ОТКРЫТАЯ ГОРОДСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО» 2021 год СБОРНИК ПРОЕКТОВ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЕРОВ

СОДЕРЖАНИЕ

IT в медицине, биомедицинские технологии, медицинское приборостроение, бионика..... 5

3D-моделирование, 3D-печать и VR/AR-технологии 55

Интеллектуальные робототехнические системы, беспилотные аппараты.....202

Информационные технологии, программирование, прикладная математика, социальный инжиниринг 272

Инновации умного города. Умная школа.....552

Инновации умного города. Умная школа (на английском языке).....665

Машиностроение, транспорт.....683

Приборостроение, микроэлектроника и схемотехника 762

Прикладная физика 898

Прикладная химия, физическая химия 991

Строительство, дизайн и архитектура 1136

Энергия будущего. Цифровая энергетика 1221

Список авторов 1269

IT В МЕДИЦИНЕ, БИОМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, МЕДИЦИНСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, БИОНИКА

СПЕЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ТЕКСТА БРАЙЛЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ЕГО ПЕРЕВОДА В ЛАТИНИЦУ И КИРИЛЛИЦУ

Призер

Авторы: Андрюшин Никита Сергеевич, Капустин Виталий Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1770
Класс: 9
Email: 1770@edu.mos.ru

Актуальность

В 21 веке большинство незрячих пользуется мобильными телефонами. Для взаимодействия с ним незрячими используются специальные сервисы OCR, которые могут считать текст с экрана и озвучить его. Однако OCR сервисы имеют один недостаток – они не могут считать шрифт Брайля, поскольку он является рельефно-точечным, и считать его довольно проблематично. Причем, незрячие часто могут сфотографировать текст на Брайле, но при этом информацию из текста они достать не могут.

На данный момент в России порядка 200 тысяч незрячих. Из них примерно 2/3, по статистике всемирной организации здравоохранения, потеряли зрение в процессе жизнедеятельности, не с рождения. Обычно в таких случаях довольно сложно протекает процесс реабилитации. В специализированных учреждениях этот вопрос решается по-разному. Например, это могут быть специальные игровые наборы или методики. Но часто простые семьи не могут отправлять своих незрячих родственников в специализированные учреждения, так как те находятся довольно далеко от места жительства. В итоге появляется проблема нехватки реабилитационных средств, доступных для домашнего использования.

Цель

Анализ случаев невозможности считывания текста Брайля с телефона и ПК, а также создание сервиса, способного это сделать.

Задачи

1. Изучение различных САПР систем для разработки прототипа.
2. Определить материал для создания.
3. Закупка оборудования и расходных материалов.
4. Изучение технологий производства.
5. Создание прототипа.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО Python и PyCharm
– 3D принтер

Описание

Этапы исследования:

1. Изучение технологии машинного обучения (TensorFlow).
2. Анализ принципа действия OCR.
3. Программирование сервиса.
4. Тестирование.

1. Для создания подобного сервиса необходимо иметь знания в области машинного обучения. Авторы на первом этапе работы над проектом начали изучать один из самых популярных движков машинного обучения под названием TensorFlow. Он представляет из себя Framework для языка программирования Python.

2. После изучения TensorFlow, на следующем этапе работы над проектом, авторы изучили основной принцип действия различных OCR сервисов, то есть сервисов для перевода из картинки в текст.

3. Следующим этапом является программирование. Оно осуществлялась в среде разработки PyCharm, и в результате получилась специально обученная нейронная сеть, способная переводить текст из шрифта брайля в обычный алфавит.

4. Финальным этапом было тестирование. Мы начали тестировать нейросеть, и в результате выяснили, что ее точность составляет порядка 95%, при условии, что текст на картинке не размытый.

Авторами работы был разработан специальный сервис, который способен прочитать текст на шрифте Брайля и перевести его в обычный алфавит.

Результаты работы/выводы

В результате работы мы создали специальный сервис, который способен прочитать текст на шрифте Брайля и перевести его в обычный алфавит.

Перспективы использования результатов работы

Данный проект можно использовать в специализированных учреждениях, для быстрой расшифровки больших текстов, а также для домашнего использования.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Мы рады, что существуют такие проекты, как «Инженерный класс в московской школе». Благодаря им школьники получают больше опыта, решают социально значимые проблемы. А благодаря конференции «Инженеры будущего» мы смогли придумать решение проблемы незрячих людей».

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ МУЛЬТИКЛАССИФИКАЦИИ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА

Призер

Авторы: Баклаженко Лада Денисовна, Костанда Юлия Михайловна
Участник проекта: ГАОУ Школа № 548
Класс: 10
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

Острый лейкоз – заболевание, в основе которого лежит образование клона злокачественных (бластных) клеток, имеющих общую клетку – предшественницу. В основу классификации острых лейкозов положены внешний вид, цитохимические,

генетические и иммунофенотипические особенности бластных клеток.

Всемирная организация здравоохранения классифицирует острые лейкозы на несколько групп: острые миелоидные лейкозы и родственные им новообразования; Т-клеточные лимфобластные лейкозы, В-клеточные лимфобластные лейкозы, острые лейкозы неопределенного происхождения.

Применение компьютерных технологий в данной области позволяет увеличить скорость постановки диагноза и снизить трудоемкость и зависимость от человеческого фактора вследствие применения количественных характеристик клеток.

Предобработка изображений необходима для улучшения качества полученного изображения. При предобработке изображения также проводится процедура сегментации клетки, которая направлена на выделение области ядра и цитоплазмы. Процедура описания позволяет получить характеристики выделенного ядра и по полученным данным провести классификацию (отнести объект к одному из классов).

Цель

Проведение исследований методов мультиклассификации клеток костного мозга.

Задачи

1. Анализ методов классификации (метод опорных векторов, «случайный лес», нейронные сети).
2. Разработка концептуальной модели системы.
3. Формирование требований к экспериментальному исследованию.
4. Разработка методики проведения эксперимента.
5. Проведение экспериментального исследования.
6. Анализ и предоставление полученных результатов экспериментальных исследований.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Микроскоп биологический Olympus BX-43 с камерой Imperx IPX-4M1ST-GCFB

– Компьютер (Intel(R) Core(TM) i5-3450 CPU @ 3.10 GHz 3.10 GHz 4GB RAM) с установленным программным обеспечением (OS GNU/Linux Ubuntu, C++, Python с библиотеками NumPy, SciPy, Pandas, SciKit-Learn).

– Гематологические препараты крови доноров и костного мозга больных острым лимфобластным лейкозом.

Описание

Этапы работы над проектом:

1. Сбор материалов для проведения исследований.
2. Проведение предварительных исследований для формирования стратегии проведения основных исследований.
3. Проведение исследований.
4. Анализ результатов.
5. Формирование отчета.

Результаты работы/выводы

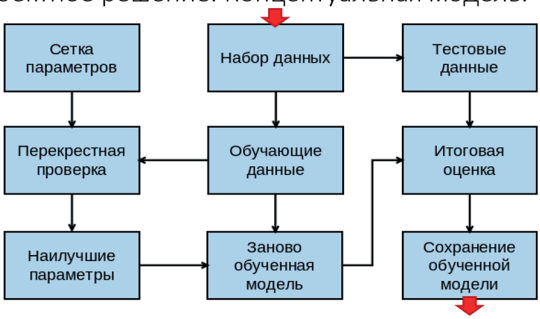
Работа посвящена проведению исследований методов мультиклассификации клеток костного мозга. В работе проведено исследование методов мультиклассификации клеток костного мозга для диагностики острых лейкозов.

Для проведения исследований применялась программа, разработанная на дистрибутиве Linux Ubuntu 18.04, содержащем интерпретатор Python 3.6.9, что позволяет начать работу без дополнительных действий по установке программных пакетов, обеспечивающих интерпретирование и выполнение программ на Python.

Программный модуль имеет два основных режима работы: режим обучения и режим классификации. Первый предназначен для работы с исходной выборкой, настройкой параметров алгоритма, выбора метода и анализа процесса обучения. В режиме классификации настройка не предусмотрена, можно только использовать ранее обученный алгоритм.

Объекты-клетки, выбранные для эксперимента, не должны принадлежать обучающей выборке, так как в таком случае классификатор будет иметь доступ к уже верифицированной клетке, то есть будет обладать информацией о ее классовой принадлежности. Таким образом, чистота эксперимента будет нарушена.

Проектное решение. Концептуальная модель.



Эксперимент.



- Лимфобласт - 5
- Лимфоцит - 4
- Нейтрофильный миелоцит - 2
- Сегментоядерный нейтрофил - 1
- Палочкоядерный нейтрофил - 1
- Нормобласт - 3
- Моноциит - 2
- Эозинофил - 1
- Метамиелоцит - 1

```
sofia@sofia-Inspiron-3521: ~/Документы/vkr/for_classifier
Файл  Правка  Вид  Поиск  Терминал  Справка
18                    Lymphocyte
19                   Normoblasts
Name: 0, dtype: object
Lymphoblast  -=-  Lymphoblast
Lymphoblast  -=-  Lymphocyte
Metamyelocyte  -=-  Myelocyte_neutrophilic
Lymphoblast  -=-  Lymphoblast
Segmentonuclear_neutrophil  -=-  Segmentonuclear_neutrophil
Rod_neutrophil  -=-  Rod_neutrophil
Lymphoblast  -=-  Normoblasts
Lymphoblast  -=-  Lymphoblast
Lymphoblast  -=-  Monocyte
Lymphoblast  -=-  Lymphocyte
Segmentonuclear_neutrophil  -=-  Eosinophil
Lymphoblast  -=-  Lymphoblast
Lymphoblast  -=-  Lymphocyte
Myelocyte_neutrophilic  -=-  Myelocyte_neutrophilic
Segmentonuclear_neutrophil  -=-  Metamyelocyte
Normoblasts  -=-  Normoblasts
Lymphoblast  -=-  Monocyte
Lymphoblast  -=-  Lymphoblast
Lymphoblast  -=-  Lymphocyte
Lymphoblast  -=-  Normoblasts
sofia@sofia-Inspiron-3521:~/Документы/vkr/for_classifier$
```

В соответствии с этим требованием объекты исследования были выбраны случайным образом из тестовой выборки в количестве 20 штук с учетом того, что должны присутствовать представители всех девяти классов. Была получена сравнительная таблица, в которой первый столбец соответствует спрогнозированным меткам, а второй соответствует верифицированным меткам.

Согласно сравнительной таблице, из 20 экспериментов 11 можно признать проведенными с отрицательным результатом, в том смысле, что спрогнозированная метка не совпала с верифицированной. В 8 случаях из этих 11 клетки проклассифицированы как лимфобласты, хотя на самом деле ими не являются. Это согласуется с матрицей ошибок, в которой можно видеть, что в абсолютном смысле число клеток, проклассифицированных как лимфобласты, больше, чем количество всех остальных типов.

	A	B
1	Lymphoblast	Lymphoblast
2	Lymphoblast	Lymphocyte
3	Metamyelocyte	Myelocyte_neutrophilic
4	Lymphoblast	Lymphoblast
5	Segmentonuclear_neutrophil	Segmentonuclear_neutrophil
6	Rod_neutrophil	Rod_neutrophil
7	Lymphoblast	Normoblasts
8	Lymphoblast	Lymphoblast

Задача мультиклассификации была сведена к бинарной классификации, которая выполнялась методом опорных векторов. Работа с программой осуществлялась по разработанной методике, обеспечивающей минимизацию ошибок ввода.

Экспериментально проверена адекватность предложенного метода. Получена точность классификации 87% на тестовом наборе данных.

Перспективы использования результатов работы

Исследование является предварительным. В дальнейшем планируется увеличить число классов клеток, объем выборок различных типов клеток и уточнить результаты классификации на более представительных данных.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИЯУ МИФИ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Участие в работе над проектом помогло в реализации творческого потенциала, для нас этот проект является стартом в будущую научно-исследовательскую деятельность.

Выступление на открытой научно-практической конференции – отличный шанс получить бесценный опыт и понять качество представленного проекта»

ПОРТАТИВНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СЕРДЦЕБИЕНИЯ ПЛОДА

Призер

Автор: Буданов Николай Григорьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1539
Класс: 10
Email: 1539@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время в медицине используется много стационарных приборов кардиотокографии плода. Данный прибор дает возможность измерять сердцебиение плода (28-40 недель) не только в медицинских учреждениях, но и в домашних условиях.

Цель

Создать модель портативного прибора для измерения сердцебиения плода.

Задачи

1. Изучение медицинской литературы сердцебиения плода на разных сроках беременности.
2. Подбор необходимых деталей с определенными параметрами работы.
3. Изучить язык программирования C++.
4. Сборка конечной модели.
5. Апробация прибора.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Программируемый контроллер на базе ATmega328, клон Arduino UNO R3 сопряженный с Микрофонным усилителем MAX4466

– персональный компьютер с установленным ПО: Tinkercad, Creality Slicer 3D, Arduino IDE, Компас 3D, C++

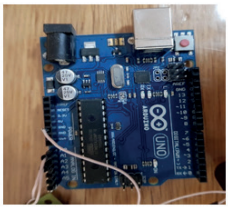
– 3D принтер Creality Ender 3 Pro

Описание

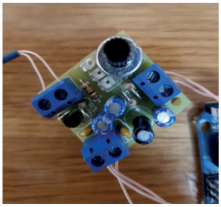
Автор работы создал модель небольшого прибора с минимальным количеством деталей для измерения сердцебиения плода. Апробировал свой прибор в женской консультации, выявил плюсы (миниатюрность прибора, использование в домашних условиях, доступность приобретения, простота эксплуатации) и минусы работы (подключение к ПК устройствам и подключение к сети).

Результаты работы/выводы

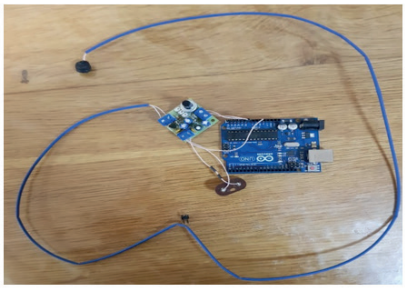
1. Смоделирован портативный прибор для измерения сердцебиения плода.
2. Прибор может использоваться в домашних условиях.
3. Аппарат является простым и доступным в работе.



Программируемый контроллер на базе ATmega328



Микрофонный усилитель BM137



Макет портативного прибора для измерения сердцебиения плода

Перспективы использования результатов работы

Портативная модель аппарата КТГ – это техническое средство записи сердцебиения плода во время беременности сроком 28-40 недель. Данный прибор широко используется для оценки состояния плода. Измерения сердцебиения плода во время беременности проводится с целью нормальным развитием плода внутриутробно.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция индивидуальных исследовательских проектов школьников «Учись строить будущее» (НИУ МГСУ) – участник.

Конкурс проектных работ школьников «Создаем будущее вместе» (НИТУ МИСиС) – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. В дальнейшем хочу усовершенствовать прибор, сконструировав свой монитор.

То, что я учился в инженерном классе, мне очень помогло, и именно в нем я многому научился. Я благодарен преподавателям, которые меня учили и помогали мне. Конференция «Инженеры будущего» и подобные конкурсы поддерживают стремление ребят к совершенствованию окружающего мира, и это очень важно!»

РАЗРАБОТКА ЭКЗОРУКИ

Призер

Автор: Галоян Анна Арамовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2114
Класс: 11
Email: 2114@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время наблюдается активный рост роботизированной реабилитации пациентов. Однако в современном мире

до сих пор не хватает роботизированных реабилитационных устройств для рук. Роботизированная реабилитация набирает популярность в настоящее время. Одним из методов роботизированной реабилитации утративших свои функции конечностей является использование экзоскелетов. Экзоскелет — устройство, предназначенное для восполнения утраченных функций, увеличения силы мышц человека и расширения амплитуды движений за счет внешнего каркаса и приводящих частей.

Экзорука представляет собой устройство, предназначенное для восполнения утраченных функций руки. Спроектированным механизмом, обеспечивающим множество степеней свободы для каждого пальца, управляют серводвигатели с заданной программой работы.

Цель

Разработка, конструирование и производство функциональной экзоруки, позволяющей восстановить функции моторики руки.

Задачи

Механика

1. Изучение строения руки и кисти.
2. Моделирование механизма экзоруки в САПРе Autodesk Fusion 360.
3. Проведение тестов напечатанного механизма, анализ недостатков, неточностей сборки, технологичности производства.
4. Печать новой окончательной модели, подготовка технической документации, расчет производственного цикла изделия.

Электроника

1. Программирование серводвигателя на нужный закон движения, обеспечивающий необходимую подвижность экзоруке.
2. Испытание различных алгоритмов движения.

Система управления

Совмещение распечатанного прототипа с запрограммированными серводвигателями, разработка специальной системы управления экзорукой.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– 3D-принтер
– Компьютер с установленным ПО (САПР Autodesk Fusion 360, C++, Autodesk Tinkercad, САПР EasyEda)
– Платформа Arduino IDE, контроллер Arduino Nano
– Bluetooth-модуль для Arduino
– Серводвигатель – MG90S, аккумулятор 18650
– Измерительные приборы

Описание

Автором были проделаны следующие этапы работы.

1. Создание 3D-модели экзоруки. Были выполнены исследования строения кисти руки человека, анализ разновидностей экзоскелетов, создана 3D-модель экзоруки.

2. Кинематический механизм. Был проведен анализ, приведено подробное описание кинематического механизма с опорой на математические и геометрические законы.

3. Электроника. Были проведены анализ и описание принципа действия приводящего механизма экзоруки, состоящего из набора серводвигателей, разработана принципиальная схема электроники.

4. Мобильное приложение. Было разработано мобильное приложение, управляющее экзорукой.

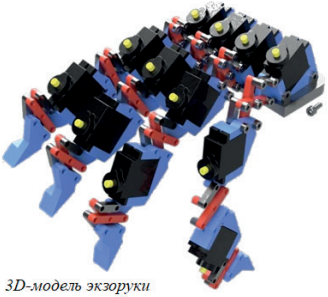
5. Основные результаты, выводы и перспективы. Сформулированы основные результаты и выводы по проделанной работе, проведен анализ результатов, обозначены перспективы дальнейшей работы.

Результаты работы/выводы

В результате работы над проектом при помощи аддитивных технологий был разработан действующий прототип экзоруки, управляемый пользователем через смартфон при помощи протокола связи Bluetooth.

В результате разработки модели экзоруки был получен модульный ряд, который позволяет собирать индивидуальные модули в зависимости от размеров руки человека. Был проведен детальный анализ кисти руки человека, существующих

экзоскелетов, выявлены основные проблемы современного производства экзоскелетов, явные преимущества создания экзоскелетов с использованием аддитивных технологий.



3D-модель экзоруки



Строение кисти руки человека

Проведены испытания экзоруки, в соответствии с результатами которых прототип дорабатывался и редактировался. Данный прототип обеспечивает выполнение минимального ряда упражнений, необходимых для двигательной реабилитации кисти руки человека, также имеется режим индивидуальной регулировки положения фаланг.



Перспективы использования результатов работы

Разработка обратной связи с другой рукой, которая позволит записывать собственные упражнения, а также прорабаты-

вать нефункционирующую руку в реальном времени синхронно с работающей рукой.

Сбор данных длин фаланг пальцев для создания медианных данных.

Создание базы упражнений, из которой лечащий врач сможет выбрать индивидуально для каждого пациента необходимые упражнения и отобразить их в его смартфоне.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ «МИСиС»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция «Дни Науки МИСиС» – победитель.

1. Городская конференция «Город возможностей» – призер.
2. Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект «Инженерный класс в московской школе» позволяет всем ребятам, заинтересованным в области инженерного дела, продвинуться далеко вперед. Создано очень много возможностей для заинтересованных учеников в получении дополнительных знаний (мастер-классы от вузов, школ), практики (многосторонняя инженерная практика для обучающихся). Организовано множество инженерных конкурсов (конференция «Инженеры будущего» и др.), позволяющих как показать собственные достижения, так и увидеть достижения других ребят, познакомиться с ними, расширить круг общения, обсудить с ними различные вопросы и увидеть новые взгляды на вещи. Мне очень нравится обучаться в инженерном классе, ведь ни один другой обычный класс не сможет обеспечить такое большое количество возможностей для роста учеников»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ «ЖИВЫХ» ЛАКТОБАКТЕРИЙ В МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ НА ПРИМЕРЕ ЙОГУРТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Призер

Автор: Гринберг София Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1231
Класс: 10
Email: 1231@edu.mos.ru

Актуальность

Мы живем в век рекламы и распространения идей о правильном питании. Люди хотят разбираться в том, что они потребляют, стремятся понимать, что и как влияет на их организм, что полезно, а что вредно.

К сожалению, порой население не в полной мере информировано об истинном составе йогуртов, и не может быть уверенным в правдивости слов, написанных на упаковке. Поэтому очень важно иметь объективную информацию об истинном составе молочнокислых продуктов и их воздействии на человеческий организм. Этим и был обусловлен выбор темы исследования.

Цель

Провести сравнительный анализ на содержание «живых» лактобактерий в молочных продуктах на примере йогуртов различных производителей.

Задачи

1. Отобрать для сравнительного анализа несколько образцов йогуртов различных производителей, на этикетках которых указано, что они содержат «живые» бактерии.
2. Провести микробиологический анализ выбранных образцов на наличие молочнокислых бактерий.
3. Сравнить полученные результаты с заявленным производителями составом йогурта.
4. Сделать вывод о соответствии содержания продукции заявленному производителями составу.

5. Дать рекомендации потребителям по использованию йогуртов, состав которых подтвержден экспериментально.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Питательная среда

Оборудование:

– Биологический микроскоп, модель МБИ-1
– Термостат марки BD 400 Binder
– Автоклав
– Химическая посуда
– Чашки Петри

Описание

Бактериологический анализ включает в себя изучение культуральных и морфологических свойств бактериальных культур.

Методика изучения бактерий делится на три этапа:

1. Выделение бактерий из первоначальной пробы.

2. Высевание бактерий и выращивание чистой культуры, изучение ее свойств.

3. Детальное исследование бактериальных клеток.

Практическая часть работы была выполнена в декабре 2020 – январе 2021 г. на базе технопарка «Альтаир» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет». Для исследования были отобраны образцы йогуртов различных российских производителей, в составе которых производитель указывает содержание «живых» бактерий.

Для посева йогуртов автор использовал порошок агара с гидролизатом кукурузной муки (ГКМ), в состав порошка входят настой кукурузной муки 2 г/л и агар-агар 15 г/л. Используя метод выращивания бактерий в плотной питательной среде, автор подогрел полученный питательный раствор на электрической конфорке до кипения, чтобы уменьшить количество бактерий, затем остудил до 45–50 °C.



Разведения проводятся в пробирках, заполненных 10 мл физиологического раствора. После посева чашки Петри помещают в термостат крышками вниз, чтобы конденсационная вода, образовавшаяся на крышке при застывании агара, не помешала получить изолированные колонии. Затем все образцы йогуртов были посеяны на питательные среды.

Для микроскопического анализа были приготовлены фиксированные препараты выращенных культур. На обезжиренное предметное стекло наносили каплю исследуемой культуры, распределяли на площади 4 см × 2 см и сушили на воздухе. Затем фиксировали над пламенем горелки. Окрашивали полученный препарат в течение 2 мин. карболовым генциановым или кристаллическим фиолетовым. Краситель смыли, не промывая. Потом нанесли на мазок раствор Люголя на 2 мин., после чего слили раствор.

Затем нанесли на мазок 96%-й этиловый спирт на 30–45 с. и быстро промыли водой. Окрашивали мазок водным раствором фуксина в течение 2 мин. Краситель слили, препарат промыли водой и высушили.



Грамположительные палочки и кокки, окрашенные методом Грама, под микроскопом

В результате было получено 4 вида (по числу образцов) фиксированных окрашенных препаратов с одинаковой окраской.

Результаты работы/выводы

1. Микробиологический состав йогуртов «Actimel» «Виноград-персик-ананас без добавления сахара», производство АО «Данон Россия», «Растишка» «Питьевой йогурт земляника», производство АО «Данон Россия», «Bio Max» «Биойогурт персик», производство АО «ВБД», Россия, «Слобода» «Живой йогурт вишня», производство ОАО «ЭФКО» (Алексеевский филиал) соответствует заявленному производителями, количество лактобактерий не соответствует заявленному.

2. Исследованные образцы йогуртов могут быть рекомендованы для употребления в качестве дополнительного источника живых молочнокислых бактерий и в качестве десерта.

Перспективы использования результатов работы

Кроме собственно йогурта, ничем не обогащенного, сделанного из закваски на основе болгарской палочки и термофильного стрептококка, государственный стандарт ввел понятие биойогурта. Автор планирует выполнить аналогичные исследования на контрольной группе биойогурта.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работа над проектом позволяет реализовать творческий потенциал, она является стартом в будущую научно-исследовательскую деятельность.

Выступление на научно-практических конференциях – отличный шанс получить бесценный опыт и понять перспективы развития проекта.

СОЗДАНИЕ ПОРТАТИВНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ (ПАБИТ-20)

Призер

Автор: Грюканова Елизавета Максимовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 138
Класс: 10
Email: 138@edu.mos.ru

Актуальность

Проект особенно актуален в связи со сложившейся эпидемиологической ситуацией по COVID-19, но также ПАБИТ-20 не потеряет своей актуальности в любой другой период времени, т. к. существует достаточно много инфекционных заболеваний, характеризующихся повышением температуры тела человека (грипп, ОРВИ и др.)

В связи с этим мы озаботились проблемой изучения существующих устройств и создания своего прибора, который может быть использован в нашей школе для установки на входе, чтобы оптимизировать процесс измерения температуры тела учеников, учителей и других посетителей.

Цель

Создание прибора для выявления повышенной температуры тела посетителей с целью недопущения их в различные учреждения и организации.

Задачи

1. Разработка эскиза прибора для бесконтактного измерения температуры тела.
2. Составление спецификации и заказ комплектующих устройств.
3. Написание программы на платформе Arduino для работы устройства.
4. Сборка прибора и проведение натурных испытаний для выявления зависимости температуры от расположения различных участков тела человека. Получение разрешения ад-

министрации школы на внедрение устройства в пропускную систему.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ртутный термометр, медицинский пирометр
– Паяльник, клеевой пистолет, электролобзик, дрель

Компоненты прибора:

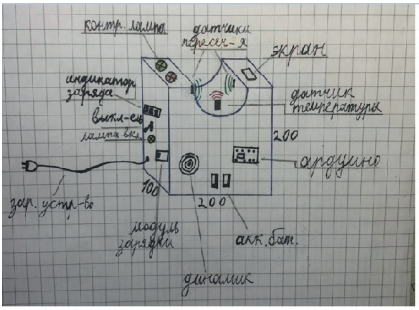
– Модуль Arduino Nano
– Инфракрасный датчик температуры MLX90614ESF-DCI
– Инфракрасный модуль датчика препятствий KY-032 (в процессе испытаний установлен взамен двухкомпонентного модуля пересечения)
– Модуль OLED-дисплея 0,96 дюйма
– Звуковой модуль (пассивный)
– Светодиодный модуль RGB
– Аккумуляторный модуль на основе двух аккумуляторов типа 18650

Описание

Автор изучил тему измерения температуры тела человека, выбрал оптимальную точку на теле и подходящий принцип измерения температуры для быстрой работы прибора.

Для реализации проекта выбран термометр на основе измерения инфракрасного излучения, исходящего от объекта. Данный вид термометров позволяет бесконтактно и быстро измерять температуру объекта.

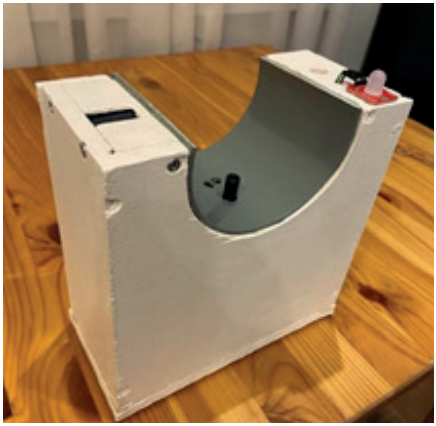
Затем автором был разработан эскиз прибора, выбраны и заказаны комплектующие.





Автор написал программу для взаимодействия компонентов прибора. Были проведены испытания собранной схемы с загруженной программой. Далее автором был изготовлен корпус устройства и произведена установка внутренних компонентов. После этого проведена вторая серия испытаний для заключительной проверки работоспособности устройства.

В ходе нашего проекта был создан Портативный Автоматический Бесконтактный Измеритель Температуры (ПАБИТ-20). Тем самым была доказана возможность бесконтактного измерения температуры тела человека без привлечения к процессу ответственного лица (оператора). Это главное преимущество созданного продукта перед используемыми в школе ручными пирометрами.



Результаты работы/выводы

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Точка для измерения температуры на теле человека выбрана правильно, так как замеры в этом месте показывают, как правило, довольно стабильные результаты.

2. В случае если запястье закрыто рукавом, прибор определяет результаты замеров как некорректные.

3. Значения температуры являются более достоверными при нахождении человека в помещении не менее 15 минут.

Перспективы использования результатов работы

Внедрение прибора в пропускную систему школы. В перспективе мы планируем дооснастить ПАБИТ-20 ограждающим устройством типа шлагбаум, что позволит препятствовать проходу больных несознательных посетителей в учреждение.

3D-АНИМАЦИЯ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ ТЕЛА ШТАНГИСТА

Призер

Автор: Долгов Александр Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1571
Класс: 10
Email: 1571@edu.mos.ru

Актуальность

Люди, которые занимаются различными видами спорта, должны правильно выполнять те или иные упражнения. Успешность выполнения часто зависит от понимания конкретного упражнения с точки зрения задействованных в нем групп мышц.

В настоящее время важным элементом методики тренировок в различных видах спорта, в т.ч. силовых, является наглядная демонстрация правильного выполнения приемов и упражнений, в особенности специальных. В такой ситуации представляется целесообразной подготовка учебных материалов, которые в наглядной форме представляют особенности работы мускулатуры при выполнении силовых упражнений.

В настоящее время нет подробных пособий по упражнениям со штангой для спортсменов, поэтому было принято решение по созданию анимации, которая поможет спортсменам в тренировках. Также, из-за проработанной кинематики движений и мышц, анимация может быть использована художниками и скульпторами.

Цель

Разработка визуальных моделей анимации различных групп мышц штангиста для предоставления наглядного примера работы мышц спортсмена.

Задачи

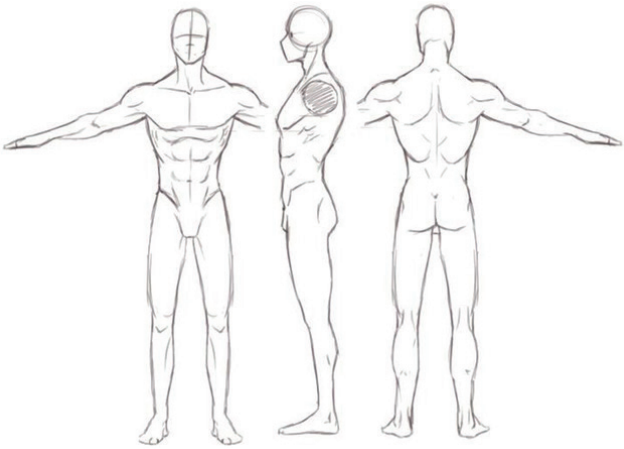
1. Собрать сведения о методиках спортивных тренировок, задействованных группах мышц.
2. Собрать исходные данные для моделирования тела штангиста.
3. Разработать базовую модель штангиста в программе Blender.
4. Детализировать модель, добавить систему костей модели и анимацию.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с установленным ПО Blender
- Графический планшет

Описание

Автор создал анимацию, ознакомился с приложением Blender.



На первом этапе автор начал ознакомление с приложением Blender. Данная программа предоставляет огромное количество функций для создания и анимации 3D-моделей. При создании 3D-модели человека в программе Blender использовались анатомические карточки, а также изображение для создания са-

мой модели. На основе изображения автором проекта была создана 3D-модель тела человека для дальнейшей ее анимации.

На следующем этапе автор работы полностью создал модель человека, детализировал ее при помощи графического планшета, а также анимировал модель.

Результаты работы/выводы

Разработанная автором анимация предоставляет достаточное количество информации, для того чтобы понять, как именно происходит работа мышц грудного отдела, и будет полезна школьникам для ознакомления, начинающим художникам и скульпторам, спортсменам.

Перспективы использования результатов работы

Возникшие при моделировании трудности можно преодолеть при дальнейшем более глубоком изучении возможностей программы Blender.

Автор уверен, что анимация поможет спортсменам лучше понять, как выполнять упражнение, представленное в анимации, а также повысит качество их тренировок за счет полученных знаний. Также анимация пригодится художникам и скульпторам.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ «МИСиС»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Анимация пригодится огромному количе-

ству людей, которые увлекаются спортом или искусством. Я благодарен преподавателям, которые меня учили и помогали мне. Конференция «Инженеры будущего» и подобные конкурсы поддерживают стремление ребят к совершенствованию окружающего мира, и это очень важно!»

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОГРИБКОВЫХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ ZNO С ЭТОСОМНЫМ ПОКРЫТИЕМ

Победитель

Автор: Захарян Эдуард Арменович
Участник проекта: ГБОУ Школа им. А. Боровика
Класс: 10
Email: Schborovika@edu.mos.ru

Актуальность

Глобальной проблемой становится ежегодный прирост случаев кандидозов, вызываемых дрожжеподобными грибками рода Candida, и стабильное сохранение уровня смертности от кандидемии в районе 40 % .

При длительной терапии используемыми азольными антимикотиками с высокой вероятностью возникает грибковая резистентность. Таким образом, резко снижается эффективность лечения.

Цель

Синтезировать наночастицы ZnO с этосомным покрытием и исследовать их противогрибковую активность в отношении хлебопекарных дрожжей.

Задачи

1. Проанализировать информацию из литературных источников.
2. Синтезировать наночастицы ZnO.
3. Покрыть наночастицы ZnO везикулами этосом.
4. Исследовать физико-морфологические параметры наночастиц ZnO и комплекса.

5. Определить ингибирующую активность комплекса в отношении дрожжевой модели.

6. Сделать вывод о силе противогрибковой активности комплекса.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- гидроксид натрия (NaOH)
- хлорид цинка (ZnCl2)
- соевый лецитин
- этанол (C2H5OH)
- хлебопекарные дрожжи
- декстрозно-агарная питательная среда

Оборудование:

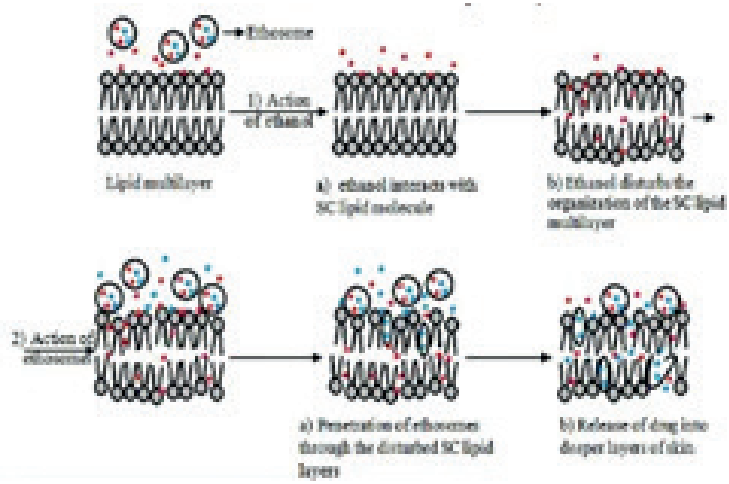
- электронные аналитические весы
- ультразвуковая ванна
- магнитная мешалка с нагревом
- центрифуга
- сушильный шкаф
- химическая посуда
- фотоспектрометр
- просвечивающий электронный микроскоп
- инкубатор

Описание

Синтез наночастиц ZnO автор проводил методом осаждения из растворимых солей цинка, а покрытие этосомами – «холодным» методом. Размер и морфология продуктов были исследованы методами динамического светорассеяния и просвечивающей электронной микроскопии.

На первой стадии при разных условиях (температура и время добавления соли) автор синтезировал, отфильтровал и осадил наночастицы ZnO сферической формы со средним размером 52-53 нм и 32-33 нм. На второй стадии получил и гомогенизировал беловатую суспензию этосом со средним размером 70-80 нм.

Ингибирующая активность была определена методом серийных разведений в жидких средах по значению оптической плотности среды при $\lambda = 540$ нм.





Центрифужные пробирки (2 мл) автор заполнял культурой хлебопекарных дрожжей на декстрозно-агарной питательной среде (1 мл) и раствором препарата, разведенного до нужной концентрации (0;3;6 ммоль/л). Экспериментальными группами являлись контроль (чистая культура), наночастицы ZnO (52-53 нм и 32-33 нм) без этосомного покрытия и с покрытием.

Пробирки помещались в инкубатор на 2 ч при 37 °С. Затем образцы повторно инкубировались в течение 48 ч без препара-

та для исключения варианта обратимой деформации дрожжей в конечных измерениях.

Для каждого образца автор провел три измерения оптической плотности, затем высчитал среднее значение и стандартное отклонение. Наибольшая ингибирующая активность наблюдалась у комплекса с наночастицами ZnO (32-33 нм): при концентрации 6 ммоль/л удалось достигнуть снижения оптической плотности на 40,8 %.

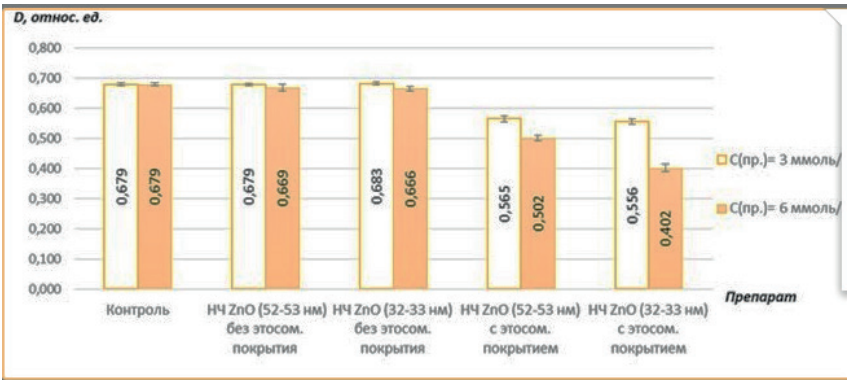
Результаты работы/выводы

1. Проведены анализ и систематизация информации из литературных источников. Теоретически обоснован выбор объекта исследования.

2. Синтезированы при разных условиях (температура, время добавления $ZnCl_2$) и очищены наночастицы ZnO сферической формы, имеющие размеры 52-53 нм и 32-33 нм.

3. Синтезирован комплекс наночастиц ZnO с этосомами со средним размером 70-80 нм.

4. С помощью методов ДСР и ПЭМ исследованы физико-морфологические параметры наночастиц ZnO и комплекса.



5. Выявлена прямая зависимость ингибирующей активности препарата от его концентрации, размера используемых наночастиц ZnO и наличия этосомного покрытия. Установлено, что этосомное покрытие – решающий фактор в эксперименте, так как без него ингибирование отсутствует (незначительно).

6. Противогрибковая активность комплекса с НЧ ZnO (52-53 нм) и НЧ ZnO (32-33 нм) подтверждена снижением оптической плотности среды соответственно на величину:

– 16,8 % и 18,1 %, при С(пр.) = 3 ммоль/л;
– 26,1 % и 40,8 %, при С(пр.) = 6 ммоль/л.

Перспективы использования результатов работы

1. Исследование корреляции между силой противогрибковой активности комплекса и его размером (концентрацией).

2. Сравнение комплекса с рыночными лекарственными препаратами по силе противогрибковой активности.

3. Усиление специфичности действия комплекса за счет дальнейшей модификации вспомогательными агентами

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА и Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Победитель Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» (региональный трек).

2. Победитель открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего» – 2020.

3. Призер открытой городской научно-практической конференции «Наука для жизни» – 2020.

Мнение автора

«Работа над проектом позволяет реализовать творческий потенциал, она является стартом в будущую научно-исследовательскую деятельность.

Выступление на научно-практических конференциях – отличный шанс получить бесценный опыт и понять перспективы развития проекта»

ПОМОЩНИК СЛАБОСЛЫШАЩЕГО – ЭЛЕКТРОННОЕ УХО (ELECTRONIC EAR)

Призер

Автор: Калачев Кирилл Владимирович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2045
Класс: 11
Email: 2045@edu.mos.ru

Актуальность

Потеря слуха является очень болезненной утратой, так как функции человека значительно сокращаются, а возможность полноценно воспринимать окружающий мир заметно уменьшается. Даже частичная потеря слуха отрицательно сказывается на качестве жизни человека и может привести к печальным последствиям в его дальнейшей жизни. Такому человеку намного сложнее устроиться на работу, а список возможных профессий невелик.

При потере слуха человеку нужно либо перейти на альтернативный способ общения (язык жестов, чтение по губам), либо приобрести дорогостоящий слуховой аппарат.

Разрабатываемое устройство облегчит жизнь на работе, где от человека требуются несложные, машинальные или конвейерные действия (сортировочные центры, упаковочные предприятия, конвейеры, склады и т.п.).

Цель

Создание устройства, переводящего основные слова/команды из устной речи в цифровой и визуально понятный вид, удобный для восприятия слабослышащего человека.

Задачи

1. Изучение среды программирования Arduino IDE.
2. Изучение среды трехмерного моделирования Компас 3D.
3. Изучение программы-слайсера Creality Slicer 3D принтера Creality Ender 3 Pro.
4. Создание корпуса разрабатываемого устройства.
5. Подготовка компонентной базы прототипа.

6. Разработка программного обеспечения для работы прототипа.

7. Итоговая сборка устройства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Распознаватель голоса
– Плата Arduino UNO R3
– Аккумулятор (power bank)
– Дисплей и соединительные провода
– Плата расширения Troyka Shield
– Персональный компьютер с установленным ПО: Tinkercad, Creality Slicer 3D, Arduino IDE, Компас 3D, C++
– 3D-принтер Creality Ender 3 Pro

Описание

Автор создал прототип устройства, который позволит переводить основные слова/команды из устной речи в цифровой и визуально понятный вид, удобный для восприятия глухим человеком или со слабым уровнем слуха, что будет являться возможностью для его трудовой деятельности во время адаптации к слуховому аппарату или языку жестов.

В процессе создания прототипа были использованы методы программирования микроэлектроники на базе языка оболочки Arduino, трехмерного моделирования в системе автоматизированного проектирования, твердотельного прототипирования с помощью аддитивных технологий на 3D-принтере, принципы и инструменты для сборки электронных компонентов.

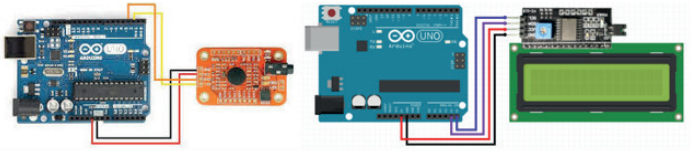
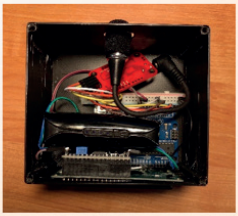


Схема подключения основных компонентов в разрабатываемом устройстве.

Разработанное устройство позволит людям с ограничениями слуха облегчить свою трудовую деятельность на предприятиях и в транспортной сфере, где требуются несложные, машинальные или конвейерные действия.

Разрабатываемое устройство







Результаты работы/выводы

В результате проделанной работы создан прототип устройства «Помощник слабослышащего – электронное ухо», который позволяет переводить основные слова/команды из устной речи в цифровой и визуально понятный вид для человека, который потерял слух, или уровень его слуха очень слабый.

Разработанное устройство предполагается использовать:

– для глухих и слабослышащих людей от 5 лет;

– в трудовой деятельности глухих и слабослышащих людей на сортировочных, упаковочных предприятиях, конвейерах.

Устройство может быть оптимизировано и модернизировано, на что будут направлены дальнейшие действия.

Перспективы использования результатов работы

В будущих планируемых работах по усовершенствованию устройства планируется для его более удобного использования уменьшить габариты и электропотребление, увеличить автономность работы, добавить кнопку, которая будет фиксировать моменты, во время которых необходим анализ поступающих звуковых сигналов, а также увеличить количество записанных слов/команд устной речи для распознавания и отображения на дисплее.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУТ МИИТ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Региональный (городской) этап VI Всероссийского конкурса проектных и исследовательских работ «Транспорт будущего» 16 ноября 2020 года, РУТ МИИТ – диплом за первое место.

Городской конкурс проектов «Город возможностей» 31 октября 2020 года, НИТУ МИСиС – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Учитывая, что в начале учебного года я не знал языка программирования, был мало знаком с базой Arduino, не умел проектировать 3D-модели и печатать их на 3D-принтере, я проделал большую работу, изучив все это.

То, что я учился в инженерном классе, мне очень помогло, и именно в нем я многому научился. Я благодарен преподавателям, которые меня учили и помогали мне. Конференция «Инженеры будущего» и подобные конкурсы поддерживают стремление ребят к совершенствованию окружающего мира, и это очень важно!»

УМНАЯ ТАБЛЕТНИЦА С ФУНКЦИЯМИ ИНДИКАЦИИ ВРЕМЕНИ ПРИЕМА ТАБЛЕТОК И ЗВУКОВОГО ОПОВЕЩЕНИЯ

Призер

Авторы: Кузнецов Даниил Алексеевич, Тимофеев Вячеслав Алексеевич, Ховроненко Андрей Сергеевич

Участник проекта: ГБОУ Школа № 2126 «Перово»

Класс: 8

Email: 2126@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время примерно каждый 10-й пенсионер страдает деменцией или болезнью Альцгеймера, а это примерно 10 % пожилого населения. По статистике, регулярными нарушениями памяти (в разной степени выраженности) страдает около четверти всего населения Земли.

Научный багаж команды проекта не является достаточным для того, чтобы вылечить сами болезни, однако мы могли бы облегчить жизнь людям, страдающим от проявлений нарушения памяти. В частности, было бы хорошо предоставить им устройство, напоминающее о необходимости приема лекарств. В связи с этим мы выбрали в качестве темы проекта создание умной таблетницы с функциями индикации времени приема таблеток и звукового оповещения.

Цель

Разработать прототип умной таблетницы, напоминающей о времени приема лекарств, для людей с болезнью Альцгеймера.

Задачи

1. Научиться работать с 3D-моделями.
2. Научиться программировать необходимые модули для осуществления звуковой и световой сигнализации.
3. Создать 3D-модель корпуса устройства (в размере 1:1).
4. Реализовать в устройстве функцию таймера.
5. Собрать прототип устройства.

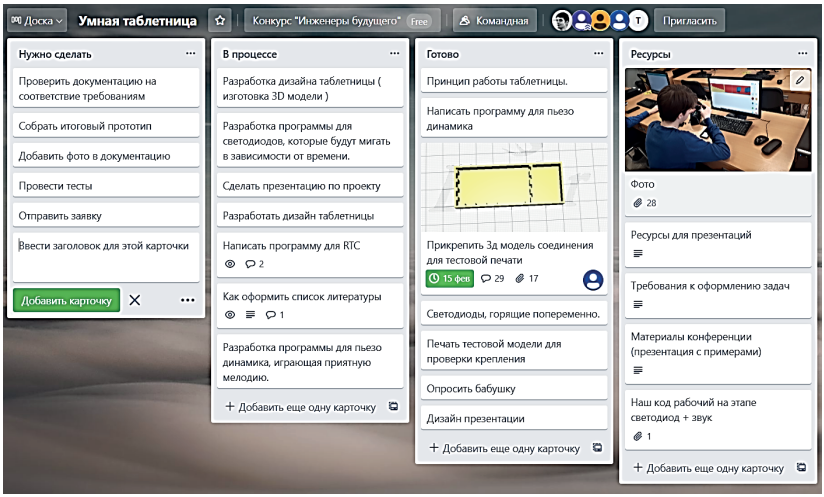
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- пьезоэлектрический динамик;
- плата Arduino UNO R3;
- 4 светодиода;
- блок питания;
- USB-кабель для прошивки и отладки Arduino;
- модуль часов реального времени DS3231;
- плата расширения Troyka Shield
- Список используемого специализированного ПО: Adobe Photoshop, Trello, Tinkercad, Maestro Wizard, Arduino IDE,
- 3D-принтер Maestro Classic.

Описание

Авторы изучили аналоги и литературу; опросили людей пожилого возраста с проблемами памяти на предмет желаемых функций устройства; выполнили анализ целевой аудитории и популярных аналогов, что позволило сделать вывод о тех качествах и характеристиках, которыми должен обладать проект.

Прототип разработанного в проекте устройства представляет собой умную таблетницу в виде контейнеров для таблеток из 8 съемных секций, каждая из которых разделена на 4 ячейки. 7 секций позволяют разделить прием лекарств на дни недели и время суток (утро, день, вечер и ночь или другое четырехразовое расписание).



Восьмая секция умной таблетницы с функциями индикации времени приема таблеток и звукового оповещения является основной и представляет собой блок с управляющей электроникой. Выбор формата съемных секций обусловлен возможностью брать с собой в дорогу лекарства, которые необходимо принять только сегодня (на два дня, три и т. д., в зависимости от потребности). Таким образом, пользователю устройства не нужно брать с собой в дорогу тяжелую и громоздкую конструкцию, что значительно повышает мобильность. В то же время наличие дополнительных секций позво-

ляет пользователю устройства или родственникам заправлять лекарства сразу на неделю вперед и избавляет от необходимости делать это каждый день.

Данный формат приема лекарств был выбран на основе исследований аналогов.

Составили документацию и отправили заявку на участие в конкурсе.

Результаты работы/выводы

Итоговый проект представляет собой модель таблетницы с функциями отслеживания времени + часы реального времени (RTC), звукового и светового оповещения. Таблетница получилась сборно-разборной, т. е. разные секции можно отсоединять (вместе с блоком электроники) и брать с собой в дорогу, что делает наш проект довольно удобным в использовании (можно использовать как дома, так и в дороге).



Перспективы использования результатов работы

Мы получили настоящий готовый проект, и тем не менее его можно дополнить, создав специальный порт, через который таблетница может работать от power bank; а также написав программу для чат-бота в мессенджере Telegram, который будет использоваться для оповещения родственников, врачей и др. опекунов пользователя о принятии или непринятии лекарства.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Работа команды происходила под руководством наставника в технопарке Инжиниум МГТУ им. Н. Э. Баумана

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Призер открытой городской конференции «Инженеры будущего» 2021.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать свои силы в технической сфере. Огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности!»

3D-МОДЕЛЬ МАНЕКЕНА С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Призер

Автор: Мелюков Владислав Артемович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1571
Класс: 10
Email: 1571@edu.mos.ru

Актуальность

Манекены активно применяются в различных сферах деятельности. Так, в медицине и образовании манекены применяют в качестве наглядной демонстрации анатомии человека, для отработки приемов оказания неотложной помощи и выполнения манипуляций; манекены используются при проведении краш-тестов автомобилей, а в различных магазинах одежды и ателье манекены применяются для демонстрации одежды. Манекен является одним из типов моделей человека, точно повторяющим основные черты внешнего строения человека.

Однако существенным недостатком современных манекенов является жесткость конструкции, ограничивающая возможности изменения его параметров. Указанная проблема

наиболее заметно проявляется в индустрии моды, где очень часто приходиться работать с различными параметрами человека, для того чтобы разработать одежду под определенный размер, и очень часто необходимо увидеть предварительный результат перед непосредственной примеркой.

Цель

Разработать гибко изменяемую модель манекена, включающую в себя определенные конструктивные решения, которые позволили бы изменять пропорции и размеры модели по аналогии с изменением пропорций тела человека.

Задачи

1. Сбор опорного материала
2. Реализация конструктивных решений для модели
3. Соединение всех частей конструкции воедино
4. Моделирование частей тела и одежды для него
5. Создание анимации для демонстрации работы манекена.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– компьютер с установленным ПО

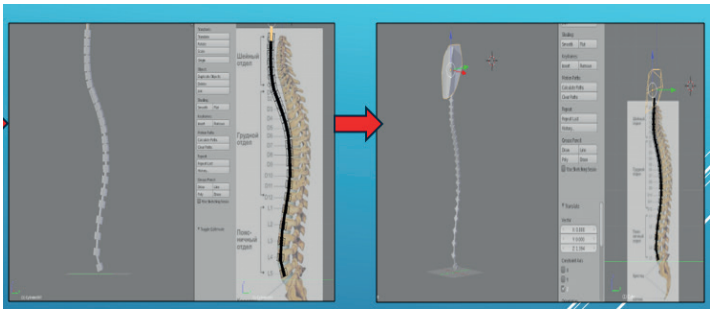
– Blender — профессиональное свободное и открытое ПО для создания трехмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов», а также для создания 2D-анимаций.

Описание

Теоретической основой данного проекта является бионика, рассматривающая аналогию технических и живых систем. Согласно анатомическим атласам берутся основы структуры анатомии человека и проводятся бионические аналогии технических и живых систем

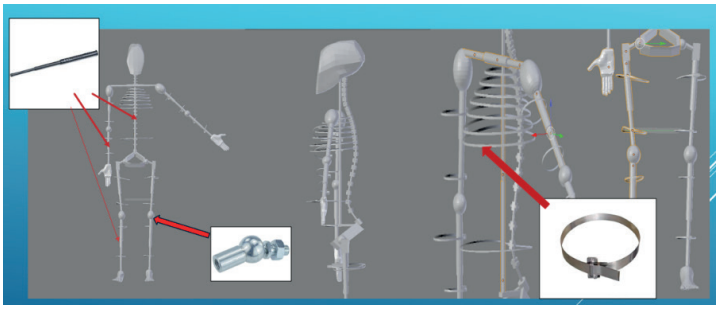
Первой и основной задачей является реализация конструктивной части модели манекена. Для данного манекена является важным изменение длины отдельных частей тела, в частности

длины конечностей и объем отдельной части тела, имитирующей жировую и мышечную ткань. В качестве основы для манекена, был выбран скелет человека, т. к. именно через скелет можно наиболее наглядно увидеть изменение длины конечностей.



Для решения первой задачи используются телескопические механизмы, изменение длины которых позволяет менять длину отдельной конечности или рост манекена в целом. Для изменения объема отдельных частей модели используются хомуты с фиксаторами, которые в совокупности образуют объем отдельной конечности. Так, группа хомутов на торсе образует очертания грудной клетки, а чуть ниже одиночный хомут образует очертания талии манекена. Изменение радиусов отдельной группы хомутов позволяет изменять и объем отдельно взятой конечности.

Все элементы конструкции соединены вместе с помощью подвижных шарнирных соединений, которые имитируют суставы человеческого скелета и придают дополнительную подвижность конечностям манекена.



Ряд частей тела: кисти рук, стопы и голова – были смоделированы фиксированными, без возможности изменения параметров. В качестве основы для моделирования были выбраны опорные фотографии человека в профиль и анфас. Моделирование данных частей тела происходило с помощью различных приемов сеточного моделирования, в частности выдавливания.

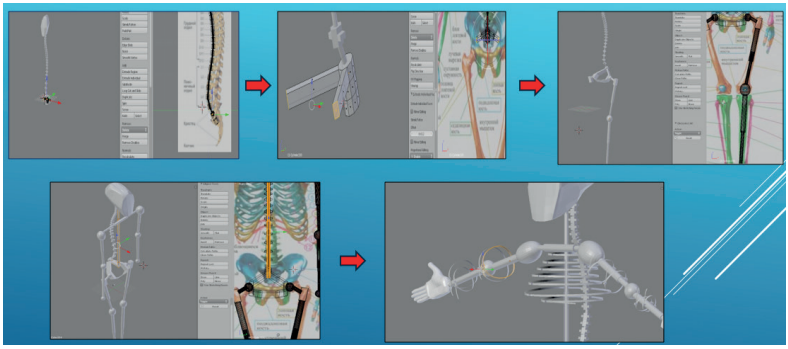
Особое внимание также уделяется вопросам моделирования соединений конечностей и самих конструкций конечностей, влияющих на изменение параметров манекена. Видна аналогия анатомического скелета и тех конструкций, которые были рассмотрены как механические аналоги для разработки манекена.

Здесь также были применены различные способы сеточного моделирования, в частности выдавливание и моделирование с помощью сплайнов для моделирования хомутов.

Автором сделаны основные теоретические выводы, необходимые для разработки модели. Автором разработана модель манекена с изменяемыми параметрами, разработана конструктивная часть, отвечающая за изменение параметров модели.

Результаты работы/выводы

В результате проделанной работы сделаны основные теоретические выводы, необходимые для разработки модели, а именно: какие части тела будут подвергаться изменению параметров и каким образом это изменение будет реализовано. В результате непосредственной разработки модели манекена с изменяемыми параметрами разработана конструктивная часть, отвечающая за изменение параметров модели.



Перспективы использования результатов работы

Разработанная модель предназначена для использования в индустрии моды для примерки одежды и примерной оценки того, как одежда будет сидеть на определенном человеке. Данная модель предназначена также для использования в медицинских целях для разработки программ реабилитации людей с определенными анатомо-физиологическими особенностями опорно-двигательного аппарата.

В дальнейшем, разработанная модель предназначена для конструирования и дальнейшего применения в реальных условиях.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Сотрудничество с НИТУ «МИСиС»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Участие в XIX Всероссийской научной конференции «Нейрокомпьютеры и их применение» и конкурсе «Поиск-НИТ»

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект «Инженерный класс в московской школе», по моему мнению, дает большие возможности ученикам развивать свои таланты в инженерной области.

Конференция «Инженеры будущего» позволяет ученикам/студентам показать себя, свои разработки на официальном уровне, а также влиться в процесс научных исследований и защиты на различных научных конференциях»

БАКТЕРИАЛЬНЫЙ БИОРЕАКТОР

Призер

Авторы: Скороходов Юрий Юрьевич, Слизков Никита Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1535
Класс: 10
Email: 1535@edu.mos.ru

Актуальность

Существует потребность в практическом изучении такого подраздела микробиологии, как бактериология. Сейчас уже почти во всех школах есть микроскопы, помогающие изучить строение простейших или их поведение в естественной среде. Однако не всегда понятно, как будет вести себя организм, если условия жизни будут постепенно меняться, в какой момент произойдут необратимые изменения.

Цель

Разработать установку, способную изменять условия обитания бактерий.

Задачи

1. Разработать план, по которому будет происходить сборка самого продукта.
2. Разработать систему, обеспечивающую изменение среды для контроля за ходом эксперимента.
3. Удостоверится в эффективности продукта и его удобстве, проведя эксперимент с полным функционалом продукта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

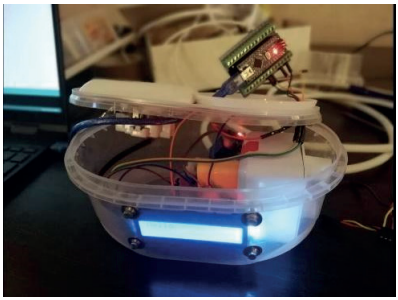
– чашка Петри,
– дилютер,
– электропечь,
– датчик измерения температуры
– набор специального ПО (Arduino IDE, Tinkercad для моделирования
– Arduino Nano
– LCD Дисплей
– пластмассовый контейнер
– соединительные провода
– Агар-агар
– емкость для жидкости
– реле.

Описание

Было решено собирать образовательный набор на базе Arduino Nano, так как малый размер данной платы станет заметным плюсом при компактизации итогового продукта. Для программирования была установлена Arduino IDE, а также несколько библиотек.

Также было необходимо купить разные датчики, дисплей, чашку Петри, электроплиту и т. д.

Прежде всего необходимо было сделать коробку, в которой будут находиться все провода и соединения. Для безопасности Arduino было решено вынести в отдельную коробку. К крышке этой коробки была примонтирована розетка для будущего подключения электропечи.



Затем необходимо было сделать внутреннюю розетку для блока питания Arduino. Она же являлась проходной для провода, идущего к реле.

Потом нужно было завести провод и подключить реле в схему для работы с электропечью, мощность которой 220 В. Следующим шагом стало подключение LCD дисплея к Arduino с помощью протокола I2C. С его помощью осуществляется передача данных на монитор.

Затем в корпус была вмонтирована кнопка. Далее в чашке Петри необходимо было сделать отверстие для датчика, который используется с целью контроля за средой обитания микроорганизмов. С помощью алмазного сверла было проделано сквозное отверстие диаметром полсантиметра.

Следующим шагом стало дополнение и улучшение кода. В конечном варианте был добавлен алгоритм выключения и

включения плиты в зависимости от показаний датчика температуры (если температура больше установленной, то нагрев прекращается, если меньше – то нагрев идет.).



В рамках пробных запусков были проведены два эксперимента. Оба они были организованы с целью проверки прототипа, выявления неполадок или любых других проблем. Первый запуск показал полную работоспособность всех систем. Однако из-за неправильно подобранного состава питательной среды (кол-во воды в процентном соотношении оказалось слишком большим) в ходе инкубирования студенистая основа, на которой должны были вырасти бактерии, стала жидкой, что стало причиной прекращения эксперимента. В данный момент проходит второй запуск.

Результаты работы/выводы

1. Цели проекта были достигнуты: создан набор, позволяющий изучать жизнедеятельность организмов и влиять на ход исследования.

2. Были проведены тесты системы, показавшие ее полную работоспособность в реальных условиях.

3. Есть возможность улучшения проекта, например, с помощью добавления датчиков.

Перспективы использования результатов работы

Естественным ходом для развития проекта будет внедрение в школы Москвы. Также можно провести улучшение продук-

та: увеличить количество факторов, влияющих на среду (изменять давление в чашке с помощью насоса или менять влажность, испаряя воду).

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ Е-ДОБАВОК EFINDER

Победитель

Автор: Штей Алексей Владимирович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1533 «ЛИТ»
Класс: 8
Email: 1533@edu.mos.ru

Актуальность

Тема поиска и определения в продуктах Е-добавок (веществ, добавляемых в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств), на мой взгляд, актуальна в наши дни как никогда. Люди часто не замечают опасные Е-добавки в покупаемых продуктах и включают их в свой рацион, постепенно отравляя свой организм. Или же видят в составе продукта ингредиент с префиксом «Е» и не берут товар, в котором Е-добавка может указывать на полезные для человека вещества.

Чтобы исключить такие неприятные случаи, была предложена идея определения уровня опасности добавок. Так как в России более 60 % населения имеет свой смартфон, было решено реализовать эту идею в виде мобильного приложения, которое всегда будет под рукой.

В каталоге мобильных приложений AppStore существует большое количество популярных русскоязычных справочников Е-добавок, но ни один из них не обладает встроенным сканером. Автором предложен подход, основанный на объединении актуальных справочников по Е-добавкам с функцией сканирования списков таких добавок на упаковке товаров.

Здоровье человека было и всегда будет оставаться одним из важнейших ресурсов человека. Именно поэтому люди должны знать, чем они питаются – насколько опасны пищевые добавки, входящие в состав продуктов питания.

Цель

Создать приложение для распознавания Е-добавок в составе продукта и обозначить уровень опасности как каждой добавки, так и всего состава добавок в продукте в целом.

Задачи

1. Изучить среду программирования Xcode и Android Studio.
2. Найти библиотеку для распознавания текста с картинки.
3. Создать удобный и лаконичный дизайн.
4. Создать алгоритм сортировки входных данных.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– компьютер с операционной системой MacOS
– смартфон с операционной системой iOS
– Xcode (среда разработки)
– Swift, Oblective-C (использованные языки программирования)
– Adobe Photoshop, Abobe Illustrator профессиональные программы по работе с графикой

Описание

Перед началом работы автор оценил количество аналогов и их функциональность. Как выяснилось, на русскоязычном рынке полноценных аналогов не существует.

Первой проблемой при разработке стал выбор библиотеки для распознавания текста. После прочтения определенного количества статей самой подходящей под цели проекта оказалась библиотека Vision Kit от Apple. Такое решение было обосновано тем, что она работает без подключения к сети, является предустановленной для устройств компании Apple и считается одной из лучших для распознавания печатного текста.

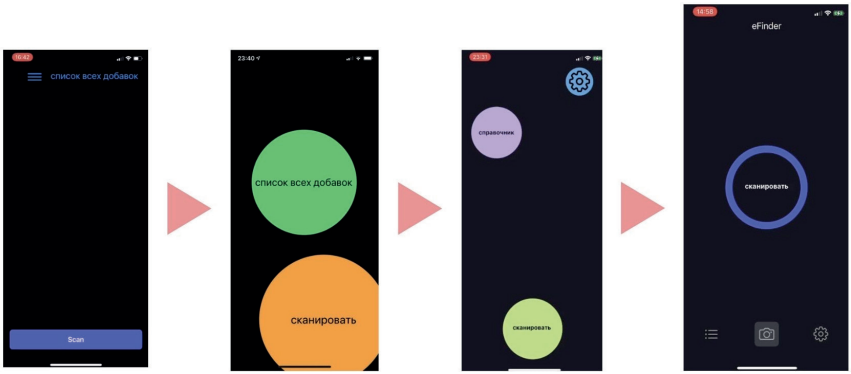
После реализации распознавания текста была создана база данных с информацией по Е-добавкам. Заполнение велось параллельно с разработкой, информация бралась из нескольких

интернет-источников. База данных была привязана к приложению.

Несмотря на высокую точность распознавания, редкие ошибки все равно были. Данная проблема была исправлена с использованием дистанции Левенштейна –методом измерения разности между строками, основанного на количестве требуемых изменений для превращения одной строки в другую.

После всех технических деталей, направленных на улучшение и ускорение распознавания, на получение данных, сортировку и анализ данных с изображения, автор перешел к реализации визуализации полученного результата. Было сделано выделение ключевых характеристик Е-добавок с помощью цвета, была разработана система поиска добавок по справочнику, настроено нижнее навигационное меню, анимации переходов, различные визуальные индикаторы и прочие элементы дизайна.

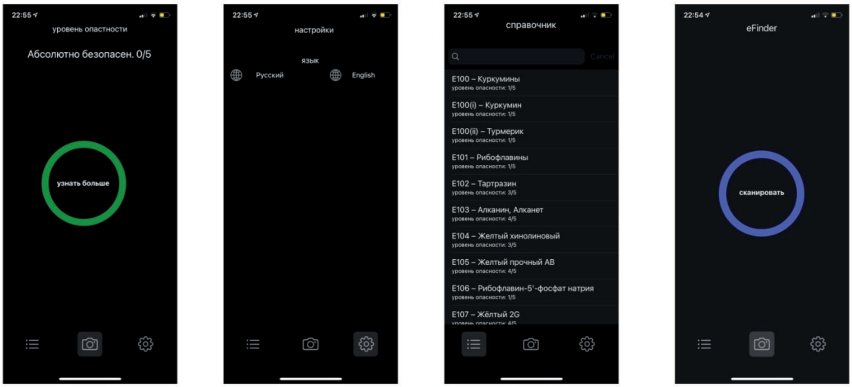
В результате было создано мобильное приложение под операционные системы iOS и iPadOS, которое способно фотографировать состав продуктов и выводить опасность продукта или каждой Е-добавки в отдельности. Данное приложение может быть полезно для любого человека, следящего за своим здоровьем.



Затем автор приступил к разработке удобного интерфейса. Для этого был проведен опрос среди знакомых автора для подбора наиболее предпочтительного варианта. Затем автор исправил существующие в проекте небольшие проблемы и ошибки и завершил работу. Сейчас автор в процессе выкладывания приложения в сеть.

Результаты работы/выводы

В итоге было разработано самостоятельное мобильное приложение с возможностью определения опасности продукта по фотографии его состава, углубленного изучения входящих в него Е-добавок из имеющегося списка добавок и поиска по нему. В приложении реализована поддержка русского и английского языков. Все поставленные задачи были выполнены, и люди, тестировавшие это приложение, были удовлетворены результатом.



Перспективы использования результатов работы

Приложение готово к использованию в реальных условиях и может стать актуальным после выкладывания его в магазин приложений AppStore. Так как для владельцев телефонов с операционной системой iOS не требуется делать каких-то специальных заказов физических дополнительных устройств (надо просто скачать приложение), то его распространение становится значительно проще.

Несмотря на завершенность приложения, оно может быть усовершенствовано. Речь идет, например, о том, чтобы дать возможность людям с ограничениями в питании (по разным причинам, в том числе по медицинским показаниям) добавлять в приложение вещества, которых они избегают в пище. Приложение будет следить за их наличием в составе продуктов и уведомлять пользователя, если они обнаружатся.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект, на мой взгляд, удался – получилось не только освоить инструменты для создания приложений и изучить влияние различных веществ на организм, но и пройти цикл разработки и завершить программную часть. Участие в конференции «Инженеры будущего» позволило встретиться с людьми, заинтересованными в создании чего-то большего, посмотреть, на что способен я сам и что создают мои сверстники. Конференция «Инженеры будущего» дала мне незабываемый опыт презентации проектов и дала возможность получить отзывы о моей работе».

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ, 3D-ПЕЧАТЬ И VR/AR-ТЕХНОЛОГИИ

ПРИЛОЖЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ СБОРКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

Призер

Автор: Андреева Анастасия Игоревна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1347
Класс: 10
Email: 1347@edu.mos.ru

Актуальность

В современной школе многие ученики не понимают раздел «Электричество» и то, как надо собирать схемы, т.к. зачастую в школах объясняют эту тему недостаточно проработанно, без практического подкрепления. Программа позволит производить физический эксперимент без привлечения дополнительного оборудования, чем облегчит обучение в школе и заинтересует школьников наукой.

Цель

Создать приложение виртуальной реальности для сборки электрических схем, чтобы упростить изучение раздела «Электричество в физике».

Задачи

1. Изучить оборудование VR.
2. Изучить работу в Unity 3D.
3. Изучить теорию по языку C#.
4. Создать лабораторную.
5. Найти реалистичное оборудование (стол, вольтметр, резистор, лампочку и т.д.).
6. Создать карточки элементов схем.
7. Написать скрипты.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

1. Ноутбук
2. Oculus Go
3. Unity 3D
4. Visual Studio
5. Asset Store

Описание

При надевании Oculus Go человек попадает в виртуальную лабораторную и получает возможность выбрать лабораторную работу, имеющую разные задания и разные уровни сложности.

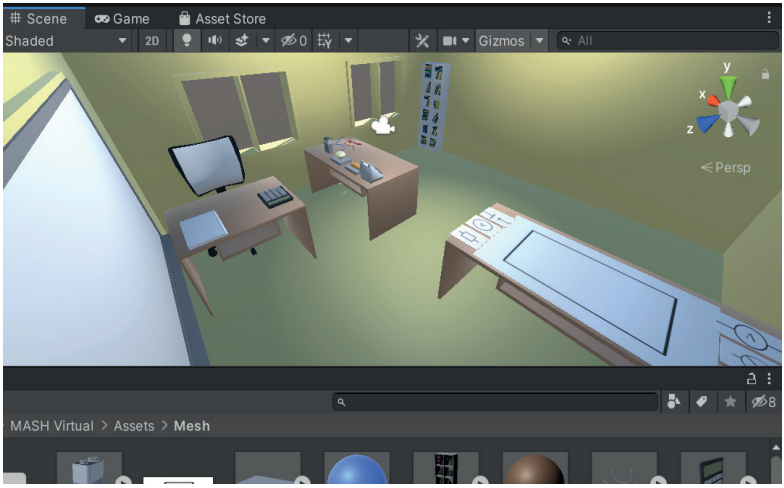


Рисунок 1. Лабораторная

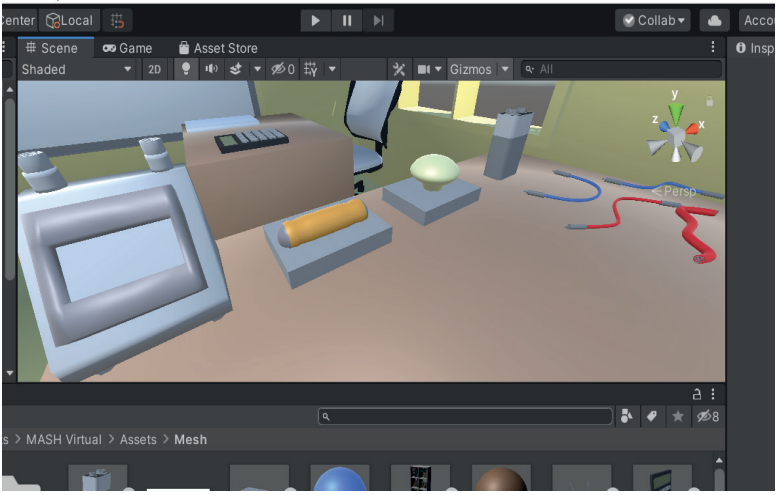


Рисунок 2. Оборудование на столе 1 (вольтметр, резистор, провода, батарейка, лампочка)

Стол № 1

Сначала игрок должен подойти к столу, на котором стоит оборудование. Первое задание состоит в том, чтобы собрать правильно электрическую схему из всех приборов, находящихся на столе. Это задание имеет только один уровень сложности (рисунок № 2).

Стол № 2

После прохождения задания 1 ученик может переместиться за 2-й стол, где будет другое задание. Это задание требует теоретических знаний, а именно: как обозначается на схеме вольтметр, ключ и остальное оборудование. Задание имеет несколько уровней сложности, они выбираются на усмотрение учителя. Но несмотря на это на столе лежат разные карточки (рисунок 3).

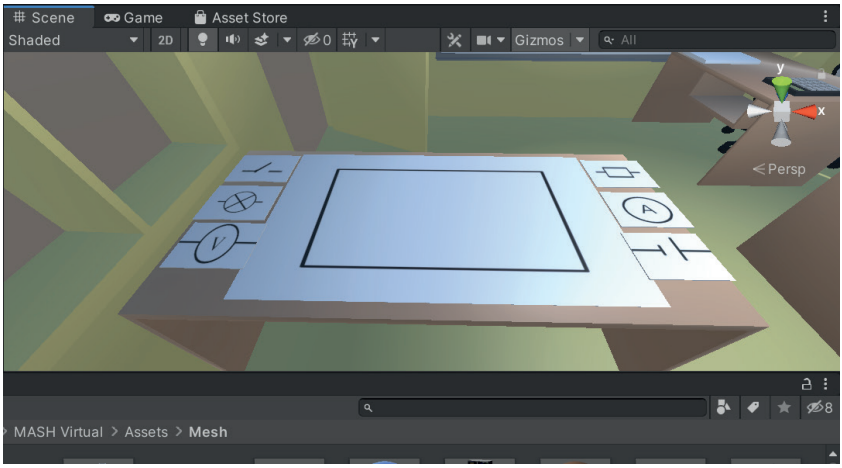


Рисунок 3. Карточки с обозначениями элементов цепи

В итоге была создана виртуальная лабораторная, были найдены 3D-модели, придуманы дизайн кабинета и задания с уровнями сложности.

Перспективы использования результатов работы

Проект рассчитан на школы, так как это поможет ученикам лучше изучить школьную программу и подготовиться к

предстоящим экзаменам. В перспективе программой можно будет пользоваться в школах с помощью VR-оборудования, а также дома при наличии очков.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс проектов и исследований «Инженеры будущего» – призер.

МОБИЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КЛАСС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АСТРОФИЗИКИ

Призер

Автор: Амелин Дмитрий Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1363
Класс: 11
Email: 1363@edu.mos.ru

Актуальность

В современных условиях все более востребованной задачей, стоящей перед образованием, становится организация интерактивности, активное вовлечение учеников в учебный процесс и их мотивация к учебе. Решением этой задачи может стать разработка мобильных (передвижных) классов или учебных модулей, предназначенных для изучения различных предметных областей «на местности», особенно при изучении естественных наук (таких как астрофизика). Однако, как таковых мобильных классов, позволяющих реализовать эту концепцию в полной мере, в настоящее время пока не существует.

Цель

Целью проекта является разработка прототипа мобильного учебного класса для изучения астрофизики. Эта пред-

метная область была определена как наиболее показательная в своем роде, т.к. для изучения этой науки особенно актуально «выбраться» из больших городов, где световой шум мешает наблюдать за небесными телами и космическими объектами.

Задачи

1. Ознакомиться с требованиями к оборудованию передвижного (мобильного) класса для изучения астрофизики.
2. Разработать макет изделия и изготовить его с применением 3D-технологий (3D-моделирования, 3D-печати).
3. Разработать комплект конструкторской документации для изготовления макета.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- 3D-принтер MZ3D
- Инструменты для постобработки
- Среда для 3D-моделирования: Autodesk Fusion 360
- Разработка чертежей: Autodesk Inventor

Описание

Идея прототипа связана с необходимостью легко перемещать мобильный класс на любые расстояния, в труднодоступные места, откуда удобнее наблюдать космические объекты, и практически любым видом транспорта, для чего он может быть зафиксирован на транспортной платформе, санях, магнитной или воздушной подушке, а также по воздуху (с помощью вертолета). Однако конструкция, в отличие от вагона-бытовки, является разборной (при необходимости).

Для создания прототипа не использованы клеевые соединения, что позволяет использовать его как конструктор на занятиях внеурочной деятельности по конструированию, 3D-моделированию или прототипированию с учащимися 5–7 класса и предлагать другие решения, например, в дизайне мебели или в оборудовании мобильного класса.

Предполагаемый материал для каркаса передвижного класса (или модуля) – углепластик, т.к. это высокопрочный, но в то же время легкий материал; стены – антивандальное панорамное стекло, позволяющее вести наблюдения. На крыше установлен вращающийся купол с отверстием, позволяющий использовать цифровой телескоп, данные поступают на экран ноутбуков. Модуль рассчитан на работу в малых группах (4 человека), однако планируется продолжить работу над проектом и предложить решение с учетом большего количества учащихся.

Прототип передвижного класса изготовлен с помощью технологий 3D-моделирования и 3D-печати (на принтере, работающем по FDM-технологии (печать расплавленным пластиком)), подготовлен пакет конструкторской документации, файлов для печати (*.stl, *dxf).

Результаты работы/выводы

В процессе работы над проектом был создан прототип мобильного учебного класса для изучения астрофизики, разработан комплект чертежей, подготовлены файлы для печати, а также выполнена печать на 3D-принтере, использующем FDM-технологию (печать пластиками). Кроме того, в процессе работы над проектом были изучены основы 3D-моделирования и 3D-печати.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе развития проекта предполагается разработка системы хранения для повышения функциональности передвижного класса.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Я считаю, что работа будет полезна для любых образовательных организаций, перспективна и может быть продолжена не только мною, но и другими учениками»

ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА ГЕОМЕТРИИ: ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Призер

Авторы: Багаутдинова Виктория Алексеевна, Сидоренко Григорий Анатольевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1747
Класс: 10
Email: 1747@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность работы заключается в том, что она предназначена для широкого круга потребителей в сфере образования, а именно – на уроках геометрии в 10–11 классах. Проект поможет учащимся легче и быстрее усвоить материал на уроках математики (стереометрии).

Цель

Изучение и внедрение технологий виртуальной реальности для дальнейшего использования в других учебниках.

Задачи

1. Изучение применения технологии.
2. Развитие технологии дополненной реальности.
3. Создание приложения «Виртуальный учебник».
4. Тестирование приложения.
5. Устранение недочетов.

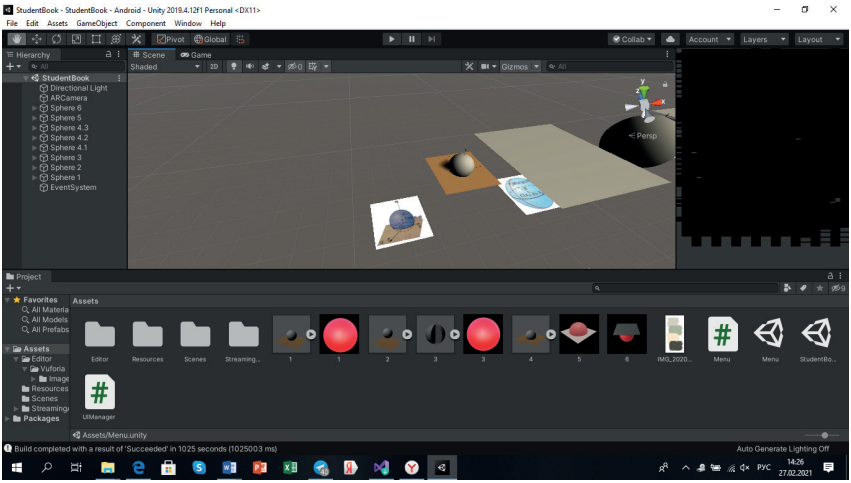
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

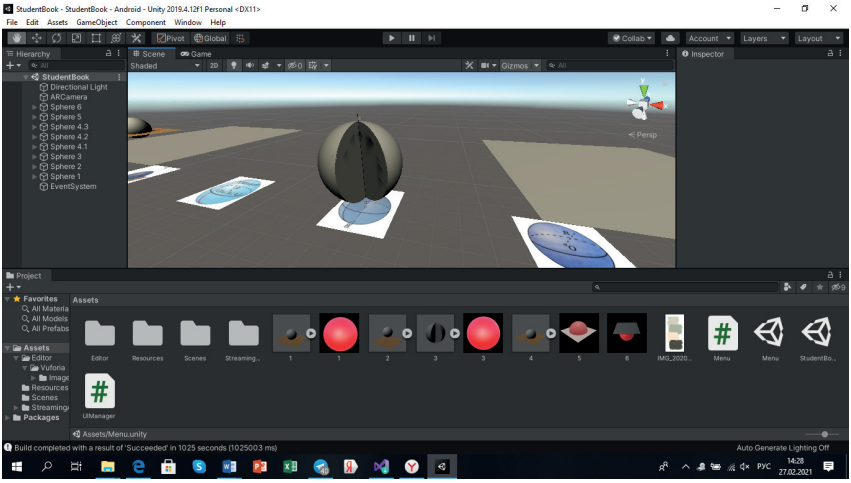
- Персональный компьютер
- Unity 3D
- Cinema 4D
- Blender

Описание

Команда изучила, какие предметы школьникам даются тяжелее всего, выбрала учебник и тему, над которой будет вестись работа. Далее были созданы 3D-модели геометрических

чертежей. После этого объекты были внедрены в Unity 3D. Команда создала программу и протестировала ее на практике.





Результаты работы/выводы

Для создания проекта были применены технологии дополненной реальности. Создано приложение визуализации задач по геометрии. В приложение были внедрены 3D-модели и краткая теория для моделей, каждую из которых вы

можете увидеть в учебнике геометрии. Изучение технологии дополненной реальности, рынка книгопечатной продукции, в частности – учебников для общеобразовательных учреждений позволяет сделать вывод, что необходимо развивать начатый проект и популяризировать изученные технологии среди школьников.

Перспективы использования результатов работы

В будущем планируется доработать приложение и вывести его на рынок для внедрения в образовательный процесс.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Работа позволит визуализировать школьные задачи и улучшить процесс обучения. Моя работа имеет много перспектив для развития и создания новых учебников с возможностью применения технологии дополненной реальности»

СОЗДАНИЕ 3D-ПОСОБИЙ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ «ALIAS» ПО-НОВОМУ»

Призер

Авторы: Батов Денис Семенович, Белоусов Егор Павлович, Любченко Кирилл Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1797
Класс: 8
Email: 1797@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время для людей с ограничениями по зрению настольных игр разработано крайне мало, а продукты, встречающиеся для них, редки и стоят приличную сумму. Настольная игра для слабовидящего или слепого человека –это своего рода терапия, позволяющая инвалиду легче и быстрее социализироваться. Игры влияют на самооценку людей с ограничениями по зрению, на межличностные отношения, на саморазвитие и самообразование.

Цель

Создание развивающей настольной игры для слепых и слабовидящих.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Ноутбук
- 3D-принтер
- Программное обеспечение Autodesk Fusion 360
- Программное обеспечение Cura

Описание

Авторы работы выбрали настольную игру «Alias». Смысл этой игры в угадывании слов. Записанные на карточках слова нужно объяснять другим участникам. За правильные ответы команде даются баллы. Адаптированной версии данной игры для слепых не существует нигде в мире. В авторской версии карточки и поле напечатаны с помощью шрифта Брайля, а песочные часы заменены на электронный секундомер. Самыми главными проблемами являлись, во-первых, незакрепленные детали игры (могли быть случайно потеряны); во-вторых, в ходе игры можно было запутаться с направлением движения фишек. Поэтому дополнительно добавили стрелки направления, фишки надежно закрепили в ячейках.



Результаты работы/выводы

Авторами была создана развивающая настольная игра для слепых и слабовидящих, которая дает возможность парной, групповой или командной формы игры. Также авторами был разработан буклет с правилами, который записан в виде аудиоинструкции и доступен для скачивания по ссылке.

Перспективы использования результатов работы

Преимущество данной игры в том, что она существенно увеличивает словарный запас, развивает креативность мышления и сообразительность и тем самым помогает людям с ограниченными возможностями. Также к основным плюсам можно отнести техническую продуманность и доступную цену.

Награды/достижения

76-е Дни науки МИСИС — победитель.

Конкурс проектов и прикладных исследований школьников и студентов «Школа Реальных Дел» — победитель.

РАЗРАБОТКА И ДЕМОНСТРАЦИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА В СПЕЦИАЛЬНЫХ СТАЦИОНАРАХ

Победитель

Авторы: Белов Александр Сергеевич, Платонова Варвара Ивановна, Гаранина Ксения Сергеевна

Участник проекта: ГБОУ Школа № 158

Класс: 10

Email: 158@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность разработки обусловлена тем, что данная система мониторинга предоставляет возможность продемонстрировать применение технологии «IoT» (интернет вещей) в таких структурах, как медицинские учреждения. Разработанные и визуализированные трехмерные сцены позволяют пользователю ознакомиться с функционалом подобной системы и возможными вариантами дизайна устройства.

Цель

Спроектировать трехмерную сцену с оригинальным дизайном «умного» браслета и его визуализации.

Задачи

1. Поиск информации о системах IoT.
2. Анализ функций «умных домов».
3. Поиск и анализ аналогов «умного браслета».
4. Разработка концепта системы и устройства.
5. Разработка трехмерной модели браслета и больничной палаты.
6. Анимация и рендеринг (визуализация в компьютерной программе) сцены.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- ПК
- Autodesk 3ds Max
- Corona Render

Описание

При выполнении работы была изучена информация о системах IoT, проанализированы функции «умных домов» и «умных браслетов». Далее была разработана трехмерная модель браслета и больничной палаты и была проведена визуализация в компьютерной программе сцены.

Результаты работы/выводы

В результате была создана модель браслета и корпуса для контроллера, проанализирована их конструкция, продумано, как именно будут передаваться данные в реальном времени медицинскому персоналу. Для демонстрации работы была разработана трехмерная сцена больничной палаты с реалистичным текстурированием. По окончании работы были получены навыки моделирования и проектирования в специальной программе 3Ds Max.

Перспективы использования результатов работы

На основе данных разработок можно продвинуться в улучшении IoT-устройств и систем «умных домов», к большей автоматизации окружающих нас предметов быта, а также продвинуться в сфере медицины благодаря более облегченной работе с помощью IoT-браслетов. Уже сейчас появляются продукты, похожие на нашу разработку, и при этом принципиально другие. В перспективе хорошей идеей будет объединить IoT-браслет и ЭКГ-футболку в системе «Умный дом» для осуществления постоянного мониторинга показателей сердцебиения и вывода информации и электрокардиограммы на дисплей браслета. Кроме того, IoT-браслеты также сами будут развиваться, со временем в них будут добавляться новые приборы.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Мнение автора

«Работа актуальна и может быть практически реализована. Сильной стороной работы являются разработанные трехмерные модели и подробная визуализация».

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДОЗАТОР ЛЕКАРСТВ

Призер

Автор: Бриль Дмитрий Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 947
Класс: 10
Email: 947@edu.mos.ru

Актуальность

Людям очень важно вовремя принимать необходимые медикаменты. Было создано устройство, которое само оповещает пользователя об этом.

Цель

Создание автоматического дозатора лекарств с удобной системой оповещения.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– 3D-принтер
– Электрическая схема

Описание

Сначала были изучены основы 3D-моделирования, и создана 3D-модель в приложении «КОМПАС 3D», после этого была создана электрическая схема в приложении «Fritzing», написан код в программе «Arduino». В завершение все элементы были собраны в единое устройство.

Результаты работы/выводы

Создан автоматический дозатор для лекарств, имеющий перспективы продвижения.

Перспективы использования результатов работы

Люди, забывающие о своевременном приеме медикаментов, перестанут думать об этом, ведь им об этом напомнит наше устройство.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТЦ МИРЭА, детский технопарк «Альтаир»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурсы «Инженеры будущего» и «Наука для жизни» – участник.

МОДЕЛЬ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ШКОЛЫ

Призер

Авторы: Винокурова Александра Алексеевна, Каблов Никита Андреевич, Неретин Богдан Максимович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1579
Класс: 10
Email: 1579@edu.mos.ru

Актуальность

Типовое строительство в России укладывается в общую парадигму шаблонного проектирования. Это привело к появлению знакомых нам с детства однотипных городских пейзажей: панельные дома спальных районов, поликлиники и школы.

Авторы попытались создать оригинальный проект школьного здания, чтобы пространство, где люди учатся, отвечало, в первую очередь, естественным потребностям личности. А всякий из нас, вне зависимости от возраста, испытывает потребность в том, чтобы свободно гулять, иметь личное пространство для работы, дышать свежим воздухом и видеть вокруг себя нечто красивое.

Цель

Разработать 3D-модель школы, функциональную схему здания, его объемно-пространственную композицию.

Задачи

1. Изучить существующие планировки школ.
2. Научиться самостоятельно решать технологические задачи, логически мыслить.
3. Изучить технологии моделирования.
4. Создать дизайн школы.
5. Сформировать окружающую среду школьного комплекса.
6. Смоделировать 3D-модель школы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Проект является комплексным, т. е. все разделы проекта – архитектурные решения, конструктивные и объемно-планировочные решения – выполнены с использованием пакета САПР Autodesk AutoCAD

Описание

Авторами создана пространственная модель школы на 180 классов (2500 человек).

С помощью созданной модели авторы постарались наглядно показать преимущества компоновки типа «звезда» – про-

странства, в котором можно не только учиться, но и иметь надлежащий санитарно-гигиенический и противоэпидемический режим в особый период. Кроме того, планировка типа «звезда» с обособленными входами в корпуса рационально организует маршруты продвижения учеников и персонала.

Результаты работы/выводы

Проект обозначил в общих чертах видение компоновки школ будущего – просторные светлые классы, высокие потолки, разнесенные учебные корпуса для начальных, средних и старших классов, объединенные с общим административным корпусом.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе авторы планируют внедрить в проект инженерные системы (водоотведение и канализация, вентиляция и кондиционирование, водопровод, электроснабжение, видеонаблюдение и др.).

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Мнение автора

«В процессе работы над проектом мы получили новые знания в различных направлениях. Каждый из нас побывал в роли дизайнера, конструктора, корректора, технолога, экономиста и аналитика»

ПДД VR

Победитель

Автор: Воронин Владислав Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

Автосимулятор в виртуальной реальности с возможностью изучения правил дорожного движения, совместимый практически со всеми очками виртуальной реальности, управление в котором осуществляется игровым манипулятором (рулем).

Цели

1. Дать возможность управлять транспортным средством (машиной).
2. Обучиться теоретическим знаниям в виртуальной реальности.

Задачи

1. Выбрать оборудование для реализации проекта.
2. Выбрать программы для реализации проекта.
3. Создать максимально комфортное и реалистичное управление.
4. Реализовать систему тестирования.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Шлем виртуальной реальности Oculus Rift S
- Игровые рули Logitech G25/G27/G29/G920
- Игровое кресло с системой движения

Описание

Автор сделал автосимулятор в виртуальной реальности, в котором можно управлять автомобилем, тестировать себя в знании ППД.

Этапы

1. Создание локации
2. Моделирование автомобиля
3. Создание возможности использовать проект в виртуальной реальности
4. Реализация управления с помощью руля
5. Создание системы тестирования

6. Создание дополнительных локаций (главное меню, трек, сцены со знаками)

7. Реализация обратной отдачи для кресла с системой движения

8. Реализация системы трафика (машин и людей)

Вся работа над проектом была выполнена автором.

Результаты работы/выводы



В результате мы получили автосимулятор в виртуальной реальности с правилами дорожного движения, совместимый практически со всеми очками виртуальной реальности, управление в котором осуществляется игровым манипулятором (рулем).

В программе реализованы:

– управление игровым манипулятором (рулем)
– система тестирования
– система подсчета количества правильных ответов
– система трафика
– система перемещения между сценами с помощью контроллеров виртуальной реальности

Перспективы использования результатов работы

Доработка текущей версии проекта (увеличения количества локаций и машин), а затем продажа проекта на игровых торговых площадках (Steam, Epic Games Store)

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Технопарк «Альтаир» на территории РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Международный форум «Шаг в будущее 2021» – 2-е место.

КАРТА В ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Призер

Авторы: Галкин Владимир Александрович, Макаров Михаил Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 548 «Царицыно»
Класс: 10
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

Большинство приложений дополненной реальности опирается на те или иные визуальные маркеры для отображения контента, это могут быть штрих-коды, QR-коды, заранее загруженные силуэты картинок. Все это затрудняет и ограничивает использование дополненной реальности в ряде практических задач, одна из которых – навигация в городе. В то же время почти в каждом современном смартфоне имеется доступ к так называемым «сырым» измерениям глобальных навигационных спутниковых систем, что позволяет обеспечить привязку виртуальных объектов дополненной реальности к реальным физическим объектам без визуальных марок. Одним из применений такой технологии может быть интерактивная карта города в дополненной реальности.

Цель

Разработка прототипа мобильного приложения с интерактивной картой в дополненной реальности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Мобильный телефон
- Персональный компьютер

Описание

Авторами работы был выполнен анализ аналогов разрабатываемого приложения. Был изучен теоретический материал, необходимый для разработки. Авторами работы было написано и протестировано приложение

Результаты работы/выводы

Был разработан прототип приложения, который выводит на экран метку и расстояние до цели. Он демонстрирует предложенный в проекте подход использования дополненной реальности для навигации. Изученный теоретический материал позволил изучить базовый принцип работы спутниковых радионавигационных систем в общем виде и специфику работы со смартфонами, а также работу приложений с дополненной реальностью.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе – продажа проекта компании.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МЭИ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс «Инженеры будущего» – участник.

ПРЕСС ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ АЛЮМИНИЕВЫХ БАНОК С ПНЕВМОПРИВОДОМ

Призер

Авторы: Галкин Станислав Георгиевич, Болдырев Захар Данилович, Педько Михаил Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1566
Класс: 8
Email: 1566@edu.mos.ru

Актуальность

Утилизация отходов и дальнейшая переработка мусора являются важными государственными задачами. Авторы проекта проанализировали процессы сортировки алюминиевых банок и пришли к выводу, что эта проблема недостаточно проработана. Переработка алюминия позволяет сохранять природные ресурсы и ведет к уменьшению потребления энергии. Производство нового алюминия из отходов (включая переработанные банки и фольгу) потребляет на 95% меньше энергии, чем изготовление с нуля. Созданный авторами пресс позволит сделать автомат по приему банок компактнее.

Изучив процесс изготовления демонстрационной модели, макетирование, используя 3D-модели, чертежи, был разработан и изготовлен прототип пневмопресса посредством различных технологических операций.

Цели

Создание компактного пресса для утилизации алюминиевых банок с пневматическим приводом.

Задачи

1. Проанализировать конструктивные особенностей алюминиевых банок и существующего оборудования.
2. Разработать 3D-модель алюминиевой банки.
3. Разработать новую пневмомеханическую систему для пресса компактных размеров.
4. Поэтапно спроектировать прототип путем создания 3D-модели пневмомеханической системы и чертежей.
5. Провести эксперименты по определению эффективности принятых решений.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Программа «Компас-3D»
- Тиски слесарные
- Станок сверлильный «Lehmann»
- Наборы шестигранных и рожковых ключей

– Поршневой масляный компрессор Gigant LAS 24/1500
– Распределитель пневматический с механическим управлением
– Цилиндр пневматический силовой
– Набор фитингов и шлангов

Описание

Работа посвящена разработке и созданию компактного пневматического пресса для утилизации алюминиевых банок. Для каждого из компонентов пресса были созданы 3D-модели в программном комплексе Компас-3D. Затем на базе моделей были созданы чертежи деталей будущего пресса.

Часть деталей изготавливали на мощностях отдела «гидравлических и пневматических систем» Экспериментального НИИ металлорежущих станков (ЭНИМС) по авторским чертежам. Самостоятельная сборка пресса осуществлялась авторами в соответствии с подготовленным сборочным чертежом.

Авторы провели ряд экспериментов, подобрали оптимальное давление в системе, позволяющее уменьшить объем банки в 10 раз.

Результаты работы/выводы

Результатом работы является действующий прототип пресса.

Перспективы использования результатов работы

Для дальнейшего использования собранного пресса необходимо оснастить его электроуправлением и автоматизировать подачу банок. В дальнейшем планируется смоделировать компактный автомат по приему алюминиевых банок с использованием разработанного пресса.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Отдел «Гидравлических и пневматических систем» Экспериментального НИИ металлорежущих станков (ПАО «ЭНИМС»)

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

«Ресурсосбережение: инновации и таланты-2021» – победитель.

«Новые технологии-2021» – призер.

«Юные техники и изобретатели-2021» – призер.

ХРАМ ИКОНЫ ВЛАДИМИРСКОЙ БОЖИЕЙ МАТЕРИ

Призер

Авторы: Генералова Полина Сергеевна, Ефимов Владимир Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа №1420
Класс: 8
Email: 1420@edu.mos.ru

Актуальность

Интерес к истории Москвы не угасает. С учетом развития и распространения современных технологий многие музеи и учреждения культуры внедряют их в свою работу: для школьников проводятся виртуальные экскурсии; в музеях представлены интерактивные экспонаты (например, тактильные модели со встроенным тифлоаудиогидом для незрячих и слабовидящих посетителей) и т. д.

Однако обычно акцент делается на существующие памятники культуры, поэтому в своей работе автор решил привлечь внимание к уже утраченным памятникам Москвы.

Цели

1. Изучить историческое прошлое утраченного храма Владимирской иконы Божией Матери на Никольской улице.

2. Создать 3D-модель храма, которую можно будет использовать как тактильную или голографическую модель.

Задачи

1. Изучить архивные материалы по изучаемой проблеме исследования.

2. Сформировать отчет по проведенному исследованию.
3. Выполнить интеграцию исторической застройки в современную архитектуру.
4. Создать 3D-модель.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Программа Fusion360
- 3D-принтер Prism PRO
- Программа «Adobe Photoshop»

Описание

Автор изучил месторасположение церкви на карте Москвы 1853 г., архивные фотографии, историю храма. Была составлена временная шкала. Автором выполнена интеграция исторической застройки в современную путем наложения фотографий с использованием программы «Adobe Photoshop».



Результаты работы/выводы

Автором создана и распечатана 3D-модель храма по историческим снимкам и художественным картинам.

Перспективы использования результатов работы

1. Созданную 3D-модель можно будет использовать для создания сувениров, в качестве экспонатов исторических выставок, создания уличных VR/AR объектов и т. д.

2. Дальнейшее развитие проекта - создание 3D-моделей других утраченных зданий Москвы.

Мнение автора

«В ходе работы над проектом нами были получены новые знания в области 3D-моделирования и 3D-печати. Проект «Инженерный класс в московской школе» и конференция «Инженеры будущего» дают большие возможности нам, ученикам, развивать свои таланты, применять полученные знания и навыки не только в инженерной, но и в других областях».

СОЗДАНИЕ УДОБНОГО СТАЦИОНАРНОГО ФЕНА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Призер

Авторы: Горбашева Мария Александровна, Бабушкина Полина Максимовна

Участник проекта: ГБОУ Школа № 1799

Класс: 10

Email: 179@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время в продаже имеется множество различных бытовых фенов для волос. Многие из них не только выполняют свои непосредственные функции, но и используются для укладок причесок, создания объема, выпрямления волос.

Однако большинство моделей не подходят для людей с ограниченными возможностями, с проблемами верхних конечностей и центральной нервной системы, при этом подходящие модели стоят неоправданно дорого: в пять и более раз дороже обычных моделей.

Мы решили создать стационарный фен без привычной всем ручки, который подойдет для людей с ограниченными возможностями.

Цель

Создание безопасного, удобного и недорого стационарного фена для людей с ограниченными возможностями.

Задачи

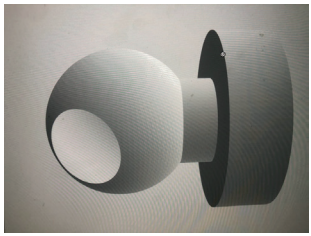
1. Изучение рынка современных фенов, особенно стационарных моделей.
2. Изучение конструкции современных фенов, составных частей и принципов работы.
3. Разработка технического задания для изготовления фена, его формы, комплектующих, элементов удобства и безопасности.
4. Создание 3D-модели.
5. Определение технологии и материалов для изготовления крепкого и термоустойчивого корпуса. Приобретение комплектующих и материалов.
6. Создание корпуса фена, соединение внутренних компонентов в электрическую цепь.
7. Сборка фена, соединение с проводом для подключения к электрической сети 220V.
8. Запуск и проверка различных параметров фена.
9. Косметическая доработка фена: шлифовка корпуса, покраска.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Нож
- Формы
- Проводка
- Кнопка
- Резисторы
- Выдвижные указки

Описание

В рамках реализации проекта был продуман ряд моментов, повышающих удобство эксплуатации фена: доступная кнопка включения, устойчивая подставка с механизмом регулировки высоты и пр.



Наш фен подходит для любой длины волос, занимает мало места и будет отлично смотреться на тумбочке или полке благодаря необычной форме в виде шара на подставке. Такой фен можно сделать в домашних условиях из легкодоступных и недорогих материалов и компонентов.





Перспективы использования результатов работы

Фен можно модернизировать, сделать его из более прочных и современных материалов. Такие фены, которые будут безопасными и легкими в применении, можно использовать в больницах.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СПОРТИВНЫХ АКСЕССУАРОВ

Победитель

Автор: Губанов Федор Павлович
Участник проекта: ГБОУ Лицей № 138
Класс: 11
Email: 138@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время существует множество монопольных компаний, производящих спортивное оборудование. Такая монополия серьезно поднимает ценовую категорию определенного вида спорта. Если в профессиональном спорте высокая цена на детали может быть оправдана качеством, то в любительском спорте, рассчитанным просто на занятие для поддержания здоровья и формы, люди часто не могут себе позволить тратить большие суммы.

К примеру: для такого вида спорта, как «Академическая гребля», существует не более 10 компаний по всему миру, которые открыто выпускают детали и комплектующие для лодок и весел. Каждая компания имеет собственные технологии, отличающие ее от конкурентов, в результате похожая продукция разных компаний сильно отличается. При таком раскладе наценка на специфическую деталь может превышать ее стоимость в несколько раз.

Автор, как действующий спортсмен, хотел бы «разрушить» такую монополию путем внедрения технологии 3D-разработки и печати. Это сможет значительно снизить цену на простейшие детали, не несущие большой нагрузки. Также данная технология позволит создавать детали каждому, что может увеличить шанс технологического прорыва в конкретном виде спорта и спортивной сфере в целом.

Цель

Изучить программу Autodesk AutoCAD, создав в ней спортивное приспособление «каблук» для весла, перенеся его в программу для 3D-печати Cura, и распечатать его на 3D-принтере.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- AUTODESK AUTOCAD;
- CURA (программа для принтера (слайсер));
- 3D-принтер

Описание

Автор полностью самостоятельно выполнил работу, достигнув поставленных целей по снижению цен на спортивный аксессуар. Это удалось с помощью познаний в 3D-моделирова-

нии, с помощью которого он непосредственно создал деталь, после чего распечатал, протестировал ее (деталь была не только в единственном экземпляре из единого пластика) и рассчитал экономические выгоды для рынка.

Результаты работы/выводы

Работа выполнена, цель достигнута, деталь не уступает по характеристикам оригиналу, являясь ее полным, но более дешевым аналогом.

Перспективы использования результатов работы

Открытие продаж на внутреннем рынке России, «разрушение» монополии западных стран.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ВШЭ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Курчатовский институт – участник.
Конференция «Инженеры будущего» в МИСИС 2021 г. – участник.

«УМНЫЙ» ОБОГРЕВАТЕЛЬ

Призер

Авторы: Давыдкина Анастасия Сергеевна, Горелик Екатерина Владимировна, Тисецкий Виталий Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1288
Класс: 10
Email: 1288@edu.mos.ru

Актуальность

Для комфортного проживания в доме необходимо поддерживать определенный уровень температуры. Отклонения от нормы могут привести к плохому самочувствию, а также способствовать развитию различных заболеваний. У многих из-за большой занятости или рассеянности не получается следить за конвектором.

Цель

Создание «умного» обогревателя, который сможет конкурировать в цене и качестве с уже существующими моделями отопителей, в целях массового продвижения комфортного способа отопления жилого помещения.

Задачи

1. Создание «Дорожной карты» проекта.
2. Знакомство с базовыми знаниями программирования, 3D- моделирования, электротехники.
3. Анализ существующих отопителей, компонентов для создания отопителя, подходящей и комфортной температуры для человека.
4. Объединение полученной информации.
5. Выбор лучших компонентов и их закупка.
6. Создание прототипа.
7. Создание 3D-модели.
8. Программирование электрической схемы и системы умного дома.
9. Создание приложения для мобильного устройства контроля уровня температуры и работы продукта.
10. Создание итогового продукта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- 3D-принтер
- Станок лазерной резки
- Фрезерный станок
- Ноутбук
- Аппаратная платформа Arduino
- Autodesk Fusion 360

Описание

Авторами был проведен массовый анализ обогревателей разных видов (в том числе, «умных» отопителей) на территории РФ, а также компонентов, необходимых для создания продукта. Создана 3D-модель отопителя и модуль Wemos D1 mini Pro. Авторами был произведен заказ компонентов, скомпонована и запрограммирована электросхема.

Авторы проделали работу самостоятельно, руководствуясь полученными рекомендациями и указаниями научного руководителя.

Этапы проекта:

1) Подготовка к проекту:

а) Составление плана работы для реализации проекта;

б) Получение необходимых знаний в области программирования, 3D-моделирования и электротехники;

2) Анализ и синтез:

а) существующих способов обогрева помещения;

б) рынка умных обогревателей на территории РФ;

в) необходимых компонентов для модернизации конвектора;

г) подходящей и комфортной температуры для человека;

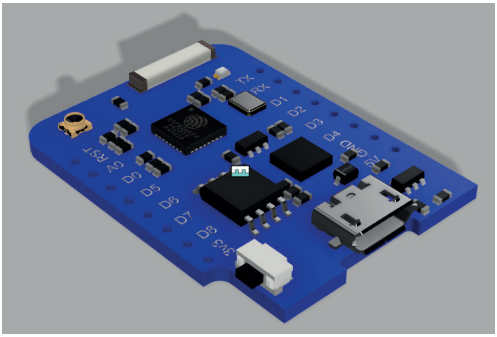
3) Создание и программирование электроцепи на платформе Tinkercad;

4) Моделирование:

а) создание эскиза;

б) создание модели платы Wemos D1 mini Pro;

в) моделирование корпуса конвектора.



Методика выполнения работы:

– Сбор и обработка информации

– Получение необходимых знаний с использованием платформы YouTube

– Получение консультаций преподавателей и жюри конкурса

– Сравнение

Концепция «умного» обогревателя:

Авторы предложили модифицировать самый обычный обогреватель с биметаллическим термостатом, включив в разрыв питания «умный» блок управления на основе реле, ESP-8266 и Bluetooth для связи с внешним датчиком температуры, который предполагается устанавливать именно там, где требуется поддерживать температуру (возле кровати, рабочего места и др.). Подобное решение сохранит аналоговый способ управления, обеспечит безопасность и базовую функциональность даже при выходе из строя «умного» модуля.

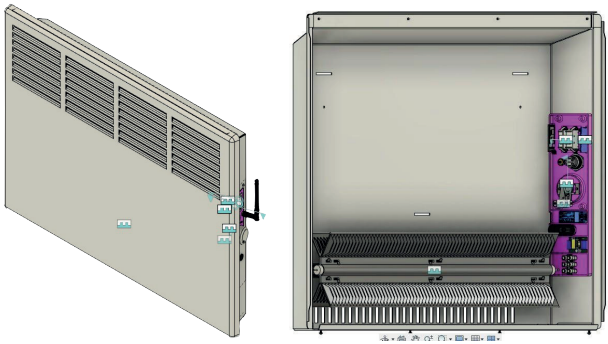


Рисунок 1. Умный конвектор

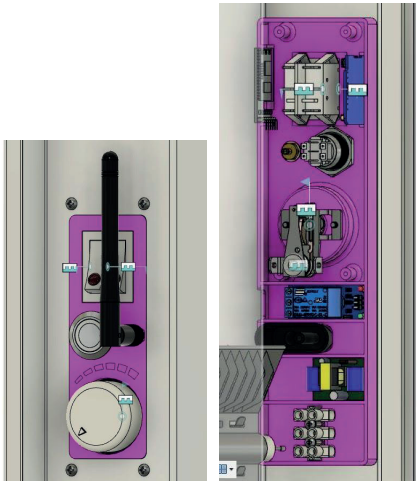


Рисунок 2. Умный конвектор

Блок управления

В связи с тем, что рамка блока управления не подходила под требования проекта из-за отсутствия дополнительных отверстий для включения «умной» системы, а также антенны, на основе имеющейся была смоделирована и напечатана на 3D- принтере новая версия.

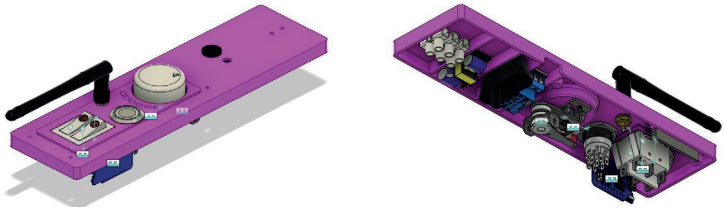


Рисунок 3. Блок управления

Электроцепь

На базе онлайн-приложения Tinkercad была смоделирована и запрограммирована электроцепь.

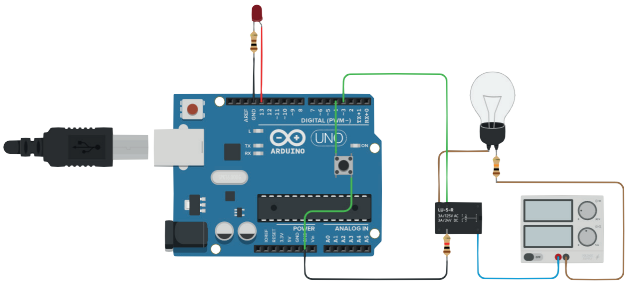


Рисунок 4. Схема электроцепи

Состав и себестоимость проекта:

При прочих равных разработанное изделие выигрывает по цене, а вынесенный за пределы корпуса датчик температуры существенно повышает уровень комфорта.

Результаты работы/выводы

В ходе работы были выполнены практически все поставленные задачи:

1. Создание «Дорожной карты» проекта.
2. Знакомство с базовыми знаниями программирования, 3D-моделирования, электротехники.
3. Анализ существующих отопителей, компонентов для создания отопителя.
4. Объединение полученной информации.
5. Выбор лучших компонентов и их закупка.
6. Создание прототипа.
7. Создание 3D-модели.
8. Программирование электрической схемы.

Таким образом, авторами создана 3D-модель «умного» обогревателя. В настоящий момент проводятся разработка программного обеспечения и подготовка к сборке прототипа.

Перспективы использования результатов работы

Авторы рассчитывают развивать свой проект и после привлечения инвестиций запустить массовое производство устройства, при этом предполагается, что его цена будет сопоставима с существующими аналогами.

Награды/достижения

Конкурс «3D БУМ в номинации «Умный дом» – победитель.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Наша команда впервые работала над подобным проектом. Мы получили немалый опыт, а также полезные советы и замечания от жюри. Мы гордимся своим «детищем», благодаря ему мы сумели обнаружить свои преимущества и недостатки. От проекта получили лишь положительные эмоции. Было приятно увидеть столько талантливых и активных сверстников. Конкурс также повысил наш интерес и желание познавать окружающий мир, создавать нечто новое, что сможет пригодиться нашим соотечественникам»

ВИРТУАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ

Призер

Автор: Денисюк Матвей Валерьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1002
Класс: 10
Email: 1002@edu.mos.ru

Актуальность

Посещение музеев сегодня сопровождается рядом трудностей: неудобные графики работы, неудобные местоположения, кражи, закрытия из-за ЧП…

Цель

Сделать посещение музеев более комфортным.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Unity3D
- SteamVR
- Visual Studio

Описание

Автор научился работать с Unity3D и SteamVR, создал два выставочных зала, написал для них соответствующие скрипты в Visual Studio.

Результаты работы/выводы

Получилась сцена с Египетским и Китайским залами, в которых расставлены экспонаты, для которых написаны скрипты появления и вращения.

Перспективы использования результатов работы

Перенос самых популярных музеев в среду VR.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МИРЭА

ШКОЛА БУДУЩЕГО. СОВРЕМЕННЫЙ КАБИНЕТ МАТЕМАТИКИ

Призер

Автор: Дремова Александра Владимировна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2129
Класс: 11
Email: 2129@edu.mos.ru

Актуальность

Устаревшая школьная инфраструктура не способствует комфортному обучению при использовании новейшего оборудования и современного дизайна; проект помогает решить эту проблему.

Цель

Разработка концепции дизайн-проекта современной школы.

Задачи

Предоставить школьникам ресурсы для претворения в жизнь потребностей и реализации задуманных идей через потенциал современных школ

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Программа ArchiCAD
- Дополнительная литература и интернет-ресурсы
- Опрос учащихся

Описание

Проведен опрос обучающихся, проанализированы полученные ответы, сравнены все варианты оформления школ и моделирование современного учебного кабинета при использовании дополнительной литературы и интернет-ресурсов.

Результаты работы/выводы

Была разработана концепция дизайн-проекта с помощью приложения ArchiCAD;

изучены особенности проектирования школ;

рассмотрены варианты оформления школ; проведена работа с аналогами зарубежных школ.

В проектно- композиционном разделе разработаны эскизы учебной аудитории.

Таким образом, была достигнута цель, создана атмосфера для формирования личности, воспитания ребенка и комфортного обучения в школе при использовании технологических возможностей.

Перспективы использования результатов работы

Перспективы обеспечены, потому что постоянно будет возникать вопрос моделирования школ.

РАЗРАБОТКА УКРАШЕНИЯ-НОСИТЕЛЯ В BLENDER

Призер

Автор: Ермоленко Оксана Романовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1420
Класс: 10
Email: 1420@edu.mos.ru

Актуальность

Во все времена были популярны разнообразные украшения, которые носили как мужчины, так и женщины. В современном мире становится возможным совместить информационные технологии и ювелирные изделия и получить новое креативное украшение-носитель информации. Проект позволит переносить информацию с носителя на карту памяти, при этом она будет выглядеть как креативное украшение. По задумке карта памяти будет находиться на цепочке, что означает, что ее можно будет использовать как кулон, а сама информация всегда будет находиться под рукой у владельца.

Цель

Смоделировать новое и актуальное украшение, которое будет полезно в компьютерной сфере.

Задачи

1. Изучить источники по данной теме.
2. Изучить среду моделирования Blender.
3. Начертить эскиз и подобрать формы.
4. Первоначальная модель.
5. Моделирование технического эскиза (с пробами текстур).
6. Детальная проработка.
7. Полное текстурирование.
8. Финальное представление работы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер
– Приложение Blender

Описание

Готовая модель должна представлять из себя цепочку, на которой будет находиться фотоаппарат (с упрощенными деталями), а также карту памяти и чехол. Цепочка будет либо золотой, либо серебряной (по желанию покупателя). Размер карты памяти также будет учитываться владельцем при покупке. Держателем карты памяти будет выступать декоративный фотоаппарат, взятый с реальных референсов. Водонепроницаемый чехол был спроектирован самостоятельно, без опоры на какие-либо эскизы реальных предметов. На начальном этапе проекта был спроектирован эскиз основного украшения-носителя информации и подставки, на которой будет располагаться кулон. Для этого использовались базовые фигуры: плоскость и цилиндр. Далее были наложены цвета и первоначальные текстуры. В итоге смоделирована новая модель украшения (рис.1), которое является дизайнерски оформленным минимизированным фотоаппаратом, а также представляет собой карту памяти, которая может использоваться в технологической сфере, что актуально в компьютерный век.



Рис.1. Готовый кулон

Результаты работы/выводы

Автором создана модель универсального украшения-носителя информации для людей разных возрастов. Украшение имеет вариации цветов, функционалов и дополнительных украшений, что является средством выражения индивидуальности каждого пользователя.

Перспективы использования результатов работы

Организация магазина ювелирных изделий и продажа продукции.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

3D-КОРСЕТ (ДЛЯ ТРАВМИРОВАННЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ)

Призер

Автор: Загайный Вадим Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1231
Класс: 10
Email: 1231@edu.mos.ru

Актуальность

Перелом руки – один из самых распространенных травматических повреждений, влекущих за собой нарушение це-

лостности любого сегмента верхних конечностей. Больше всего подвержены травме нижняя треть лучевой кости, фаланги пальцев и пястные кости. Тривиальным методом восстановления деформированной кости является иммобилизация при помощи медицинского гипса, однако данный метод накладывает на пациента ряд ограничений.

В настоящее время, помимо стандартных подходов к восстановлению функций травмированных конечностей, появляются и совершенствуются новые методы лечения. Одним из альтернативных вариантов фиксации поврежденной конечности является фиксация корсетом, который по сравнению с гипсом практически лишен его недостатков. В течение всего периода ношения возможен контроль процесса срастания костей и доступность обработки раневой поверхности (при наличии). Благодаря наличию замков крепления корсет будет легко сниматься. Корсет намного легче гипса, не боится воздействия воды и не вызывает раздражений и аллергических реакций.

Цель

Создание 3D-модели корсета (для фиксации травмированных конечностей) с применением программного комплекса «3Ds MAX».

Задачи

1. Изучить теоретические основы и получить навык построения 3D-моделей.
2. Ознакомиться с особенностями переломов костей.
3. Выявить недостатки и достоинства медицинского гипса.
4. Разработать 3D-модель корсета (для травмированной руки).
5. Обосновать возможность применения PLA пластика для 3D-печати.
6. Подготовить модель для изготовления на 3D-принтере.

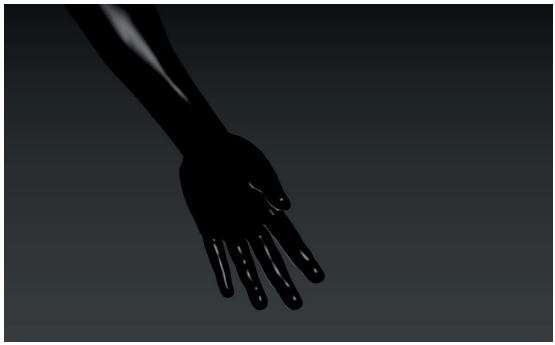
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер
– ПО Microsoft Office Word, PowerPoint, 3Ds MAX 2021

Описание

3D-моделирование – это процесс формирования виртуальных моделей, позволяющий с максимальной точностью продемонстрировать размер, форму, внешний вид объекта и другие его характеристики. По своей сути это создание трехмерных изображений и графики при помощи компьютерных программ. Принцип 3D-печати по любой существующей технологии – создание объемных объектов путем наращивания плоских слоев из определенного материала. Иными словами, 3D-модель состоит из совокупности последовательно наложенных уровней.

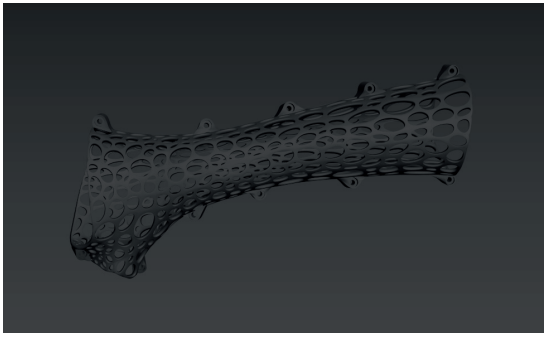
Применив 3D-сканер, оцифровать выбранную часть руки и перенести макет руки в программу 3Ds MAX.



Используя полученные навыки работы в программе 3Ds MAX, начертить объемную модель корсета.



Добавить защелки на 3D-модели, чтобы корсет плотно фиксировался на конечности и не позволял ей свободно двигаться.



Результаты работы/выводы

Цель проекта была достигнута: модель корсета создана. В процессе подготовки к проекту была освоена программа «3D-Компас», также для расширения спектра знаний и новых возможностей работы изучена программа «3Ds MAX 2021». Удалось реализовать медицинский 3D-корсет для травмированных конечностей. Также были изучены строение костей и свойства пластика для печати и медицинского гипса.

Итоговая 3D-модель корсета для травмированной верхней конечности адаптирована к изготовлению на 3D-принтере.

Перспективы использования результатов работы

Одна из следующих задач, которую должны решать 3D-корсеты – фиксировать целые конечности, а не только кисть, запястье или фаланги пальцев. В перспективах планируется разработать корсеты для рук, которые выходят за пределы локтя и доходят до плеча и бицепса.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Технопарк «Альтаир» Федерального бюджетного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет»

СОЗДАНИЕ AR-МОДЕЛИ «СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА» С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИЛОЖЕНИЯ В МЭШ

Призер

Автор: Зуев Руслан Игоревич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1231
Класс: 10
Email: 1231@edu.mos.ru

Актуальность

Никто не может быть уверенным, что пандемия не придет снова. Нужно быть готовым к похожей ситуации и всегда иметь методические материалы в удобном доступе вне школы. Технология AR добавит интереса и наглядности при изучении предмета. Дистанционное обучение с применением интерактивных форм позволит улучшить качество обучения и повысит интерес к астрономии.

Цель

Разработать AR-приложение для дистанционного обучения астрономии на платформе МЭШ.

Задачи

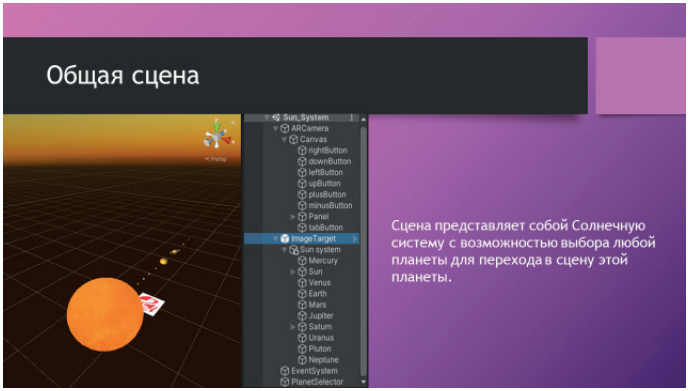
1. Создать сцену со всей Солнечной системой.
2. Прописать меню взаимодействия с системой.
3. Создать сцену под каждую планету с ее спутниками отдельно.
4. Прописать дополнительные функции для сцен с планетами.
5. Создать интуитивно понятный интерфейс.
6. Подключить все к системе AR.
7. Протестировать рабочий build приложения на системе Android или IOS.

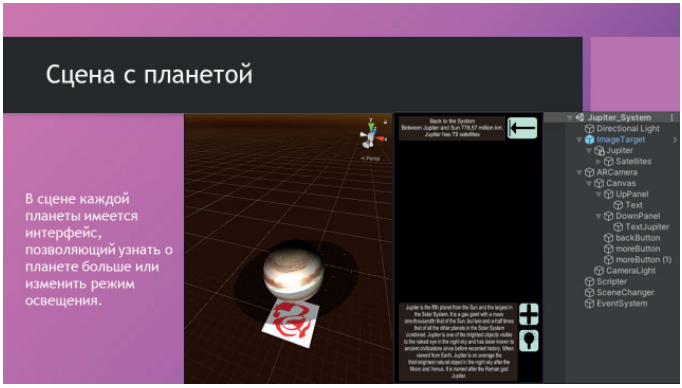
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с ПО Unity3D и пакетом Vuforia Engine.

Описание

Проект создавался в межплатформенной среде Unity. Код реализован на языке C# в интерпретаторе Visual Studio. Моделирование объектов проводилось с помощью средств Unity. Дизайн был создан с нуля. Текстуры взяты из различных открытых источников. Модели спутников Марса взяты с официального сайта NASA.





Результаты работы/выводы

Создано приложение, отображающее Солнечную систему при наведении на метку. Созданы сцены под каждую из планет. Создано меню и элементы управления самой Солнечной системой. Добавлен режим отдельного осмотра планет. Добав-

лен режим осмотра спутников. Обновлено меню. Для включения Приложения в платформу МЭШ необходима авторизация на платформе.

Перспективы использования результатов работы

Вероятно добавление режима реального отображения расстояния для возможности отображения дистанции между выбранными планетами и сопоставления их диаметров без отрыва от системы.

В перспективе – добавление моделей астероидов, комет и других объектов Солнечной системы.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА КОБУРЫ ДЛЯ СТРАЙКБОЛЬНОГО ПИСТОЛЕТА GLOCK

Победитель

Автор: Зунин Алексей Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа №1770
Класс: 10
Email: 1770@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящий момент на российском рынке кобуры для страйкбольных пистолетов серии Glock представлены изделиями, изготовленными из материала, который зачастую негативно сказывается на удобстве игры. В проекте рассматривается альтернативный вариант кобуры, в котором продукт будет реализован посредством 3D-моделирования и прототипирования с применением аддитивных технологий.

Цель

Разработать прототип кобуры для страйкбольного пистолета Glock.

Задачи

1. Изучить и проанализировать аналоги на российском рынке.
2. Изучить возможности ПО Autodesk 3ds Max.
3. Разработать трехмерную модель кобуры с учетом полученных данных.
4. Подготовить модель к печати и доработать полученный прототип.

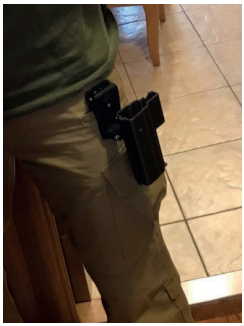
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

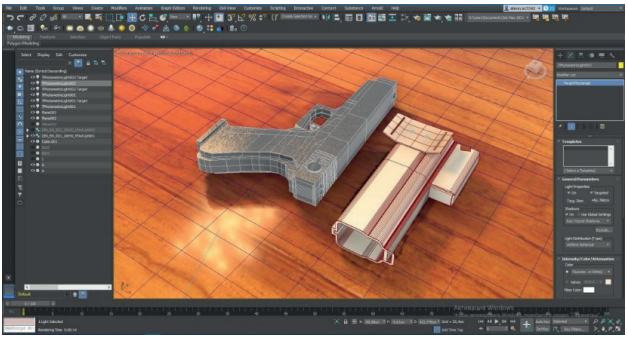
- Программа Autodesk 3ds Max 2021
- ПК с ОС Windows 10
- Программа для рендеринга Chaos Group V-Ray 5
- ПО-слайсер Ultimaker Cura 3D
- 3D-принтер Ultimaker S5

Описание

В процессе работы над проектом были получены теоретические знания и практические навыки работы в программе Autodesk 3ds Max 2021, программе-слайсере Cura 3D, в системе рендеринга и визуализации изображения V-Ray.

Был проведен глубокий анализ рынка военно-тактического снаряжения и материалов для его изготовления, выявлен ряд проблем и предложено их решение с использованием ТРИЗ. Спроектирована 3D-модель кобуры и системы поясного крепления, low-poly модель пистолета. Создан физический прототип кобуры и поясного крепления для нее.





Результаты работы/выводы

Итоговый вариант работы представляет собой готовый прототип, выполненный из ABS-пластика, модель открытой кобуры с поясным креплением и low-poly модель пистолета. Кобура напечатана на 3D-принтере с рабочей платформой свыше 200x200 мм.

Перспективы использования результатов работы

Данное снаряжение пригодится спортсменам IPSC, игрокам в военно-тактической игре страйкбол. За счет плотного прилегания и открытой конструкции извлечение пистолета происходит намного быстрее, чем из кобуры закрытого типа.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ
РТУ МИРЭА
СК CQB TEAM MOSCOW

Награды/достижения

XXX Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал» (МЭИ) – лауреат.

Городской конкурс проектов «Юные техники и изобретатели - 2021» – победитель.

Городской конкурс проектов «Школа будущего-2021» – призер.

Открытая городская научно-практическая конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результату» – призер.

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – победитель.

Открытая городская научно-практическая конференция «Наука для жизни» – призер.

Мнение автора

«Проект «Инженерный класс в московской школе» позволяет учащимся получать необходимые в современном мире знания и навыки и применять их на практике. Различные конференции раскрывают потенциал учащихся и помогают реализовывать проекты на базе вузов-партнеров»

МАКЕТ «ВЕЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ»

Призер

Авторы: Иванов Роман Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа «Свиблово»
Класс: 10
Email: tok-sviblovo@edu.mos.ru

Актуальность

Необходимость изучения школьниками 7–11 классов закона сохранения энергии с использованием современных макетов. Получение ими знаний о невозможности создания «вечного двигателя».

Цель

Создание макета «вечного двигателя».

Задачи

1. Изучить теоретическую часть программы Fusion 360.
2. Создать модель для демонстрации закона сохранения энергии.
3. Протестировать полученную модель.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- 3D-принтер
- Компьютер
- Ноутбук

Описание

Опытная эксплуатация 3D-моделей показала, что необходимо доработать модель новыми материалами и электродвигателем для придания модели более высоких потребительских качеств и повышения технологичности изготовления и сборки.

Напечатанную на 3D-принтере модель можно использовать при обучении закону сохранения энергии, а также на практике убедиться в невозможности работы «вечного двигателя» и подтвердить распространение законов сохранения энергии на все механические модели.

Модель можно считать современным средством для изучения механики в средней школе, которое в комплексе с теоретическими знаниями даст возможность лучше усвоить эту тему.

Результаты работы/выводы

Автор достиг поставленной цели и выполнил задачи. Была изучена программа Fusion 360, создана модель для демонстрации закона сохранения энергии. Полученная модель успешно протестирована. Во время работы над проектом были повышены навыки владения программой «Fusion 360».

Перспективы использования результатов работы

Подготовка модели к серийному производству.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГСУ

Награды/достижения

Конкурс проектов и исследований «Инженеры будущего» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Работу я считаю полезной, т.к. в будущем можно создавать другие макеты для визуализации различных законов механики для демонстрации других физических законов»

3D-МОДЕЛЬ БЕСЕДКИ ИЗ ВТОРСЫРЬЯ (ПОДДОНОВ, ПАЛЕТ)

Призер

Автор: Каразаева Анастасия Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 283
Класс: 10
Email: 283@edu.mos.ru

Актуальность

Как хорошо провести время летом на свежем воздухе с друзьями или близкими людьми! Для этого можно построить беседку. В интернете огромное количество различных вариантов этого сооружения, но зачастую они бывают либо слишком громоздкими и дорогими, либо же произведены из материалов, которые в дальнейшем будет сложно утилизировать, или же, в худшем случае, они вообще вредны для нашего организма. Что же делать в подобной ситуации? Одно из решений – это обращение к проекту, который направлен на решение всех вышеперечисленных проблем.

Цель

Разработка 3D-модели беседки, которая будет произведена из вторсырья, а именно – из деревянных поддонов (палет).

Задачи

1. Создать удобную зону отдыха, используя ненужные строительные материалы с учетом возможности дальнейшей утилизации, а также быстрой и дешевой замены объекта (в случае необходимости).

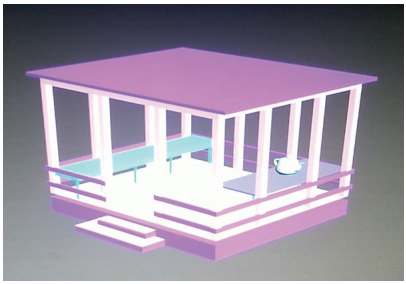
2. Создать подобную модель в 3ds max.

3. Рассмотреть, сравнить и выявить недостатки аналогов подобного сооружения.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Ноутбук
- Autodesk 3ds Max
- Интернет

Описание





Автором были проведены исследовательские работы (по созданию самой беседки из палет в программе 3ds max) в сфере предпринимательства, выявлены ошибки моделей, которые предоставляет нам продавец. Сделаны выводы о том, что беседка из палет превосходит эти модели по многим параметрам и является более выгодным и надежным приобретением.

Результаты работы/выводы

Конструкция получилась наглядной и практичной. По сравнению с аналогами наш проект имеет ряд неоспоримых преимуществ. Идея стоит того, чтобы в дальнейшем, после ряда некоторых доработок, быть представленной на мировом рынке как бюджетная и экологичная альтернатива уже имеющимся моделям.

Перспективы использования результатов работы

Проект в дальнейшем можно использовать как образец для будущего сооружения, которое поможет организовать ме-

сто отдыха на загородном участке или в общественной зоне. Также задумка поможет сделать времяпрепровождение более доступным, простым и безопасным для здоровья. Конечно, в будущем планируется доработка: создание и реализация различных вариаций подобного сооружения. Эта доработка направлена на потребителя и на его желание не только сэкономить, но и приобрести не однотипную модель, а индивидуальную, неповторимую, подходящую под фасон и стиль его дома (или же любых других сооружений).

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

ДИЗАЙН-ПРОЕКТ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ШКОЛЬНОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Призер

Авторы: Карпенко Дмитрий Сергеевич, Соболева Елизавета Александровна, Красных Александр Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1411
Класс: 11
Email: 1411@edu.mos.ru

Актуальность

Из-за большого количества учащихся в нашей школе аудиторий стало не хватать. В связи с этим появилась идея создания универсального помещения. Пристройка будет служить дополнительной аудиторией, которая может быть как библиотекой, так и кабинетом для проведения различного рода олимпиад и тестирований. Все это пойдет на разгрузку таких мест, как кабинеты информатики, библиотека, рекреации 1-го и 2-го этажей школы.

Цель

Создать модель школьного многофункционального помещения в программе Autodesk Fusion 360.

Задачи

1. Собрать материалы по проекту здания школы.
2. Изучить приемы работы в среде Autodesk Fusion 360.
3. Изучить применение сетчатых конструкций для перекрытий и крыш зданий.
4. Определить параметры многофункционального помещения.

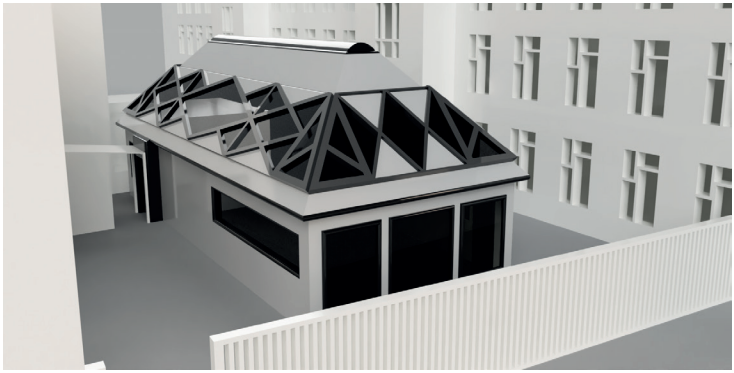
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- Компьютерная программа Microsoft Office Word
- Компьютерная программа Power Point
- Программа Autodesk Fusion 360

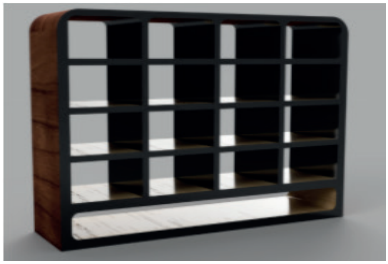
Описание

Темой проекта было выбрано создание внешнего вида и интерьера помещения в программе Autodesk Fusion 360.

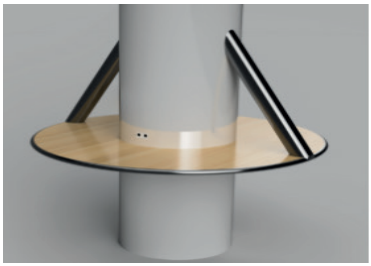
Создание многофункционального помещения началось со сбора информации по параметрам здания школы. Авторы изучили чертежи здания и Google Карты и приступили к определению параметров будущей постройки. После этого в рамках работы над проектом авторы создали модели мебели в программе Autodesk Fusion 360.



Затем был детально проработан дизайн и внешний вид помещения.



Стеллаж для книг



Стол

Результаты работы/выводы

В результате работы в программе Autodesk Fusion 360 была создана компьютерная модель, которую можно рассмотреть с различных ракурсов. В процессе работы авторы узнали много интересной и полезной информации о работе в среде Autodesk Fusion 360 и строительстве архитектурных сооружений. Также, изучая подобные проекты других школ, выяснили, что тематика проекта является достаточно актуальной в наше время. В процессе работы была создана презентация о проекте «Многофункциональное школьное помещение».

Перспективы использования результатов работы

В перспективе – изучение среды Autodesk Revit для создания полноценного интерьера многофункционального помещения.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ «МИСиС»

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«В рамках создания проекта мы научились работе в команде, эффективному распределению обязанностей, основам тайм-менеджмента. Применили знания, полученные на уроках информатики, для оформления документации»

3D-МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОВИОЛОНЧЕЛИ ПО ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ДИЗАЙНУ

Призер

Автор: Каюмов Тимур Виленович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1450 «Олимп»
Класс: 8
Email: 1450@edu.mos.ru

Актуальность

В ходе работы выполнен первый этап производственного процесса – цифровое моделирование электровиолончели по индивидуальному дизайну. Актуальность работы заключается в том, чтобы сделать электровиолончели, а в дальнейшем и все семейство струнно-смычковых музыкальных инструментов, доступными для изготовления по индивидуальным дизайнам и с использованием современных высококачественных материалов.

Цель

Создать 3D-модель электровиолончели по индивидуальному заказу из принципиально нового материала – углепластика. Такая виолончель обладает уникальным дизайном и хорошей эргономикой.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Ноутбук
- 3D-принтер Maestro Classic
- Штангенциркуль
- Профильный шаблон
- Электровиолончель

Этапы работы

1. Автор изучил строение и принцип работы электровиолончели.
2. Получены и проанализированы запросы заказчика к дизайну проектируемой электровиолончели.
3. Создан эскиз и проанализированы особенности дизайна.
4. Автор изучил размеры, пропорции и точки опоры акустической виолончели.

5. Создана модель по эскизу и размерам.
6. Нанесены текстуры на модель.
7. Согласована окончательная модель электровиолончели с заказчиком.

Результаты работы/выводы

Смоделирован инструмент, в котором учтен опыт игры на электровиолончели, соблюдены пропорции с акустической виолончелью для удобства игры, предусмотрены материалы для изготовления прототипа, которые сформируют надежную, качественную и прочную конструкцию по оригинальному дизайну. Отработаны технологические моменты, вопросы по эргономике и окончательному дизайну.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется наладить производственную базу для возможности изготовления инструментов под заказ с учетом пожеланий клиентов: цвет, размер мензуры, пожелания по декоративным элементам конструкции.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Центр молодежного инновационного творчества и технопарк «Инжиниринум МГТУ им. Н.Э. Баумана»

Мнение автора

«Я рад возможности вкладывать частичку своей души в такие проекты. Мне понравилось участвовать в конкурсе. В дальнейшем я продолжу свою работу»

СОЗДАНИЕ УЧЕБНОГО 3D-МАКЕТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЗУБА ДЛЯ УРОКОВ БИОЛОГИИ

Призер

Авторы: Кловак Стефан Андреевич, Стариков Егор Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2005
Класс: 10
Email: 2005@edu.mos.ru

Актуальность

В связи с активным развитием цифровых технологий в образовательных учреждениях в качестве наглядного и дидактического материала внедряются различные мультимедийные продукты: презентации, электронные книги и учебники, сайты, видеофильмы и т.д. Однако в некоторых областях образования натурные модели не теряют свою актуальность. Объемные модели позволяют развивать пространственное мышление, познавать окружающий мир посредством тактильных восприятий. Простейшие примеры таких моделей: глобус, объемные фигуры для уроков черчения и т.д. Сегодня сфера 3D-моделирования позволяет создать прототип будущего сооружения, коммерческого продукта в объемном формате, сделать модель для обучения или иной практически применимый продукт для любой области.

Актуальность проекта заключается в том, что при создании учебного макета с использованием эпоксидной смолы и 3D-печати ученики смогут детальнее рассмотреть внутреннее строение зуба, понять связь между его частями, будут иметь наглядное представление о строении зуба. Так как модель сделана по естественному образцу, ученики смогут увидеть естественные несовершенства, а не идеализированные макеты, которые можно встретить в некоторых школах. Также этот макет можно будет использовать в стоматологических вузах, на практике, разумеется при определенных доработках.

Цель

Создание учебного 3D-макета человеческого зуба для уроков биологии.

Задачи

1. Освоить принципы работы в программе Blender.
2. Составить схематичный план строения зуба натурального образца.
3. Создать послойно 3D-модель зуба в программе Blender (всего 4 слоя).
4. Напечатать шаблоны для слоев зуба.
5. Залить в шаблоны эпоксидную смолу.

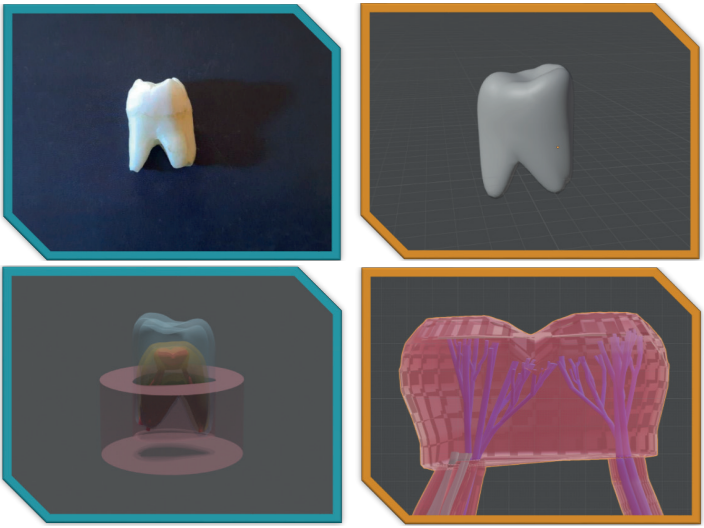
6. Собрать макет и исправить при необходимости мелкие недочеты.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Ноутбук с программой Blender
- 3D-принтер
- Образец натурального зуба

Описание

Первым делом авторы изучили строение зуба по имеющемуся натуральному образцу и составили наброски для последующего моделирования. Было принято решение создавать макет зуба по слоям. Зуб был разбит на 4 части: эмаль, дентин, пульпа, сосуды и нервные волокна. На основании полученных данных приступили к созданию 3D-модели зуба (послойно) в программе Blender. Программа была выбрана, потому что она нетребовательна к оснащению компьютера и исправно работает на операционной системе Windows. Затем все слои были соединены вместе, для того чтобы увидеть общую картину и скорректировать недочеты. Завершающим этапом работы проекта стала раздельная печать элементов модели на 3D-принтере и последующая заливка смолой.



Результаты работы/выводы

В качестве продукта была получена 3D-модель настоящего человеческого зуба.

Этот макет зуба будет использован в образовательных учреждениях в качестве наглядного пособия, а при дальнейшей доработке – как объект для проведения стоматологической практики. Естественные изъяны, как у настоящего человеческого зуба, дадут возможность иметь представление о реальном строении зуба, и практика в стоматологических вузах будет проходить на максимально правдоподобном макете зуба.

Перспективы использования результатов работы

В будущем авторы работы планируют воссоздать всю человеческую челюсть, а потом и всю голову до шеи. Также в планах разработать систему, по которой можно будет печатать очень маленькие объекты. Все это можно будет применить в печати различных частей человеческого тела.

СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Призер

Авторы: Козлов Иван Алексеевич, Коваленко Роман Витальевич, Фокин Дмитрий Денисович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2044
Класс: 10
Email: 2044@edu.mos.ru

Актуальность

Как известно, современные люди начинают забывать историю и теряют навыки пользования старыми вещами. Хронология развития физики – не исключение. Учителя-предметники стараются бороться с этим, но в период дистанционного обучения их задача максимально сложна, ведь наглядность при объяснении практически отсутствует. Таким образом, перед нами встали проблемы просвещения ученика в области истории физики и помощи учителям, вынужденным работать в заочном формате.

Цель

Создать виртуальный зал, в котором «посетитель» сможет увидеть множество физических приборов. Каждый предмет можно будет рассмотреть, увидеть принцип его работы с помощью анимации и получить историческую информацию о нем.

Задачи

1. Собрать информацию о представленных в музее приборах, позволяющую узнать их историю, представить принцип работы и смоделировать ход развития.
2. Создать при помощи программы Fusion 360 модели приборов.
3. Анимировать при помощи программы Fusion 360 все экспонаты музея, чтобы был виден их принцип работы.
4. Разработать при помощи программы EV Toolbox приложение виртуальной реальности для смартфона, в котором музей будет представлен в виде зала со стеллажами – разделами физики.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Ноутбук с ПО Autodesk Fusion 360
- Конструктор AR и VR-проектов EV Toolbox

Описание

Авторами были выбраны самые часто встречающиеся приборы, без которых невозможно фундаментальное изучение физики.

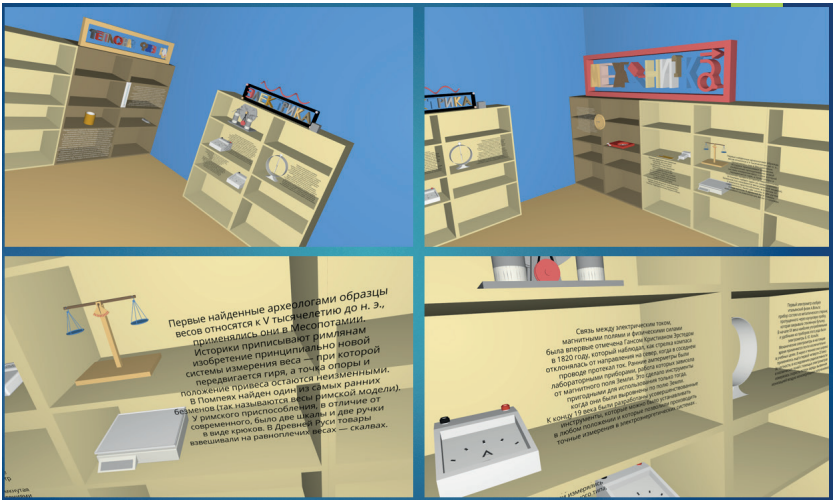
Затем была найдена всесторонняя информация о них, а далее команда приступила к моделированию избранных объектов во Fusion 360.

Следующий этап начался созданием анимации для объектов и приложения VR с помощью EV Toolbox. В виртуальной сцене были созданы зал, мебель, экспонаты, установлены начальная точка камеры, точка зрения камеры, добавлена возможность передвижения и взаимодействия при помощи сценария.

На конечном этапе в приложении было увеличено количество приборов-экспонатов, был создан антураж.

Результаты работы/выводы

Авторы создали образовательное приложение, с помощью которого любой учитель физики сможет показать ученикам отсутствующий в наличии или доступе прибор, а сами обучающиеся узнают об истории развития главной естественной науки и о том, благодаря кому и чему она развивалась. Это позволит минимизировать ущерб, который наносит дистанционная форма обучения, ведь дети не будут полностью лишены наглядности при изучении материала.



Перспективы использования результатов работы

В перспективах планируется добавить в проект раздел квантовой физики, демонстрирующий явления, не поддающиеся объяснению с точки зрения классической физики. Данный раздел поможет развить у обучающихся понимание того, что даже в современной науке существует множество неоткрытых или интересных необъясненных моментов, с которыми возможно предстоит работать именно им.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СТЕНД ОБ ЭКОЛОГИИ В ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Призер

Автор: Колесников Алексей Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1347
Класс: 10
Email: 1347@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время существует множество важных проблем, связанных с экологией и загрязнением окружающей среды. Наш проект поможет донести невероятно важную и актуальную информацию до людей в очень необычной интерактивной форме.

Цель

Создание информационного стенда об экологии и разработка приложения, позволяющего использовать возможности дополненной реальности этого стенда.

Задачи

1. Провести исследование и выделить основные экологические проблемы 21 века.
2. Создать 8 плакатов об экологических проблемах.
3. Создать объемную модель земли.
4. Создать 9 маркеров Vuforia.
5. Создать приложение для смартфона, позволяющее использовать маркеры.
6. Создать физический стенд с маркерами.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

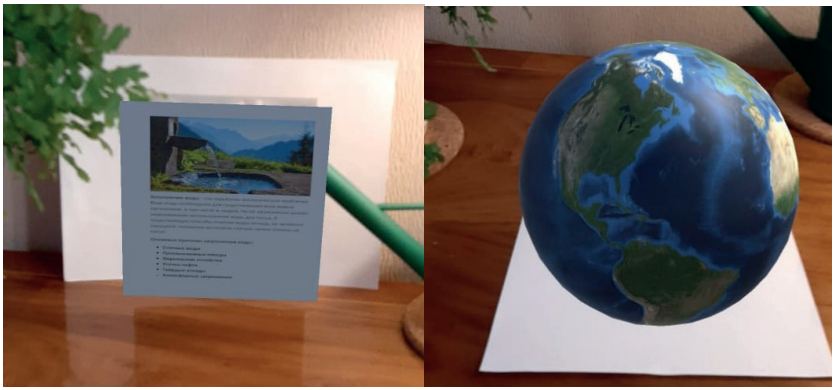
– Персональный компьютер
– Межплатформенная среда разработки компьютерных игр Unity
– Платформы дополненной реальности Vuforia

Описание

Исследование было проведено при помощи различных интернет-ресурсов, общения со специалистами.

Проект создавался на игровом движке Unity. Моделирование объектов проводилось встроенными примитивами и средствами Unity. Код писался на языке C#. Дизайн и текстуры были созданы вручную.

Проект работает следующим образом: пользователь скачивает приложение, при запуске которого автоматически включается камера устройства. При наведении камеры на специальный маркер на экране смартфона появляются различные 3D-модели, содержащие важную информацию об экологии, а также красочные изображения. Все модели, так же как и маркеры, были созданы вручную.



Результаты работы/выводы

Тестирование прошло успешно и показало полную дееспособность проекта. Проект может быть использован в качестве экспоната в различных музеях, торговых центрах, образовательных учреждениях и т.д. Существует возможность использования стенда для сбора пожертвований в пользу экологии, но, к сожалению, в настоящее время нет возможности для сотрудничества с крупными экологическими фондами в связи с коронавирусной ситуацией.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МИРЭА

AR-ТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЬНЫХ УЧЕБНИКАХ И КНИГАХ

Призер

Авторы: Костюкевич Степан Андреевич, Страхов Павел Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа «Свиблово»
Класс: 10
Email: tok-sviblovo@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время наш проект актуален как никогда, так как он предлагает рациональный способ применения мобильных устройств в обучающих целях. Он устанавливает связь между современными технологиями и классическим образованием.

Цели

1. Моделирование будущего приложения и сайта.
2. Разработка приложения дополненной реальности в Unity.
3. Создание сайта с установщиком приложения.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- ПК
- 3ds Max 2020
- Sublime Text 3
- Unity 2020.1.1f1
- Substance Painter

Описание

Первым делом мы стали изучать рынок на наличие конкурентов и увидели, что технология еще толком не получила свое распространение, есть только несколько книг, которые используют похожий метод применения AR, но у всех них есть недостатки: очень ограниченный выбор визуализации или отсутствие технического решения, позволяющего развивать и расширять применение этой технологии.

Наша работа заключалась в создание приложения, которое устраивало бы учеников разнообразием и качеством материалов и демонстрации того, как в дальнейшем можно будет развивать это приложение.

Результаты работы/выводы

Создали приложение, позволяющее визуализировать информацию учебника.

Разработали мобильную и десктопную версию сайта (ar-smartbook.ru).

Перспективы использования результатов работы

Наш вариант интеграции технологий AR в школьную программу могут взять крупные издания, которые уже имеют большую библиотеку, и постепенно начать их модернизацию.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс «Большие вызовы» – призер.
Конкурс «Творчество юных» МИЭТ – призер.

Мнение автора

«Мы видим, как стремительно технологии заполняют наш мир, и считаем, что внесли вклад в это развитие!»

ДРОН-ДОСТАВЩИК

Призер

Автор: Кронштадтский-Карев Александр Анатольевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2086
Класс: 10
Email: 2086@edu.mos.ru

Актуальность

Идея использования беспилотников для коммерческой доставки грузов уже давно витает в воздухе. Несмотря на существующие административные барьеры энтузиасты и корпорации вкладывают миллионы долларов в развитие этого направления.

Доставка, осуществляемая человеком, имеет недостатки:

- человеку нужно время на отдых;
- человеку нужно платить зарплату;

– человеческий фактор может негативно повлиять на итоговый результат.

Доставка, осуществляемая машиной, лишена таких недостатков:

– дрон может работать круглосуточно;
– час пик не влияет на скорость доставки;
– исключен человеческий фактор.

Цель

Создать дизайн летающего дрона-доставщика и инфраструктуры для него.

Задачи

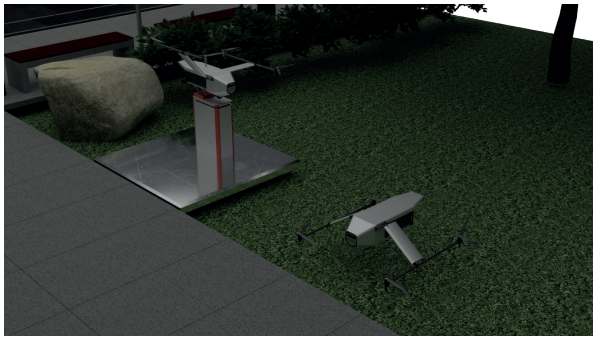
1. Научиться использовать ПО для создания 3D-моделей.
2. Разработать дизайн дрона-доставщика.

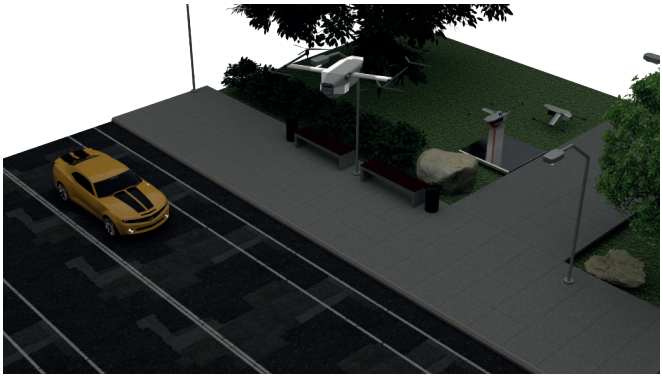
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук
– ПО Blender, Autodesk Fusion 360

Описание

Был разработан дизайн дрона-доставщика. Для его визуализации использовались программы Blender и Fusion 360. Проведено исследование рынка дронов и услуг, которые они оказывают, с целью усовершенствования проекта. Проведено исследование материалов и технологий навигации.





Результаты работы/выводы

В результате была освоена программа Blender, создана финальная версия модели в Autodesk Fusion 360. Произведен импорт модели в формате fbx. в Blender с последующим текстурированием и рендерингом.

Перспективы использования результатов работы

Делая выводы, можно сказать, что дроны смогут стать дешевым и быстрым способом доставки. В обозримом будущем нас ждет революция в сфере обеспечения и доставки путем автоматизации и ускорения этого процесса. В будущем автор планирует освоить технологию 3D-печати и сконструировать дрон-доставщик с оптимальными техническими характеристиками.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» (РТУ МИРЭА)

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Проект обладает большим потенциалом, хотелось бы более тщательно проработать некоторые детали: механизмы, ПО, а в будущем довести проект до полноразмерных прототипов»

ИНТЕРАКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ТАБЛИЦЫ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА В AR

Призер

Автор: Курбатов Олег Артемович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1468
Класс: 11
Email: 1468@edu.mos.ru

Актуальность

Периодическая система химических элементов представляет собой классификацию химических элементов, устанавливающую зависимость различных свойств элементов от заряда атомного ядра.

Интерактивная таблица Д.И. Менделеева поможет более легкому восприятию построения химических элементов для начинающих изучать химию.

Цель

Создание приложения для телефона, позволяющего анимировать элементы таблицы Д.И. Менделеева в AR.

Задачи

1. Изучение элементов таблицы Д.И. Менделеева.
2. Создание 3D-моделей элементов таблицы.
3. Создание анимации моделей.
4. Оптимизация приложения для ОС Android.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- Телефон с ОС Android

Описание

Для создания в Unity приложения с дополненной реальностью понадобится SDK Vuforia. Она включает в себя платформу дополненной реальности и инструментарий разработчика. В папке Vuforia хранятся все префабы и скрипты, используе-

мые платформой, которые пригодятся для реализации проекта. Очень важно хорошо подобрать качественное изображение для трекинга. При использовании Vuforia можно загрузить выбранное изображение на портал разработчика, чтобы проверить качество его отслеживания, и это нужно делать до того, как начинать разработку. Портал разработчика присваивает изображению рейтинг, но, что более важно, показывает его «характерные точки». Чтобы трекер был хорошим, эти характерные точки (feature points) должны быть густо распределены по изображению и в них не должно присутствовать повторяющихся паттернов. Во время выполнения камера ищет эти характерные точки, чтобы вычислить свое расположение относительно изображения. Вот как выглядит изображение AR-элемента при наведении камеры.



Дополнительная информация о каждом элементе включает его атомную массу, температуру плавления и другое. Если открыть таблицу со смартфона, то модель элемента может появиться прямо в комнате.

Результаты работы/выводы

Для создания проекта понадобилось изучить азы работы с платформой unity и работу с AR-документами. В результате получилось работоспособное приложение, которое поможет развитию визуального восприятия системы построения моле-

кул в образовательных целях на основе интерактивного приложения.

Перспективы использования результатов работы

В будущем планируется доработать приложение и вывести его на рынок для внедрения в образовательный процесс.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Моя работа актуальна, имеет перспективы развития, а также поможет изучению химии в школе».

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ 3D-МОДЕЛИ МИКРОРАЙОНА

Призер

Авторы: Лукьянов Егор Алексеевич, Сафронов Артем Артурович, Гуисов Валерий Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа «Свиблово»
Класс: 11
Email: tok-sviblovo@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире в условиях экономического и демографического роста застройщикам для повышения конкурентоспособности и привлекательности строительных проектов необходимо создание современных, дизайнерских жилых комплексов с поддержкой визуализации через VR-технологии.

Цель

Создание цифровой 3D-модели микрорайона.

Задачи

1. Определиться с выбором микрорайона и создать карту местности.
2. Создать 3D-модель территории с ландшафтом.
3. Разработать 3D-модели домов и магазинов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с программным обеспечением: AutoCad, Autodesk Fusion 360, Lumion, SketchUP

Описание

Авторами был выбран незастроенный пустырь в городе Лобня (Подмосковье), т.к. эта площадка идеально подходила для строительства нового микрорайона. Для точного соблюдения масштаба было принято решение обратиться к Яндекс Картам (Рисунок 1), чтобы определиться с размерами микрорайона.

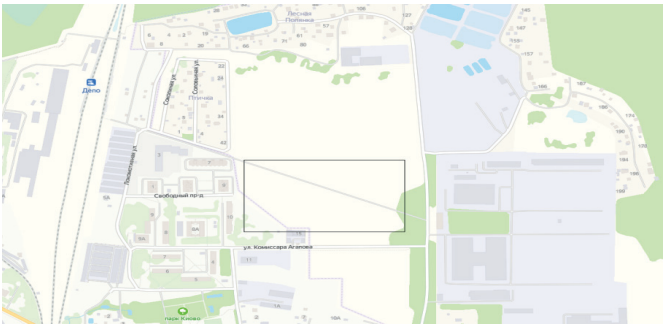


Рисунок 1. Карта местности

Как видно на карте, микрорайон отлично вписывается в местность и хорошо будет связан с инфраструктурой города Лобня. Плюсом выбранного местоположения можно назвать шаговую доступность к станции МЦД (Депо).

После выбора местности авторы приступили к чертежу (Рисунок 2) в программе AutoCad, на котором расположили будущие дома, предварительно поделив всю площадь на секторы.

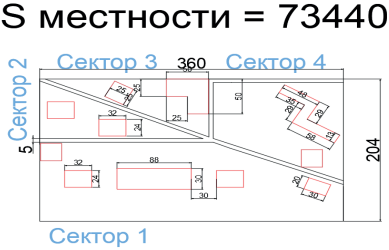


Рисунок 2. Чертеж местности

После построения чертежа авторы перешли в программу Autodesk Fusion 360 и занялись моделированием строительной платформы (Рисунок 3), на которой будут располагаться наши строения, дороги, бордюры и тротуары.

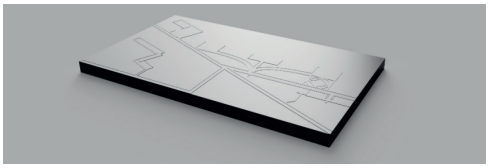


Рисунок 3. Строительная платформа

Основным этапом моделирования в программе Autodesk Fusion 360 можно назвать моделирование самих зданий, то есть моделирование домов, башен, парковок и прочего. Результаты работы изображены на рисунке 4.

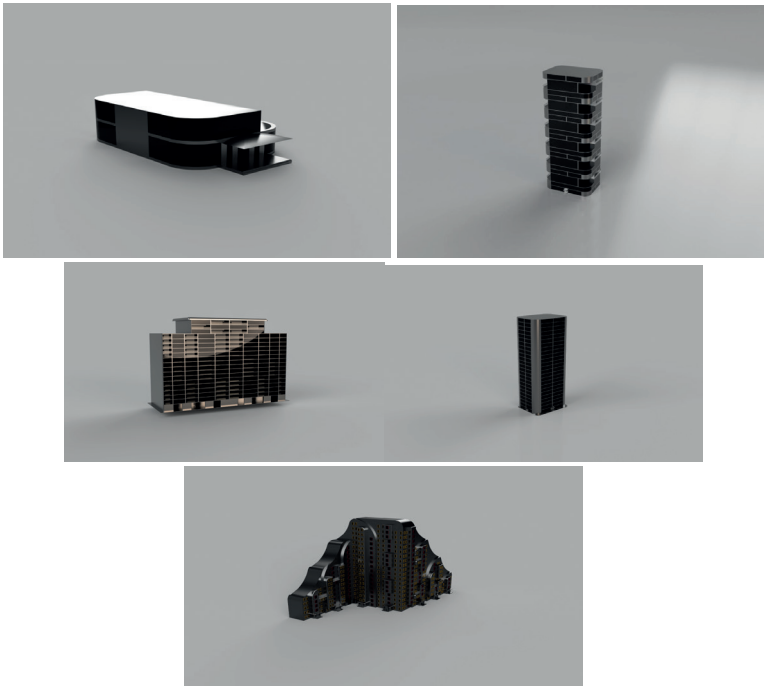


Рисунок 4. Модели строительных объектов

После создания детальной трехмерной модели микрорайона авторы приступили к созданию ландшафтного дизайна, который предполагал наложение текстур травы и добавление таких объектов, как деревья, машины, люди и птицы.

Перенося модель из Autodesk Fusion 360 в Lumion появилась следующая проблема: в Lumion10 модель была единым целым, а это значит, что при наложении текстуры травы вся модель будет покрыта травой. Для решения проблемы использовалась программа SketchUp, и уже в ней модель была разделена на слои. Помимо расслоения элементов модели в программе SketchUp были проведены дальнейшая визуализация и раскраска отдельных элементов инфраструктуры.

Финальным этапом работы стала конечная визуализация проекта в программе Lumion10 (Рисунок 5).

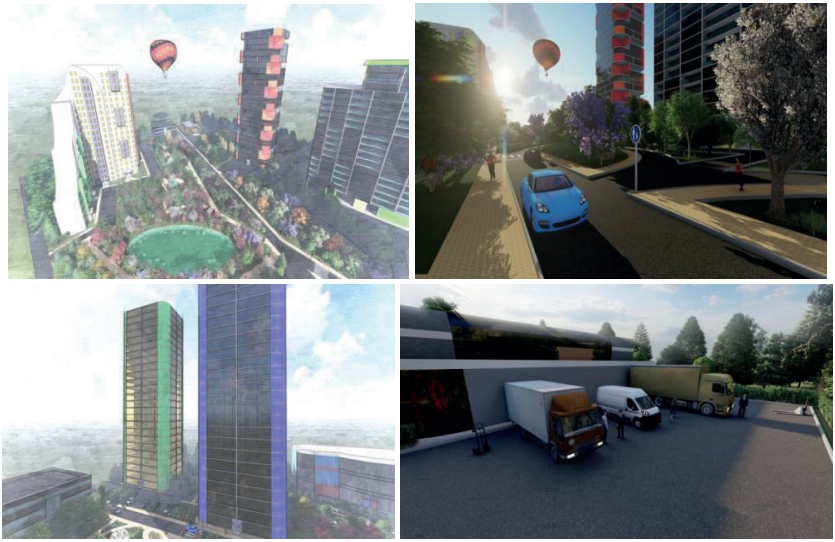


Рисунок 5. Результат работы в Lumion10

Результаты работы/выводы

С помощью программ AutoCad и Autodesk Fusion 360 был выполнен чертеж микрорайона и созданы 3D-модели зданий, а также разработаны элементы окружающего ландшафта. В программе Lumion была произведена визуализация проекта

путем наложения различных эффектов и текстур. В проекте создано большое количество объектов, требующих детальной проработки. Так, например, детализированы зоны парковки, предусмотрены подъездные дороги и дорожки для пеших прогулок, проработаны скамейки для отдыха, урны для мусора, прорисована парковая зона. Такая подача визуализации микрорайона будет способствовать увеличению покупательского спроса и повышению прибыли компании.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Мы считаем, что наш проект очень интересный и увлекательный, но требует некоторых доработок, которые мы обязательно учтем в дальнейшем. Мы думаем, что проект «Инженерный класс в московской школе» дает всем старшеклассникам возможность получения профессиональных навыков для будущей профессии, а также участия в конференциях, например, в таких, как «Инженеры будущего», на которых ученики могут представить свой проект или узнать много нового»

AR-ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Призер

Автор: Марченкова Татьяна Григорьевна
Участник проекта: ГБОУ Школа «Покровский квартал»
Класс: 11
Email: pkvartal@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время все популярнее становятся технологии, которые можно проецировать на реальность. Большинство знают и активно пользуются ими в реальной жизни, но даже не замечают этого. Но что же это на самом деле, и как это можно использовать, чтобы упростить себе жизнь? Как отличить дополненную реальность от виртуальной? Основная цель проекта – ответить на эти вопросы и показать, что каждый, кто умеет пользоваться компьютером, может сделать свой AR-объект всего за несколько минут.

Цель

Познакомиться с технологией дополненной реальности и разработать оригинальный продукт с применением технологии.

Задачи

1. Сравнить и проанализировать VR и AR.
2. Определить основные сферы применения AR.
3. Исследовать создание «маски».
4. Разработать оригинальную AR-маску.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер
– Spark Ar Studio

Описание

Дополненная реальность — это метод представления соответствующей цифровой информации в контексте физической среды. Простыми словами, это технологии, дополняющие наш мир виртуальными элементами.

Новая виртуальная среда образуется путем наложения запрограммированных виртуальных объектов поверх видеосигнала с камеры, и становится интерактивной с использованием специальных маркеров.

Дополненная реальность уже много лет применяется в медицине, в рекламной отрасли, в военных технологиях, в играх, для мониторинга объектов и в мобильных устройствах. Основа технологии дополненной реальности – это система оптического трекинга. Это значит, что «глазами» системы становится камера, а «руками» – маркеры. Камера распознает маркеры в реальном мире, «переносит» их в виртуальную среду, накладывает один слой реальности на другой и таким образом создает мир дополненной реальности.

Технология работает следующим образом.

1. Камера электронного девайса анализирует изображение того помещения, в котором находится.

2. Специальное программное обеспечение накладывает на изображение «реальности» виртуальный объект.

3. Синхронизирует виртуальный объект с реальной обстановкой в помещении. Делает так, чтобы они двигались одновременно и были взаимозависимы в физическом плане.

4. Показывает AR-изображение на экране электронного девайса.

Результаты работы/выводы

AR-технологии сейчас широко используются в повседневной жизни. Они применяются не только в развлекательных целях, но и в упрощении некоторой профессиональной деятельности.

На примере создания «маски» для платформы Instagram было показано, что AR-технологии достаточно просты в освоении. Вывод: эти технологии способны изменить будущее.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе планируется развивать проект, исследовать и создавать новые продукты, основанные на AR-технологии.

АНАТОМИЧЕСКАЯ НАКЛАДКА НА АВТОМОБИЛЬНОЕ СИДЕНЬЕ

Призер

Авторы: Маслова Наталия Сергеевна, Смирнов Андрей Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1506
Класс: 11
Email: 1506@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время люди ведут сидячий образ жизни, и это сильно сказывается на состоянии их позвоночника и в целом на здоровье. Одним из негативно воздействующих факторов на позвоночник является вождение автомобиля. Во-первых, люди проводят очень много времени за рулем в неестественном положении для позвоночника. Во-вторых, во многих автомобилях, с точки зрения медицины, сиденья сконструированы неправильно, и, соответственно, это отрицательно сказывается на организме.

Правильно смоделированная конструкция и форма накладки на сидения в автомобилях позволит людям снизить нагрузку на позвоночник и улучшить работу внутренних органов. Также за счет правильной осанки улучшаются мышление и реакция, что просто необходимо при вождении автомобиля.

Цели

Спроектировать анатомическую накладку на водительское сиденье для автомобиля.

Задачи

1. Изучить программы для моделирования. (Fusion 360).
2. Изучить строение позвоночника и его функций.
3. Изучить устройство сидений в автомобилях.
4. Спроектировать эргономически правильную накладку на автомобильное сидение.
5. Моделировать накладку в Fusion 360.
6. Распечатать на 3D-принтере и собрать модель.
7. Сделать вывод по улучшению качества продукции.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- 3D-принтер
- Швейная машинка
- Компьютер
- Программа Autodesk Fusion 360

Описание этапов

Авторы изучили медицинскую и техническую литературу для проектирования анатомически правильной формы накладки, которую затем смоделировали в программе Fusion 360. После чего с помощью 3D-принтера были распечатаны 4 лекала и основание, которые потом были склеены, и промежутки между ними заполнены строительной пеной. Кроме того, основание модели было утяжелено с помощью картона, благодаря чему надобность в дополнительных крепежах модели на автомобильное кресло исчезла. Затем полученная конструкция была обклеена жестким картоном, для нее был сшит

чехол из водонепроницаемой и износостойкой ткани. После чего авторы провели испытания полученного образца.

Результаты работы/выводы

В рамках проекта была разработана анатомическая накладка на автомобильное сиденье, технологичная и недорогая в массовом производстве (стоимость пилотного образца составила 700 рублей). Накладка подходит для любых типов автомобилей и автомобильных сидений, обладает небольшим весом, поэтому легко переносится.

Накладка обеспечивает правильную осанку во время вождения автомобиля, при которой внутренние органы не давят на сердце. Это снижает вероятность сердечного приступа при длительных поездках. Благодаря правильному положению позвоночника кровь свободно циркулирует в организме, что способствует повышению концентрации внимания и предотвращает автомобильные аварии.

Для более полного соответствия длине туловища человека спроектирован размерный (ростовой) ряд накладок (пилотный образец подходит для людей с ростом, находящимся в диапазоне от 150 до 170 см). Также было выяснено, что для предельных значений веса человека целесообразно создание дополнительных весовых вариаций накладки, например, при весе более 120 кг требуется более жесткая деформируемая вставка спроектированной накладки.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется разработать технологию для массового производства, для этого может потребоваться сотрудничество с конструкторскими бюро или проектировочными отделами автоконцернов. При массовом использовании анатомических накладок на автомобильное сиденье проблемы с позвоночником не будут проявляться у более чем 300 млн автомобилистов.

Дальнейшим развитием проекта может быть встраивание технологии, используемой в накладке, в автомобильные сиденья. В настоящее время в сидениях используется только поддержка поясничного отдела, в некоторых случаях имеющая регулировки по высоте и интенсивности. Этого недостаточно, так как для пра-

вильной осанки необходима одновременная поддержка трех зон (крестцовый, поясничный и лопаточный отделы).

Также за счет нашего проекта будет уменьшаться количество автомобильных аварий, что позволит не только спасти жизни большому количеству людей, но и уменьшить затраты нашего государства, связанные с автомобильными авариями (в ходе исследований было выяснено, что затраты нашего государства, связанные с автомобильными авариями из-за усталости, составляют более 150 млрд рублей в год).

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

XXX Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал» – диплом II степени

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ НАГРАД ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Призер

Автор: Медведева Елена Михайловна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2086
Класс: 9
Email: 2086@edu.mos.ru

Актуальность

Цель проекта – создать 3D-модели наград Великой Отечественной войны и повысить интерес к изучению истории у школьников. На уроки истории отводят все меньше времени, и это проблема. Наши модели призваны поднять интерес к истории у школьников, а также помочь в запоминании названий и дат путем тактильного восприятия и ассоциаций. Старшеклассники при этом получают новую компетенцию и углубляются в историю медалей.

Цель

Создать 3D-модели наград Великой Отечественной войны и повысить интерес к изучению истории у школьников.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- CorelDraw
- Adobe Photoshop
- КОМПАС-3D

Описание

1. Автором была проведена работа по сбору информации. Выбор наград (медаль «За взятие Вены», медаль «За Победу над Германией», орден Отечественной войны)

2. По полученным цветным фотографиям автором были сделаны эскизы нескольких наград.

3. В программе твердотельного моделирования автор выполнил 3D-модели по изготовленным заранее эскизам. На этом этапе автор столкнулся с проблемой медалей, производство которых выполняют литьем, и предложил ее решение. Была проведена работа над визуализацией.

4. Вся описанная работа была выполнена автором.

Результаты работы/выводы

Автор получил опыт работы в программах векторной и растровой графики, и 3D-моделирования. В результате реализации проекта школа получила новые наглядные пособия, способствующие патриотическому воспитанию подрастающего поколения, повышению интереса к изучению истории Великой Отечественной войны, улучшению восприятия материала школьниками.

Перспективы использования результатов работы

При развитии нашего проекта и включении разработки моделей наград Великой Отечественной войны в программу изучения 3D-моделирования и прототипирования старшеклассники IT- и инженерных классов также получат возможность повторения, закрепления и более глубокого изучения истории при одновременном получении новых компетенций.

РОБОТ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ КОММУНИКАЦИЙ «TECHNOWORM D200»

Призер

Авторы: Минаева Анна Максимовна, Кучеров Арсений Алексеевич, Кривов Дмитрий Анатольевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2070
Класс: 7
Email: 2070@edu.mos.ru

Актуальность

Существует огромная потребность в строительстве подземных коммуникаций в условиях плотной городской застройки. Наличие большого количества автомобильных дорог и построек существенно сокращает возможность применения технологий, при которых необходимо производить рытье траншей и котлованов. Бестраншейные технологии хоть и развиваются, но имеют существенные недостатки.

Цель

Смоделировать и распечатать на 3D-принтере нужные детали и в дальнейшем собрать из них макет робота-червя для прокладки подземных коммуникаций.

Задачи

1. Научиться пользоваться программой для 3D-моделирования Autodesk Fusion 360.
2. Изучить принципы работы применяемого на данный момент оборудования для прокладки подземных коммуникаций.
3. Применить полученные знания для моделирования робота-червя.
4. Изучить и применить на практике технологию 3D-печати аддитивным (FDM) методом.
5. Изучить работу бесколлекторных и коллекторных моторов, драйверов, двигателей, микроконтроллеров с WI-FI интерфейсом.
6. Используя полученные знания, собрать схему управления и запрограммировать микроконтроллер для управления моделью со смартфона или компьютера.

7. Провести комплексные испытания и устранить выявленные недочеты.

8. Оформить презентационный материал для защиты проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

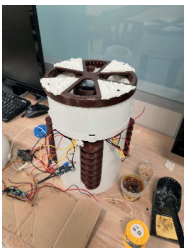
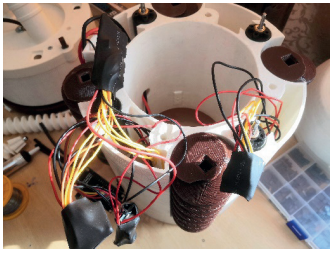
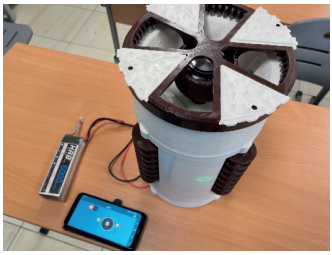
– 3D-принтер Prism Home Dual
– 3D-принтер FELIX
– Паяльная станция Lukey 852D+

Инструменты:

– Набор шестигранников
– Напильник
– Штангенциркуль
– Кусачки
– Плоскогубцы
– Вороток
– Клещи для снятия изоляции
– Программа «Компас-3D»

Описание

Первым этапом создания проекта стало освоение 3D-проектирования и моделирования в инженерной конструкторской среде Fusion360, создание «червя» и печать его частей на 3D-принтере. На этом этапе авторы работы научились составлять эскизы, чертежи и работать с ними.

Второй этап – работа с электроникой. На этом этапе авторы работы выполнили выбор микроконтроллера, изучили его работу, возможности по управлению двигателями и подобрали

драйверы к ним, изучили язык программирования C, создали микропрограмму и т. д.

Третьим этапом стала сборка всех компонентов, тестирование всех режимов работы моторов.

Результаты работы/выводы

Собран макет головной секции и соединения между секциями. Головная секция самая сложная, т. к. содержит больше электронных компонентов (драйвер VESC для бесколлекторного мотора и сам мотор).

Перспективы использования результатов работы

Некоторые решения требуют дальнейших расчетов и экспериментов. К ним относится: экструдер трубы за роботом-червем, применение шнековых движителей для управления направлением.

Награды/достижения

Образовательный конкурс 3D БУМ – призер.

НАУШНИКИ ДЛЯ СЛАБОСЛЫШАЩИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПЕЧАТИ

Победитель

Автор: Морозов Юрий Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

Обычные наушники невозможно использовать со слуховым аппаратом, а если один человек будет учиться или работать по громкой связи, то он станет мешать другим.

Специальные наушники для слухового аппарата делают более комфортным дистанционное обучение и качественное прослушивание музыки и видео для слабослышащих людей, а также улучшают качество жизни людей, совместно проживающих с пользователем слухового аппарата, поскольку дости-

гается снижение общего уровня звуковой нагрузки, актуальное особенно в вечернее и ночное время.

Цель

Целью проекта является помощь слабослышащим людям в решении проблемы совместимости наушников со слуховым аппаратом.

Определена проблема: обычные наушники несовместимы со слуховыми аппаратами.

Задачи

1. Создать 3D-модель наушников, совместимых со слуховым аппаратом, для этого сначала сделать 3D-модель слухового аппарата.
2. Осуществить печать корпуса разработанной модели на 3D-принтере.
3. Собрать модель: подобрать динамики и приклеить их на верхнюю крышку корпуса, провести провода и соединить их с динамиками, склеить верхнюю и нижнюю крышки корпуса.
4. Протестировать модель на слуховом аппарате.
5. Сделать стоимость наушников наиболее оптимальной.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Печать производилась на принтере Dobot Mooz 1
- Модель была создана в программе Autodesk Fusion 360.

Описание

Автор разработал недорогие и удобные наушники, представляющие собой накладки обтекаемой формы, с внутренней стороны повторяющие точные формы слухового аппарата, с крепежами на слуховой аппарат – динамики наушников передают аудиодорожку микрофону на слуховом аппарате, что позволяет качественно прослушивать аудио в слуховых аппаратах без дополнительных неудобств.

Этапы работы

1. Определение проблемы, возникающей у слабослышащих людей

2. Анализ аналогов решения
3. Моделирование
4. 3D-печать
5. Сборка наушников из комплектующих
6. Тестирование

Для разработки проекта в программе Fusion 360 были применены методы полигонального и параметрического моделирования.

Работа в полном объеме выполнена автором под руководством педагога.

Результаты работы/выводы

Были проведены 3D-печать наушников и успешное тестирование разработки.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе возможно массовое производство, так как разработка превосходит все аналоги и решает проблему слабослышащих людей.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по технологии – призер.

Мнение автора

«Мне доставило удовольствие работать над проектом, который улучшит жизнь людей, и приятно, что мою работу высоко оценило жюри конференции «Инженеры будущего»

МОДЕЛЬ МЕЖПЛАНЕТНОГО КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ С ОПТИМАЛЬНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Призер

Автор: Морозова Варвара Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Бауманская инженерная школа № 1580
Класс: 8
Email: 1580@edu.mos.ru

Актуальность

С момента запуска первого космического спутника человечество освоило околоземное пространство и единичные полеты на Луну, а сегодня готовится к межпланетным перелетам, для осуществления которых в настоящее время располагает недостаточным количеством технических средств.

Цель

Создать модель межпланетного космического корабля с оптимальным двигателем.

Задачи

1. Изучить используемые химические ракетные двигатели и их принципы работы.
2. Изучить перспективные ракетные двигатели и их принципы работы.
3. Проанализировать преимущества и недостатки различных типов двигателей.
4. Определить оптимальный набор двигателей для пилотируемых межпланетных космических кораблей (МКК) и автоматических межпланетных зондов.
5. Создать схему и 3D-модель межпланетного космического корабля с оптимальным двигателем.
6. Провести подготовку модели к печати на 3D-принтере.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- ПК
- Paint 3D
- САПР Autodesk Inventor Professional
- 3D-принтер
- пластик PLA
- инструменты для механической постпечатной обработки деталей (шлифовки)

Описание

Автор предоставил анализ существующих технологических решений в области создания двигателей космических

кораблей; предложил конструктивно-компоновочную схему пилотируемого МКК с использованием различных типов двигателей; создал трехмерную модель МКК при помощи САПР Autodesk Inventor Professional.

Выводы

1. Для массивных пилотируемых межпланетных космических кораблей больше всего подходят ядерные и электрические двигатели. Солнечный парус может быть использован в пилотируемом МКК в качестве корректора курса;

2. Для межпланетных автоматических зондов наиболее подходящими являются электрические двигатели и солнечный парус;

3. Наиболее перспективными могут стать двигатели, разработанные на стыке уже известных типов двигателей. Например, ядерная электродвигательная установка (ЯРД + ЭРД), в которой нет утечки радиации в окружающую среду;

4. Химические двигатели могут быть использованы в пилотируемых МКК в качестве запасных и резервных;

5. Созданная при помощи САПР модель позволяет демонстрировать разработанную в ходе исследования компоновку межпланетного корабля и создать материальный макет при помощи 3D-принтера.

Методы

1.Теоретические (анализ научной литературы; классификация и сравнение видов двигателей; обобщение и формулирование выводов);

2. Эмпирические (моделирование: построение МКК с помощью программ «Paint 3D» и САПР – «Autodesk Inventor Professional», печать на 3D-принтере; при необходимости – инструменты для постпечатной механической обработки деталей при сборке).

Этапы работы

1. Изучение научной литературы по данному вопросу
2. Построение в программе Paint 3D схемы МКК

3. Создание деталей МКК в Autodesk Inventor Professional
4. Создание сборки МКК
5. Создание чертежа МКК
6. Подготовка деталей к 3D-печати
7. 3D-печать
8. Постпечатная механическая обработка деталей
9. Сборка деталей в готовую модель
10. Подведение итогов работы. Выводы

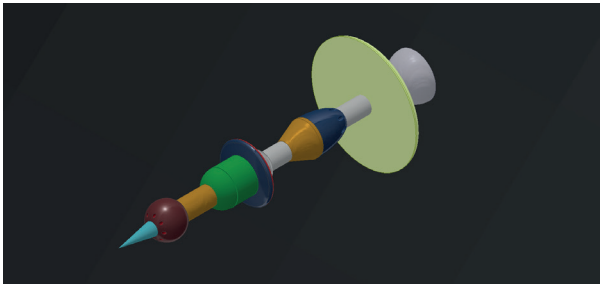
Непосредственно автором изучена литература по данной тематике, выполнена схема МКК, созданы детали и сборка МКК в Autodesk Inventor Professional, подготовка к 3D-печати и 3D-печать.

Результаты работы/выводы

1. Представлен анализ существующих технологических решений в области создания двигателей космических кораблей.

2. Предложена конструктивно-компоновочная схема пилотируемого МКК с использованием различных типов двигателей.

3.Создана трехмерная модель МКК при помощи САПР Autodesk Inventor.



Перспективы использования результатов работы

Усовершенствование модели корабля;

Проведение дальнейших исследований с макетом;

Применение двигателей при проектировании компактных межпланетных автоматических зондов, пилотируемых межпланетных космических кораблей;

Разработка материалов для изготовления корпуса межпланетных космических кораблей.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Инжиниpиум МГТУ имени Н.Э.Баумана;
МГТУ имени Н.Э.Баумана (кафедра «Космические аппараты и ракеты-носители» СМ-1).

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция в рамках Всероссийской олимпиады школьников «Шаг в Будущее. Космонавтика» – 1-е место среди 8 классов.

Мнение автора

«Работа была интересной, понравился процесс создания трехмерной модели МКК от схемы до готовой сборки.
Конференция «Инженеры будущего» организована на высоком уровне»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ЛАЗЕРНЫХ И АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Призер

Авторы: Мустафин Ренат Рафаэлевич, Лазарев Александр Кириллович, Спояла Елизавета Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1580
Класс: 10
Email: 1580@edu.mos.ru

Актуальность

Технологии уже давно шагнули вперед и позволяют использовать различные материалы при изготовлении. Данный проект направлен на использование современного оборудования при изготовлении музыкальных инструментов, что позволит снизить стоимость их производства и разнообразить дизайн.

Цель

Исследовать возможность использования высоких технологий для изготовления музыкальных инструментов, а именно: методы лазерного раскроя и послойной сборки, 3D-печати деталей и узлов.

Задачи

1. Выбрать существующий музыкальный инструмент, определив его как эталон.
2. Создать 3D-модель эталона в программах САПР.
3. Определить, какие материалы доступны для проекта с учетом возможностей ЧПУ-станков. Создать технологическую карту изготовления музыкального инструмента и подготовить отдельные 3D-модели деталей и узлов, соответствующие технологическим возможностям станков.
4. Изготовить детали музыкального инструмента, используя лазерный станок и 3D-принтер, произвести сборку копии и проверить ее акустические и прочностные характеристики.
5. Произвести доработку 3D-моделей музыкального инструмента.
6. Дать оценку технологическому процессу и выявить преимущества и недостатки, определить возможные дальнейшие направления.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Лазерный трехкоординатный станок Mercury III мощностью 25 Ватт
– Программы Autodesk Fusion 360 и CorelDRAW
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Этапы выполнения работы

Выбор эталона

После небольшого исследования как эталон был выбран музыкальный инструмент «Укулеле» (четырехструнная гитара). Выбор обусловливается несколькими пунктами. Во-первых, гитара не потребует много материалов при изготовлении про-

тотипа. Во-вторых, компактность «Укулеле» позволит изготовить детали на небольших станках.

Распределение обязанностей

Для осуществления проектной работы в оптимальное время все участники проекта получили определенные роли, в которых они могли максимально продуктивно использовать свои навыки.

Создание 3D-моделей

Технологический процесс. Изготовление деталей и узлов.

Сборка инструмента и предварительная оценка акустических и прочностных свойств. Звучание модели не полностью соответствует звучанию оригинала. Проблема возникает из-за нескольких факторов: корпус, изготовленный из фанеры, негерметичен; клей в составе фанеры ухудшает звуковые качества; стенки корпуса слишком толстые, они гасят звук.

Переосмысление технологического процесса. Изготовление и закупка оставшихся деталей с учетом изменения общего вектора работы. Сборка первой версии электроукулеле и оценка акустических и прочностных характеристик.

Результаты работы/выводы

Авторы провели масштабную исследовательскую работу по изучению технологического метода производства музыкальных инструментов, технологии работы на высокотехнологическом оборудовании.

Определены и выполнены поставленные задачи, результаты подтверждены прогнозами и акустическими опытами, найдено оригинальное решение проблемы при отсутствии качественного материала. Определена область применения указанного метода изготовления музыкальных инструментов с помощью высоких технологий. Данный способ изготовления позволяет использовать станки и конвейерную ленту для быстрой сборки большого количества инструментов с минимальными действиями человека, что позволит значительно снизить стоимость изготовления.

Указаны недостатки (невысокие звуковые качества по сравнению с инструментом, выполненным классическим образом) и достоинства (возможность автоматизации, расширенные возможности для дизайна инструментов) метода.

Использовать лазерные и аддитивные технологии для изготовления музыкальных инструментов можно, но с некоторыми оговорками. Например, изготавливать акустические инструменты проблематично по причине того, что послойная сборка не дает герметичности корпусу; для прочного примыкания слоев необходимо использовать соединительные шканты, что увеличивает толщину стенок корпуса, которые гасят звуковые волны.

Одним из результатов работы является рабочий экземпляр музыкального инструмента.

Есть план развития исследовательской работы (разработка процесса изготовления акустических музыкальных инструментов с собственным резонатором, без электронных компонентов; разработка оригинального дизайна; доработка предложенной технологии производства).

Перспективы использования результатов работы

Возможность использования автоматизированных конвейеров при изготовлении музыкальных инструментов, что снизит стоимость производства. Расширение возможных дизайнов инструментов, что привлечет больше людей к музыкальным инструментам.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Инжиниpиум МГТУ им. Н.Э. Баумана

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Научно-практическая конференция «Инженеры будущего» 2021 – призер.
2. XXX Открытая московская инженерная конференция школьников – участник.
3. Конференция «Курчатовский проект от знания к практике, от практики к результату» – участник.

Мнение автора

«Мы думаем, что наш проект позволит увеличить интерес к производству музыкальных инструментов. А «Инженерный

класс в московской школе» и открытая научно-практическая конференция «Инженеры будущего» дали толчок к исполнению нашей задумки».

ПРИЛОЖЕНИЕ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ «GEOMETRY AR»

Призер

Автор: Нурсеитова Малика Нурсеитовна
Участник проекта: ГБОУ школа № 2048
Класс: 10
Email: 2048@edu.mos.ru

Актуальность

Большое количество старшеклассников испытывают трудности с восприятием нового раздела геометрии, связанного с объемными фигурами. Наш проект поможет ученикам развить пространственное мышление, а также скорость и качество обучения увеличатся в несколько раз.

Цель

Разработать многофункциональное и практичное приложение для визуализации геометрических фигур.

Задачи

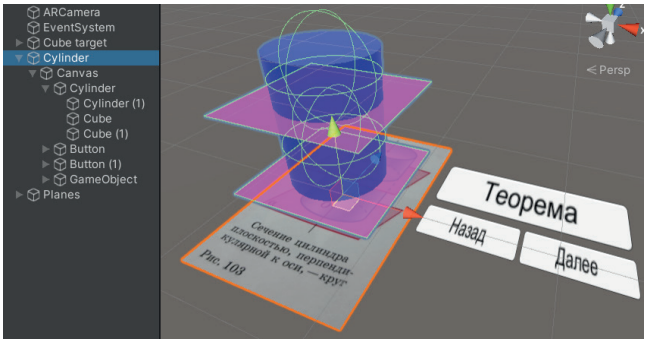
1. Изучить среды разработки Unity и Visual Studio.
2. Смоделировать объекты.
3. Скомпилировать приложение на устройство Android.
4. Протестировать работу приложения.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Устройство на ОС Android
– Ноутбук

Описание

Проект создавался на игровом движке Unity. Код был написан в интерпретаторе Visual Studio. Моделирование объектов проводилось встроенными примитивами и средствами Unity.



Приложение было скомпилировано на мобильное устройство Android и успешно протестировано. Принцип работы приложения: камера телефона распознает метку на картинках учебника, и на экране выводится объемная фигура.



Результаты работы/выводы

В итоге:

– в проекте было реализовано создание виртуальных моделей фигур;
– разработана система управления;
– предложена система внешних меток;
– созданы три разных вида моделей.

Перспективы использования результатов работы

Ускорение и облегчение учебного процесса являются серьезной проблемой в наши дни, так как новых технологий и информации с каждым днем становится все больше, и человечеству необходимо в более короткие сроки изучать и запоминать что-то новое. Это касается и простых школьных программ. Чтобы современные школьники имели хорошие перспективы в будущей профессии и положительные оценки в аттестатах, им необходимо как можно быстрее и легче осваивать новые материалы, и данный проект может значительно им в этом помочь.

В будущем проектом могут серьезно заинтересоваться издатели учебников и внедрить его в Российскую систему образования (также возможно проект выйдет на зарубежный уровень).

Награды/достижения

Призовое место в Конкурс проектов и исследований «Инженеры будущего» – призер.

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ АРДУИНО

Призер

Авторы: Оглоблин Алексей Алексеевич, Мымрина Анна Алексеевна, Деркач Виктория Вячеславовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1363
Класс: 10
Email: 1363@edu.mos.ru

Актуальность

В наши дни конструкторы по робототехнике для детей набирают все большую популярность среди юных инженеров и их родителей. И это неудивительно, ведь детская робототехника, а соответственно, и конструкторы, объединяют целый ряд научных дисциплин от физики до программирования, что позволяет в игровой форме погрузиться в эти области знаний. Сейчас на рынке представлен широкий выбор комплектов, рассчитанных на детей разных возрастов, с разными интере-

сами и разным уровнем подготовки, однако большинство этих наборов стоят немалых денег. Идея проекта – сделать простой робототехнический конструктор, который будет ниже по стоимости, чем конструкторы мировых производителей, но при этом выше по доступности и универсальности.

Цель

Целью проекта является создание конструктора для занятий по робототехнике на базе модулей Ардуино для учащихся 5–8-х классов.

Задачи

1. Разработать доступный конструктор на базе моделей Ардуино.
2. Выработать у учащихся 5–9 классов интерес к конструированию, моделированию и прототипированию.
3. Помочь учащимся освоить работу на 3D-принтере.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

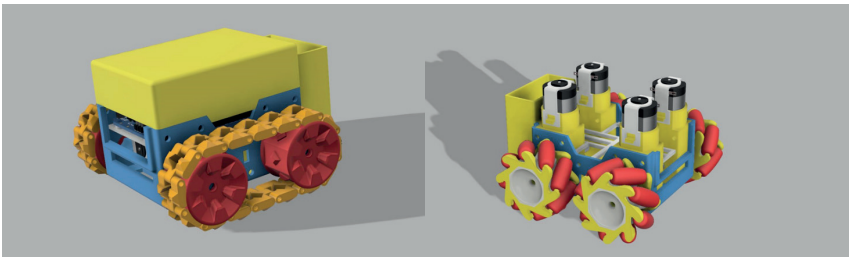
- 3D-принтер
- Ноутбук
- Программа Autodesk Fusion 360

Описание

Идеей для создания конструктора послужил проект швейцарского безвинтового робота SMARS. Взяв за основу этот роботизированный комплекс, авторы переработали основные узлы и агрегаты под наши задачи. Спроектировали самостоятельно все детали, расположили в необходимых местах электронные модули и датчики.

Механической частью конструктора стали изготовленные из пластика несущие элементы корпуса, колеса, гусеницы, кожухи датчиков, батарейные блоки и др.

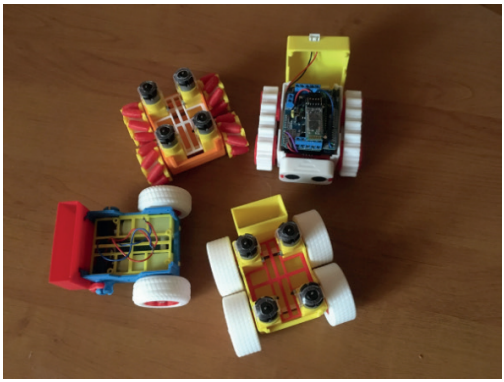
Все это авторы работы проектировали в САПР-программах и изготавливали на 3D-принтерах. В электрическую часть вошли набор модулей, датчиков, двигателей, контроллеров Arduino Uno, Arduino Nano и иные комплектующие.

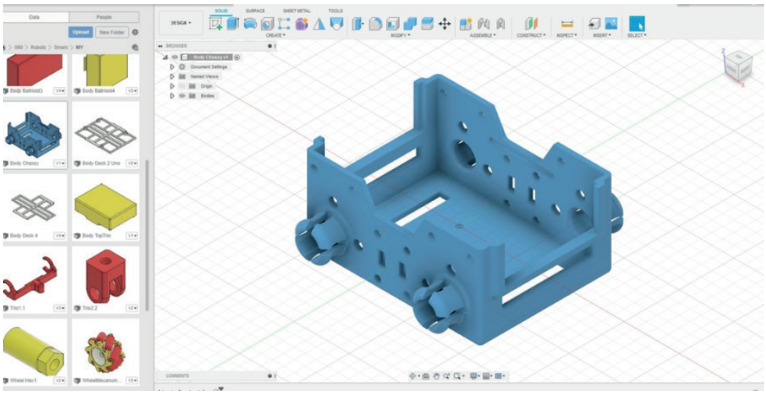


На данный момент из деталей, входящих в состав набора, уже можно собрать несколько типов самодвижущихся механизмов. Эти модели позволяют учащимся изучать различные типы трансмиссий и колесных формул (это несколько вариантов механизмов на гусеничном ходу, колесные формулы 2x4 и 4x4). Также есть вариант модели со всенаправленными колесами типа Mecanum с приводом на все 4 колеса и вариант двухколесного робота-балансира.

Детали конструктора спроектированы таким образом, что позволяют добиться максимальной унификации и взаимозаменяемости. При изменении схемы механизма часто бывает достаточно переставить на быстросъемных креплениях отдельные элементы механизмов, не разбирая модель полностью, и получить принципиально другую схему механизма.

В конструкторе не используются какие-либо крепежные детали – винты, гайки, шурупы. Все детали скрепляются между собой при помощи специально спроектированных быстроразъемных замков.





Конструктор позволяет использовать в постройке механизмов различные контроллеры, модули и датчики платформы Ардуино, что позволяет добиться низкой стоимости и при этом оставляет очень широкое поле деятельности для юных робототехников.

Результаты работы/выводы

В результате работы над проектом создан полностью функциональный и готовый к использованию конструктор для детей среднего школьного возраста.

Подготовлен комплект файлов для самостоятельного изготовления деталей конструктора на 3D-принтерах, использующих FDM-технологию (печать пластиками).

Перспективы использования результатов работы

Конструктор уже может использоваться в учебном процессе для составления и изучения различных программ в среде Ардуино под руководством педагогов по робототехнике, но перед авторами стоит цель разработать свою программно-методическую часть проекта, позволяющую учащимся самостоятельно освоить основы робототехники, схемотехники и электроники. Программно-методическая часть будет включать в себя программу-инструкцию по работе с конструктором, комплект уроков, примеры программ-скетчей. Кроме того, планируется подготовить комплект материалов с подробной инструкцией для само-

стоятельного моделирования и 3D-печати дополнительных деталей и элементов механической части конструктора, что также должно повысить интерес пользователей к конструктору.

КУБИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ

Победитель

Авторы: Паламарчук Петр Николаевич, Липницкий Никита Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1862, ГБОУ Школа № 1580
Класс: 10
Email: 1862@edu.mos.ru, 1580@edu.mos.ru

Актуальность

Проанализировав комплекты приборов по оптике, поставляемые в школы для изучения действия светофильтров, мы решили, что они выглядят недостаточно эффектно и привлекательно для учащихся. Поэтому в нашей установке мы соединили научный подход, удобство и привлекательный дизайн.

Цель

Создать прибор, который позволяет демонстрировать и объяснять действие светофильтров (поглощение, отражение и пропускание света).

Задачи

1. Изучить физические законы, на которых основано действие светофильтров.
2. Разработать модель объекта (эскиз, 3D-модель).
3. Разработать и собрать электрическую схему.
4. Изготовить прибор.
5. Гипотеза: при прохождении света определенного цвета через светофильтр предмет, помещенный внутрь «куба», изменит свой цвет.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Лазерная резка на станке с ЧПУ stepdir 9060 3D
- Моделирование в программе Autodesk Inventor 2021
- Печать на 3D-принтере

Этапы работы

1. Проведен эксперимент, доказавший правильность гипотезы.
2. Создана 3D-модель опытного прототипа изделия.
3. Напечатана и собрана 3D-модель.
4. Установлены электронные компоненты.

Результаты работы/выводы

1. Гипотеза подтвердилась: при прохождении света определенного цвета через светофильтр предмет, помещенный внутрь «куба», изменит свой цвет.
2. Создана 3D-модель изделия.
3. Собрана 3D-модель изделия.

Перспективы использования результатов работы

Объект можно использовать на уроках физики для демонстрации и объяснения световых явлений при изучении в 8 классе темы «Цвет тел».

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Московский Политех

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ

Призер

Автор: Печенкин Дмитрий Валерьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 185
Класс: 11
Email: 185@edu.mos.ru

Актуальность

Проект ручного станка для обработки материалов требует небольшого количества ресурсов и несет пользу для каждого, так как он имеет маленький размер, легок в использовании, может применяться в различных сферах быта (заточка ин-

струментов, шлифовка деревянных, металлических, пластиковых предметов), производства и коммерческой деятельности. Сегодня многие предприниматели, ориентированные на производство в домашних условиях или на небольшие предприятия, используют китайское оборудование, в том числе и станки для малого бизнеса: мини-станки для обработки и ЧПУ (для лазерной гравировки и резки, токарный мини-станок, станок для обработки дерева, фрезерный станок.

Цель

Создать простой и недорогой станок для обработки материалов, который минимизирует затраты на производство и сможет использоваться каждым в быту или на небольшом производстве.

Задачи

1. Изучить современные станки по обработке материалов.
2. Выбрать и изучить программу для создания 3D-моделей.
3. Создать 3D-модель деталей для станка, выбрать размеры деталей.
4. Напечатать элементы станка.
5. Собрать 3D-модель станка.
6. Тестировать работоспособность модели.

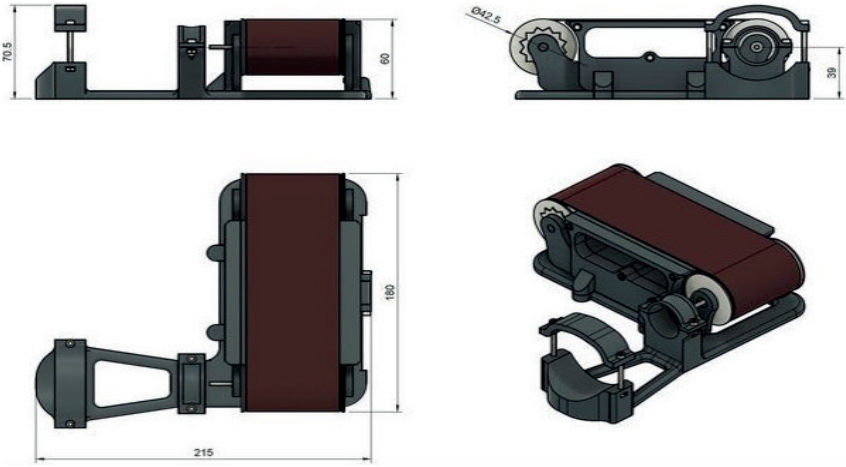
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- 3D-принтер
- SolidWorks

Описание







3D-моделирование играет важную роль в жизни современного общества. Сегодня оно широко используется в сфере маркетинга, архитектурного дизайна и кинематографии, не говоря уже о промышленности.

3D-моделирование позволяет создать прототип будущего сооружения, коммерческого продукта в объемном формате. Важную роль 3D-моделирование играет при проведении презентации и демонстрации какого-либо продукта или услуги.

Благодаря появлению и популяризации 3D-печатии 3D-моделирование перешло на новый уровень и стало востребованным как никогда. Каждый человек уже может напечатать нарисованный им самим или загруженный из интернета 3D-объект, будь то дизайнерская модель или персонаж любимого мультфильма. Естественно, не все разбираются в 3D-программах и умеют моделировать объемные объекты. Отсюда и востребованность профессии в области 3D-моделирования выросла в разы за последнее десятилетие.

Результаты работы/выводы

На данный момент готова 3D-сборка станка в программе SolidWorks, распечатаны детали станка и произведена сборка реального изделия.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе автор хотел бы модернизировать станок, предусмотреть шлифовку всех видов материалов, изменить тип мотора, усовершенствовать материалы, увеличить надежность станка и снизить его цену.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Работа имеет широкие перспективы развития, а также она помогла мне освоить и применить технологии 3D-моделирования и печати».

НАСТОЛЬНАЯ РАЗВИВАЮЩАЯ ИГРА «КОНТУР»

Призер

Авторы: Подсадный Владислав Андреевич, Ковалев Иван Алексеевич, Камакин Андрей Юрьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1579
Класс: 11
Email: 1579@edu.mos.ru

Актуальность

Всем детям нравится обучение через игру. Авторы проанализировали рынок игр для детей и обнаружили большое количество игр для дошкольников, а для детей школьного возраста рынок настольных развивающих игр не так велик. Поэтому авторы решили создать игру для детей школьного возраста. Авторы предусмотрели, чтобы в игру также могли играть дети с ОВЗ по зрению. Выпуклые фигуры покрасили яркими красками, чтобы их хорошо было видно. Сделали фигуры-шаблоны для тактильного восприятия линий и углов.

Цель

Целью проекта является создание настольной развивающей игры для детей школьного возраста.

Задачи

1. Оценить потребность в настольных развивающих играх.
2. Научиться самостоятельно решать технологические задачи, логически мыслить.
3. Изучить технологии моделирования и изготовления игр.
4. Выбрать необходимый материал для создания игры.
5. Создать и распечатать 3D-детали для игры.
6. Провести апробацию игры.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Был произведен подбор программного обеспечения для создания 3D-моделей. Все детали игры выполнены в программе AutoCAD. Распечатаны детали на 3D-принтере ZENIT. Детали можно легко масштабировать как на этапе разработки, так и на этапе печати. В рамках работы над проектом был изучен процесс настройки и калибровки 3D-принтера, подготовки рабочей области к печати.

Описание

В процессе работы над проектом авторами созданы 6 комплектов геометрических фишек для сборки сложных фигур. В каждом комплекте 7 фигур-фишек. Каждый комплект имеет уникальные цвет и текстуру, что помогает детям с ОВЗ по зрению отличать один комплект от другого. Все комплекты хранятся в специально созданных коробках. В коробках фигуры-фишки надежно фиксируются, что предотвращает потерю. Каждая коробка состоит из двух частей.

В игре предусмотрено три уровня. Первый уровень – использование для сборки пластин-шаблонов со сложными фигурами. Авторы создали 15 пластин-шаблонов со сквозными отверстиями и 15 пластин-шаблонов с подложками (вместо отверстий – углубления). Для слабовидящих детей очень важно тактильно ощутить все углы и линии фигур.

Второй уровень игры – использование пластин с выпуклыми фигурами. По образцу дети могут собрать сложные фигуры. Каждый из игроков берет себе 7 фигур-фишек и одну или несколько пластин с выпуклыми фигурами, затем укладывает фигуры-фишки по образцу выпуклых фигур.

Третий уровень – самостоятельное составление новых сложных фигур с фиксацией их контура на бумаге и предложением партнеру по игре собрать их из геометрических фигур-фишек. При сборке каждой из сложных фигур надо использовать все 7 геометрических фигур-фишек. Можно играть на скорость или время.

Результаты работы/выводы

Авторы смоделировали: 6 комплектов из 7 геометрических фигур-фишек с коробками, 30 пластин-шаблонов со сложными фигурами, 10 пластин со сложными выпуклыми фигурами. В премиум-комплектации есть подставки для пластин.

Апробация игры показала, что 98% учащимся 8–11 классов игра понравилась.

Авторы рассчитали стоимость проекта в двух комплектациях – базовой и премиум. При расчетах исходили из стоимости пластика, времени работы 3D-принтера и времени нашей работы.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе авторы планируют создать сопроводительный сайт. На сайте будет выкладываться актуальная информация по использованию проекта, а также возникнет возможность оставлять отзывы по использованию проекта и предлагать новые идеи по использованию.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

«УМНЫЙ» ГОРОД. УЛУЧШЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ В РАЙОНЕ НАГАТИНСКИЙ ЗАТОН

Призер

Авторы: Сибирцева Эрика Алексеевна, Добрынина Светлана Андреевна, Степанова Таисья Алексеевна

Участник проекта: ГБОУ Школа № 1375

Класс: 10

Email: 1375@edu.mos.ru

Актуальность

Из-за большой концентрации автомобилей в городах страдает экологическая ситуация, а вместе с ней и здоровье населения. Наряду с этим существует проблема дискомфорта в связи с отсутствием удобного и доступного способа передвижения без использования транспорта. Комплекс решений, предлагаемый автором, должен решить все эти трудности с максимальной экономической и технической эффективностью.

Цель

Создание метода, направленного на улучшение транспортной доступности района и качества жизни населения путем внедрения современных технологий.

Задачи

1. Анализ существующих дорог и их загруженность.
2. Анализ передвижения населения.
3. Проектирование 3D-модели района и элементов его инфраструктуры.
4. Моделирование физического макета района с наглядным размещением всех объектов проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с программным обеспечением: inventor, InfraWorks
– 3D-принтер

Описание

Сначала были проанализировали данные о перемещении населения по району. Во время работы удалось выделить часы максимальной активности граждан. Ими оказались промежутки от 7:00 до 9:00 утра и от 17:30 до 19:00 вечера в будни, от 18:00 до 20:00 – в выходные. Затем были определены места максимального скопления людей с целью размещения пунктов со средствами индивидуального перемещения. Также были определены все труднодоступные для пешеходов участки района. Из-за географического фактора единственным спо-

собом соединения разделенных частей района стало возведение пешеходного моста (Рисунок 1) через Москву-реку. Мост был спроектирован в современном стиле с учетом максимальной пропускной способности в часы пик.

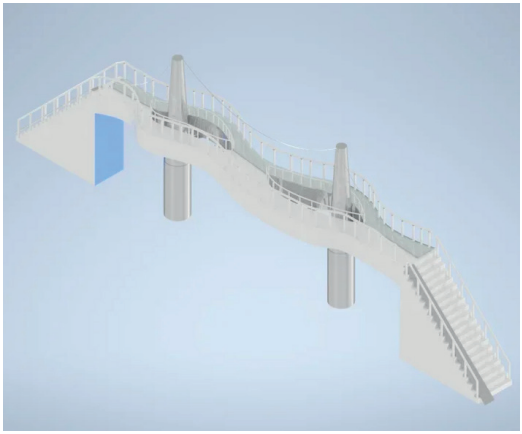


Рисунок 1. Проект пешеходного моста



Рисунок 2. Решение

Из анализа автомобильных потоков определяется проблема, возникающая вследствие скопления автомобилей в часы максимальной нагрузки на участке существующего Нагатинского моста. В работе представлен способ размещения нового

автомобильного соединения, необходимого для разгрузки уже существующих дорог (Рисунок 2).

Результаты работы/выводы

В работе представлено решение, содержащее план действий, направленный на улучшения транспортной доступности и качества жизни жителей района Нагатинский Затон. Спроектирована 3D-модель элементов инфраструктуры района, построен физический макет нового автомобильного моста.

Созданное решение улучшает транспортную доступность района и качество жизни населения.

Перспективы использования результатов работы

Представленный метод транспортной оптимизации района можно воплотить в жизнь, что позитивно скажется на качестве жизни населения. В будущем планируется напечатать подробный 3D-макет, на котором будут отображены все новые транспортные узлы и иные объекты инфраструктуры района.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс 3D-БУМ номинации «PROFI: «Умный» город» – финалист

СТЕНД ДЛЯ НИТОК DORTAK

Призер

Автор: Сигалев Георгий Николаевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1501
Класс: 11
Email: 1501@edu.mos.ru

Актуальность

Выбор темы проекта обусловлен реальной необходимостью организации производства специального торгового оборудования для размещения катушек с нитками в розничных магазинах.

Цель

Разработка проекта стенда для ниток и создание комплекта конструкторской документации для организации производства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- T-Flex CAD
- CorelDRAW
- Adobe Photoshop
- Microsoft Excel

Описание

Автором выполнены следующие исследования и работы.

1. Произведен анализ существующих на рынке предложений и сформулировано техническое задание.
2. Выбрана конструкция стенда.
3. Выбраны материалы.
4. Описана технология производства.
5. Создана 3D-модель.
6. Разработаны чертежи стенда.
7. Разработан макет для печати наклеек на стенд.
8. Разработаны чертежи упаковки.

Результаты работы/выводы

Изготовлена пробная партия стендов. По результатам опытной эксплуатации стендов в розничных магазинах собраны замечания и внесены исправления в конструкторскую документацию.

Перспективы использования результатов работы

Стенды запущены в производство.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Сеть магазинов «Швейный Мир»

Мнение автора

«Работа над проектом дала мне возможность познакомиться с реальным производством, помогла получить навыки работы со специализированным программным обеспечением».

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Призер

Автор: Сидоров Евгений Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1580
Класс: 11
Email: 1580@edu.mos.ru

Актуальность

Быстрое развитие альтернативных систем получения знаний. Получение первичных умений в интерактивном формате.

Цель

Разработка интерактивных лабораторных работ с возможностью внедрения их в виртуальное пространство.

Задачи

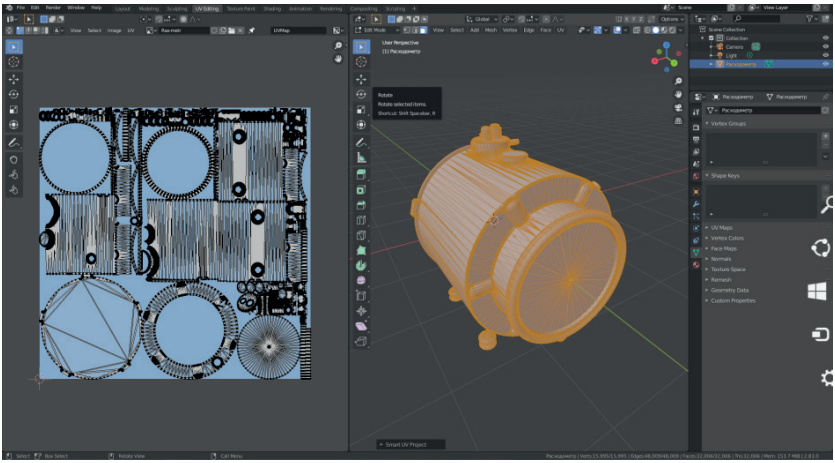
1. Изучение материалов проводимых лабораторных работ.
2. Моделирование объектов сцены.
3. Создание UV-разверток/текстур/карт нормалей/карт высот.
4. Построение первичной блок-схемы логики программы.
5. Расположение объектов на главной сцене.
6. Написание скриптов-исполнителей и скриптов-связей.
7. Настройка сцены (Шейдеры; свет; постобработка).
8. Создание главного меню программы.
9. Создание установочного файла.

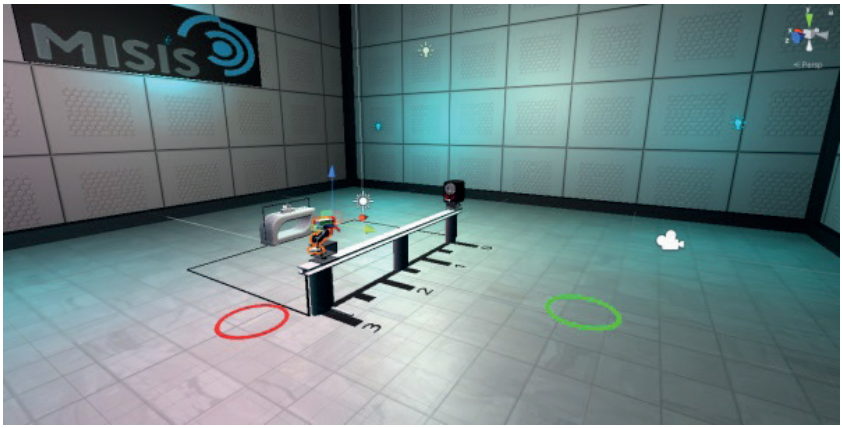
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук
– ПО: Unity, KOMPAS3D, Photoshop, Sai, Blender, Visual Studio 2017
– Языки программирования: C#, Python, C++

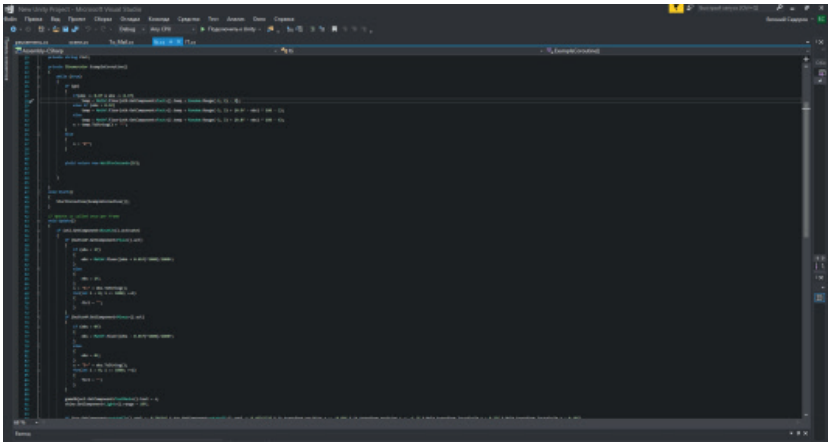
Описание

Автор изучил содержание проводимых лабораторных работ, смоделировал объекты сцены, написал скрипты и логику программы, настроил приложение, создал установочный файл и внедрил интерактивные лабораторные работы в образовательный процесс.





Использовались методы классического инженерно-технического и полигонного моделирования и программирования на языках: C#, Python, C++



Результаты работы/выводы

Проект имеет практическое применение. Разработаны и апробированы в образовательном процессе две интерактивные лабораторные работы под номерами 2 и 3 по дисциплине «Техника физико-химического эксперимента» для бакалавров направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 28.03.03 «Наноматериалы». Лабораторные работы учащиеся проходят с большим интересом, выполняя все требования преподавателя, оставляя очень важные замечания и комментарии, которые помогают развитию проекта.

Перспективы использования результатов работы

Создание проекта не потребовало никаких экономических вложений. Актуальность его не пропадет никогда. Процесс обучения и тестирования знаний станет интереснее и в разы упростится. Минимальное время разработки тематического приложения составляет от 2-х недель «умеренной» работы.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов НИТУ «МИСиС»

Награды/достижения

76-е дни науки МИСиС – победитель.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПЕРСОНАЖА ДЛЯ ИГРЫ ЖАНРА ROUGELIKE

Победитель

Авторы: Скоробогатов Леонид Витальевич, Иванова Кристина Михайловна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1420
Класс: 10
Email: 1420@edu.mos.ru

Актуальность

Проработка и создание моделей является важной нишей в игровой индустрии. Качественные и проработанные модели будут всегда пользоваться актуальностью как в инди-проектах, так и в ААА.

Rougelike игры являются неплохими таймкиллерами, приносящими много веселья и забавного экспириенса. Из-за необычности игровых механик, например, генерации новых событий случайно, жанр никогда не потеряет своей актуальности.

Цель

Создание качественной и актуальной модели мартышки, а также ландшафта, в котором она будет находиться.

Задачи

1. Создание ландшафта и радиоактивной воды.
2. Создание ассетов для мира, таких как разрушенные дома, машины, трубы, фонарные столбы и т. д.
3. Добавление ассетов в мир.
4. Разработка концепт-арта.
5. Скульптинг мартышки по референсу.
6. Добавление меха.
7. Добавление мелких деталей (ранец, ходунки, оружие и т. д.).

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Программа для 3D-моделирования Blender

Описание

Авторами работы был создан рельеф из плоскости с помощью пропорционального редактирования. Также была создана радиоактивная вода из плоскости. Для большей реалистичности было применено сочетание нодов colorramp и displacement через noise texture. Далее были созданы и добавлены ассеты. Также авторами были изучены материалы с требованиями к моделям для игр и материалы по стилистике и скульптингу. После чего был создан каркас мартышки из куба, а далее скульптинг мартышки из каркаса. Также был создан мех при помощи системы частиц и весовой закраски, проработаны одежда, ранец, ходунки и оружие.



Результаты работы/выводы

В результате выполнения работы была проработана 3D-модель игрового персонажа, детализирован ландшафт, освещение и шейдеры. Готовая и грамотно построенная модель может быть интегрирована в игровое пространство, а также подготовлен ландшафт, подходящий к сеттингу игры.

Перспективы использования результатов работы

Результаты работы будут использованы как опыт для нашей игры и последующих работ.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения

Конкурс проектов и исследований «Инженеры будущего» открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего» – победитель.

Мнение автора

«Считаю, что данный проект был стартом и помог нам с выбором будущей профессии. Спасибо конкурсу проектов, который дает большие возможности школьникам. Я был очень рад участвовать в данном проекте».

РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ VR-ОЧКОВ

Призер

Автор: Смирнов Артем Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1231
Класс: 10
Email: 1231@edu.mos.ru

Актуальность

Очки (шлемы) виртуальной реальности – это устройства, в которых непосредственно перед глазами человека расположен дисплей. Однако их применяют не только для просмотра кинофильмов.

Очки иллюзорной реальности нашли свое применение для виртуальных аттракционов и для гейминга. Это устройство показывает человеку красивую картинку, создает звуковые эффекты и следит за поворотом головы пользователя, отзываясь на малейшие движения его тела.

Цель

Разработать 3D-модель механической системы «VR-очков» с использованием универсальной системы автоматизированного проектирования «Компас 3D v.18»

Задачи

1. Изучить теоретические основы трехмерного моделирования и получить навыки построения 3D-моделей в универсальной системе автоматизированного проектирования «Компас 3D».
2. Изучить физические принципы работы «VR-очков».
3. Разработать 3D-модель «VR-очков» в универсальной системе автоматизированного проектирования «Компас 3D».
4. Подготовить проект к печати на 3D-принтере.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

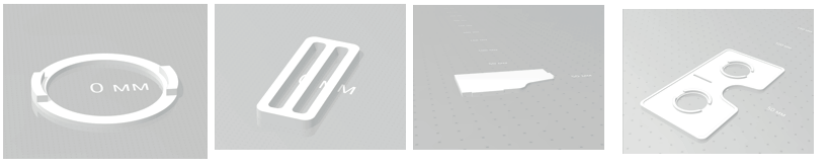
– Лазерный трехкоординатный станок Mercury III мощностью 25 Ватт
– Персональный компьютер с установленным ПО: Компас 3D v.18
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Этапы выполнения работы

1. Изучить теоретические основы 3D-моделирования
2. Овладеть навыками построения 3D модели
3. Разработка 3D-модели

Изготовление деталей, куда помещаются линзы (ободок для линз, корпус для экрана и пару деталей для скрепления между собой)



4. Подбор необходимых компонентов
5. Подготовить модель для изготовления на 3D-принтере

Результаты работы/выводы

В результате проведенной работы были получены навыки построения 3D-моделей в универсальной системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D v18, изучены основы 3D-моделирования.

Были изучены физические принципы работы VR-очков.

Была разработана 3D-модель механической системы VR-очков, готовая к изготовлению на 3D-принтере.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе при развитии этого проекта предполагается усовершенствовать механизм крепления очков, возможность смены цвета, а также разработать 3D- модель VR-очков для людей, которые вынуждены носить очки по состоянию здоровья.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ РУКОЯТКИ ДЛЯ КЛАССИЧЕСКОГО СПОРТИВНОГО (ОЛИМПИЙСКОГО) ЛУКА

Победитель

Автор: Тимукина Анна Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1524
Класс: 11
Email: 1524@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность проекта заключается в стимуляции отечественного развития разработок при производстве спортивного инвентаря с использованием современных цифровых технологий. Этот проект поможет с поиском информации интересующимся данной темой людям и может использоваться при последующем реальном производстве.

Цель

Создание 3D-модели рукоятки классического спортивного (олимпийского) лука с улучшенными характеристиками.

Задачи

1. Улучшение эргономики рукоятки в месте хвата.
2. Улучшение конструкции ILF-замков.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- штангенциркуль
- миллиметровка
- линейка и чернила
- рукоятка SF Archery Premium+
- рукоятка HOYT EPIC GRAND PRIX
- FLSUN 3D-принтер
- PLA пластик
- Fusion 360

Описание

При работе над проектом автором был расписан план проекта, проведена исследовательская работа по изучению проблем и конструкции рукоятки для классического спортивного лука, на их основе составлены технические требования к проекту. Разработанный с помощью результатов исследования дизайн был воплощен автором в Fusion360 в виде 3D-модели. С помощью метода конечных элементов был проведен инженерный анализ технических характеристик разрабатываемой модели. Для анализа на эргономику файл с 3D-моделью был обработан в программе-слайсере, распечатан дизайн-макет в масштабе 1:1. Все найденные недочеты были исправлены автором в 3D-модели, был проведен повторный инженерный анализ уже исправленной модели.

Этапы работы

Методы исследования:

1) сравнение;

2) осмотр различных моделей спортивных (олимпийских) рукояток;

3) измерение значений параметров формы рукояток;

4) анализ известных исследований по теме работы.

На первом этапе автором была обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи работы, приведена гипотеза, методы и материалы исследования.

На втором этапе автором был рассмотрен анализ проблем, с которыми сталкиваются спортсмены при использовании спортивного инвентаря, и проведено исследование вопросов, решение которых связано с решением задач, поставленных в проекте.

На третьем этапе автором в техническом задании сформулированы требования, предъявляемые к проекту, произведено описание процесса моделирования рукоятки спортивного лука.

На заключительном этапе проведен анализ проделанной работы.

Фотографии результатов работы размещены в приложениях к проекту.

Вся работа выполнена непосредственно автором.

Результаты работы/выводы

По итогам проекта была изготовлена 3D-модель рукоятки классического спортивного (олимпийского) лука, отвечающая предъявляемым техническим требованиям. Использование CAD-, CAE- и CAM-технологий помогло создать готовую к изготовлению 3D-модель, не выходя из дома и с необходимыми характеристиками по массе, положению центра масс и прочности, как на современных промышленных предприятиях.

Перспективы использования результатов работы

Созданная 3D-модель являлась целью этого проекта, но не конечным результатом деятельности, поэтому материалы проекта планируется использовать для изготовления рукоятки (прототипа) и проведения с изготовленной рукояткой испытаний (спортивной стрельбы), к чему автор готовится уже сейчас.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ «МИСиС» (консультации при освоении программы Fusion 360);

МГТУ им. Баумана (консультации при освоении программы Fusion 360); Московский Политех (консультации при изу-

чении технологии производства); ГБОУ СШОР № 64 (консультации при подготовки исследовательской части работы).

Мнение автора

«Учеба в инженерном классе побудила меня выбрать тему проекта, которая является актуальной для российской промышленности и отражает мои спортивные интересы. Создание 3D-модели рукоятки для спортивного классического (олимпийского) лука заставило меня изучить широкий круг тем, связанных с производством и моделированием в САПР. Считаю, что проект «Инженерный класс в московской школе» является важным этапом развития у школьников предпрофессиональных компетенций, что очень важно для прогресса нашей страны в настоящее время. Конференция «Инженеры будущего», по моему мнению, является важной площадкой для демонстрации и обмена опытом между творческими учащимися и научными работниками.

Всем начинающим работу над своим проектом желаю найти необходимых для консультаций по темам, этапам и направлениям проекта специалистов»

БЕСКОНТАКТНЫЙ САНИТАЙЗЕР

Победитель

Автор: Филипцева Екатерина Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Школа «Дмитровский»
Класс: 10
Email: Dmitrovskiy@edu.mos.ru

Актуальность

На сегодняшний день данная тема очень актуальна, так как антисептики в период пандемии являются неотъемлемой частью повседневной жизни, и поэтому нужно иметь дома санитайзер у раковины, ведь им довольно удобно пользоваться каждый раз, когда вы моете руки простой водой.

Цели

Изготовить своими руками бесконтактный санитайзер с минимальными затратами, применяя приобретенные знания и умения.

Задачи

1. Исследовать рынок готовых санитайзеров.
2. Изучить материал по функциональности различных моделей.
3. Практическая часть, мастер- класс.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Микроконтроллер Arduino
- Инфракрасный датчик препятствий
- Сервопривод
- Канцелярский нож
- Инструменты для пайки
- Клеевой пистолет
- Дрель
- Кусачки

Описание

Автором представлена работа «Бесконтактный санитайзер». Данный бесконтактный санитайзер может питаться от батареек АА. Выключатель находится сверху. Санитайзер может питаться также от любого пауэрбанка или через адаптер питания 5 вольт. Такой вариант питания предпочтительней, так как подразумевает перезарядку или бесконечное питание от сети. Модели автор разработал в программе Fusion 360 и распечатал на школьном 3D-принтере в лаборатории технополиса. Для того чтобы добавить жидкость, необходимо произвести инициализацию. В этот момент сервопривод поворачивается, и включается задержка на 5 секунд. В течение этой задержки санитайзер можно выключить и сменить или перезаправить баллон. При следующем включении сервопривод вернется в рабочее положение. Далее был создан корпус для

санитайзера, его распечатали на 3D-принтере. При создании корпуса важно оставить открытыми места соединения провода для питания, а также датчика и переключателя включения и выключения санитайзера.



Результаты работы/выводы

В результате выполненной работы автором был получен бесконтактный санитайзер. Данная разработка займет достойное место в быту.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ЦТПО РГГУ

Мнение автора

«Над проектом я трудилась вместе с инженерной командой, это огромный опыт и интересная работа в команде. Участие в конференции подтолкнуло меня к дальнейшей работе над другими проектами в этом направлении, я готова работать и создавать новые модель»

ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА СЛУЖБЕ У МУЗЕЯ КОСМОНАВТИКИ

Победитель

Авторы: Цой Елизавета Алексеевна, Орлов Мирка Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1519
Класс: 10
Email: 1519@edu.mos.ru

Актуальность

Проект «Технологии дополненной реальности на службе у музея космонавтики» заключается в создании AR-музея космонавтики.

В современном мире область космонавтики является одной из самых востребованных и перспективных. Однако среди молодых людей наблюдается спад интереса к ракетостроению и астрономии. В целях преодоления этой проблемы было принято решение о создании AR-музея космонавтики в школе. Были изучены экспонаты школьного музея космонавтики, созданы их 3D-модели, далее они были помещены в AR-среду и расположены на информационном стенде в школе.

Цель

Создание AR-музея космонавтики в одном из корпусов школы.

Задачи

1. Исследование площадок для размещения AR-контента.
2. Создание 3D-моделей экспонатов.
3. Размещение меток на плакатах и информационных стендах школы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- 3Ds Max
- ImagineAR

Описание

Авторы создали AR-музей космонавтики в одном из корпусов школы. Были получены навыки работы в 3Ds MAX,

Imagine AR, знания в сфере ракетостроения и опыт использования 3D среды.

Этапы работы

1. Собрать информацию об экспонатах музея.
2. Изучить сферу дополненной реальности:
   1) найти и изучить аналоги
   2) научиться пользоваться ImagineAR.
3. Изучить сферу 3D-моделирования:
   1) проанализировать различные программы для 3D-моделирования
   2) выбрать программу для использования в проекте
   3) научиться работать в выбранной программе.
4. Разработать трехмерные сцены.
5. Загрузить модели в AR-среду.
6. Протестировать полученный результат.
7. Оформить и разместить музей в школе.

Результаты работы/выводы

В результате выполнения проектной работы получилось создать виртуальный музей космонавтики в одном из корпусов школы.

В ходе проекта:

1) получены навыки работы в 3Ds MAX, Imagine AR;
2) приобретены знания в сфере ракетостроения;
3) получен опыт использования 3D-среды.

Перспективы использования результатов работы

1. Добавление большего количества экспонатов музея в приложение для углубления полученных в ходе проекта знаний и увеличения масштабов музея.

2. Создание дополнительных филиалов музея в других корпусах/школах для расширения аудитории и развития интереса у молодых людей к сфере космонавтики.

3. Организация мероприятий на основе виртуального музея для привлечения большего количества людей к музею и ракетостроению.

4. Создание дистанционной версии виртуального музея для возможности его изучения при нахождении в режиме самоизоляции в связи с пандемией.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Мнение автора

«Была проделана большая работа, все задачи были выполнены, авторы удовлетворены результатом.

Проект «Инженерный класс в московской школе» позволяет реализовать свои инженерные идеи молодым людям и дает им возможность изменить мир к лучшему.

Конкурс «Инженеры будущего» является хорошим стартом для дальнейших работ и интересным опытом».

МЕДИЦИНСКИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МАТРАС (ЭФФЕКТИВНЫЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ БОЛЬНЫХ COVID-19)

Призер

Автор: Шарко Семен Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1467
Класс: 10
Email: 1467@edu.mos.ru

Актуальность

При различных заболеваниях больные вынуждены лежать в определенных функциональных положениях. Актуальность проекта обусловлена тем, что использование существующих медицинских кроватей и матрасов не обеспечивает широкий диапазон функциональных положений. Медицинские кровати не обладают универсальностью, их диапазон ограничен 2–3 функциональными положениями, поэтому используются дополнительные приспособления, что в свою очередь делает их менее удобными в эксплуатации и повышает расходы.

Цель

Разработать концепцию медицинского многофункционального универсального матраса и создать 3D-модель.

Задачи

1. Изучить проблемы лежачих больных и ухода за ними.
2. Исследовать и проанализировать существующие подходы к решению данных проблем.
3. Разработать концепцию инженерного решения медицинского матраса.
4. Провести сравнительный анализ с аналогами.
5. Создать 3D-модель матраса.
6. Воспроизвести фотореалистический рендеринг.
7. Создать анимацию.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер под управлением OS Windows
– Программное обеспечение (3ds Max, Power Point, Microsoft Office Word)

Описание

В ходе работы над проектом были выявлены проблемы лежачих больных, проведен мониторинг существующих матрасов и кроватей. Были проанализированы возможности этих кроватей и матрасов. Далее была разработана концепция инженерного решения.

Инновация заключается в том, что матрас компонуется из двух частей: нижней надувной части, разделенной на зоны-секции, которые надуваются с помощью компрессора и пульта управления до нужного объема, и верхней части, состоящей из многочисленных пенополиуретановых ячеек-пикселей, обеспечивающих плавное повторение надувных зон нижней части.

Такой подход позволяет значительно расширить диапазон функциональных положений пациента, обеспечить максимальную комфортность и противопролежневый эффект. Созданные 3D-модель и анимация позволяют визуализировать

инженерное решение и функциональные возможности матраса в динамике.

Далее был сделан фотореалистичный рендеринг для улучшения качества картинки.

Результаты работы/выводы

Полученные результаты: разработана концепция, предложено инженерное решение, проведен сравнительный анализ с аналогами, создана 3D-модель и анимация.

Предложены основные инженерные решения. Были подобраны материалы для практической реализации разработанного матраса, которые позволят сделать его прочным, легким, долговечным, функциональным и одновременно сравнительно недорогим.

Перспективы использования результатов работы

Практическая реализация идеи управляемого многофункционального матраса увеличит эффективность лечения лежачих больных, которые находятся в определенных положениях длительное время, повысит комфорт людей с ограниченными возможностями. В условиях пандемии снизит колоссальную нагрузку на медицинский персонал. Относительно невысокая потенциальная цена матраса делает его доступным для массового применения как в медицинских учреждениях, хосписах, домах престарелых, реабилитационных центрах, так и в домашних условиях.

Созданная 3D-модель может использоваться продавцами и производителями для визуализации продукта в рекламных целях. Также проект можно использовать в обучающих программах для демонстрации возможностей 3D-моделирования.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский парк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Прикладной конкурс «Золотая Дюжина» МИРЭА – участник.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ФОНТАН У СЕВЕРНОГО ВЫХОДА СТАНЦИИ МЕТРО «ЦСКА»

Призер

Автор: Шевченко Елена Дмитриевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2025
Класс: 10
Email: 2025@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность работы заключается в необходимости благоустройства Хорошевского района, придания ему достойного и опрятного вида.

Цель

Разработать художественно-конструкторское решение в виде интерактивного фонтана с функцией проецирования голографического изображения.

Задачи

1. Изучить план застройки Хорошевского района.
2. Изучить архитектурную концепцию парка «Ходынское поле».
3. Изучить существующие на данный момент технологии проецирования голографических изображений.
4. Создать 3D-модель фонтана и вписать ее в окружающий ландшафт.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- Программа Autodesk 3ds MAX

Описание

Интерактивный фонтан представляет собой площадку, выложенную специальными интерактивными плитками (Рисунок 1).

Размер площадки 50×45 плиток. Между плитками предусмотрен зазор в два сантиметра для слива воды. Вокруг фон-

тана также будет слив шириной 50 сантиметров. Таким образом, размер всего фонтана 10,88×11,98 метров.

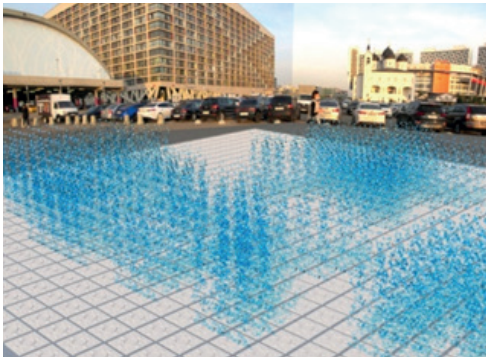


Рисунок 1. 3D-модель фонтана

В ходе разработки конструкции было решено заключить ее в металлический корпус из нержавеющей стали, имеющий декоративное устойчивое покрытие на верхней видимой части (Рисунок 2). Далее корпус вместе с его содержимым будем называть плиткой (Рисунок 3). В конструкции будет использоваться лазерный проектор, имеющий шесть цветов. В проекторе будет применен чип для передачи программы изображения для проекции. Он установлен на запечатанную трубу, от которой отходят более мелкие трубки, подающие воду в распылители. Используется два вида распылителей. Распылители первого вида выстреливают струи воды вертикально вверх для работы фонтана в «дневном» режиме. Распылители второго вида создают мелкодисперсное облако в режиме «шоу». Размер плитки 20×20 сантиметров.

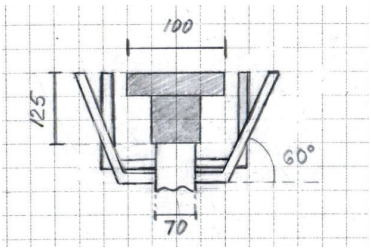


Рисунок 2. Конструкция плитки

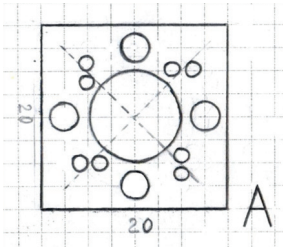


Рисунок 3. Схема плитки

Результаты работы/выводы

В результате была разработана 3D-модель интерактивного фонтана с функцией проецирования голографического изображения. Созданы чертежи отдельных ее элементов, просчитаны варианты подвода и увода воды, вычислена общая площадь спроектированной конструкции.

Перспективы использования результатов работы

При оборудовании объекта достаточным количеством проекторов и вычислительных средств он может быть использован как голографическая интерактивная поверхность для трансляции футбольных или хоккейных матчей.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«К сожалению, мне не удалось в полной мере осуществить задумку, однако работа над проектом дала неоценимый опыт и новые знания, которые я обязательно применю в дальнейшем.

Отдельно хотелось бы отметить саму конференцию. На защите была создана приятная дружественная атмосфера. Комиссия и волонтеры были отзывчивыми и старались помочь каждому участнику конференции»

3D-ПРИНТЕР PRUSART

Призер

Автор: Шилин Александр Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1363
Класс: 10
Email: 1363@edu.mos.ru

Актуальность

3D-печать – это инструмент для расширения возможностей. Уже сейчас он позволяет создавать уникальные детали и

изделия, а 3D-принтеры являются крайне важным элементом обучения в школах и вузах. Но, несмотря на насыщенность современного рынка огромным количеством самых разных 3D- принтеров, цена на них все же остается немалой.

Цель

Создать самодельный 3D-принтер, который будет отвечать высоким требованиям к печати и низкой себестоимости.

Задачи

1. Анализ конструкций наиболее популярных на рынке 3D -принтеров, выбор собственного варианта использования кинематических схем и корпусных элементов.
2. Определение и выбор электронной начинки станка – типа процессора, дисплея, блока питания, прочих элементов.
3. Выбор прошивки и управляющей программы (слайсера).
4. Трехмерное моделирование деталей станка и их изготовление.
5. Сборка, настройка станка.
6. Проведение испытаний и внесение корректировок для достижения оптимального результата.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- Autodesk Fusion 360
- Принтер mz3d-256
- Интернет

Описание

Автором при выполнении работы были рассмотрены различные варианты кинематических схем принтеров: начиная от классической картезианской схемы и заканчивая экзотическими Scara-схемами или роботизированным манипулятором. В результате выбор был сделан на картезианской схеме. При конструировании принтера автор решил его делать открытым рамным, материалом рамы был выбран листовой дюралюминий толщиной 6 мм. В программе Autodesk Fusion

360 был просчитан и смоделирован оптимальный вид рамы и выполнены чертежи для фрезерной или гидроабразивной обработки деталей рамы в формате *.dxf. В качестве конструкционных крепежных элементов рамы были выбраны обычные строительные резьбовые шпильки М8 и М10. Для программного обеспечения был выбран недорогой и качественный комплект электроники, состоящий из управляющей контроллера на базе связки Arduino Mega и платы расширения Ramps 1.4, управляющего дисплея-контроллера LCD 12864 Smart Controller, 4-х шаговых двигателей формфактора Nema-17 с драйверами DRV8825, алюминиевого нагревательного стола MK3A 220x220x3 и блока питания 12V 30A 360W.

Результаты работы/выводы

В результате имеется готовый, полностью функциональный RepRap 3D-принтер, способный создавать объемные изделия на основе моделей, сгенерированных компьютером.

ШКОЛЬНЫЙ МУЗЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ AR-ТЕХНОЛОГИИ (AUGMENTED REALITY)

Призер

Авторы: Ширкин Артем Сергеевич, Клюшкина Екатерина Андреевна, Хугаева Милана Маратовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1747
Класс: 11
Email: 1747@edu.mos.ru

Актуальность

Посетив 121 музей, авторы обратили внимание: в случае если при осмотре экспозиции тебе не помогает работник музея в освещении экспонатов, музей становится непонятным, неинтересным и скучным. Применение технологии дополненной реальности может решить данную проблему, дополнив каждый экспонат виртуальным гидом, что положительно скажется на работе музея.

Цель

Целью проекта является разработка и внедрение технологий дополненной реальности в работу музея.

Задачи

1. Изучить устройство работы музея и всех его составляющих.
2. Обучиться технологиям дополненной реальности и программам, помогающим создать нужные нам технологии.
3. Разработать концепт приложения и всех элементов дополненной реальности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- Unity 3D
- Cinema 4D

Описание

Команда изучила экспонаты музея и выбрала те, над которыми будет вестись работа. Дальше были созданы модели экспонатов и найдены видеоролики. Объекты были внедрены в Unity. Команда создала программу AR и протестировала ее на практике.

Результаты работы/выводы

В итоге созданных технологий авторы получили готовое приложение дополненной реальности. В приложение было внедрено множество 3D-моделей, каждую из которых можно увидеть в музее и посмотреть информацию о них. Были введены видеоролики, создан гид, появляющийся на экране и рассказывающий про экспонаты музея.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе планируется доработать приложение и вывести его на рынок для внедрения в музеи России.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Работа развивает и укрепляет интерес к музеям и нашему прошлому. Этот проект позволил мне изучить новые технологии и применить их на практике»

УЧЕБНО-ИГРОВОЕ ПОСОБИЕ «ИСКАТЕЛЬ»

Призер

Авторы: Шишкова Эвелина Владимировна, Михеева Анастасия Михайловна, Долгих Глеб Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа №2127
Класс: 11
Email: 2127@edu.mos.ru

Актуальность

После посещения филиала нашей школы «Детская личность», где обучаются особенные дети, было решено создать расширенное учебное пособие, способное в игровой форме помочь им осваивать азы чтения и счета.

Цель

Создать наглядное интерактивное пособие для обучения счету и чтению на уроках, кружках, факультативах дошкольников и обучающихся начальной школы, в том числе слабовидящих, кинестетиков, с нарушением развития.

Задачи

1. Корректировка и развитие тактильной памяти, моторики в ходе игры.
2. Ознакомление с окружающим миром.
3. Помощь в приобретении навыков счета и чтения.
4. Создание модели на основе комплексного облачного CAD/CAE/CAM инструмента для промышленного дизайна и машиностроительного проектирования Fusion 360.

5. Показ возможности самостоятельного расширения проекта с помощью инструментария Tinkercad.

6. Пропагандирование инженерного образования среди детей, в том числе дошкольников.

7. Знакомство с программным и техническим обеспечением процесса 3D-моделирования.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Fusion 360
- Tinkercad
- 3D-принтер

Описание

Работа создавалась в целях восполнения методической базы для работы с маленькими детьми, в том числе слабовидящими. Также ставилась задача показать возможность самостоятельного создания необходимых учебных материалов с использованием 3D-технологий.

Пособие выполнило свои задачи. Методисты-дефектологи и маленькие обучающиеся положительно оценили работу. Проект вызвал понимание со стороны педагогов «особенных» детей и обучающихся инженерных классов.

Результаты работы/выводы

При создании пособия мы понимали, что оно предназначено для детей, и постарались сделать его ярким, похожим на игрушку. Проект представлен в виде узнаваемой летающей тарелки и набора образцов-пазлов. На поверхности основания пазлов мы сделали буквы русского алфавита, цифры, арифметические знаки. Также изготовили формы-стаканчики, которые вызвали особое одобрение дефектологов, т. к. они могут самостоятельно наполнить их удобным для них тактильным материалом. При печати букв учли цвета: согласные печатали синим, гласные – красным цветом. Цифры – зеленые.

Тарелка выполняет роль триггера, запускающего игру. Образцы дают возможность начала изучения счета, алфавита, развития логики.

Создавая проект, мы старались сделать его технически «легким», дать возможность маленьким детям «расширить» его самостоятельно. Пусть они сами придумают, что можно показать инопланетянам на Земле. Какие образцы еще можно создать. Для этого на модели основания образца в Tinkercad они могут изобразить то, что позволит их фантазия.

Наш проект – посильная помощь особенным маленьким людям. Благодаря применению современных технологий нам удалось создать свое учебно-игровое пособие, способное помочь педагогам и их воспитанникам в получении новых знаний.

Наша идея отпечатанной по собственным схемам образовательной 3D-модели позволит не только разнообразить процесс обучения детей, но и популяризировать интерес к 3D-технологиям.

Перспективы использования результатов работы

Работа уже передана для использования в один из центров работы с детьми. Она может быть модифицирована, дополнена и внедрена в производство.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс «Инженеры будущего» – 2021 (3D-моделирование, 3D-печать и VR/AR-технологии) – призер.

ЭФФЕКТ МАГНИТНОЙ ЛЕВИТАЦИИ

Призер

Автор: Шоплик Павел Станиславович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1034
Класс: 10
Email: 1034@edu.mos.ru

Актуальность

Главными причинами, уменьшающими скорость движения железнодорожного транспорта, являются силы трения и сопротивления воздуху. При помощи модернизации формы передней части поезда смогли снизить сопротивление воз-

душных потоков. Для устранения трения придумали поезд, удерживаемый над путями, движимый и управляемый силой электромагнитного поля. Магнитная левитация — это способ достижения максимально высокой скорости, которую можно сравнить с самолетной, а также практически бесшумной транспортировки и более плавного перемещения. Поэтому в своей работе автор решил изучить свойство магнитов и принципы работы магнитной левитации.

Цель

Изучить силу магнитов и их свойства, разобраться в их практическом применении.

Задачи

1. Познакомиться с понятиями: магнит и магнитное поле.
2. Изучить научные статьи о способах применения магнитов в технике.
3. Провести опыты с магнитами.
4. Изучить явление магнитной левитации.
5. Создать эффект магнитной левитации.
6. Предложить решение о модернизации транспорта данного вида.
7. Построить 3D-модели с эффектом магнитной левитации.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Ноутбук
- Программа Autodesk Fusion360

Описание

В настоящий момент все магниты можно разделить на две группы: естественные (или природные) и искусственные.

Естественные представляют собой залежи особых руд с содержанием магнитного железняка. Масса самого крупного на сегодняшний день камня составляет 13 кг, и он обеспечивает силу сцепления в 40 кг.

К искусственным магнитам в первую очередь относятся приспособления из железа, которые создают особое поле, ког-

да по обмотке, охватывающей сердечник, проходит электрический ток. Однако в настоящий момент существует и другой вариант – изделия из особых материалов. Они не встречаются в природе, а изготавливаются человеком искусственным путем. В промышленности и быту применяются преимущественно магниты искусственного происхождения, представляющие собой специальные сплавы. Самым популярным магнитным сплавом является неодимовый сплав, в основе которого лежат такие элементы, как железо, неодим и бор.

Для того чтобы наглядно рассмотреть эффект магнитной левитации, необходимо собрать магнитный левитрон (Рис. 1). В работе были рассмотрены левитроны двух типов – горизонтальный и вертикальный.

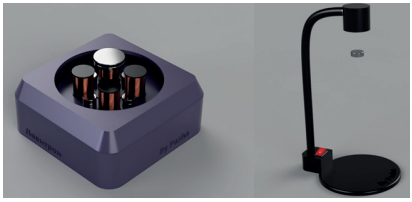


Рисунок 1. А – горизонтальная модель левитрона,
Б – вертикальная модель левитрона

Для начала необходимо сделать 3D-модель (Рис. 2). Для этого автор использовал программу Autodesk Fusion360, которая позволяет делать анимации, расчеты центра масс, симуляции и обладает широким спектром инструментов визуализации.

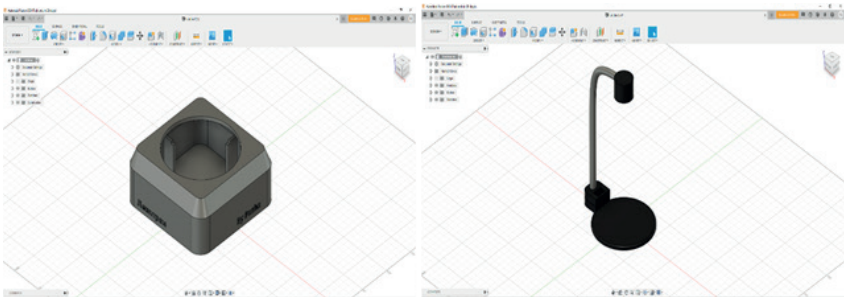


Рисунок 2. Построение 3D-моделей: А – горизонтальной модели левитрона; Б – вертикальной модели левитрона

Для последующей сборки макетов были выполнены необходимые чертежи с указанием размеров (Рис. 3).

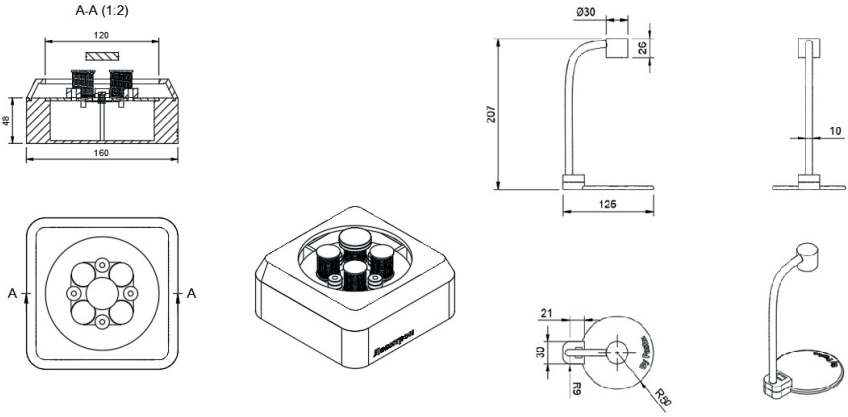


Рисунок 3. Чертежи моделей левитронов:
А – горизонтальной модели левитрона; Б – вертикальной модели левитрона

Затем авторы приступили к проектированию электрики и пайке микросхем.

По первой схеме (Рис. 4) было произведено подключение радиокомпонент к операционному усилителю LM324N, после чего драйвер для горизонтального левитрона был вмонтирован на плату Arduino.

Вертикальный левитрон будет работать на датчике Холла и полевом транзисторе. Диод служит для гашения напряжения ЭДС катушки при выключении ключа. Подключаем по схеме все радиокомпоненты и прячем в корпус (Рис. 5).

Финальным этапом работы стала сборка элементов и калибровка датчиков.

Для стабилизации левитации вертикального левитрона плавающая деталь оснащается дополнительным весом для предотвращения переворотов. Собрав все воедино и проведя комплекс контрольно-измерительных испытаний, экспортируем основную программу в микроконтроллер и любуемся завораживающим физическим явлением.

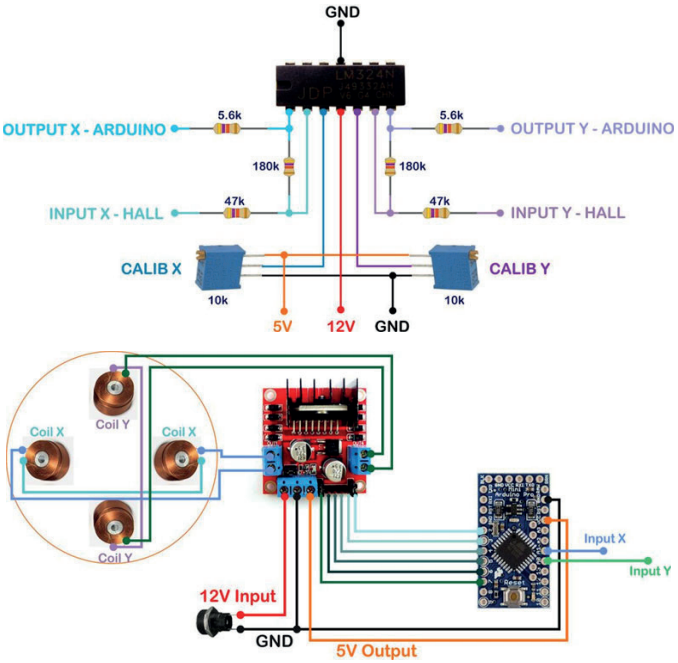


Рисунок 4. Схема подключения у горизонтального левитрона операционного усилителя и драйвера мотора

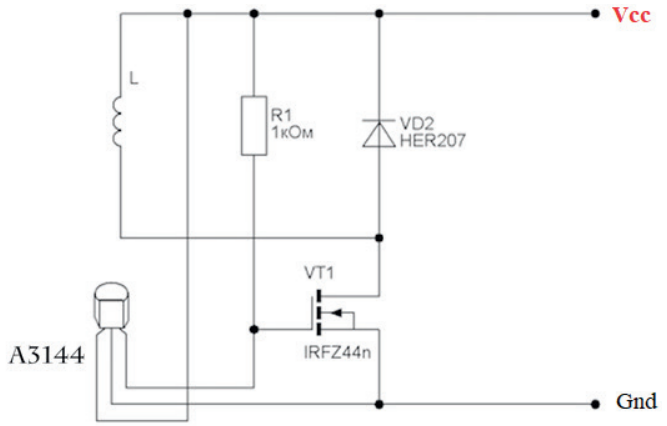


Рисунок 5. Схема подключения радиокомпонентов вертикального левитрона

Результаты работы/выводы

Познакомившись с магнитом и его свойствами, можно сделать вывод о его широком применении. Проведенный опыт на построенных макетах с магнитным полем показал, что с его помощью можно осуществлять движение деталей. При этом трение между двигающейся частью и основанием отсутствует, а движение левитирующей части очень плавное и бесшумное.

Перспективы использования результатов работы

Использование магнитных полей в транспорте из-за отсутствия трения позволит увеличить скорость движения и уменьшить износ деталей. Бесшумность и отсутствие продуктов переработки топлива позволит располагать транспортные системы вблизи жилых комплексов. Бесшумность и плавность движений позволяют создать комфортные условия.

В будущем автор планирует собрать подобным образом модель левитирующей подушки железнодорожного вагона в масштабе 1:35 и участок магнитного железнодорожного полотна для проведения испытаний на движение модели.

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММ AUTODESK FUSION 360 И SOLIDWORKS 2020

Победитель

Автор: Штыканов Олег Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1293
Класс: 8
Email: 1293@edu.mos.ru

Актуальность

В мире нет автопроизводителей, которые бы не находились в поиске новых аэродинамических решений. От обтекаемости машины напрямую зависят и скоростные показатели, и расход топлива, и устойчивость на дороге, а, значит, и безопасность. Главным показателем аэродинамических свойств автомобиля

считается коэффициент аэродинамического сопротивления. Именно определению данного коэффициента и посвящена в основном наша работа.

Цель

Создать 3D-модель автомобиля для изучения аэродинамического (лобового) сопротивления.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Компьютер на операционной системе Windows 10
- Программа Autodesk Fusion 360 (учебная версия)
- Программа SolidWorks2020/2021 (студенческая версия)

Описание

В процессе работы над проектом авторы познакомились с программами Autodesk Fusion 360 и SolidWorks 2020. Изучили дизайн современных автомобилей и опираясь на полученные параметры создали модель своего автомобиля. Для полученной модели был выполнен расчет аэродинамических характеристик и вычислен коэффициент аэродинамического сопротивления.

Результаты работы/выводы

Все этапы работы выполнены автором самостоятельно при наличии контроля и консультаций научного руководителя. Цель проекта выполнена, поставленные задачи были реализованы в полном объеме.

Перспективы использования результатов работы

На основании результатов работы возможно дальнейшее изучение рассматриваемой задачи.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МАИ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Школьная научная конференция (январь 2021) – призер.
2. Конференция «Будущее начинается сегодня» (апрель 2021) – победитель.

Мнение автора

«Тема исследования интересна, возможно продолжение проекта. Участие в конференции «Инженеры будущего» представляется полезным и увлекательным»

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ВАГОН МЕТРО

Призер

Автор: Юдин Алексей Вячеславович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1770
Класс: 10
Email: 1770@edu.mos.ru

Актуальность

Профессия машинист электропоезда на данный момент в Москве является достаточно актуальной. Круглосуточно метрополитеном пользуются 9 миллионов граждан, а один подвижной состав перевозит около 10 000 пассажиров в сутки. И сегодня Московский метрополитен не стоит на месте. За последний год были не только модернизированы поезда, но и открыты новые станции. Повышен уровень комфорта, мобильности для пассажиров с ограниченными возможностями, а также увеличен процент вместительности подвижного состава. Согласно планам развития московского метрополитена, к 2025 году планируется запустить БКЛ (большая кольцевая линия) и 5 новых московских диаметров (МЦД). Все это делается для удобства пассажиров Московского метрополитена.

Цель

Создание стенда автоматизированного вагона метрополитена.

Задачи

1. Разработать макет, наглядно отображающий основные элементы управления узлами подвижного состава.

2. Внедрить разработанный проект в качестве выставочной модели в музей Московского метрополитена (м. «Выставочная», 2-й ярус).

3. Использовать макет в образовательных целях в центре профориентации метрополитена.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- ПО Autodesk 3ds Max
- ПО TinkerCad

Описание

Проект создан на основе модели вагона типа «Номерной» и главная идея проекта заключалась в том, чтобы показать некоторые элементы управления узлами вагона. В работе автор рассмотрел три основных узла функционирования автоматизированного вагона метро: работа информационного табло, процесс открывания и закрывания дверей и процесс передвижения состава.

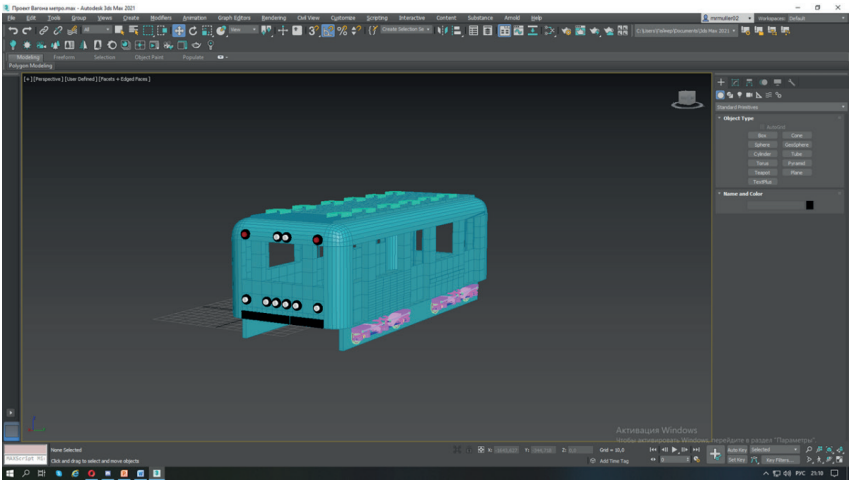
В качестве управляющего модуля автор взял микроконтроллер Arduino MEGA.

К микроконтроллеру подключено информационное табло оповещения станции, которое содержит ИК-датчик, ИК-пульт и экран вывода информации.

Параллельно с этим микроконтроллер способен выполнять демонстрацию процесса открывания и закрывания дверей вагона. Для этого используются 4 параллельно подключенных сервопривода. При нажатии кнопки 1 на управляющем пульте сервоприводы поворачиваются под определенный градус и происходит открытие дверей. Для того чтобы закрыть двери, нужно нажать кнопку 2, и сервоприводы вернутся в исходное положение.

Финальным этапом стала разработка одной из платформ ведущей двигательной тележки вагона. В подвижном составе двигательные тележки находятся через один вагон, то есть в

голове состава находятся 2 тележки с активными двигателями, а следующий вагон стоит на 2 тележках свободного качения. Для более плавного перемещения вагона по дорожному полотну было принято решение об установке независимых двигателей на каждое из ведущих колес тележки. Таким образом, на платформе будет установлено 8 колес с индивидуальными двигателями.



Результаты работы/выводы

В результате работы подготовлены основные узлы для создания автоматизированного вагона метро и выполнена его сборка. В макете запрограммированы функции открытия-закрытия дверей, движение тележки вперед-назад и вывод информации на табло оповещения.

Перспективы использования результатов работы

В будущем автор планирует заняться модернизацией модели. Планируется изучить типы фрикционных механизмов и продумать усовершенствование системы торможения подвижного состава, рассмотреть различные типы трансмиссии и использовать полученные знания в разработке подвески вагона. Также в качестве обучающего элемента добавится умная

светодиодная подсветка, которая будет являться индикатором верно выбранного алгоритма запуска элементов управления узлов и агрегатов подвижного состава.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ «МИСиС»

Награды/достижения

«Юные техники и изобретатели – 2021» – призер.
«Школа будущего – 2021» – призер.
«Поиск-НИТ» – диплом II степени.
«24 bit» – диплом III степени.
«Золотая дюжина» – победитель.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, БЕСПИЛОТНЫЕ АППАРАТЫ

ШКАТУЛКА С КОДОВЫМ ЗАМКОМ

Призер

Автор: Авдюхин Андрей Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 853
Класс: 10
Email: 853@edu.mos.ru

Актуальность

Проект «Шкатулка с кодовым замком» представляет собой проектирование и изготовление электронного кодового замка с последующей установкой в шкатулку для личных принадлежностей. Саму шкатулку предполагается также изготовить самостоятельно из подручных материалов. Прямых аналогов найдено не было. Все модели в интернет-магазинах обладают механическими кодовыми замками или замками с ключом.

Цель

Разработать и изготовить шкатулку с электронным кодовым замком на основе микроконтроллера Arduino Uno.

Задачи

1. Изучить основы программирования микроконтроллеров Arduino.
2. Изучить основы электротехники.
3. Спроектировать и собрать схему электронного кодового замка.
4. Изготовить шкатулку для хранения личных принадлежностей с выдвигающимся ящиком.
5. Разработать механизм для автоматического выдвижного ящика.
6. Встроить изготовленный кодовый замок в шкатулку.
7. Отладить работу всех компонентов изделия.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Плата Arduino UNO,
- макетная плата,
- DVD-привод,

– держатель для 6 пальчиковых батареек,
– MP3-модуль,
– динамик, тактовые кнопки,
– соединительные провода, пенокартон,
– клей универсальный, саморезы

Описание

Изучив информацию об изделиях с электронными кодовыми замками, автор решил изготовить шкатулку для хранения личных принадлежностей с автоматическим выдвижным ящиком, открывающимся при помощи электронного кодового замка.

Реализацию самого замка было решено осуществить на основе микроконтроллера Arduino Uno по ряду причин:

1) простота,
2) доступность,
3) надежность,
4) многофункциональность.

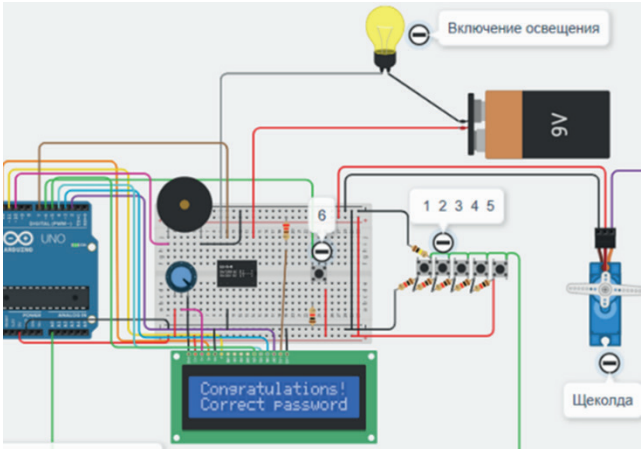
Замок имеет восьмизначный код, который предварительно установлен в память устройства. Ввод комбинации осуществляется при помощи пяти клавиш управления с функциями:

1) изменение «активного символа» назад (влево);
2) значение на 1 меньше;
3) значение на 1 больше;
4) изменение «активного символа» вперед (вправо);
5) подтверждение ввода.

Также имеется кнопка для закрытия выдвижного ящика при его открытом состоянии.

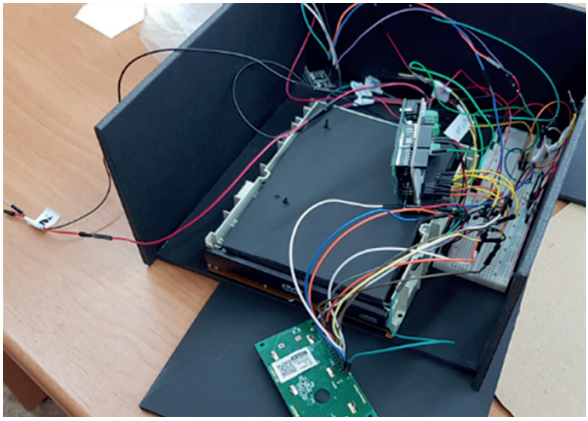
Использование классической схемы подключения кнопок оказалось невозможным в силу отсутствия нужного количества разъемов на плате Arduino. Проблема была решена при помощи использования аналогового входа и цепи с резисторами различного сопротивления от каждой кнопки. Таким образом, все кнопки были подключены всего к одному разъему.

Реализовано звуковое сопровождение действий пользователя при помощи дополнительного модуля для воспроизведения звуковых файлов и динамиков от старого сломанного ноутбука.



Корпус шкатулки собран из пенокартона, а соединение деталей выполнено при помощи универсального клея и саморезов. Использование пенокартона выгодно с экономической и практической точек зрения. Он стоит относительно недорого и очень хорошо подвергается механической обработке.

Выдвижной автоматический ящик создан из деталей и компонентов старого DVD-привода для персонального компьютера, у которого имеется хороший и достаточно надежный механизм открытия и закрытия лотка для оптического диска. Также есть возможность заблокировать произвольное ручное открытие лотка.



Механизм замка работает от шести пальчиковых батареек АА. Однако планируется перевести его на литий-ионный аккумулятор (Li-ion), который широко распространен в современной бытовой электронной технике и находит свое применение в качестве источника энергии в электромобилях и накопителях энергии в энергетических системах.

Весь программный код замка на языке C++ доступен в приложении. Здесь же представим основные этапы алгоритма программы.

В самом начале программы создаются и инициализируются все необходимые библиотеки и переменные. В замке используется символьный дисплей, для которого необходима специальная библиотека LiquidCrystal. Сюда также входят и массивы для хранения парольной комбинации цифр.

Далее идет код обработки нажатия клавиш и подачи нужного напряжения на аналоговый вход. В зависимости от уровня напряжения на аналоговом входе нужная переменная принимает определенное значение.

Для работы с массивом и выводом соответствующего изображения на экране прописаны условия с необходимыми действиями. Например, уменьшение значения на 1 при нажатии на кнопку достигается при помощи вычитания единицы из активной ячейки массива «enter». Приведем фрагмент кода:

```
If (button2 == HIGH){
  enter[curPos] = enter[curPos] - 1;
  if (enter[curPos] == -1){
   enter[curPos] = 9;}
   lcd.print(enter[curPos]);
  delay(200);}
```

Массив «enter» хранит пароль, который вводит пользователь, а массив «password» – ключевую комбинацию.

Когда массив «enter» с парольной комбинацией полностью заполнен, то производится сравнение с массивом «password», хранящим верный пароль. Если они совпадают, то на экран выводится надпись о правильном вводе пароля «Congratulations! Correct password!», затем срабатывает механизм открытия замка (серводвигатель) с воспроизведением соответствующего звукового сигнала через пьезоэлемент,

и включается лампочка освещения. При несовпадении комбинаций звучит альтернативный звуковой сигнал, на экран выводится надпись «Error! Wrong password!» и замок не открывается. При этом программа ждет 5 секунд, после чего сбрасывает комбинацию.

Результаты работы/выводы

В результате проделанной работы была изготовлена шкатулка, которая будет весьма полезна и практична в использовании. Еще одним ее преимуществом является простота использования и низкая стоимость. Важно отметить, что данное устройство не имеет аналогов. Шкатулка подойдет как мужчинам, так и женщинам, а простота ее использования позволит с легкостью реализовать весь ее функционал.

В перспективе планируется записать голосовое сопровождение действий пользователя и создать систему установки сброса пароля.

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДОННЫХ ОСАДКОВ

Призер

Авторы: Андреевская Евгения Олеговна, Белов Кирилл Альбертович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Изучение состава и свойств отложений, покрывающих дно морей и океанов, очень важно для строительства морских сооружений, поиска и добычи минеральных ресурсов, изучения изменений климата на нашей планете и истории формирования Мирового океана. Химический состав – это одно из важнейших свойств донных осадков. Существует большое количество методов для его определения. Рентгенофлуоресцентный анализ является одним из наиболее распространенных и быстрых способов оценки содержания элементов в исследуемом

образце (от Mg (магния) до U (урана) с использованием анализатора Olympus Vanta C). Проведение рентгенофлуоресцентного анализа – это сложная, монотонная и небезопасная работа. Доступных решений для автоматизированного анализа химического состава серий образцов в соответствии с требованиями и протоколами ИО РАН не существует. На проведение данного вида анализа затрачивается большое количество времени специалистов. Значительный объем работы и сжатые сроки ее выполнения повышают вероятность ошибок за счет «человеческого фактора». Данный проект направлен на автоматизацию процесса выполнения анализа химического состава донных осадков, повышение эффективности, точности и безопасности исследований.

Цель

Создание роботизированного комплекса для выполнения анализа химического состава донных осадков в автоматическом режиме.

Задачи

1. Проектирование, изготовление и сборка основных конструкционных элементов комплекса.
2. Подбор, подключение и настройка электронных компонентов.
3. Написание программы для управления работой комплекса.

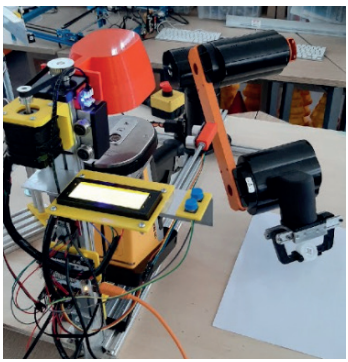
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

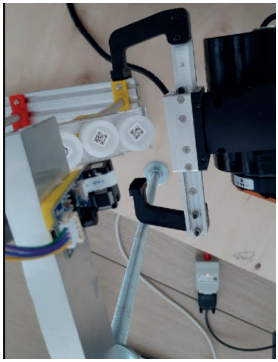
– Макет рентгенофлуоресцентного анализатора Olympus Vanta
– Робот-манипулятор с параллельным захватом
– 3D-принтер FELIX 3.0
– Паяльная станция
– Персональные компьютеры с установленным ПО (Autodesk Fusion 360)
– Arduino UNO
– Шаговый двигатель с драйвером

– Модуль считывания штрих-кода
– ЖК-дисплей 16x2 (I2C)
– Приводной винт, линейный модуль, подшипники, зубчатые шкивы и ремни,
– Алюминиевый профиль, фанера, ручной инструмент
– Соединительные провода и кабели

Описание

Авторы работы выполнили проектирование основных конструкционных элементов комплекса с помощью программного обеспечения Autodesk Fusion 360, изготовили эти элементы методом 3D-печати, а также с помощью ручного инструмента из фанеры и алюминиевого профиля. Авторы осуществили подбор, соединение и настройку электронных компонентов, написали программное обеспечение, собрали итоговый прототип комплекса и провели его испытания.





К омплекс состоит из рентгенофлуоресцентного анализатора химического состава Olympus Vanta C с автоматизированным устройством подъема защитного кожуха, робота-манипулятора Lucas Nuelle Mover4 HD (для перемещения кювет с образцами донных осадков на анализатор), наклонной горки (для подачи серии образцов для анализа). Робот в автоматическом режиме по очереди переносит образцы в кюветах с «горки» на анализатор, который автоматически закрывается защитным кожухом для защиты окружающих людей от рентгеновского излучения. Номера образцов определяются скане-

ром штрих-кода и передаются на управляющий компьютер через Arduino. Так удается избежать ошибок при учете проанализированных образцов. После анализа робот переносит образцы с анализатора в специальную зону для хранения.

Результаты работы/выводы

Создан прототип роботизированного комплекса. Комплекс имеет невысокую в сравнении с аналогами стоимость, обеспечивает увеличение производительности более чем в полтора раза по сравнению с проведением анализа вручную, повышает точность и безопасность работ при сохранении высокой мобильности и возможности использования на научных судах.

Перспективы использования результатов работы

Полученный прототип комплекса будет использоваться учеными Института океанологии им. П.П. Ширшова для проведения анализа серий образцов донных осадков.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Московский городской конкурс исследовательских и проектных работ обучающихся 2021 года – победитель.
2. VI Открытая городская научно-практическая конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результату» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Это был важный и интересный опыт работы в команде над сложным проектом, который будет использоваться настоящими учеными»

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ПОДВОДНЫЙ АППАРАТ

Призер

Автор: Быков Федор Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа «Свиблово»
Класс: 7
Email: tok-sviblovo@edu.mos.ru

Актуальность

Нынешний уровень развития технологий позволяет создавать полностью автономные аппараты разного рода, в том числе предназначенные для работы под водой. Российские проектные организации давно осваивают это направление, результатом чего уже стал широкий круг разнообразных АНПА (автономные необитаемые подводные аппараты) различного назначения.

Современный подводный дрон способен решать задачи, которые не так давно были под силу только батискафам с людьми на борту.

Сфера применения подводных устройств не ограничивается только профессиональными задачами, большую популярность получили аппараты для рыбалки, охоты, для подводной фотографии, для ныряний с аквалангом.

Созданный подводный аппарат можно использовать при дайвинге, подводной охоте и видеосъемке, при исследованиях водоемов.

Цель

Создать прототип роботизированного подводного аппарата.

Задачи

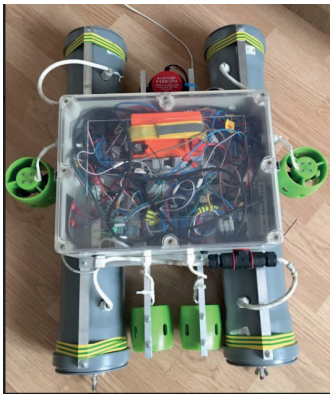
1. Разработка, печать элементов и сборка каркаса.
2. Интегрирование электроники в корпус лодки.
3. Создание программы для работы аппарата на языке ARDUINO.
4. Создание балластной системы.
5. Настройка компонентов и тестирование системы.

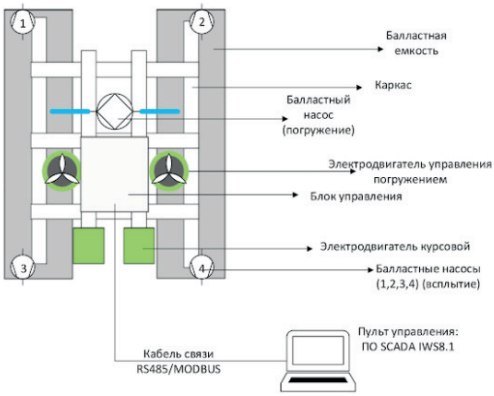
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Контроллер ARDUINO MEGA
– Балластные насосы
– Маршевые двигатели
– Персональные компьютеры с установленным ПО (программа SCADA IWS)
– Arduino UNO
– Кабель RS485
– Алюминиевый профиль

Описание

Работа над проектом состояла из следующих этапов: проектирование и сборка корпуса, сборка электрической схемы, сборка балластной системы.





За основу конструкции выбрана система двухбаллонного катамарана. Каркас выполнен из алюминиевых шпангоутов, которые скреплены с помощью болтов. Каркас имеет форму прямоугольника. Он легкий, не подвержен коррозии, собран из подручных материалов: ПВХ труб, алюминиевых шпангоутов, болтов и скрепляющих материалов, которые соединяют ПВХ-трубы и алюминиевые шпангоуты. Также внутри каждого баллона установлен водяной насос, который предназначен для откачивания жидкости при всплытии аппарата.

В программированной среде Arduino IDE создана программа, которая осуществляет различные действия под командами оператора. Баллоны служат балластными емкостями. Внутри балластных емкостей установлены соленоидные клапаны (по 2 шт. в каждом), которые открываются по команде из блока управления для достижения нулевой плавучести и погружения под воду.

В результате создан полностью рабочий подводный аппарат, который может погружаться на заданную глубину, передвигаться в толще воды, держаться на плаву даже при отсутствии заряда питания.

Подводный аппарат, созданный нами, можно использовать при дайвинге, при подводной рыбалке, подводной съемке и при исследованиях неглубоких водоемов. Мы создавали этот аппарат для подводной рыбалки, т.к. это хобби автора.

Результаты работы/выводы

В ходе работы над проектом получены новые знания и навыки по моделированию, сборке, программированию. В результате создан полностью рабочий подводный аппарат, который может погружаться на заданную глубину и передвигаться в толще воды. В дальнейшем планируется оснастить аппарат видеокамерой и манипулятором.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется оснастить дрон видеокамерой, которая позволит выполнять функции подводной видеосъемки. На основе прототипа возможно создание серийной модели и аппарата для морских исследований.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

V Всероссийский конкурс проектных и исследовательских работ «Транспорт будущего» (номинация «Автоматика, телемеханика, робототехника и интеллектуальные системы на транспорте») – 1 место.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Это был важный и интересный опыт работы над сложным проектом, который будет использоваться в дальнейшем. Было интересно узнавать что-то новое в процессе работы и участия в конкурсе»

РАЗРАБОТКА ЛИДАРА БЕЗ ДВИЖУЩИХСЯ ЧАСТЕЙ ПОД ROS ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ДВИЖЕНИЯ БПЛА В ЗАМКНУТОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Победитель

Автор: Галкин Иван Андреевич
Участник проекта: ГБОУ «Лицей «Вторая школа»
Класс: 10
Email: lycuz2@edu.mos.ru

Актуальность

Беспилотные аппараты все больше входят в нашу повседневную жизнь, однако у этих устройств в самых разных ценовых категориях существуют некоторые проблемы. Мой проект направлен на решение двух из них – проблемы обнаружения препятствий и проблемы автономной навигации в помещениях.

Цель

Разработка малогабаритного устройства, предназначенного для сканирования объектов окружающей среды в одной плоскости (отсюда в названии присутствует «2D»).

Задачи

1. Разработать панорамный сканер окружения без движущихся частей.
2. Собрать функциональный прототип.
3. Подготовить его к работе с ROS путем тестирования на роботе TurtleBro.

4. Протестировать готовый продукт на квадрокоптере под управлением ROS

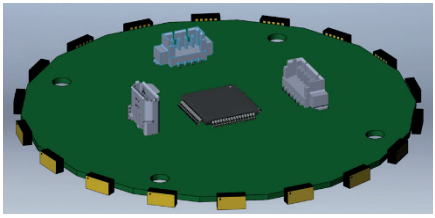
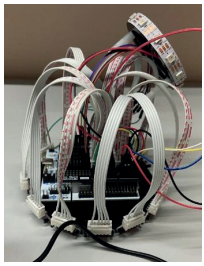
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– ноутбук с установленным ПО
– станок лазерной резки
– модифицированная плата Arduino Mega
– для лидара (микрокомпьютер с ROS Raspberry Pi Zero W, датчики (x18) ST VL53L1CB, микроконтроллер для управления датчиками ST Nucleo F411RE)
– для квадрокоптера (рама ReadyToSky Martian II, полетный контроллер PX4 Autopilot PixRacer R15, моторы EMAX ECO 2306)
– различные компоненты и расходные материалы, непосредственно использованные в устройстве.

Описание

Как известно, современные алгоритмы защиты, используемые в коптерах, не могут обеспечить максимальную безопасность устройства при автономном полете. Немаловажной проблемой является также невозможность автономного полета в помещениях ввиду низкой эффективности привычных систем навигации (GPS, Optical Flow). Таким образом, задачи, поставленные перед проектом, заключаются в решении вышеописанных проблем. Одним из вариантов решения является разработка устройства, которое позволит с высокой точностью определять препятствия, а также позволит беспилотному аппарату ориентироваться в замкнутом пространстве. Была поставлена задача разработать «лидар» (лазерный дальномер с большим полем зрения и высокой точностью распознавания объектов).

Автор исследовал проблему, проанализировал существующие пути ее решения, разработал несколько функциональных прототипов устройства. Последний соответствует целям, поставленным автором. Автор разработал алгоритмы для сбора, корректировки и передачи данных с устройства. Вся работа над проектом была выполнена непосредственно автором проекта.

Результаты работы/выводы

Основная цель проекта была достигнута, поставленные задачи решены. В результате работы над проектом разработан функциональный прототип устройства, отвечающий поставленным требованиям, а также необходимое ПО для взаимодействия с устройством посредством фреймворка ROS (Robot Operating System)

Перспективы использования результатов работы

По окончании разработки финальной версии устройства планируется выложить проект в открытый доступ, чтобы каждый желающий смог воспользоваться устройством в своих целях.

После завершения испытаний финальной версии устройства начнутся испытания лидара в работе с такими алгоритмами, как построение карты с использованием SLAM-Gmapping, и одометрия на основании известной карты и данных с лидара с использованием алгоритма AMCL. Данные алгоритмы уже изучены на базе робота TurtleBro под управлением ROS.

Устройство может оказаться полезным для служб МЧС в поисково-спасательных операциях и при исследовании районов техногенных катастроф, а также для других разработчиков.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Мой проект, как мне кажется, интересен и полезен. Такое устройство действительно поможет расширить функционал БПЛА. Участие в конференции позволило мне поделиться своей

идеей с единомышленниками, представить ее экспертам и получить от них полезные советы. Я отточил навыки работы над проектом и (что тоже очень важно) навыки презентации своих идей»

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СКЛАДСКОЙ ЯЧЕЙКИ

Призер

Авторы: Качалин Владислав Дмитриевич, Наместников Андрей Евгеньевич, Лебедев Андрей Игоревич

Участник проекта: ГБПОУ КАИТ № 20, ГБПОУ «Воробьевы горы», МБОУ Мурманский Политехнический лицей

Класс: 1 курс, 11

Email: spo-20@edu.mos.ru, vg@edu.mos.ru, mpl.adm@mplmurmansk.ru

Актуальность

Сегодня постоянно растет спрос на автоматизацию складов и использование мобильных роботов в целях транспортировки. Рассмотрим повышение актуальности применения мобильных роботов на примере корпорации Amazon. В 2019 году компания использовала 45 000 мобильных дронов, благодаря этому решению затраты на эксплуатацию сократились на 20% .

На фоне этой тенденции мы решили начать разработку системы управления мобильными роботами, которая позволит быстро и удобно развертывать систему в любом помещении, а также даст возможность моментально менять цели и маршруты дронов. Мы считаем, что наша система, основанная на компьютерном зрении, обойдется намного дешевле и удобнее для потребителя, чем аналоги, которые представлены на рынке.

Цель

Разработка интеллектуальной системы на основе компьютерного зрения для навигации мобильного робота и мониторинга технологического процесса в режиме реального времени.

Задачи

1. Исследовать рынок сбыта на предмет аналогичных решений, необычных требований.

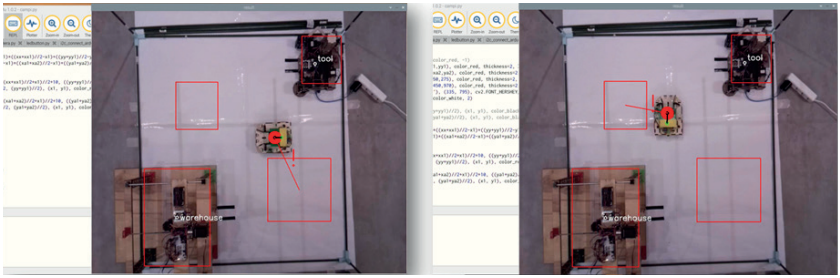
2. Проанализировать способы навигации роботов на складе.
3. Разработать эффективный алгоритм навигации.
4. Реализовать наше навигационное решение на базе Робоцентра НИТУ МИСиС.
5. Минимизировать время пусконаладочных работ для внедрения SLAM-метода.
6. Проанализировать стоимость проекта при развертывании в реальных условиях.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (OS Linux, Python с библиотекой opencv)
– Модифицированная плата Arduino Mega
– Для лидара (микрокомпьютер с ROS Raspberry Pi Zero W, датчики (x18) ST VL53L1CB, микроконтроллер для управления датчиками ST Nucleo F411RE)
– Роботы Amazon

Описание

Для контроля и определения местоположения робота мы используем микрокомпьютер Raspberry Pi с операционной системой Linux и программным обеспечением Python, библиотеку OpenCV и цветовую гамму HSV для определения геометрического центра метки робота. Наша метка подразделяется на две меньшие части, благодаря данному разделению мы можем узнать, где находится фронтальная часть робота. Это необходимо для определения направления движения робота.



С помощью цветовой гаммы HSV мы настраиваем камеру так, чтобы она воспринимала все цвета как черный, кроме од-

ного; он будет восприниматься как объект белого цвета. Далее полученная картинка обрабатывается библиотекой OpenCV. Преобразованное изображение анализируется, и система начинает отслеживать объект нужного цвета. Это позволит отслеживать робота в реальном времени с использованием всего лишь одной камеры и цветной маркировки.

Предлагаемый нами метод позволяет быстро менять маршрут движения и скорость развертывания системы, что существенно сэкономит время по сравнению с большинством аналогов.

Ориентация робота на складе реализована таким образом, что каждому грузу при поступлении на склад присваиваются координаты, которые являются адресом его хранения на складе. Координаты получают при сопоставлении зарегистрированных грузов и координатной сетки, которая формируется в online-режиме в потоковом видео. При появлении запроса на выдачу груза номер груза сопоставляется с координатами, выданными ему в начале. Далее система строит маршрут от робота до нужного стеллажа, содержащего искомый груз. Маршрут прокладывается от робота до объекта с помощью метода координатной сетки.

Результаты работы/выводы

Разработанная система позволит

1) эффективно использовать интеллектуальную систему на основе компьютерного зрения для навигации мобильного робота и мониторинга технологического процесса в режиме реального времени;

2) минимизировать время пусконаладочных работ для внедрения SLAM-метода;

3) сэкономить средства (он обойдется дешевле аналогов за счет снижения стоимости каждого робота, т. к. управление роботами централизовано).

Перспективы использования результатов работы

При реализации макета было выявлено, что в некоторых случаях могут потребоваться дополнительные камеры, а именно:

– на складах большой площади, т. к. часть обзора будет перекрываться стеллажами;

– на складах с малой площадью, имеющих высокие стеллажи;

– на многоэтажных складах (появляется необходимость установки камер в зонах перемещения роботов между этажами).

Эти особенности позволяют улучшить проект в дальнейшем.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ «МИСиС»

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ УПРАВЛЕНИЯ АВТОНОМНЫМ ПОЛЕТОМ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Призер

Авторы: Кидлов Мирослав Антонович, Киселев Николай Владимирович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1212
Класс: 11
Email: 1212@edu.mos.ru

Актуальность

В сфере программирования автономного полета беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) существует необходимость обязательного тестирования управляющей программы в различных полетных режимах на натурных испытаниях.

При этом оператору БПЛА необходимо обеспечить безопасность пилотирования и выполнение полетного задания. Стандартный набор устройств управления дроном включает в себя радиопульт и ноутбук. На каждое из них оператор должен быстро и множество раз переключать свое внимание, держа под максимально возможным визуальным контролем трассу и сам аппарат.

Кроме того, место тестирования может быть достаточно большим, что усложняет задачу.

С этими трудностями на личном опыте столкнулся и один из разработчиков проекта – чемпион мира среди юниоров в компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных си-

стем» Чемпионата мира по профессиональному мастерству WorldSkills Kazan 2019.

На Чемпионате мира автор соревновался в модуле «Программирование автономного полета». Суть модуля заключалась в выполнении полетного задания за определенное время. Многоуровневые трассы требовали обзора с разных ракурсов, поэтому было нужно постоянно их обходить. При этом применяемый набор устройств управления был неудобен и приводил к потере важных данных, поступающих с дрона.

Цель

Создание инструмента, облегчающего пилоту тестирование программ управления автономным полетом БПЛА, позволяющего контролировать всю информацию на любой точке трассы.

Предлагается создать компьютер с креплением на руке и дополнить им стандартный набор устройств управления БПЛА (радиопульт и ноутбук) при тестировании управляющей программы.

Задачи

1. Создать проектную команду.
2. Продумать ресурсное обеспечение.
3. Проанализировать имеющиеся решения проблемы в профессиональной области управления БПЛА.
4. Разработать и собрать прототип устройства.
5. Установить и настроить подобранное ПО.
6. Протестировать программу управления на натурных испытаниях с использованием стандартного набора устройств управления дроном и набора, дополненного наручным компьютером.
7. Сравнить результаты испытаний.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– БПЛА типа квадрокоптер «Clever 3»
– 3D-принтер и материал для печати
– Персональный компьютер с установленными на него программами («Autodesk Inventor 2020», «Cura 4.4.0» для подготовки модели для печати; «Etcher» для работы с обра-

зом ОС; «Termius» для удаленной работы с БПЛА и программа «QGroundControl» для настройки систем БПЛА)

– Комплектующие наручного компьютера

Описание

Авторы разработали прототип наручного компьютера, которым дополняется стандартный набор устройств управления БПЛА. Это решение позволяет пилоту более удобно и быстро отслеживать информацию, получаемую с дрона, быть более мобильным и сосредоточенным на самом полете.

Были проведены натурные испытания, проанализированы результаты. Испытания засняты на видео. Анализ полученных результатов тестирования показал перспективность предложенного прототипа.

Этапы работы над проектом

Этап 1. Осмысление личного опыта участия в конкурсах в компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»: формулирование проблемы, цели и задач для ее воплощения.

Этап 2. Анализ ситуации в профессиональной области управления БПЛА: анализ существующих решений, обоснование актуальности проекта, определение потребителей результата проекта.

Этап 3. Выработка концепции предлагаемого устройства. Требования к разрабатываемому устройству:

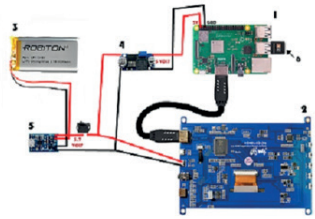
малый вес устройства (не более 350 гр.); удобство и надежность крепления на руке;

необходимая функциональность (на уровне стандартного набора управления БПЛА); хорошая читаемость на комфортном расстоянии (~ 60 см); емкость батареи, необходимая для выполнения полетного задания (более 1 ч.); уверенный прием сигнала БПЛА на расстоянии, необходимом для выполнения полетного задания (min 20 м).

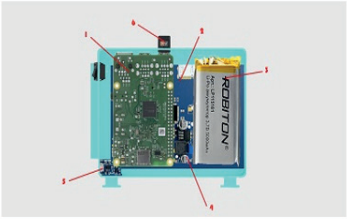
Этап 4. Разработка решения:

– разработка и сборка схемы устройства;
– разработка и создание:
– 3D-модели корпуса устройства, 3D-печать корпуса;
– крепления устройства к руке;
– сборка устройства.

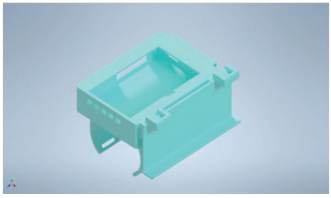
Электрическая схема, компоновка комплектующих, моделирование и печать корпуса



Электрическая схема



Компоновка комплектующих



Корпус

Этап 5. Подбор устройств, материалов и ПО (см. пункт 9 описания).

Этап 6. Установка ПО и тестирование действующего прототипа:

– установка и настройка подобранного ПО;
– подбор полетного задания;
– тестирование программы управления на натурных испытаниях с использованием стандартного набора устройств управления дроном и набора, дополненного наручным компьютером;
– сравнение результатов испытаний.

Результаты работы/выводы

Разработанный прототип наручного компьютера позволяет решить проблему обеспечения удобного и быстрого доступа ко всей информации от аппарата при пилотировании, способствует уменьшению времени выполнения полетного задания.

Перспективы использования результатов работы

В результате проектной работы – создании наручного компьютера для управления дроном – заинтересованы операто-

ры, занимающиеся тестированием программного обеспечения БПЛА.

В рассматриваемом конкретном случае разрабатываемый наручный компьютер может быть использован в тренировочном процессе подготовки к конкурсам в компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Предлагаемое решение должно уменьшить время выполнения полетного задания.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы – 2020» – победитель.

2. Открытая городская научно-практическая конференция «Наука для жизни» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Это был важный и интересный опыт работы в команде над сложным проектом. Работа решила нашу реальную проблему при выполнении полетного задания за определенное время. Тестирование показало направления доработки нашего устройства»

РАЗРАБОТКА РОБОТА ДЛЯ ИГРЫ В «КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»

Призер

Авторы: Крахмальникова Анастасия Ильинична, Байчурина Кира Вячеславовна

Участник проекта: Гимназия РУТ (МИИТ)

Класс: 8

Email: gym@miit.ru

Актуальность

Актуальность нашего проекта заключается в проведении безопасной игры на расстоянии в период пандемии и повышении уровня безопасности игроков.

Для организации игры требуется освоение методов программирования и конструирования.

Мы решили выбрать эту тему для своего проекта, потому что она показалась нам наиболее интересной и необычной по сравнению с другими проектами.

Цель

Разработать роботизированное устройство, обеспечивающее возможность удаленной игры в «Крестики-нолики».

Задачи

1. Описать принцип работы робота.
2. Создать структурную и функциональную схемы.
3. Создать принципиальную и монтажную схемы.
4. Разработать веб-интерфейс.
5. Собрать макет и провести испытания.

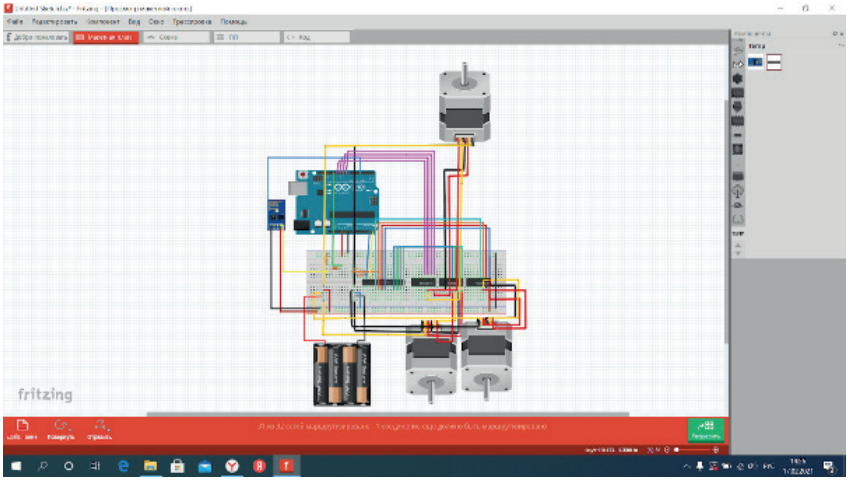
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Компас 3D, среда проектирования монтажных схем Fritzing)
– Фрезерный станок Genmitsu 3018-PRO
– Плата Arduino UNO
– Модуль беспроводной связи ESP-01
– Три шаговых двигателя 42BYGH34H-2A-13D
– Три драйвера ULN2003
– Различные компоненты и расходные материалы, непосредственно использованные в устройстве

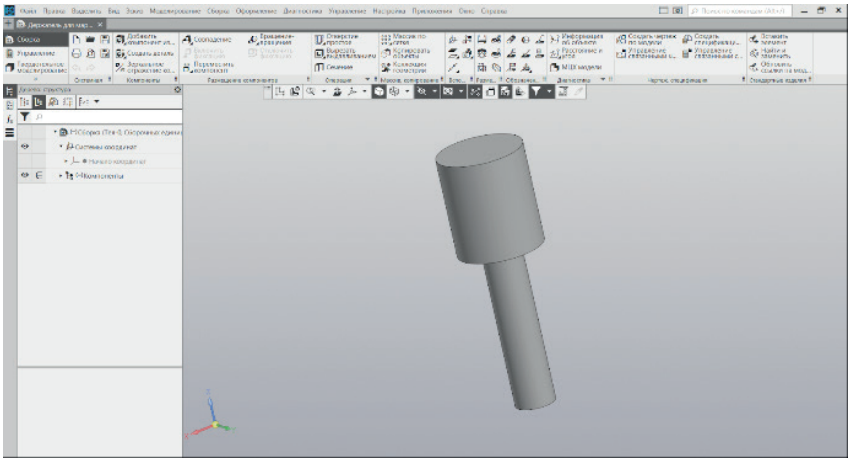
Описание

Для реализации проекта использованы программирование на C++, HTML5, проектирование в Компас 3D.

Устройство наносит крестики и нолики на лист бумаги с помощью маркера. Управление устройством осуществляется с двух устройств (ПК/ноутбук) на HTML-странице. Устройство реализовано на основе модернизации фрезерного станка, заключающейся в разработке держателя для маркера.



Созданы структурная и функциональная схемы для общего представления взаимодействия устройств робота. Электрические схемы созданы в среде Fritzing, а 3D-модель держателя для маркера создана в программе КОМПАС-3D. На основе созданных схем и разработанного веб-интерфейса возможно собрать роботизированное устройство, предоставляющее возможность удаленной игры в «Крестики-нолики».



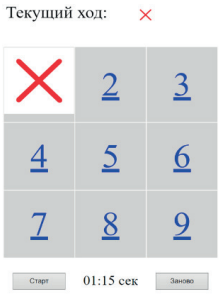
Алгоритм работы робота отражен в блок-схеме, выполненной в сервисе programforyou. Разработана веб-страница высокоуровневой части с помощью HTML5.

На основе созданных схем и разработанного веб-интерфейса собрано роботизированное устройство, предоставляющее возможность удаленной игры в «Крестики-нолики».

Результаты работы/выводы

В ходе работы нам удалось получить следующие результаты:

1. Описан принцип работы робота;
2. Созданы структурная и функциональная схемы роботизированного устройства;
3. Созданы принципиальная и монтажная схемы роботизированного устройства;
4. Разработан веб-интерфейс для управления роботом;
5. На основе созданных схем и разработанного веб-интерфейса возможно собрать роботизированное устройство, предоставляющее возможность удаленной игры в «Крестики-нолики».



Перспективы использования результатов работы

На основе созданных схем и разработанного веб-интерфейса планируется разместить оборудование на каркасе станка и провести испытания.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУТ МИИТ

KEINN ONE:1 БЕСПИЛОТНЫЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ

Победитель

Автор: Кудрявцев Константин Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1747
Класс: 9
Email: 1747@edu.mos.ru

Актуальность

В 2020 году практически ежедневно выходят новости, связанные с беспилотными автомобилями. Все крупные автоконцерны занимаются разработкой этих технологий. Есть целая гоночная серия ROBORACE, в которой участвуют лишь автономные автомобили.

Исследования показывают, что автомобили находятся на стоянках 95 % времени, так что традиционная собственность постепенно превращается в устаревшую. Пользователи могут вызвать машину при необходимости, что позволит перейти от программ индивидуальной собственности к моделям совместной собственности, где востребованными станут беспилотные автомобили. Тренд уже очевиден – в будущем беспилотный транспорт станет массовым явлением.

Однако на пути к беспилотным автомобилям еще предстоит решить много технологических задач. Использование беспилотных автомобилей в условиях реального дорожного трафика показало, что пока эти технологии требуют существенной доработки. Основная сложность – реагировать на дорожную ситуацию в реальном времени. Алгоритм должен в высокой степени надежности и точности локализовать себя на маршруте, распознавать дорожные знаки, пешеходов и других участников движения, считывать сигналы светофора и другие сигналы.

Многие компании в сфере IT заинтересованы в развитии данной технологии. Госдумой был одобрен законопроект о беспилотных автомобилях на дорогах общего пользования, теперь их можно встретить на дорогах Москвы и Татарстана.

Цель

Разработка комплекса средств моделирования беспилотного автомобиля подобному реальному суперкару.

Задачи

– Разработать 3D-модель беспилотного автомобиля.
– Применить программное обеспечение моделирования разработанной модели в симуляторе gazebою.
– Создать систему управления беспилотным электромобилем.
– Собрать электромобиль.
– Провести скоростной заезд.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– ноутбук с установленным ПО (Python, C++, Autodesk Fusion 360, симулятор Gazebo);
– SLAM (англ. Simultaneous Localization And Mapping) — метод, используемый роботами и автономными транспортными средствами для построения карты в неизвестном пространстве;
– 3D-принтер (иногда одновременно использовалось 2-3 принтера);
– фрезерный станок;
– Arduino Uno и Arduino Nano;
– радиомодули LoRa R1;
– камеры Realsense t265;
– шлифовальная машинка;
– ручной инструмент.

Описание

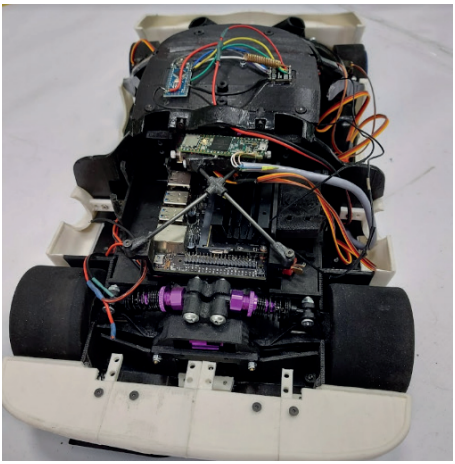
Keinn One:1 – это заднеприводный среднемоторный электрокар.

Отличительной особенностью автомобиля является то, что по своей конструкции он приближен к реальным автомобилям. В автомобиле есть монокок, внутри которого находиться салон. Машина построена вокруг монокока, то есть все навесные и ключевые детали крепятся к нему. Такое техническое решение дает большую жесткость конструкции. Поскольку машина заднеприводная и заднюю ось можно тормозить с помощью мотора, то как же тормозить передние колеса? Для решения этой задачи была разработана уникальная тормозная система:

«KEINN BREAK SYSTEM». В Keinn One:1 спроектированы собственные фары, в которых есть ДХО, поворотники, дальний и ближний свет. Концепция задней подвески была выбрана многорычажная с горизонтально-поперечным расположением амортизаторов и ходом 14 мм. Горизонтальное расположение амортизаторов уменьшает габариты конструкции, а горизонтальное расположении дает возможность дополнительной настройки подвески. Передняя подвеска унаследовала такую же концепцию, но уже с ходом 16 мм. В Keinn One:1 есть 3 камеры. Одна камера в салоне на водительском месте, вторая в воздухозаборнике на крыше и еще одна – в заднем бампере. В заднем бампере установлены также лазерные датчики расстояния, выполняющие роль парктроников. В машину установлены 4 съемных аккумулятора суммарной емкостью 4000 mah и напряжением 24 вольта. Планируется установка двух резервных аккумуляторов 500mah и 3.7 v. Мотор используется сенсорный бесколлекторный мощностью 2700 ватт. В Электромобиле двери открываются одновременно в 3 (трех) плоскостях. В автомобиле открывается капот и багажник. На порогах машины есть светящиеся надписи «One:1». В салоне есть сиденья. Дверные карты детально прорисованы. Есть активное заднее антикрыло. При торможении крыло поднимается на угол до 60 градусов, тем самым генерируя дополнительное лобовое сопротивление, являясь воздушным тормозом, вследствие чего тормозной путь автомобиля уменьшается. В передней части автомобиля есть центральный воздухозаборник, проходящий над передней подвеской и выходящий через отверстия в переднем багажнике, а также передний сплиттер и боковые отверстия в бампере для отвода воздуха. В задней части машина имеет диффузор, а также плоское днище, сделанное из 6 отфрезерованных и склеенных между собой пластин. В каждой колесной арке есть воздуховод, преобразующий завихренные потоки воздуха в прямые и направляющий их на генерацию дополнительной прижимной силы.

Для обучения нейросети была создана система управления автомобилем с помощью игрового руля и педалей. Нейросеть на вход принимала обучающую выборку из 9000 снимков с камеры и показания с angle(руля) и throttle (газа). Система

управления автомобилем с помощью игрового руля включала в себя 4 одновременно работающих программы, две из которых были написаны на языке программирования Python 3.6 и две на C++.



Программы на Python отвечали за снятие данных с руля, а также обучение сети. Программы на C++ служили для работы с радиомодулями LoRa R1, используя которые передавали данные с компьютера на машину. Для микроконтроллера передатчика используется Arduino Uno, а для приемника Arduino nano.



Для заездов был выбран трек ФИЦ ИУ РАН. Трек был с более сложной траекторией, а также с более безопасными бортиками, которые в случае ошибки уменьшали последствия столкновений. В результате проведенных испытаний скоростных заездов на основе нейросетевого управления мы выяснили, что машина не может развить скорость больше 3 м/с. Ограничения были вызваны скоростью алгоритма нейросетевого распознавания дороги.

В результате проведенных испытаний скоростных заездов на основе SLAM мы получаем большую скорость, которая ограничена вычислительной способностью Jetson nano. Недостатком данного метода является чувствительность камеры к изменению внешнего освещения и к вибрации. Решением данного недостатка является применение фильтра Калмана из пакета ROS и повторная калибровка с датчиками. Кроме возможности увеличить скорость электромобиля в автоматическом режиме метод позволяет в симуляторе Gazebo генерировать необходимые траектории и включать их в управление.



Результаты работы/выводы

Основная цель проекта была достигнута, поставленные задачи решены. Результатом работы стала собранная машина и проведенный беспилотный скоростной заезд.

Перспективы использования результатов работы

Автомобиль может использоваться для отработки алгоритмов машинного обучения. Если говорить простым языком, то

себестоимость Keinn One:1 в 10 раз меньше себестоимости полноразмерного беспилотного автомобиля. Так как вероятность ошибки у беспилотного авто велика, Keinn One:1 может снизить экономические последствия при аварии, а также дать большие скоростные возможности, нежели его полноразмерный конкурент, если автомобиль используется на закрытом треке.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Все беспилотные заезды проходили на треке ФИЦ ИУ РАН.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЕРРАРИУМ «HOMETERRA»

Призер

Автор: Кузнецова Елизавета Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 11
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Многие с удовольствием могли бы заняться террариумистикой, но иногда для этого не хватает времени. Любителям экзотических домашних питомцев хотелось бы иметь «умную» конструкцию, которая способна поддерживать требуемые влажность, освещенность, температуру. Такой террариум будет востребован теми, кто не хочет тратить много времени на уход за питомцами или не имеет такой возможности в период длительного отсутствия (отпуск, командировка).

Цель

Создание террариума с автономной системой управления климатом и возможностью дистанционной коррекции климатических параметров террариума через сеть Wi-fi.

Задачи

1. Собрать и провести анализ данных о различных условиях для проживания амфибий/рептилий в неволе.
2. На основе этих данных подобрать необходимые компоненты для будущей системы.

3. Создать корпус террариума.

4. Сконструировать управляющий модуль на платформе Arduino.

5. Написать код для управляющего модуля на адаптированном языке программирования.

6. Провести тестирование полученного образца.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Оргстекло или плексиглас
– Пластиковые или металлические уголки
– Металлическая или железная сетка для вентиляции
– Два пластиковых профиля для дверок (верхний профиль в два раза глубже нижнего), размер профилей должен соответствовать толщине материала для дверок
– Клей для сборки конструкции (любой силиконовый герметик для склейки террариумов или аквариумов)
– Плата Enthernet shield W5100
– Плата прототипирования
– Фоторезистор
– Резистор 10 кОм – 4 шт.
– Датчик температуры TMP36
– Датчик температуры и влажности воздуха DHT11
– ЖК-дисплей Nokia5110
– Плата расширения Rerlayshield на 4 реле
– Вентилятор 12 В, Тума
– Ногенератор 12. В
– Лампа освещения
– Лампа обогрева
– Кнопки – 3 шт.
– Соединительные провода
– Персональный компьютер с установленным на нем ПО (C++ для микроконтроллера Arduino)

Описание

Корпус террариума сделан из оргстекла (5 мм). Склейка стенок террариума производилась специальным клеем: герметик для аквариума силиконовый Isosil S203.

Две дверцы раздвигаются, вентиляция расположена на передней стенке и на крышке, это позволяет воздуху циркулировать свободно.

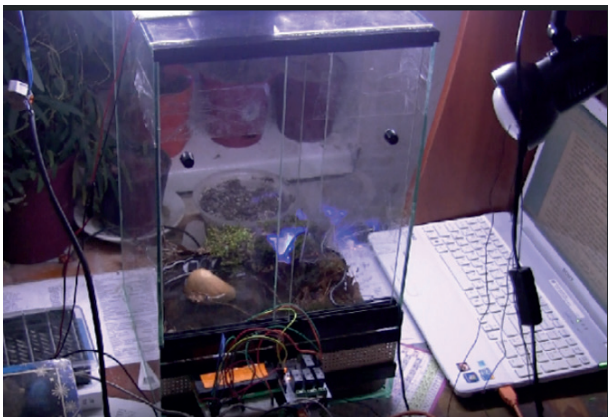
Прежде всего, автору потребовалось оперативно получать всю необходимую информацию о климатических параметрах террариума: температуре и влажности воздуха, а также освещенности внутри террариума, т.е. осуществить мониторинг климатических параметров террариума.

Какую проблему решает функция мониторинга? Прежде всего – устраняет беспокойство насчет того, все ли в порядке с питомцами во время вашего отсутствия: есть ли вода в системе, не отключилось ли электричество, может ли система обогрева и вентиляции обеспечить нужную температуру, проследить, как работает система увлажнения и т.п.

Как работает террариум:

Выводятся данные о мониторинге на дисплей при самом террариуме, или происходит оповещение о критических значениях климатических параметров с пересылкой данных через интернет на смартфон или планшет.

Следующая функция – обеспечение автономности террариума: при снижении уровня влажности воздуха в террариуме ниже определенного значения включается туманогенератор, при снижении температуры включается лампа обогрева, при превышении температуры включается вентиляция, освещенность террариума тоже регулируется по определенному циклу.



Управление организовано с помощью автоматики или через интернет со смартфона или планшета.

С использованием библиотеки для каждого элемента системы был написан код на адаптированном языке программирования C++ для микроконтроллера Arduino.

Проведено тестирование полученного образца. Для этого в течение нескольких недель производилось наблюдение за состоянием микроклимата в террариуме на примере мха, а после подтверждения безопасности устройства – в полноценном террариуме с домашними питомцами.

Результаты работы/выводы

Разработанное устройство сводит к минимуму участие человека. Система самостоятельно контролирует условия внутренней среды террариума. Проект ориентирован на аудиторию террариумистов, позволяет поддерживать комфортные условия в террариуме: температуру, освещение, влажность воздуха. Человеку остается только кормить и наблюдать за жизнью своих питомцев.

Перспективы использования результатов работы

Данное техническое решение имеет перспективы практического применения как в домашних условиях, так и в зоопарках.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Работа получила внешнюю экспертную оценку от крупной организации, тесно связанной с вопросами террариумистики. Проект оценен положительно, техническое решение признано интересным и востребованным.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Автоматизированный террариум прост в управлении и дешевле аналогов.

Надеюсь, мой проект будет оценен по достоинству террариумистами.

Конференция «Инженеры будущего» была организована на высоком профессиональном уровне»

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА SILF

Призер

Автор: Попов Артем Романович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1581
Класс: 10
Email: 1581@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время рынок беспилотных летательных аппаратов (БЛА) бурно развивается. БЛА находят применение в самых разнообразных областях деятельности человека: доставляют продукты, лекарства, товары, почту; измеряют показатели температуры и загрязнения воздуха, ведут разведку ледовой обстановки, пожаров, затоплений, других стихийных бедствий.

В последнее время среди молодежи растет популярность соревнований по спортивному вождению БЛА. Однако несмотря на огромное количество разнообразных моделей БЛА они имеют довольно высокую цену.

Изучение предложений на крупнейших торговых площадках, таких как «Ozon», «AliExpress» и других, показало, что на рынке отсутствуют предложения недорогих полетных контроллеров для радиоуправляемых моделей с небольшим функционалом для начинающего уровня.

Цель

Создание роботизированного комплекса для выполнения анализа химического состава донных осадков в автоматическом режиме.

Задачи

1. Разработка чертежей и схем полетного контроллера, пульта управления и программатора.
2. Изучение существующих методов обработки и преобразования данных, получаемых с датчиков.
3. Создание действующих прототипов: полетного контроллера, пульта управления и программатора.
4. Программирование шаблонов полетного контроллера SILF (квадрокоптер, мультикоптер, самолет).
5. Проектирование корпусов для устройств.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

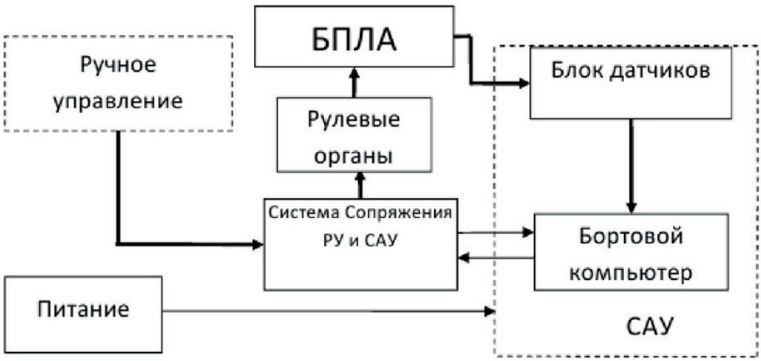
- Процессор STM32F103C8T6
- Трехосевой магнетометр GY-271M
- Модуль гироскопа MPU-6050
- Радиомодуль NRF24L01+ PA + LNA
- Персональный компьютер с установленным ПО

Описание

Для большей эффективности работа была разделена на несколько этапов.

1. Подбор необходимых компонентов и материалов.

Принципиальная блок-схема системы управления БПЛА



2. Создание и расчет электронной схемы для полетного контроллера, программатора, пульта управления.

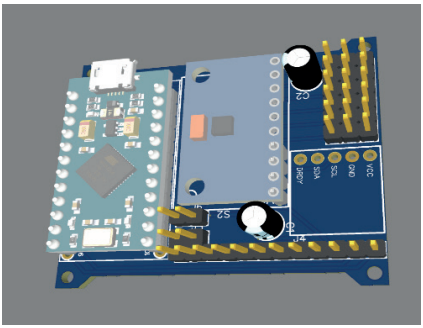
3. Написание и отладка программы для программатора.

4. Написание и отладка программы для полетного контроллера и пульта.

5. Настройка совместимости пульта и контроллера.

6. Настройка совместимости программатора и пульта.

7. Настройка совместимости программатора и контроллера.



8. Программирование шаблонов полетного контроллера SILF (квадрокоптер, мультикоптер, самолет).

9. Отладка PID и коэффициентов выравнивания.

10. Проектирование корпусов для устройств.

В итоге была рассчитана принципиальная электронная схема полетного контроллера и реализована в виде прототипа.

Также были запрограммированы шаблоны полетного контроллера SILF (квадрокоптер, мультикоптер, самолет).

Результаты работы/выводы

В результате работы над проектом были изучены принципы действия полетных контроллеров, существующие математические модели управления полетом БЛА, освоены методы программирования полетных контроллеров, рассчитана принципиальная электронная схема полетного контроллера и реализована в виде прототипа, освоены методы регулировки и настройки программатора и полетного контроллера, запрограммированы шаблоны полетного контроллера SILF (квадрокоптер, мультикоптер, самолет).

Перспективы использования результатов работы

Усовершенствование полетного контроллера. Добавление магнетометра QMC5883L. Этот чип отличается в первую очередь своей надежностью и помехоустойчивостью.

Автор собирается расширять область применения данного полетного контроллера, поэтому добавляет возможность внешнего подключения GPS, в частности – народного GY-NEO6MV2.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Это был важный и интересный опыт работы над сложным проектом. Этот проект был одним из удачных в серии проектов для развития экосистемы устройств бренда DirZone».

ПОСТРОЙКА СУДНА НА БЕСПИЛОТНОМ УПРАВЛЕНИИ

Призер

Авторы: Радченко Дмитрий Сергеевич, Белкин Иван Михайлович, Авксентьев Степан Денисович
Участник проекта: Гимназия РУТ (МИИТ)
Класс: 10
Email: gymnaz_miit@mail.ru

Актуальность

Сегодня для обеспечения судоходной обстановки служит группировка судов технического флота, которые каждую навигацию с помощью эхолотов и лагов промеряют глубины и определяют границы судового хода. После этого границы маркируются бакенами. С появлением на каждом судне системы АИС и электронной картографии необходимость в визуальной обстановке отпадет и останется только вопрос актуализации базы данных глубин.

Таким образом, основным преимуществом является существенная дешевизна технологического решения. Экипаж судна заменяется одним оператором, который находится на берегу, точки замены батарей запланированы в оборудованных

пунктах, группировка дронов за счет дешевизны может быть достаточно многочисленной.

После сертификации приведенной системы, а также принятия ряда законодательных актов, технология может быть предложена для серийного использования на внутренних водных путях в качестве решения задач обеспечения безопасности судоходства.

Цели

1. Разработать технологию создания улучшенной версии корпуса и сделать это самим.
2. Обеспечить безопасность в автономном режиме перемещения. Найти области применения продукта.

Задачи

1. Разработать технологию создания улучшенной версии корпуса и сделать это самим.
2. Обеспечить безопасность в автономном режиме перемещения.
3. Найти области применения продукта.
4. Выявить преимущества перед конкурентами.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО под управлением ОС Linux (Python, Mission Planner, Fusion 360)
– Raspberry Pi
– Эхолот/картплоттер с датчиком GT20-TM и 8Gb microsd
– Экшн-камера (tailkuke) с инфракрасной подсветкой для работы в темное время суток
– Различные компоненты и расходные материалы, непосредственно использованные в устройстве

Описание

Этапы работы над проектом

1. Для начала мы решили нарисовать каркас нашего судна в программе трехмерного моделирования. После мы распе-

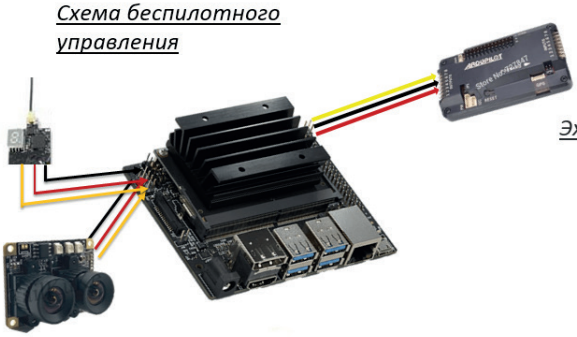
чатали полученные стрингеры и шпангоуты на 3D-принтере. Дальше была произведена сборка каркаса лодки.



2. Проектируем автономное судно, для этого необходимо существенно расширить существующие возможности системы, чтобы катер принимал решения по изменению курса перед препятствиями самостоятельно. Определяем, какие «органы чувств», то есть датчики, необходимо доустановить. Во-первых, это FPV экшн-камера, бинокулярная камера или лазерный лидар. Данные катеру придется обрабатывать в режиме реального времени, после чего принимать решение о коррекции курса – объезде препятствия, плавучего мусора, мели, либо уклонении от движущихся объектов (суда и другие плавсредства).

Во-вторых, это будет почти полноценный компьютер на борту, например, одноплатник Raspberry Pi или NVIDIA Jetson Nano.

Схема беспилотного управления



Эхолот/картплоттер



Его установка необходима для обработки видеопотока в реальном времени. Сейчас такие стали доступны на рынке.

В-третьих, это оснащение катера системой технического зрения с обученной нейросетью позволит обходить препятствия, взаимодействовать с участниками движения и обеспечивать свою безопасность (эхолот/картплоттер с датчиком GT20-TM и 8Gb microSD). В-четвертых, переносной выставляемый понтон с зарядным разъемом, 5G-станцией и маячком для БЭК (может перевозиться на машине, вес до 10 кг).

3. Тестирование составленного алгоритма управлением судна. Корректировка полученных результатов.

Результаты работы/выводы

– Спроектировано и построено судно на полуавтоматическом управлении.

– Произведены испытания лодки, результатами которых мы довольны.

– Выделены сферы предназначения продукта.

Перспективы использования результатов работы

На данный момент ведется работа по оснащению судна автоматической системой управления, а именно – внедрение нейросетей и программирование компьютера по составленному алгоритму.

Построенное судно может быть использовано:

– при изучении и построении картографии дна рек, озер, морей и т.д.,

– при мониторинге экологической ситуации в водоемах,

– при построении картографии дна в труднодоступных местах: ущелья, каньоны,

– для замера глубин водоемов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУТ (МИИТ)

ПОВТОРЯШКА – ТРЕНАЖЕР ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПАМЯТИ И ВНИМАНИЯ ДЛЯ САМЫХ МАЛЕНЬКИХ

Призер

Автор: Степынин Алексей Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 949
Класс: 7
Email: 949@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность обусловлена тем, что технологии будущего немыслимы без инженеров будущего. Согласно многочисленным исследованиям, развивать логику, память и внимание необходимо с самого раннего возраста. Я предполагаю, что с помощью данного тренажера можно развивать внимание и память маленьких детей, и процесс этот будет веселым и увлекательным.

Цель

Разработать и создать игровой тренажер развития памяти и внимания для самых маленьких (от 1 года).

Задачи

1. Познакомиться с методами тренировки памяти и внимания.
2. Выбрать электрические компоненты, разработать электрическую схему.
3. Смоделировать и изготовить корпус устройства.
4. Собрать и протестировать тренажер.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- 3D-принтер Creality3D Ender 3 Pro;
- плата Arduino UNO;
- кнопки с управляемой светодиодной подсветкой;
- 4-разрядный цифровой светодиодный модуль TM1637;
- паяльная станция Eruntop 8586.

Описание

При выполнении данного проекта был разработан и сконструирован игровой тренажер для развития памяти и внимания.

Устройство содержит 5 больших кнопок с управляемой светодиодной подсветкой (чтобы устройством удобно было пользоваться даже самым маленьким).

Играть можно как одному, так и вдвоем.

Задача игрока состоит в том, чтобы запомнить случайную последовательность включения светодиодов и в точности воспроизвести ее, нажимая на соответствующие кнопки.

Вначале последовательность состоит из одного светодиода, потом из двух и так далее – от уровня к уровню увеличивается сложность.

Длина последовательности отображается с помощью 4-разрядного светодиодного индикатора. Индикатор уровней и режим игры вдвоем дают данному тренажеру конкурентные преимущества перед аналогами, в которых отсутствуют данные возможности.

Результаты работы/выводы

Испытания тренажера показали, что его применение позволяет улучшить запоминание случайной последовательности.



Перспективы использования результатов работы

Тренажер имеет практическую ценность и может быть использован для развития внимания и памяти у детей от 1 года.

СОЗДАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО КВАДРОКОПТЕРА «АГРО 500»

Призер

Автор: Сухарев Эдуард Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1591
Класс: 10
Email: 1591@edu.mos.ru

Актуальность

Одной из самых острых экологических проблем сельского хозяйства во многих регионах России является широкое распространение борщевика Сосновского, который наносит вред ландшафтам и крайне опасен для здоровья человека. Для борьбы с борщевиком традиционно используются наземные методы с применением сельскохозяйственной техники и ручного труда. Наземные методы трудозатратны, возможен непосредственный контакт с растением, что несет в себе риски для здоровья. Кроме того, с помощью наземных методов невозможно обработать труднодоступные места при прорастании борщевика между заборами, около воды, в заболоченной местности.

До сих пор в нашей стране не нашел широкого применения метод распыления гербицидов с воздуха. Сдерживающими факторами выступают высокая стоимость и внушительные габариты существующих беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Цель

Создать беспилотный летательный аппарат – квадрокоптер с устройством распыления жидкости, позволяющий распылять гербициды в автономном режиме, доступный по стоимости и габаритам для широкого применения на малых предприятиях агропромышленного комплекса и в личном подсобном хозяйстве.

Задачи

1. Произвести выбор рамы и комплектующих квадрокоптера «Агро 500» согласно требуемой полезной нагрузке и собрать квадрокоптер «Агро 500».

2. Разработать в программе «Fusion 360» 3D-модель устройства для распыления жидкости.

3. Создать в программе «Компас 3D» чертежи устройства распыления жидкости и напечатать на 3D-принтере детали.

4. Установить готовое устройство на квадрокоптер и провести летные испытания.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– ноутбук с установленным ПО (Autodesk Fusion 360, Python)

– 3D-принтер «Ultimaker 3», паяльная станция «Lukey 702»

– модифицированная плата Arduino Mega

– насос мембранный R385 и радиоуправляемым переключателем RC-switch

– для квадрокоптера (рама ReadyToSky Martian II, полетный контроллер PX4 Autopilot PixRacer R15, моторы EMAX ECO 2306)

– различные компоненты и расходные материалы, непосредственно использованные в устройстве

Описание

Создание сельскохозяйственного квадрокоптера «Агро 500». Согласно требуемой полезной нагрузке автором был произведен выбор рамы и комплектующих, после чего был собран квадрокоптер на 500 раме.

Для создания устройства распыления жидкости в программе «Fusion 360» автором была разработана 3D-модель устройства, созданы чертежи устройства и напечатаны на 3D-принтере детали.

Устройство распыления жидкости состоит из следующих деталей:

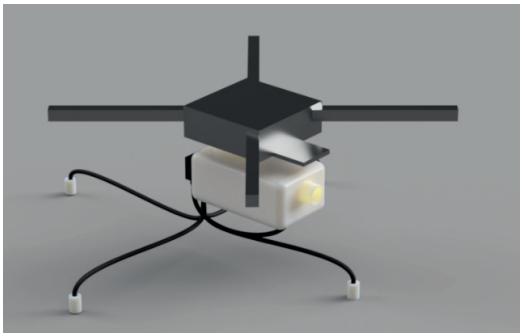
– напечатанный на 3D-принтере бак для жидкостей объемом 1 литр;

– напечатанный на 3D-принтере быстросъемный крепеж;

– насос мембранный R385;

– 4 силиконовые трубки;

– 4 регулируемые форсунки.



Бак устанавливается на квадрокоптер «Агро 500» с помощью быстросъемного крепежа, который в свою очередь прикручивается к раме. Четыре форсунки закреплены на четырех лучах. Мембранный насос, работающий от 12 вольт, питается от платы распределения питания на квадрокоптере. Насос включается радиоуправляемым переключателем RC-switch вручную с пульта либо программным методом. Форсунки регулируются, позволяя менять размер капель в зависимости от цели.

Детали устройства распыления жидкости были созданы с помощью аддитивной технологии FDM.

Устройство распыления жидкости можно напечатать на 3D-принтерах с размером стола не менее 200x200x210 мм. В проекте используется принтер Ultimaker 3.

Время изготовления всех печатаемых деталей около суток (~26 часов) при толщине слоя 0,2 мм и заполнении 10 %. Используется 30 м ABS пластика. Общий вес напечатанных на 3D-принтере деталей устройства распыления жидкости составляет 224 грамма. Готовое устройство распыления жидкости было установлено на квадрокоптер. Затем для проверки работоспособности и надежности системы автором были проведены летные испытания. Квадрокоптер «Агро 500» пилотируется как в ручном, так и в автономном режиме. После установки и подготовки устройства создается план облета территории. Оператор, управляющий БПЛА, запускает программу, созданную с помощью планировщика заданий (Qgroundcontroll, Mission Planer). Квадрокоптер «Агро 500» автономно облетает

территорию, опрыскивая растения. После того как закончится миссия, квадрокоптер возвращается в точку взлета и заканчивает полет.



В результате проектной работы был создан сельскохозяйственный квадрокоптер «Агро 500», который имеет следующие технические характеристики:

- габаритный размер 400×400×250 мм
- масса без полезной нагрузки – 1,5 кг
- максимальный взлетная масса – 2,5 кг
- емкость бака - 1 литр, для обработки гербицидами 0,1 га
- дальность радиоуправления – 1 км
- максимальная скорость полета без полезной нагрузки ~65 км/ч
- максимальная производительность насоса – 1,6 л/мин
- дальность приема радиотелеметрии ~ 500 м
- время висения в идеальных условиях ~25мин
- время полета ~15 мин
- стоимость квадрокоптера «Агро 500» (стоимость комплектующих) – 29150 руб.

Результаты работы/выводы

Созданный сельскохозяйственный квадрокоптер «Агро 500» позволяет бороться с борщевиком путем распыления гербицидов с воздуха полностью в автономном режиме. Квадро-

коптер может также использоваться для распыления пестицидов, фунгицидов, жидких удобрений, орошения растений.

Квадрокоптер «Агро 500» имеет низкую стоимость и небольшие размеры, что позволяет использовать его в личном подсобном хозяйстве и на малых предприятиях агропромышленного комплекса.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе возможно добавление опций автоматического распознавания растений и автономного обхода препятствий.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МАИ, ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

– Победитель – Московский городской конкурс исследовательских и проектных работ обучающихся;

– Победитель – XLVII Международная молодежная научная конференция «Гагаринские чтения» МАИ;

– Участник – Московский международный фестиваль творческих открытий и инициатив «Леонардо»;

– Победитель конкурса лучших роликов – 2021 «Леонардо»;

– Призер – XXX Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал».

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДОННЫХ ОСАДКОВ

Победитель

Авторы: Тимошкина Светлана Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2010
Класс: 11
Email: 2010@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире быстро развиваются разнообразные технологии и создаются новые устройства. Одним из самых актуальных направлений развития являются БПЛА. Они быстро набирают популярность для выполнения тех или иных задач и с каждым годом открывают для себя различные задачи и функции. Одно из главных достоинств беспилотных летательных аппаратов — это отсутствие на борту человека. Благодаря этому, независимо от сложности поставленной задачи в связи с отсутствием пилота, жизни человека ничто не угрожает.



Цель

Создание синхронизированного полета группы БПЛА.

Задачи

1. Сборка БПЛА, изучение и сравнение двух режимов позиционирования БПЛА.
2. Изучение библиотеки crazyflie-lib-python и приложения Crazyflie для работы с БПЛА.
3. Написание программы, с помощью которой группа квадрокоптеров будет летать.
4. Пробный полет и проверка работы всей системы.
5. Выявление ошибок и их исправление.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Компьютер
- Квадрокоптер CrazyFlie

– Якоря (8 шт.)
– Тег
– CrazyRadio (антенна)

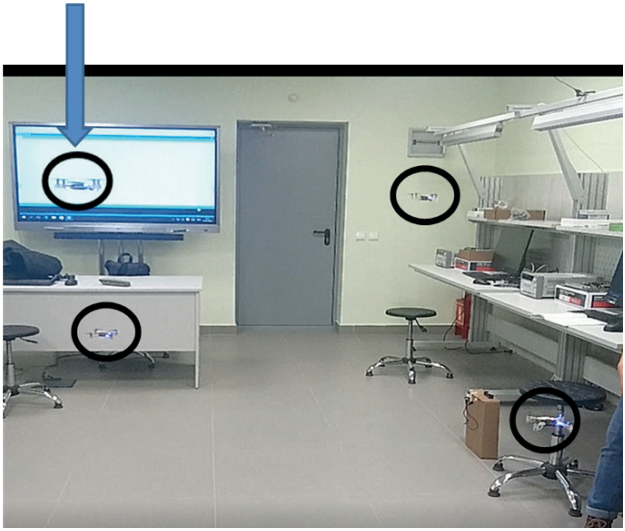
Описание

Этапы работы над проектом

В проекте рассмотрены и сравнены два локальных метода позиционирования: TwoWayRanging (TWR – Дальномерный способ), TimeDifferenceofArrival 2 (TDoA 2 – разностно-дальномерный).

В дальномерном (TWR) режиме тег пингует (поддерживает радиосвязь, посылая радиоимпульсы) последовательно все якоря, что позволяет измерить расстояние между тегами и якорями. Достаточно 4 якорей, чтобы получить пространственное положение тега, однако для повышения точности лучше использовать около 6 якорей.

Квадрокоптер



В разностно-дальномерном режиме (TDoA 2), система якорей непрерывно посылает синхронизирующие пакеты. Тег ловит их и высчитывает расстояние между двумя якорями, изме-

ряя время задержки между прибытием этих пакетов. По этой информации можно вычислить пространственное положение тега. Так как в этом режиме теги только пассивно слушают, добавление новых не увеличивает помех в радиоэфире. Это дает возможность управлять большими группами коптеров.

В своем проекте мы использовали Time Difference of Arrival 2 (TDoA 2), так как этот метод позиционирования дает возможность управлять большими группами квадрокоптеров.

Оригинальные решения

По сравнению с TWR, TDoA 2 более требователен к местоположению квадрокоптера, и он не должен вылетать за пределы, ограниченные якорями. TDoA 2 работает лучшим образом с 8 якорями в углах комнаты. В этом случае точность сопоставима с TWR. В этом режиме система якорей работает с временным разделением и жестко синхронизирована, поэтому число якорей ограничено 8.

При первой попытке запуска были выявлены некоторые ошибки. После всех исправлений при запуске 4 квадрокоптеров они совершили синхронный полет, который был задан созданной программой. В итоге мы получили программу, по которой группа БПЛА может осуществлять полет на местности, ориентируясь по якорям.

В итоге цель проекта была достигнута. В процессе работы были получены навыки программирования, необходимые для работы с квадрокоптерами: программирование их летного маршрута, объединение БПЛА в группы, а также указание их навигационных точек. Были получены знания языка программирования Python 3, которым можно найти различное применение, изучена библиотека crazyflie-lib-python и приложение Crazyflie.

Результаты работы/выводы

При первой попытке запуска были выявлены некоторые ошибки, но они были исправлены (ошибки в коде и при первых попытках БПЛА находились на небольшом расстоянии друг от друга, что могло привести к их столкновению). После этого при запуске 4 квадрокоптеров они совершали синхронный полет, который был задан программой.

Перспективы использования результатов работы

1. Можно увеличить количество БПЛА. Например, использовать не 4 квадрокоптера, а 8 или более. Это даст возможность построения более сложных геометрических фигур (например, куба или пирамиды).

2. Изменить действия квадрокоптеров (например, чтобы они меняли положение не только по высоте, но и в ширину, и в длину, или синхронно в полете создавали какие-то фигуры, например, восьмерку или овал).

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.

РОБОТ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ДЛЯ ВИДЕОИНСПЕКЦИИ ТРУДНОДОСТУПНЫХ МЕСТ

Призер

Автор: Чалова Мария Викторовна
Участник проекта: ГАОУ Школа № 548
Класс: 10
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

Проблема, связанная с инспекцией труднодоступных для человека мест, на данный момент еще не решена окончательно, поэтому мы обратились к теме роботов-исследователей. В настоящем проекте представлен один из вариантов технологичного решения обозначенной проблемы.

Создавая предлагаемое в проекте устройство, мы исходили из существующей практической необходимости в роботе-исследователе, который способен перемещаться по узким пространствам в разных направлениях как вертикально, так и

горизонтально, при этом передавая видео исследуемого пространства оператору.

Цель

Спроектировать и изготовить робота, который, осуществляя видеопередачу, будет самостоятельно перемещаться как горизонтально, так и вертикально в узком пространстве для инспекции окружающей обстановки (на примере пластиковых труб диаметром 110 мм).

Задачи

1. Изучить специальную литературу и интернет-источники, связанные с темой проекта.
2. Определить электронные компоненты, из которых будет собран робот.
3. Произвести физический расчет модели.
4. Сделать чертеж модели робота.
5. Спроектировать и собрать модель робота-исследователя для передвижения по трубам.
6. Выбрать язык программирования для робота.
7. Написать программу управления роботом.
8. Проверить работоспособность модели.
9. Рассчитать экономическую составляющую.
10. Наметить пути усовершенствования.

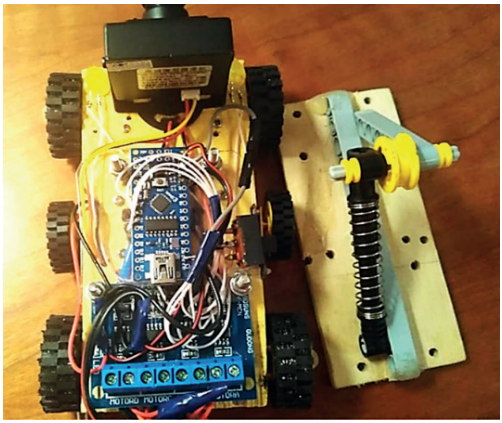
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (C++ в среде Arduino Ide
– Станок лазерной резки
– Паяльная станция
– Модифицированная плата Arduino Nano
– Для лидара (микрокомпьютер с ROS Raspberry Pi Zero W, датчики (x18) ST VL53L1CB, микроконтроллер для управления датчиками ST Nucleo F411RE)
– Камера CCTV
– Принтер
– Различные компоненты и расходные материалы, непосредственно использованные в устройстве

Описание

Этапы работы над проектом

1. Изучение аналогов и построение эскиза модели робота. На данный момент не существует робота (устройства), который может перемещаться по трубам как горизонтально, так и вертикально, при этом передавая видеоотчет оператору.



2. Проектирование и печать 3D-модели робота. Добавление функциональных узлов в корпус робота. Выполнение роботом поставленной задачи осуществляется за счет технологичной конструкции, а именно – за счет использования 6 двигателей с редуктором и стойки на пружине, которая обеспечивает вертикальное перемещение. Автономность обеспечивается платой Arduino Nano. В качестве программной среды выбран язык “C” в среде Arduino Ide. Все вышеперечисленное можно отнести к достоинствам устройства.

3. Тестирование работоспособности полученного устройства. Выявление ошибок и определение дальнейшего развития полученной конструкции.

Результаты работы/выводы

Поставленные задачи были решены в полном объеме: робот двигается по трубам в горизонтальной и вертикальной плоскости, осуществляет видеопередачу. Желаемого результата мы добились.



Однако во время тестирования мы поняли, что робот может быть доработан.

Перспективы использования результатов работы

После завершения испытаний финальной версии устройства перейдем к доработке. Во-первых, можно использовать машинное обучение. Во-вторых, будет целесообразным сделать герметичный корпус, чтобы избежать попадания воды на электрические компоненты робота.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Как мне кажется, проект полезен. Участие в конференции позволило мне поделиться своей идеей с единомышленниками, представить ее экспертам и получить от них полезные советы. Спасибо школе и организаторам открытой городской конференции «Инженеры будущего» за предоставленную возможность поделиться своими идеями со сверстниками»

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО БИНАРНОГО КОМПЛЕКСА «TASF» ВИДЕОФИКСАЦИИ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Призер

Автор: Чверткин Михаил Павлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1324
Класс: 10 класс
Email: 1324@edu.mos.ru

Актуальность

Одним из интересных направлений развития инженерных исследований в области робототехники является решение задач по созданию комплексов видеофиксации и распознавания объектов (машинное зрение) на базе мобильных платформ.

Примерами применения мобильных комплексов можно назвать:

– проведение видеофиксации состояния объектов в труднодоступных местах;

– анализ оперативной обстановки во время проведения спасательных работ;

– мониторинг состояния протяженных или территориально распределенных объектов.

Российские наработки в области создания и применения мобильной робототехники и систем машинного зрения всегда были конкурентоспособными и успешными. Можно с уверенностью сказать, что данный сегмент всегда был и остается наиболее наукоемким, требующим неординарных изобретательских решений и глубоких теоретических знаний во многих смежных областях науки, в том числе физике, химии, микробиологии.

В ходе анализа поставленных перед роботизированным комплексом задач было определено, что использование моносистем для решения задач видео-фиксации накладывает определенные ограничения, связанные с нерешаемыми в рамках моносистемы технологическими противоречиями.

Именно поэтому при реализации проекта была выбрана задача построения бинарной системы – комплекса видеофиксации состояния территориально распределенных объектов, состоящей из наземной мобильной высокопроходимой платформы и летательного аппарата (квадрокоптера), в которой эффективно устраняются недостатки моносистем и используются преимущества каждого из аппаратов.

Цель

Создание робототехнического комплекса для видеофиксации состояния территориально распределенных объектов.

Задачи

1. Разработка наземной мобильной платформы:
– проектирование и прототипирование элементов наземной платформы;
– разработка и сборка электрических схем наземной платформы;
– монтаж (сборка) элементов наземной платформы.
2. Комплектация (настройка, адаптация) узлов связи мобильной платформы.
3. Разработка узлов видеофиксации и видеообработки сигнала.
4. Разработка системы управления бинарным комплексом:
– разработка программного обеспечения управления наземной платформой;
– интеграция программного обеспечения управления летательным аппаратом (квадрокоптером) с системой управления наземной платформой.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– рабочее место (ноутбук): asus-x555l
– программное обеспечение: SOLIDWORKS 2020
– аппаратно-программный комплекс 3D-моделирования flying bear ghost 4s
– аппаратно-программный комплекс лазерной обработки Raylogic 11G 530 лайт
– наземная мобильная платформа (несущая динамическая платформа; подвеска с колесной основой; съемная каретка с крепежной системой под размещение квадрокоптера; узлы подвижных камер слежения; крепежные элементы)

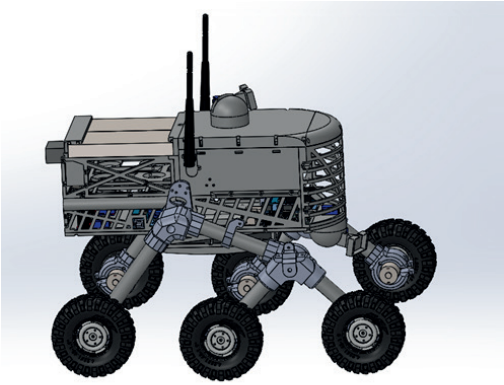
Описание

В ходе работы автором выполнен анализ основных технических противоречий роботизированных моносистем, выделены задачи, решаемые бинарной системой.

Ключевыми этапами проекта являлись:
– разработка наземной мобильной платформы:
– комплектация (настройка, адаптация) узлов связи мобильной платформы;

– разработка узлов видеофиксации и видеообработки сигнала;

– разработка системы управления бинарным комплексом.



Разрабатываемый бинарный комплекс видеофиксации TASF состоит из:

– летательного аппарата (квадрокоптера), выполняющего функции видеофиксации состояний территориально распределенных объектов;

– наземной мобильной высокопроходимой платформы, выполняющей функции доставки летательного аппарата к объекту исследования, базы зарядки летательного аппарата, ретрансляции сигнала управления летательным аппаратом, базой обработки видеосигнала и анализа полученных данных.

В ходе разработки системы управления бинарным комплексом автором решены следующие задачи:

– разработано программное обеспечение управления наземной платформой;

– разработано интегрированное программное обеспечение управления летательным аппаратом (квадрокоптером) с системой управления наземной платформой;

– настроена система машинного зрения для распознавания образов летательного аппарата и объектов поиска.

В ходе проекта автором создана действующая полнофункциональная модель бинарного комплекса TASF (разработаны

узлы и детали, 3D-печать, монтаж навесного оборудования), разработана и интегрирована система управления, настроены нейросети для распознавания образов.

Результаты работы/выводы

Разработано 2 опытных образца: монолитный корпус и сборный модульный корпус.

Реализованы:

– проведение анализа решаемой инженерной задачи;

– определение первичного видения проекта;

– разработка принципиальной схемы взаимодействия элементов бинарного комплекса;

– разработка наземной мобильной платформы:

– комплектация (настройка, адаптация) узлов связи мобильной платформы;

– разработка узлов видеофиксации и видеообработки сигнала;

– разработка системы управления бинарным комплексом.



Перспективы использования результатов работы

Перспективными направлениями развития проекта являются:

– разработка программного обеспечения для реализации функций машинного зрения;

– разработка интеллектуальной системы автономного управления бинарным комплексом (автономное выполнение задач, действия в условиях обрыва связи с оператором);

– разработка систем автономной обработки информации.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Данный проект был создан при поддержке Робоцентра НИТУ «МИСиС»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Финалист – 3D Бум

Победитель – Ресурсосбережение: инновации и таланты 2021

Призер – Гагаринские чтения

Победитель – Дети – творцы 21 века

Победитель – Потенциал

Победитель – МГК

Победитель – 76-е Дни науки

Участник – Большие вызовы

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Я занимаюсь проектной деятельностью уже четвертый год и являюсь учеником школы-консультанта в рамках «Инженерный класс в московской школе». Считаю данный проект одним из своих проектов, в котором я смог изучить много новых вещей и попробовать их реализацию на практике. Думаю, такие конференции дают большой опыт правильной презентации своих работ и являются одним из стимулов для занятий проектной деятельностью»

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Победитель

Автор: Шутылев Леонид Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2107
Класс: 10
Email: 2107@edu.mos.ru

Актуальность

Животноводство – это очень важная отрасль не только сельскохозяйственного производства, но и народного хозяйства государства в целом. Необходимо осуществлять постоянное развитие отрасли животноводства в связи с быстрым ростом народонаселения Земли. Это возможно лишь при условии ускорения научно-технического прогресса, который, в свою очередь, требует широкомасштабного технологического и технического переоснащения производства, завершение комплексной механизации его на основе использования высокоэффективных комплектов машин и оборудования.



Автоматизация кормления позволит осуществить полнорационное кормление, что приведет к снижению затрат и удешевлению мясной продукции.

Существует два основных способа кормления крупного рогатого скота — нормированный и ненормированный. Первый из них применяют при привязном содержании животных, второй — при беспривязном содержании. При ненормированном способе обычно скармливают грубые корма.

Затраты труда на погрузку, транспортирование и раздачу кормов на фермах, несмотря на достаточно высокий уровень механизации, достигают 25 % общих затрат. Система машин, действующая на этих фермах, рассчитана на использование кормовых смесей трех основных видов:

1. Сухих гранулированных и брикетированных;
2. Полувлажных при сенажном кормлении;
3. Влажных при силосно-корнеплодном и сенажно-силосном кормлении.

Цель

Изучить способы кормления крупного рогатого скота с использованием автоматизированных мобильных систем. Разработать рабочий макет мобильного кормораздатчика

Задачи

1. Определение конструктивной части:
- метод дозировки корма,
- механизм смешивания,
- способ выгрузки смеси,
- перемещение кормораздатчика,

2. Определение необходимой материальной базы для создания рабочего макета.
3. Выявление оптимальных условий дозирования для каждого вида корма и минеральных веществ.
4. Расчет взаимосвязи показателей объема и веса для компонентов для выгрузки из контейнера.
5. Разработка управляющей программы.

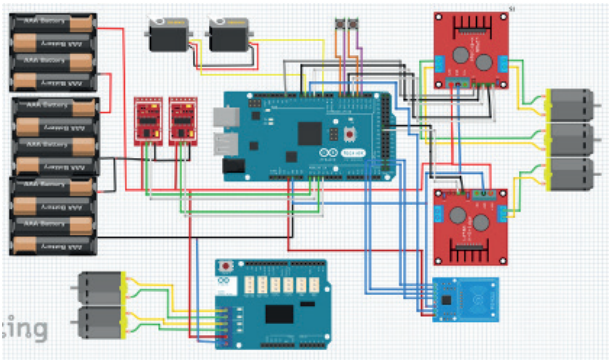
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- контроллер ArduinoMega2560
- робототехнический конструктор VEX EDR
- контейнеры для кормов
- дозаторы контейнера
- датчик позиционирования
- моторы перемещения
- датчик препятствий

- смеситель
- емкость для смешивания
- привод конвейера
- датчик, считывающий параметры животного

Описание

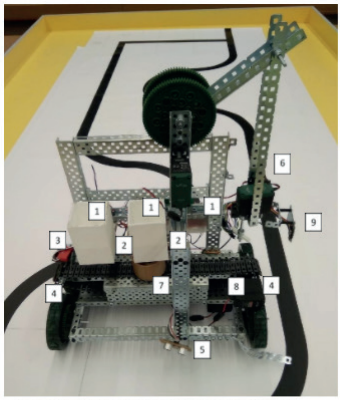
Для решения задачи автоматизации животноводческой фермы было решено использовать контроллер ArduinoMega2560, поскольку, достаточное количество PWM портов для подключения сервоприводов, а также большого числа датчиков и простоте использования. Опорные конструкции, и приводы использованы из робототехнического конструктора VEXEDR за счет из прочности и массогабаритных показателей. Что позволит создать прототип устройства, выполняющий поставленную задачу.



Робот перемещается вдоль стойл, где расположены животные. На каждом стойле прикреплена метка, определяющая породу и вид животного. При обнаружении метки робот останавливается. Начинает движение по конвейеру емкость для смесей до датчика, который позиционирует емкость. В зависимости от метки готовится определенная смесь кормов. Емкость для смеси перемещается по конвейеру, в нее засыпается необходимые компоненты в необходимом количестве. Затем, когда смесь подготовлена, контейнер для смеси перемещается в зону смесителя, где происходит смешивание компонентов. И в конце приготовленная смесь высыпается в кормушку.

Результаты работы/выводы

Сконструирована автоматизированная мобильная система для кормления крупного рогатого скота состоящая из 3 дозаторов, 1 смесителя. Создана программа для управления системой кормления.



Автоматизированная мобильная система кормления крупного рогатого скота.

1. Контейнеры для кормов
2. Дозаторы контейнера
3. Датчик позиционирования
4. Моторы перемещения
5. Датчик препятствий
6. Смеситель
7. Емкость для смешивания
8. Привод конвейера
9. Датчик, считывающий параметры животного

Мы изучили принципы и вопросы автоматизации кормежки крупного рогатого скота с использованием автоматизации производства. Была выявлена актуальность данного устройства и возможность его реализации в технологическом секторе сельского хозяйства.

При использовании данной системы кормления достигаются следующие преимущества:

1. Уменьшение затрат на использование человеческого труда.
2. Увеличение производительности труда, а также качества кормежки крупного рогатого скота, и, как следствие, увеличение удоев и выработки мяса.
3. Появляется возможность расширения рациона питания на большой площади.

Перспективы использования результатов работы

Полученный прототип комплекса может быть предложен для использования в фермерских хозяйствах.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

Это был важный и интересный опыт работы над проектом. Приобретены навыки публичного выступления и защиты проекта. Спасибо школе и организаторам конференции за предоставленный опыт общения с учеными и сверстниками по материалам проекта.

МАНИПУЛЯТОР В ВИДЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ РУКИ С ОТДАЧЕЙ ОЩУЩЕНИЙ

Призер

Авторы: Щеглев Михаил Дмитриевич, Мударисов Марат Альфредович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 7
Класс: 10
Email: 7@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире существует большое количество манипуляторов в виде человеческой руки, а также манипуляторов, имитирующих ее анатомию, цена на большинство из них достаточно высока, либо технологии в принципе недоступны обычным потребителям или имеют узкую производственную специализацию.

Актуальность проекта обусловлена следующими факторами: простота в изготовлении, дешевизна, возможность применения практически в любых средах, возможность выполнения огромного количества задач различной сложности. Фактически манипулятор дублирует движения оператора в экзоскелете и является полноценным аналогом человеческой руки.

Цель

Разработка и создание манипулятора с отдачей ощущений, имеющего относительно невысокую стоимость и при этом обладающего простотой в управлении.

Задачи

1. Изучение похожих проектов и разработок.
2. Разработка алгоритма работы манипулятора и системы отдачи ощущений.
3. Создание чертежей и 3D-моделей.
4. Сборка прототипа.
5. Отладка выявленных неисправностей.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– 12 сервомоторов разной мощности
– 2 платы Arduino UNO
– макетная плата
– каркас из пластика
– 3D-принтер Flying Bear Ghost 5
– персональные компьютеры с установленным ПО (Autodesk Inventor)

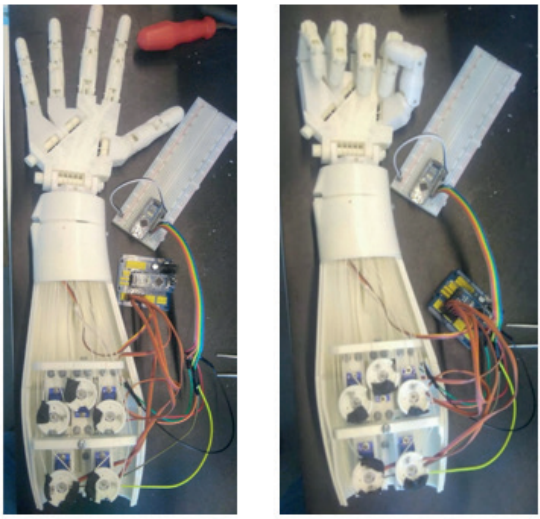
Описание

На основе чертежей с сайта thingiverse была разработана собственная конструкция манипулятора и экзоскелета для оператора, в том числе разработаны приводы экзоскелета с учетом доступных материалов, установлены отличные от предлагаемых thingiverse сервомоторы.

После этого началась работа над чертежами и 3D-моделями. Основные чертежи 3D-модели были сделаны в САПР Inventor.

3D-печать проводилась на принтере Flying Bear Ghost 5 из пластика PLA. По завершении печати была начата сборка прототипа.

Полученный нами прототип выполняет все поставленные нами функции, реализация которых возможна в наших условиях. Однако, был выявлен ряд несущественных недостатков, которые можно устранить при последующей работе над проектом.



Прототип в собранном состоянии с рукой
в расслабленном и сжатом состоянии

Ключевым элементом дальнейшей доработки является проектирование и реализация гидравлической системы отдачи ощущений, в первую очередь - создание чертежей и разработка технологии функционирования и требований к составляющим элементам, по возможности (насколько позволит доступное в школе оборудование) - изготовление опытного образца и отладка.

Результаты работы/выводы

Результатами проектной деятельности являются чертежи и 3D-модели, технологические доработки экзоскелета оператора, разработаны алгоритмы работы программ и плат Arduino, проведена отладка механизмов и теоретическое построение гидравлической системы.

В результате работы был получен прототип, алгоритм работы которого состоит в последовательном считывании положения сервомоторов на руке человека, его передаче на манипулятор.

Техника работы манипулятора уникальна: она приближена к биологическому устройству руки человека: нити – сухожи-

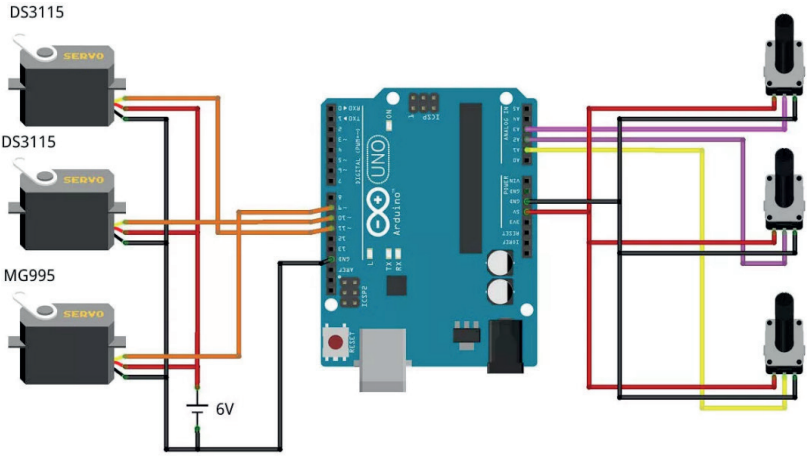
лия и сервомоторы – мышцы, что обеспечивает интуитивно понятную для оператора обратную связь с манипулятором.

Для улучшения обратной связи между манипуляторм и оператором разработаны принципы работы гидравлической системы обратной связи. Гидравлическую систему обратной связи предполагается детально проработать и реализовать в рамках дальнейшего совершенствования проекта. На данном этапе реализация невозможна в связи с отсутствием доступа к необходимым технологиям, в первую очередь - к сварке полиэтилена.

Перспективы использования результатов работы

Гидравлическую систему обратной связи предполагается детально проработать и реализовать в рамках дальнейшего совершенствования проекта. На данном этапе реализация невозможна в связи с отсутствием доступа к необходимым технологиям, в первую очередь - к сварке полиэтилена.

В ходе доработок планируется устранить некоторые несущественные недостатки: «шумы» соединительных проводов, снижение нагрузки на мышцы оператора, соединение деталей из различных типов пластика.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУДН

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

Это был важный и интересный опыт работы в команде над сложным проектом, который будет использоваться настоящими учеными.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, СОЦИАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОСТЬ ONLINE

Призер

Автор: Анисимов Александр Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1535
Класс: 9
Email: 1535@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время существует большое количество благотворительных организаций, финансовые возможности которых зачастую крайне ограничены. Однако для развития фонда требуется привлечение аудитории, для чего необходимо создание сайта и/или приложения, их продвижение и реклама. Организации с небольшим штатом и бюджетом не могут позволить себе оплатить работу специалистов в этом направлении.

В то же время среди программистов есть люди, готовые помочь благотворительным организациям, но ограниченные в денежных средствах.

Цель

Разработать сайт, который объединит малобюджетные благотворительные организации и разработчиков, готовых бесплатно реализовать информационно-техническую задачу, стоящую перед благотворительными организациями.

Задачи

1. Поиск информации о существовании онлайн-платформ, объединяющих благотворительные организации и разработчиков в России и за рубежом.
2. Выбор способа реализации онлайн-платформы.
3. Выбор языка.
4. Выбор модуля и готовых библиотек языка программирования.
5. Программная разработка (написание кода) формы регистрации фондов, представления заказа для исполнителя, удаления заказа, предоставления контактов заказчика исполнителя, просмотра всех возможных заказов и т. д.

6. Выбор хостинга.

7. Размещение на хостинге, подгрузка собственных программных файлов.

8. Привлечение пользователей (заказчиков и исполнителей).

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Персональный компьютер (ноутбук) с установленным ПО(Python, предназначенный для совмещения визуальной и серверной части, + HTML,CSS,JS)

– Flask (https://flask.palletsprojects.com) фреймворк для создания веб-приложений на языке программирования Python, и хостинг PythonAnywhere

– Блочный конструктор сайтов, не требующий навыков программирования Tilda (https://tilda.cc)

– Смартфон

Описание

В результате проделанной работы получен веб-сайт, с помощью которого благотворительные организации могут просить разработчиков о помощи в выполнении информационно-технических задач, а программисты могут помогать фондам.

Для написания главной страницы сайта использовался конструктор Tilda.cc, для остальных страниц – HTML+CSS+JS. Для связывания страниц, или бэк-энда, использовался модуль языка Python Flask.

На созданном веб-сайте представлен следующий функционал:

– регистрация фонда;

– выкладывание фондом задачи для разработчиков;

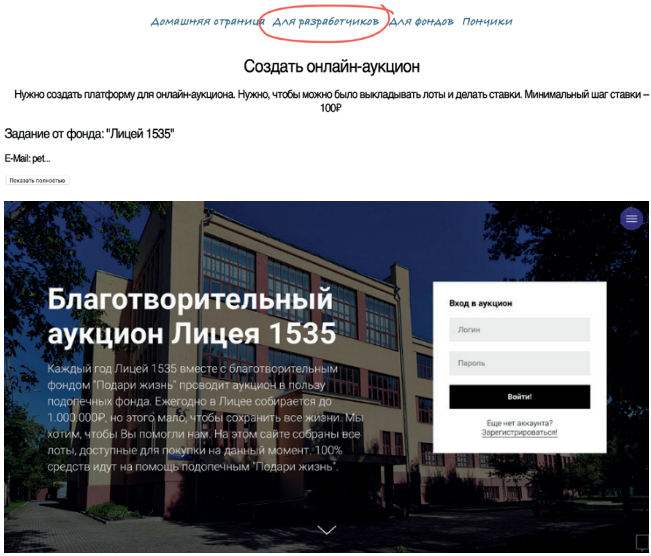
– просмотр всех доступных заданий;

– предоставление контактов представителя фонда для разработчиков, готовых выполнить определенную задачу;

– удаление выполненных/устаревших задач.

В результате привлечения разработчиков и благотворительных фондов на данный веб-сайт с ним сотрудничают несколько программистов и 3 благотворительные организации: фонд

«Счастливый мир», центр помощи детям «Радуга» и подразделение фонда «Подари жизнь», представленное в Лицее 1535, а также были решены несколько задач, среди которых создание веб-сайта для проведения благотворительного аукциона в условиях пандемии (рис. 6, 7).



Результаты работы/выводы

Похожие сервисы не были найдены в Рунете, однако потребность в них видна на примере сервисов в США.

Сегодня с сервисом сотрудничают 3 фонда и ряд программистов, были выполнены информационно-аналитические задачи.

Перспективы использования результатов работы

В настоящее время ведется работа над новой версией веб-сайта с расширенным функционалом (личные кабинеты для фондов и разработчиков, онлайн-чат для связи, добавление тегов к заданиям для поиска, фильтрации, а также предложения потенциальных исполнителей, основанные на опыте выполнения), приложениями под iOS, Android и Huawei.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Получив награду, я понял, что проект действительно имеет потенциал. Уже начата работа над сайтом версии 2.0 с увеличенным количеством функций для удобства пользователей. Также ведется работа над приложениями подо все распространенные операционные системы»

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА ДЛЯ НОВИЧКОВ И ЛЮБИТЕЛЕЙ ГОРНЫХ ЛЫЖ – PROPERSKI.RU

Победитель

Автор: Баландин Владислав Олегович
Участник проекта: ГБОУ школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

«Боль» потребителя: при желании начать заниматься горными лыжами, потребителю непросто разобраться во всем многообразии типов активностей и видов горных лыж, для которых они разработаны. Это почти двадцать разных видов спорта и стилей катания с широкой линейкой моделей от почти двадцати ведущих производителей. Актуальность проекта заключается в создании удобного информационного ресурса, который поможет широкому кругу потребителей, опытным или впервые пожелавшим встать на горные лыжи, в том числе людям с ограниченными возможностями, быстро ознакомиться со всеми активностями на горных лыжах и найти лыжи, которые предлагают производители для каждого вида активности, ознакомиться с параметрами подбора горных лыж. Создаваемый ресурс поможет найти курорты и склоны России с указанием активностей для катания.

Цель

Создание информационного портала, аккумулирующего информацию от ведущих производителей горных лыж об актуаль-

ных моделях лыж, описывающего различные стили активностей и катания, рассказывающего о склонах и курортах, и помогающего подобрать горные лыжи пользователю с учетом его личных параметров и подготовки для выбранной им активности.

Пользователь ресурса имеет возможность:

1. Получить быстрый доступ к информации о лыжах и перейти на сайт производителя или дистрибьюторов лыж для покупки.
2. Ознакомиться с информацией о трассах и склонах для катания.
3. Узнать о проекте «Лыжи мечты» (Лига Мечты), который помогает детям с ДЦП и другими ограничениями почувствовать себя настоящими горнолыжниками.
4. Прочитать и оставить отзыв о покупке или посещении склона.

Задачи

1. Определить проблему поиска (боль) и изучить целевую аудиторию.
2. Изучить похожие или конкурентные решения, представленные на рынке.
3. Определить функции сайта/мобильного приложения.
4. Разработать бизнес-модель (canvas) проекта.
5. Разработать структуру базы данных.
6. Определить структуру сайта/мобильного приложения.
7. Выбрать среду разработки.
8. Разработать дизайн.
9. Создать приложение в выбранной среде разработки.
10. Заполнить БД и протестировать сайт/мобильное приложение.
11. Запустить приложение в эксплуатацию.
12. Регулярно обновлять информацию и администрировать созданный ресурс.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с установленным ПО (Python)
- Среда визуального программирования Bubble

– Конструктор мобильных приложений GlideApps
– Смартфон

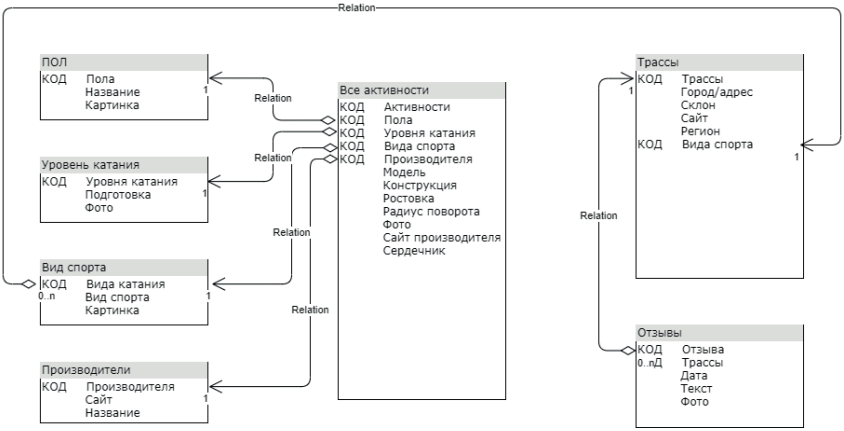
Описание

Автор испытывал сложности при подборе горных лыж и решил создать простого и удобного помощника подбора лыж для широкого круга пользователей.

Он изучил сайты иностранных производителей и локальных дистрибуторов горных лыж, информационные порталы о горных лыжах, особенности маркировки, изучил каталоги продукции и сайты горнолыжных склонов и курортов об отдыхе и спорте, использовал свой личный опыт в горнолыжном спорте и туризме.

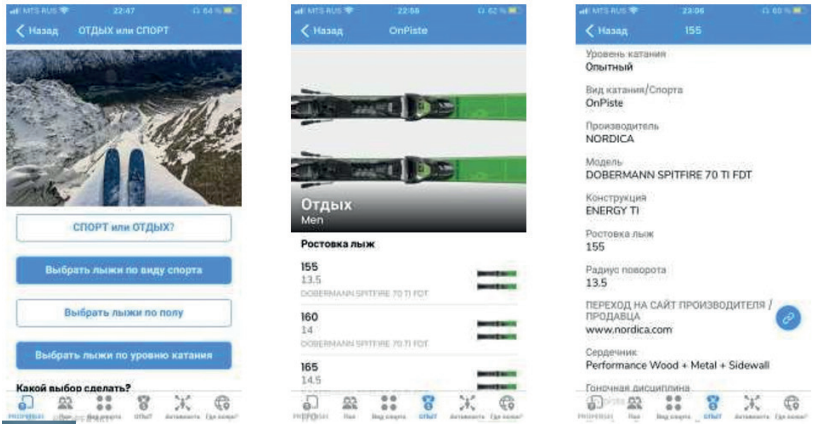
В ходе анализа предметной области и по результатам опросов целевой аудитории было принято решение о функционале разрабатываемого сайта и мобильного приложения.

Автор выявил и определил ключевые параметры поиска и подбора горных лыж, систематизировал данные различных производителей, собрав данные в единую базу.



Учитывая ограничения и технические возможности заданной среды программирования, автор адаптировал базы данных под среду проектирования и поисковую структуру сайта и мобильного приложения. Особенностью является то, что в мобильном приложении автор смог сделать выбор гибким,

т. е. создал возможность поиска по любым критериям с любого экрана без обратных шагов.



Для сайта дополнительно создана карта с указанием склонов России, на которых можно прокатиться на лыжах. Был добавлен раздел – описание проекта «Лыжи мечты». Этот проект помогает детям с ДЦП почувствовать себя настоящими горнолыжниками.



Идея проекта и все работы по поиску решения, наполнению баз данных, разработке и тестированию мобильного приложение и верстке web-сайта были выполнены автором проекта.

Результаты работы/выводы

Были разработаны web-сайт и мобильное приложение с возможностью быстрого ознакомления с главными параметрами подбора горных лыж и последовательного, но не иерархического задания параметров подбора, дающего «правильный» результат. Удобство мобильного приложения заключается в отсутствии необходимости возврата не предыдущие страницы. При выборе пользователь перемещается последовательно вперед на сайт производителя, пошагово выбирая параметры с любого экрана мобильного приложения, что делает выбор быстрым и комфортным

Перспективы использования результатов работы

Планируется:

– совершенствование мобильного приложения/сайта
– создание страницы в instagram и на facebook, Tik-Tok
– стримы с обзорами новых моделей лыж
– использование CGC (consumer generated content) для продвижения лыж, отдыха и приложения
– автосборка информации с других сайтов
– подключение домена Properski.ru

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ ЖИЛОГО ДОМА И ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЕГО СТРОИТЕЛЬСТВА

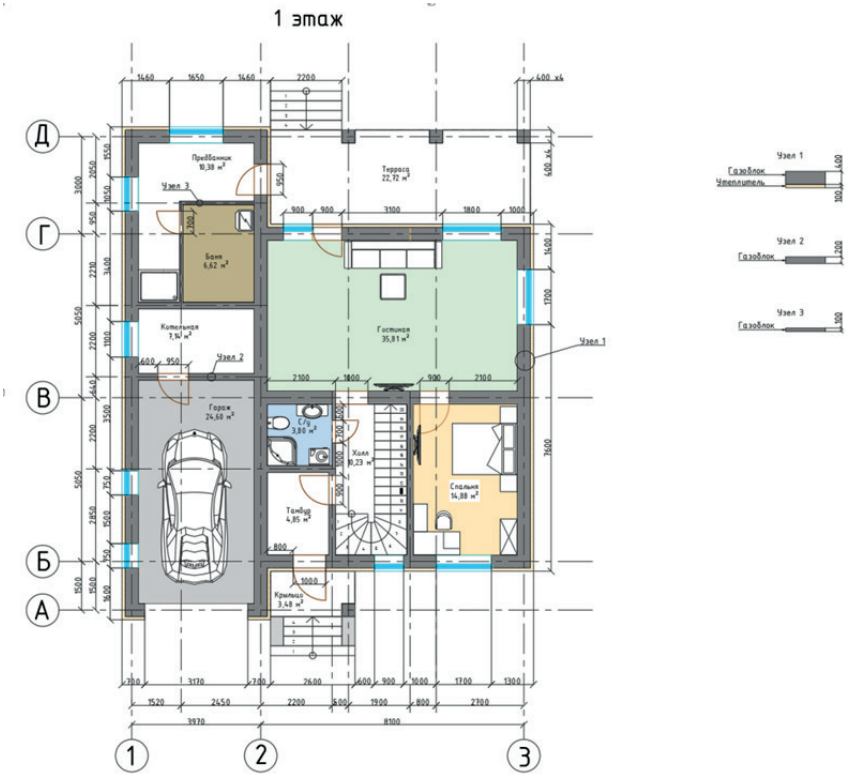
Призер

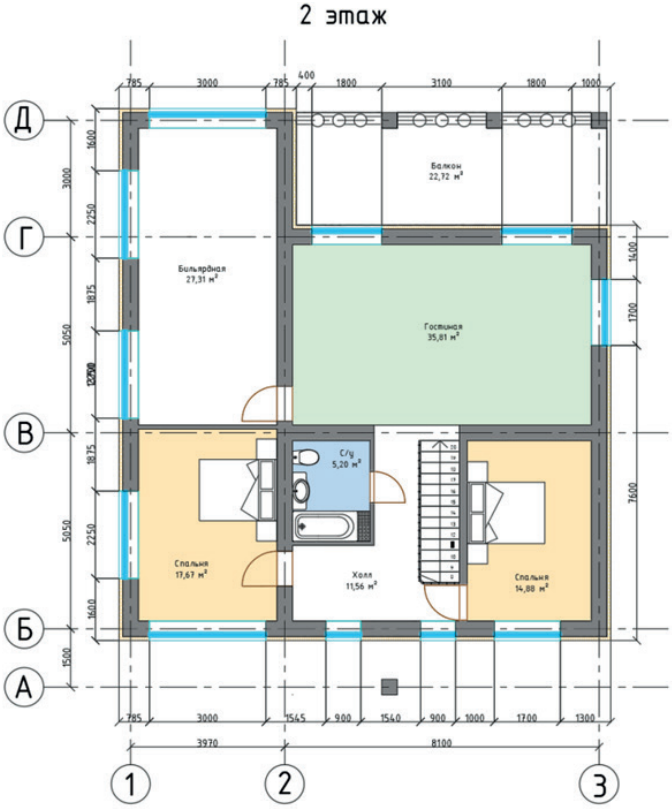
Авторы: Бедретдинов Андрей Маратович, Набиев Ренат Русланович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1571
Класс: 10
Email: 1571@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время доля малоэтажного жилфонда составляет более 40% , что в 2,5 раза больше, чем 15–20 лет назад.

Внимание к малоэтажному строительству возрастает, несмотря на то что эта застройка характеризуется небольшой плотностью жилого фонда и в соответствии с этим относительно высокой стоимостью благоустройства на единицу полезной площади. Однако у малоэтажного строительства есть существенные преимущества. Прежде всего, это непосредственная связь с природным окружением, способ организации досуга на свежем воздухе, возможность иметь в жилище здоровый микроклимат. Для малоэтажного строительства характерны более простые методы возведения зданий (применение облегченных конструкций, более дешевых материалов, упрощенные системы инженерного оборудования). Таким образом, малоэтажное строительство получает распространение и в нашей стране.





Правильный выбор этажности жилых домов, их объемно-планировочной структуры и их материалов имеет важное значение для создания необходимых благоприятных условий жизни и жизнедеятельности людей.

Наш проект поможет жителям городов России перед началом строительства создать чертеж дома и рассчитать стоимость полученного проекта перед воплощением его в реальность, рассмотрев все возможные материалы для его строительства.

Цель

Определить лучшую среду для проектирования домов, создать программу, которая поможет рассчитать затраты на загородные дома в зависимости от различных материалов.

Задачи

1. Изучить различные программы для проектной деятельности.

2. Разработать чертеж и модель дома, например, в AutoCAD.

3. Изучить рынок стройматериалов, представленный информацией в интернете: web-сайты строительных организаций, форумы и графики изменения цен на стройматериалы за последние 5 лет.

4. По данным рынка определить затраты на основные составляющие дома.

5. На основе полученных расчетов и информации создать приложение и telegram-бот для расчета примерных затрат на строительство загородного дома.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Python, JS, HTML, CSS)

– Программы по 3D-САПР (Inventor, AutoCAD, Fusion 360)

Описание

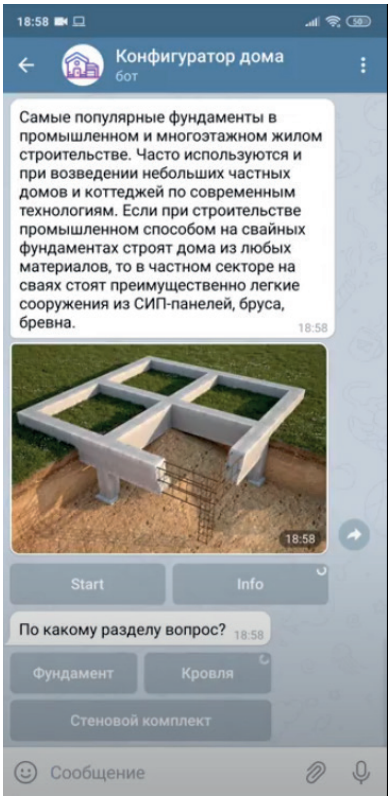
Авторы путем поиска информации из самых различных источников выяснили лучшую, по нашему мнению, среду для проектирования домов, причем подробно рассмотрели все ее возможности и основы. А также разработали собственный проект дома-конфигуратора. Создали программу (написана на Python, JS, HTML и CSS) и telegram-бот (бот написан на языке Python v3.9, с использованием библиотеки aiogram), которые помогли выяснить затраты на загородные дома в зависимости от различных материалов.

Авторы апробировали telegram-бот в компании «МОЛОТ».

Результаты работы/выводы

В результате проделанной работы были созданы стабильно функционирующий чат-бот и программа, которые позволя-

ют подробнее узнать о каждом материале, а также рассчитать примерную сумму затрат на строительство сконфигурированного дома.



Перспективы использования результатов работы

Программа может служить хорошим инструментом в компании для увеличения объема запросов и сбора контактов потенциальных клиентов, планируется внедрение различных систем более точного и удобного расчета как для клиентов, так и для сотрудников компании.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Сотрудничество с компанией ООО «МОЛОТ» г. Иваново

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результату» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Пришлось приложить немало труда и потратить значительное количество времени на изучение разных языков программирования, продумывание логики и реализации идеи.

Для нас это был хороший опыт и возможность сотрудничества пусть и с небольшой компанией, но уже представителем бизнеса. Такие результаты вдохновляют на дальнейшее развитие, и появляется желание стремиться к большему».

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ «МИР СТЕРЕОМЕТРИИ»

Призер

Автор: Благодатских Евгения Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1598
Класс: 10
Email: 1598@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время много людей, в том числе и детей, чаще всего ищут и изучают что-то, используя интернет. Мне стало интересно создать сайт о стереометрии, о теме, которую не все могут легко понять или не понимают вовсе. Я считаю, что современное поколение воспринимает информацию, прочитанную в телефоне, лучше, чем ту же информацию, но прочитанную в книге. Тема актуальна, т. к. стереометрию изучают как в школе, так и при обучении большинству профессий. Она связана с выбором моей будущей профессии и с предметами «математика» и «информатика».

Цель

Создать информационный портал для более эффективного изучения стереометрии.

Задачи

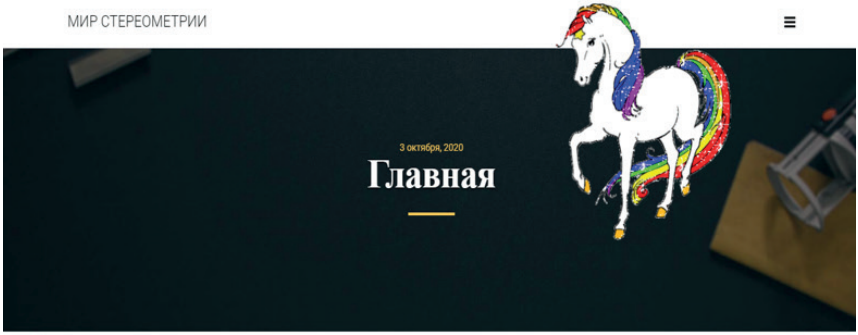
1. Создать сайт, на котором будет размещена информация.
2. Изучить информацию о стереометрии, которую необходимо разместить на сайте для изучения данной темы.
3. Продумать, как будет происходить контакт с пользователем сайта.
4. Разместить на сайте информацию о стереометрии и способе контакта с пользователем.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер (ноутбук) с установленным ПО

Описание

Автор выбрал хостинг, наиболее подходящий для размещения сайта. Далее в качестве платформы была выбрана CMS WordPress, в рамках которой и производилось создание сайта.



Стереометрия

Стереометрия-это раздел геометрии, в котором изучаются свойства фигур в пространстве. Слово «стереометрия» происходит от греческих слов «стереос»-объемный, пространственный и «метрео»-измерять.

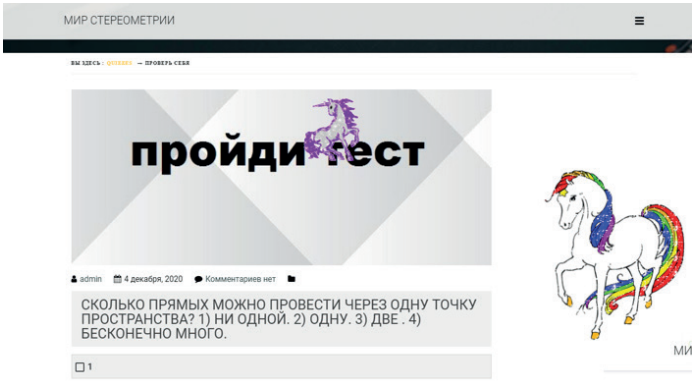
Не стоит путать этот раздел с планиметрией, поскольку в планиметрии изучаются свойства фигур на плоскости (свойства плоских фигур), а в стереометрии — свойства фигур в пространстве (свойства пространственных фигур).

Простейшими и, можно сказать, основными фигурами в пространстве являются точки, прямые и плоскости. Наряду с этими фигурами мы будем

Автор выбрал в качестве макета сайта тему Pixova Lite. Базовую информацию для сайта автор подобрал, консультируясь с учителями математики (информация по стереометрии была взята из учебника по геометрии за 10–11 класс; авторы Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Киселева Л. С., Позняк Э. Г. Рисунки были взяты из онлайн-учебника по геометрии за 10–11 класс; авторы Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Киселева Л. С., Позняк Э. Г.). На сайте размещена теоретическая и практическая информация.

Автором был размещен плагин WP Quiz, представляющий собой тест как способ контакта с пользователем. Чтобы сделать оформление сайта наиболее эргономичным и информативным, автор провел анкетирование среди обучающихся школы № 1598 (сравнение сайта автора с другими сайтами). Результаты анкетирования были учтены автором при работе над оформлением сайта.

Также автором был размещен плагин Cornify for WordPress, который представляет собой единорогов, появляющихся на экране, если в течение 5 минут на сайте не зафиксирована активность пользователя.



Результаты работы/выводы

Автором создан образовательный сайт о стереометрии. Сайт в дальнейшем будет дорабатываться (появится раздел «Подготовка к ЕГЭ», где будет уделено внимание 14-й задаче, кото-

рую по статистике решают 2,5% выпускников). Сайт уже на первой строчке в Яндексе (ранее при введении поискового запроса «Мир стереометрии» требовалось вбивать «Мир стереометрии 1598» или переходить по ссылке).

Перспективы использования результатов работы

Игра интересна многочисленным фанатам мультсериала и не только. Она отличается от других. Во-первых, доступностью: она полностью бесплатная. Во-вторых, игрок сам управляет своим персонажем.

Также в игре присутствует система прокачки самих персонажей.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Считаю проект перспективным. Эта работа может быть использована как учениками, так и учителями, что уже происходит в нашей школе. Проект «Инженерный класс в московской школе», конференция «Инженеры будущего» дают возможность заявить о своих знаниях и способностях.

Пожелания: не останавливаться на достигнутом!»

ПРИЛОЖЕНИЕ «VOICE». ГОЛОС КАЖДОГО БУДЕТ УСЛЫШАН

Призер

Авторы: Богдан Илья Сергеевич, Емельянова Полина Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1506
Класс: 11
Email: 1506@edu.mos.ru

Актуальность

Очное обучение с применением элементов дистанционных технологий стало особенно популярным и получило широкое распространение во всем мире в 2019–2021 годы. В периоды различных потрясений проблемы людей с ограниченными воз-

можностями здоровья всегда становятся более острыми. Например, в условиях самоизоляции лицам с нарушением слуха труднее обучаться при помощи онлайн-конференций. Проект рассматривает возможность организации инклюзивного обучения и общения, даже если ни один из собеседников не владеет жестовым языком.

Цель

Разработать мобильное приложение, которое может использоваться лицами с нарушением слуха и способствовать социализации.

Задачи

1. Изучить проблемы при общении с глухими.
2. Реализовать функции работы с голосом.
3. Разработать дизайн приложения.
4. Создать видеообзор.
5. Опубликовать приложение в Google Play.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Android Studio, github и Paint.NET)

– Мобильный телефон на Android 8.0.0 для отладки приложения.

Описание

На первом этапе работы авторы столкнулись с трудностями, возникающими при общении с лицами с нарушением слуха. Изучили основы программирования мобильных приложений. Реализовали широкий функционал записи, обработки и воспроизведения голоса. Разработали дизайн и пользовательский интерфейс приложения. Выложили последнюю версию приложения в Google Play.

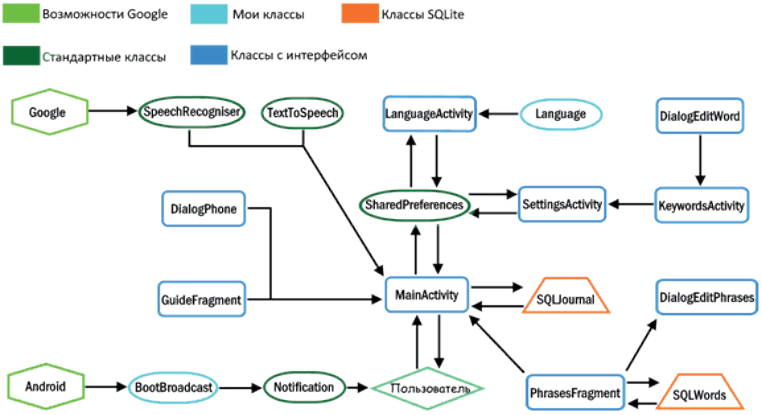
Методы, с помощью которых решались поставленные задачи:

– теоретический: технология общения лиц с нарушением слуха, поиск информации в сети Интернет, обучение языкам программирования;

– моделирование: разработка архитектуры приложения;
– практический: создание приложения;
– отладка: тестирование приложения в классе на различных уроках, устранение неполадок.

Результаты работы/выводы

В сжатые сроки нами была согласована дорожная карта и были решены практически все задачи из поставленных. Проводя испытания на уроках в школе, мы убедились, что приложение получилось вполне работоспособным и комфортным для учебы и ведения диалога.



Перспективы использования результатов работы

1. Оптимизировать приложение для работы совместно с социальной сетью ВКонтакте, бесплатным мессенджером WhatsApp и облачной платформой для проведения онлайн-видеоконференций и видеовебинаров Zoom.

2. Реализовать функцию добавления картинок в диалог для удобного конспектирования уроков.

3. Реализовать поддержку устройств с большой диагональю экрана.

Таким образом, в ближайшее время наше общество сможет получить полезное мобильное приложение, которое, мы на-

деемся, будет в полной мере отвечать запросам и найдет свое применение у соответствующей аудитории. Приложение позволит вести конспекты, в том числе онлайн-лекции, и сохранять их в виде текстового документа.



Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Конкурс «Юные техники и изобретатели – 2021» – победитель в своей.

2. Конференция НИУ МГСУ «Учись строить будущее» – победитель.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Наше приложение уже сейчас способно помочь лицам с нарушением слуха и окружающему обществу вести привыч-

ный диалог. Мы планируем дальше развивать функционал приложения. Сейчас ведутся переговоры с общественными организациями в целях дальнейшей апробации и доработки»

СОЗДАНИЕ ТЕСТОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ И САМОКОНТРОЛЯ ИЗУЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА

Призер

Автор: Боханов Борис Борисович
Участник проекта: ГБОУ Школа «Свиблово»
Класс: 8
Email: tok-sviblovo@edu.mos.ru

Актуальность

В последнее время появилось много тестов, проверочных заданий, за выполнение которых тестируемый получает баллы. При этом в случае ошибочного ответа во многих тестах ответы не предусмотрены программой или становятся доступными через какой-то большой промежуток времени, когда значительно упущено время в изучении материала.

Чаще всего отсутствует ссылка на источник информации или не указана литература, которая поможет обучающемуся восполнить пробелы в образовательном процессе.

В настоящей работе приведена концепция создания теста для дополнительного самостоятельного контроля полученных знаний, дополнительной экспресс-подготовки по отдельным предметам. По завершении моего теста учащийся получает указания на параграф и страницы со справочными материалами из различных учебников.

Технологию создания теста могут использовать учащиеся, создавая тестовые задания для самостоятельного повторения изученного материала или восполнения пробелов.

Цель

Создание и применение тестов для самостоятельного изучения и контроля изученного материала.

Задачи

1. Изучение особенностей существующих тестов.
2. Создание программы, реализующей тест.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (C++ и Python 3)

Описание

Автор выполнил анализ существующих тестов, разработал концепцию теста и произвел подборку параметров для формирования наиболее воспринимаемого объема информации для самоконтроля усвоения изучаемого материала на примере школьных предметов, изучаемых в 8 класс (физика, информатика, алгебра, химия, английский язык, всеобщая история, история России, география, биология и русский язык).

Пример начала выполнения теста с правильными ответами

Вводимые параметры

```
Правила выполнения теста:
1) Знак умножения ставить в виде *;
2) При написании формул перед скобками ставить знак умножения *;
3) Ответ вводить без пробелов;
4) В дробном числе ставить знак ",";

Выберите предмет из списка (напишите цифру):
1) Физика;
2) Информатика;
3) Алгебра;
4) Химия;
5) Английский язык;
6) Всеобщая история;
7) История России;
8) География;
9) Биология;
10) Русский язык;
8
Выберите раздел из списка (напишите цифру):
1) Россия;
2) Субъекты России;
2
1) Сколько равноправных субъектов в России?
85
Верно
2) Сколько республик в России?
22
Верно
3) Сколько краёв в России?
9
Верно
4) Сколько областей в России?
46
Верно
```

Этапы проекта

1. Изучение особенностей существующих тестов.
2. Создание концепции теста.

3. Подбор параметров для формирования наиболее воспринимаемого объема информации.

4. Написание программы.

5. Анализ полученных результатов.

Методы исследования

1. Эмпирический метод - изучение технической документации, анализ полученных сведений, наблюдение, эксперимент, опрос.

2. Теоретический метод: анализ, моделирование, классификация.

По результатам работы автором была написана программа, реализующая тест, на языке программирования С++.

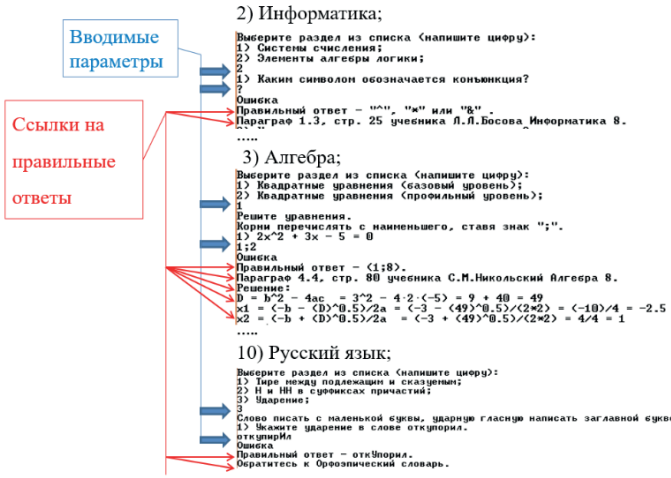
Результаты работы/выводы

Анализ результатов позволяет сделать следующие выводы:

1. Самостоятельное формирование теста позволяет учащимся освоить одновременно как минимум два предмета изучения – программирование и изучаемый предмет.

2. При формировании теста для лучшего восприятия изучаемого материала необходимо разделить его на разделы и подразделы.

Пример выполнения теста с предлагаемыми ссылками



3. В случае неправильного ответа программа должна предлагать правильный ответ с ссылкой на первоисточник.

4. Количество вопросов в тесте должно находиться в пределах 5-6 вопросов.

Перспективы использования результатов работы

1. Необходимо отработать удобный для визуального восприятия интерфейс программы.

2. Из-за неудобства ввода и вывода символов для написания формул необходимо разработать всплывающее меню с символами.

3. Разработать отражение правильных ответов в общепринятом виде с использованием принятых символов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ МГСУ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Самостоятельное создание тестов позволяет более глубоко изучить программирование и повторить материал по предмету, по которому создается текст.

Проект «Инженерный класс в московской школе» позволяет изучать профильные предметы более углубленно и знакомиться с выбранной профессией уже в школе, что также позволяет расширить свой профессиональный кругозор.

Открытая научно-техническая конференция «Инженеры будущего» позволяет учащимся школ определиться с выбором будущей инженерной профессии или специальности, помогает школьникам обмениваться опытом и будущими исследовательскими темами. Мне интересно было участвовать, и в дальнейшем я постараюсь принимать активное участие в конкурсе проектов и исследований!»

СОЗДАНИЕ САЙТА С НЕЙРОСЕТЬЮ «CATME»

Призер

Автор: Варварин Илья Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1492
Класс: 10
Email: 1492@edu.mos.ru

Актуальность

Переход бизнеса в онлайн-пространство связан с удобством, простотой и скоростью получения услуг через интернет. Покупка или другие банковские операции происходят за считанные секунды. Простота в выборе услуг на сайте – тоже одна из причин перехода в онлайн-пространство. Для продавца главная задача – как можно выгоднее и быстрее продать свой товар, а для покупателя – купить качественную и подходящую для себя услугу.

Сегодня как никогда актуальна ситуация психологического дискомфорта и одиночества людей, находящихся на удаленной работе и не имеющих возможности посещения общественных мест. Они хотят завести себе друга, о котором будут заботиться и в свою очередь получать общение. Раньше большинство людей не могли завести себе домашнего питомца по причине того, что редко бывали дома, однако сейчас, с переходом в дистанционный формат, такая возможность появилась.

На основе этих потребностей создан сайт, на котором человек сможет выбрать для себя подходящую породу кошки среди 20-ти самых популярных в Московском регионе и узнать, как заботиться о ней, где можно ее приобрести. Выбор и приобретение домашнего животного в питомнике – это только половина дела, нужно знать, чем кормить питомца, как ухаживать за ним, лечить, играть. Без этих знаний жизнь с домашним животным особой породы просто невозможна. Да и сам хозяин будет очень рад, если его питомец будет здоровым и счастливым и проживет много лет.

Для того чтобы пользователю было легче выбрать любимую породу, а также для привлечения юзеров на нашем сайте есть нейросеть, с помощью которой можно определить породу кошки по фотографии.

Цель

Создать сайт, на котором пользователь сможет выбрать подходящую породу домашнего питомца (среди кошек), узнать, как заботиться о нем, решить возникшие вопросы по уходу и воспитанию животного, найти подходящий для приобретения питомник.

Задачи

1. Составить ценностное предложение.
2. Определить 20 самых популярных кошек для Московского региона.
3. Собрать и структурировать информацию о каждой из этих пород.
4. Найти подходящую нейросеть, с помощью которой пользователь сможет определить породу кошки по фотографии.
5. Найти питомники в Москве с популярными породами.
6. Провести анализ конкурентов.
7. Записать бизнес-модель.
8. Выбрать и описать модель монетизации.
9. Разработать структурную схему сайта.
10. Создать главную страницу сайта.
11. Реализовать структуру сайта.

Гипотеза: проект будет решать проблему удобного и легкого выбора и приобретения домашней кошки, опираясь на составленные рейтинги на сайте.

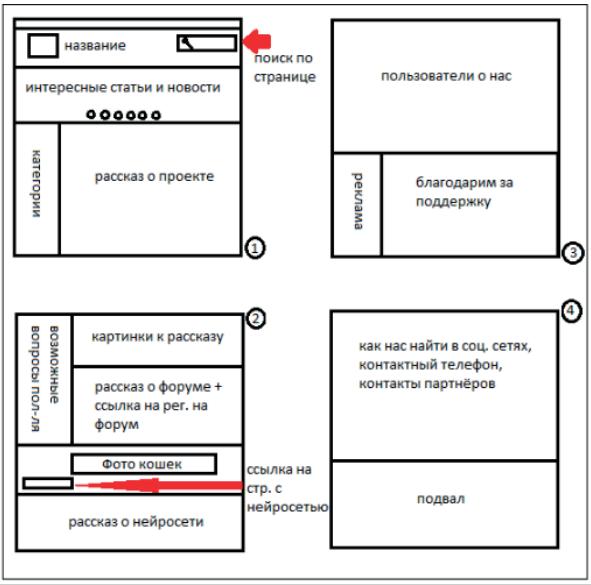
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- Языки программирования: HTML, CSS, Typescript

Описание

Вся работа разделена на 4 этапа выполнения в соответствии со сроками:

1. Исследование (сентябрь-октябрь).
2. Планирование (октябрь).
3. Реализация (ноябрь-декабрь).
4. Продумывание дальнейших перспектив и расширение.



Начало сентября: исследование информационных порталов нужной тематики в нашей стране; анализ конкурентов; выявление их проблем с помощью исследования жалоб клиентов и личных предпочтений.

Конец сентября: исследование наиболее популярных запросов на породы благодаря ключевым словам в поисковике (yandex.wordstate); анализ нейросетей в интернете, попытка разобраться в их работе. Формулирование общей идеи проекта, построение бизнес-модели.

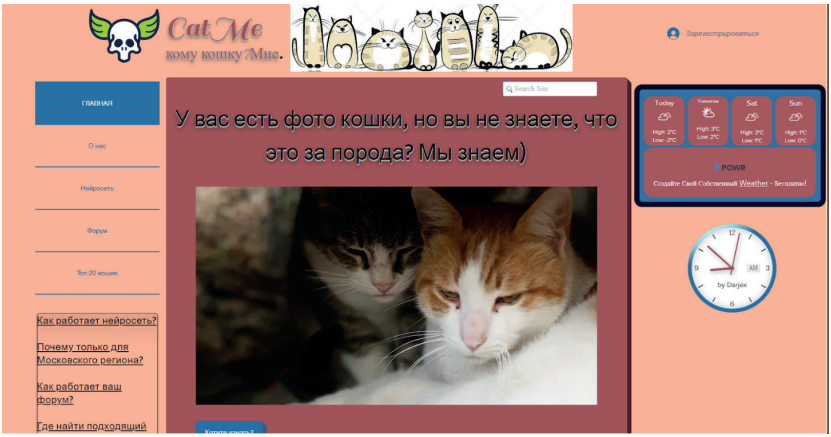
Начало октября: выявление барьеров входа на просторы интернета; исследование платформы, на которой можно создать сайт без использования языков программирования и реализовать без больших затрат собственных бюджетных средств (нахождение бесплатного конструктора Wix).

Конец октября: упорядоченная постановка задач для реализации в Google-таблице. На реализацию проекта потребовалось 2 месяца, стоило проработать все мельчайшие технические детали.

Ноябрь: создан пробный вариант сайта, где описаны основные моменты (базовые вещи), количество страниц (5 шт.), ди-

зайн (2 цвета сайта – оранжево-розовый, бордовый), фотографии на сайте должны быть связаны с тематикой, но на блоках с информацией об услугах на сайте должны быть соответствующие картинки. Расположение информации о сайте (в основном на сайте должна быть двухстолбчатая структура, то есть весь контент необходимо делить на кусочки и размещать в два столбика), о форуме, вопросах, кнопки и переходы, бесплатное доменное имя, логотип, слоган.

Конец ноября: Создание логотипа. Логотип называется «CatMe», что дословно переводится «Кошку мне». Изначально автор хотел назвать сайт «КошкуМне», но потом решил взять английское название. Название призывает пользователя к приобретению кошки, к тому, чтобы питомец стал его собственностью. Слоган «Кому кошку? Мне» еще больше подталкивает пользователя к выбору питомца и его покупке.



На сайт был добавлен форум с регистрацией, где пользователь мог оставить свой вопрос. Фотографии на сайте все больше подходили своей тематикой для конкретных мест (произошли изменения). Автор начал работать над дизайном сайта: выбрал цвета сайта (изначально это были коричневый и черный, но в декабре решил изменить их на цвета красного оттенка). На сайт был добавлен функционал встроенных приложений, таких как погода (в городе Москве на сегодня и несколько дней вперед), часы (с точным московским временем).

Декабрь: Созданы схемы базы данных в онлайн-инструменте draw.io, добавлены дополнительные функции (Яндекс.Метрика для статистического подсчета наиболее активных часов, дней, месяцев пользования сайтом), бот для общения с пользователем (изначально бот находился на всех страницах, но в будущем автор принял решение перенести его на одну конкретную страницу). Началось постепенное заполнение контентом страниц сайта (информация о породах кошек, рейтинги кошек, ответы на часто задаваемые вопросы в форуме, которые по прикидкам должны будут стать самыми часто возникающими). С помощью SEO-master сайт был оптимизирован для поисковиков. С помощью wix.logo.maker был создан дизайн для логотипа. Также было принято решение размещать на сайте рекламу кормов, питомников или других услуг. Начата работа с нейросетью.

Январь: Создан контент плана для социальной сети, составлено расписание выкладывания постов на темы рубрик из контента плана (конкретно – было сделано примерное расписание. Если появится необходимость в использовании для продвижения сайта моей социальной сети, то расписание будет обновлено). Была создана база данных для хранения отзывов пользователей, теперь появилась возможность обратной связи. На сайте был дополнен контент про кошек, добавлены ссылки на рабочую нейросеть, на питомники.

Результаты работы/выводы

Главная и второстепенные страницы сайта готовы, анализ конкурентов проведен, выбрана модель монетизации, сделана бизнес-модель, составлены рейтинги кошек, статьи про кошек написаны, необходимая нейросеть найдена, контент-план для социальной сети готов, найдены подходящие питомники. На сайте (в форуме) есть ответы на вопросы, которые могут у вас возникнуть. Также пользователь сам может задать интересующие его вопросы на форуме. Для улучшения качества нашей работы посетителям доступна возможность оставить отзыв о нашем сайте (внизу главной страницы), где он будет прочитан, и предложены все необходимые варианты для решения проблемы.

Перспективы использования результатов работы

Есть планы по улучшению качества работы сайта и получению доходов с него.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Мне очень понравилась работа над проектом. Я узнал много нового и интересного об информатике и проектной работе. Я думаю, что этот опыт пригодится мне в будущем и поможет в достижении других целей»

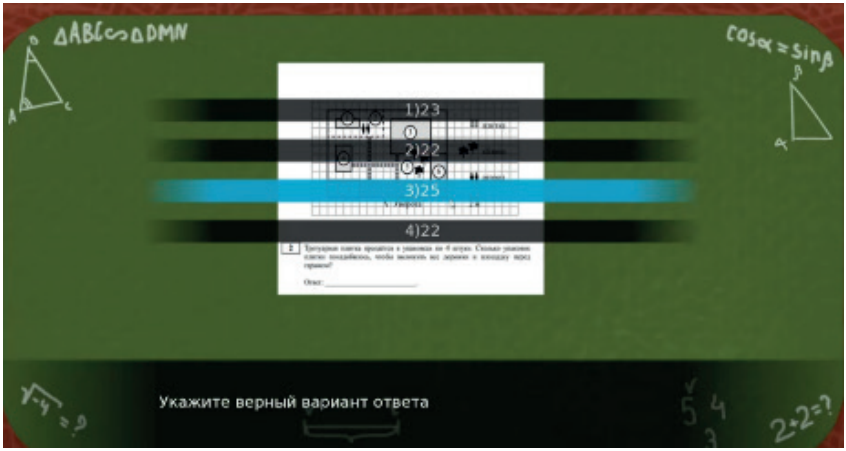
СОЗДАНИЕ КВЕСТ-ИГРЫ ПО ЗАДАНИЯМ ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Победитель

Авторы: Володина Кристина Александровна, Долгов Роман Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа «Свиблово»
Класс: 10
Email: tok-sviblovo@edu.mos.ru

Актуальность

Авторы сами готовились к сдаче ОГЭ в прошлом году и ощущали, как сложно заставить себя лишний раз потренироваться в разборе бумажных вариантов заданий.



Цель

Создать игровой квест по подготовке к первым 20 заданиям ОГЭ по математике.

Задачи

1. Написать сценарий квеста.
2. Создать модели персонажей и обстановки игры.
3. Изучить программу для разработки квеста и создать программный код.
4. Произвести тестирование и отладку.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным на него ПО (Autodesk Sketchbook)

– Платформа для программирования текстовых квестов: RenPY

Описание

На первом этапе работы над проектом необходимо выбрать движок, на базе которого создавалась бы игра и который подходил бы к требованиям проекта. Авторы остановились на RenPY. Он достаточно простой в освоении, имеет множество инструментов для создания различных игровых механик и разработан на базе языка программирования Python.

Второй этап. Написание сценария игры

В сценарии была использована история, похожая на историю Алисы из книги Л. Кэрролла «Алиса в Стране чудес». Главный герой попадает в сказочный мир математики. Во время прохождения квеста игроку придется пройти через множество трудностей и испытаний, представленных в виде заданий из основного государственного экзамена по математике. Таким образом, авторам удалось объединить интересный и захватывающий сюжет с практической пользой в виде освоения навыков, которые всенепременно пригодятся на ОГЭ.

Третий этап. Создание сюжетной линии.

Создаем волшебный мир с его законами и правилами. Авторами создано волшебное измерение математики, в котором всем управляет королева математики. В связи с влиянием оппозиционно настроенных жителей на население произошел переворот, в ходе которого королева лишилась своей власти и государством завладели лица, желающие принести хаос и разруху.

Далее авторы создают сюжетную линию, по которой игрок будет двигаться на протяжении всей игры. Главный герой Михаил Селезнев будет помогать королеве математики вернуть власть в свои руки и восстановить справедливость; параллельно с этим Селезнев готовится к приближающемуся экзамену, проходя множество математических испытаний.

Четвертый этап. Визуализация игры

По уже прописанным локациям, образам персонажей и остальным компонентам визуализатор начинает создавать спрайты, модели персонажей и переходы. Небольшая часть задних фонов взята из Интернета, но большая часть была отрисована авторами. Исходя из уже прописанного сюжета, авторы создали визуальные образы локаций и персонажей.



Пятый этап. Создание программного кода игры

Когда на руках уже готовые визуальные компоненты и сценарий, можно приступать к самому процессу создания игры. В программном коде тесно переплетаются строчки диалогов и части программного кода, что в конечном итоге при помощи встроенных функций движка RenPY превращается в реплики в диалоговом окне и выведенные на экран спрайты локаций и персонажей. Таким образом, объединив результаты двух предыдущих этапов работы, получаем практически готовую игру.

После того как код был структурно оформлен, авторы приступили к внедрению сценария в код игры. Финальным аккордом работы над программным кодом игры стала визуализация игры. Все созданные спрайты при помощи встроенных в движок команд выводятся на экран игрока и создают полноценную композицию игры.

Заключительный этап. Тестирование и отладка игры

Заключительным этапом работы команды авторов стала отладка программного кода игры. Исправлялись либо качество обрисованных спрайтов, либо грамматические ошибки в предложениях, либо синтаксические ошибки в кодах, или критические ошибки в программном коде. В результате игра была приведена в надлежащее состояние, чтобы даже у стороннего пользователя не возникло проблем с запуском или дискомфорта при виде плохо наложенных текстур.

Результаты работы/выводы

По итогам проделанной работы можно с уверенностью заключить, что поставленная авторами цель хоть и была достиг-

нута, но предстоит еще много работы по совершенствованию и доработке игры.

Таким образом, созданный продукт готов помогать другим учащимся при подготовке к ОГЭ по математике.



Перспективы использования результатов работы

Конечный продукт выполняет все возложенные на него задачи, но в перспективе авторы хотели бы доработать игру и привнести еще больше функционала в квест.

Мнение автора

«Наша команда выражает свою благодарность организаторам конференции «Инженеры будущего» за высочайший уровень подготовки мероприятия и за возможность нам, его участникам, показать себя и свой проект. Наша команда осталась довольна проделанной работой и результатами. Мы планируем продолжать работу в том же духе. И мы обещаем покорять с каждым годом все большие и большие вершины!»

РАСЧЕТ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТРАЕКТОРИИ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НА ВЫСОКОЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ ОРБИТЕ

Призер

Автор: Воскресенская Арина Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1315
Класс: 10
Email: 1315@edu.mos.ru

Актуальность

Теле-, радиовещание на планете обеспечивается с помощью малых космических аппаратов (далее – МКА), движущихся по высокоэллиптическим орбитам (ВО). Важно соблюдать определенные параметры орбит при проектировании миссий, чтобы цели были достигнуты, иначе МКА будет значительно отклоняться от курса. В связи с этим было решено смоделировать ситуации, которые повлекут за собой отклонение от необходимых значений кеплеровых элементов орбиты.

Цель

Создать программу, позволяющую смоделировать и визуализировать траекторию движения космического аппарата в зависимости от элементов кеплеровых орбит.

Задачи

1. Изучить кеплеровы элементы орбиты.
2. Провести сравнительный анализ ВО («Тундра» и «Молния»).
3. Создать программу, позволяющую смоделировать и визуализировать проекцию орбиты МКА в зависимости от кеплеровых элементов орбиты.
4. Провести сравнительный анализ проекций орбит, изменяя кеплеровы элементы орбиты.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

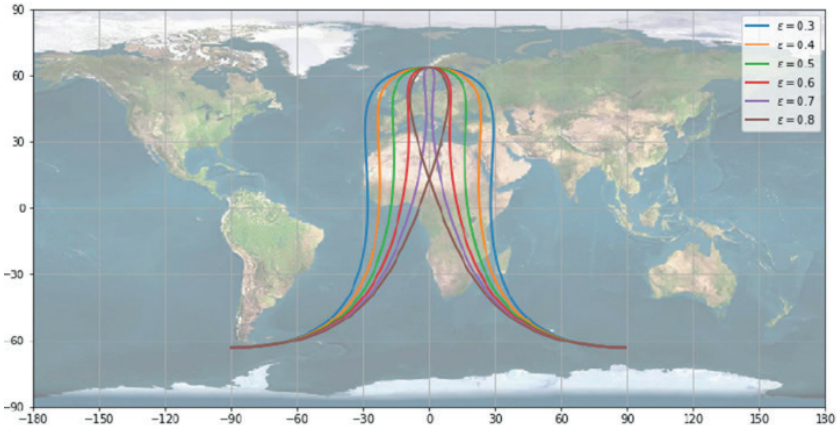
– Ноутбук с установленным ПО (Python)

Описание

Этапы исследования включают в себя поиск информации про ВО, сравнительный анализ «Тундры» и «Молнии», разработку программы для расчета и визуализации проекции орбит МКА в зависимости от кеплеровых элементов орбит, анализ полученных результатов после рассмотрения изменений параметров орбиты.

В результате работы можно отследить влияние значений кеплеровых элементов орбиты на вид проекции и на саму ор-

биту. Работа может быть использована на уроках астрономии для ознакомления с траекториями движения МКА.



Результаты работы/выводы

В результате работы можно отследить влияние значений кеплеровых элементов орбиты на вид проекции и на саму орбиту.

Перспективы использования результатов работы

Реализация расчета орбит, визуализация трасс малых космических аппаратов в 3D.

ТОРГОВЛЯ НА БИРЖЕ

Призер

Автор: Глебов Максим Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1400
Класс: 9
Email: 1400@edu.mos.ru

Актуальность

Торговля акциями на бирже – род деятельности, ставший в XX–XXI вв. довольно популярным. Целью торговли акциями является извлечение выгоды из покупки/продажи акций разных организаций в определенные моменты времени.

Чтобы заработать на акции, нужно купить акции в самом низу, а продать на пике. Таким образом мы получаем разницу в цене. Сложность в том, что очень трудно предугадать курс акций.

Раньше для совершения сделки, то есть для покупки/продажи акций, нужно было идти на биржу. С развитием технологий так называемый «трейдинг» стал намного проще, теперь любой может проводить межконтинентальные сделки с помощью своего смартфона.

Мой проект актуален сейчас, потому что любому новичку может понадобиться программа-тренажер, совершающая «вымышленные сделки», позволяющая не рисковать при этом своим финансовым состоянием.

Цель

Разработать программу-тренажер, которая научит совершать «вымышленные сделки» без риска для финансового состояния.

Задачи

1. Изучить нужные библиотеки для python:
   а) requests и BeautifulSoup
   б) PyQt5
   в) json
   г) pyinstaller
2. Создать функцию, возвращающую цену определенной акции.
3. Создать интерфейс программы с помощью PyQt5.
4. Скомпилировать программу в файл с расширением .exe.
5. Создать репозиторий программы на GitHub.com.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Персональный компьютер с установленным ПО (Python, PyQt5, QT Designer)

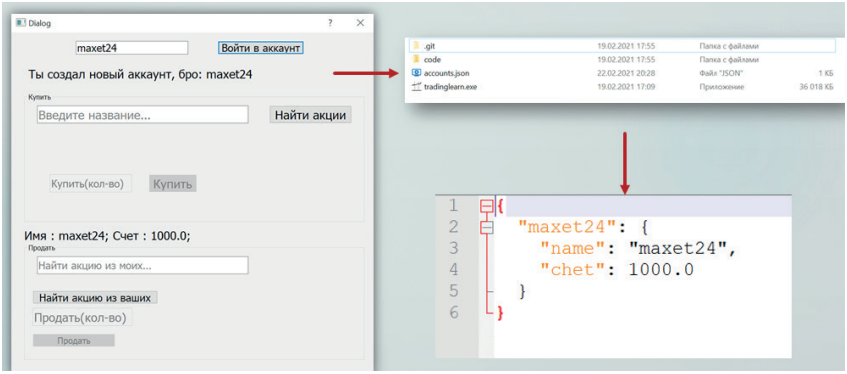
Описание

1. Автор провел исследования методов нахождения актуальных цен на акции, на основании чего была создана специальная функция.

2. Была создана консольная версия программы, после чего она была преобразована в программу с интерфейсом.

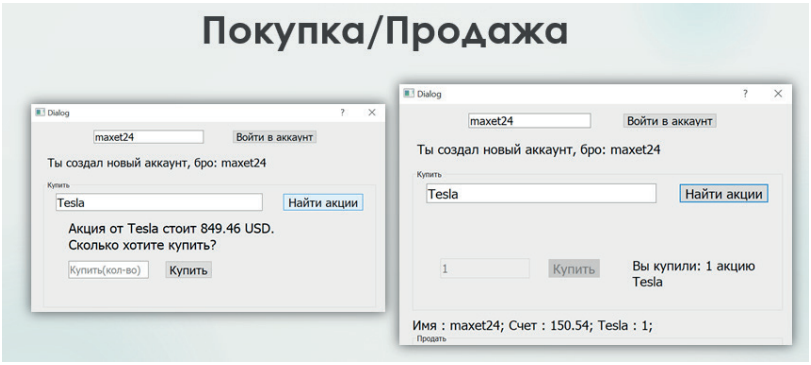
3. На основе проведенных исследований баз данных и различных типов файлов, которые могут быть обработаны программой, автор создал функцию, хранящую информацию об аккаунтах.

4. После проведенных друзьями автора тестов были сделаны выводы, что программа полностью работает и имеет простой интерфейс.



Результаты работы/выводы

После проведенной работы была полностью закончена программа, которая позволяет совершать вымышленные сделки на бирже. Также программа имеет простой интерфейс, что позволит пользователю быстро освоиться с работой в данной программе.



Перспективы использования результатов работы

«Программу можно продать ведущим брокерам, таким как «Тинкофф инвестиции», «ВТБ инвестиции», для того чтобы каждый начинающий трейдер мог совершенствовать свои навыки перед совершением реальных сделок»

ШИФРОВАНИЕ ФАЙЛОВ НА PYTHON ГИБРИДНЫМ ПРОТОКОЛОМ

Победитель

Автор: Дешко Кирилл Константинович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 138
Класс: 11
Email: 138@edu.mos.ru

Актуальность

Файлы и данные, в которых находится самая разнообразная и ценная информация, стали сегодня неотъемлемой частью нашей жизни.

Поэтому их необходимо защищать от недоброжелателей, пытающихся нарушить целостность, доступность или конфиденциальность информации.

Цель

Реализовать в виде приложения с интуитивным графическим интерфейсом алгоритм шифрования файлов с помощью симметричного и асимметричного алгоритма, созданного на основе RSA и AES, позволяющий защитить файл от разрушения/похищения. Приложение способно сохранить целостность, доступность и конфиденциальность информации, записанной в файле.

Задачи

1. Проанализировать шифры, подходящие для реализации.
2. Изучить литературу по программированию на Python.
3. Проанализировать и выбрать библиотеки для Python.
4. Изучить способы создания Desktop-приложения на Python.



```
def openDecrypt():
    global Decrypt
    Decrypt = QtWidgets.QMainWindow()
    ui = Ui_Decrypt()
    ui.setupUi(Decrypt)
    MainWindow.hide()
    Decrypt.show()

    def returnToMain():
        Decrypt.close()
        MainWindow.show()

    def keyDeCrypt():
        from Cryptodome.PublicKey import RSA  # pip install pycryptodome
        from Cryptodome.Cipher import AES, PKCS1_OAEP
        import os, sys

        def decrypt(file):
            file_in = open(file, "rb")
            file_out = open(str(file[:-4]), "wb")
            privatetxt=QFileDialog.getOpenFileName()
            private_key = RSA.import_key(open(privatetxt).read())

            enc_session_key, nonce, tag, ciphertext = \
                [file_in.read(x) for x in (private_key.size_in_bytes(), 16, 16, -1)]

            cipher_rsa = PKCS1_OAEP.new(private_key)
            session_key = cipher_rsa.decrypt(enc_session_key)

            cipher_aes = AES.new(session_key, AES.MODE_EAX, nonce)
            data = cipher_aes.decrypt_and_verify(ciphertext, tag)
            file_out.write(data)
            file_in.close()  # Завершает процесс чтения файла.
            print(file + " РАСШИФРОВАН!")
            os.remove(file)

        def walk(dir):
            for name in os.listdir(dir):
                path = os.path.join(dir, name)
                if os.path.isfile(path):
                    decrypt(path)
                else:
                    walk(path)

        op = QFileDialog.getExistingDirectory()
        walk(op)

        msgDecrypt.show()

    ui.toMainWindow.clicked.connect(returnToMain)
    ui.DecryptFile.clicked.connect(keyDeCrypt)

ui.toKeyGen.clicked.connect(openKeyGen)
ui.toCrypt.clicked.connect(openCrypt)
ui.toDecrypt.clicked.connect(openDecrypt)


sys.exit(app.exec_())
```

5. Реализовать интуитивный интерфейс для удобства пользователя.

6. Написать итоговую реализацию шифратора с интерфейсом.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

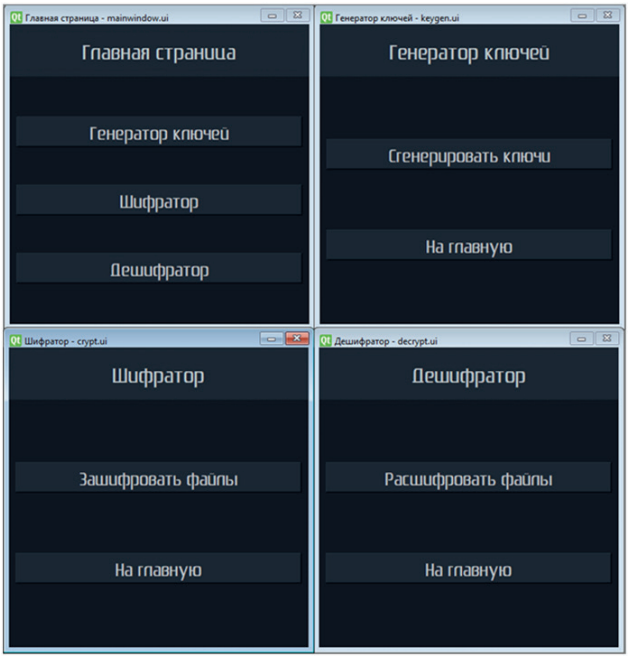
– Персональный компьютер с установленным ПО (Python)
– QtDesigner — кроссплатформенная свободная среда

Описание

Автором были изучены рынки шифраторов, шифры, существующие способы шифрования на Python, способы представления графического интерфейса на Python.

Для создания интуитивного интерфейса, позволяющего пользователю легко и быстро зашифровать несколько файлов, был изучен Qt Designer. Интерфейс реализован на 4 окна:

1) главное меню
2) генератор ключей
3) шифратор
4) дешифратор.



Результаты работы/выводы

В результате выполнения проекта было реализовано десктопное приложение в виде исполняемого файла с расширением .exe с интуитивным графическим интерфейсом, позволяющее зашифровывать необходимое количество файлов для сохранения целостности, доступности и конфиденциальности информации.

Перспективы использования результатов работы

Приложение может быть использовано как в школе для знакомства учеников с азами криптографии, так и в фирмах, где необходимо отправлять важную информацию, например, файлы с личными данными.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Межвузовская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов им. Е. В. Арменского – участник.

Конференция «Инженеры будущего» 2020 г. – победитель.

СКОРОЧТЕНИЕ

Призер

Автор: Дорофеев Александр Вадимович
Участник проекта: ГБОУ «Курчатовская школа»
Класс: 11
Email: kurchat@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире человек ежедневно вынужден пропускать через себя огромный поток информации, большая часть которой находится в текстовом формате. Поэтому для многих людей в силу их профессиональной и иной деятельности актуальна проблема быстрого просмотра и усвоения нужных материалов.

Цель

Создание обучающего сайта, посвященного проблемам скорочтения.

Задачи

1. Собрать статистические данные по скорости чтения учащихся, проведя опрос.
2. Проанализировать полученные статистические данные.
3. Изучить различные методы и упражнения для тренировки навыка скорочтения.
4. Отобрать лучшие из методов и упражнений.
5. Изучить основы HTML 5, CSS 3, Bootstrap 4, JavaScript, PHP и MySQL.

6. Создать сайт, позволяющий тренировать навык скорочтения.

7. Разместить на сайте широкий спектр методов и упражнений.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с доступом в Интернет

– Google Drive, Google Docs, Google Presentations, конструктор Wix, Piktochart, PicsArt

Описание

Для наглядного понимания того, в чем заключаются различия между обычным чтением и скорочтением, был проведен опрос (Рис. 1) среди учащихся десятых классов. Для проведения опроса была использована платформа “Google Forms” как наиболее удобная форма для быстрого проведения опросов и сбора статистики.



Рис.1 Результаты опроса

На сайте размещены следующие основные упражнения:

1. Проверка скорости чтения
2. Ускоритель чтения
3. Таблица Шульте
4. Поиск цвета (тренировка реакции)

Сайт разработан с использованием таких технологий, как HTML 5, CSS 3, BootStrap 4, JavaScript, PHP, MySQL. Структура этого сайта (Рис. 2) является модульной, что позволяет в дальнейшем вносить дополнительные данные или делать правки и изменения без вмешательства в код сайта в целом. На сайте предусмотрена система регистрации и авторизации пользователей, возможность создания личного кабинета для отслеживания и хранения статистики достигнутых успехов в овладении навыками скорочтения, отображаемыми в виде графиков. Кроме того, по аналогии с игровыми и познавательными сайтами реализована система «опыта», «уровней» и «званий» для стимулирования заинтересованности пользователей в улучшении личных результатов. Лучшие результаты отображаются на странице «Топ 100 пользователей сайта по скорости чтения». При запуске тестов и упражнений отрегулирован удобный интерфейс, в т.ч. расположение интерактивных кнопок на экране. Предусмотрена возможность работы с сайтом на мобильных устройствах.



Рис. 2. Структура сайта FastReader.ru

Результаты работы/выводы

В ходе работы над проектом были изучены различные методы и упражнения для тренировки навыка скорочтения, отобраны наиболее эффективные из них для использования в создании сайта. Разработанный сайт помогает тренировать память и навыки скорочтения, а также позволяет собирать и хранить информацию по достигнутым результатам каждого из зарегистрированных пользователей сайта.

Перспективы использования результатов работы

Автор планирует обновлять сайт, постепенно создавая эффективную образовательную платформу со своей постоянной аудиторией: совершенствовать механизмы взаимодействия с пользователями, дорабатывать размещенные на сайте тесты и упражнения и добавлять новые.

ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ДОМАШНИХ ПИТОМЦЕВ ПО ПАРАМЕТРАМ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Победитель

Автор: Дрыгин Егор Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа имени Маршала В.И. Чуйкова
Класс: 7
Email: schuv@edu.mos.ru

Актуальность

«Мы в ответе за тех, кого приручили». Эта известная фраза Экзюпери прекрасно описывает необходимость контроля состояния здоровья домашних любимцев. К сожалению, они не обладают возможностью рассказать о своем самочувствии, а хозяева, в свою очередь, не могут находиться возле своего питомца круглосуточно, чтобы объективно оценить его физическое и моральное состояние.

Существует реальная необходимость использования информативных критериев оценки состояния, причем эти критерии не должны иметь жесткие рамки, а подстраиваться под индивидуальные особенности живых организмов, изменяться

в долгосрочной перспективе, так как живой организм с течением времени изменяет свои параметры поведения, например, стареет.

Цель

Создание программного обеспечения, позволяющего, используя данные фитнес-браслета (стандартный человеческий фитнес-браслет, закрепленный на ошейнике питомца), получить, сохранить и проанализировать в режиме реального времени данные физической активности питомца с высокой частотой дискретизации. В случае критичного изменения состояния здоровья питомца – отправка хозяину на мобильное устройство (телефон) сообщения о необходимости принятия незамедлительных мер.

Задачи

1. Обзор рынка существующих фитнес-браслетов и функционала приложений.
2. Определение объективных критериев оценки состояния питомца.
3. Создание прототипа и интерфейса ПО.
4. Проведение функциональной эксплуатации разработанной программы.
5. Внесение корректировки в программу на основании данных функциональной эксплуатации.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Linux, Python)
– Фитнес-браслеты Xiaomi MiBand 2 и Xiaomi MiBand 3

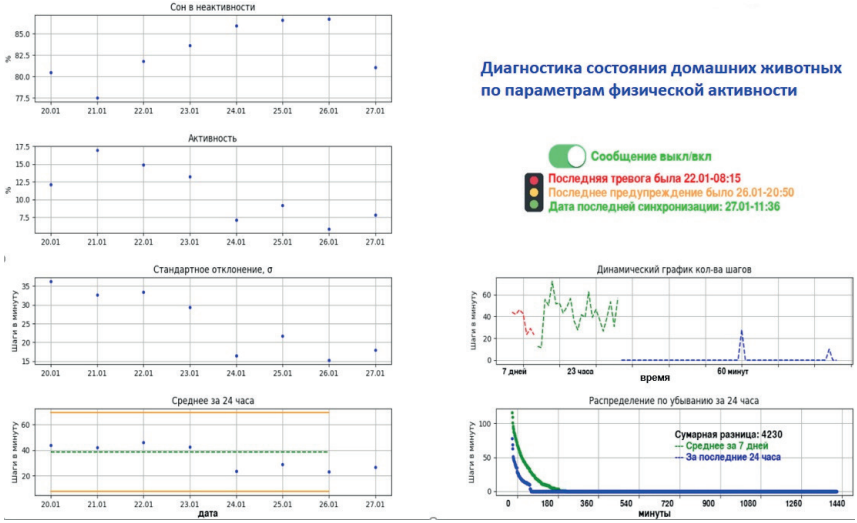
Описание

Первым этапом работы был выбор надежного, недорогого и широко распространенного фитнес- браслета. На данный момент им служит фитнес- трекер MiBand2, закрепленный на ошейнике собаки. В этом устройстве циклическое механическое перемещение в пространстве преобразуется в электриче-

ский сигнал посредством встроенного акселерометра, сигнал усиливается, фильтруется для отсекания шумовых и неинформативных компонент, проходит процесс аналого-цифрового преобразования и сохраняется во внутренней памяти устройства до 50 дней.



Следующим этапом было выявление возможности считывания данных с фитнес-браслета в режиме онлайн. Коммуникация установлена посредством протокола Bluetooth, полученные данные могут передаваться с мобильного устройства хозяина на его персональный компьютер. Получение данных, хранение и анализ реализованы в собственном программном обеспечении, написанном на языке Python.

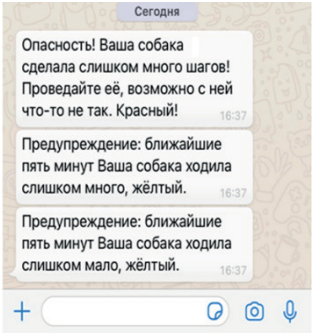


Определены пять объективных критериев оценки физического состояния по параметрам статистических данных, реализованы процедуры сравнения краткосрочных статистических данных и данных в режиме реального времени с установленными границами нормального состояния. Реализован графический интерфейс программного обеспечения, отображающий критерии оценки.

Результаты работы/выводы

Создан работающий комплекс программного обеспечения, позволяющий с частотой выборки 1 минута получать данные физической активности – ускорение и шаги; проанализированы статистические данные за длительный период времени и созданы критерии математической модели нормального состояния, на сегодняшний день разработаны 5 критериев оценки физического состояния; реализованы процедура суточного/часового/пятиминутного скрининга и пробные уведомления о выходе из границ критериев нормального состояния.

Создан модуль передачи сообщений о критическом состоянии питомца хозяину на его мобильное устройство.



Перспективы использования результатов работы

Данный программный продукт в дальнейшем может не только использоваться для мониторинга поведения домашних питомцев, но и быть хорошим подспорьем при наблюдении состояния детей, больных и пожилых людей, ведь объективные данные о физической активности никогда не будут лишними

для оценки состояния людей, находящихся в группе риска и не всегда имеющих возможность или желание адекватно описать свое состояние.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция «Курчатовский проект» – призер.
Конкурс Вернадского – диплом I степени.

Мнение автора

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» помогло представить результаты выполненного проекта на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего». Было замечательно почувствовать себя разработчиком программного контента и научиться представлять результаты работы. Обмен мнениями во время представления проекта поможет его усовершенствовать и представить на следующей конференции!»

CLASSTEST – ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

Призер

Автор: Жабров Анатолий Олегович
Участник проекта: ГБОУ «Школа №1381»
Класс: 10
Email: 1381@edu.mos.ru

Актуальность

Тема в настоящее время актуальна тем, что в сложившейся эпидемиологической ситуации мы вынуждены были перейти на дистанционное обучение. Помимо онлайн-обучения учителям необходимо было проверять знания учащихся. Одним из видов проверки знаний и умений учащихся является тестирование. Однако найти качественные инструменты для создания онлайн-тестов оказалось практически невозможным.

Цель

Разработка сайта для тестирования знаний школьников.

Задачи

1. Проанализировать существующие интернет-ресурсы с аналогичными сервисами, выделить их недостатки.
2. Изучить процесс написания SPA-сайта на Sapper с бэкендом Kotlin.
3. Создать сайт.
4. Разработать контент для наполнения сайта.
5. Протестировать платформу на практике и проанализировать результаты.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с доступом в интернет
- Google Drive, Google Docs, Debian GNU

Описание

Для сервера был выбран дистрибутив Debian GNU/Linux из семейства UNIX-подобных систем. Выбор обусловлен надежностью, стабильностью и безопасностью дистрибутива. Операционная система имеет широкую поддержку оборудования, архитектур и долгосрочную программную поддержку. Debian разрабатывается с 1993 года и на момент написания (последняя версия 10.8) в репозиториях содержится ≈ 59000 пакетов. Debian создан из свободного ПО и ПО с открытым исходным кодом.

Весь проект (за исключением СУБД) развернут в Docker. Для хранения данных была использована реляционная СУБД MariaDB, ответвление MySQL, разрабатываемое сообществом под лицензией GNU GPL.

Для поиска тестов был использован поисковый движок MeiliSearch. Для фронтенда был выбран Sapper.

Взаимодействие клиента с бэкендом происходит через REST API.

Авторы создали страницу входа (Рисунок № 1) и регистрации (Рисунок № 2), добавили валидацию для всех полей ввода.

После авторизации пользователь попадает в свой профиль, где есть возможность изменить данные.

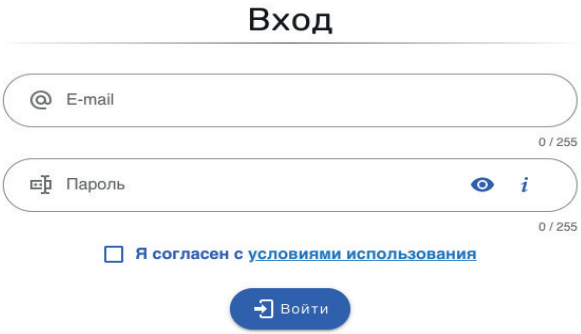


Рисунок № 1

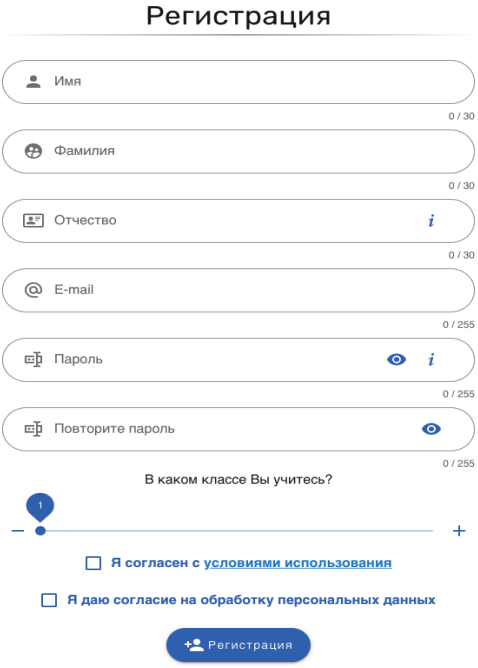


Рисунок № 2

После прохождения пользователем теста его ответы отправляются на сервер для проверки. В ответ приходит количество набранных баллов, и результат сохраняется в базе данных в таблице Results.

Клиент отправляет запрос серверу Caddy, который в зависимости от URL'а перенаправляет запрос на локальной машине на определенный порт.

class-test.tk → 127.0.0.1:3000 [Sapper]

api.class-test.tk → 127.0.0.1:7000 [Kotlin(Javalin)]

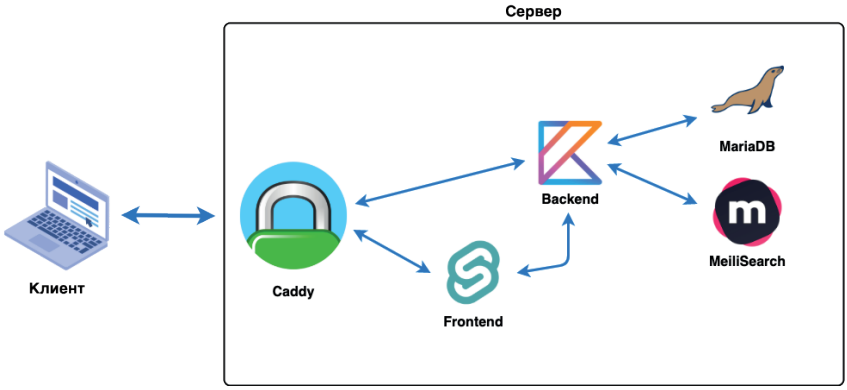


Схема № 1. Взаимодействие клиента с сервером и сервера с сервисами

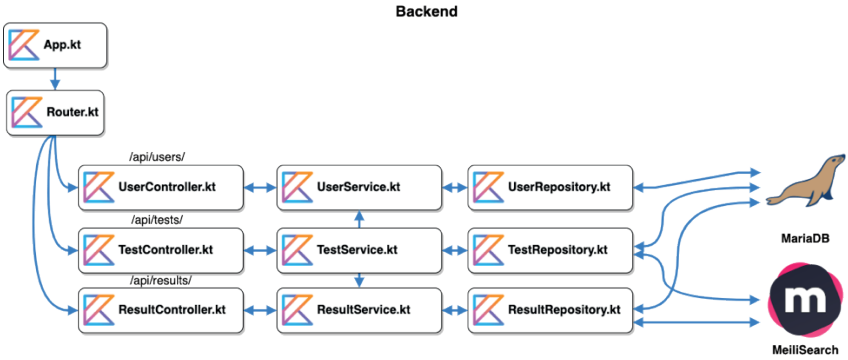


Схема № 2. Обработка запроса сервером

Архитектура БД

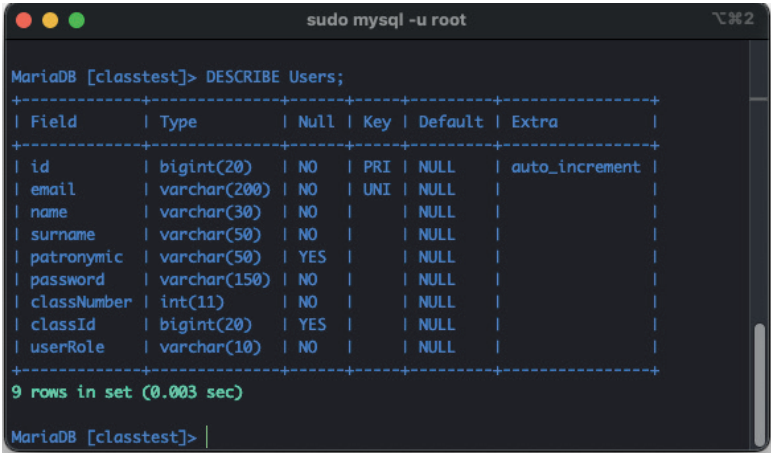


Схема № 3. Структура таблицы «Users»

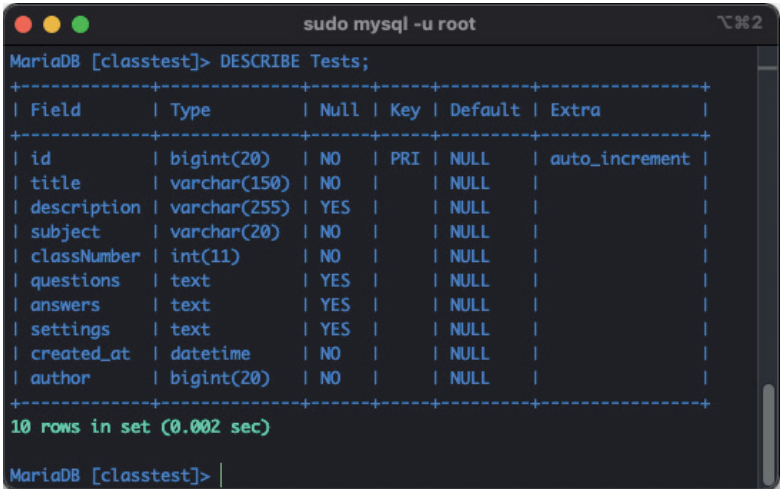


Схема № 4. Структура таблицы «Results»

Результаты работы/выводы

В ходе работы над проектом были достигнуты все поставленные задачи и цели.

Были проанализированы существующие интернет-ресурсы с аналогичными сервисами, выделены их недостатки, изучен процесс написания SPA-сайта на SAPPER с бэкендом на KOTLIN. В итоге был создан сайт, тестирование которого подтвердило его работоспособность. Помимо этого, был получен опыт работы с поисковым движком MeiliSearch, редактором схем Draw.io, библиотеками svelte-materialify и Axios.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Цель проекта была достигнута, и я планирую дальше его развивать и помогать людям менять свой образ жизни шаг за шагом каждый день»

«БАБУШКИНА ПРЯЖА»

Призер

Авторы: Закаригаев Марат Закаригаевич
Участник проекта: ГБОУ «Школа №1747»
Класс: 7
Email: 1747@edu.mos.ru

Актуальность

Проект призван помочь пенсионерам заработать, они смогут выставлять свои товары на сайте, актуальные для многих. Поварам или гурманам нужны соленья, любой человек покупает цветы и одежду, а также натуральные овощи и фрукты, которые не найти в магазине такого качества. Кого-то сайт заинтересует как способ заработка, других – как возможность помочь нуждающимся пенсионерам, третьих притянет наличие самостоятельно изготовленного товара и т.д.

Цель

Основной целью проекта является попытка помочь малообеспеченным пенсионерам в России (хотя при начальном финансировании и продвижении на рынке продукт можно

использовать и в других странах), а также передать идею и ресурсы для продвижения в дальнейшем.

Задачи

1. Создать интернет-магазин.
2. Получить технический и коммерческий опыт в веб-разработке.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с доступом в интернет
– WordPress, PHP, MySQL, CSS и HTML

Описание

В процессе исследования были изучены такие аспекты веб-разработки, как WordPress, WooCommerce, PHP, HTML, CSS, MySQL, хостинг, домены и многое др. В качестве конструктора был выбран WordPress, т.к. именно он является самым простым и при этом функциональным конструктором. Сайт полностью готов к работе, можно зарегистрироваться на нем, заказать что-то, почитать о проекте или самому стать производителем, выставляя товары.

Далее заходим на хостинг reg.ru и загружаем туда WordPress.

Сначала тема была выбрана StoreFront, но в дальнейшем была изменена на Ecommerce по причине более красивого и классического вида интернет-магазина и проблемы, связанной с нечитабельным отображением кнопок меню из-за сливающегося с фоном цветом, фон всплывающей кнопки изменить не получилось, из-за чего изменена тема и убрано всплывающее меню, стало значительно лучше (Рис. 1).

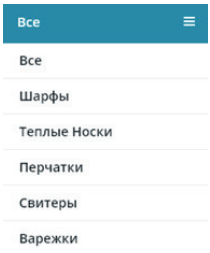


Рис. 1

Были добавлены страницы: «Главная(Магазин)», «О проекте», «Корзина», «Оформление заказа», «Войти» / «Выйти & Профиль» (Рис. 2).



Рис. 2

WooCommerce – один из самых популярных и простых коммерческих плагинов на WordPress. Сначала выдавало ошибку при скачивании плагина, не отображая его в левом меню консоли, хотя в разделе установленных он был активирован, впоследствии был скачан снова, проблема решена (Рис. 3).

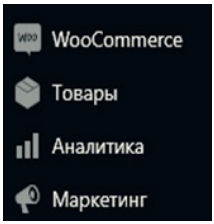


Рис. 3

Именно с помощью этого плагина были созданы категории на сайте, товары, поисковая система, сортировка и другие не менее полезные виджеты (Рис. 4).

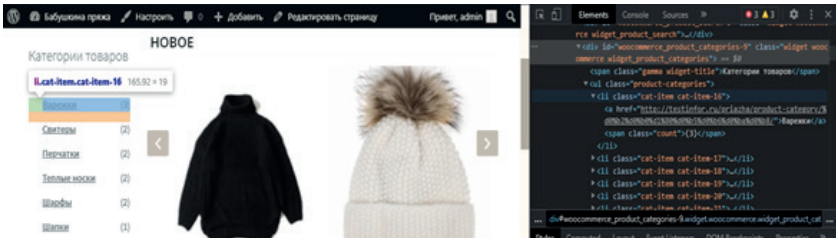


Рис. 4

С помощью плагина Woo Slider Carousel стала доступна возможность сортировки товаров (новое/старое/рекомендуемое), а также включена функция слайдера.

Итогом в работе стало использование плагина Ultimate Member, с помощью которого была создана форма регистрации на сайте (Рис. 5).

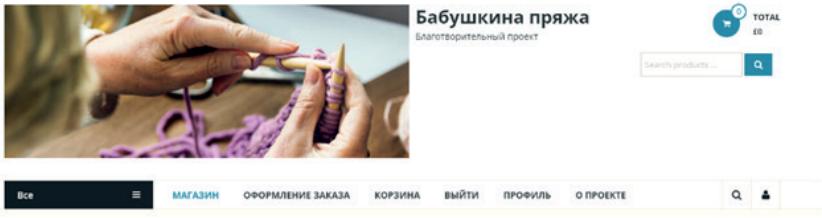


Рис. 5

Результаты работы/выводы

Готов полностью работающий веб-сайт, который уже похож на интернет-магазин. Вы можете войти или зарегистрироваться, форма заказа уже работает, только пока там не настоящие, а тестовые демоверсии продуктов, которые будут выставлять здесь производители, авторизированные на сайте.

Был получен практический опыт в хостинге, веб-разработке и коммерческой деятельности, а также некоторый дизайнерский скачок в frontend направлении.

ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ ПРОСТРАНСТВА НА ОСНОВЕ ВИДЕОСТЕРЕОПАРЫ

Призер

Авторы: Захаров Вячеслав Дмитриевич, Лобанов Никита Сергеевич
Участник проекта: Университетский Лицей № 1523 предуниверситария НИЯУ МИФИ
Класс: 10
Email: 1523@mephi.ru

Актуальность

Основная тенденция современного общества последних десяти лет – переход большой части сферы услуг на digital-площадки. Данный процесс не обошел и промышленные предприятия, многомиллионные и частные IT-компании. Ис-

пользование нейросетей можно наблюдать ежедневно как в рекомендациях книг, статей, новостей, так и банках, магазинах, службах организации дорожного движения.

С помощью карты пространства можно вычислить скорость и вектор движения тела, его размеры, объем, расстояние до него. Благодаря этому стало возможно автопилотирование различных видов транспорта. Карта пространства применяется в огромной сфере IT-технологий: начиная с простого робота-пылесоса и заканчивая алгоритмом корректировки траектории МКС.

Машина воссоздает карту пространства и может в ней ориентироваться, избегать столкновений или других нежелательных последствий. В этих целях создаются все более быстрые и точные нейросети, способные принять решение за миллисекунду, новые, более функциональные фреймворки и новые алгоритмы обучения нейросетей. Благодаря всем этим вещам в совокупности, можно отдать рутинную работу человека машине.

Цель

Разработка алгоритма, способного с помощью стереокамер производить построение карты глубины пространства с использованием различных объектов окружающей среды, а также вычислять размеры этих объектов и расстояние до них.

Задачи

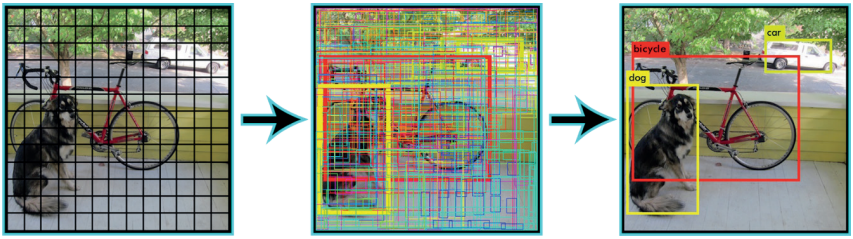
1. Изучить тему. Выбрать нейросеть и фреймворк с большим функционалом, скоростью работы и точностью.
2. Запустить нейросеть. Научить нейросеть определять объекты на фотографии.
3. Вывести формулы расчета расстояния до объекта и его длины.
4. Написать программу для подсчета характеристик объектов и построения карты пространства на основе данных предыдущих пунктов
5. Сделать возможным синхронную обработку видеопотока с камер в режиме реального времени и последующим выводом результатов на экран.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с установленным ПО
- Wi-Fi роутер
- 2 LAN-кабеля
- 2 IP-камеры,
- Штатив

Описание

При помощи нейронной сети распознавались объекты на каждой из картинок стереопары. После чего написанная программа определяла один и тот же объект с точностью определения более 50 % на двух картинках стереопары.



Данный шаг был необходим для записи данных о координатах ограничительной рамки данного объекта. Далее происходил расчет самого расстояния до объекта и его предполагаемой длины. Окончательным шагом была визуализация полученной информации с помощью картинки под названием «карта пространства ВИД СВЕРХУ».

Были использованы методы машинного обучения и компьютерного зрения, а также проделана работа с нейронной сетью.

Также авторы приложили графики относительной и абсолютной погрешностей, которые позволяли оценить точность всей программы.

Результаты работы/выводы

В результате работы был получен эффективный алгоритм обработки изображений, полученных со стереопары, и их дальнейшее преобразование в графический вид в режиме реального времени. Рассчитана точность и погрешность алгоритма.

Перспективы использования результатов работы

1. Увеличение числа физических характеристик для расчетов.
2. Дополнительная тренировка нейросети, фикс багов.
3. Внедрение алгоритма в более сложные структуры. Работа с автопилотированием ТС.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИЯУ МИФИ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

21-я Международная научная конференция школьников «Сахаровские чтения» –специальный диплом за «успешное решение поставленной задачи в области машинного обучения».

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Считаем, что работа была выполнена достаточно качественно. Нами была освоена хорошая проектная практика. Конференция была проведена достойно и соответствовала всем ожиданиям»

СОЗДАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЛИЦ С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ, ПОМОГАЮЩЕГО ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ НА МЕСТНОСТИ

Призер

Авторы: Зимина Анастасия Александровна, Бурмистров Дмитрий Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1558 имени Росалии де Кастро
Класс: 10
Email: 1558@edu.mos.ru

Актуальность

Жизнь человека с нарушениями зрения – это ежесекундная борьба по преодолению пространства, которое он не видит. Сегодняшние лица с ограниченными возможностями по здоровью – это совсем не те люди, что были двадцать лет назад. Они свободно пользуются смартфонами на Android и смартфонами iPhone, в которых изначально заложена функция для лиц с нарушениями зрения, просто ее нужно активировать. Есть масса приложений, которые позволяют лицам с нарушениями зрения пользоваться электронной почтой, искать информацию в Интернете, читать книги и даже определять денежные купюры. Мы хотим предложить одну из технических разработок, которая поможет людям с нарушениями зрения ориентироваться в незнакомой местности.

Цель

Создать устройство (головной убор, кепка), сигнализирующее о приближении к препятствию (в помощь людям с нарушениями зрения).

Задачи

1. Изучить проблемы лиц с нарушениями зрения.
2. Создать устройство, которое сигнализирует о приближении к препятствию.
3. Провести испытание устройства во время движения.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

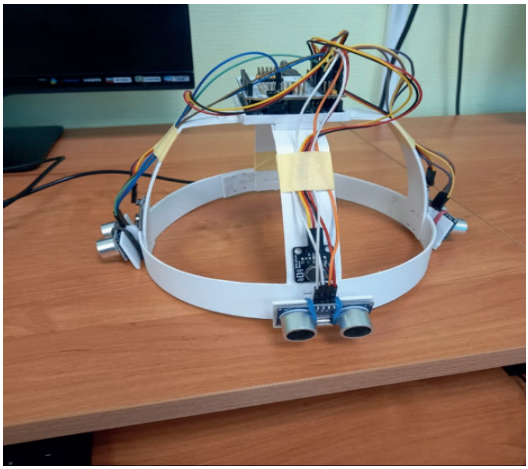
– Ноутбук с установленным ПО (Android IDE, C++ и Paint.NET)
– Мобильный телефон на Android 8.0.0 для отладки приложения
– Платформа Arduino Nano Every
– 3 вибромотора 10мм, 2-5В
– 3 ультрозвуковых датчика HC-SR04
– Головной убор

Описание

На первом этапе работы авторы столкнулись с трудностями, возникающими при общении с лицами с нарушением зрения. Изучили основы программирования мобильных приложений. Разработали идею устройства и приобрели детали для его реализации. Написали код. Собрали устройство, закрепив его на головном уборе, провели тестирование и устранение неполадок.

Результаты работы/выводы

Результатом нашего проекта стало устройство, которое можно использовать не только для помощи людям с нарушениями зрения, но и в других случаях. К примеру, пожарные могут использовать наше устройство в задымленных пространствах или темных помещениях.



Перспективы использования результатов работы

Наше устройство могут использовать пожарные в задымленных пространствах или темных помещениях.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ МГСУ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Победители IX Московской региональной конференции индивидуальных проектов школьников исследовательской направленности «Учись строить будущее» НИУ МГСУ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Наше приложение уже сейчас способно помочь людям с нарушением зрения. Данный проект дал нам возможность реализовать свои идеи и научил работать в команде. Участвуя в конкурсе проектов открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего», мы приобрели опыт публичных выступлений»

ЧАТ-БОТ «БИБЛИОТЕКА НЬЮТОНА»

Победитель

Авторы: Зуев Илья Андреевич, Зуев Иван Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2127
Класс: 10
Email: 2127@edu.mos.ru

Актуальность

Вопрос образования и интернет-образования остается очень важным в любые времена. Учащимся требуется дополнительная литература для качественного и полного усвоения материала. Создание чат-бота для подбора учебной и научной литературы является очень актуальным сегодня, т. к. может значительно упростить процесс поиска необходимой информации.

В нашем проекте рассматривается вопрос создания и настройки удобной работы чат-бота, предназначенного искать учебную литературу инженерной и технической направленности, основываясь на предпочтениях пользователей.

Цель

Создать чат-бот для быстрого поиска учебной литературы по математике, информатике и физике для подготовки учащихся 9–11 классов к олимпиадам, ОГЭ/ЕГЭ и поиску дополнительной учебной литературы.

Задачи

1. Проанализировать существующие чат-боты по поиску учебной литературы.
2. Проанализировать существующие мессенджеры для реализации чат-бота и выбрать наиболее подходящий для своего проекта.
3. Изучить имеющуюся информацию по созданию чат-ботов в выбранном мессенджере.
4. Проанализировать сайты, предоставляющие необходимую литературу, и выбрать подходящий для проекта.
5. Создать программный код для чат-бота.
6. Разработать дизайн и выбрать имя своему боту.
7. Протестировать работоспособность бота для одного и нескольких пользователей, работающих одновременно.
8. Сформулировать перспективы развития проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (ОС Linux, GIMP)
– GLUT – библиотеки утилит для приложений под OpenGL

Описание

Этапы проекта:

Анализ существующих чат-ботов по поиску учебной литературы;

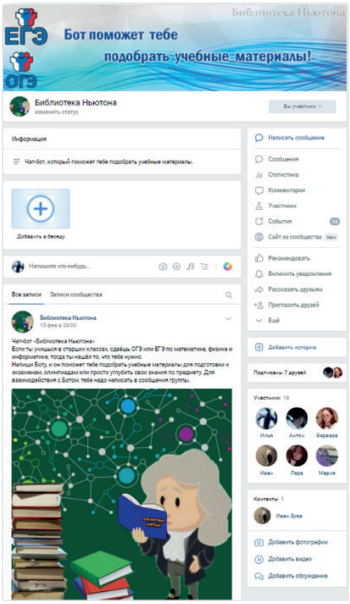
Анализ существующих мессенджеров для реализации чат-бота: выбор мессенджера ВКонтакте;

Изучение технической документации в ВКонтакте по созданию чат-ботов;

Анализ сайтов, предлагающих необходимую литературу: выбор сайта Litres; Выбор языка программирования Python

и создание на нем программного кода для чат-бота с возможностью многопользовательского режима; Выбор имени своему боту – «Библиотека Ньютона», создание группы ВКонтакте для него; Проверка работоспособности бота для одного и нескольких пользователей, работающих одновременно.

Вся работа выполнена автором проекта.



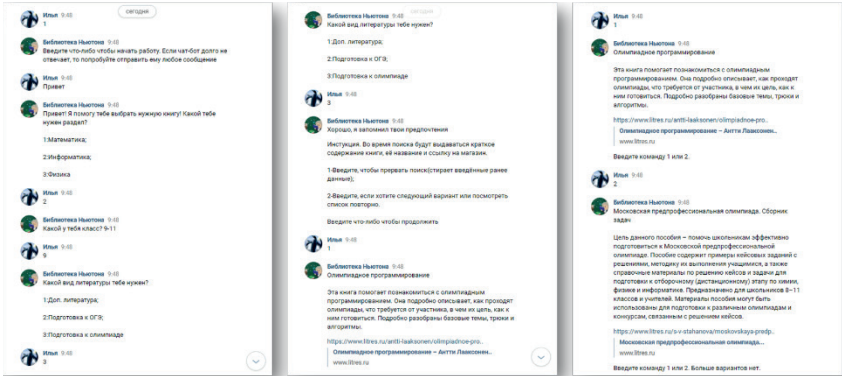
Результаты работы/выводы

В результате проделанной работы был получен рабочий чат-бот «Библиотека Ньютона», способный предлагать список учебной литературы для подготовки к ЕГЭ, дополнительную литературу и литературу для подготовки к олимпиадам по математике, физике и информатике.

Ссылка на группу чат-бота: https://vk.com/Library_of_Newton

Перспективы использования результатов работы

Расширение библиотеки книг, а также возраста целевой аудитории.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Ежегодная межвузовская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов им. Е.В. Арменского – участник.

РАЗРАБОТКА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА УРОВНЯ ВОДЫ В КУЛЕРАХ

Победитель

Автор: Казанцев Никита Максимович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1575
Класс: 10
Email: 1575@edu.mos.ru

Актуальность

В процессе эксплуатации питьевых кулеров наступает ситуация, когда в устройстве заканчивается вода; время, когда произойдет это событие, рассчитать сложно. Как правило, технический специалист, отвечающий за обслуживание устрой-

ства, не находится рядом, и информация о событии ему не поступает. Также при наличии большого количества аппаратов бывает сложно рассчитать необходимое количество воды, которое будет потрачено за следующий промежуток времени (например, неделю или месяц). Ошибки в подобных расчетах могут привести к повышенным расходам на доставку или к неудобствам, связанным с хранением непонадобившихся бутылей.

Автоматизация контроля уровня воды и сбор статистических данных использования кулеров в офисных, производственных и других помещениях позволяет снизить издержки и повысить производительность труда специалистов, отвечающих за обслуживание кулеров, а также более эффективно производить закупки бутылей у поставщиков.

Цель

Разработать систему контроля уровня воды в кулере и сбора статистических данных его использования на основе микроконтроллера, бесконтактного емкостного датчика наличия воды, размещенного с внешней стороны емкости, и облачной базы данных.

Задачи

1. Фиксирование критического уровня воды в кулере с помощью бесконтактного датчика контроля уровня жидкости:
   – выбор датчика;
   – согласование датчика с платой микроконтроллера.
2. Создание устройства, способного при получении сигнала от датчика, выйти в интернет, отправить уведомление на мобильное устройство и записать информацию в базу данных:
   – выход в Интернет должен осуществляться посредством Wi-Fi;
   – использование популярного сервиса – telegram.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Arduino IDE, C++, MySQL-сервер, telegram сервер)

– Микроконтроллер ESP8266 со встроенным Wi-Fi модулем (или любой другой семейства ESP).
– Емкостный цифровой датчик XKC-Y25-V
– Блок питания 5В 1А
– Смартфон (планшет)

Описание

Была разработана система дистанционного мониторинга уровня воды в кулерах и сбора статистики расхода воды на основе бесконтактных емкостных датчиков уровня жидкости и микроконтроллера семейства ESP, использующая облачную базу данных для хранения необходимой информации.

Полученная система позволяет полностью автономно, независимо от человека, периодически проверять уровень воды во всех кулерах, обладает понятными настройками и удобным интерфейсом, который дает возможность сотрудникам, не обладающим знаниями программиста, подготовить систему к работе и получить доступ к собранной информации. Система также оперативно доставляет уведомления указанному в аккаунте пользователя лицу.

Доступ к настройкам, уведомлениям и статистике можно получить с любого устройства, подключенного к сети Интернет.



Первоначально было разработано само устройство, а также крепление датчика к бутыли, позволяющее без использования каких-либо инструментов произвести замену емкости и зафиксировать датчик на нужном уровне. Далее был разработан и сопряжен с устройством веб-сервер, отвечающий за сбор статистических данных и работоспособность аккаунта пользователя.

Результаты работы/выводы

Результатом работы является стабильно функционирующий прототип системы, выполняющий поставленные задачи.

Перспективы использования результатов работы

Планируется расширение функционала системы: добавление новых функций в аккаунт пользователя, упрощение интерфейса.

Данную систему без изменений программной части (необходимо переработать крепление) можно также использовать для мониторинга состояния санитайзеров в общественных местах (в школах, в метро, в торговых центрах), при этом наличие розетки рядом не обязательно, так как предусмотрен режим экономии энергии, в котором контроллер сможет работать от автономного источника питания несколько месяцев.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Диплом первой степени XVII открытой научно - практической конференции – конкурса учащихся «Электронная Россия: выбор молодых»

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Наша разработка может стать полноценной системой, способной контролировать не только конкретный объект, но и целый набор датчиков, отправляя необходимые команды по описанному пользователем алгоритму исполнительным устройствам. Это может помочь разным категориям людей – от обыч-

ных граждан, использующих данный функционал в качестве аналога системы «умного дома», и до владельцев крупных производств путем увеличения степени автоматизации.

Подобные конференции не только способствуют углублению знаний учащихся в интересующих их направлениях, но и помогают развивать навыки выступления перед аудиторией. А также способствуют появлению новых продуктов, направленных на улучшение качества жизни общества!»

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА (КРЫМ)

Призер

Авторы: Келлер Анастасия Артемовна, Трофимов Семен Борисович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 814
Класс: 10
Email: 814@edu.mos.ru

Актуальность

Геоинформационные системы и технологии в настоящее время предоставляют исследователям широкие возможности для анализа и моделирования различных природных сред и геосистем.



Трехмерная модель рельефа позволяет увидеть и оценить местность. В проекте мы представим практическую реализацию такой модели.

Цель

Создать цифровую модель рельефа с помощью векторного слоя горизонталей. Сравнить полученные данные с существующими цифровыми моделями рельефа.

Задачи

1. Изучить разные методы интерполяции векторных данных.
2. Создать цифровую модель рельефа по векторным данным разными способами интерполяции.
3. Сравнить рассчитанную ЦМР с существующей ЦМР SRTM.
4. Создать трехмерную модель рельефа.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО
– QGIS – свободная кроссплатформенная геоинформационная система

Описание

В ходе исследования авторы подробно изучили различные способы визуализации рельефа на картах и ЦМР SRTM. Для создания проекта были использованы векторные слои и цифровая модель рельефа SRTM. Слой с горизонталями был автоматически преобразован в слой с точками, с помощью которого авторы построили разные варианты интерполяции. Ими были выбраны два метода интерполяции: обратно взвешенных расстояний и ближайшего соседа. Также получили остаточную поверхность. Наличие результатов интерполяции и ЦМР SRTM позволило создать две трехмерные модели рельефа.

Этапы исследования

1. Анализ существующих способов представления рельефа.

2. Автоматизированное преобразование линейного слоя с горизонталями в точечный слой, в котором каждая точка содержит информацию о высоте местности в конкретном месте.

3. Создание ЦМР из точечного слоя двумя способами интерполяции: обратно взвешенных расстояний и ближайшего соседа.

4. Анализ полученных ЦМР, выбор наиболее репрезентативной.

5. Сравнение созданной ЦМР с существующей ЦМР STRM.

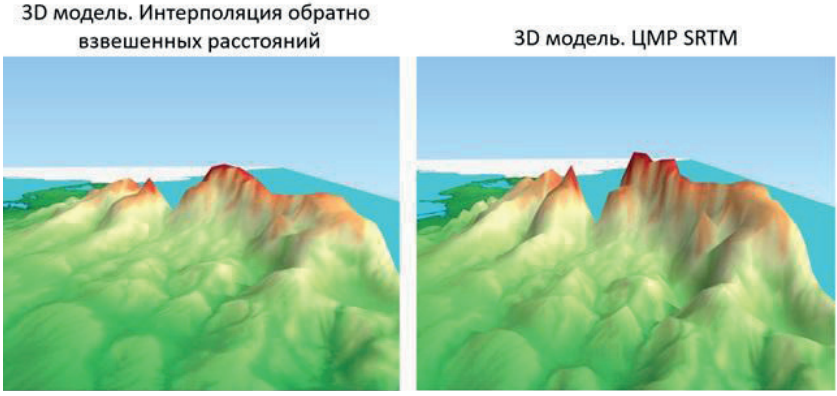
6. Визуализация трехмерных моделей рельефа.

Результаты работы/выводы

Интерполяция пространственных данных, содержащих информацию о высоте местности, позволяет создать ЦМР, однако ее качество зависит от качества и полноты исходных данных.

Трехмерные модели, созданные с помощью разных наборов данных (ЦМР SRTM и ЦМР по результатам интерполяции), отличаются друг от друга.

Модель, созданная с помощью интерполяции, ничем не уступает в пластичности, однако высота рельефа более точная у модели ЦМР SRTM, а также лучше различимы высшие точки.



Перспективы использования результатов работы

Методика позволит создать ЦМР местности, для которой нет уже разработанных ЦМР, доступных для свободного скачивания. При наличии достаточных данных возможно создать

ЦМР, пространственное разрешение которой будет выше, чем разрешение ЦМР, доступных для свободного скачивания. Применение описанной методики для построения ЦМР других регионов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк РТУ МИРЭА «Альтаир».

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс для школьников «Золотая дюжина» – призер.

СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ «ТРЕНАЖЕР УСТНОГО СЧЕТА: УМНОЖЕНИЕ»

Призер

Авторы: Киселева Анастасия Алексеевна, Прудникова Светлана Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1411
Класс: 11
Email: 1411@edu.mos.ru

Актуальность

Программа-приложение для стационарных компьютеров, которая позволяет в игровой форме осваивать устное умножение различных уровней сложности.

Цель

Создать программу-приложение «Тренажер устного счета: Умножение» для компьютеров, позволяющую в игровой форме осваивать умножение различных уровней сложности.

Задачи

1. Изучить похожие программы, созданные ранее.
2. Найти необходимую информацию для написания программы.
3. Составить алгоритм работы программы.

4. Написать программу-приложение «Тренажер устного счета: Умножение» на языке PascalABC под Windows.

5. Протестировать программу-приложение.

6. Отладить программу-приложение и исправить ошибки в ее работе.

7. Скомпилировать, создать исполняемый файл-приложение, проверить работу файла-приложения.

8. Подготовить документацию и презентацию для защиты проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (среда программирования PascalABCNet)

Описание

На начальном этапе. Разработка принципа работы приложения и составление алгоритма его работы. Создание графического дизайна и написание программного кода для окна «Главное меню» в соответствии с составленным алгоритмом.

На первом этапе. Создание графического дизайна и написание программного кода для окна первого уровня в соответствии с составленным алгоритмом.

Если пользователь нажал кнопку «Уровень 1: Таблица умножения», то перед ним открывается окно первого уровня приложения: «СТАРТ», «ПРОВЕРКА», «КОНЕЦ» и «ВЫХОД». Кроме этого пользователь видит поле для формирования примера и ввода ответа. Подобная структура окна сохраняется на всех уровнях сложности.

Тренировка начинается при нажатии кнопки «СТАРТ». Пользователю случайным образом формируется пример, в данном случае – из таблицы умножения. После знака «=» в поле для ввода ответа мигает курсор, что позволяет пользователю увидеть, куда надо ввести свой ответ.

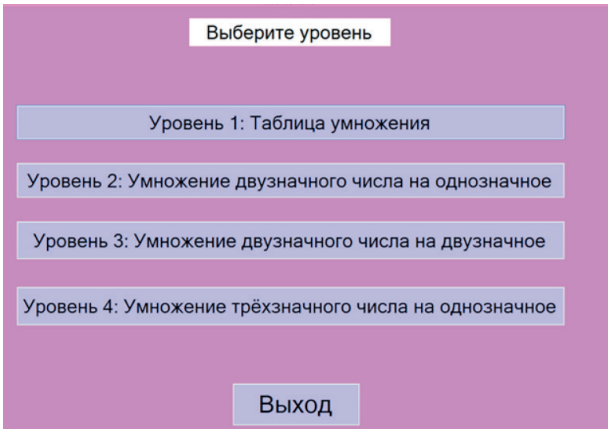
После ввода ответа пользователь должен выбрать кнопку «ПРОВЕРКА».

После ее нажатия можно увидеть результат решения: в случае верного ответа появится надпись «ВЕРНО». После лю-

бого из вердиктов пользователь может вновь нажать кнопку «СТАРТ» для продолжения тренировки или выбрать кнопку «КОНЕЦ», чтобы увидеть результаты проведенной тренировки.

Для начала новой тренировки достаточно снова нажать на кнопку «Старт». Нажав на кнопку «Выход», пользователь переходит в Главное меню, где ему предлагается выбрать уровень сложности или выйти из приложения, используя кнопку «Выход».

На следующих этапах. Создание графического дизайна и написание программного кода для окон повышенного уровня (уровни 2–4). Выбор кнопки «Уровень 2» позволяет пользователю проверить свои знания умножения двузначного числа на однозначное», «Уровень 3» проверяет знания по умножению двузначного числа на двузначное», «Уровень 4» – проверка знаний на умножение трехзначного числа на однозначное».

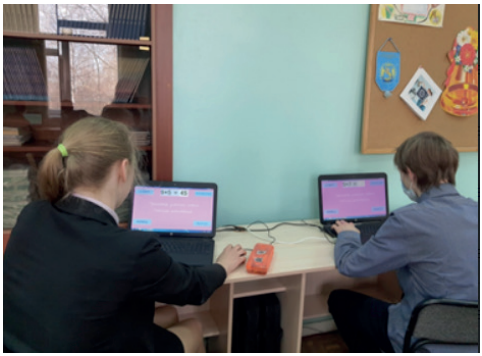


Тестирование и отладка. Разработка тестов для проверки правильности работы программы. Проведение тестирования и отладки написанной программы. Компиляция, создание исполняемого файла-приложения, проверка работы файла-приложения.

Результаты работы/выводы

Была создана программа-приложение для компьютеров, позволяющая пользователю проверить свой навык умножения

на примерах различной сложности. Все поставленные задачи были выполнены. Проект имеет положительный отзыв кафедры учителей предметов естественно-научного цикла. Тренажер успешно использовался учащимися школы автора.



Перспективы использования результатов работы

Использование приложения в повседневной жизни и усложнение структуры тренажера с помощью добавления новых уровней для тренировки устных счетов сложения, вычитания и деления чисел.

ИНТЕРАКТИВНАЯ ИГРА «ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ БОМБЫ»

Призер

Автор: Козырев Марк Антонович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 283
Класс: 10
Email: 283@edu.mos.ru

Актуальность

Известной проблемой усиления роли цифровых технологий в бытовой жизни человека является разделение жизни на две составляющие: реальную и виртуальную. Однако, как мы знаем, виртуальная жизнь приносит гораздо меньше психологического благополучия. Возможно, именно поэтому за последние пять лет настольные игры получили свое широкое развитие. В этой связи создание реального прототипа устрой-

ства для игры «Обезвреживание бомбы» по мотивам командной игры «Keep talking and nobody explodes» представляется весьма удачным решением, которое способно заинтересовать потенциальных потребителей.

Цель

Создание интерактивной реальной модели для игры «Обезвреживание бомбы» по мотивам виртуальной игры «Keep talking and nobody explodes».

Задачи

1. Изучить основы программирования на Wiring для создания программ для управляющей платы Arduino.
2. Разработать концепции возможных режимов для реальной игры.
3. Разработать физическую модель «бомбы» на базе Arduino Uno.
4. Апробировать модель в реальных игровых ситуациях. Произвести коррекцию при необходимости.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

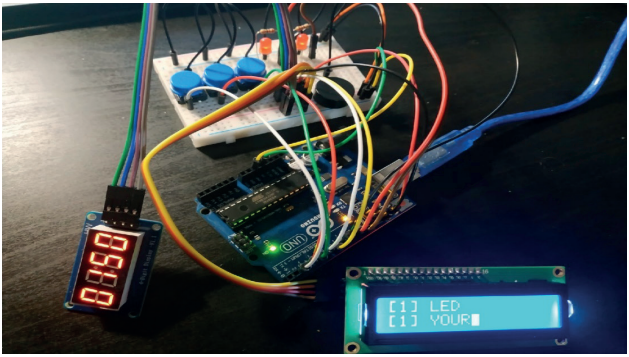
- Ноутбук с установленным ПО (Arduino Studio, Python)
- Знакосинтезирующий ЖК-дисплей
- Семисегментные комбинированные индикаторы
- Светодиоды
- Тактовые кнопки
- Пьезопищалка
- Резисторы
- Провода-перемычки типа «штекер-штекер» и «штекер-гнездо»

Описание

В ходе работы над проектом получен прототип устройства для реальной игры «Обезвреживание бомбы» по мотивам виртуальной игры «Keep talking and nobody explodes».

Данный прототип реализует основную механику оригинальной игры и включает в себя три возможных режима. Ос-

новным достоинством использования реального устройства в игровой ситуации является улучшение коммуникационных способностей благодаря командному взаимодействию в заданных рамках, развитие навыков согласованных действий в экстремальных условиях.



Подобно внедрению новых игровых механик в игровой индустрии (например, использование технологий дополненной и/или виртуальной реальности), использование реального устройства для игры открывает принципиально новые горизонты повышения вовлеченности в игровой процесс и предлагает качественно новый игровой опыт.

Результаты работы/выводы

«Отметим, что данная игра в своем виртуальном выражении имеет малую известность и относится к категории инди-игр. Эксперимент по созданию реальной игры с низким порогом входа, разными уровнями сложности, высоким уровнем вариативности игровых ситуаций показал, что работа по развитию данного проекта до уровня готового решения имеет определенный потенциал»

Перспективы использования результатов работы

Результаты работы еще не являются конечными, так как еще планируется создать корпус для устройства, а также добавить еще модулей. В дальнейшем мы планирует выставить наш проект на kikstarter — сайт для привлечения денежных

средств на реализацию творческих, научных и производственных проектов по схеме краудфандинга.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Мне было интересно работать над проектом. Тема адаптации игры на реальном устройстве перспективна. Принимая участие в открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего», я познакомился с уникальными проектами других участников и профессиональными рекомендациями высокого жюри. Спасибо за полученный опыт, знания и возможности!»

SIMPLY FOOD – ЭТО ПРОСТО ПИТАТЬСЯ ПРАВИЛЬНО

Призер

Автор: Колабухова Софья Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ «Курчатовская школа»
Класс: 11
Email: kurchat@edu.mos.ru

Актуальность

Не многие люди задумываются, как неправильное питание влияет на здоровье и образ жизни. Все более сложно становится контролировать свой рацион, регулярность принятия пищи и многое другое. Из-за неправильного образа жизни сильно страдает человеческий организм, ухудшается работоспособность и эмоциональное состояние человека в целом. Сейчас многие пытаются найти наиболее эффективный способ следить за своим питанием, однако немногие предложения могут предоставить детальную и персонализированную помощь в этом. Так, например, по данным сайта detaly.co.il в 2017 году в мире 11 миллионов человек скончалось из-за болезней, связанных с так называемым фактором нездорового питания. Эта

цифра составляет 22 % от общей смертности и с каждым годом продолжает расти. Иными словами, каждая пятая смерть была вызвана болезнями и расстройствами, связанными с пищевыми привычками современного общества.

Цель

Создать веб-сайт, который позволит составлять персональный рацион питания и следить за своим образом жизни, прививать правильные пищевые привычки и совершенствовать свои кулинарные навыки.

Задачи

1. Изучить наиболее распространенные проблемы питания и проанализировать причины их возникновения.
2. Составить рекомендации по правильному питанию и составлению кастомного меню, опираясь на современные исследования и, при необходимости, консультации со специалистами.
3. Проанализировать и разработать улучшенную систему выбора плана питания для потребителя, исходя из его потребностей и физических особенностей.
4. Создать веб-сайт.
5. Создать аккаунты на главных социальных платформах для продвижения сайта.
6. Продвигать проект посредством социальных платформ.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с доступом в Интернет
- Google Drive, Google Docs, Google Presentations,
- Конструктор Wix,
- Редактор Piktochart, PicsArt.

Описание

Целевая аудитория проекта рассчитана на среднестатистического человека, проживающего в черте города и ведущего активный образ жизни.

Созданный сайт поможет создать идеальный для Вас план питания и даст возможность совершенствовать свои навыки

и знания в области кулинарии, правильного и рационального питания.

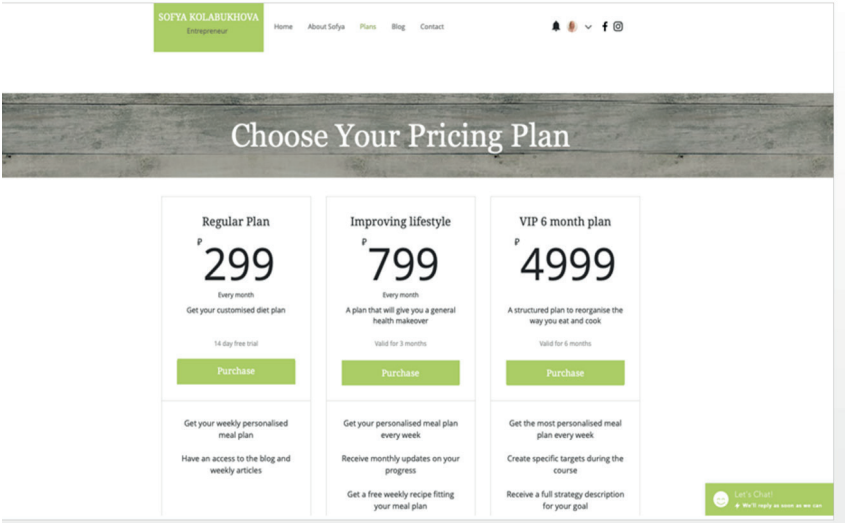
Особенности:

1. Большое количество рецептов, подходящих Вашему личному плану питания.

2. Рекомендации, основанные на Ваших личных предпочтениях.

3. Соблюдение сбалансированности, регулярности принятия пищи.

Возможность отслеживать изменения в своем самочувствии.



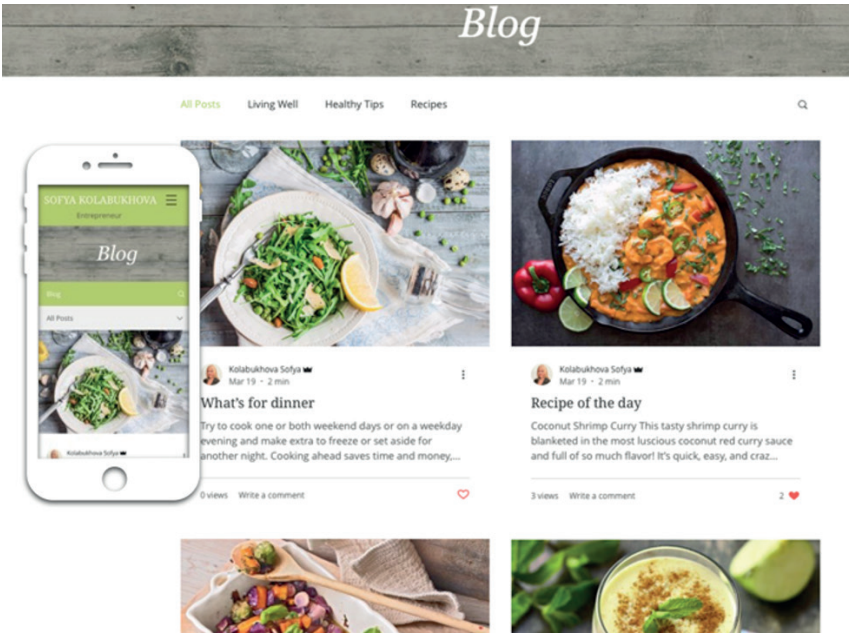
На сайте пользователь может найти следующие страницы:

1. Главная страница

На главной странице представлено описание проекта, информация о назначении и цели веб-сайта, основной перечень услуг и четкая структура навигации, чтобы пользователь смог легко и быстро найти необходимую информацию, контактные данные и формы обратной связи.

2. О компании

В данном разделе представлено введение, резюме и дополнительная информация о создателе вебсайта.



3. Услуги
- Стандартный план
- Улучшение образа жизни
- VIP полугодовой план

Данный раздел включает презентацию списка услуг и всевозможных преимуществ компании-исполнителя, прайс и достоинства каждой из услуг.

4. Блог

В блоге представлены статьи о правильном питании, полезные советы и рецепты.

5. Контакты

Результаты работы/выводы

Во время работы по проекту для блога веб-сайта был написан ряд статей и составлены рекомендации по правильному питанию. Сам сайт был создан с помощью конструктора Wix.com и доступен пользователям как в компьютерной версии, так и в мобильной.

Для продвижения сайта были созданы социальные страницы на таких популярных платформах как Facebook, Instagram и Telegram. С целью последующего развития проекта был сделан ряд публикаций, включающих в себя пропаганду правильного питания, скидки.

Перспективы использования результатов работы

Для дальнейшей оптимизации деятельности проекта может быть привлечено финансирование с последующей реализацией сервиса Simply Food, что значительно расширит аудиторию проекта и сможет повлиять на массовое представление о здоровом образе жизни.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Цель проекта была достигнута, и я планирую дальше его развивать и помогать людям менять свой образ жизни шаг за шагом каждый день»

СРЕДСТВО УЛУЧШЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИИ В ОБЛАКЕ IN.CLOUD

Призер

Автор: Копытков Викентий Васильевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1528
Класс: 10
Email: 1528@edu.mos.ru

Актуальность

Осенью 2020 года нам впервые пришлось начать работу с docker-проектами. Их суть заключается в том, что для проекта создается некоторая искусственная среда, называемая контейнером – весь написанный код, все подсервисы запускаются на отдельной машине, которая взаимодействует с основным сервером, т. е. перенаправляет открытые порты и ограничивает программу в использовании ресурсов сервера, также доступно и много других функций для регулировки и контроля. Со вре-

менем количество нашей работы с контейнеризацией только возрастало, а так как проекты были для разных целей, запускались они также на разных серверах.

Две платформы, используемые сейчас, Portainer и Jenkins, не способны предоставить разработчикам интуитивно понятный интерфейс, а также не раскрывают полный потенциал docker-команд.

Здесь для нас начались проблемы с контролем всего запущенного, так как заходить каждый раз на все серверы, вручную перезагружать и обновлять сервисы или вылавливать ошибки было уже невозможно.

Возникла проблема отсутствия возможности удобно, быстро и мобильно контролировать запущенные проекты на серверах. *Решение проблемы* – создание средства единого контроля и управления проектами, запущенных путем контейнеризации docker с использованием платформы In.Cloud. Это группа сервисов для управления собственными серверами и возможностью загрузки и дальнейшего хранения на них файлов, а также запуска docker-контейнеров и их управления через платформу.

Цель

Организовать управление контейнерами типа docker и docker-compose на разных серверах.

Задачи

1. Изучить язык программирования Python и проанализировать существующие решения для работы с docker-проектами.
2. Организовать платформу In.Cloud для обеспечения безопасного хранения информации.
3. Изучить принципы работы API для обработки команд с главного сервера, куда, в свою очередь, сам пользователь отправляет запросы.
4. Разработать подсервис In.Cloud Collab для организации совместной работы над проектами.
5. Представить разработку пользовательского интерфейса к платформе.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (IDE pycharm, Python)
– Github.com
– Docker

Описание

Первый этап работы. Выбор языка программирования Python, знакомство с библиотекой subprocess, которая позволяет запускать контейнеры путем выполнения python-скрипта. Вывод: используем эту библиотеку, она будет отвечать за обращение с сервером и управление процессами, запущенными на серверах, отслеживать их «живучесть», а также собирать статистику об использовании ресурсов.

Серверная часть будет реализована через библиотеку, которая бы позволила удаленно работать с сервером. В течение года мы ежедневно действовали с фреймворком FastAPI и ORM Tortoise для работы с БД, так что сомнений не оставалось, и для создания API были использованы именно эти средства, а в качестве самой СУБД были выбраны SQLite3 и PostgreSQL.

Второй этап. Так как проект запланирован не только для личного пользования, но и для потенциального выхода «на публику», необходимо просчитать нагрузку на серверы самой платформы и сделать решение настолько стабильным и эффективным, насколько это возможно.

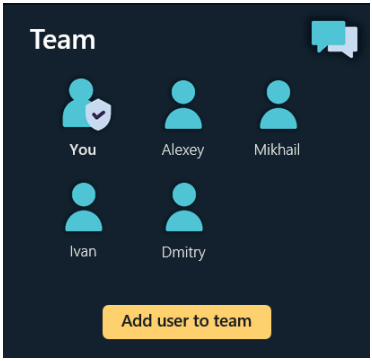
Путем размышлений, тестов, а также на основе собственного опыта, мы разделили всю платформу на четыре крупных подсервиса:

– **In.Cloud Driver** (отвечает за работу на каждом из серверов, зарегистрированных в платформе, – за управление контейнерами на машине, за сбор статистики и за безопасную передачу файлов между пользователем и сервером).

– **In.Cloud Collab** (отвечает за совместную работу над серверами и контейнерами и за образование «команд» в платформе).

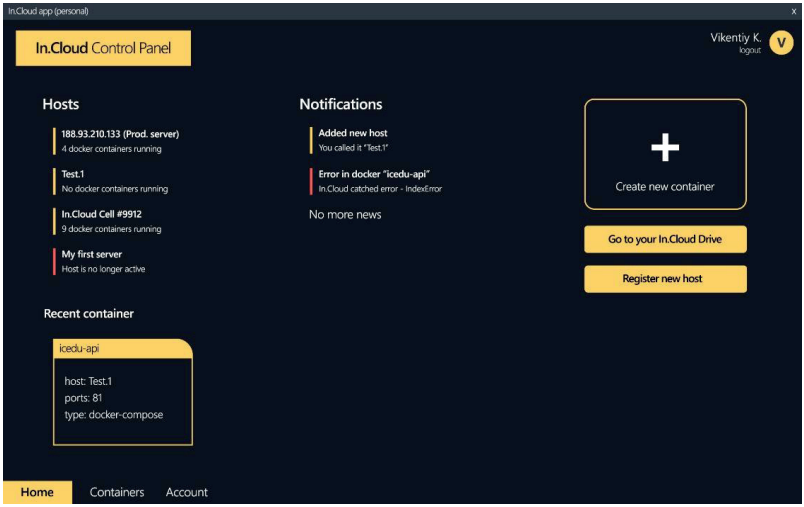
– **In.Cloud Control** (отвечает за хранение и управление системной информацией, такой как данные пользователя, токены для доступа к аккаунту, список всех привязанных серве-

ров к платформе, а также распределение команд пользователя по серверам).



Все эти подсервисы тесно связаны и вместе образуют качественную и удобную платформу.

В настоящий момент ведется разработка главного пользовательского интерфейса, который бы предоставлял доступ к самой платформе In.Cloud. Для этого использован фреймворк Electron для разработки PC-приложения и фреймворк Flask для создания веб-приложения. Проблема заключается в освоении нового для меня языка JavaScript. Однако первый прототип приложения уже готов:

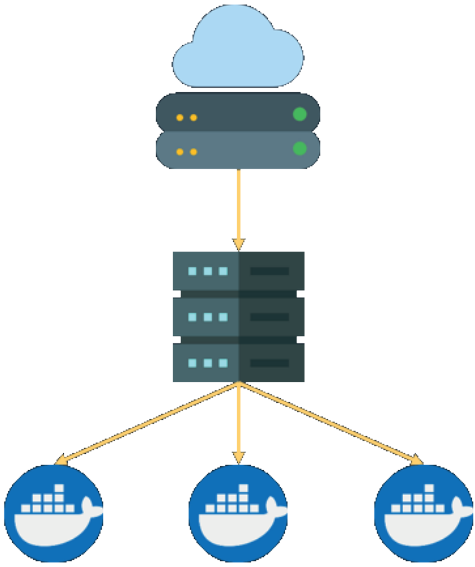


Результаты работы/выводы

На сегодняшний день по результатам проведенной работы в двух IT-стартапах активно используется созданная платформа, а также прорабатывается модель для выхода на более широкую аудиторию.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется воссоздать систему аренды ячеек на сервере In.Cloud Cell. Система будет напоминать VDS, однако такие ячейки гораздо выгоднее для пользователя, так как платить он будет не за весь сервер, а за ресурсы, которые использует. Если на весь проект ему надо 200 Мб оперативной памяти и 2 Гб постоянной памяти, ячейка даст ему именно столько, т. к. Docker-контейнер запускается на заготовленном сервере и не резервирует лишнее место.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Компания «HaClever» (тестирующая разработку компания)

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СОРТИРОВКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ МУСОРОПРОВОДА

Призер

Автор: Коротков Артём Ильич
Участник проекта: ГБОУ «Школа Марьина Роща имени В.Ф. Орлова»
Класс: 10
Email: sch-mr@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время очень остро стоит вопрос об угрозе загрязнения нашей планеты отходами. Вследствие появления пластмассы и других синтетических веществ наша экология очень сильно страдает, т. к. эти вещества почти не разлагаются и наносят огромный вред окружающей среде. Согласимся, что не каждый человек понимает, что такой мусор нужно утилизировать отдельно, по специальной технологии, а некоторые все понимают, но ничего не хотят делать. Поэтому, чтобы предотвратить экологическую катастрофу на нашей планете, было принято решение создать автоматическую систему сортировки бытовых отходов для мусоропровода, чтобы внести вклад в борьбу с загрязнением нашей планеты и в воспитание у людей культуры раздельного сбора мусора.

Цель

Оптимизация вывоза и сортировки мусора с помощью современных технологий и внесение вклада в воспитание у людей культуры раздельной утилизации мусора.

Задачи

1. Изучение проблемы и ранних вариантов ее решения.
2. Анализ изученного материала и разработка новой идеи.
3. Создание чертежей мусоропровода и моделирование в среде Fusion 360.
4. Закупка дополнительных материалов, сборка и покраска макета.
5. Тестирование работоспособности системы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

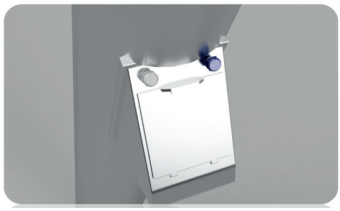
– 3D-принтер
– Персональный компьютер с установленным Autodesk Fusion 360

Описание

Чтобы воспользоваться данным мусоропроводом, человеку осталось только заранее рассортировать отходы на перерабатываемые и неперерабатываемые. Подходя к мусоропроводу, к примеру, с пакетом вторсырья, человек видит перед собой панель управления с двумя кнопками: первая – вторсырье, вторая – неперерабатываемые отходы. Для того чтобы выкинуть данный пакет, нужно сначала нажать на кнопку «Вторсырье» и только затем открыть крышку. Вы не сможете воспользоваться мусоропроводом без нажатия на кнопку, т. к. крышка будет заблокирована электромагнитом.

Внизу, где стоят мусорные баки, будет установлена задвижка, закрывающая нижнюю часть мусоропровода от основного объема приемной камеры мусора.

Умный мусоропровод (рендер 3D-модели)



Это сделано для того, чтобы защитить мусоропровод от вредоносных насекомых и грызунов, разносящих болезни и вирусы. Нижняя часть мусоропровода будет на подвижной тележке, перемещающейся по направляющим. Ее положение будет зависеть от выбора рода мусора.

Конкретно в нашем примере в момент нажатия на кнопку нижняя задвижка мусоропровода откроется, а направляющая перегородка встанет под таким углом, чтобы пакет с мусором попал именно в бак с вторсырьем. Затем, после того как вы выбросили пакет и закрыли люк, нижняя и верхняя крышки за-

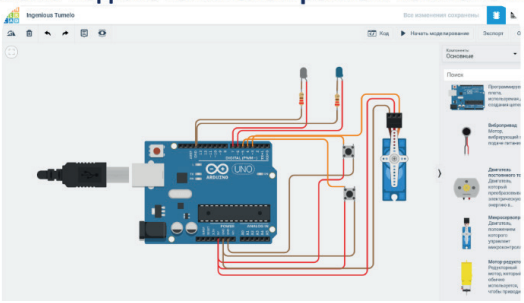
кроются и заблокируются. Чтобы выбросить следующий пакет, вам потребуется проводить данную операцию с каждым из них.

Умный мусоропровод (макет системы)





Схема подключения электронных компонентов



Результаты работы/выводы

Пока 3D-принтер печатал детали автор купили два маленьких мусорных бака, покрасил их в синий и серый цвет, чтобы обозначить, какой из них для вторсырья, а какой для неперерабатываемых отходов. Для того чтобы макет выглядел красиво, каркас был выполнен из органического стекла. После сборки всех деталей в единую конструкцию был проведен тест системы, что подтвердило работоспособность собранного макета.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Мне очень понравилось работать над этим проектом, в процессе работы я узнал много нового, научился проектировать и

моделировать. Я очень доволен результатом, т. к. смог реализовать идею и создать действительно работоспособную модель, которая сможет помочь экологии нашей планеты»

РАЗРАБОТКА САЙТА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ

Призер

Авторы: Космынин Леонид Максимович, Разбаков Юрий Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школы № 1557
Класс: 10
Email: 1557@edu.mos.ru

Актуальность

В текущей ситуации в связи с возросшей потребностью дистанционного обучения данный проект может пригодиться многим школам. Проект упростит и улучшит качество не только дистанционных, но и очных уроков по программированию.

Цель

Обеспечить возможность проведения уроков программирования в IT-классе.

Задача

Разработать программное обеспечение для уроков программирования в IT-классах.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с доступом в Интернет

Описание

Ход работы:

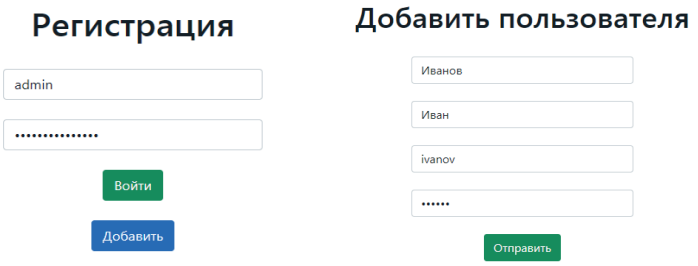
– дизайн и создание веб-страницы выбора класса учащегося;

– тестирование и отладка веб-страницы выбора класса учащегося;

– дизайн и создание веб-страницы регистрации учащегося;

– тестирование и отладка веб-страницы регистрации учащегося;

– дизайн и создание веб-страницы выбора темы (контеста);
– тестирование и отладка веб-страницы выбора темы (контеста);
– дизайн и создание веб-страницы с задачами;
– тестирование и отладка веб-страницы с задачами;
– создание страницы просмотра посылок учеников для преподавателя;
– создание сводной таблицы результатов;
– создание, тестирование и отладка скрипта для компиляции программ учащихся;
– удаленная отладка тестирующей системы на сервере;
– резервное копирование данных.



Результаты работы/выводы

Результатом работы стала созданная тестирующая система для IT-классов. Данная система поможет обучающимся лучше изучить программирование.

Перспективы использования результатов работы

Несмотря на работоспособность системы у нее имеется огромное поле для внесения улучшений. Например, можно добавить возможность просмотра исходного кода посылки учеником или добавить кнопку перехода на другой хостинг. Также можно добавить мини-википедию по основной теории для помощи в решении задач.

СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ-ПЕРЕВОДЧИКА С ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PASCAL НА ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Призер

Авторы: Косов Григорий Максимович, Давыдов Михаил Радьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2005
Класс: 10
Email: 2005@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире языки программирования постоянно совершенствуются и количество их растет. Однако современные учебники информатики не успевают переориентироваться под новые требования, вследствие чего учителям приходится тратить учебное время на объяснение основ более актуальных, чем Паскаль, языков программирования.

Цель

Создать приложение-переводчик с языка программирования Pascal на язык программирования Python.

Задачи

1. Выбрать основной язык программирования для написания приложения.
2. Создать алгоритм перевода с Pascal на Python.
3. Выбрать оболочку для создания графической части приложения.
4. Разработать интерфейс приложения и протестировать программу.
5. Устранить ошибки, подкорректировать работу программы и создать рабочее приложение.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

Описание

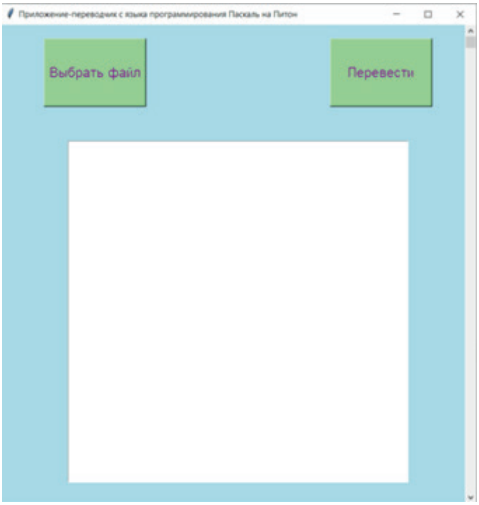
Проведен поиск существующих аналогов, изучены доступные средства для создания программы, выбрана оболочка для реализации проекта.



Изучены возможности создания приложения, полностью написанного на языке программирования Python, для облегчения написания алгоритма перевода с языка программирования Pascal. Было принято решение выбрать в качестве оболочки, ответственной за интерфейс проекта, Tkinter.

В процессе работы по созданию алгоритма перевода программы с языка Pascal на язык Python был разработан дизайн интерфейса приложения и его наполняемости.

Интерфейс оболочки состоит из трех компонентов: поле для вывода этапов работы программы (получение кода и результат выполнения алгоритма перевода), кнопка для выбора файла с кодом, кнопка для запуска алгоритма перевода.



Результаты работы/выводы

Было создано функционирующее приложение, позволяющее человеку, обладающему знаниями ученика 9-го класса (т.е. не знающего ничего о массивах), перевести код, написанный по правилам языка Pascal, на аналог этого кода на языке программирования Python. Программа способна выполнить перевод синтаксиса Pascal и его циклов на аналоги Python.

Перспективы использования результатов работы

Данное приложение позволит учащимся быстрее адаптироваться к новому языку программирования при переходе с одного языка на другой и понять ошибки, которые были допущены при программировании на новом для них языке. В будущем модно доработать приложения добавив новые функции и изменить дизайн на более современный.

WEB-СЕРВИС ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ОБМЕНА ИСХОДНЫМ КОДОМ

Победитель

Авторы: Краснопольский Иван Денисович, Нгуен Туан Минь, Петрушин Кирилл Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1537
Класс: 11
Email: 1537@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность предлагаемой разработки определяется тем, что стремительное развитие ИТ-индустрии делает вовлеченными в процессы разработки компьютерных программ все большее число людей. Весьма востребованным представляется создание простой и общедоступной платформы (не требующей обязательной регистрации для работы), позволяющей оперативно обмениваться исходным кодом программ и в то же время обладающей расширенным функционалом (редактирование записей, настраиваемая подсветка синтаксиса различных языков программирования, установка времени удаления записи, ограничение доступа к записи с помощью пароля и др.).

Цель

Цель – разработка комфортного и безопасного web-сервиса, позволяющего удобно хранить и редактировать исходный код, написанный на различных языках программирования, и свободно делиться им с другими пользователями.

Задачи

1. Познакомиться с языком программирования Java и средой разработки Android Studio.
2. Определить список неправильных глаголов английского языка для уровней A1 и A2.
3. На основе полученных знаний составить учебно-методический материал.
4. Разработать дизайн приложения.
5. Разработать мобильное приложение на Android для изучения неправильных глаголов английского языка.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Python 3.9.0, фреймворк для web-приложений Django, PostgreSQL и фреймворки JQuery и Bootstrap 5)
– Мобильный телефон
– Система контроля git

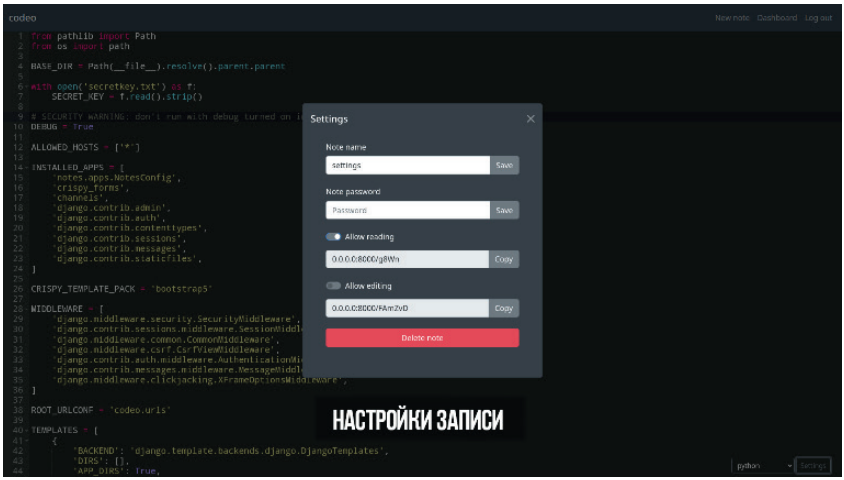
Описание

Основные функции предлагаемого web-сервиса (создание, редактирование, удаление записей) реализованы с использованием технологии WebSocket. Благодаря этому производится быстрое и безопасное взаимодействие «клиент-сервер». После создания записи пользователь получает на нее уникальную ссылку, состоящую из доменного имени и наименования записи. Наименование записи генерируется в соответствии с регулярным выражением [A-Za-z0-9]{4}. Выбранный алфавит позволяет создать 62^4 (около 15 млрд.) записей. Для того чтобы поделится записью, пользователь может использовать две уникальные ссылки: только что созданную ссылку, состоящую из 4 символов и дающую доступ на чтение записи, и более длин-

ную, состоящую из 6 символов, позволяющую редактировать запись. Пользователь может ограничить доступ к своей записи с помощью пароля. На данный момент разработанный web-сервис поддерживает 121 вариант подсветки синтаксиса, и пользователь может скачать запись с соответствующим расширением файла.

Результаты работы/выводы

Разработанный web-сервис обеспечивает реализацию следующего функционала для пользователей:



– создание записи;

– редактирование параметров и содержания собственных записей и записей, к которым пользователь имеет доступ;

– изменение доступа для других пользователей на чтение и редактирование собственных записей;

– скачивание записи с расширением, соответствующим языку записи;

– установка или удаление ключа шифрования записи для ограничения доступа;

– изменение времени хранения записи (по умолчанию каждая запись удаляется через три дня после создания);

– регистрация и последующая авторизация пользователя для доступа к дополнительному функционалу (библиотека созданных записей, возможность создания записей с неограниченным сроком хранения, страница профиля со статистикой действий пользователя).



Перспективы использования результатов работы

Реализованный web-сервис позволяет существенно упростить процесс совместной разработки программ. Разработчики могут свободно поделиться своей программой всего в несколько кликов мыши и сохранить ее форматирование, что невозможно сделать при попытке передать исходный код с помощью современных мессенджеров. Выполненная разработка может найти практическое применение и в образовательном процессе.

Так, во время проведения уроков программирования учителя могут делиться со всем классом ссылкой на исходный код демонстрируемой программы, что существенно упрощает процесс обучения, поскольку любой ученик сможет быстро открыть программу на своем устройстве без необходимости ее скачивания и предварительной регистрации.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Победитель открытой московской инженерной конференции «Потенциал»

Мнение автора

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» помогло представить результаты выполненного проекта на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего». Работа над проектом и участие в конференциях позволило существенно продвинуться в освоении практических навыков в интересующей нас области»

СОЗДАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОМОЩИ В ВЕДЕНИИ ДОМАШНЕГО ХОЗЯЙСТВА

Призер

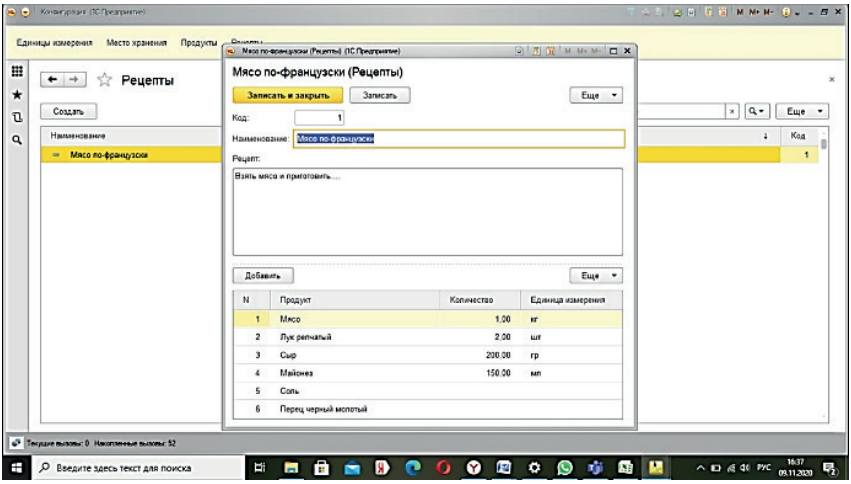
Автор: Леонович Екатерина Викторовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1584
Класс: 10
Email: 1584@edu.mos.ru

Актуальность

Во время приготовления блюд не всегда знаешь, есть ли у тебя все нужные ингредиенты. Особенно, если планируешь приготовление наперед. Мы хотели создать мобильное приложение, где можно будет хранить рецепты, а также информацию об имеющихся продуктах. При выборе рецепта приложение должно определять наличие имеющихся продуктов и тех, которые надо докупить. Благодаря этому приложению можно будет составлять список покупок на день, либо на неделю, исходя из рецептов блюд, которые запланированы к приготовлению. Это будет удобно делать, например, вне дома, заранее зная, чего не хватает и что необходимо докупить.

Цель

Разработать мобильное приложение для помощи в ведении домашнего хозяйства, составления списка продуктов, исходя из меню на день или неделю, также выяснения при помощи приложения, хватает ли продуктов на приготовление того или иного блюда



Задачи

1. Изучить различные источники информации по этой теме.
2. Изучить способы работы с 1С «Предприятие».
3. Разработать приложения для Android.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (1С «Предприятие»)
– Мобильный телефон для тестирования

Описание

Автором разработано мобильное приложение, которое может составить список продуктов, исходя из меню на день или неделю, а также их наличия. Может подсчитать количество, расход продуктов на приготовление различных блюд. Чтобы подсчи-

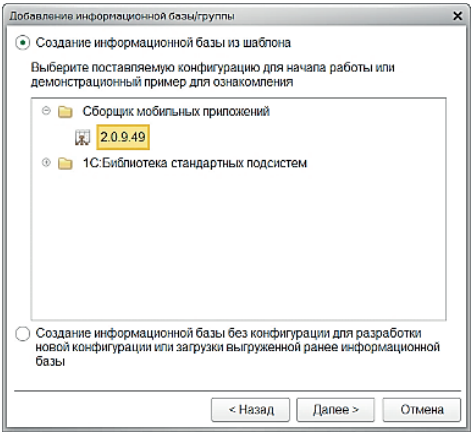
тать количество продуктов в наличии, нужно сформировать отчет «Продукты в наличии». Он показывает остатки продуктов на дату его формирования. На основании данных об остатках продуктов в наличии и данных плана покупок можно составить список покупок. Список можно заполнить автоматически по кнопке «Заполнить список», а также отредактировать его вручную.



Место хранения / Продукт	Единицы измерения	Количество
Кладовая		
Соль	гр	1 000,000
Картофель	гр	3 000,000
Холодильник		
Масло сливочное	гр	360,000
Майонез	мл	1 600,000
Сыр	гр	1 700,000
Мясо	гр	2 000,000

Результаты работы/выводы

Автор разработал мобильное приложение для помощи в ведении домашнего хозяйства. Благодаря ему можно, находясь вне дома, посмотреть, хватает ли продуктов на приготовление блюд, и при надобности составить список покупок



Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем автор планирует развивать свой проект:

1. Добавить возможность синхронизации данных со стационарным компьютером с использованием технологии работы с web-сервисами.

2. Добавить возможность загрузки в приложение рецептов, скачанных из интернета.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс МГК в секции «Большие данные, искусственный интеллект, финансовые технологии и машинное обучение» – победитель.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗВЕЗД НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Победитель

Автор: Макарова Лолия Александровна
Участник проекта: ГБОУ «Курчатовская школа»
Класс: 11
Email: kurchat@edu.mos.ru

Актуальность

Современные приборы позволяют человеку заглянуть в космос. Аппараты сканируют небо круглосуточно и радары фиксируют огромное количество небесных тел. Звезды не стали исключением. Постоянно открываемые звезды необходимо фиксировать и классифицировать для составления карты неба и для наблюдения изменений на нем.

Цель

Создание предсказывающей модели, которая классифицирует звезды по определенным параметрам, таким как: температура, светимость, радиус, абсолютная звездная величина, цвет и спектральный класс.

Задачи

1. Изучение классификации звезд.
2. Поиск набора данных для тренировки модели.
3. Изучение предварительной обработки данных.
4. Изучение методов обучения модели.
5. Написание модели, тренировка модели.
6. Оценка качества модели.

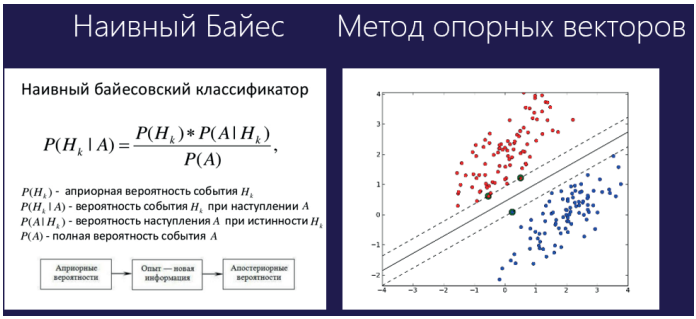
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Python)
– Бесплатный облачный сервис Google Colab
– Kaggle – социальная сеть специалистов по обработке данных (dataset) и машинному обучению (machingLearning)

Описание

Автором была изучена теория: параметры, по которым классифицируются звезды; методы машинного обучения и некоторые библиотеки для программирования на Python.

Затем на платформе Kaggle был найден набор данных, который представляет собой таблицу с параметрами 240 звезд, разделенных на 5 типов: коричневый карлик, красный карлик, белый карлик, звезда главной последовательности, сверхгигант, гипергигант.



Далее автором на языке Python была написана программа, которая учится на части набора данных, а потом самостоятельно классифицирует оставшуюся часть набора и сравнивает свое предсказание с правильным ответом.

	Temperature (K)	Luminosity(L/Lo)	Radius(R/Ro)	Absolute magnitude(Mv)	Star type	Star color	Spectral Class
0	3068	0.002400	0.1700	16.12	0	Red	M
1	3042	0.000500	0.1542	16.60	0	Red	M
2	2600	0.000300	0.1020	18.70	0	Red	M
3	2800	0.000200	0.1600	16.65	0	Red	M
4	1939	0.000138	0.1030	20.06	0	Red	M

Результаты работы/выводы

Получена модель, которая дает высокую точность предсказания при работе с выбранным набором данных. Это значит, что ее можно использовать для классификации других звезд, тип которых не указан в таблице.

Перспективы использования результатов работы

Классификатор может работать автономно, получая данные прямо со спутников, но тогда необходимо совершенствовать модель, чтобы она была способна обрабатывать сложные данные (в том числе изображения).

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

УИЛ ФБКАиС НИУ ВШЭ

Мнение автора

«Я благодарна за возможность участвовать в конференции «Инженеры будущего». Мне понравилось представлять свой проект здесь, это мотивирует заниматься созданием новых проектов»

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ КРАТКОГО СОДЕРЖИМОГО ВЫБРАННОГО ТЕКСТОВОГО ОТРЫВКА

Призер

Авторы: Маляренко Андрей Игоревич, Полосин Павел Ильич
Участник проекта: Университетский лицей № 1511 предуниверсария НИЯУ МИФИ
Класс: 10
Email: info@1511.ru

Актуальность

Ежедневно каждый из нас сталкивается с огромным информационным потоком. Нам часто необходимо изучить множество объемных текстов (статей, документов) в ограниченное время. Сегодня мы переживаем эпоху информационного взрыва: за сутки человечество производит около $2.5*10^{18}$ байт информации.

Поэтому в области машинного обучения естественным образом родилась задача автоматического составления аннотации текста. Есть два метода: экстрактивный и абстрактивный. Для того чтобы лучше ориентироваться в информационном шуме и упростить задачу поиска нужных материалов, необходимо разработать алгоритм автореферирования текстовых отрывков и документов.

Цель

Разработать программное обеспечение, позволяющее генерировать краткое содержание выбранного текстового отрывка с сохранением смысла исходного текста.

Задачи

Задача проекта: создать Telegram-бот для генерации краткого содержимого выбранного текстового отрывка с сохранением его смысла.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Python)

Описание

Пользователь отправляет исходный текст боту в мессенджер Telegram в одном из трех форматов: pdf, изображение с текстом или текстовое сообщение.

Текст подготавливается к дальнейшей обработке: все слова в тексте лемматизируются, т.е приводятся к формату Universal PoS Tags, удаляются стоп-слова и вводные конструкции.

С помощью библиотеки natasha с открытым исходным кодом создается граф зависимости слов в предложении, с помо-

щью которого можно реализовать их сегментацию на более короткие для увеличения качества резюме: зачастую длинные предложения бывают похожи на большое количество других, что может привести к нагромождению текстовой выдержки.

С помощью заранее обученной и инициализированной модели word2vec для каждого слова из текста находится его векторное представление (все слова в модели представлены в виде векторов и имеют уникальный набор координат). Далее определяется вектор каждого предложения: отношение суммы слов-векторов к длине исходного предложения.

Так модель обучается на большом текстовом корпусе и строится на контекстной близости, тексты с одинаковыми словами будут иметь близкие (по косинусному расстоянию) векторы, отсюда можно легко определить схожие по смыслу предложения. Для этого создается пустая матрица подобия для хранения значений косинусного расстояния предложений, вычисляемых по формуле скалярного произведения векторов в n-мерном базисе.

$$similarity = \cos cos\ (\theta) = \frac{A \cdot B}{|A||B|} = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} A_i^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n} B_i^2}} \quad (1)$$

Преобразуем матрицу подобия в граф. Узлы этого графа будут представлять предложения, а ребра – оценки сходства между предложениями. Здесь применяем алгоритм PageRank, чтобы получить рейтинг предложений:

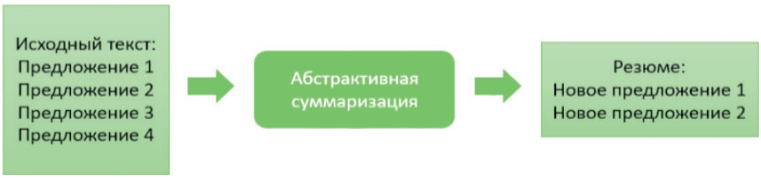
– Если размер исходного текста достаточно большой, то и объем выдержки, способной сохранить его смысл, также будет немал. Поэтому для его уменьшения и составления резюме, близкого к аннотации, созданной человеком, был реализован метод абстрактивной суммаризации текста, основанного на архитектуре «кодировщика» и «декодировщика», сделанной с помощью Long short-term memory – типа нейронных сетей, способных к обучению долговременным зависимостям, обученной на новостных текстах и их заголовках.

– Окончательный результат отправляется пользователю в одном из трех удобных ему форматах: pdf, mp-3 файл (где начитывается краткое содержание) или текстовое сообщение.

Авторами рассмотрен комбинированный подход известных методик и техник, а также предложены методы его улучшения и модернизация, разработан telegram-bot для общения с пользователем, реализован представленный алгоритм суммаризации на языке python 3.6.

Результаты работы/выводы

Наш алгоритм	**Чужой алгоритм**
ROUGE – 1, p	
0.15	0.1
ROUGE – 2, p	
0.07	0.05
ROUGE – L, p	
0.16	0.11
ROUGE – 1, r	
0.30	0.2
ROUGE – 2, r	
0.12	0.11
ROUGE – L, r	
0.27	0.24



Процент сжатия исходного текста находится в диапазоне 25–30 процентов. Порядок слов, а также основная мысль исходного текста сохраняются. ***Абстрактивный метод*** на данный момент показывает не очень хорошие результаты. Это

связано с тем, что модель была обучена на небольшом наборе данных. Обработка больших Data Set требует значительно большего времени и вычислительных ресурсов.

По данным метрик ROUGE-N, ROUGE-L, в сравнении краткого содержания, которое выдал алгоритм, с редакторским пересказом, авторский превосходит показатели аналогичных программ, которые на данный момент доступны в русскоязычном сегменте интернета. Для решения проблемы абстрактной суммаризации (создание пересказа, похожего на редакторский) был выбран метод аугментации текста – метод построения дополнительных данных из исходных при решении задач машинного обучения, показывающего неплохие результаты.

Перспективы использования результатов работы

Результаты работы могут быть использованы в различных прикладных задачах: суммаризация множества веб-страниц и др.

Сотрудничество с вузом при создании работы:

НИЯУ МИФИ

Мнение автора о своей работе, проекте конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Наш проект позволил глубже погрузиться в тему NLP и машинного обучения. Открытая научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – замечательное мероприятие для учащихся школ России, которое позволяет раскрыть свои таланты»

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО ПРОФИЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ

Призер

Автор: Мелюкова Ирина Константиновна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1363
Класс: 11
Email: 1363@edu.mos.ru

Актуальность

Ежегодно учащиеся старших классов сталкиваются с необходимостью подготовки к Единому государственному экзамену (далее – ЕГЭ). Одним из сложных предметов ЕГЭ традиционно считается математика (профильная). Для успешной сдачи экзамена по этому предмету необходимо уметь решать задания разного уровня сложности. Немаловажную роль здесь играет регулярная практика.

Конечно, для подготовки к ЕГЭ существуют приложения, сайты, каналы в социальных сетях. Для работы с этими ресурсами учащимся зачастую приходится тратить довольно много времени, к тому же не все они имеют функцию обратной связи, что немаловажно при отработке навыков решения заданий, например, одного типа.

В последнее время довольно популярными среди молодежи стали программы, которые имитируют реальный разговор с пользователем, – чат-боты. Причем потенциал этого средства для подготовки к ЕГЭ пока недостаточно активно используется.

Именно поэтому создание чат-бота для помощи в подготовки к ЕГЭ по математике представляется авторам проекта довольно актуальным.

Цель

Разработать чат-бот, помогающий в подготовке к ЕГЭ по предмету «Математика» (профильный уровень).

Задачи

1. Изучить особенности экзамена по профильной математике.
2. Изучить специфику и принцип работы чат-бота.
3. Провести анализ существующих средств для создания чат-ботов и выбрать оптимальный конструктор.
4. Разработать чат-бот для помощи учащимся при подготовке к ЕГЭ по математике.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер (ноутбук) с установленным ПО (PyCharm – интегрированная среда разработки для языка программирования Python)

– Онлайн-конструктор чат-ботов Chatforma. Работает с WhatsApp, Facebook, Telegram, ВКонтакте и Viber
– Смартфон Samsung Galaxy S20

Описание

В результате работы над проектом авторами были изучены особенности экзамена по профильной математике, принципы работы чат-бота. Были проанализированы и опробованы на практике способы создания чат-ботов.

Чат-боты позволяют общаться с помощью текстовых или аудиосообщений на сайтах, в мессенджерах, мобильных приложениях или по телефону. По принципу работы чат-боты делятся на два типа: скриптовые и использующие технологии машинного обучения.

Первый вариант наиболее прост и доступен, такой бот работает по заранее указанным инструкциям. Причем для его создания часто не нужно даже обладать навыками программирования, можно воспользоваться одной из платформ, предназначенных для создания чат-ботов, где все сводится фактически к рисованию схемы поведения бота в зависимости от ситуации. Недостаток такого подхода очевиден — отсутствие гибкости, неспособность отвечать на нестандартные вопросы.



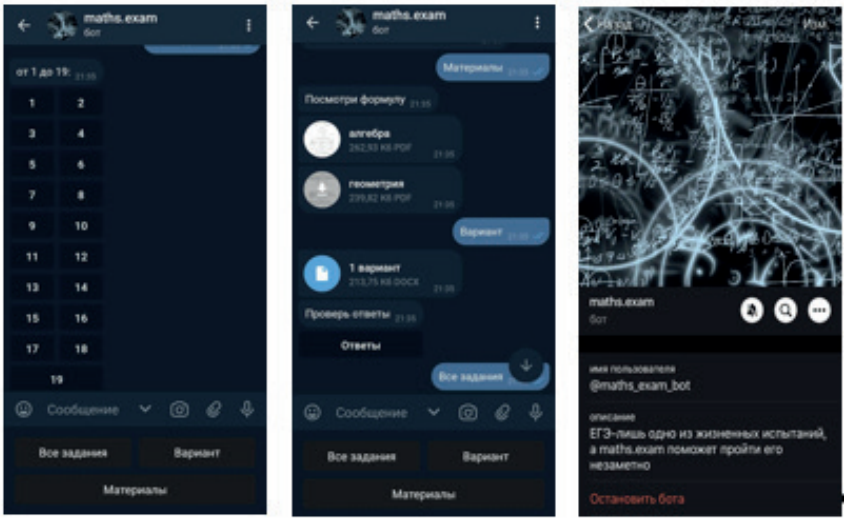
Чат-боты второго типа куда более продвинуты и обладают большей гибкостью. Ну а технологии искусственного интеллекта позволяют им становиться все умнее по мере общения. Однако разработка и поддержка такого бота куда сложнее и дороже.

Была разработана структура чат-бота.

Были разработаны две версии чат-бота:

– первый – с помощью конструктора Chatforma, как самый распространенный способ создания чат-ботов,

– второй – в Python; данный способ является более трудоемким, так как требует определенных навыков программирования и дополнительных знаний. Однако этот способ позволяет максимально адаптировать создаваемый продукт под конкретные потребности.



Вся необходимая информация (условия тренировочных заданий и необходимый справочный материал) была получена с помощью сайта «Решу ЕГЭ» (https://ege.sdamgia.ru/).

Созданный продукт позволяет пользователю выполнять решения заданий из ЕГЭ по математике и проверять полученные результаты через чат-бот в мессенджере Telegram.

При помощи одноклассников был протестирован функционал данного средства. Чат-бот получил высокую оценку со сто-

роны «тестировщиков». Была отмечена простота использования, современность и доступность продукта.

Результаты работы/выводы

При помощи одноклассников был протестирован функционал данного средства. Чат-бот получил высокую оценку со стороны «тестировщиков». Отмечена простота использования, современность и доступность продукта. В настоящее время ведется активное тестирование чат-бота, производится учет мнений.

Перспективы использования результатов работы

Планируется дальнейшее развитие проекта (увеличение базы заданий, дополнительный функционал) и продвижение его через социальные сети.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«По нашему мнению, чат-бот при своей компактности имеет довольно широкий набор функций; не требует дополнительного скачивания; дает быстрый результат на текущий запрос; соответствует современным тенденциям»

ПРОЕКТ ПРИЛОЖЕНИЯ НА ANDROID «HELLO, STUDENT!» ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НЕПРАВИЛЬНЫХ ГЛАГОЛОВ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Победитель

Автор: Мернов Павел Константинович
Участник проекта: ГБОУ Школа «Покровский квартал»
Класс: 11
Email: pkvartal@edu.mos.ru

Актуальность

Современные дети с легкостью и довольно часто используют мобильные приложения для различных целей. Мы предлагаем им проводить свое время максимально эффективно.

Проектное решение позволит им, используя свое привычное мобильное устройство, изучить тему неправильных глаголов английского языка как в рамках школьных уроков, так и в свободное от занятий время.

Цель

Рразработать электронный сервис в виде приложения на Android для изучения темы «Неправильные глаголы английского языка» для учеников 3–6 классов (уровень A1+ и A2).

Задачи

1. Познакомиться с языком программирования Java и средой разработки Android Studio.
2. Определить список неправильных глаголов английского языка для уровней A1 и A2.
3. На основе полученных знаний составить учебно-методический материал.
4. Разработать дизайн приложения.
5. Разработать мобильное приложение на Android для изучения неправильных глаголов английского языка.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- Программа «Android studio»
- Мобильный телефон

Описание

Приложение написано на языке программирования Java в среде разработки Android studio. Минимальная версия операционной системы для установки приложения – Android 4.4 (API 19).

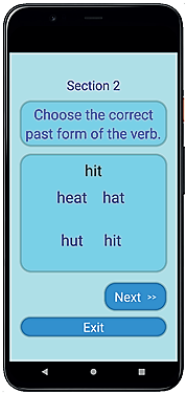
Приложение содержит четыре основные части: $A1^{+}$, A2, Verbs List (список всех глаголов, предлагаемых для изучения в приложении) и Revision (повторение).

Первая и вторая части, A1+ и A2, содержат по 3 раздела (3 steps), каждый из которых состоит из секций (Sections) с упражнениями.



Уровень A1^{+} предлагает детям изучить только форму прошедшего времени глаголов (Past Simple) и научиться их выделять среди потока разных слов английского языка. Материал закрепляется в 12 упражнениях.

Уровень A2 предлагает повторить формы Past Simple (прошедшего времени) уже изученных глаголов, изучить формы Past Participle (то есть третью форму) этих же глаголов, а также изучить новые неправильные глаголы, соответствующие уровню A2, во всех трех формах. Материал закрепляется в 10 упражнениях.



Раздел Verbs List содержит список всех 60 глаголов, предлагаемых к изучению в данном приложении.

Этот раздел не содержит упражнений, но в нем все глаголы озвучены при помощи технологии TextToSpeech.



Раздел Revision содержит упражнения на закрепление всего материала, изучаемого в обоих уровнях. Большинство приложений предлагают выполнить простые упражнения, направленные скорее не на отработку материала, а на то, чтобы привести пример употребления неправильных глаголов или продемонстрировать умение правильно их написать вне контекста.

Результаты работы/выводы

В результате работы написано Android-приложение, позволяющее изучить неправильные глаголы английского языка.

Наше приложение не только предоставляет список неправильных глаголов с возможностью озвучки, но и дает возможность учащимся основательно и самостоятельно изучить эту сложную тему, закрепить пройденный материал в разнообразных упражнениях.

Приложение «Hello, Student!» версии 2.0 доступно для скачиваний в магазине Google Play по ссылке: https://play.google.com/store/apps/details?id=app.student.hellostudent&hl=ru&gl=US

Перспективы использования результатов работы

В перспективе было бы интересно выпустить версию для iPhone и, возможно, web-версию.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МИЭМ НИУ ВШЭ

Мнение автора

«Наше приложение не только предоставляет список неправильных глаголов с возможностью озвучки, но и дает возможность учащимся основательно и самостоятельно изучить эту сложную тему, закрепить пройденный материал в разнообразных упражнениях.

Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» помогло представить результаты выполненного проекта на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего». Это был шанс почувствовать себя разработчиком учебного программного контента и научиться представлять результаты работы. Было очень интересно!»

КОНСОЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ CRYPTO.APP

Призер

Автор: Миронов Александр Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1315
Класс: 10
Email: 1315@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время не вызывает сомнений необходимость обеспечения информационной безопасности. Фокус общества все больше смещается к цифровым технологиям, информация имеет все большее значение и влияние. Важно отметить, что информация оказывает большое влияние на любую из сфер (областей) жизни человека, будь то личная информация, или информация о работе предприятий. Актуальность реализации криптографического консольного приложения, дающего возможность пользователю познакомиться с криптографическими алгоритмами, а также получить историческую справку о шифре, теоретическую справку и зашифровать необходимую информацию, заключается в том, что школьники смогут углубить свои знания и навыки в области криптографии.

Цель

Разработать криптографическое консольное приложение, позволяющее познакомиться с криптографическими алгоритмами, получить историческую или теоретическую справку о них и зашифровать или расшифровать необходимую информацию.

Задачи

1. Изучить существующие типы алгоритмов.
2. Выбрать несколько алгоритмов, которые будут встроены в приложение.
3. Реализовать выбранные шифры, интегрировать их в приложение.
4. Встроить теоретическую и историческую справки для каждого из шифров.
5. Встроить меню для пользователя для комфортного взаимодействия с приложением.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Язык программирования Python
- Персональный компьютер

Описание

Для выполнения работы был выбран язык программирования Python, так как у него лаконичный синтаксис.

В программе было реализовано несколько взаимосвязанных функций:

1. Programma() отвечает за запуск программы (ее надо вызвать, чтобы начать работу с консольным приложением). Пользователю будет предложено выбрать один из трех криптографических алгоритмов, либо завершение работы программы;

2. Atbash() позволяет начать работу с шифром Атбаш. Пользователю дается возможность выбора одного из следующих действий: зашифровать какой-нибудь текст, используя Атбаш, дешифровать текст, зашифрованный этим шифром, получить теоретическую справку (как работает Атбаш) или получить историческую справку (кем и когда он был придуман, зачем и т.д.);

3. Ceasar() нужна для начала работы с шифром Цезаря. Пользователю будет предоставлена возможность начать работу с шифратором или дешифратором или получить историческую или теоретическую справку о данном шифре;

4. Vigenere() позволяет работать с шифром Виженера. У пользователя появляется возможность зашифровать/расшифровать текст, узнать, как работает данный алгоритм, или узнать историю создания этого шифра;

5. Encrypt() используется для шифра Виженера, ее назначение – зашифровать текст, используя данный алгоритм;

6. Decrypt() аналогична предыдущей, отличие только в ее назначении – она расшифровывает текст, используя данный алгоритм.

Также в приложении используется множество встроенных библиотек.

Результаты работы/выводы

В результате работы создано консольное приложение Crypto.App, позволяющее познакомиться с криптографическими алгоритмами с нуля. У пользователей есть возможность выбрать как историческую, так и информационную справку, а после знакомства с теорией проверить свои навыки шифрования и зашифровать желаемый текст, а затем сравнить результаты, полученные программой и пользователем.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется изучить библиотеку Tkinter для реализации интуитивного графического интерфейса пользователя, чтобы визуально улучшить взаимодействие пользователя с приложением.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ТРАССЫ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ

Призер

Автор: Назарова Ирина Дмитриевна
Участник проекта: ГБОУ Образовательный центр «Протон»
Класс: 10
Email: proton@edu.mos.ru

Актуальность

Роль искусственных спутников Земли (далее – ИСЗ) в современном мире не вызывает сомнений. Средства связи, системы управления движением объектов в околоземном пространстве, телевидение, радиовещание, интернет, геодезия, метеорология – далеко не полный список областей, в которых широко используются ИСЗ. Велика значимость спутниковых систем и в научных аспектах: высокая точность космических измерений в настоящее время позволяет выполнять астро- и геофизические исследования. Постоянно растущая потребность в использовании ИСЗ, а также их высокий потенциал в различных областях человеческой жизнедеятельности обосновывают необходимость и актуальность построения и анализа траекторий полета выводимых на околоземную орбиту спутников, что, в свою очередь, обосновывает актуальность непосредственно решаемой в рамках работы задачи построения трассы ИСЗ в условиях невозмущенного движения, позволяющей оценить и проанализировать «в первом приближении» полет ИСЗ по околоземной орбите.

Цель

Разработать программное обеспечение, позволяющее производить расчет параметров орбиты ИСЗ в момент его отделения от ракеты-носителя и текущих координат ИСЗ для построения трассы спутника.

Задачи

1. Знакомство с системами координат, используемыми в теории космического полета, с невозмущенным движением аппарата и, в целом, с базовыми понятиями космической баллистики для формирования представления о движении спутника по орбите.

2. Определение значений параметров орбиты ИСЗ в момент отделения его от ракеты-носителя, в восходящем узле орбиты, в течение трех витков ИСЗ вокруг Земли.

3. Определение координат спутника в каждый момент времени полета, нанесение полученных точек на цилиндрическую развертку земной поверхности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

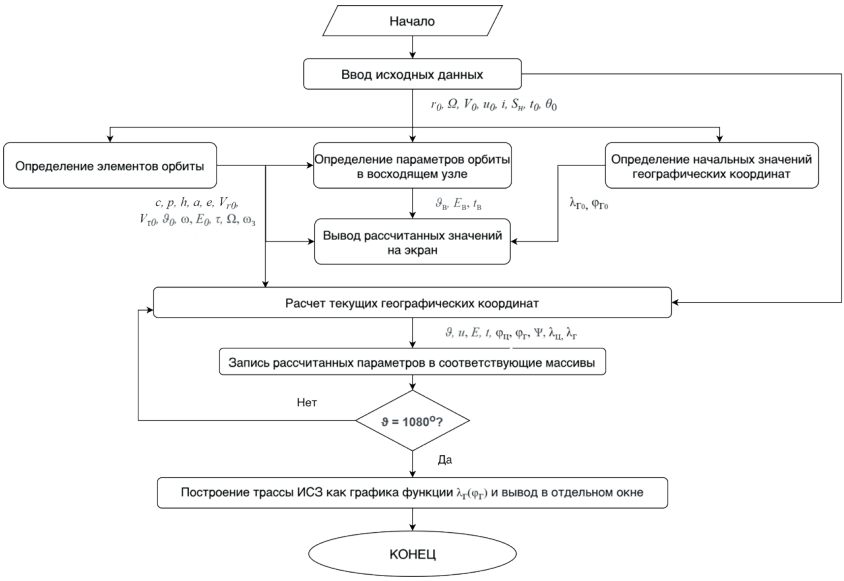
- Персональный компьютер с установленным ПО (Python)
- Программная среда Wing
- Студенческие пособия

Описание

Условно выполнение проекта можно разделить на следующие этапы.

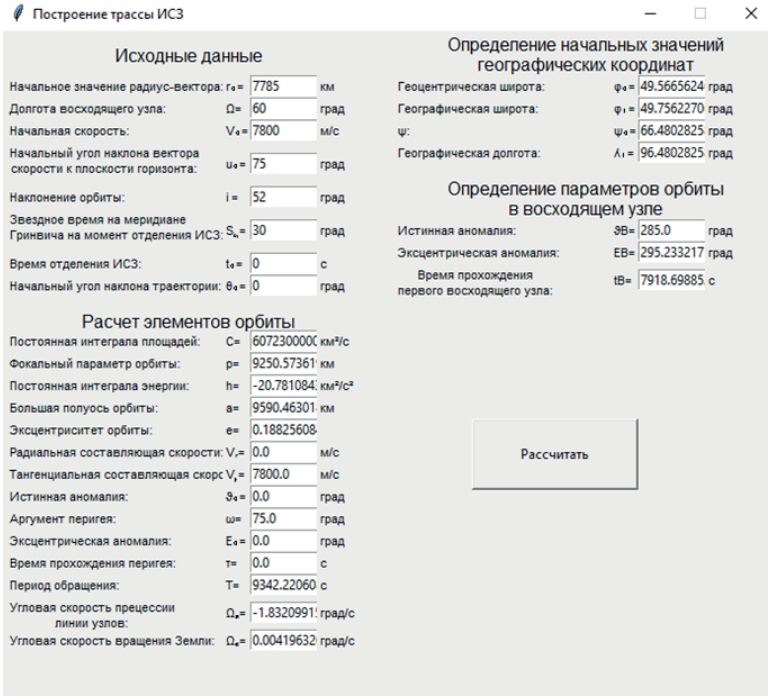
1. Теоретическая часть. Знакомство с базовыми понятиями космической баллистики, формирование представления о движении ИСЗ, определение условий моделирования и перечня принимаемых при разработке программного обеспечения допущений.

2. Математическая модель. Опираясь на теоретическую часть работы, производится подбор формул, применяемых для расчета параметров орбиты ИСЗ, устанавливается взаимосвязь между ними и формируется алгоритм расчета, являющийся основой разрабатываемого программного обеспечения, выбираются исходные данные для проведения расчетов.



3. Разработка программного обеспечения – написание программного кода на языке Python и формирование интерфейса, позволяющего осуществлять ввод исходных данных и выводить результаты расчетов в виде числовых значений и непосредственно трассы искусственного спутника Земли, нанесенной на цилиндрическую развертку земной поверхности.

Автор, опираясь на теоретические знания, разработал математическую модель траектории полета ИСЗ, написал программный код, позволяющий производить расчеты, и сформировал графический интерфейс, наглядно представляющий результаты расчета и позволяющий работать с программой людям, не сведущим в программировании.



Результаты работы/выводы

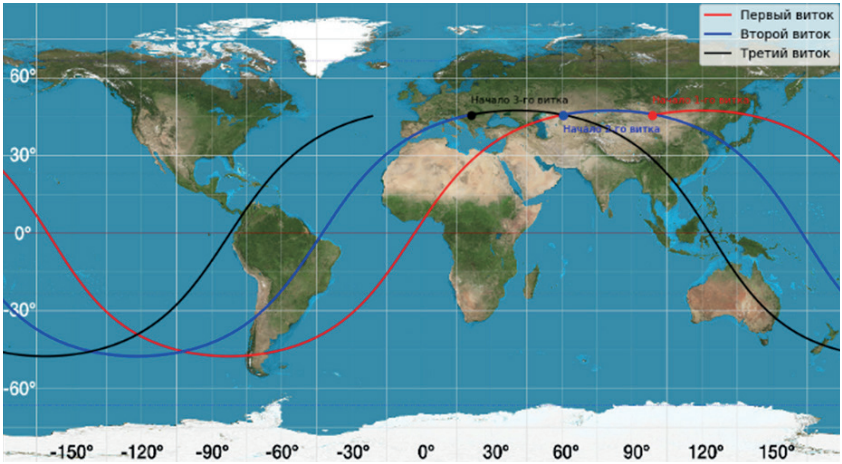
По результатам проделанной работы можно сделать вывод, что цель и задачи проекта выполнены в полном объеме. Раз-

работанное программное обеспечение решает поставленную задачу: позволяет производить расчет параметров орбиты ИСЗ в момент его отделения от ракеты-носителя, а также рассчитывать текущие координаты ИСЗ и на основании полученных данных строить трассы спутников.

В ходе работы над проектом произведено ознакомление с теорией невозмущенного движения космических аппаратов и, в целом, с понятиями теории космического полета, применены на практике знания из курса математики, физики и информатики.

Программа значительно упрощает процедуру анализа орбит искусственных спутников Земли за счет автоматизации процессов расчетов орбитальных элементов и текущих географических координат спутников и позволяет в первом приближении оценивать траекторию полета на первых трех витках вокруг Земли.

Разработанное программное обеспечение потенциально применимо в образовательных целях – при обучении студентов по направлениям специальностей, связанных с космической баллистикой и, в целом, с космической техникой. Также программа может быть использована при разработке искусственных спутников Земли для анализа требуемых условий выведения на орбиту.



Перспективы использования результатов работы

Разработанное программное обеспечение потенциально применимо в образовательных целях: при обучении студентов по направлениям специальностей, связанных с космической баллистикой и, в целом, с космической техникой. Также программа может быть использована при разработке искусственных спутников Земли для анализа требуемых условий выведения на орбиту.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

АО «Государственный космический научно-производственный центр им. М.В. Хруничева»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция «Создаем будущее вместе» – победитель.
Конференция «Будущее начинается сегодня» – победитель.
Конференция «Гагаринские чтения» – призер.
Конференция «Колмогоровские чтения» – участник.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«В ходе работы были получены новые знания в области космонавтики и применены на практике знания из школьных профильных предметов. Тема была интересная и актуальная, поэтому работать было нескучно и познавательно.

Конференция «Инженеры будущего» отлично подходит для старшеклассников, интересующихся проектной деятельностью. Достойные соперники и классная атмосфера! Радует, что есть отборочный этап. Огромное спасибо за организацию таких мероприятий!»

СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА СОЦИАЛЬНОГО ДИСТАНЦИРОВАНИЯ

Победитель

Авторы: Назарова Полина Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1580
Класс: 7
Email: 1580@edu.mos.ru

Актуальность

В связи с объявленной Всемирной организацией здравоохранения пандемией новой коронавирусной инфекции и ускорением темпов ее распространения одной из первых и действенных мер по противодействию распространения болезни стало ограничение дистанции между людьми. Но, к сожалению, ни яркая разметка внутри помещений, ни большое количество предупреждающих табличек, ни контролирующие инстанции не могут в полном объеме обеспечить соблюдение правил социального дистанцирования.

Цель

Разработать интерактивную систему контроля социальной дистанции между людьми в закрытом помещении в условиях пандемии коронавирусной инфекции, имеющую возможность уведомлять о нарушении и хранить факты нарушения в единой базе.

Задачи

1. Определить круг пользователей системы.
2. Провести поиск и анализ аналогов существующих систем.
3. Составить список компонентов будущей системы.
4. Разработать и обучить нейросети, распознающие факт нарушения и личности нарушителей.
5. Разработать чат-бот, показывающий нарушения.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с установленным ПО
- Видеокамера

Нейронные сети

Базы данных с классифицированными кадрами

Системы индикации

Базы данных с отсортированными по сотрудникам фактами нарушений

– Чат-бот в Telegram

Описание

1 этап. Поиск и анализ аналогов существующих систем. Составление сравнительной таблицы их характеристик. Составление списка компонентов будущей системы.

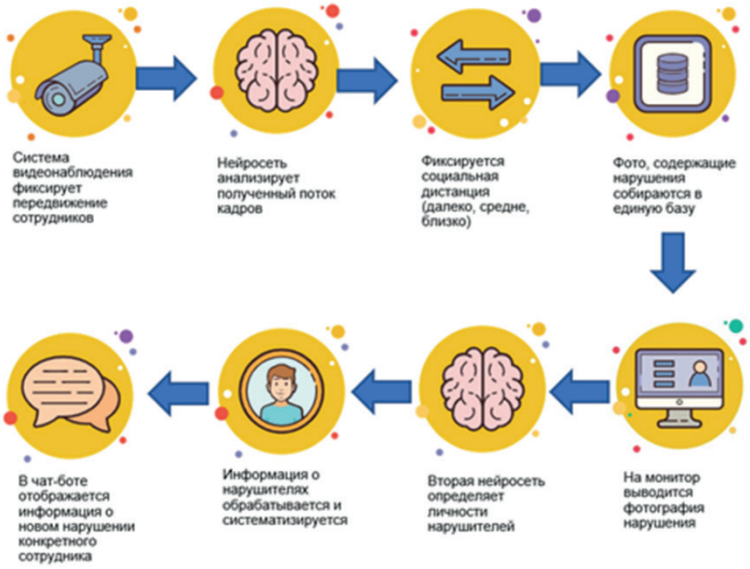
2 этап. Создание Data set'ов для будущих нейронных сетей (съемка видеороликов).

3 этап. Написание и обучение нейросетей. Их отладка. Сбор дополнительных Data set'ов.

4 этап. Написание дополнительных приложений для работы системы (Чат-бот).

5 этап. Сборка и тестирование целостной системы, ее отладка.

6 этап. Оформление конкурсной документации



В ходе работы над проектом нам удалось выполнить все поставленные задачи и разработать полноценную систему интеллектуального мониторинга социального дистанцирования.

Большим преимуществом системы являются ее автономность и универсальность. Благодаря использованию нейронных сетей систему можно адаптировать под любые нужды. Например, после отмены ограничительных мер нейросети можно переобучить на распознавание и классификацию нарушений дисциплины учащимися технопарка или школы.

Результаты работы/выводы

Результатом проделанной работы является готовая функционирующая система мониторинга социального дистанцирования. Нам удалось выполнить все поставленные задачи и достичь цели нашего проекта.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем мы планируем:

1. Включить в систему несколько камер, что повысит ее точность;
2. Обучить и подключить к системе нейросеть с архитектурой Yolov3;
3. Разработать полноценное приложение для сотрудников;
4. Внедрить систему в работу технопарка

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция «Создаем будущее вместе» – победитель.
Конференция «Будущее начинается сегодня» – победитель.
Конференция «Гагаринские чтения» – призер.
Конференция «Колмогоровские чтения» – участник

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«В ходе работы были получены новые знания в области нейросетей и машинного обучения.

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» подходит для учащихся образовательных организаций, интересующихся проектной деятельностью. Достойные соперники и классная атмосфера! Радует, что есть отборочный этап. Огромное спасибо за организацию таких мероприятий!»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ИНТЕРНЕТ-СПРАВОЧНИКА «КАКВЫЖИТЬ»

Призер

Автор: Нелипович Софья Олеговна
Участник проекта: ГАОУ Школа № 548
Класс: 10
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

На данный момент у каждого в руках есть смартфон, что делает его универсальным устройством не только в повседневной жизни, но и в экстренных ситуациях.

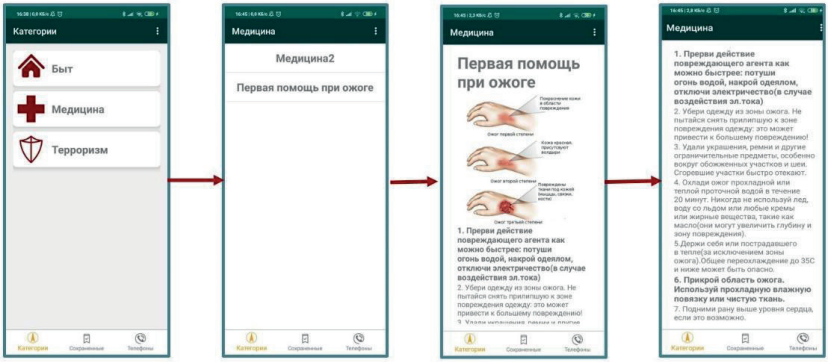
Школьники не могут ориентироваться в экстренных ситуациях, не знают простых правил выживания, основ безопасности жизни. Необходимая справочная информация по ОБЖ находится в различных приложениях и веб-ресурсах, что осложняет поиск.

Приложение для обучения детей правильно действовать в любых экстренных или бытовых ситуациях должно, в первую очередь, помочь школьникам справиться с любой бытовой/экстренной ситуацией или ее предотвратить.

Помимо инструкций в приложении есть номера телефонов всех экстренных служб, что ускоряет набор номера и вызов помощи.

Цель

Обновление уже разработанного в 2020 году мобильного справочного приложения по ОБЖ до приложения с интуитивно понятным дизайном, содержащего инструкции для человека по выживанию, бытовым вопросам на все случаи жизни.



Задачи

1. Расширение спектра тем приложения с добавлением к существующим темы:

а) физическое/психологическое насилие + ссылки на контакты/сайты фондов/служб поддержки,

б) половое воспитание,

в) природные катаклизмы,

г) безопасность в сети Интернет.

2. Добавление инструкций к старым темам.

3. Редизайн.

4. Загрузка приложения на Google Play.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Интегрированная среда разработки(IDE) – Android Studio

– **VCS** – github.com

– Языки программирования: **Kotlin, Java**

– Мобильный телефон для тестирования

Описание

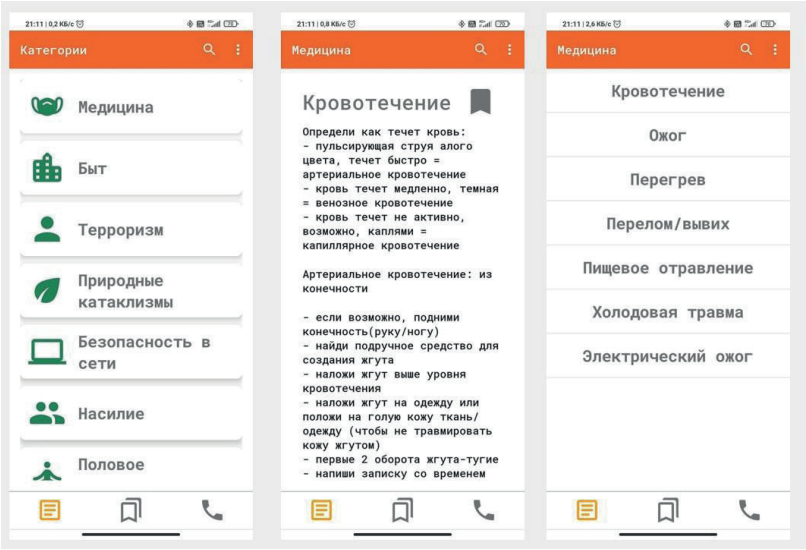
Автор изучил методы дизайна, материалы от Goofle Materials. Сделал эскиз экранов приложения для дальнейшей опоры на него, поменял цветовую палитру, кнопки, шрифт, переходы. Добавил баннер на главный экран.

Были добавлены новые статьи. Для удобства работы с материалом разработан поиск по ключевым словам статей («ожог», «пожар» и т. п.).

Результаты работы/выводы

Обновлено мобильное приложение-справочник, содержащее статьи на темы основ безопасности жизнедеятельности. Расширен спектр тем. Улучшен дизайн: изменена цветовая палитра; иконки; шрифт.

Добавлен поиск среди категорий и поиск по ключевым словам.



Перспективы использования результатов работы

Приложение можно использовать для обучения/помощи действиям в экстренной ситуации.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция «Инженеры будущего» 2020 г. – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», Конференции «Инженеры будущего»

«Я считаю, что это очень перспективная работа, в дальнейшем можно развивать возможности приложения. Очень понравилась организация конференции»

СОЗДАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ПЯТИМИНУТКА: ТРЕНАЖЕР ПО ФИЗИКЕ» ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ ANDROID

Победитель

Авторы: Никитин Василий Викторович, Шарапов Егор Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1195
Класс: 11
Email: 1195@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время каждый ученик имеет смартфон или планшет, которые способны практически полностью заменить персональный компьютер для обычного пользователя. Многие привыкли использовать подобные гаджеты только для связи и игр. Однако все более популярным становится использование мобильных устройств с целью образования. Различные интерактивные и игровые приложения могут одновременно обучать и развлекать, что помогает ученикам осваивать даже самые скучные темы. Несомненным плюсом гаджетов является небольшой размер, что позволяет держать их всегда под рукой и продолжать обучаться практически в любом месте.

Одним из самых интересных и одновременно сложных предметов в школе является физика. Также физика – это один из востребованных предметов при поступлении в технические вузы. Именно при изучении этого предмета и зародилась идея создания обучающего мобильного приложения по физике, тем более что в последние годы среди молодежи наблюдается повышение интереса к техническим специальностям.

Цель

Создание мобильного приложения, которое не только будет мотивировать учеников изучать физику, но и предоставит для этого комфортные условия.

Задачи

1. Создание удобного и понятного интерфейса.
2. Создание статистики, которая помогает отслеживать свою успеваемость.
3. Создание инструментария, предоставляющего статистику по только что выполненному тесту, по выбранным и правильным ответам, позволяющего подробно разобрать то или иное задание.
4. Внедрение рейтинговой системы, предоставляющей пользователю возможность посоревноваться с другими.
5. Внедрение достижений, которые могут служить дополнительной мотивацией в изучении физики в нашем приложении.
6. Подбор и внедрение теории, которая будет рассчитана на изучение, а не на повторение изученного.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с установленным ПО (Python)
- Среда разработки Android Studio
- Приложение Figma, для создания дизайна
- Смартфон

Описание

Авторы создали полноценное мобильное приложение, в котором пользователь может ознакомиться с теорией, найти формулы или проверить свои знания в тестах.

Соревновательный элемент и достижения послужат дополнительной мотивацией, чтобы совершенствовать свои знания по физике.

В качестве среды разработки авторы использовали Android Studio. Для создания дизайна использована Figma.



Результаты работы/выводы

Работая над приложением, мы научились работать с Android Studio, приложением Figma и изучили язык Java.

Перспективы использования результатов работы

Работу планируется выпустить в магазине приложений «Play Market» на Android. Приложение планируется распространить в других образовательных учреждениях.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Инженерная академия РУДН

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Приложение крайне полезно для учеников с 9 по 11 класс, которые хотят расширить, повысить или проверить свои знания по физике»

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С РАСПИСАНИЕМ ШКОЛЫ

Призер

Авторы: Николин Арсений Александрович, Волов Андрей Михайлович, Зыков Артем Николаевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1519
Класс: 9
Email: 1519@edu.mos.ru

Актуальность

В связи с пандемией коронавирусной инфекции в школах Москвы было изменено расписание, в связи с чем звонки были отключены, из-за чего увеличилось число опозданий. Для решения проблемы нами было принято решение о разработке сервиса, который предоставляет возможность взаимодействия с расписанием.

Цель

Создание чат-бота на платформе любой социальной сети или мессенджера с открытым API, помогающего ученикам и учителям придерживаться отведенных школой временных рамок уроков и перемен.

Задачи

1. Определение функций бота.
2. Анализ документации по созданию и эксплуатации бота.

3. Подбор подходящей платформы.
4. Выбор языка и сервера, на котором будет работать бот.
5. Запуск бота для использования учениками и учителями.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Python и мессенджер VK)
– Raspberry Pi 3b в качестве сервера
– Мобильный телефон на Android 8.0.0 для отладки приложения

Описание

При разработке онлайн-чат-бота авторы выбрали язык программирования, определили технические параметры сервера и определились с платформой.

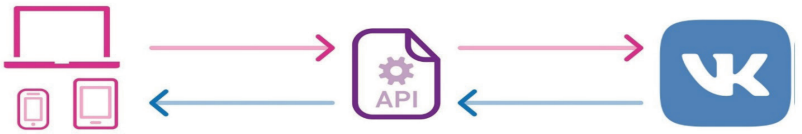
Язык Python был выбран за счет легкого синтаксиса и простоты разворачивания проекта.

Было подобрано три популярных среди молодежи платформы. По соотношению среднего возраста аудитории каждой из платформ был выбран ВКонтакте, аудитория которого наиболее близка к целевой. Социальная сеть ВКонтакте предоставляет открытый API и ежемесячную российскую аудиторию в 73 млн пользователей.

В качестве сервера использован Raspberry Pi 3b, обладающий высокой производительностью при небольших размерах.

Как это работает

Для начала стоит разобраться, как работает API ВКонтакте, а также ознакомиться с основными функциями, которые использованы в боте.



При помощи API один сервер может получать информацию от другого.

Существует два типа API:

Callback API – ожидает, пока сервер ВКонтакте отправит на сервер бота данные о новом событии.

Long Poll API – открывает одно длительное соединение с сервером (обычно от 10 до 20 секунд). Когда поступают данные от сервера либо же в случае окончания времени, соединение закрывается и открывается новое.

В целях оптимизации был использован Long Poll, так как он задействует меньше ресурсов сервера для обновления данных, жертвуя немного большим временем задержки.

Примерная схема работы с API в боте представлена на схеме.

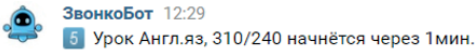


Результаты работы/выводы

На идею создания бота авторов натолкнула эпидемиологическая обстановка и действия, направленные на сохранение и восстановление жизни людей после карантина. Авторы рады, что нашли положительный отклик у пользователей бота.



Вот так выглядит уведомление об уроке, дополненное информацией о названии урока и кабинете, в котором он будет проходить:



Перспективы использования результатов работы

У авторов есть идеи по добавлению развлекательных, но в то же время образовательных компонентов в виде викторин по школьным предметам, за прохождение которых пользователи будут получать определенное количество баллов.

Также планируется расширить круг пользователей бота путем сотрудничества с другими образовательными учреждениями.

Авторы предполагают, что повсеместное введение онлайн-сервисов затронет и нынешнюю систему образования. Эти мысли подкрепляются официальной статистикой сообщества бота в ВКонтакте.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Победитель межвузовской научно-технической конференции имени Е.В. Арменского

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Наш чат-бот использовался в течение всего года учащимися школы и прекрасно себя зарекомендовал. Мы планируем и дальше развивать его функционал.

Работа получилась хорошая, а открытая научно-практическая конференция «Инженеры будущего» предоставила все необходимое для комфортной защиты проекта»

СОЗДАНИЕ БОТА В DISCORD ДЛЯ ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГА ИГРОВОГО ПРОФИЛЯ

Призер

Авторы: Никонова Анастасия Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Школа «Свиблово»
Класс: 10
Email: tok-sviblovo@edu.mos.ru

Актуальность

Сегодня невозможно представить жизнь любого простого онлайн-пользователя без существования какого-либо бота. Если мы возьмем, например, разные поисковые системы, то у Яндекса мы можем наблюдать присутствие «Алисы» – искусственного интеллекта, способного развлечь пользователя или помочь ему найти нужную информацию. Что касается любителей игр, у них тоже есть свои боты, которые существуют в рамках сообществ игроков этих игр, призваны помочь игрокам как можно быстрее и эффективнее обозревать свой игровой профиль и свои внутриигровые достижения.

Цель

Создать бот на основе платформы Discord, облегчающего поиск и изучение своего или чужого профиля.

Задачи

1. Выбор языка, на котором будет написан код для бота.
2. Изучение метода разработки бота в Discord.
3. Выбор игры, с которой будут считываться данные профиля.
4. Написание кода бота.
5. Тестирование, отладка.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным программным обеспечением PyCharm с выходом в Интернет

Описание

Перед тем как начать писать код для бота, нужно было решить, с какой игры будет браться игровой профиль, чтобы понять, как это будет работать. Была выбрана игра League of Legends. В сообщении, которое присылает бот, было прописано следующее:

1. Игровой никнейм (с прикрепленной к нему ссылкой на сайт)

2. Уровень, игровой ранг
3. Очки мастерства на тех или иных игровых персонажах
4. Наиболее частые позиции игрока
5. Последние персонажи, на которых играл игрок
6. Игровые достижения игрока
7. Общий счет мастерства на всех персонажах игрока
8. Общее количество достижений игрока



Основного функционала в виде простого поиска профиля недостаточно, поэтому было принято решение, что бот будет

нести в себе еще и развлекательную функцию. Таким образом у бота появились дополнительные команды, благодаря чему ответ бота стал разнообразным. Чтобы проще было обращаться к боту, решено было взять в качестве его «лица» персонажа из League of Legends – грозного мстителя всем живым капитана Пайка. Чтобы соответствовать характеру персонажа, в сообщения бота были добавлены характерные персонажу фразы.

```
@bot.command()
async def profile(ctx):
    embed = discord.Embed(title="Профиль игрока Посмертный Ронин",
                          url="https://www.leagueofgraphs.com/ru/summoner/ru/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1"
                              "%82%D0%BD%D1%8B%D0"
                              "%B9+%D0%A0%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BD")
    embed.set_thumbnail(url="https://lolg-cdn.porofessor.gg/img/summonerIcons/11.1/64/4294.png")
    embed.add_field(name='\nУровень и ранг призывателя в игре:', value='\n274 уровень, Бронза II (20 LP)')
    embed.add_field(name='\nТоп - 3 мастерства призывателя:', value='\n1. Рэйкан (7 ранг, 332 346 очков)'
                                                                    '\n2. Пайк (7 ранг, 208 469 очков)'
                                                                    '\n3. Юми (7 ранг, 132 561 очков)')
    embed.add_field(name='\nЛюбимые роли призывателя:', value='\nВерхняя линия, \nПоддержка, \nНижняя линия')
    embed.add_field(name='\nПоследние сыграные чемпионы:', value='\nПайк (14 игр, 42,9% побед), '
                                                                  '\nПантеон (11 игр, 54,5% побед), ' '\nНасус (9 '
                                                                  'игр, 22,2% побед), ''\nМордекайзер (8 игр, 50% '
                                                                  'побед), \nДжин (7 игр, 71,4% побед), \nРэйкан (6 игр, '
                                                                  '83,3% побед)')
    embed.add_field(name='\nТоп - 3 выполненные вечные призывателя:', value='\n1. Уничтоженные строения (Пайк): 388'
                                                                            '\n2. Убийства и содействия (Пайк): 3 496'
                                                                            '\n3. Убийства и содействия (Сорака): 1 507')
    embed.add_field(name='\nОбщий счет мастерства призывателя:', value='\n247 (сумма всех рангов на всех персонажах)')
    embed.add_field(name='\nОбщее количество пройденных вечных:', value='\n331 (сумма всех пройденных вечных (включая '
                                                                         'уникальных и начальную серию))')
    await ctx.send(embed=embed)
    # из-за того, что обновлять информацию здесь приходится вручную - проект еще не закончен
    # однако позже все будет заменено автоматически
```

Бот реагирует на команду «!profile», подробно рассказывая об игроке всю доступную информацию, отвечает на команду «!he», выдавая полный список команд, рассказывает немного о себе с помощью команд «!snake» и «!pyke».

В коде несколько десятков строк, связанных между собой. Для упрощения работы была выбрана программа PyCharm версии 2020.3.3, в которую сразу можно загрузить нужную версию Python и библиотеки. Версия Python – 3.5.3, и она является неподдерживаемой, поскольку на нее обновления больше не выходят, на других версиях библиотека discord.py отказывалась работать, постоянно выдавая ошибку на том же Python 3.9. Первые пробы запуска бота служили для проверки, как реагирует бот, как ответит код в строках.

По данной ссылке можно ознакомиться с проделанной работой и увидеть код бота: https://github.com/deadendronin/school-project-bot

Результаты работы/выводы

Автором разработан бот, который позволяет пользователю быстро и эффективно изучить свой или чужой игровой профиль в целях повышения шансов на победу и постановки стратегии. Также он может помочь игроку оценить свои достижения, которые он заслужил в течение всего игрового времени и опыта. Помимо полезной функции с отображением полной информации профиля, бот может поведать о своей истории.

Для более простого использования бота, чтобы он был узнаваем многими пользователями, знакомыми с игрой, решено было взять одного из персонажей в качестве его внешнего вида. Таким образом, бот может имитировать его поведение и характер, не теряя своего прямого назначения и только лишь прибавляя интерес для потенциальных пользователей.

Перспективы использования результатов работы

Автором планируется добавить возможность помощи для игроков в подборе необходимой информации о персонажах и лучших подборках других игроков, также планируется добавить возможность рассылки фотографий по соответствующей команде, автоматизировать проверку информации и ее заполнение.

ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКА

Призер

Авторы: Овчинников Дмитрий Олегович, Левченко Павел Александрович, Пучков Максим Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1583
Класс: 10
Email: 1583@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время многие ученики сталкиваются с такими проблемами, как частые опоздания из-за отсутствия расписания, набор веса, связанный с неправильным питанием. Подобные ситуации появились у большего количества школьников после довольно длительного дистанционного обучения. Многие пытаются справиться с этими проблемами путем скачива-

ния огромного количества различных неудобных приложений, либо занимающих много места, либо содержащих большое количество рекламы. Однако нет приложения, в котором все эти параметры удовлетворяли бы желания пользователя.

Цель

Разработать, протестировать и реализовать мобильное приложение на платформе Android, которое поможет школьнику научиться рационально распределять свое время, заниматься спортом и правильно питаться.

Задачи

1. Проанализировать существующие аналоги приложений.
2. Составить список разделов с разными функциями.
3. Оформить главную страницу.
4. Составить режим дня для обучающихся пятых и шестых классов.
5. Продумать и создать быструю и интересную разминку.
6. Придумать и реализовать интерактивную игру в разделе «Питание».
7. Написать код программы для шагомера.
8. Протестировать приложение.
9. Выпустить приложение

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер и смартфон на базе Android с установленным ПО (Android Studio, Adobe Photoshop).

Описание

Автор проанализировал похожие приложения, выявил плюсы и минусы, сконцентрировавшись на минусах, ведь именно их не должно быть в его приложении.

Приложение автор программировал в Android Studio и со смартфона мог просматривать и корректировать программу на разных этапах разработки. Изображения для фонов и иконок автор использовал из ресурсов Интернета и видоизменял в Adobe Photoshop.





Перед созданием самих разделов необходимо было оформить меню, которое появляется из левого верхнего угла. Для этого автор закодировал необходимое ему количество разделов (5 разделов), и нашел изображения для иконок, подходящие к каждому из них. Также в Adobe Photoshop создал изображение, которое находится в левом верхнем углу меню и является основной иконкой приложения.

Для создания Главной страницы нужно было лишь сделать изображение в Adobe Photoshop и вставить его в коде программы на фон. Следующий раздел –Режим дня. В нем присутствует таблица, в которую автор внес расписание для школьников. Третий раздел – Разминка. Для этого раздела в первую очередь также нужно было создать изображение, но самым главным является присутствующее здесь видео, которое появляется при нажатии на экран. Его автор снял в спортивном зале своей школы. С этим помог одноклассник, который согласился сняться в видео, демонстрируя комплекс упражнений для утренней разминки. Озвучку записал Пучков Максим. Четвертый раздел – Помощник по правильному питанию. Это необычный раздел, в котором представлена интерактивная игра. Автор нашел изображения продуктов в Интернете и вставил их на кнопки, к каждой кнопке привязал свой вариант ответа. Когда пользователь нажимает на кнопку с изображением полезной пищи, то сообщается, что он сделал правильный выбор, но когда он нажимает на вредную еду, то высвечивается окно, которое информирует, почему данный продукт является таковым. Последний раздел – Шагомер. Для его создания необходимо было написать код настоящего шагомера. Пришлось

тщательнее углубиться в изучение программы Android Studio и ее возможностей. Чтобы страница раздела не выглядела скучно, автор создал изображение в Adobe Photoshop, на котором выделено специальное место для отображения пройденного количества шагов.

Протестировав свое приложение и убедившись, что оно полноценно работает, автор смог выпустить его на платформу Android.







Результаты работы/выводы

В конечном результате был создан продукт, являющийся мобильным приложением, которое могут использовать школьники 5–6 классов, для того чтобы заниматься своей физической подготовкой, правильно питаться и соблюдать режим. В самом приложении присутствует аннотация, благодаря которой ребята могут разобраться, какую функцию выполняет каждый раздел. Приложение вышло именно таким, каким оно нам и представлялось, поэтому мы считаем, что справились со своей задачей.

Перспективы использования результатов работы

При дальнейшей разработке приложения автор также может сделать следующее: добавить несколько уровней сложности в игру раздела «Питание», создать табло для фиксирования собственных рекордов в разделе «Шагомер», добавить

функционал для школьников 1–4 и 7–11 классов, различающийся в расписании и упражнениях для разминки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА ПО СОЦИАЛЬНЫМ СЕТЯМ

Призер

Авторы: Озеров Андрей Владимирович, Макеев Евгений Алексеевич
Участник проекта: Лицей №1523 предуниверсария НИЯУ МИФИ
Класс: 10
Email: rector@mephi.ru

Актуальность

В современном мире очень распространены социальные сети. Много людей доверяют социальным сетям свои личный данные: настоящие имена, адреса, места учебы или работы. В связи с этим очень актуальна проблема конфиденциальности ваших данных. Важно показать людям основной механизм защиты личной информации в двух популярных социальных сетях.

Цель

Разработать код, показывающий уязвимость двух популярных социальных сетей.

Задачи

1. Изучить алгоритм защиты личных данных в социальных сетях.
2. Придумать, как доставать информацию со страницы пользователя.
3. Написать код, позволяющий моделировать действия злоумышленника.
4. Сформулировать рекомендации по сохранению безопасности личной информации пользователя в социальных сетях.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

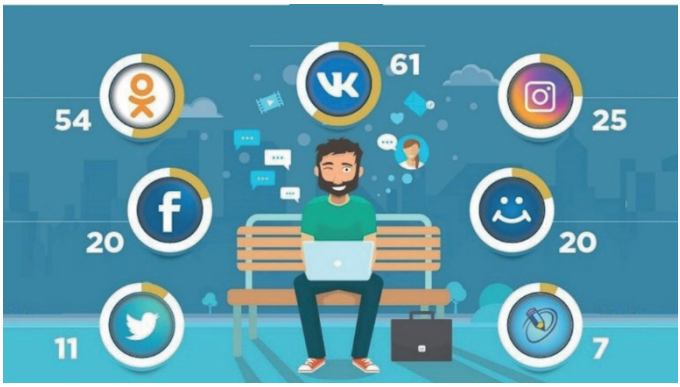
- Ноутбук
- Язык программирования Python

Описание

Автором были рассмотрены социальные сети VK и Facebook, как одни из самых популярных сетей. Далее был проведен анализ данных, чтобы выявить какую информацию о пользователе можно получить и какие средства для этого необходимы. Для разработки кода, автором был выбран язык программирования Python, также в работе были использованы методы API. При выполнении работы автором было выявлено, что для социальной сети VK с помощью дополнительных настроек разработчика и Callback API имеется возможность получить о пользователе личную информацию. В социальной сети Facebook чтобы получить информацию о пользователе используя API необходимо было создать проект, чтобы пользователи стали его участниками и предоставили доступ к их профилю. Для работы проекта было написано соглашение на доступ к информации о странице. Для моделирования действий злоумышленника разработана блок-схема приложения, которое позволяет получать доступные данные со страниц пользователей социальных сетей. В процессе разработки приложения в код были добавлены все нужные библиотеки, а с помощью API достаются все необходимые данные и фото.

Результаты работы/выводы

– Проведено исследование, в ходе которого были выявлены различия в сохранении информации пользователя в 2-х социальных сетях.



– Создана программа, моделирующая действия злоумышленника.

– Сформулированы рекомендации по сохранению безопасности личной информации пользователя.

Перспективы использования результатов работы

– Внедрение нейронной сети, выявляющей опознавательные знаки на фотографиях.

– Анализ защищенности социальной сети Инстаграм.

– Разработка рекомендаций использования социальных сетей.

СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЮАО МОСКВЫ (ВОЛЕЙБОЛ)

Призер

Авторы: Очеретина Таисия Сергеевна, Василенко Анна Дмитриевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 851
Класс: 10
Email: 851@edu.mos.ru

Актуальность

Волейбол занимает видное место в системе физического воспитания, он введен в учебные программы всех образовательных заведений. Данный вид спорта – один из самых распространенных и доступных, и его любители могут найти много различных локаций в ЮАО, для чего и была создана интерактивная карта с подробной информацией о заведениях, которую можно дополнять с помощью простых действий в QGIS. В XXI веке информационные технологии активно развиваются, поэтому именно такой формат карт имеет спрос.

Цель

Создание инвентаризационной геоинформационной системы спортивных площадок для волейбола ЮАО города Москвы.

Задачи

1. Сформировать перечень спортивных площадок для волейбола ЮАО города Москвы в виде таблицы с описанием и координатной привязкой.

2. Сформировать общегеографическую основу (векторное представление водотоков, водоемов, зданий, автомобильных дорог, растительности) в QGIS.

3. На основе исходной информации создать тематические векторные слои, описывающие спортивные площадки для волейбола ЮАО города Москвы.

4. Настроить визуализацию ГИС-проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер (ноутбук) с установленным ПО
– QGIS – свободная кроссплатформенная геоинформационная система
– Смартфон

Описание

Для реализации проекта нужно было определиться с выбором спортивной категории, и наш выбор пал на волейбол из-за личных увлечений.

Следующим этапом стал выбор одного из районов Москвы для нахождения в нем спортивных волейбольных секций и указания их на карте. ЮАО был выбран по причине проживания в этой части города.

До создания карты была составлена таблица с изученными нами крытыми секциями/заведениями, кроме адреса, названия секции и координат были добавлены время работы и стоимость услуг – от наименьшей до наибольшей.

Начальной работой в QGIS была подготовка ЮАО к нанесению волейбольных секций (по порядку):

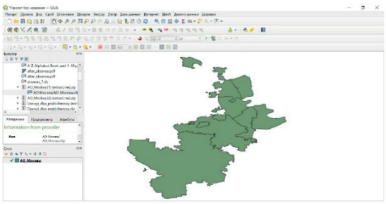
– перенос нужных слоев (автомобильные дороги, железные дороги, здания, растительность, гидрография (полигональная), гидрография(линейная), территории с твердым покрытием) в специальное поле в программе и расположение их в правильном порядке, чтобы не происходило перекрывание объектов одного слоя объектами другого;

– выделение выбранного округа, обрезание вышеперечисленных слоев по ЮАО, сохранение результатов обрезки в формате «Shape-файл», оформление слоев (подбор цветовой гаммы объектов, выбор толщины линий (через «стиль»));

– удаление неиспользованных округов на карте и создание границы исследования;

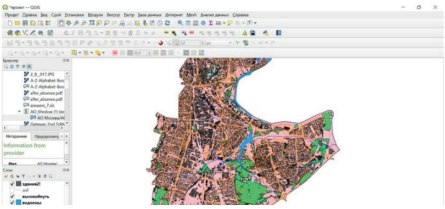
– редактирование слоя автомобильных дорог с помощью sql-запросов, выбор самых крупных дорог административного округа (т.к. для сделанной карты такая подробная обрисовка дорог не нужна);

– добавление в систему таблицы «Точки волейбола», которые (точки) автоматически появляются в нужных местах на карте, и образуется новый слой с таким же названием;



Изначальный вид

Промежуточный результат



– выделение группы по стоимости, изменение цвета и размера точек, соотношение с полученными группами (через «стиль») и добавление рядом с точками ID каждой секции от 1 до 7;

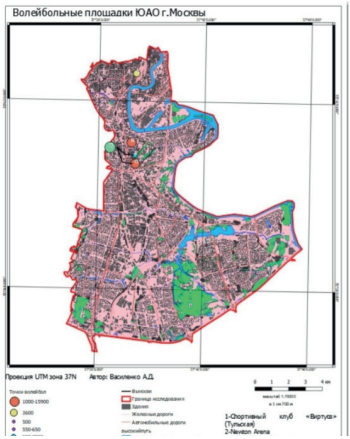
– создание выноски для цифр и точек, т. к. две секции находятся в одном здании;

– создание макета к проекту (оформление формата листа для макета, добавление нужной части карты, создание рамки карты и градусной сетки, добавление масштаба сделанной карты и название/номер проекции, оформление легенды карты, расшифровка ID каждой секции (название), нанесение названия карты и автора).

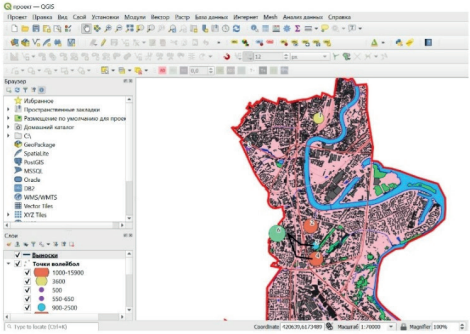
Результаты работы/выводы

Созданная интерактивная карта значительно уменьшает время поиска подходящей секции для игры в волейбол. При ее использовании также можно заметить детально проработанные остальные объекты ЮАО. В связи с активным ростом

перехода большинства населения к информационным технологиям можно сделать вывод о надобности перевода многих ресурсов в электронный вид, поэтому наш проект актуален.



Итоговая работа



Перспективы использования результатов работы

В будущем могут быть созданы такие карты для нескольких округов, всей Москвы или любого другого города России. Также можно добавить в атрибутивные таблицы большее количество информации о секции/заведении, например, возрастное ограничение или уровень подготовки. Еще одним вариантом развития проекта может быть расширение темы, т. е. добавление к объектам открытых спортивных площадок, приспособленных для игры в волейбол.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

САЙТ ЗООМАГАЗИНА

Призер

Автор: Парамонова Валерия Олеговна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1498
Класс: 10
Email: 1498@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время люди получают большинство информации из интернета.

Интернет-магазины – это самый распространенный вид сайтов.

Сайт актуален на сегодняшний день тем, что пользователь может не только бесконтактно приобрести себе домашнего питомца, но и изучить все нюансы по уходу за животным.

Цель

Целью работы является создание удобного для пользователей сайта, где люди могут посмотреть особенности каждого животного и приобрести его.

Задачи

1. Найти информацию о языках программирования HTML и CSS.
2. Разобраться в принципе работы языков программирования HTML и CSS.
3. Разработать сайт на языках программирования HTML и CSS.
4. Протестировать сайт.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер

Описание

В самом начале был выбран необходимый список литературы, чтобы изучить языки программирования HTML и CSS и понять принцип работы.

Для лучшего понимания принципа работы и структуры сайтов автор посмотрел примеры сайтов на схожую тематику, вынес плюсы и минусы.

Следующим шагом был поиск удобной программы для разработки своего сайта. Решили выбрать программу Visual Studio Code. Программа сразу выдает ошибки, подходит для первого опыта в создании сайтов.

Сначала была сделана навигация по сайту (рис. 1).
Затем был прописан контент для главной страницы (рис. 2).
После были созданы меню и страница регистрации.

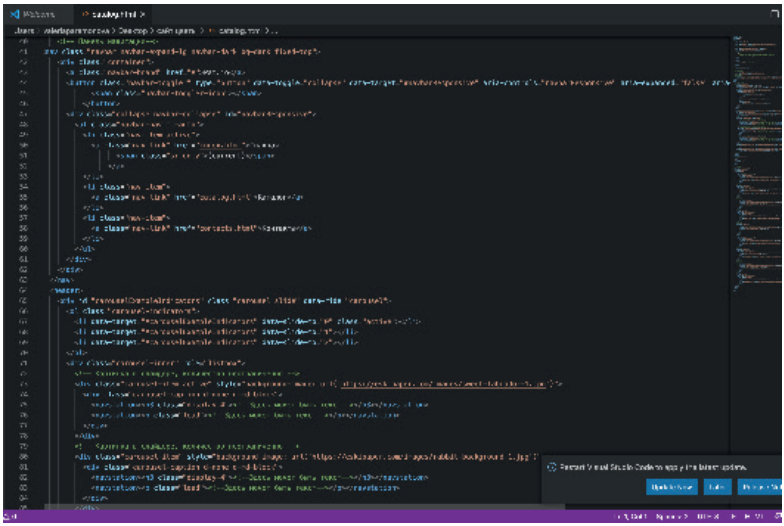


Рис. 1

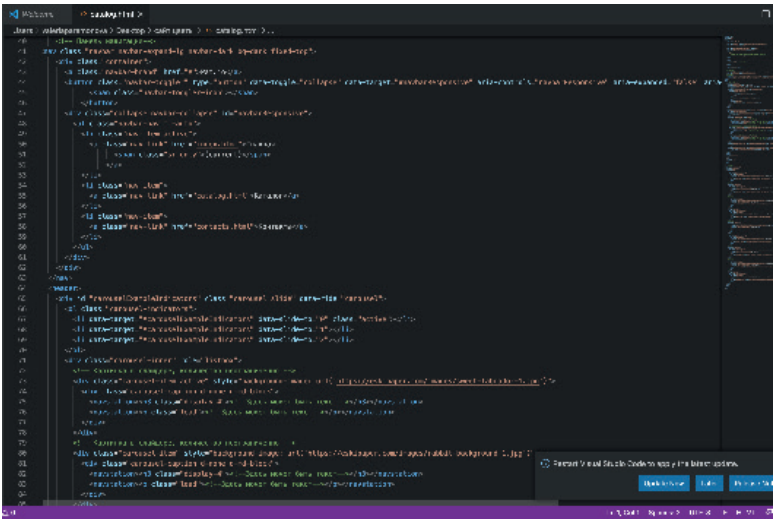


Рис. 2

Потом собрана информация по уходу за каждым животным.

На странице меню вы можете перейти на страницу с информацией про каждое животное (Рис. 3). В конце создан раздел контактов, где пользователи могут задать вопросы (Рис. 4).

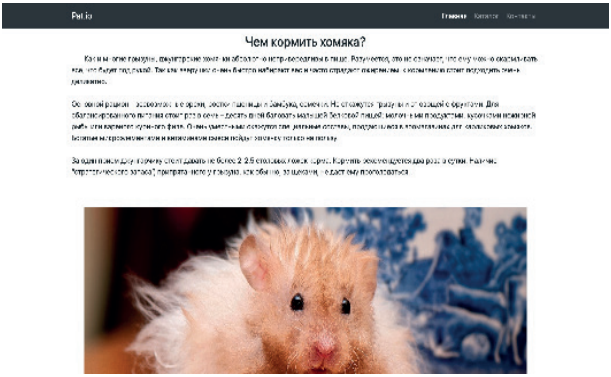


Рис. 3

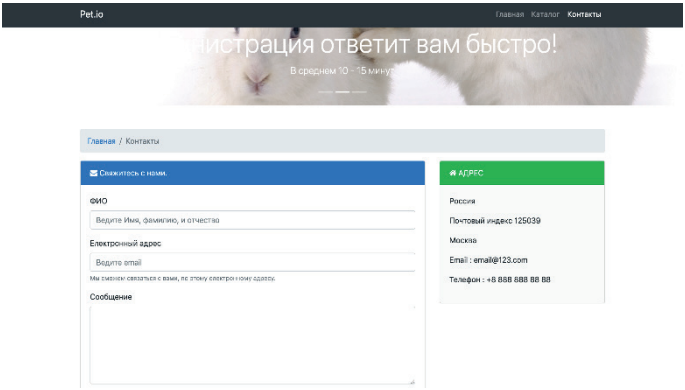


Рис. 4

Результаты работы/выводы

При выполнении этой работы автор научился создавать сайт на языках HTML и CSS.

Был реализован сайт, с помощью которого пользователь может посмотреть информацию по уходу за различными живот-

ными и приобрести их. Таким образом, цель работы достигнута, а задачи решены.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ АУДИТА НА СООТВЕТСТВИЕ ДВУМ СТАНДАРТАМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ РОССИЙСКИХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ

Победитель

Автор: Пеленицына Полина Александровна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1799
Класс: 11 класс
Email: 1799@edu.mos.ru

Актуальность

На сегодняшний день все кредитно-финансовые организации, будь то банки, платежные системы или операторы платежной инфраструктуры, должны соответствовать стандартам по информационной безопасности. Учитывая, что сегодняшний рынок не ограничивается только российскими участниками, а наоборот, на нем широко представлены зарубежные игроки, для формирования единого подхода было решено создать стандарты по обеспечению информационной безопасности: Российский 382-П (Положение Банка России от 9 июня 2012 г. № 382-П «О требованиях к обеспечению защиты информации при осуществлении переводов денежных средств и о порядке осуществления Банком России контроля над соблюдением требований к обеспечению защиты информации при осуществлении переводов денежных средств») и международный PCI DSS (Requirements and Security Assessment Procedures Version 3.2.1 May 2018 Стандарт безопасности данных индустрии платежных карт). Для проектной деятельности были выбраны именно эти два стандарта, так как все игроки на российском рынке должны им соответствовать, они на 70 % совпадают, поэтому при подготовке приходится проводить двойную работу.

Цель

Создание программы, позволяющей автоматизировать процесс проведения самооценки в части соответствия стандартам по информационной безопасности в кредитно-финансовой сфере.

Задачи

1. Провести анализ требований двух стандартов и сформировать списки требований по каждому стандарту, а также общий список для прохождения аудита одновременно по двум стандартам.

2. Написать программу, позволяющую пройти аудит на соответствие требованиям ИБ сразу по двум стандартам.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Microsoft Excel, Qt Designer, Python версии 3.8, JetBrains PyCharm Community Edition, набор расширений PyQt5, PyInstaller)

– Мобильный телефон

Описание

Для решения первой задачи автором была создана таблица в Excel, в которой было проведено сравнение 382-П и PCI DSS и выявлены совпадающие и различающиеся пункты. Далее для совпадающих пунктов были созданы общие формулировки. Вопросы формулировались понятно и лаконично, чтобы заключать смысл обоих требований. За основу в таком случае бралось требование, которое включало в себя больше пунктов по отношению к другому и, как следствие, перекрывало требования другого нормативного акта.

После того как работа с выявлением одинаковых (похожих) требований была закончена, автор приступил ко второму шагу – к формированию списков требований по каждому аудиту (отдельно PCI DSS, отдельно 382-П), и совместный аудит сразу по обоим стандартам.

После формирования списков автор перешел ко второму этапу своей работы – к созданию самой программы.

Для создания интерфейса программы использовался Qt Designer.

Так как программа имеет три разные возможности подготовки к аудиту (отдельно 382-П и PCI DSS, а также общий режим, в котором пользователь может проверить себя на соответствие сразу двум нормативным актам), потребовалось создать 5 окон программы. На каждое окно автором были добавлены необходимые кнопки, флажки, текстовые поля, прокрутка и пр. Всем элементам заданы уникальные названия для последующего обращения, введены функции и переменные, заданы основные алгоритмы.

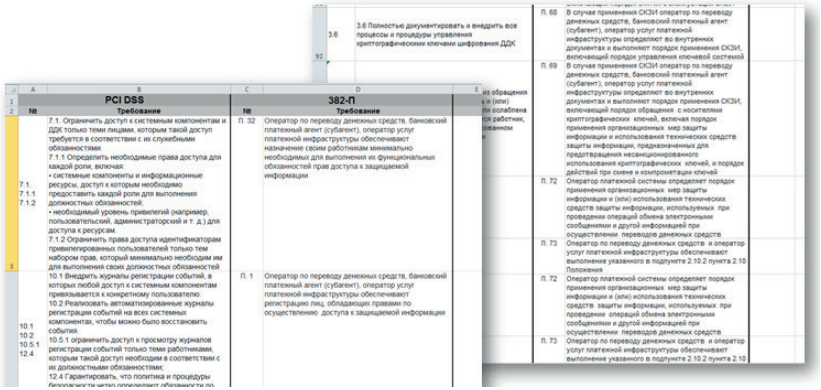
Логика программы следующая: после запуска программы появляется стартовое окно, содержащее 3 кнопки, каждая кнопка соответствует аудиту. Нажатие на любую из кнопок ведет к закрытию стартового окна, вызову на его месте нового окна и формированию с помощью функции списка из боксов для отметок (флажков) и текстовых полей с формулировкой пункта выбранного аудита.

По мере прохождения аудита пользователь отмечает выполненные пункты. Так как пунктов довольно много, перемещение вниз и вверх по списку осуществляется с помощью специально встроенной прокрутки.

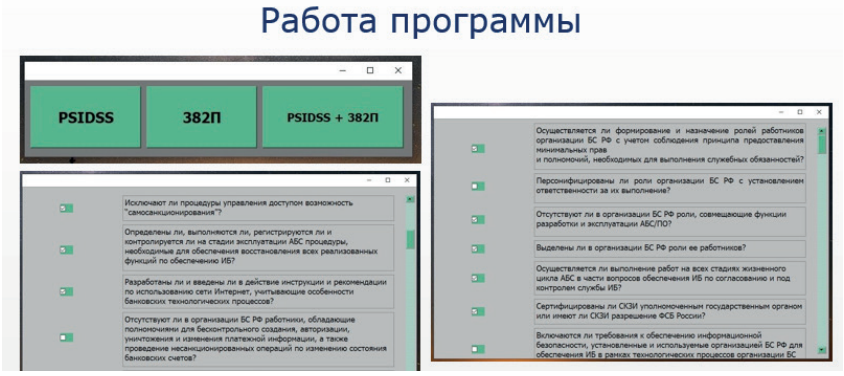
С помощью набора расширений PyQt5 автор подключил к программе пять файлов графического интерфейса. Далее в программу были внесены данные из всех трех списков для аудита, каждому пункту соответствует отдельная переменная, построение списка пунктов для каждого из трех аудитов описывается соответствующими функциями.

С помощью Pyinstaller автор объединил основной файл программы с алгоритмами и данными и файлы графического интерфейса в единый исполняемый EXE-файл. Запуск программы и первое прохождение прошли успешно. При переносе файла на другое устройство программа запустилась и работала.

В ходе работы проведен анализ и сравнение двух стандартов информационной безопасности платежных систем: российского 383-П и международного стандарта PCI DSS. На основании анализа созданы списки для проверки соответствия организации требованиям данных стандартов.



Полученные списки были использованы при создании программы-приложения, позволяющей облегчить процедуру прохождения аудита в рамках текущей деятельности или подготовку к прохождению аудита финансовой и хозяйственно-экономической деятельности учреждения.



Результаты работы/выводы

Разработанное программное обеспечение будет одинаково полезно как сотрудникам информационной безопасности подразделений кредитно-финансовой сферы, так и аудиторам, осуществляющим проверку требований по информационной

безопасности соответствующих стандартов, так как оно позволяет самостоятельно провести аудит внутренней инфраструктуры на соответствие требованиям регулятора и оперативно устранить выявленные замечания перед основной проверкой.

Перспективы использования результатов работы

Данное программное обеспечение успешно используется сотрудниками компании АО «НСПК» (Национальная система платежных карт), а также будет дополняться новыми стандартами ИБ.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

АО «НСПК»

Мнение автора

«Так как секция «Информационные технологии, программирование, прикладная математика, социальный инжиниринг», в которой я презентовала свою работу, имеет достаточно широкий профиль, в будущем было бы интересно увидеть секцию, посвященную только информационной безопасности/прикладному программированию, или деление секции по теме «Информационные технологии, программирование, прикладная математика, социальный инжиниринг» на более узконаправленные секции для удобства участников и членов жюри».

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В РАЙОНЕ ГОРОДА ЯКУТСКА

Призер

Авторы: Пономарев Михаил Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1507
Класс: 10
Email: 1507@edu.mos.ru

Актуальность

Вопрос сооружения мостового перехода прорабатывался еще в советское время в конце XX века. Тогда рассматрива-

лись варианты трассировки с пересечением Лены в трех створах: на 38 километре выше Якутска и ниже него – на 28 и 45 километрах. В итоге створ, расположенный выше Якутска, оказался предпочтительнее двух других, и мостовой переход протяженностью 2871 м было решено строить там. Долина реки в створе мостового перехода имеет ширину до 7 км.

Город Якутск и значительная часть Якутии, самого крупного региона страны, не имеют круглогодичной наземной транспортной связи с остальной Россией. Поэтому не обеспечивается в должной мере безопасность газовых месторождений, поставка резервного топлива для Якутской ГРЭС, затруднен доступ аварийно-ликвидационной и спасательной техники. Строительство железнодорожного моста через реку Лена позволит решить этот вопрос.

В соответствии с Распоряжением Правительства РФ в комплекс мостового перехода, который будет расположен в Табагинском створе (село Табага – село Хаптагай, в 20 км к югу от Якутска), должен войти автомобильный мост с автодорожными подходами, необходимые для его функционирования инженерно-технические, охранные и эксплуатационные сооружения.

В дальнейшем предполагается автомобильный мост совместить с железнодорожным. Мост через Лену должен войти в комплекс Амуро-Якутской железнодорожной магистрали (АЯМ, железнодорожной линии Беркакит–Томмот–Якутск длиной около 900 км), которая свяжет Транссиб и БАМ с Якутией.

Цель

Создать геоинформационную систему для оценки природных условий и выбора варианта оптимальной трассировки мостового перехода через реку Лена в районе города Якутска с использованием системы QGIS.

Задачи

1. Проанализировать транспортную ситуацию в районе города Якутска.

2. Проанализировать существующие проекты строительства.

3. Обосновать оптимальный выбор трассировки мостового перехода через реку Лена в районе города Якутска.

4. Создать картографический проект в геоинформационной системе QGIS.

5. Определить перспективы дальнейшего развития железных дорог региона.

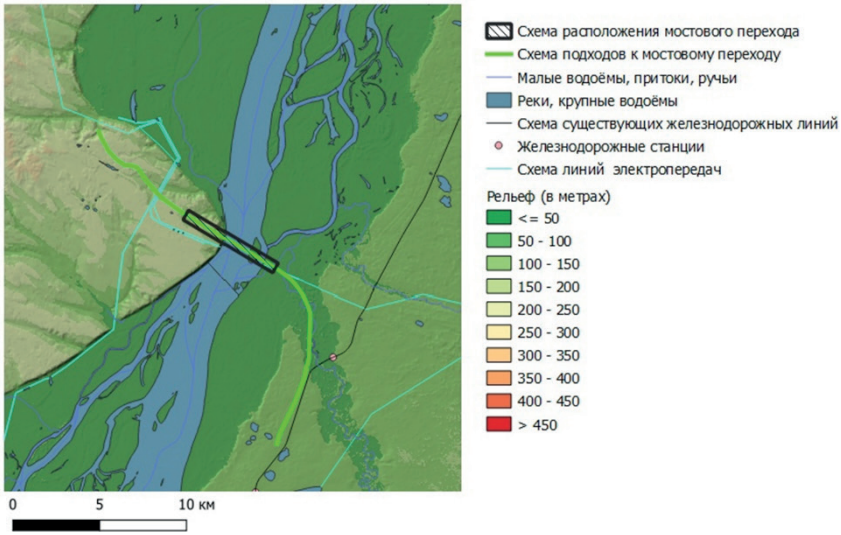
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер и смартфон с установленным ПО (QGIS 3.14)

Описание

Этапы работы над проектом:

1. Автором выполнена работа по сбору и систематизации географических и геологических данных о территории Якутии, о транспортной ситуации и состоянии инфраструктуры. Произведен оптимальный выбор места строительства железнодорожного моста через реку Лена.



2. Создан картографический проект в геоинформационной системе QGIS: подготовлена общегеографическая основа в QGIS

в виде экспозиций местности и ее рельефа, добавлены и оцифрованы векторные слои автомобильных дорог в районе Якутска, расположения зданий и строений, существующих железнодорожных линий и железнодорожных станций с платформами, линий электропередач с расположением опор ЛЭП, водоемов и рек, а также границы крупных муниципальных образований, предполагаемых автомобильных и железнодорожных подходов к мостовому переходу и схемы предлагаемой трассировки мостового перехода через реку Лена в районе города Якутск.

3. Выполнена визуализация и обработка данных в системе QGIS.

4. Определены перспективы развития с учетом возведения железнодорожного моста.

В проекте использовались материалы и спутниковые снимки местности, цифровая модель рельефа, карта мерзлотности региона, государственная геологическая карта, карта застройки районов, карта автомобильных дорог региона, карта железных дорог региона, схема мостового перехода через реку Лена, утвержденного Правительством Якутии (по открытым источникам), кадастровая схема земель региона, карта планируемой трассировки железных дорог региона, проект размещения здания вокзала в Якутске, карта перспективного плана развития Якутии.

Картографический проект в системе QGIS, сбор и анализ географических данных выполнены непосредственно автором. Автор обосновал перспективы развития проекта с учетом текущей транспортной ситуации.

Результаты работы/выводы

В системе QGIS была создана карта окрестностей городского округа Якутска с проложенной оптимальной трассировкой мостового перехода через реку Лена.

Перспективы использования результатов работы

Город Якутск после завершения строительства железных дорог и мостового перехода через реку Лена станет центром транспортной логистики Республики Саха (Якутия). Желез-

ная дорога позволит интегрировать в зону круглогодичного транспортного сообщения все районы республики. Мост через реку Лена свяжет две части Якутии и присоединит столицу республики к единой транспортной инфраструктуре страны и станет привлекательным туристическим объектом.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Наука для жизни» – призер.

Участник Всероссийский форум научной молодежи «Шаг в будущее» – участник.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Созданный картографический проект может быть использован для анализа географической ситуации в целях строительства всех подобных крупных инфраструктурных объектов»

PHOTOCHEMISTRY – ВЫСОКОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ КАЛЬКУЛЯТОР

Призер

Автор: Потапов Николай Евгеньевич
Участник проекта: ГБОУ «Школа №1381»
Класс: 10
Email: 1381@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящий момент, когда профессии, связанные с химией, становятся популярными, не существует приложения, способного помочь студентам в изучении столь сложного предмета. В самом начале изучения химии обучающиеся сталкиваются с проблемой химических уравнений, в связи с чем многие не хотят дальше изучать этот интересный предмет.

Цель

Разработать приложение для облегчения работы с химическими реакциями и отдельными химическими элементами, создав благоприятные условия для обучения студентов.

Задачи

1. Создать логические модули для уравнения химической реакции.
2. Создать библиотеку, хранящую в себе базовые данные о каждом химическом элементе.
3. Добавить в проект AR-технологии для более интерактивного и интересного обучения.

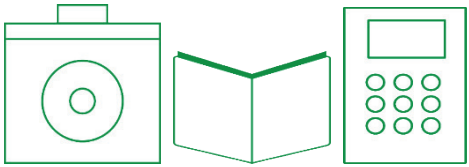
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с доступом в Интернет
- Google Drive
- Google Docs
- Google Presentations
- конструктор Wix
- Piktochart
- PicsArt

Описание

Проект создан с использованием библиотеки tesseract-ocr при помощи IDE Visual Studio 2019. Рассмотрим интерфейс программы и ее основные модули.





Кнопка **Camera** запускает форму, вызывающую камеру, которая сразу сканирует изображение, на которое она наведена, и в случае обнаружения там символов вызывает процесс дальнейшей обработки полученных символов. Также на экране появляются 2 поля: первое поле отвечает за редактирование полученной информации, в случае если нейросеть некорректно считала информацию, второе поле отвечает за результат, в нем сразу видны полученные коэффициенты, в дальнейшем планируется добавить возможность просмотра промежуточных действий в процессе получения коэффициентов.

Кнопка **Info** позволяет получить основную информацию о любом химическом элементе.

Кнопка **Calc** вызывает форму со специальной клавиатурой для введения химического уравнения вручную.

Результаты работы/выводы

В результате получено приложение для проверки расстановленных коэффициентов в уравнении.

Перспективы использования результатов работы

С помощью этого приложения учащиеся смогут эффективнее изучать материалы урока и работать с химическими уравнениями.

РАЗРАБОТКА КРОССПЛАТФОРМЕННОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ИГРЫ «АБВГДЕЙКА» ДЛЯ ПРИВИТИЯ УЧАЩИМСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ ЗНАНИЙ, ПОНЯТИЙ И НАВЫКОВ В СФЕРЕ ПРАВОПИСАНИЯ

Победитель

Автор: Привезенцев Даниил Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ «Московская международная школа»
Класс: 11
Email: gymmg@edu.mos.ru

Актуальность

Проект представляет собой законченный продукт, готовый к внедрению в рабочую среду через рыночные механизмы. Это не что иное, как компьютерная игра, написанная самостоятельно на языке программирования «C».

Одним словом, проект представляет собой стартап, готовый зажить самостоятельной жизнью. В основе проекта лежит идея, направленная на решение назревших проблем в сфере образования. Проблемы всех современных школ в России и особенно младших классов – это полное нежелание учиться по старым учебникам и неинтересным книгам. Стартап способен решить эту проблему, превратив скучноватый рутинный процесс обучения в увлекательную игру.

Цель

Разработка кроссплатформенной интеллектуальной обучающей игры для привития учащимся начальной школы интереса к учебе, для их совершенствования в компьютерной грамотности, а также в правописании.

Задачи

1. Изучение программ-заменителей.
2. Изучение особенностей игрового восприятия у детей младшего школьного возраста и учащихся начальной школы.
3. Разработка концепции и дизайн-проекта игры.
4. Закладка игровой логики.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (ОС Linux, GIMP)
– GLUT – библиотеки утилит для приложений под OpenGL

Описание

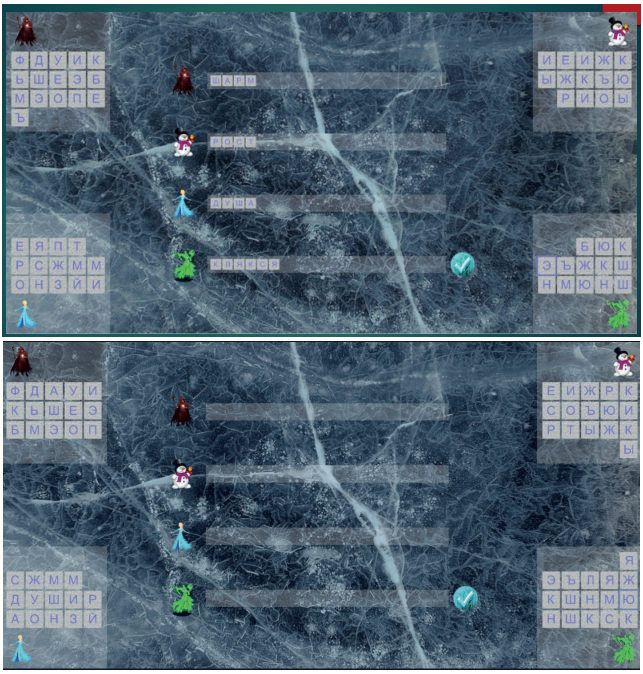
Игровое поле представляет собой квадрат размером 7 на 7 клеток. В каждой клетке расположен фрагмент тропинки и иногда буква. По этим клеткам передвигаются игровые персонажи, выбранные игроками, накапливая «привязанные» к ячейкам буквы. Буквы – залог победы.

Но фрагменты тропинок в сопредельных ячейках не всегда стыкуются друг с другом. Для того чтобы игрок мог передвигать своего персонажа, ячейки должны быть состыкованы так, чтобы тропинки тоже стыковались, и по ним можно было продвинуться к нужной букве. Для этого в игре существует «свободная карта» в виде ячейки, которая способна замещать собой любую ячейку игрового поля. Свободная ячейка может перемещаться по периметру игрового поля и поворачиваться, принимая нужное положение по командам игрока.

При каждом ходе она «проталкивает» на одну ячейку нужную строку или столбец. При этих «сдвигах» расстановка букв и положение тропинок на площадке меняется. Меняется также свободная карта.



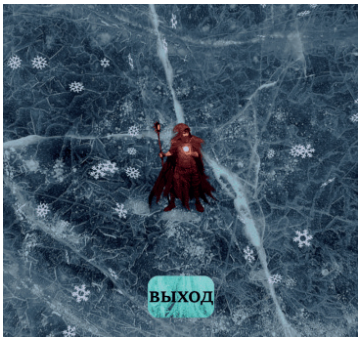
Цель игры – накопить такие буквы, из которых каждый игрок впоследствии составляет слово.



Подробнее: https://youtu.be/milbxAP1mYs

Игра имеет отрицательную селекцию, и выбывает тот, кто составит самое короткое слово или допустит ошибку в написании. В процессе игры во время «охоты» за буквами каждый участник постоянно перебирает в уме большое количество

слов, вспоминая их правописание. При этом буквы постоянно «перехватываются» другими пользователями, заставляющими друг друга придумывать все больше слов.



Игра воспринимается как развлечение, держит игрока в напряжении, но не вызывает усталости. Кроме этого игра мотивирует на успех, т. к. при проигрыше участник выбывает.

Этапы создания проекта, используемые методы, методики и др.

Все начиналось с создания окна и управления им. Это было достигнуто с помощью GLUT – библиотеки утилит для приложений под OpenGL.

После создания рабочего окна проводилась работа с текстурами. Автор отмечает, что вся графика в проекте сделана с использованием текстур, которые загружаются из файлов изображений формата PNG с помощью библиотеки lodepng.c. Сами изображения были отрисованы автором в графическом редакторе GIMP.

В основе проекта лежит объектно ориентированный подход на базе структур, а также принцип разделения графического представления и модели. Работа программы представляется как взаимодействие многочисленных сущностей (доска, пользователи, карточки, ...), которые моделируются объектами (соответственно, board, user, card, ...). Объекты, имеющие графическое представление, содержат ссылку на соответствующий экранный объект. Каждый экранный объект задается экземпляром структуры shape, определяющей его способ отрисовки, текстуру, размеры и положение на экране.

Одной из главных особенностей игры является самописный контроллер анимации (модуль track.c). Создание его открыло возможности плавного отображения движения объектов на экране, но при этом потребовало кардинальной перестройки кода проекта.

Анимация экранных объектов осуществляется контроллером анимации с помощью задач трансформации (структура transform в одноименном модуле). Каждая задача трансформации связана с набором экранных объектов (экземпляров структуры shape).



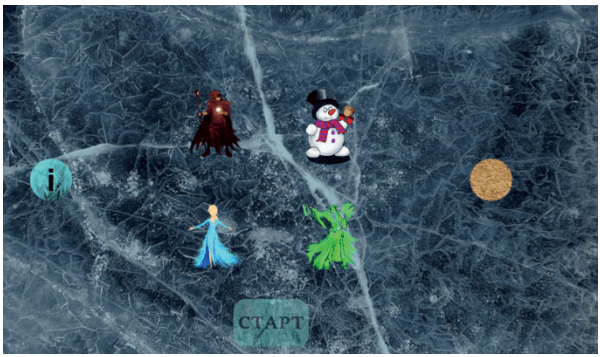
Для них она определяет правила, по которым будут изменяться параметры объекта в ходе анимации. У контроллера анимации есть два режима работы – последовательный и параллельный. В последовательном режиме реализуется очередь задач трансформации, а в параллельном – задачи трансформации начинают выполняться сразу с момента поступления. В проекте была реализована и активно используется структура данных list, предназначенная для организации списков объектов. Инструментарий для работы со списками на основе list располагается в одноименном модуле.

Немало трудностей возникло с организацией словаря. Чтобы превратить морфологический словарь русского языка в словарь существительных, автору пришлось освоить возможности программы sed и с помощью регулярных выражений

выполнить фильтрацию исходного файла. Далее необходимо было сделать программные инструменты для работы со словарем (модуль dict.c), что потребовало задействовать больший объем возможностей стандартной библиотеки (stdio.h, ctype.h, wchar.h, wctype.h, locale.h). Итогом работы стала возможность словарной проверки слов, составляемых игроками.

Результаты работы/выводы

Итогом всей работы над проектом явилось создание обучающей игры для учащихся начальной школы.



Специалистами был отмечен потенциал игровой практики в развитии когнитивных способностей мозга в целом. Дело в том, что процесс запоминания новых слов в игре построен на внутреннем противоречии. С одной стороны, рациональные центры мозга участника игры отвлечены на решение почти математической, шахматной задачи, а в это время творческие центры заняты постоянным подбором новых слов. При этом задействуются такие нейронные связи, которые оказываются спящими при традиционной зубрежке.

Таким образом,

– мозг человека получает дополнительное развитие
– повышается пластичность мозга
– повышается способность к замещению функций одних центров мозга другими.

Поэтому игра имеет также большой реабилитационный потенциал:

– восстановление утраченных функций организма при повреждении мозга в результате ОНМК-катастрофы
– увеличение продолжительности жизни.

Возможно, мы нащупали ключ к росту когнитивных способностей человека.

Перспективы использования результатов работы

Игра будет постоянно развиваться. Со временем она получит новые модули, произойдет дифференциация не только по уровням образования пользователей, но и по направлениям развития.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» в направлении «Когнитивные исследования» – победитель.

РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН-ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ УСТНОГО СЧЕТА

Призер

Авторы: Пятков Даниил Александрович, Данхаев Оскар Владимирович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1577
Класс: 11
Email: 1577@edu.mos.ru

Актуальность

Устный счет – очень важный навык. Он способствует развитию памяти, внимания, быстроте и гибкости мышления. Устный счет полезен в бытовых ситуациях, когда нет возможности использовать калькулятор.

Для эффективного использования устного счета нужно постоянно практиковаться, онлайн-ресурс мог бы взять на себя роль тренажера. Существующие онлайн-тренажеры не покрывают полного спектра потребностей эффективной тренировки, так как они созданы только для определенных возрастных

групп или имеют слишком комплексную настройку. Для создания условий эффективной тренировки мы решили разработать собственный онлайн-тренажер, который был бы полезен не только нам, например, для подготовки к экзамену по математике, но и учителям начальных классов для выработки навыка устного счета.

Цель

Разработать онлайн-приложение для тренировки устного счета.

Задачи

1. Рассмотреть аналоги тренажеров для тренировки устного счета.
2. Подобрать язык и среду для разработки приложения.
3. Разработать принципиальную схему тренажера (алгоритм).
4. Разработать свой онлайн-тренажер для обучения и тренировки устного счета.
5. Разработать режим для двоих игроков.
6. Выложить приложение в свободный доступ (в интернет).

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Construct 2, Python, PascalABC.net)

Описание

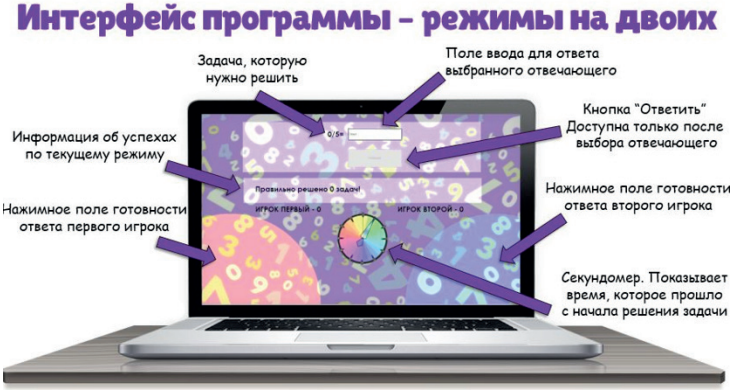
Этапы создания тренажера «Томас»

Исследование аналогов. Перед началом разработки мы проанализировали некоторые аналоги нашего будущего тренажера. Большинство аналогов представляли из себя перегруженные интерфейсы с обилием рекламы. Главной проблемой тренажеров был маленький диапазон чисел для примеров, а также расчет на определенные узкие области устного счета, то есть только на один математический оператор (вычитание, сложение, деление и т.д.), что, по нашему мнению, не может помочь человеку легко и в полном объеме освоить устный счет.

Создание блок-схемы тренажера. Вторым этапом разработки стало создание блок-схемы и набросок интерфейса программы. Блок-схему создали на специальном онлайн-ресурсе, чтобы было проще к ней обращаться. Были разработаны различные варианты интерфейса, но в итоге из каждого варианта мы выбрали самые удобные решения и применили их в будущей программе.

Выбор среды программирования. Выбор проходил на основе существующего опыта в программировании, доступности среды, ее простоты в освоении. Основными кандидатами были Python, Game Maker, Unity и Construct 2. Во время выбора среды программирования мы нашли как плюсы, так и минусы каждого относительно будущего процесса создания нашего тренажера. В итоге выбор остановился на визуальной среде разработки Construct 2, т.к. среда воспринимается наиболее просто и создана для разработки игр и онлайн-приложений (есть возможность импорта в HTML5).

Создание приложения. Приступили к поиску путей реализации нашего алгоритма в движке Construct 2, а потом свели некоторые процессы алгоритма к математическим формулам, что впоследствии повлияло на оптимизацию кода. Удостоверившись, что генератор исправно работает, мы разработали модуль, который отвечает за контроль решения задач по времени.

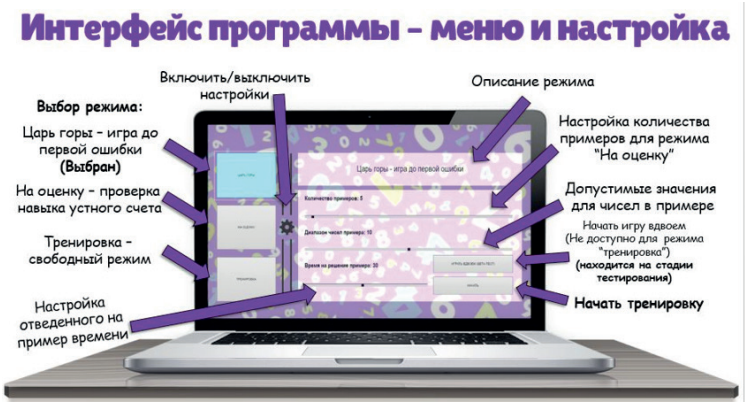


Когда все вышеперечисленное было реализовано, и первая версия проекта была выставлена в свободный доступ, мы на-

чали разработку режима «игры на двоих». На данный момент режим находится в публичном бета-тестировании, и в него можно попасть в оригинальном приложении. Режим будет обновляться, и это не финальная его версия.

Публикация приложения для свободного доступа. Первые версии проекта находилась на открытом хостинге для игр JameJolt.com, но впоследствии мы отказались от него. Авторы хотели разместить проект в собственном домене и хосте для удобства пользователя. Выбор остановился на хостинге 1gb.ru, так как владельцы хостинга предоставляют домен и хостинг бесплатно для некоммерческого использования, а также имеют встроенный файловый менеджер на сайте хостинга, так что обновления проекта производятся наиболее просто и удобно.

Устройство тренажера «Томас». Авторы разработали универсальный и многофункциональный тренажер устного счета и разместили его в свободном доступе по ссылке https://tomasmath.ru. Во время работы авторы исследовали выбранное направление (изучили аналоги, разработали алгоритм работы приложения, создали само приложение, улучшали приложение по мере поступления отзывов и пожеланий), чтобы реализовать тренажер максимально понятным и эффективным.



На экране опций пользователь видит выбор режимов игры и настройки. ***Настройки, которые доступны на данный момент:***

– *Диапазон чисел.* Ограничивает значение, которое может встретить пользователь: для суммы – суммы, для разности – вычитаемое, для произведения – произведение, для деления – делимое.

– *Время на решение задач.* Ограничивает время на решение задачи. После истечения выбранного времени задача засчитывается как решенная неверно.

– *Количество задач.* В режиме «на оценку» пользователь самостоятельно выбирает количество задач, за решение которых он получает оценку.

Доступные режимы игры

В тренажере содержится 3 разных режима (за исключением режимов-модификаций «на двоих»), которые позволяют тренироваться и проверять себя в устном счете с различной степенью сложности.

Режимы, которые доступны на данный момент:

– *Тренировка*. Режим, с которого нужно начинать. Режим является свободным, то есть задачи в нем идут бесконечно, и можно тренироваться сколько хочется, а выйти можно в любой момент.

– *Практика*. Режим решения задач с оцениванием: после решения выбранного количества задач выдается оценка по пятибалльной шкале (от двойки до пятерки). Также выводится процент правильности решения (от 0% до 100%).

– *Царь горы.* Игровой режим, в котором задачи идут до тех пор, пока пользователь не сделает ошибку. Этот режим нравится детям больше всего, он самый захватывающий, и даже одна ошибка – это проигрыш.

Тренажер апробирован и имеет положительные отзывы о своем устройстве и результатах работы. Если использовать этот тренажер, то можно легко и эффективно обучиться навыку устного счета благодаря разнообразным режимам тренировки и гибкой настройке.

Результаты работы/выводы

Разработан тренажер. При этом были изучены аналогичные тренажеры, разработана блок-схема проекта, создан алгоритм, реализована простая и гибкая настройка приложения,

а также режим на двоих, который пока находится в режиме тестирования. Используя наш тренажер, можно эффективно и легко овладеть навыком устного счета благодаря гибкой настройке и доступности в глобальной Сети.

Перспективы использования результатов работы

Мы не останавливаемся на достигнутом и довольно часто обновляем проект. Также мы составили список новых функций и возможностей приложения, которые появятся в ближайшем будущем:

– Добавить персонаж-гид, дающий подсказки. Персонаж сделает опыт пользования тренажером более личностным и приятным, но, если пользователю нравится интерфейс без персонажа, он сможет его отключить.

– Добавить систему достижений и списки лидеров. Достижения будут мотивировать пользователя достигать высот в устном счете. За достижения пользователь будет получать награды, например, уникальные задние фоны или оформления кнопок.

– Добавить персонализацию оформления. Пользователь сможет сам выбирать цветовое оформление приложения и фон.

– Добавить возможность сетевой тренировки. Пользователи смогут подключаться друг к другу и тренироваться удаленно.

– Адаптировать тренажер для лиц с нарушением зрения. Добавить отдельную опцию активации озвучки примеров и информации на экране.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ МГСУ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

– Отборочный этап конкурса научно-технических проектов «Инженерный старт» – победитель.

– Всероссийский конкурс научно-технических проектов «Большие вызовы» – участник.

– Московская региональная конференция исследовательских проектов школьников «Учись строить будущее» – победитель.

– Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» дает возможность осознанного выбора профессии. Открытая научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – это площадка для развития технологий будущего в рамках проектной деятельности молодежи»

ГЕНЕРАЦИЯ ОТЗЫВА О ВУЗЕ ПРИ ПОМОЩИ TELEGRAM-БОТА

Призер

Авторы: Расюк Светлана Александровна, Петров Артемий Александрович
Участник проекта: Университетский Лицей № 1523 предуниверситария НИЯУ МИФИ
Класс: 10
Email: 1523@mephi.ru

Актуальность

В современном мире непрерывно растет количество информации, что приводит к увеличению спроса на автоматические средства ее обработки. Отзывы – это основополагающий фактор при выборе людьми чего-либо. Они важны для потенциальных клиентов, т.к. это поможет им сделать свой выбор с учетом реальных преимуществ и недостатков, в нашем случае, вуза.

Цель

Создание алгоритма обработки отзывов и другой важной информации о вузах и генерация собственного отзыва при помощи телеграмм-бота.

Задачи

1. Реализовать алгоритм выбора, анализа и классификации информации.
2. Использовать бот для удобного представления полученного результата.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Pyhton, PyCharm, Google Colaboratory)
– Мобильный телефон на Android 8.0.0 для отладки приложения.

Описание

Проект реализован при помощи ресурсов Python – различные библиотеки и методы. Алгоритм по созданию и разработке приложения:

1. Собрать данные о запрашиваемом объекте, то есть произвести парсинг сайтов, чтобы в дальнейшем предоставить желаемую информацию пользователю. Парсер – программа находит контент, потом структурирует и сохраняет полученную информацию, действуя по алгоритму:
2. Получить URL страницы, с которой извлекаются данные. Скопировать или загрузить HTML-содержимое страниц
3. Распарсить HTML-содержимое и получить необходимые данные. В ходе парсинга используются возможности автоматизации браузера, перемещений по сайту, такие как нажатие кнопок, вставка текста в строку ввода, переход на другие страницы сайта.
4. Обработать данные, выделить ключевые слова или фразы (к примеру, исключить стоп-слова и предложения, не имеющие смысла).
5. Провести анализ логичности полученной информации, выбрать наилучший контент.
6. Реализовать генерацию собственного отзыва на основе собранных и структурированных данных.

В идеале необходимо обучить нейронную сеть на предварительно сформированном Data set (набор хорошо обработанных

и структурированных данных). В данный момент используется другая система генерации текста вследствие нехватки, абсолютной неструктурированности, а также трудности обработки данных по вузам на сайте, а именно: собирается Data set из всех отзывов о вузе, предложения в нем классифицируются по темам, затем анализируются на информативность, выбираются наиболее подходящие. Полный отзыв включает в себя несколько предложений по каждой теме.

Всю необходимую полученную информацию необходимо передать telegram-боту для предоставления пользователю в удобном виде.

Структура работы бота

1. Запрос на старт
2. Выбор вуза
3. Выбор типа информации:
- Общая
- Проходные баллы, направления подготовки
- Отзывы

4. По темам (питание, общежитие, преподаватели, домашняя работа, дополнительные занятия)
- Общий
- Общежитие
- Дни открытых дверей

Результаты работы/выводы

Работая над этим проектом, авторы узнали много нового, что может понадобиться как в будущем, так и сейчас. Принято решение продвигать проект и развивать возможности создаваемого бота, добавлять в него все больше новых категорий для пользователей. Уже реализованы некоторые новые идеи. Например, добавление нового отзыва – очень полезная и удобная фишка бота, которая экономит время и ресурсы.

Перспективы использования результатов работы

В будущем, развивая этот проект, совершенствуя работу бота, авторы добавят новые возможности и разделы, к примеру, добавление собственного отзыва. Также можно добавлять

функции не только для поступающих и выбирающих ВУЗ, но и непосредственно для студентов. Выводить, например, еженедельное расписание, время каникул, даты экзаменов на каждом курсе.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИЯУ МИФИ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Наше приложение уже сейчас способно помочь абитуриентам. Мы планируем дальше развивать функционал приложения. Можно усовершенствовать его больше, опираясь на мнение пользователей»

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЕЗИНФЕКЦИИ ВОЗДУХА, БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОБРАБОТКИ РУК ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Призер

Автор: Ремизов Михаил Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа Марьина Роща
Класс: 11
Email: sch-mr@edu.mos.ru

Актуальность

Многозадачная автоматизированная платформа для выполнения функций обеззараживания воздуха в помещениях образовательной организации и замены человека при осуществлении термометрического контроля сотрудников и обучающихся образовательной организации и обработки рук дезинфицирующим раствором. Робот может свободно перемещаться по школьным коридорам и обеспечивать безопасность обучающихся и педагогов при выполнении своих функций.

Цель

Создание автоматического робота с функцией обеззараживания воздуха, бесконтактной термометрией и обработкой рук.

Задачи

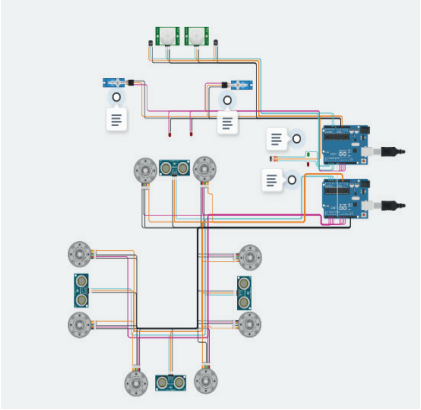
1. Изучение принципа работы и устройства обеззараживателя воздуха и дезинфектора.
2. Изучение аналогов.
3. Разработка схемы робототехнического устройства.
4. Создание прототипа робота.
5. Программирование датчиков и сервомоторов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

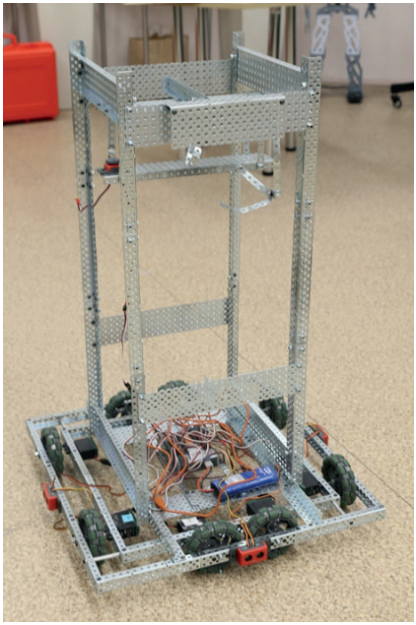
- Arduino UNO
- Датчик движения
- Датчик температуры
- Вентилятор
- Ультрафиолетовые лампы
- Светодиоды
- Конструктор VEX Edr
- Autodesk Inventor

Описание

В современных условиях по требованиям Роспотребнадзора в образовательных организациях необходимо ежедневное проведение термометрии у сотрудников и учащихся, а также обеспечение всех помещений организации обеззараживателями воздуха. Термометрия на входе – одно из самых опасных требований, т. к. до непосредственного контакта с учеником и проведения термометрии преподаватель не знает состояние его здоровья, что подвергает опасности здоровье самих преподавателей. Также в школах используются неудобные стационарные дезинфекторы, они обеспечивают хорошее качество дезинфекции только на определенном расстоянии, явно несопоставимом с длиной школьных коридоров.



Проектирование робота началось с анализа аналогов, были выявлены преимущества и недостатки роботизированных устройств, созданных российскими компаниями для обеспечения выполнения требований надзорных органов. Слабой стороной всех устройств была высокая стоимость, монофункциональность и маломобильность.



После этого происходило моделирование робота в САПР Autodesk Inventor. Была создана общая сборка робота и отдельные части, которые необходимо было распечатать на 3D-принтере (дезинфицирующая чаша и ее крышка, оболочка всего робота). Детали были отправлены на печать, и началась сборка реального прототипа автоматизированной платформы.

После сборки прототипа на платформу были поставлены датчики устройства, обеспечивающие выполнение заявленных функций. Проведены испытательные заезды, на которых выявлены небольшие недостатки, которые впоследствии были устранены, а также подтвердилась возможность автоматизированного движения.

Результаты работы/выводы

Результатом проекта стала многофункциональная автоматическая роботизированная платформа для осуществления функций в образовательных организациях. В сравнении с аналогами имеется ряд серьезных преимуществ.

Перспективы использования результатов работы

У проекта есть широкие перспективы развития: универсальная платформа позволяет использовать робота для различных работ.

СОЗДАНИЕ TELEGRAM-БОТА НА ЯЗЫКЕ PYTHON ДЛЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА К КОМПЬЮТЕРУ

Призер

Автор: Репецкий Александр Витальевич
Участник проекта: ГБОУ Школа «Свиблово»
Класс: 10
Email: tok-sviblovo@edu.mos.ru

Актуальность

Случаются ситуации, когда срочно нужно скачать какой-нибудь файл с компьютера. Мой бот дает доступ к файлам компьютера из любого места.

Также иногда нужно узнать IP или информацию об операционной системе, процессоре и т. д., но компьютер находится вне зоны доступа. Мой бот решает и эту проблему.

Если у вас есть сын/дочь/брат/сестра, то, уходя из дома, вы можете контролировать их действия (возможность сделать скриншот, контроль текущих процессов и их закрытие, удаление папок, получение снимка с веб-камеры, просмотр директорий). Можете контролировать компьютеры сотрудников в компаниях.

Цель

Создание бота, с помощью которого можно будет управлять своим компьютером через мессенджер Telegram.

Задачи

1. Создание бота Telegram с помощью BotFather.
2. Изучение TelegramApi для отправки запросов своим ботом.
3. Написание кода бота на языке программирования Python.

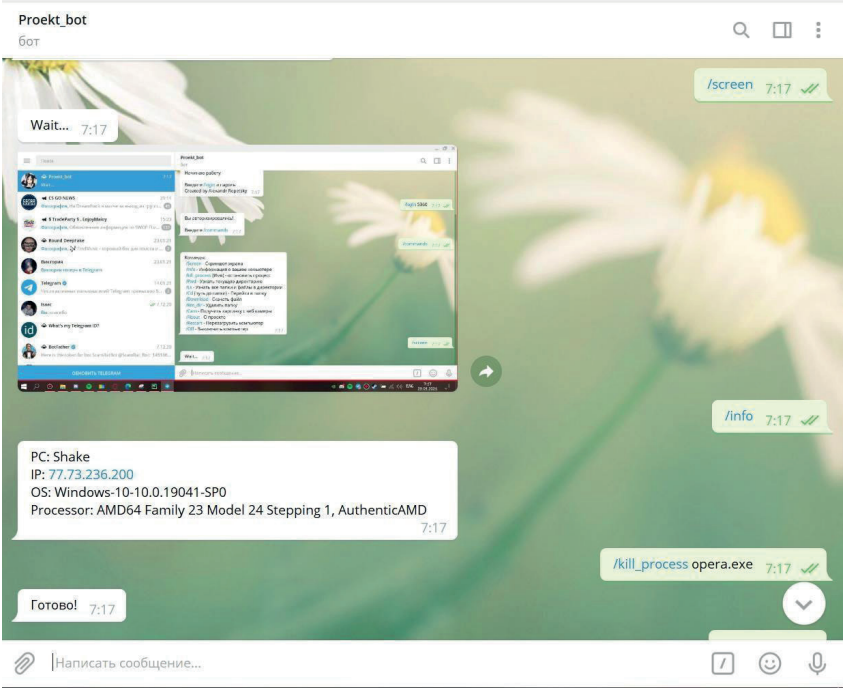
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным на нем ПО (Python, TelegramAPI, BotFather и среда разработки PyCharm)
– Мобильный телефон

Описание

Для создания бота я использовал язык программирования Python и среду разработки PyCharm. Изучив множество ботов других людей, автор выбрал универсальную платформу для разработки ботов TelegramAPI.

Код получился очень гибким, его легко дополнить. При необходимости из кода можно легко что-то удалить. Он не образует паутину из взаимосвязанных функций. Каждая функция существует сама по себе и не мешает работе другой.

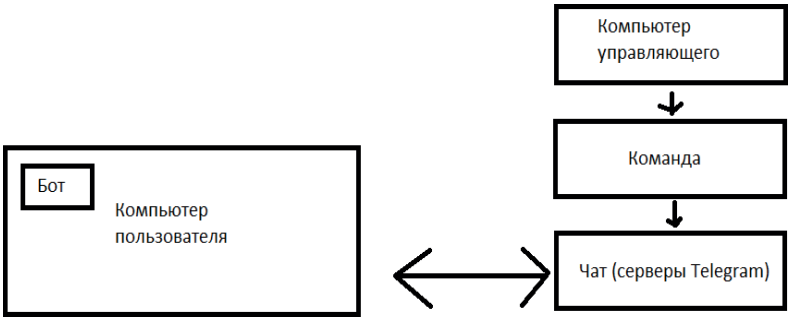


Принцип работы бота

На компьютере пользователя запускается код через PyCharm. После этого происходит авторизация в Telegram и переход к использованию бота.

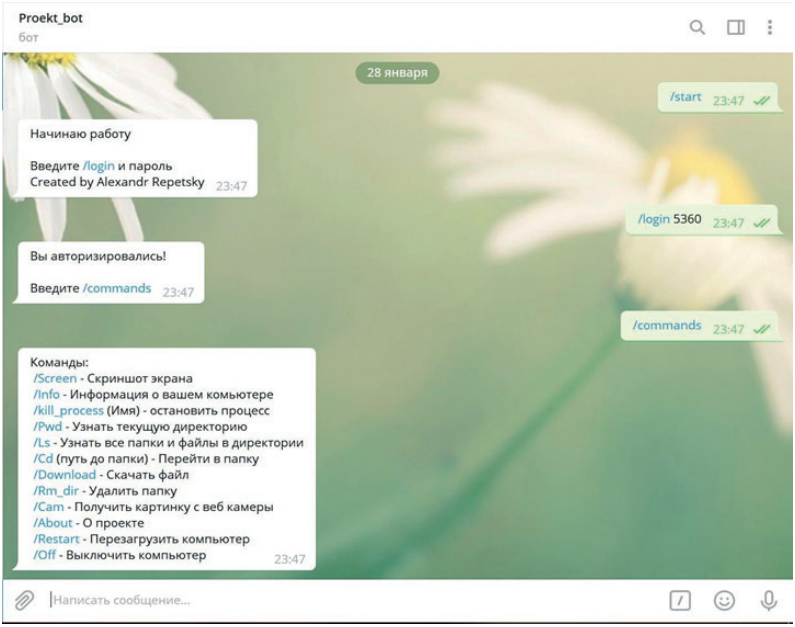
После авторизации вы сможете закрывать программы, скачивать файлы, делать скриншот экрана и веб-камеры, удалять файлы, выключать и перезагружать компьютер. Также можно узнать информацию о своем компьютере, потому что программа работает в фоновом режиме и постоянно поддерживает связь с сервером.

В будущем будет добавлен белый список программ и ввод команд в консоль. После этого бот перейдет в исполняемый exe файл и сможет сам запускать себя при загрузке ОС. После всех этих добавлений бот станет для человека полноценным помощником.



Результаты работы/выводы

В результате разработан бот, который может быть использован на любой платформе: стационарный компьютер, смартфон, устройства с доступом в сеть Интернет (SmartTV, игровые консоли и т. д.). Такой обширный выбор возможен благодаря кроссплатформенности мессенджера Telegram. Код бота очень простой, его легко дополнить, удалить или модифицировать под свои нужды.



Особое внимание уделяется его возможностям и удобству пользования: бот позволяет владельцу главного устройства использовать большую часть функционала компьютера.

Перспективы использования результатов работы

Мой бот может применяться для контроля за действиями сотрудников в рабочее время, для контроля за сыном/дочерью или младшим братом/сестрой в целях отслеживания их деятельности во время пользования устройством, а также для постоянного удаленного доступа к файлам своего компьютера.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Призер Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы»

Мнение автора

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» помогло представить результаты выполненного проекта на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего». Это был шанс почувствовать себя разработчиком учебного программного контента и научиться представлять результаты работы. Считаю, что свою задачу выполнил. Было очень интересно!»

ПРОГРАММА «MY SMART BUDGET» ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЛИЧНОГО БЮДЖЕТА

Призер

Автор: Рогов Артем Витальевич
Участник проекта: МАОУ «Гимназия г. Троицка»
Класс: 11
Email: gymtr@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время экономическая ситуация в мире и, в частности, в нашей стране, нестабильна. Но есть и нечто «стабильное»: большинству людей постоянно не хватает денег.

Деньги дают нам возможности, при этом объем возможностей зависит не от размера заработной платы, а от того, насколько правильно мы распределяем денежные средства и как контролируем траты. В современных условиях цифровизации очень актуальной стала проблема контроля личных финансов.

Цель

Разработать компьютерную программу для контроля личного бюджета, которая поможет пользователям избавляться от ненужных трат и рационально тратить деньги, а также сайт, продвигающий нашу программу.

Задачи

1. Разработка дорожной карты проекта.
2. Анализ существующих программ и мобильных приложений, помогающих контролировать личные финансы.
3. Создание прототипа программы и определение будущего функционала.
4. Разработка компьютерной программы.
5. Сравнение разработанной программы с аналогами.
6. Создание сайта, посвященного способам управления личными финансами и рекламе созданной программы.
7. Анализ полученных результатов и подведение итогов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер
– Онлайн-конструктор сайтов Wix, языки программирования HTML, CSS.

Описание

В результате анализа существующих решений и теоретической базы по финансовой грамотности автор пришел к следующим выводам.

1. Контроль личных финансов является неотъемлемой частью успешной деятельности современного человека.
2. Существуют несколько способов контроля личного бюджета, но наиболее удобным и надежным средством ведения личного бюджета является компьютерная программа.

Этапы работы

1. **В ходе работы по созданию компьютерной программы автор**

– проанализировал рынок аналогичных программ и приложений;

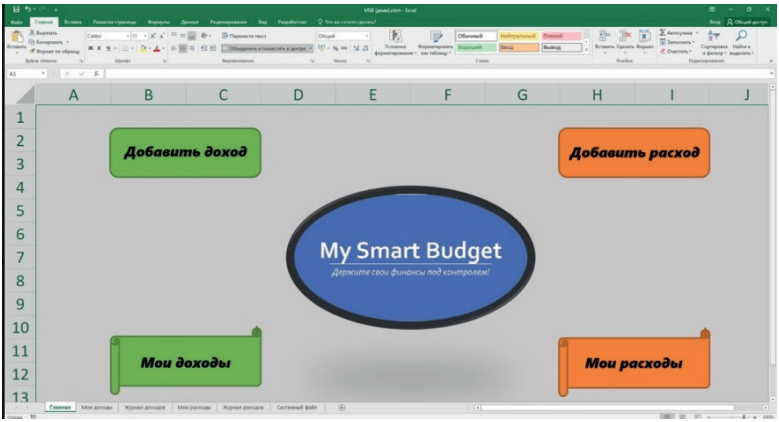
– обнаружил недостатки существующих приложений для контроля личного бюджета;

– определил, какое приложение (по функционалу и интерфейсу) необходимо пользователям;

– на основании выявленных конкурентных преимуществ разработал прототип программы;

– прошел обучающий курс по использованию Visual Basic в Microsoft Excel;

– создал компьютерную программу, позволяющую контролировать и анализировать личный бюджет пользователя.



2. **В ходе работы по созданию сайта автор**

– разработал концепцию сайта;

– спроектировал макет сайта;

– создал текстовое наполнение для страниц сайта;

– создал сайт.

Результаты работы/выводы

В ходе работы над проектом мы получили запланированный результат. Нам **удалось подтвердить гипотезу:** ведение

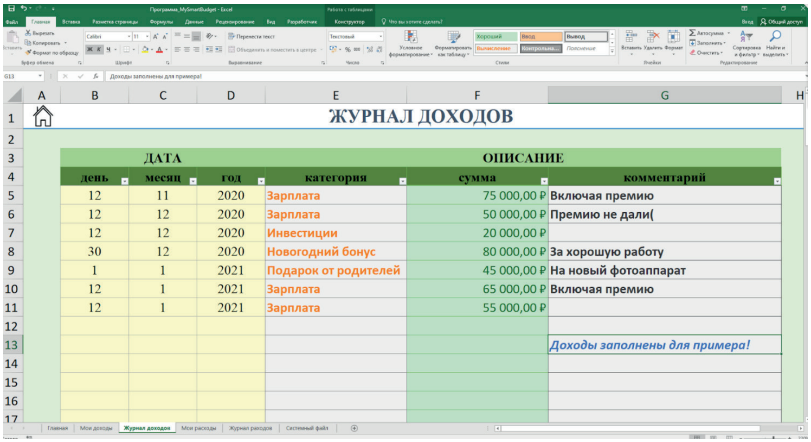
личного бюджета с помощью компьютерной программы способно сократить расходы и оптимизировать распределение денежных средств.

В результате поэтапного выполнения поставленных задач **цель проекта была достигнута:** программа для контроля личного бюджета разработана, создан сайт, нацеленный на продвижение нашего продукта.



Перспективы использования результатов работы

Достигнутый результат не является окончательным. Проект не ограничивается участием в одном конкурсе. Мы планируем продолжать работу по усовершенствованию созданной программы и расширению ее функционала.



ЖУРНАЛ ДОХОДОВ

ДАТА				ОПИСАНИЕ	
день	месяц	год	категория	сумма	комментарий
12	11	2020	Зарплата	75 000,00 ₽	Включая премию
12	12	2020	Зарплата	50 000,00 ₽	Премию не дали(
12	12	2020	Инвестиции	20 000,00 ₽	
30	12	2020	Новогодний бонус	80 000,00 ₽	За хорошую работу
1	1	2021	Подарок от родителей	45 000,00 ₽	На новый фотоаппарат
12	1	2021	Зарплата	65 000,00 ₽	Включая премию
12	1	2021	Зарплата	55 000,00 ₽	
					Доходы заполнены для примера!

В дальнейшем мы собираемся разместить нашу программу в магазинах приложений для компьютеров (например, Microsoft Store). Также продолжим работу над нашим сайтом: сделаем еще более информативным и привлекательным и опубликуем его в сети Интернет.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Тема контроля личного бюджета в условиях цифровизации актуальная и интересная: было очень интересно работать над проектом. Проект завершился удачно: все задачи выполнены и цель достигнута, также подтверждена гипотеза.

Проектом мы положили начало разработке серьезного продукта, который станет частью нашей будущей профессиональной деятельности в финансовой сфере»

ВИРТУАЛЬНАЯ ХУДОЖЕСТВЕННАЯ 3D-ГАЛЕРЕЯ «ЖЕНЩИНЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ»

Призер

Автор: Сазонова Марья Александровна
Участник проекта: ГБОУ Школа 2129
Класс: 11
Email: 2129@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире создание виртуальных туров по реальным галереям и музеям становится важным направлением в сферах образования и культуры. Виртуальные галереи и музеи дают возможность каждому жителю планеты познакомиться с сокровищами живописи. Но созданием виртуальных туров по виртуальным 3D-галереям цифровой живописи никто не занимался. Вместе с тем, цифровая живопись прочно вошла в нашу жизнь, и создание галерей становится актуальной задачей нашей IT-технологии и культуры.

Создание виртуального тура по виртуальной 3D-галерее цифровых картин «Женщины – герои Великой Отечественной войны» имеет не только актуальное культурное значение, но и необходимо в деле военно-патриотического воспитания молодежи.

Цель

Создание 3D-картинной галереи на базе созданных цифровых картин, посвященных периоду Великой Отечественной войны.

Задачи

– Проследить становление, развитие и перспективы цифровой живописи, как нового вида искусства.

– Обработать ряд картин с помощью различных графических редакторов – портреты женщин – участниц военных действий.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук
– Adobe Photoshop CS6 x64
– PhotoBlend Dynamic
– Auto-Painter PRO 5.0.4
– Adobe Lightroom
– Photo 3D Album
– Ultra Fractal
– Mandelbulb3D

Описание

Для реализации проекта были созданы цифровые картины женщин – героев войны с использованием технологий фрактальной графики и фильтров редактора Adobe Photoshop, создана 3D-модель для представления этих картин в виде виртуальной галереи. Зритель может проходить по этой галерее и выводить на экран компьютера понравившуюся ему работу.





Результаты работы/выводы

В результате работы была создана 3D-картинная галерея «Женщины – герои Великой отечественной войны» и картинная галерея авторских фрактальных работ. Картинные галереи скомпилированы и могут быть запущены как обычное приложение.

Перспективы использования результатов работы

3D-галерею можно использовать с целью патриотического воспитания молодежи, на уроках истории, МХК.

В перспективе можно создавать подобные галереи, посвященные знаменательным датам. Проводить конкурсы 3D-галерей и фотографий, обработанных по современным цифровым технологиям.

Создать сайт 3D-галерей.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ МЕТОДОВ ИНЖЕНЕРНОГО АНАЛИЗА НА ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Призер

Автор: Самоваров Дмитрий Олегович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1293
Класс: 10
Email: 1293@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность исследований и развития методов цифрового моделирования обусловлена их ключевой ролью в реализации современных концепций цифровой экономики по направлению «новые производственные технологии: «цифровые двойники», «индустрия 4.0» и др.

Цель

Обследование и выявление базовых возможностей методов инженерного анализа, реализованных в свободных пакетах прикладных программ Salome, OpenFOAM, ParaView, на примере решения модельных задач из области механики сплошных сред (МСС).

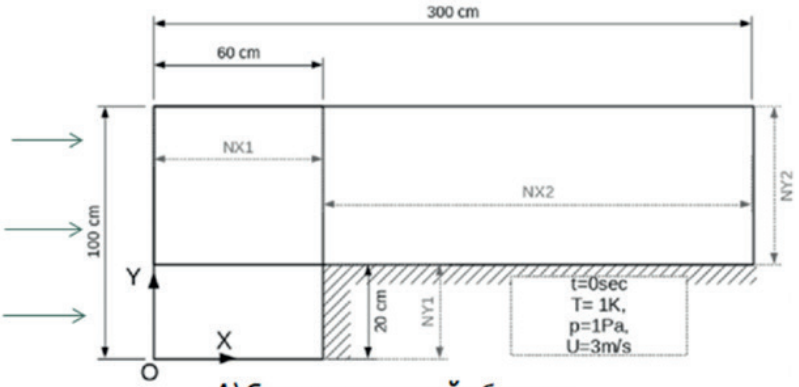
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (СПО: Salome, OpenFOAM, ParaView)
– Суперкомпьютерная система
– Облачная среда OpenStack

Описание

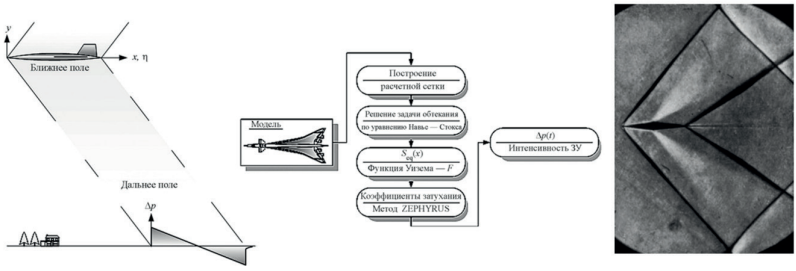
Автором была решена модельная задача «Обтекание уступа жидкостью» при проведении экспериментов изменения распределения давления в модели уступа для различных скоростей жидкости: 3 м/с, 6 м/с и 9 м/с. Этапами решения задачи были: подготовка геометрической модели; построение расчетной сетки; задание физических параметров, начальных и граничных условий; проведение расчетов в OpenFOAM с использованием решателя rhoCentralFoam; анализ полученных

результатов с помощью Paraview; подготовка отчета об эксперименте.



А) Схема расчетной области

А также была частично решена модельная задача «Анализ воздействия ударной волны, возникающей вследствие движения сверхзвукового пассажирского самолета», где был смоделирован процесс движения модельного крыла сверхзвукового самолета в ближнем поле на сверхзвуковой скорости (1,6 Маха). Дальнейшим развитием работы стали прогнозирование и визуализация ударной волны в дальнем поле, а также анализ ее воздействия на окружающую среду.



Результаты работы/выводы

1. Выполнен обзор предметной области.

2. Проведено изучение возможностей свободных пакетов прикладных программ (Salome, OpenFOAM, ParaView) для решения задач инженерного анализа в области МСС.

3. Изучены инструменты постановки и выполнения численных экспериментов на кластере с использованием облачной среды ЦКП ИСП РАН.

4. Решена модельная задача обтекания прямого уступа потоком жидкости.

5. Решена модельная задача движения модельного крыла сверхзвукового самолета.

Перспективы использования результатов работы

Работа может быть использована в качестве учебного пособия для инженерного направления.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ИСП РАН

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Мне очень понравился процесс работы над проектом. Работа на суперкомпьютере, проведение экспериментов, написание отчета – все это было очень интересно. Открытая научно-практическая конференция «Инженеры будущего» добавила мне недостающего опыта в презентации своего проекта. Я хочу продолжить исследовательскую деятельность по выбранной теме и представить ее на конференции в следующем году»

РАЗРАБОТКА УМНОГО СПРАВОЧНИКА НА БАЗЕ TELEGRAM-БОТА

Призер

Автор: Силуянов Михаил Викторович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1234
Класс: 11
Email: 1234@edu.mos.ru

Актуальность

Очень часто бывает нужно срочно найти какую-то информацию, но под рукой, к сожалению, не оказывается справочника или какая-то деталь изучаемой темы не до конца известна. Как это часто бывает в таких случаях, обычно начинается рутинный поиск нужного раздела или нужной формулы. Однако процесс поиска нужного материала можно существенно ускорить, если для поиска применять специально разработанную программу.

Цель

Создание полноценного справочника по одному из школьных предметов на базе Telegram-бота, а также разработка модулей (API) обработки данных для создания таких же ботов (или дополнения уже существующих) по другим предметам, например по биологии, географии или химии.

Задачи

1. Провести анализ значимости создаваемого проекта.
2. Провести анализ уже существующих онлайн-сервисов.
3. Разработать структуру бота.
4. Оформить дизайн сообщений.
5. Наполнить справочник материалом.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер и смартфоны с установленным ПО (Python 3.8, TelegramBotAPI)

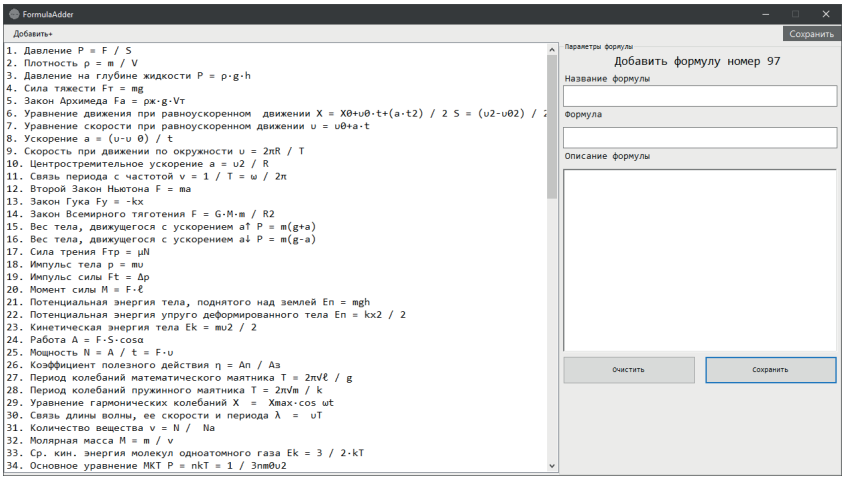
Описание

Так как бот пишется на языке программирования Python, то в первую очередь необходимо было установить нужную версию, а также необходимые плагины. Для создания бота подходит последняя версия языка Python (версия 3.8). Затем надо было выбрать библиотеку языка Python для написания Telegram-ботов. Было решено выбрать pyTelegramBotAPI, так как это очень простая и быстрая библиотека. К тому же в ней есть все нужные мне функции. Далее мне надо было зарегистрировать свой бот в Telegram. Для этого следует восполь-

зоваться специальным инструментом для разработчиков, который называется @BotFather. Для регистрации требовалось отправить команду /newbot и следовать инструкциям.

Разработка

После изучения материалов для разработчиков было написано ядро бота, которое в дальнейшем совершенствовалось и дорабатывалось. Далее были найдены формулы по физике, так как физика была взята в качестве темы для примера работы бота.



Чтобы облегчить загрузку и редактирование материалов базы данных бота, было разработано простое приложение на языке Pascal, которое позволяет управлять содержимым базы данных бота без какого-либо программирования, посредством пользовательского интерфейса.

После того как часть формул была отформатирована и загружена в бот, наступил процесс отладки, который заключался в проверке работоспособности бота в зависимости от разных введенных данных. После завершения процесса отладки первая демоверсия бота начал успешно работать.

Результаты работы/выводы

Результатом проекта стал Telegram-бот, созданный для людей, которые хотят узнать что-то новое и полезное из мира математики. С уверенностью можно сказать, что теперь поль-

зователь сможет разобраться с проблемами, с которыми он встречался ранее.

Перспективы использования результатов работы

Дальнейшее улучшение API и расширение библиотеки заданиями и интересными фактами для пользователей бота позволит им получать нужные сведения в любое время, а также создавать собственные боты на основе базы текущего, что даст возможность создавать умные справочники на любую необходимую тему.

Данный бот будет и далее дорабатываться и совершенствоваться для улучшения текущих характеристик и качества информации.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Проект «Инженерный класс в московской школе» и открытая научно-практическая конференция «Инженеры будущего», на мой взгляд, являются одними из самых перспективных проектных площадок для юных дарований, и мне как автору очень приятно принимать участие в данном проекте. Спасибо за полученный опыт, знания и возможности!»

СОЗДАНИЕ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА SCHGK ДЛЯ ПОИСКА ТУРНИРОВ ПО СПОРТИВНОМУ «ЧТО? ГДЕ? КОГДА?» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Призер

Авторы: Скоморохова Варвара Максимовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

Сейчас все больше и больше набирает популярность интеллектуальное движение среди школьников, они записывают-

ся в кружки, собираются в команды и играют в спортивную версию «Что? Где? Когда?», но, как и в любом спорте, в ней есть турниры и тренировки. При отсутствии организованного кружкового движения в школе начинающие игроки сталкиваются с рядом проблем. Во-первых, нет единого ресурса, где были бы собраны все проводимые школьные турниры. Во-вторых, для участия в турнирах нужна команда, а начинающим игрокам часто сложно найти единомышленников с одинаковым уровнем игры. В-третьих, начинающим игрокам нужна площадка для тренировок и ответов на вопросы.

Цели

Создать сайт, помогающий школьникам лучше понять, что из себя представляет движение «Что? Где? Когда?», найти команду, а также в одном месте увидеть календарь турниров по-спортивному «Что? Где? Когда?»

Задачи

1. Определить и изучить целевую аудиторию.
2. Изучить похожие решения, представленные на рынке.
3. Определить требования и функции сайта.
4. Разработать модель проекта.
5. Разработать базу данных.
6. Определить структуру сайта.
7. Выбрать среду разработки.
8. Разработать дизайн.
9. Создать сайт в выбранной среде разработки.
10. Заполнить базу данных и протестировать сайт.
11. Запустить сайт в эксплуатацию.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Среда визуального программирования bubble.io
- Инструмент стратегического планирования Canvas
- Язык визуального программирования Bubble
- Персональный компьютер

Описание

В начале работы над проектом необходимо было выявить и конкретизировать проблему. Был проведен опрос среди учащихся, после чего была выявлена проблема и определена целевая аудитория данного проекта.

Целевая аудитория проекта — это ученики средней и старшей школы, которых можно разделить на две группы с разными целями и задачами.

После определения задач и проблем были изучены похожие решения, представленные на рынке. Были проанализированы многочисленные группы Вконтакте и форумы.

Для решения выявленных после анализа проблем и создания ресурса, учитывающего сильные и слабые стороны конкурентов, определен минимальный функционал создаваемого веб-сервиса. На разрабатываемом сайте SCHGK должны присутствовать:

– поиск/просмотр актуальной информации о турнирах по-спортивному ЧГК;
– календарь турниров;
– тренировка онлайн с запоминанием пройденных вопросов;
– поиск команды с возможностью отправки им сообщений.

Следующим этапом работы над проектом стало создание модели (Canvas) проекта. Canvas – инструмент стратегического планирования, используемый для описания бизнес-моделей. Это одностраничная схема, отображающая все бизнес-процессы предприятия. Создание модели позволяет увидеть целостную картину благодаря наглядности.

Для работы Web-сервиса необходимо создание базы, в которой будут храниться данные о пользователях, турнирах и новостях, а также вопросы для онлайн-тренировок.

Для разработки сайта рассматривались две среды: Wix и Bubble. После создания тестовых вариантов для разработки проекта была выбрана среда Bubble.

После определения структуры сайта и требований к нему был разработан пользовательский интерфейс, созданы страницы – главная, страница с турнирами и страница с тренировками. Созданы формы регистрации и авторизации, а также разработан личный кабинет.

После создания всех основных страниц и форм для администратора проводились тестирование и заполнение базы данных проекта, а также адаптация интерфейса под разрешение мобильных устройств.

Результаты работы/выводы

В результате работы был получен Web-сервис SCHGK, который дает представление о том, что такое спортивная версия «Что? Где? Когда?» На нашем Web-сервисе можно кратко узнать новости о прошедших и предстоящих турнирах по ЧГК, а также получить полную информацию о ближайших турнирах по датам. После регистрации пользователь получает возможность найти команду, оставив заявку, а также пройти онлайн-тренировку.

Перспективы использования результатов работы

В процессе дальнейшего развития проекта планируется расширение базы вопросов, а также обновление информации о турнирах. Будет усовершенствован механизм онлайн-тренировки, а также добавлен рейтинг игроков на сайте. Также планируется добавление карты со школами, в которых имеются клубы «Что? Где? Когда?»

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

ЧАТ-БОТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ ПО ТЕМЕ «КИНЕМАТИКА»

Призер

Автор: Сомова Юлия Витальевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 7
Класс: 11
Email: 7@edu.mos.ru

Актуальность

В самом общем смысле чат-бот – это компьютерная программа, которая интерактивно имитирует человеческую речь (устную или письменную) и позволяет общаться с цифровы-

ми устройствами так, как если бы они были живыми людьми. Чат-боты могут быть очень простыми, как элементарные программы, отвечающие на простой запрос однострочным ответом, или сложными, как цифровые помощники, которые обучаются и развиваются по мере сбора и обработки информации, тем самым повышая свой уровень персонализации.

Большинство школьников сталкиваются с проблемой непонимания задач, например, из курса физики раздела «Механика». Этот бот поможет разобраться с решением задач по теме «Кинематика» и проверить полученные решения в режиме онлайн.

Цель

Разработать обучающую программу для решения задач по физике из раздела «Кинематика», а также создать чат-бот для социальной сети ВКонтакте для повышения доступности и удобства использования программы.

Задачи

1. Изучить язык программирования Python и проанализировать существующие решения.
2. Составить алгоритм программы на языке Python, позволяющий решать задачи по физике из темы «Кинематика» (базовый уровень).
3. Изучить принципы работы VK_API с целью создания чат-бота и дальнейшего его продвижения.
4. Провести бета-тест чат-бота на уроке физики в классе, получить обратную связь посредством сервиса, интегрированного в чат-бот.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (pycharm Community Edition 2020.2.3, Python)
– Смартфон с установленным ПО и выходом в интернет

Описание

Первый этап работы. Большинство школьников сталкиваются с проблемой непонимания некоторых задач по физике. В интернете есть много онлайн-помощников. Но большинство

связано лишь с математическими уравнениями/функциями. Все, что мы нашли в сфере физики, либо было заброшено, либо не работало.

Следующим этапом было выявление возможности разработки программы для решения задач по физике из раздела «Механика», а также создания чат-бота по решению задач из курса физики базового уровня. Далее – визуализация алгоритма работы. Для этого нам не нужны были знания программирования, надо было просто составить блок-схему из последовательных шагов. Алгоритм работы чат-бота удобно представлять в виде mind map. Это инструмент визуализации, который позволяет конвертировать идею в схему из готовых блоков.

МЕХАНИКА	
Кинематика криволинейного движения	
$\nu=\frac{N}{t}=\frac{1}{T}=\frac{\omega}{2\pi}$	- частота обращения
$T=\frac{t}{N}=\frac{2\pi}{\omega}$	- период обращения
$T=\frac{1}{\nu}$	- связь между периодом и частотой обращения
$V=\frac{S}{t}$	- линейная скорость
$V=\frac{2\pi r}{T}$	- линейная скорость, выраженная через период обращения
$V=2\pi r\nu$	- линейная скорость, выраженная через частоту обращения
$\omega=\frac{\varphi}{t}$	- угловая скорость
$\omega=\frac{2\pi}{T}$	- угловая скорость, выраженная через период обращения
$\omega=2\pi\nu$	- угловая скорость, выраженная через частоту обращения
$V=\omega r$	- формула связи между линейной и угловой скоростью
$a_{цс}=\frac{V^2}{r}=\frac{4\pi^2R}{T^2}=4\pi^2RV^2$	- центростремительное ускорение, выраженное через линейную скорость
$a_{цс}=\omega^2 r$	- центростремительное ускорение, выраженное через угловую скорость

Определены формулы для решения задач по кинематике и значения, при которых уравнения не решаются. Формулы записаны на языке Python, введены переменные, размерности физических величин в системе СИ. Для удобства использования бота сделаны специальные кнопки быстрой

клавиатуры, благодаря которым не придется писать долгий текст о том, что нужно сделать. Достаточно будет нажать на кнопку и получить результат.

Результаты работы/выводы

Автор изучил язык программирования Python, написал базовый алгоритм программы, изучил принципы VK_API, провел бета-тест чат-бота на уроке физики.



Создан чат-бот, выдающий алгоритм решения задачи, формулы и основные определения из раздела «Механика» по теме кинематика.

Перспективы использования результатов работы

С помощью бота вы сможете подготовиться к самостоятельной или контрольной работе по данному разделу физики. Наш чат-бот содержит полный список формул по разделу «Механика», в его функции входит решение задач с предоставлением формулы из списка формул, с помощью которой производился расчет, показ расчета единиц измерений физических величин, перевод в систему СИ.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Инженерная академия РУДН

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Призер конференции Инженерной академии РУДН

Мнение автора

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» помогло представить результаты выполненного проекта на конкурсе проектов и исследований Открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего». Было замечательно почувствовать себя разработчиком программного контента и научиться представлять результаты работы. Обмен мнениями во время представления проекта поможет его усовершенствовать и представить на следующей конференции!»

БЕЗОПАСНЫЙ ОБМЕН СООБЩЕНИЯМИ: МЕССЕНДЖЕР С ШИФРОВАНИЕМ

Призер

Автор: Суровых Андрей Вячеславович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 138
Класс: 10
Email: 138@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время переписка стала неотъемлемой частью жизни. В мессенджерах мы общаемся с одноклассниками (коллегами), планируем встречи, обсуждаем новости, делимся секретами. И каждый человек хочет, чтобы его личные сообщения были лишь у него самого и его собеседника, чтобы они так и остались личными (были конфиденциальны). Но, к сожалению, крупные компании, предоставляющие людям доступ к площадкам, где те могут общаться друг с другом, не брезгуют передачей и продажей личной информации пользователей, их интересов и секретов. Именно на этом они и зарабатывают большие деньги. Храня историю сообщений, создавая видимость шифрования, корпорации продвигают свои продукты, заворачивая все в красивую «обложку» контекстной рекламы. Таким образом, у пользователей пропадает свобода мыслей, конфиденциальность переписки и возможность хранения секретов в тайне.

Цель

Создание мессенджера, который бы не сохранял переписку пользователей, не мог расшифровывать их сообщения и не хранил записи об IP-адресах подключающихся машин.

Задачи

1. Выбор языка программирования, поиск нужных для работы мессенджера модулей.
2. Создание клиентского приложения.
3. Создание серверного приложения.
4. Написание комментариев для важных блоков кода.
5. GitHub

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с установленным ПО (Python)
- GitHub - крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов
- Мобильный телефон

Описание

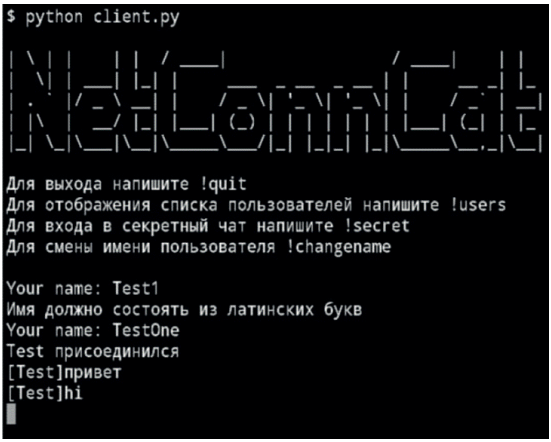
Автор выбрал язык программирования Python, использовал модули для реализации мессенджера. Также автор создал клиентское приложение, имеющее функции шифрования сообщений, сохранения имени и уникального идентификатора пользователя, смены его имени, запуска личного чата и закрытия приложения. При его запуске инициализируется переменная server, в которой указаны его ip-адрес и порт. Далее программа проверяет наличие данных о пользователе (функция account_check()), и при их отсутствии создает файл .info.mrbt, записывая в него данные клиента. Затем инициализируется сокет нашего компьютера, и на сервер отправляются наши данные в виде имя_пользователя: уникальный_id

Уникальный идентификатор требуется нам для того, чтобы злоумышленник не мог выдать себя за нас. Сгенерировать такой же уникальный идентификатор, как у нас, практически невозможно, так как он состоит из 17 случайных цифр, следовательно, вариантов такого идентификатора существует 10^{17}. Далее запускается поток, который будет принимать и отображать сообщения пользователей.

Рассмотрим принцип работы личного чата.

Сначала запускается поток прослушивания личных сообщений secret_listener, который генерирует пару ключей (публичный и приватный) и отправляет публичный ключ на сервер, который, в свою очередь, направляет их собеседнику.

Далее наша программа ждет публичный ключ собеседника и, получив, преобразует его из строки в класс rsa.key. PublicKey. После этого программа запускает поток отправки сообщений и передает в него публичный ключ партнера в качестве аргумента.



Отправка сообщений

Поток secret_sender сначала просит ввести слово “!start”, чтобы этот ввод закрыл цикл для групповых сообщений, а далее ждет пользовательского ввода. Далее программа проверяет, является ли ввод запросом на отключение, и, если это так, работает по алгоритму, описанному выше.

Иначе программа шифрует введенное клиентом сообщение публичным ключом собеседника и отправляет сообщение на сервер.

Получение сообщений

Поток secret_listener получает сообщения пользователя, расшифровывает их нашим приватным ключом и выводит на экран. Если сервер отправляет одобрение на выход, функция завершает работу.

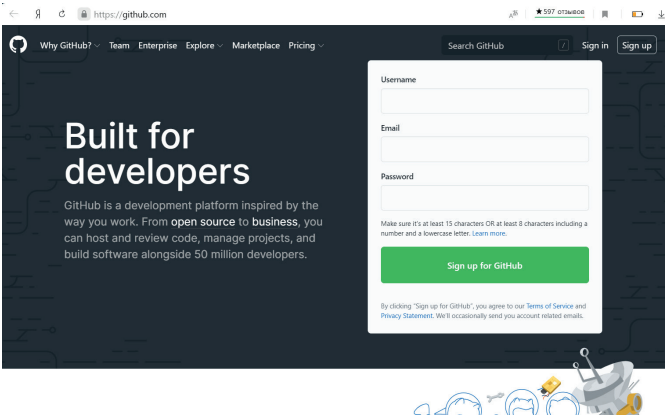
```
$ python3 server.py
Файла users.txt нет, по окончании создам
[✓]Server has been started
TestOne присоединился
Test присоединился
NewName присоединился
```

Автор создал серверное приложение, координирующее как групповые, так и личные сообщения пользователей, не позволяющее пользователям иметь одинаковые имена во избежание запутанности, а также при завершении работы программы сохраняющее словарь пользователей типа «имя: уникальный_идентификатор». При запуске серверного приложения инициализируются его сокет и нужные для работы списки и словари. Далее программа пытается открыть файл users.txt и записать данные из него в users_list, если такого файла нет, программа создаст его и запишет в него данные во время завершения работы сервера.

Автор написал комментарии для важных блоков кода и выложил проект на GitHub.

Добавление проекта на GitHub

Чтобы выложить наши файлы на GitHub, нужно в первую очередь создать аккаунт на GitHub и добавить новый репозиторий. Репозито́рий (англ. repository), хранилище — место, где хранятся и поддерживаются какие-либо данные. Воспользовавшись консольной утилитой git, которая позволит управлять версиями проекта, загружаем наш проект на GitHub. Вся работа выполнена лично автором.



Результаты работы/выводы

В итоге получился мессенджер с открытым исходным кодом, который автор выложил на GitHub – https://github.com/ftwood/NetConnCat. Также был добавлен в проект файл README.md (описание проекта на GitHub) и LICENSE.md (Лицензия MIT). Любой человек может помочь этому проекту, предложив изменения, новые функции. На сегодня весь проект выполнен автором лично.

Перспективы использования результатов работы

Мессенджер позволяет людям безопасно переписываться друг с другом, сохранять свободу мысли и слова. В будущем планируется создать графический интерфейс, что упростит взаимодействие с приложением.

ALUB

Призер

Автор: Талачанов Василий Павлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 171
Класс: 9
Email: 171@edu.mos.ru

Актуальность

ALUB – это мини-фоторедактор с графическим интерфейсом, реализующий как основные, так и уникальные функции преобразования изображений с помощью библиотеки Pillow и базы данных.

Чтобы лишний раз не запускать грузный профессиональный софт, можно просто нажать кнопку и отредактировать нужное изображение за пять минут.

Цель

Создать программу, которая может служить экспресс-редактором для небольших фотографий.

Задачи

1. Реализовать основные функции преобразования изображения с помощью изученных библиотек.

2. Осуществить дизайн интерфейса программы с помощью Qt Designer.

3. Использовать базы данных в работе приложения.

4. Сделать возможным сохранение и открытие других графических файлов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Qt Designer (дизайн интерфейса, SQLiteStudio (работа с БД), PyCharm (среда разработки кода) и Adobe Illustrator 2020)

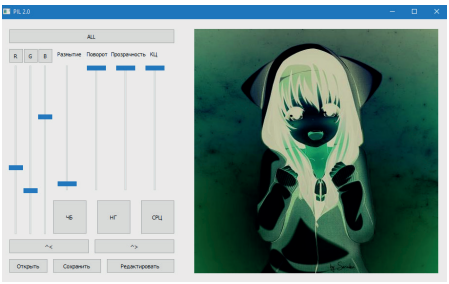
Описание

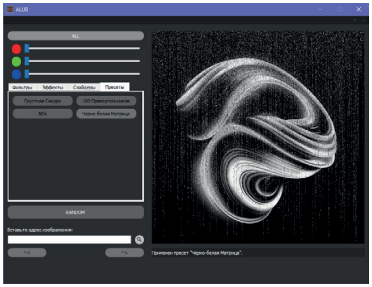
1. Реализованы основные функции преобразования изображения с помощью изученных библиотек. Среди данных автор выделил фильтры по цветовым каналам, негатив, чб, повороты налево и направо. Для поворотов была введена дополнительная переменная поворота. Это было сделано для функций, которые обращаются к исходнику, ведь начальное изображение никто не переворачивал.

2. Осуществлен дизайн интерфейса программы с помощью Qt Designer. Каждый виджет имеет говорящее название.

3. Использованы базы данных в работе приложения.

Пресеты – это наборы предварительных настроек, наилучшим образом реализуются с помощью БД. Создана единая таблица, где размещены все пресеты, в колонки которых записаны названия нужных функций. При вызове пресета будет вызываться соответствующая функция.





4. Сделаны возможными сохранение и открытие других графических файлов.

Виджеты импорта, экспорта и закрытия программы отсортированы в определенную категорию и размещены на QDockWidget, что дает возможность скрывать это «окно» или выносить его поверх основного окна. Это удобно и красиво.

Кнопка «открыть» вызывает диалоговое окно для выбора файла. В заголовке окна размещаются рекомендации по выбору изображения. Если рекомендации не будут соблюдены, то программа может некорректно обрабатывать изображение.

Дополнительно автором проделана следующая работа.

Реализовано открытие изображения с помощью интернет-адреса.

Если файлы компьютера не могут удовлетворить цели пользователя, то можно воспользоваться адресом изображения, вставить его в нужное поле для ввода и нажать на лупу. Программа сама найдет нужную картинку, и пользователь сможет ее редактировать без промежуточного сохранения.

Если адрес неверен или просто не введен, то на QLabel, находящийся сверху, будут выведены соответствующие уведомления. После удачной вставки копия прошлого изображения сохраняется под именем «start_image_copy.jpg».

Добавлены уникальные эффекты и фильтры.

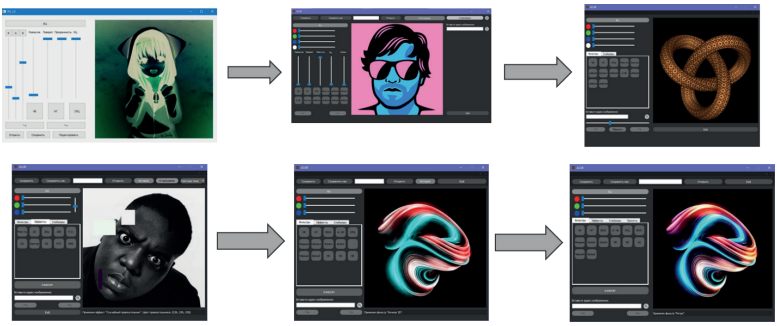
Сакура, Кислота, Синий Лимон, Red Retro, Green Retro, Модена, BGW, случайные прямоугольники, Цифровой Шум и многое другое автор реализовал именно опытным путем, ведь о подобных преобразованиях в литературных источниках не говорилось. Все это было достигнуто путем экспериментов над изображениями.

Разработан приятный и говорящий интерфейс.

Дизайн был вдохновлен интерфейсами программ компании Adobe,Inc, а конкретно – интерфейсом Adobe Lightroom. Мне хотелось, чтобы приложение выглядело профессионально, а интерфейс был дружественным для пользователя. Кнопки программы могут показать свою потенциальную дееспособность, меняя оттенок серого на более светлый при наведении на них курсором.

Отдельное внимание стоит уделить иконке, логотипу, который я лично сам разработал для ALUB. Хотелось сделать что-то похожее на иконку PyCharm, только интереснее. На кар-

тинке представлены скетчи, по которым можно увидеть, как я пришел к конечному варианту. Для реализации самого интерфейса было использовано 6 различных виджетов.



Осуществлена кнопка RANDOM, которая вызывает случайные функции эффектов. Если пользователь теряется в куче кнопок и ползунков, или у него просто нет вдохновения, то можно использовать кнопку «RANDOM», которая вызывает случайные функции для изменения изображения.

В результате выполнения работы автор сделал вывод, что Python – очень удобный и практичный язык программирования, хоть и не совсем подходит под задачу написания полноценного софта по работе с графикой из-за скорости итерации.

Результаты работы/выводы

Автор проекта ALUB выполнил все поставленные перед собой ранее цели и задачи, реализовав интерфейс, логотип, взаимодействие кода с базами данных и логику самой программы.



Сначала написал небольшой код, который являлся решением к одной из задач Яндекс Лицея по модулю QT. Однако его это очень увлекло, и он в течение месяца развил код до полноценной программы, которую представлял на конкурсе проектов «Инженеры Будущего».

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем автор планирует добавить специальные звуки для некоторых операций, больше фильтров, эффектов, слайдеров и пресетов, сделать возможным корректно редактировать изображения размером не только 500x500 пикселей, добавить возможность импорта и экспорта изображения под другими расширениями, сделать возможным сохранять данные под собственным расширением, чтобы пользователь мог вернуться к своему незаконченному проекту в любое время.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ООО «Яндекс», Яндекс.Лицей

ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ТЕСТИРОВАНИЯ

Призер

Автор: Тимаев Максим Романович
Участник проекта: ГБОУ Инженерная школа № 1581
Класс: 10
Email: 1581@edu.mos.ru

Актуальность

Пандемия 2020 года способствовала быстрому скачку в одну из версий будущего – мир тотальной цифровизации. Цифровой трансформации уже сегодня подверглись многие направления нашей жизни – работа, покупки, развлечения и даже обучение.

EAZY-TEST.RU – это онлайн ресурс (веб-сайт) для создания и прохождения тестов. Платформа предназначена для:

1. Учебных учреждений
2. Организаций, проводящих тестирование сотрудников
3. Иных пользователей, желающих пройти или создать тест

Цель

Разработать один из элементов будущей экосистемы цифрового образования – онлайн-платформу для формирования и прохождения учебных, проверочных и познавательных тестов.

Задачи

1. Формирование видения целевого продукта.
2. Создание макета онлайн-ресурса.
3. Реализация разделов веб-сайта.
4. Тестирование и исправление ошибок в веб-сайте.
5. Опытно-промышленная эксплуатация сайта.
6. Доработка веб-сайта.
7. Запуск веб-сайта в промышленную эксплуатацию.

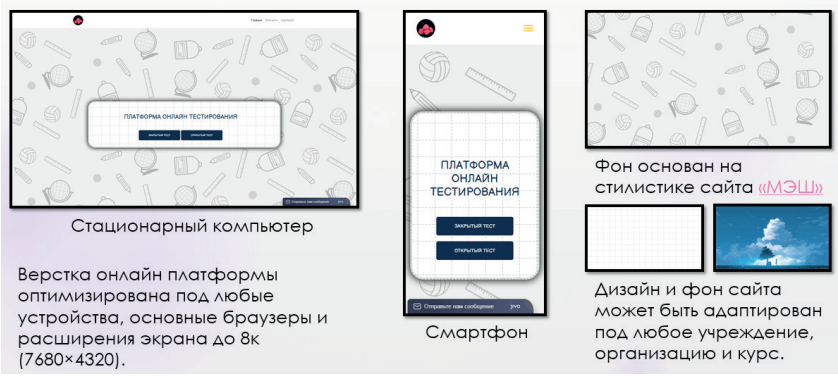
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Ноутбук с установленным ПО

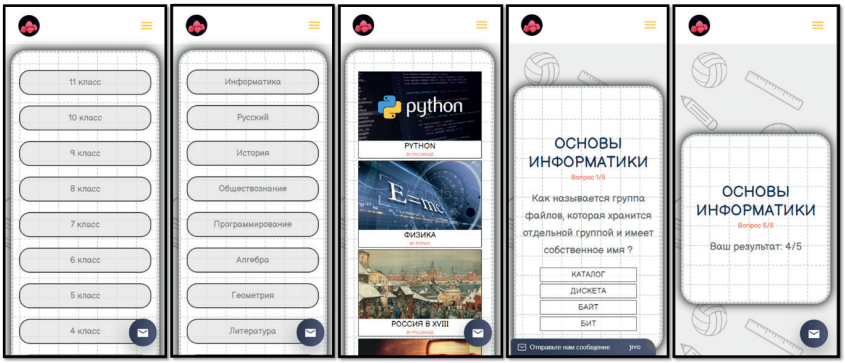
Описание

При разработке онлайн-платформы были решены следующие вопросы:

1. Регистрация пользователя
2. Прохождение открытых и закрытых (по ключам) тестов



3. Создание тестов
4. Модерация открытых тестов
5. Просмотр результатов по тестам
6. Группировка пользователей (учреждение/группа/организатор)
7. Формирование рейтингов пользователей
8. Логирование



Результаты работы/выводы

Разработана онлайн-платформа EAZY-TEST.RU как единая сквозная экосистема дистанционного образования.

Перспективы использования результатов работы

Возможность интегрировать систему в различные ЭЖД.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Принимая участие в открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего», я смог представить свой проект, познакомиться с уникальными проектами других участников и профессиональными рекомендациями высокого жюри. Спасибо за полученный опыт, знания и возможности!»

КОМПЛЕКС ВЫЯВЛЕНИЯ НЕПРАВОМЕРНОЙ ПАРКОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Призер

Авторы: Тимонина Юлия Николаевна, Евазов Илья Тарасович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время актуальным является вопрос доступности инфраструктурных объектов для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Организация парковочных мест для данной категории граждан позволяет решить проблемы доступности крупных ТРЦ. Но нередко воспользоваться парковкой для лиц с ограниченными возможностями здоровья пытаются граждане, не относящиеся к данной категории. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях предусматривает ответственность за нарушение правил (п. 12.19 «Нарушение правил остановки или стоянки транспортных средств в местах, отведенных для остановки или стоянки транспортных средств инвалидов, влечет наложение административного штрафа на водителя в размере пяти тысяч рублей»).

Учитывая такие постоянные нарушения и отсутствие наказания за содеянное, важно понимать, что автоматизация штрафов – это осознанный шаг к справедливости и уважению друг друга. Предлагаемый нами проект – один из способов улучшить ситуацию в сфере нарушений.

Цель

Разработать эффективный, современный и простой в эксплуатации комплекс выявлений неправомерной парковки транспортных средств.

Задачи

1. Изучить литературу по проблеме.
2. Проанализировать применяемые в современном мире способы предотвращения нарушения.
3. Спроектировать и разработать модель системы фиксации правонарушений парковки на местах для лиц с ограниченными возможностями по здоровью.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (CINEMA 4D – Программное обеспечение для компьютерной 3D-анимации, моделирования, симуляции и рендеринга)

- Микроконтроллеры Raspberry pi
- Макет машины
- Доска, на которой размещается основная часть проекта
- Светодиод синий

Описание

Авторы проекта создали комплекс выявления неправомерной парковки, а также выполнили все поставленные задачи (анализ применяемых аналогов, средняя статистика нарушений, актуальность проекта).



Результаты работы/выводы

Проект КВНП позволит защитить права лиц с ОВЗ и снизить количество правонарушений. Предлагаемое техническое решение облегчает работу сотрудникам парковок и органов охраны правопорядка.

Перспективы использования результатов работы

Предлагаемое техническое решение может быть реализовано при организации парковочных мест для людей с ОВЗ.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Участие в открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего» повышает мотивацию к дальнейше-

му саморазвитию, развивает навык публичного выступления. Спасибо за полученный опыт, знания и возможности!»

ROGMATHIA – КОМПЬЮТЕРНАЯ ROGUELIKE-ИГРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТОЧНЫХ НАУК В РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ФОРМЕ

Призер

Автор: Тимохин Вячеслав Максимович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1234
Класс: 11
Email: 1234@edu.mos.ru

Актуальность

Знания в области математики и физики становятся особенно актуальными в реалиях современного мира и технологий. Проект Rogmathia дает возможность изучать такие непростые дисциплины внутри компьютерной игры, что делает мой проект особенно актуальным и эффективным для образовательных нужд.

Цель

Создание компьютерной игры для изучения точных наук в развлекательной форме.

Задачи

1. Развитие технического мышления с помощью компьютерной игры.
2. Оттачивание навыков в программировании на языке Python.
3. Возможность интеграции игры в образовательной деятельности (на уроках физики и математики в школе).
4. Создание проекта для персонального портфолио.
5. Обучение работе с редкой библиотекой для создания текстовых интерфейсов (curses) и прочими (math, random) для создания игровых систем.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Python)
– Мобильный телефон

Описание

Проект Rogmathia является компьютерной игрой, нацеленной на популяризацию технических наук. Игра позволяет изучать такие сложные дисциплины, как математика и физика, в развлекательной форме, адаптируя задания по уровню сложности для разных классов, согласно школьной программе.



Хронологический ход разработки

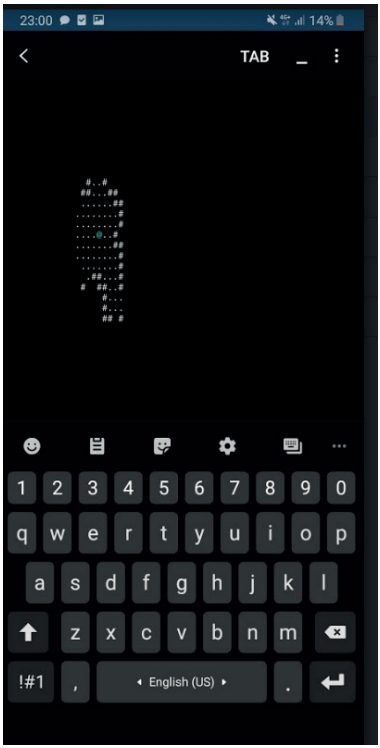
1. Prealpha 0.1 – созданы рандомное подземелье, механизм передвижения, система боя, лого студии разработки.

2. Prealpha 0.3 – в игру добавлен новый класс «инженер» и новый тип задач для этого класса, связанных уже не с математикой, а с физикой Alpha 0.3: ядро переделано для работы с библиотекой Curses (специализированной библиотекой для создания текстовых интерфейсов). Оптимизированы цвета и удалены визуальные артефакты при прорисовке. Так, при рендеринге с помощью стандартных средств языка появлялись зрительные артефакты в виде бликов из-за низкой скорости встроенных функций. В свою очередь, curses использует технологию «мнимого экрана», добавляя сначала все элементы на него и лишь потом «переворачивая» его как двустороннюю доску на обозрение пользователя.

3. Alpha 0.4 – создан новый генератор подземелий и добавлена система FOV (поля зрения), основанная на алгоритме рэйкастинга.

4. Новый генератор начал использовать алгоритм генерации подземелий с помощью математического алгоритма игры «Жизнь», заменив собой старый алгоритм бинарного разбиения пространства (BSP).

5. Текущее состояние разработки – Alpha 0.4.



Результаты работы/выводы

Была создана компьютерная игра, сочетающая в себе элементы геймплея roguelike-игры и изучение математики и физики в новой, игровой форме. Разработаны всевозможные алгоритмы и механики с учетом особенностей и пожеланий пользователей.

Перспективы использования результатов работы

Проект адаптирован под учебную среду и может быть использован в рамках школьной программы для изучения курса математики и физики для разных классов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работа завершена, проект занял призовое место на конференции. Есть широкое поле для разработки, в том числе благодаря накопленному опыту после участия в конференции»

САЙТ-ФОРУМ С ТЕМАТИКОЙ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Призер

Автор: Тихонов Артем Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1231
Класс: 10
Email: 1231@edu.mos.ru

Актуальность

Несмотря на то что мы живем в век информационных технологий, многие люди все еще остаются информационно неграмотными, из-за этого по сей день они попадаются на уловки киберпреступников. Эта проблема может быть решена посредством создания сайта-форума с тематикой информационной безопасности.

Цель

Проектирование и создание сайта-форума, ориентированного на тему информационной безопасности, с возможностью чтения и публикации статей, и форумом для общения с другими пользователями.

Задачи

1. Изучение теоретического материала.
2. Создание сайта на базе фреймворка Angular.
3. Создание API для работы с данными на базе фреймворка Python Django.
4. Конфигурирование nginx-сервера.
5. Перенос проекта на nginx.

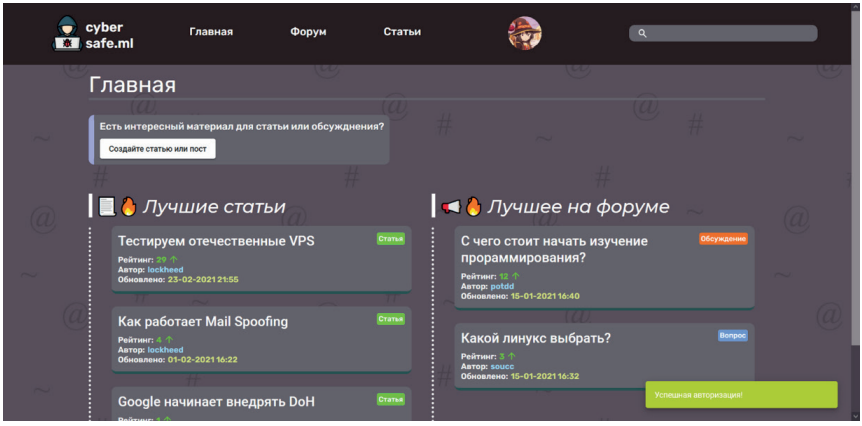
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Python 3.7, Angular, TinyMCE и Python Django)
– Bjoern – WSGI сервер
– Nginx – Веб-сервер

Описание

Этапы работы над проектом

1. Изучение материалов по данной теме:
   1.1. Поиск информации на просторах интернета;
   1.2. Знакомство с имеющимися технологиями;
2. Программирование:
   2.1. Создание сайта на базе фреймоврка Angular;
   2.2. Создание API для работы с данными на базе Python Django;



3. Настройка nginx сервера:
   3.1. Сборка Angular проекта и перенос его на веб-сервер;
   3.2. Подключение Django к веб-серверу через Bjoern;
   3.3. Конфигурирование;
   3.4. Настройка SSL/TLS.

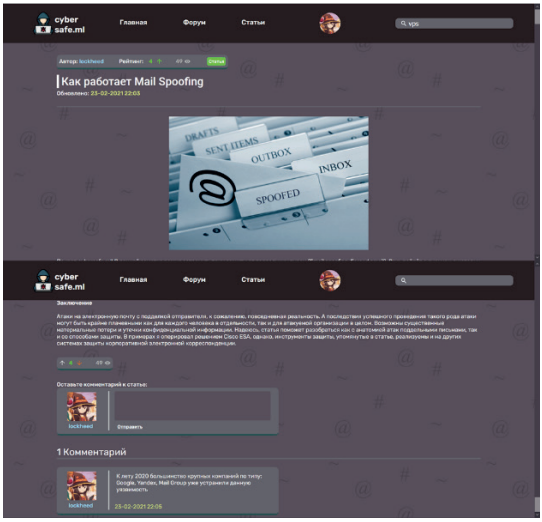
По результатам этого проекта был разработан сайт-форум с некоторым количеством интерактивных элементов, посвященных теме информационной безопасности.

Также был запущен и настроен nginx сервер. После настройки проект был перенесен на сервер.

Результаты работы/выводы

Разработан сайт-форум с некоторым количеством интерактивных элементов, посвященных теме информационной безопасности, материалы сайта перенесены на сервер nginx. На сайте доступны:

- Авторизация/Регистрация
- Возможность добавлять статьи
- Чтение, комментирование и оценка статей
- Просмотр данных об аккаунте
- Изменение аватарки пользователя
- Поиск



Перспективы использования результатов работы

В перспективах на дальнейшую разработку автор запланировал:

посты на форуме (приоритетная задача)

рейтинг комментариев

редактирование/удаление статей на странице сайта.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Проект «Инженерный класс в московской школе» помог мне в работе над проектом. Выполнять проект было интересно, но сложно. Это мой первый опыт подобной работы. Многому научился, многое узнал. Было интересно представить результаты моей работы на открытой городской конференции «Инженеры будущего». Участие в конференции было интересным. Хотел бы поучаствовать еще раз»

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО САЙТА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОЛИМПИАДАМ ПО МАТЕМАТИКЕ

Призер

Автор: Томилов Иван Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1542
Класс: 10
Email: 1542@edu.mos.ru

Актуальность

Конкурс в вузы на направления, связанные с ИТ-специальностями достаточно высокий, а поступление требует хороших знаний математики. В последнее время сложно поступить в престижный вуз без диплома победителя олимпиады, который дает дополнительные баллы к ЕГЭ.

В связи с распространением COVID-19 и введением карантина возникла особая необходимость в переходе на онлайн-об-

учение. Учитывая данные тенденции, интерактивный сайт для подготовки к олимпиадам – это более чем актуальное решение.

Цель

Разработать интерактивный сайт для подготовки к олимпиадам по математике.

Задачи

1. Выявить проблемы абитуриентов, возникающие при подготовке к олимпиадам.
2. Провести анализ существующих онлайн-сервисов по подготовке к олимпиадам по математике и разработать конкурентное преимущество.
3. Разработать структуру сайта, максимально отвечающую требованиям потенциальных пользователей.
4. Изучить необходимые языки программирования.
5. Создать интерактивный сайт, наполнить его контентом и протестировать.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер с установленным ПО (Python)
- Фреймворк Angular
- Языки программирования: HTML, CSS, Typescript

Описание

Этапы проекта

1. Сбор и анализ материалов по данной теме

- Знакомство с имеющимися технологиями для подготовки к олимпиадам (курсы, кружки, репетиторы, сборники задач, сайты)
- Сбор информации от экспертов по подготовке к олимпиадам (преподавателей, репетиторов, тренеров и победителей олимпиад)
- Опросы целевой аудитории
- Анализ конкурентов
- Разработка конкурентного преимущества

2. Изучение программ, необходимых для разработки сайта
– Изучение HTML и CSS
– Изучение фреймворка Angular и языка Typescript
3. Дизайн и программирование
– Разработка структуры сайта
– Оформление дизайна основных и информационных страниц
– Разработка функционала управления сайтом
– Разработка способа заполнения сайта контентом
– Написание программного кода сайта
– Заполнение сайта контентом
– Тестирование сайта и устранение недочетов



Результаты работы/выводы

Результатом проекта стал интерактивный сайт для подготовки к олимпиадам по математике. Для наполнения сайта использована книга «Ленинградские математические кружки», в которой собран опыт многих поколений преподавателей математики.

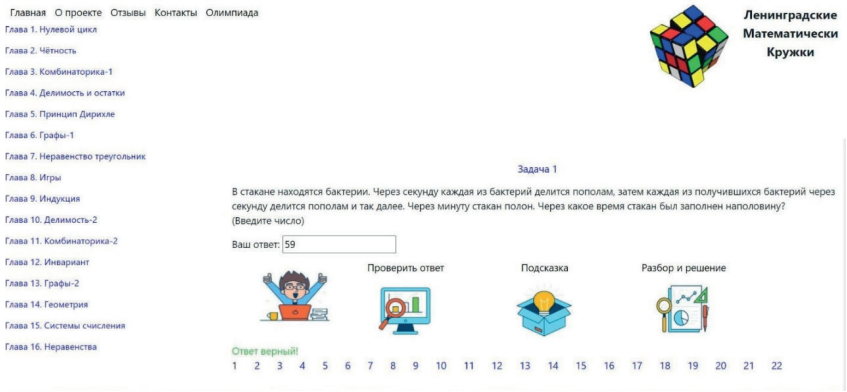
Конкурентные преимущества сайта

1. Интуитивно понятная навигация и удобный интерфейс, разработанный с учетом интересов целевой аудитории.

2. Яркий, но в то же время лаконичный дизайн, чтобы у посетителей возникали положительные эмоции при работе на сайте.

3. Разносторонний подход к пользователям: новички могут решать более легкие задачи, а ребята с опытом – посложнее.

4. Интерактивный подход к работе над решением задачи с возможностью многократной проверки своего ответа, использования подсказки и просмотра авторского решения и разбора задачи.



Перспективы использования результатов работы

Данный сайт может быть использован в школах для подготовки к олимпиадам, на математических кружках, а также любым желающим, чтобы проверить свои силы или улучшить знания олимпиадной математики.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУТ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс для школьников «Золотая дюжина» 2020 года – призер.

Конференция «Традиции. Поиск. Открытия» 2021 года – победитель.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Благодаря использованию результатов проекта можно увеличить заинтересованность школьников, в частности – подростков, решением математических задач, а также развеять миф о том, что математика – это сложно и непонятно»

ПРИЛОЖЕНИЕ POLYMONIAL CALC

Призер

Автор: Тот Андраш Чабович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 152
Класс: 10
Email: 152@edu.mos.ru

Актуальность

В реальной жизни встречаются задачи, в которых требуется находить просто огромное число значений многочленов с большими степенями (на их вычисление могут уходить месяцы). Уменьшение числа умножений даст существенный выигрыш во времени, даже если вам придется потратить пару дней на реализацию конкретной схемы для вычисления многочленов.

Нами было принято решение создать приложение, которое облегчило бы проведение арифметических операций, позволив проводить их программным способом.

Цель

Создать настольное приложение, способное производить арифметические операции с многочленами, имеющее удобный и интуитивно понятный графический интерфейс пользователя(UI).

Задачи

1. Создать математическую библиотеку и перенести ее на язык программирования C#.
2. Создать графический интерфейс пользователя.

3. Перенести графический интерфейс пользователя на технологию WPF.

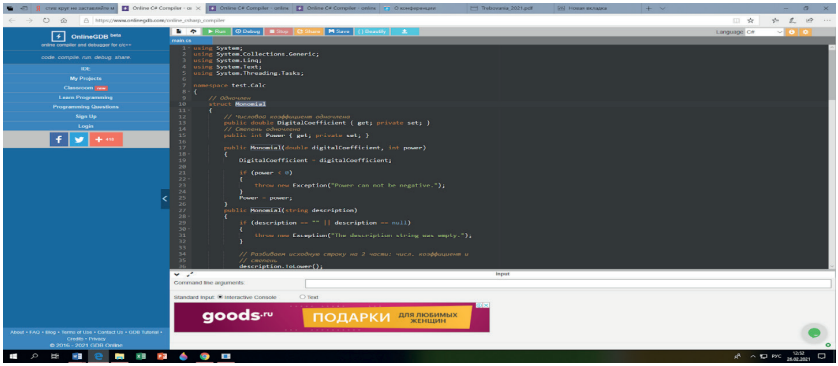
4. Объединить UI и математическую библиотеку.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (C# 6.0, MS Visual Studio)

Описание

Авторы познакомились со всеми схемами вычисления значения многочленов и остановились на вычислении многочленов с использованием схемы Горнера.



Используя язык программирования C#, автор разработал программу, которая имеет собственную математическую библиотеку, позволяющую производить арифметические операции с многочленами. В ней существует два основных класса: Monomial (одночлен) и Polymonial (многочлен). Также присутствует вспомогательный класс MonomialPowerComparer.



На следующем этапе автор разработал графический интерфейс пользователя и объединил разработанный интерфейс с программой вычисления. Автор перенес готовое приложение в систему для построения клиентских приложений Windows с визуально привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем WPF.

Результаты работы/выводы

В соответствии с поставленными целями нами была разработана программа и создан графический интерфейс пользователя.

Перспективы использования результатов работы

1. Перенос приложения на мобильные платформы
2. Поддержка одновременных операций над более чем двумя многочленами

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Мне было интересно работать над проектом, и я надеюсь, что мой проект будет полезен. Участвуя в открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего», я приобрел уникальный опыт защиты проекта, а также получил возможность познакомиться с темами докладов, которыми интересуются мои сверстники. Спасибо за полученный опыт, знания и возможности!»

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ТРЕНАЖЕР «BRAIN STORM»

Призер

Автор: Угурлиев Агамир Мирза оглы
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2122
Класс: 10
Email: 2122@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время устный счет вызывает трудности большинства учащихся из-за упрощения многих операций с помо-

щью технических устройств. Устный счет заменяется вычислениями в различных программах. К сожалению, это ведет к потере навыка устного счета.

Нельзя недооценивать значимость развития математического аппарата человека, в связи с этим в основу проекта легла актуальная проблема – устранение пробелов знаний учащихся по определенным темам и тренировка вычислительных навыков.

Цель

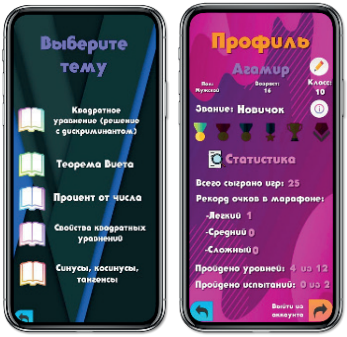
Создать приложение, которое в игровой форме поможет учащимся улучшать навыки устного счета и развивать математическое мышление.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Смартфон с установленным ПО (Unity Engine, Visual Studio Code и Krita, SQLite, C#, C++)

Описание

Была проделана большая комплексная работа. Получившийся продукт уже сейчас может использоваться по назначению.



В ходе работы были пройдены следующие этапы:

1) Создание логики генерирования чисел и математических действий;

2) Создание базы данных, где присутствуют таблицы для уровней и шаблоны для более серьезных заданий;

3) Создание профиля пользователя с выведенными в начало данными и статистикой, где в зависимости от прогресса пользователя дается звание и открывается новая медаль;

4) Создание раздела «Учебник» с 5-ю темами;

5) Добавление раздела «Магазин». Автором была проделана вся работа над логикой, а также над UI и UX.

Результаты работы/выводы

Получившийся продукт уже сейчас может использоваться как тренажер для учащихся, взрослых.



Перспективы использования результатов работы

Получившийся продукт уже сейчас может использоваться как тренажер для учащихся, взрослых. Планируется дальнейшее развитие проекта: расширение теоретической базы, разнообразие заданий, режим «соревнований» в онлайн-режиме и пр. Это поможет улучшить устный счет и заполнить пробелы пользователей в знаниях математики.

МОДЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «БЕЗОПАСНОЕ ЖИЛЬЕ»

Призер

Автор: Фадеев Максим Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2010
Класс: 7
Email: 2010@edu.mos.ru

Актуальность

Из-за возрастных изменений пожилой человек может не заметить возникновения пожара или утечки газа в момент, когда их еще можно безопасно ликвидировать, к тому же пожилым людям очень трудно своевременно покинуть жилище.

В современном мире активно развиваются технологии создания умного дома, рассчитанные на коттеджи. К сожалению, лишь очень малая часть одиноких пожилых россиян могут позволить себе такие условия проживания. Предлагаемая система обеспечения безопасности жилья строится с учетом текущих экономических реалий. Применяемые решения являются максимально бюджетными.

Цель

Создание модели автоматической системы безопасности жилья.

Задачи

1. Сбор и анализ технической и экономической информации о существующих решениях.
2. Разработка концепции решения, оптимального по соотношению цена/производительность.
3. Разработка логической схемы решения.
4. Создание компьютерной (виртуальной) модели с помощью системы автоматического проектирования.
5. Создание программного обеспечения, тестирование виртуальной модели с помощью системы автоматического проектирования.
6. Сборка и отладка физической модели системы на базе отладочных и макетных плат с применением имитаторов промышленного оборудования.
7. Подготовка и проведение предварительных испытаний, корректировка работы оборудования.
8. Итоговые испытания, анализ результатов.

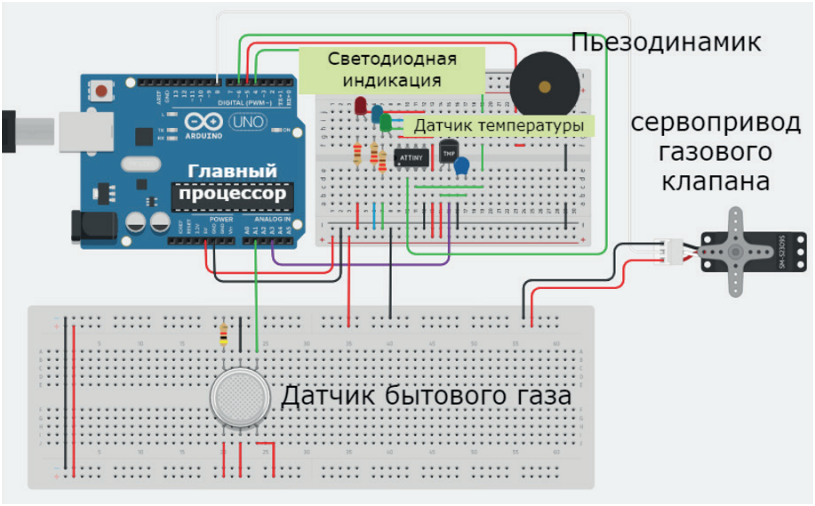
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Отладочные платы ArduinoUno, макетные платы и наборы радиодеталей

– Бесплатная система автоматического проектирования AutodeskTinkercad
– Среда разработки Arduino

Описание

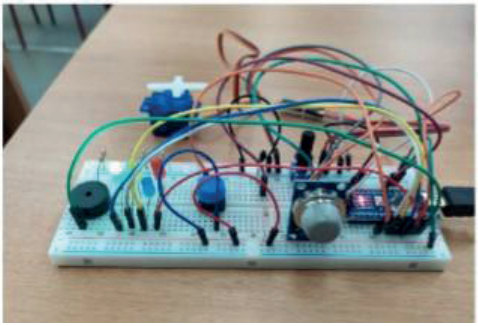
Проанализировав статистические данные о количестве бытовых ЧС, количестве одиноких пожилых людей, их физиологические проблемы, факторы риска и сопоставив эти данные, автор разработал бюджетную систему безопасности жилья, которая включала в себя следующие этапы:
– разработка концепции и логической схемы решения;
– создание компьютерной модели;
– создание программного обеспечения, тестирование виртуальной модели;
– сборка и отладка физической модели системы;
– подготовка и проведение предварительных испытаний, корректировка работы оборудования;
– итоговые испытания, анализ результатов.



Результаты работы/выводы

При проведении моделирования утечки газа и повышения температуры выше допустимого предела модель отработала

все предусмотренные этапы в соответствии с программой. На основании успешно проведенных испытаний подтверждена возможность создания промышленного образца для проведения натурных испытаний системы и ее последующего применения с целью обеспечения безопасности проживания одиноких пожилых людей.



Перспективы использования результатов работы

В будущем систему можно использовать для обеспечения возможности передачи данных по протоколам CAN и ModBUS, а также по радиоканалу стандарта loraWAN.

Рассматривается возможность доработки интерфейса панели управления и подключение ЖК-экрана по шине I2C и создание функции архивирования событий на энергонезависимом носителе.

FEDCHAT: ЧАТ С АСИММЕТРИЧНЫМ ШИФРОВАНИЕМ

Призер

Автор: Федоров Арсений Викторович
Участник проекта: ГАОУ Школа № 548
Класс: 10
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

Мы живем в век информационных технологий. Вопрос о безопасности персональных данных, которыми являются лич-

ные переписки, остро стоит в мире IT. Смартфоны, мессенджеры и социальные сети – все это стало частью нашей жизни. И сейчас главной целью разработчиков является создание систем, не уязвимых для атак киберпреступников.

Как бы ни были популярны современные чаты, которые позиционируют себя безопасными, они в большей своей части проприетарные (несвободные). Автор решил сделать приложение под публичной лицензией. Это повысит доверие пользователей к продукту, поскольку любой человек сможет изучить, как данные шифруются, и какие технологии используются в проекте.

Цель

Разработать и опубликовать защищенный многопользовательский чат с открытым исходным кодом.

Задачи

1. Изучить необходимую теорию для создания проекта.
2. Спроектировать модель опыта взаимодействия (UX).
3. Спроектировать интерфейс пользователя (UI).
4. Написать серверную часть проекта.
5. Подключить к приложению базы данных.
6. Написать приложение под Android.
7. Провести тестирование всех частей проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- Сервер
- Тестирующее устройство (смартфон) на Android

Описание

Проект написан на языке программирования Java для мобильных устройств с операционной системой Android. Для написания серверной части проекта использовалась интегрированная среда разработки IntelliJ IDEA Community Edition. Для создания клиентской части использовалась IDE Android Studio. Серверная часть использует класс ServerSocket для обеспечения связи между клиентами по всемирной сети Интернет. Так-

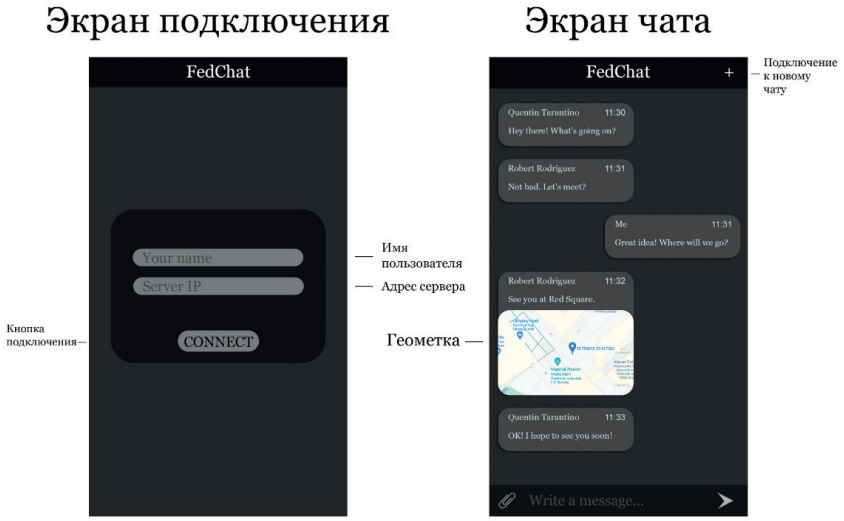
же приложение поддерживает многопоточность, необходимую для эффективной реализации Android-приложений.

В проекте используются базы данных. Первая – для аутентификации пользователей. Все пользователи при регистрации своего аккаунта вводят логин и пароль, которые хранятся на сервере в хешированном виде, что позволяет обеспечить безопасность персональных данных пользователей.

Вторая – для работы многопользовательских чатов. При подключении к беседе сервер присылает участнику сообщения в зашифрованном виде, а клиентская часть приложения расшифровывает пакеты с помощью ключей, которые хранятся у пользователей.

Дизайн чата выполнен в RecyclerView, эффективном инструменте для отображения списков. Также XML-файлы выполнены с помощью ConstraintLayout.

Для общения в секретном чате реализуется асимметричное шифрование по алгоритму RSA с 4096-битными ключами.



Результаты работы/выводы

При разработке приложения использовался криптографический протокол MTProto, была подключена библиотека

TDLib и реализованы многопоточность и работа с сетью. Как результат – мобильное приложение, которое позволит людям общаться в чатах, зная, что их персональные данные надежно защищены.

Перспективы использования результатов работы

Чат можно будет использовать на предприятиях, где необходимо держать секретную информацию под надежной защитой.

СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ COMJECT

Призер

Авторы: Филатов Георгий Андреевич, Шептухина Екатерина Антоновна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2122
Класс: 10
Email: 2122@edu.mos.ru

Актуальность

Социальные сети все больше проникают в нашу жизнь. Для большинства школьников они уже сейчас являются основой времяпрепровождения. В данный момент наблюдается активный рост развития альтернативных социальных сетей. Это связано с тем, что почти все популярные (такие как Facebook, Instagram, ВКонтакте и так далее) сегодня представляют собой публикации пользователей с картинкой и подписью, которые можно оценить, прокомментировать и поделиться с друзьями.

Поэтому было принято решение разработать прототип альтернативной социальной сети для школьников «Comject». Эта социальная сеть поможет ученику вести разработку своего личного школьного проекта, а учителю поможет в оценивании работ учеников. В приложении ученик может создавать и публиковать свои проекты, а преподаватель – следить за проделанной работой ученика и давать задания, чтобы он выполнял и корректировал свой проект.

Цель

Разработать прототип альтернативной социальной сети «Comject» для операционных систем iOS и Android.

Задачи

1. Спроектировать простой и удобный дизайн приложения.
2. Разработать удобный и простой мессенджер.
3. Разработать алгоритм персональных рекомендаций в основной ленте.
4. Добавить поддержку нескольких языков.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер и смартфон с установленным ПО (Android Studio, XCode, Adobe XD)

Описание

Этапы работы над проектом

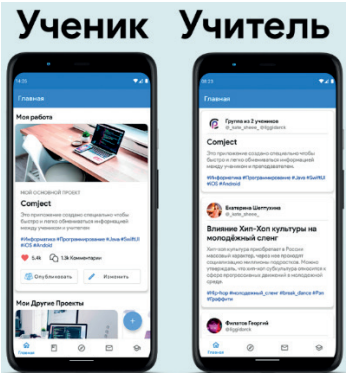
Разработка интерфейса. Большое внимание уделено дизайну приложения, для того чтобы все элементы управления находились на интуитивно понятном уровне. Для этого мы использовали Material Design. Благородя Material Design получилось сделать красивую и интуитивно понятную социальную сеть. В интерфейсе приложения уделено особое внимание простоте использования, чтобы любой учитель и ученик смог пользоваться всеми функциями приложения.

Ученик. Главная. В этом разделе находятся все проекты, созданные учеником. Здесь можно перейти в основной проект, создать новый и изменить существующий. Структура проекта выглядит следующий образом: проблемы проекта, изменения, информация от учителя, комментарии и хештеги.

Ученик. Лента. В ленте раздела отображаются проекты других учеников. В ленте ученики могут находить вдохновение для своей работы. Социальная сеть будет предлагать пользователю работы других учеников. Это стало возможным благодаря особому алгоритму персональных рекомендаций.

Учитель. Общие сведения. Для учителя был разработан отдельный клиент приложения (см. Приложение Б). Интерфейс для учителя заимствован от интерфейса ученика. Но некоторые элементы были изменены. У учителя отсутствует раздел заметки, так как данный раздел был создан для удобной разработки проекта. Bottom navigation у учителя разделяет на

несколько разделов приложение – главная, лента, чаты, профиль.

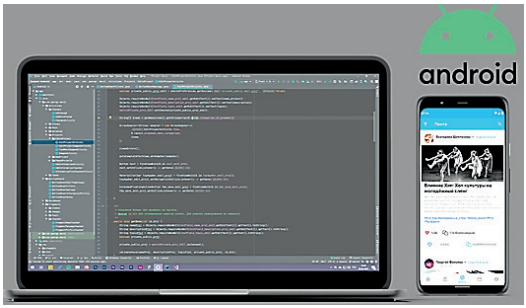


Учитель. Главная. В разделе находится список всех учеников и их проектов. В этом списке отображаются имена учеников, названия проектов, краткие описания проектов и хештеги. Учитель может отслеживать процесс разработки каждого проекта, создавать техническое задание, связаться с учеником для решения проблемы с проектом. Важно отметить, что список проектов для учителя Comject составляет сам. Учителю не нужно вручную искать проекты его учеников и добавлять себе на главный раздел.

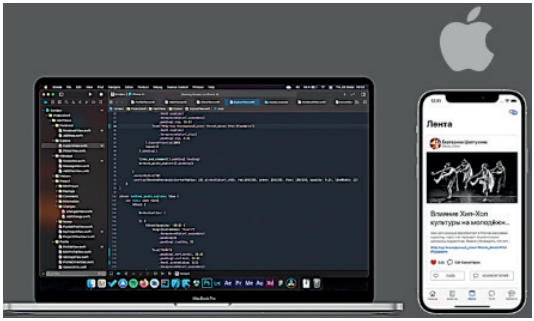
Разработка приложения. Comject доступен на всех мобильных устройствах под управлением Android и iOS.

Реализация. Android. Android состоит из множества Activity, каждой из которых соответствует экран приложения. Каждая Activity реализована в виде Java класса. Также к каждой Activity прикреплен соответствующий XML-файл. В XML-файле описано расположение View объектов. При запуске приложения Android автоматически приведет View элементы под размер экрана устройства. Тем самым одна и та же Activity будет выглядеть одинаково независимо от диагонали устройства.

Так как целью данной работы является разработать прототип альтернативной социальной сети, приложение работает со встраиваемой базой данных SQLite для демонстрации работы социальной сети.



Реализация. iOS. Приложения для ОС iOS состоят из множества SwiftUI файлов. Вся fronted и backend разработка осуществляется на одном языке программирования. Благодаря этому стало возможно создать весь UI при помощи SwiftUI прямо в коде, в процессе посматривая на превью. В SwiftUI можно использовать обычные переменные, но, чтобы изменение переменной влияло на UI, такие переменные нужно пометить как '@State'. Это значительно упрощает процесс разработки, так как вся логика и UI находятся в 1 файле.



Важно отметить, что Comject для iOS находится еще в глубокой стадии разработки и в нем отсутствуют некоторые функции, которые доступны уже сейчас для Android.

Алгоритм персональных рекомендаций. В разделе «лента» отображаются проекты других учеников. В ленте ученики могут находить вдохновение для своей работы. Социальная сеть будет предлагать пользователю работы других учеников. Это стало возможным благодаря особому алгоритму персональных рекомендаций. Приложение будет отслеживать по-

ведение пользователя и формировать для него персонализированную ленту.

Лента будет зависеть:

1) от пользователей, на которых вы подписаны

2) проектов, которые вам понравились

3) недавних просмотров проектов

4) основного вашего направления (техническое, гуманитарное, социальное и т.д.)

На данный момент алгоритм персональных рекомендаций работает в тестовом режиме в виде математической модели на Android. Это связано с отсутствием серверного оборудования. Алгоритм собирает в виде большого массива данные о пользователе, которые необходимо хранить и обрабатывать на удаленной машине.

Локализация. Приложение переведено на 9 языков: русский, английский, немецкий, испанский, французский, итальянский, нидерландский, португальский, китайский. Мы считаем это очень важным ходом, так как уверены, что Comject будет полезен не только ученикам и учителям России.

Результаты работы/выводы

Подводя итоги проделанной работы, можно сделать следующие выводы.

Был разработан прототип альтернативной социальной сети с множеством полезных функций для образовательных учреждений.

Спроектирован дизайн приложения в стиле Material Design. Удалось разработать удобный и простой интерфейс, который может освоить любой учитель и ученик.

Для учителя получилось создать удобный и простой мессенджер, который будет выполнять рутинную работу за учителя.

Перспективы использования результатов работы

Это приложение поможет ученику вести разработку своего личного школьного проекта, а учителю – оценивать работу учеников. В приложении ученик может создавать и публиковать свои проекты, а преподаватель – следить за проделанной

работой ученика и давать задания, чтобы он выполнял и корректировал свой проект.

АРКТИКА INTERACTIVE: СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ

Призер

Автор: Филиппова Екатерина Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1799
Класс: 8
Email: 1799@edu.mos.ru

Актуальность

Новые территории, миллиардные прибыли и торговые пути – все это представляет собой Арктика. За последнее десятилетие интерес человечества к холодному Северу резко возрос. И причина такого острого внимания кроется не только в современных технологиях, но и в изменении Земного климата. Отступающие льды открывают доступ к ценным ресурсам, а также повышают перспективы транспортных маршрутов, пролегающих через Арктический регион.

Становится понятно, почему с каждым годом Россия все активнее отстаивает свои права на Арктический регион.

Цель

Провести исследование различных природных ресурсов Арктики и на основании данного исследования создать универсальную интерактивную карту полезных ископаемых Арктической зоны России и сайт для размещения карты в открытом доступе.

Задачи

1. Сформировать перечень природных ресурсов Арктики, изучить их месторождения в Арктическом регионе России и подобрать интересные факты о каждом полезном ископаемом, после чего написать статьи.

2. Заготовить шаблон интерактивной карты, нанести Арктическую зону России и месторождения полезных ископаемых.

3. Прикрепить ссылки на Google-документ к каждой «иконке» карты, в которых содержатся ранее составленные статьи.

4. Создать шаблон сайта и написать текст, который будет размещен на платформе.

5. Перенести информацию о карте на сайт.

6. Разместить готовый сайт в открытом доступе.

7. Протестировать интерактивную карту среди учащихся, чтобы оценить удобство и полезность в сравнении с традиционными носителями информации (книги, печатные карты).

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО

– Приложение Яндекс.Карты, позволяющее создавать собственную интерактивную карту

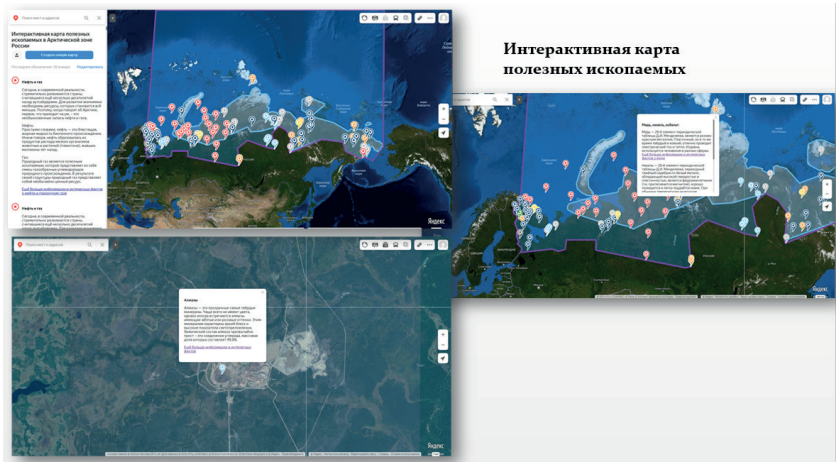
– Wix.com — международная облачная платформа, написанная на Scala, для создания и развития интернет-проектов

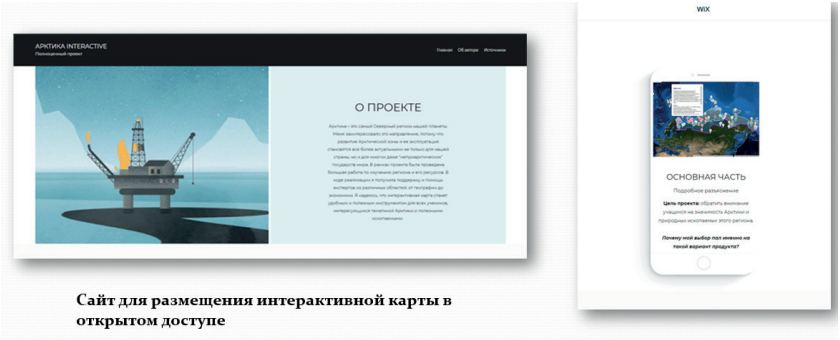
Описание

В самом начале реализации проекта автором были сформированы списки полезных ископаемых, добываемых в Арктической зоне нашей страны. Этот перечень содержит в себе 26 полезных ископаемых: нефть, природный газ, каменный уголь, золото, платина, серебро, алмазы, железо, алюминий, медь, никель, свинец, цинк, олово, вольфрам, титан, кобальт, хром, цирконий, литий, ниобий, тантал, редкоземельные металлы, ртуть, апатиты и фосфор. После этого были созданы не менее значимые для всего проекта статьи. После длительного и тщательного составления текстовых статей на основе открытых источников, была создана сама интерактивная карта. Формат продукта был определен после тщательного сравнения различных носителей информации.

Так как карта создана в интерактивном формате, ее необходимо размещать на интернет-платформе или сайте. Поэтому для создания собственного сайта автор использовал облачную

платформу Wix.com. На сайте размещен следующий материал: вводный текст – краткая информация по проекту, основная часть рассказывает, почему карта была создана именно в интерактивном формате и почему пользователю сайта необходимо просмотреть данный продукт, также в этой части прикреплена ссылка на созданную интерактивную карту.





Сайт для размещения интерактивной карты в открытом доступе

Результаты работы/выводы

Сформирован перечень природных ресурсов Арктики, изучены их месторождения в Арктическом регионе России и подобраны интересные факты о каждом полезном ископаемом, после чего составлены статьи.

На основании исследования различных природных ресурсов Арктики созданы универсальная интерактивная карта полезных ископаемых Арктической зоны России и уже размещенный в открытом доступе сайт для просмотра продукта проекта.

Ссылка на сайт для просмотра карты: https://www.interactivearctic.com

Перспективы использования результатов работы

Продукт реализованного проекта способен послужить современным материалом по географии, готовым к изучению в соответствии со школьной программой. Почему? Основой таких современных карт является технология геоинформационных систем. Пользователь видит только заинтересовавшую его в данный момент часть, однако при желании он способен перемещаться по карте в нужном ему направлении, приближать или удалять исследуемый фрагмент, получать по нему краткую информацию и прочее. Кроме того, с этой интерактивной картой совмещены изображения Земли из космоса: хорошо «сшитые» снимки географически привязаны к карте, за счет чего пользователь рассматривает не только условные обозначения, но и реальные, снятые со спутников пейзажи. Еще одним преимуществом такой карты, хранящейся на сервере, является ее регулярное уточнение и дополнение, благодаря чему представленная на них информация всегда актуальна.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Московский городской конкурс исследовательских и проектных работ – победитель.

Открытая конференция научно-исследовательских и проектных работ учащихся «Чтения Белинского-2021» – 2-е место.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Мне было интересно работать над проектом, и я очень надеюсь, что он принесет пользу людям. Принимая участие в

открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего», я смогла познакомиться с уникальными проектами других участников и профессиональными рекомендациями жюри. Спасибо за полученный опыт, знания и возможности!»

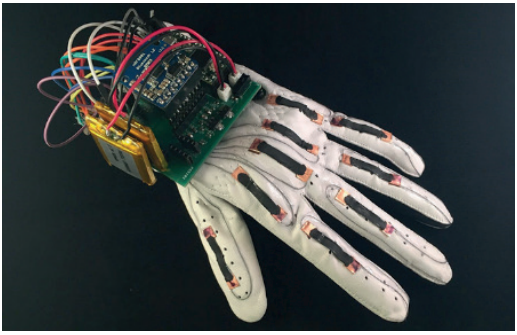
СУРДО-ТРЕНАЖЕР (СТ)

Победитель

Автор: Фоминиченко Данила Романович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Обучение людей с нарушениями слуха происходит под наблюдением профессионалов и с посещением дополнительных занятий. Стоит понимать, что не у каждого попавшего в такую ситуацию есть достаточная сумма для полноценного или даже частичного обучения. Поэтому мы рады представить вашему вниманию Сурдо-тренажер



Комплексное применение датчиков сгиба вместе с акселерометром позволяет с высокой точностью определить жест и вывести его на любое устройство, поддерживающее Bluetooth.

Цель

Разработка эффективного, современного и простого в эксплуатации Сурдо-тренажера (СТ)

Задачи

1. Изучить язык жестов и ознакомиться с научной литературой в сфере IT-технологий.
2. Проанализировать применяемые в современном мире аналоги СТ.
3. Разработать модель Сурдо-тренажера.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Программа Android studio, Microcontroller Programming. The Microchip PIC)
– Смартфон
– Arduino Uno
– Акселерометр GY-521MPU-6050
– Bluetooth модуль HC-06 ZS-040
– Перчатка
– Батарейка 9V
– Резистивные датчики сгиба

Описание

Код, написанный на языке C++, основывается на параметрах, полученных при сгибе датчиков. В результате выполнения кода пользователь увидит на мониторе букву или жест.

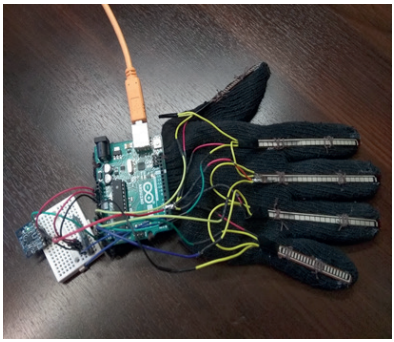
Система позволяет ускорить обучение или даже полностью выучить жестикуляцию глухонемых.

Ключевые результаты проекта:

1. Разработан рабочий макет Сурдо-тренажера.
2. Написан код, отправляющий букву или жест на смартфон по Bluetooth.
3. Написан код, переводящий жест в текст.
4. Собран рабочий прототип СТ.

Результаты работы/выводы

Разработан и собран рабочий макет Сурдо-тренажера. Данный тренажер поможет лицам с нарушениями слуха быстрее освоить изучение языка жестов и позволит общаться с другими людьми.



Перспективы использования результатов работы

В ходе работы над данным проектом были придуманы дальнейшие задачи для решения в будущем. Например, добавление динамика, озвучивающего буквы и жесты.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Призер открытой научно-практической конференции «Курчатовский проект – от знания к практике, от практики к результату»

Мнение автора

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» помогло представить результаты выполненного проекта на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего». Это был шанс почувствовать себя разработчиком учебного программного контента и научиться представлять результаты работы. Было очень интересно!»

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Призер

Авторы: Хрипко Григорий Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1231
Класс: 10
Email: 1231@edu.mos.ru

Актуальность

Предложенный проект будет интересен организаторам различных потребительских выставок как инструмент привлечения клиентов. Подобный интерактив может послужить темой для разговора продавца с покупателем и помочь понять, чем занимается представленная компания, без лишних дискуссий.

Также приложение может заинтересовать строительные компании, т.к. перенести в 3D-макет здания или комплексы дешевле, чем создать из реальных материалов. Помимо финансовой выгоды трехмерный макет выигрывает в удобстве, ведь его можно продемонстрировать клиенту в любой момент, достав смартфон и свою визитку.

Цель

Разработать приложение, которое бы визуализировало динамичные визитки в дополненной реальности.

Задачи

1. Создать трехмерные объекты для визуализации.
2. Создать двухмерные изображения абстрактных геометрических фигур для проекции на них 3D-объектов.
3. Перенести все вышеперечисленное в AR.
4. Изучить мобильную конвертацию приложений на Android и iOS.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Adobe Photoshop, C#)
– Unity3D – межплатформенная среда разработки 3D-игр
– Vuforia – платформа дополненной реальности и инструментарий разработчика программного обеспечения дополненной реальности для мобильных устройств

Описание

Этапы исследования

Первый этап. Создание различных 2D-объектов в Adobe Photoshop и привязка каждого 2D/3D-объекта и его анимации

к внешней метке – ImageTarget. Перенос проекта в дополненную реальность с помощью технологии Vuforia.

Второй этап. Создание правдоподобных элементов управления базой данных на основе проведенного исследования с несколькими аналогами.

Тестирование. Исправление ошибок. Во время разработки был проведен ряд экспериментов для оптимизации технологии Vuforia под текущий проект, а также получена консультация профессионального дизайнера.



Результаты работы/выводы

Несмотря на то что технологии дополненной реальности находятся в стадии активной разработки и еще не могут предоставить полного погружения, данный проект доказал, что даже на таком раннем этапе разработки у данной технологии есть огромные перспективы. В результате была создана база данных 2D- и 3D-объектов и проект, включающий в себя около пятидесяти AR-визиток в стиле постмодерн.

Перспективы использования результатов работы

Проект будет полезен на выставках, торговых центрах, площадках с большим количеством представляемых компаний. Вместо визиток в качестве интерактива будет предложено использование AR-модели, что может завлечь покупателя.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Незабываемый год благодаря индивидуальному проекту! Получил огромное удовольствие, работая с преподавателями из технопарка РТУ МИРЭА. Впечатлил высокий уровень организации и проведения самой конференции»

СОЗДАНИЕ ИГРЫ НА UNITY

Призер

Автор: Христов Дмитрий Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1391
Класс: 11
Email: 1391@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире создание видеоигр является одним из наиболее крупных сегментов индустрии развлечений. Масштабы игровой индустрии сопоставимы с киноиндустрией. А по скорости роста за последние 5 лет индустрия видеоигр существенно ее опережала.

Unity доступен бесплатно, что открывает пред независимыми разработчиками дверь в игровую индустрию.

Цель

Создание игры в редакторе Unity.

Задачи

1. Изучить компьютерные игры.
2. Работать в Pixel Studio.
3. Узнать, что собой представляет редактор Unity.
4. Рассмотреть возможности редактора Unity.
5. Использовать зык программирования C#.
6. Рассмотреть игру (Heroes of Envell 2D) на Unity.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер (ноутбук) с установленным ПО (Pixel Studio – новый пиксель-артредактор для художников и разработчиков)

– Unity – ведущая платформа разработки интерактивного контента реального времени

– Смартфон

Описание

Компьютерная игра — компьютерная программа, служащая для организации игрового процесса (геймплея), связи с партнерами по игре или сама выступающая в качестве партнера. Компьютерные игры могут создаваться на основе фильмов и книг, есть и обратные случаи.

Составляющие компьютерной игры:

– Сеттинг — это среда, в которой происходит действие компьютерной игры; место, время и условия действия.

– Геймплей — компонент игры, отвечающий за интерактивное взаимодействие игры и игрока. Геймплей описывает, как игрок взаимодействует с игровым миром, как игровой мир реагирует на действия игрока, и как определяется набор действий, который предлагает игроку игра.

– Музыка в компьютерных играх и видеоиграх — это любые мелодии, композиции или саундтреки видеоигр.

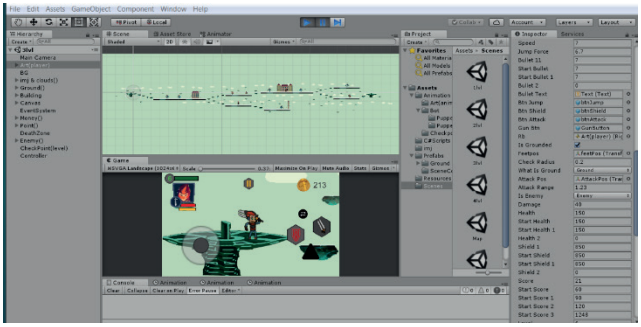
Используя сюжет мультфильма «Герои Энвелла», автор создает сценарий игры. По сюжету герой попадает в мир Энвелла, который захвачен главным злодеем Моргартом. С самого начала героя встречает Баквит (проводник в мире игры Герои Энвелла), который рассказывает нам об этом мире и просит помочь освободить его от Моргарта.

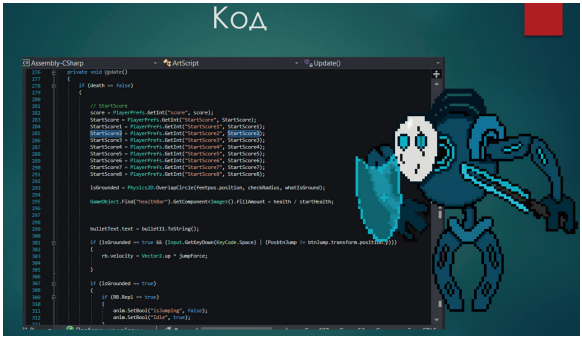
В соответствии с игровым сюжетом автор рисует сцены и персонажей игры для размещения из на платформе Unity. Создание персонажей игры и игровых комнат автор выполняет в пиксельной графике Pixel Studio. Пиксельная графика – форма цифрового изображения, созданного на компьютере с помощью растрового графического редактора, где изображение редактируется на уровне пикселей (точек), а разрешение изо-

бражения настолько мало, что отдельные пиксели четко видны.



Автор написал код, опубликовал персонажей в редакторе Unity и создал игру (Heroes of Envell 2D)





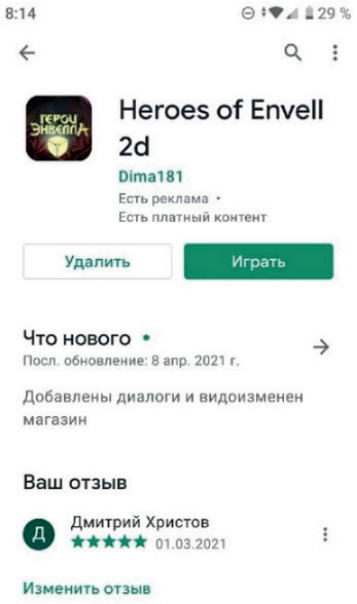
Результаты работы/выводы

Игра добавлена в Play Market и многим людям она интересна.

Перспективы использования результатов работы

Игра интересна многочисленным фанатам мультсериала и не только. Она отличается от других. Во-первых, доступностью, она полностью бесплатная. Во-вторых, игрок сам управляет своим персонажем.

Также в игре присутствует система прокачки самих персонажей.



Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Игра выставлена в Play Market. Уже 2,5 тыс. скачиваний, 90 отзывов и средняя оценка 4,4. Ссылка на игру: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.DaiV.Package

WEB-ТЕХНОЛОГИИ, DEV-OPS, ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРВИСОВ, МЕНЕДЖМЕНТ ТРАФИКА

Призер

Авторы: Царюк Артем Владимирович
Участник проекта: ГБОУ Школа «Свиблово»
Класс: 11
Email: tok-sviblovo@edu.mos.ru

Актуальность

У каждого разработчика разных микросервисов, например, vk-ботов, удаленных баз данных, голосовых ассистентов, облачных хранилищ однажды наступает момент, когда их становится слишком много, и их поддержание становится затруднительным из-за возможных неполадок с самим процессом сервиса или же со стороны сервера, как и со стороны ограниченного по интернет-трафику канала, за всем этим уследить невозможно, именно поэтому мой проект существует и станет возможным решением данной проблемы.

Цель

Создать алгоритм для развертывания систем их дальнейшего использования.

Задачи

1. Поиск подходящего хостинг-провайдера.
2. Выбор операционной системы.
3. Организация сервисов.
4. Соединение сервисов в комплексное приложение.
5. Мониторинг метрики.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Хост Hetzner, OVH, Amazon Cloud и прочие)

Описание

В современном информационном мире многое построено на сервисах: такси, доставка, файлообменники, боты, сайты

и т.д. Чтобы службы сервиса работали исправно, владельцу (управляющему) сервисов необходимо своевременно принимать ряд решений: правильно выбирать серверы, следить за нагрузками и трафиком, а также заботится о безопасности и стабильности работы. Облачными сервисами легко управлять, они хорошо подходят как для небольших проектов, так и для чего-то покрупнее. Выделенные серверы полезны, когда нужен полный контроль над трафиком/комплектующими/ быстродействием.

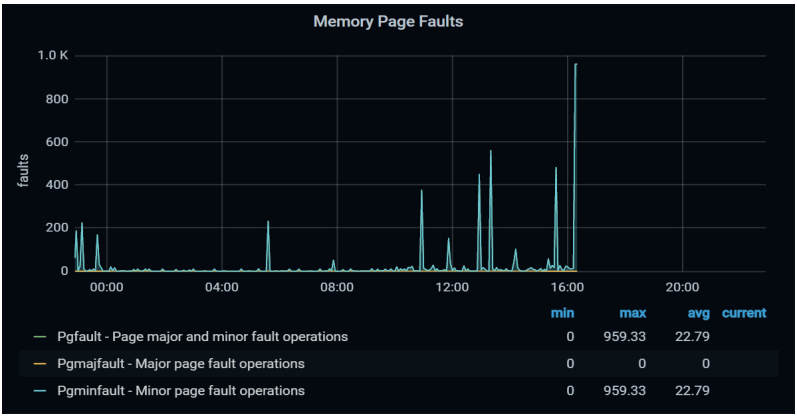


Автором проекта создано множество сервисов. Он управляет работой более ста сервисов, размещенных на 36 серверах, обслуживающих более 5000 пользователей с ежесекундным трафиком 4GB. Для управления указанным кластером сервисов автором использована на практике методика мониторинга с использованием Grafana.

Был создан алгоритм для успешного развертывания, использования и масштабирования сервисных архитектур. В качестве хостинг-провайдера был выбран Hetzner по ряду причин. Docker и Kubernetes послужили отличными делегатами для управления количеством сервисов их изолированности от файловых систем серверов. Cloudflare стал прекрасным обратным прокси для скрытия IP-адресов, а nginx бесперебойно обрабатывает запросы.

Благодаря Grafana в режиме online выводится вся информация о состоянии серверов, поэтому можно без проблем решать проблемы нагрузок.

Применение на практике данного способа управления сервисами позволило своевременно получать информацию о назревающих проблемах и предпринимать упреждающие действия по их недопущению.



Результаты работы/выводы

Был создан алгоритм для успешного развертывания, использования и масштабирования сервисных архитектур. В качестве хостинг-провайдера был выбран Hetzner.

Перспективы использования результатов работы

Работу можно использовать как алгоритм для любой масштабной серверной архитектуры, он и был получен методом проб и ошибок в «боевых» условиях работающих серверов.

ЭЛЕКТРОННЫЙ КАТАЛОГ ШКОЛЬНОГО МУЗЕЯ «ДОБРОВОЛЬЦЫ»

Призер

Авторы: Червякова Ирина Сергеевна, Иришичев Даниил Александрович, Шварц Ева Витальевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1251 имени генерала Шарля де Голля
Класс: 10
Email: 1251@edu.mos.ru

Актуальность

В 2020-м юбилейном году вся школа особенно остро испытывала желание участвовать в подготовке к празднику. Кроме традиционных конкурсов и фестивалей мы помогали с реализацией таких инновационных проектов, как дизайн-проект примузейного пространства, веб-квест «К 75-летию Победы», создание виртуальной версии музея, где активно используются возможности дополненной реальности. Также было проведено много интересных работ, связанных с подготовкой к участию в городском смотре-конкурсе музейных комплексов образовательных организаций г. Москвы «Помним героев войны и Победы».

Разработка Электронного каталога является одним из этапов дальнейшего развития проекта музея, позволяющих расширить свои технические возможности, а главное, включить в работу школьников и привить им интерес к музейному экспозиционному пространству.

Идея создания электронного каталога и оказание помощи музею в оцифровке фонда набрала наибольшее количество положительных откликов. Эту инициативу с радостью поддержало и руководство школы.

Цель

Совершенствование системы учета и каталогизации фондов школьного музея путем создания электронного каталога и автоматизированных рабочих мест (далее – АРМ) для работы с ним.

Задачи

1. Перевод данных в электронный вид.
2. Упрощение работы с большим объемом информации.
3. Организация многокритериального поиска.
4. Подготовка выходных форм.

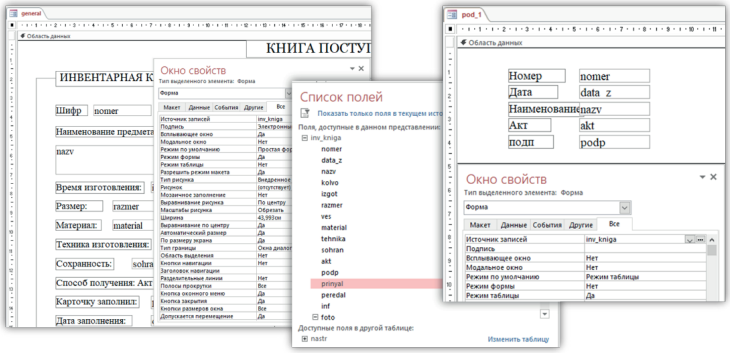
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (MS Office, VBA)

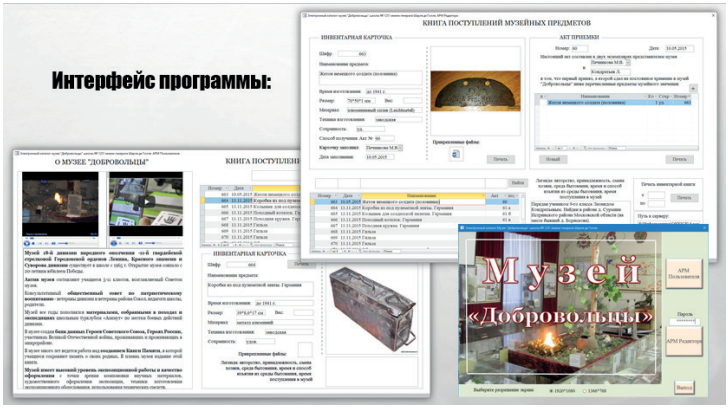
Описание

Перед созданием интерфейса и выходных форм была проведена разработка структуры базы данных – создание таблиц, определение полей и типов данных.

Следующим этапом стала разработка интерфейса, удобного пользователям системы для работы с электронным каталогом.



Также были запрограммированы все необходимые действия при добавлении и редактировании записей нашей базы данных. В электронном каталоге организован многокритериальный поиск, то есть имеется возможность выборки как по одному полю, так и по нескольким сразу. Все выходные формы разработанной программы соответствуют их бумажному прототипу, утвержденному руководством школы.



Методика разработки основана на изучении этапов работы музейных специалистов при поступлении новых экспонатов, анализе структуры самого музейного фонда, поиске и ознакомлении с аналогичными разработками и круга возможностей существующего программного обеспечения, а также использования принципов администрирования и системного подхода к разработке и созданию автоматизированных систем обработки информации и управления.

Автор занимался разработкой интерфейса и выходными формами.

Результаты работы/выводы

Создание электронного каталога в соответствии с техническим заданием, поставленным перед разработчиками педагогом-организатором и документоведом музея.

Перспективы использования результатов работы

Создание электронного каталога является одним из этапов развития проекта школьного музея, позволяющих расширить свои технические возможности, а главное, включить в работу школьников и привить им интерес к музейному экспозиционному пространству.

В настоящий момент ведется работа по переносу данных с бумажных носителей, а также апробация всех функций системы.

В дальнейшем предусматривается модернизация программы в связи с развитием технического и программного оснащения, а также с возможным расширением перечня необходимых опций учетно-фондовой работы.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Конкурс научно-технического творчества молодежи «Новые технологии» – призер.

2. Городской конкурс проектов «Юные техники и изобретатели–2021» – победитель.

3. Всероссийский конкурс проектных и исследовательских работ учащихся «Горизонты открытий» – призер.

4. Городской конкурс по информационным и компьютерным технологиям «Поиск-НИТ» – призер.

5. Московский городской конкурс исследовательских и проектных работ обучающихся «Большие вызовы» – финалист.

6. Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Нам было интересно работать над проектом, и мы надеемся, что материалы проекта будут полезны и востребованы. Принимая участие в открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего», мы приобрели опыт защиты проекта и получили возможность ознакомиться с новыми темами и разработками в области ИТ, которые представляли на конференции учащиеся других школ. Спасибо за полученный опыт, знания и возможности!»

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЯЧЕЕК ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЛИЧНЫХ ВЕЩЕЙ

Призер

Авторы: Чихирин Иван Михайлович, Хицков Юрий Владимирович, Живов Максим Михайлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 11
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

На сегодняшний день производством шкафчиков для хранения личных вещей занимаются немногие компании. Авторы считают, что применение технологий считывания RFID-карт и возможностей электронного дневника помогут создать удобную систему хранения личных вещей в школе.

Цель

Разработать удобную, безопасную и простую в использовании систему хранения личных вещей на основе одноплатного компьютера для использования в школах.

Задачи

1. Изучить литературу по теме и проанализировать похожие системы, использующиеся в современном мире.
2. Разработать модель ячеек для хранения личных вещей.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Микрокомпьютер Raspberry Pi B+
- RFID-модуль RC522
- Транзисторный ключ
- Блок питания

Описание

Принцип работы системы основан на использовании меток RFID в картах, браслетах учащихся и в работе с электронным дневником. Используя информацию из электронного дневника, система получает расписание уроков физической культуры и дополнительных занятий. Придя на перемене перед уроком или дополнительным занятием и приложив свою карту, учащийся откроет ячейку и закрепит ее за собой. Следующий ученик откроет другую ячейку, не занятую никем. Важно заметить, что ученики не могут оставлять вещи на хранение на переменах перед другими уроками. После урока физической культуры или кружка ученик снова прикладывает свою карточку, и ранее закрытая им ячейка открывается. Если же ученик не приложил свою карту после урока или спортивного кружка, его ячейка может быть открыта только администрацией школы. Такие меры препятствуют заполнению всех свободных ячеек.

Выбранные компоненты в начале работы:

– Плата Raspberry Pi 3 B+ была выбрана для удобного контроля нашей системы через веб-интерфейс.

– RFID-модуль RC522 выбран для считывания карты учащегося.

– Электромагнитные замки для закрытия ячеек.

– Транзисторный ключ для управления питания замков.

Первым делом автор работы приступил к разработке микросхемы. К плате Raspberry был подключен RFID-модуль RC522 (рис. 1).

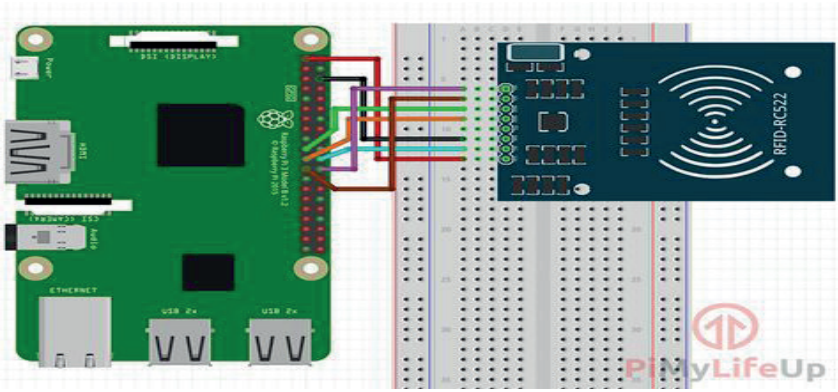


Рисунок 1

Затем был написан программный код и проведен тест в электронном визуализаторе, где подтвердилась работоспособность собранной схемы. Также была разработана программа для управления ячейками. Использовали pymysql для связи с базой данных, PyQt5 – для отображения интерфейса.

После сборки данного макета и пайки платы была проверена работа электрической щеколды (рис. 2).



Рисунок 2

Результаты работы/выводы

Была разработана электросхема проекта, написан код и собран макет. Проверена работа всей системы с реальными картами и расписанием. В итоге получилась удобная, простая и безопасная система хранения личных вещей.

Перспективы использования результатов работы

В ходе работы над данным проектом были придуманы дальнейшие задачи для решения в будущем. Например, установить небольшую камеру и прикладывать фотографию во время открытия/закрытия ячеек, что позволит повысить безопасность.

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ТЕКСТА, СОДЕРЖАЩЕГО НЕЦЕНЗУРНУЮ ЛЕКСИКУ

Победитель

Автор: Шалаев Алексей Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1537
Класс: 10
Email: 1537@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность работы обусловлена принятием нового закона (подписан Президентом РФ 30.12.2020), в соответствии с которым соцсети будут обязаны самостоятельно выявлять и блокировать незаконный контент, к которому относятся и публикации, содержащие нецензурную брань. Употребление ненормативной лексики в России является «действием, образующим состав административного правонарушения».

Цель

Создание компьютерной системы (КС), функционалом которой является анализ текста на предмет выявления и последующего исключения нецензурной лексики. Анализу и корректировке можно подвергнуть текстовый контент из различных источников: социальных сетей, мессенджеров и т.д.

Задачи

Основная задача работы – компьютерная реализация алгоритма, выявляющего и убирающего нецензурную лексику в соответствии с выделенными этапами нормализации слов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Visual Studio, C++)
– Мобильный телефон

Описание

Методологическую основу разработанных и программно реализованных алгоритмов составляет метод нормализации слов. Алгоритмическая и программная структура компьютерной системы выстроена в соответствии с последовательной реализацией следующих этапов обработки текста:

1. Токенизация – начальный этап обработки текста, заключающийся в разбиении (разделении) длинных строк текста на слова (от пробела до пробела).
2. Приведение всех символов к нижнему регистру.
3. Замена букв на аналогично выглядящие латинские («п» – «n», «и» – «u»).
4. Удаление внутри каждого слова всех символов, не являющихся буквами русского и английского алфавитов.
5. Стемминг – процесс нахождения основы слова для заданного исходного слова (на основе реализации алгоритма Стемминга Портера).
6. Сравнение полученной «нормальной» формы слова с базой нецензурных слов и его замена при совпадении.



В результате программной разработки создана компьютерная система, выявляющая в исходном тексте элементы нецензурной лексики и заменяющая их специально определенным набором символов. Компьютерная система обеспечивает программную реализацию следующих основных команд в графическом оконном интерфейсе:

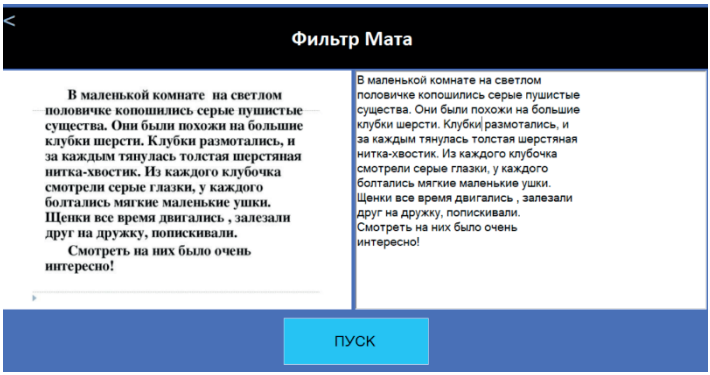
а) ввод символов в текстовом поле;

б) загрузка файла с текстом;

в) фото, содержащее текст;

г) снимок экрана, сделанный в программе с помощью кнопок.

Результаты работы/выводы



Разработанная компьютерная система может найти практическое применение в СМИ и различных интернет-ресурсах. Кроме того, предлагаемая программа может способствовать снижению использования нецензурной лексики в речи молодежи. В частности, выполненные разработки могут быть использованы в соцсетях для решения указанной проблемы.

Перспективы использования результатов работы

При дальнейшей доработке КС возможно добавление следующих функций:

– реализация оконного графического пользовательского интерфейса;

– реализация команд редактирования словаря нецензурной лексики, а также кастомизации приложения под конкретного пользователя;

– внедрение лемматизатора для улучшения качества фильтрации текста;

– реализация фильтрации текста для исключения контента, содержащего пропаганду употребления алкоголя и наркотиков, призывы к суицидам, порнографию и пр.;

– создание бота для фильтрации чатов в наиболее популярных мессенджерах (например, платформа Discord).

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Всероссийский форум научной молодежи «Шаг в будущее» – призер.

Мнение автора

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» помогло выполнению проекта и представлению результатов на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего». Участие в подобных мероприятиях стимулирует дальнейшие занятия проектной деятельностью. Было очень интересно!»

ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЕ STUDENT ASSISTA

Призер

Авторы: Школьник Татьяна Олеговна, Брегман Илья Владимирович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1363
Класс: 11
Email: 1363@edu.mos.ru

Актуальность

В последние годы сфера образования активно развивается: появляются новые учебные дисциплины, олимпиады, конкур-

сы, кружки и хакатоны. Учащимся сложно уследить за всеми активностями, в которых они принимают участие. Запомнить все невозможно. Наш проект поможет решить данную проблему путем создания приложения, в котором школьник сможет создать список дел, записать пароль от любимого веб-сервиса или посмотреть домашнее задание.

Цель

Создание мобильного приложения «Student Assistant» для помощи учащимся в организации их учебного процесса.

Задачи

1. Разработать концепт.
2. Рассмотреть существующие аналоги приложения на рынке.
3. Создать уникальный дизайн приложения.
4. Реализовать (написать код) приложение с помощью Android Studio.
5. Связать приложение с базой данных и сервисом mos.ru.
6. Протестировать приложение и исправить найденные ошибки.

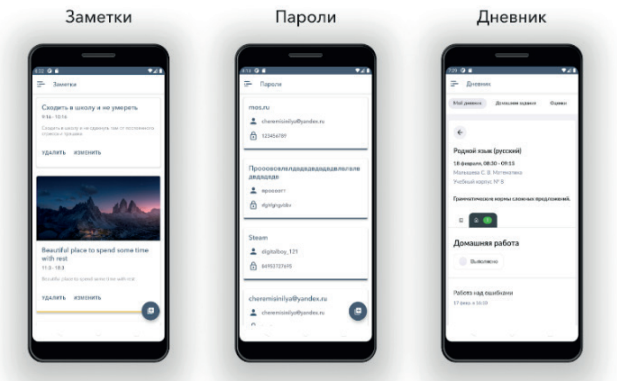
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– 2 ноутбука, 3 смартфона с операционной системой Android
– Android Studio
– Figma
– Adobe XD

Описание

В Android-приложении будет доступен следующий функционал:

1. Создание/редактирование заметок
2. Сохранение паролей от различных сервисов
3. Просмотр документов
4. Доступ к электронному дневнику школьника



Чтобы начать пользоваться приложением, пользователю нужно пройти регистрацию для создания своего личного аккаунта. Необходимо придумать никнейм, пароль, а также внести адрес своей электронной почты.



Все внесенные пользователем данные (логин, пароль, почта) отправляются на хранение на облачный сервер Firebase Authentication и закрепляются за определенным пользователем.

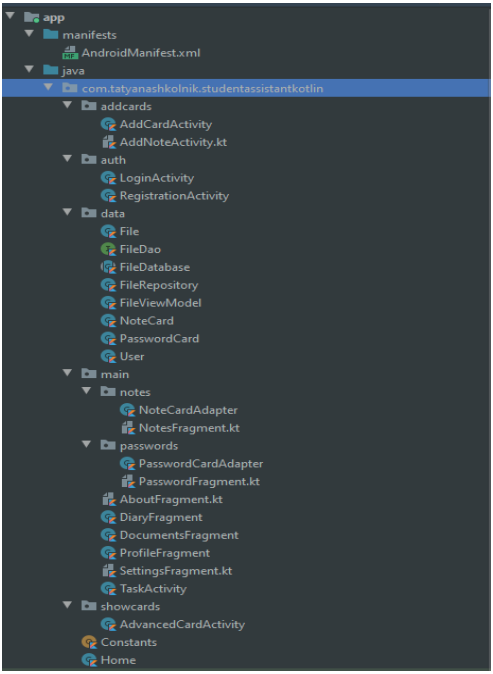
При создании приложения использовалась среда мобильной разработки под Android: Android Studio. В качестве языка программирования было решено использовать Kotlin, а сам проект хранить на сервисе для командной разработки Github.

Общая структура проекта выглядит следующим образом:

Всего в приложении на данный момент находится 11 активностей:

– AddCardActivity (отвечает за добавление заметок и паролей)
– LoginActivity (отвечает за вход в приложение)
– RegisterActivity(отвечает за регистрацию в приложение)

- File
- FileDatabase
- FileRepository
- FileViewModel
- NoteCatd
- NoteCardAdapter
- PasswordCardAdapter
- Home и 5 фрагментов:
  AboutFragment
  DocumentFragment
  PasswordFragment
  SettingsFragment
  ProfileFragment



Площадкой для создания серверной части приложения был выбран надежный сервис Firebase. Для разработки приложения использовали программу Android Studio. Дизайн интерфейса проводился в онлайн-сервисе Figma.

Результаты работы/выводы

На текущий момент выполнен привлекательный дизайн, реализован весь функционал приложения (заметки, пароли, встроенный электронный дневник, документы), предусмотрена возможность кастомизации приложения (доступна возможность выбора светлой/темной темы, русского/английского языка), а также разработаны регистрация и вход в приложение.

Перспективы использования результатов работы

В будущем планируется доработка приложения, оптимизация его работы, маркетинговое продвижение продукта, добавление новых функций.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Нам удалось реализовать работоспособное Android-приложение, получить теоретические знания и практические навыки разработки цифрового продукта. В процессе создания проекта мы изучили такие программы и сервисы, как Android Studio, Figma и Github»

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «РЕЦЕПТ ИЗ ПОДРУЧНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ»

Победитель

Автор: Юрченко Артур Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1799
Класс: 10
Email: 1799@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность проекта заключается в том, что в наше время люди сильно ограничены в свободном времени, в том числе и на приготовление пищи. Многие люди используют готовые рецепты, которые находят на различных сайтах и приложениях. Изучив имеющиеся кулинарные приложения, автор не

нашел одновременно удобного и функционального. Именно поэтому было решено разработать бесплатное приложение для Android-устройств, которое будет удобным в использовании и в котором будут собраны рецепты из легкодоступных ингредиентов.

Цель

Разработка удобного и функционального приложение для смартфонов, которое по набору ингредиентов и условий подберет и предоставит пользователю рецепты блюд.

Задачи

1. Изучение имеющихся на рынке приложений, схожих по целям и функционалу, использование полученной информации при разработке собственного приложения.
2. Создание оболочки приложения.
3. Подключение базы данных рецептов и иного функционала.
4. Доработка дизайна приложения.
5. Тестирование приложения, получение обратной связи от пользователей.
6. Доработка приложения и выводы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (Android studio, приложение BlueStacks App Player, Adobe Dreamweaver и Adobe Photoshop CC 2019)
– Смартфон

Описание

На первом этапе работы сформулированы цель и задачи проекта, также определены примерные сроки выполнения работ. Автором изучены имеющиеся на рынке приложения, схожие по целям и функционалу.

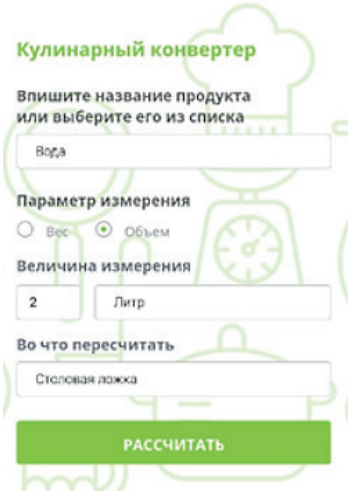
В ходе изучения имеющихся приложений были отмечены различные ошибки в работе этих приложений, недоработки, неудобство в управлении, узкая база ингредиентов и условий

приготовления пищи и, как следствие, малое количество возможных рецептов.

Также были изучены положительные и отрицательные отзывы и пожелания, оставленные пользователями в Google Play.

Следующим шагом с помощью APK Decompilers исполняемые файлы нескольких приложений были разобраны на отдельные zip-файлы с программным кодом. Файлы с программным кодом были загружены в Android Studio и изучены. На этом этапе стали понятны причины возникновения тех или иных ошибок, зависаний, медленной работы приложений и пр.

Вся полученная информация была учтена автором в ходе разработки нового функционального и удобного приложения.



На третьем этапе приступаем к написанию кода оболочки приложения в Android Studio. В ходе работы с кодом автор столкнулся с проблемами отклика при работе с Android Studio, работать в нем было настолько некомфортно, что автор принял решение искать иные пути написания приложения для Android.

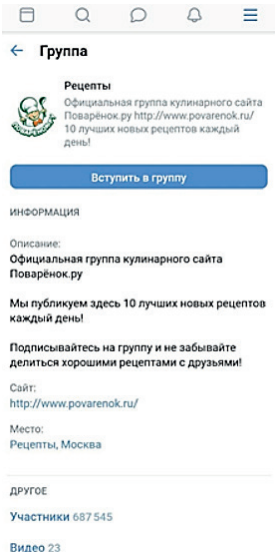
Принято решение отказаться от идеи написания кода на Android Studio, а перейти на онлайн-сборщик приложений AppsGeyser, с помощью которого и была создана оболочка приложения.

На следующем этапе работа велась по поиску и подключению к приложению источников рецептов. Было решено обратиться к проверенным и удобным онлайн-базам рецептов. За основу был взят сайт https://mnevkusno.ru, так как он логически довольно прост и практичен, затем была добавлена возможность получения рецептов со страницы ВКонтакте сайта https://www.povarenok.ru

Для упрощения подсчетов ингредиентов во время приготовления еды добавлен кулинарный калькулятор.

На следующем этапе разработаны дизайн и вид приложения. Была подобрана основная цветовая гамма, заменены кнопки, иконка была изменена на более подходящую и эстетичную, также была добавлена возможность смены.

Этап тестирования приложения. Продумана стратегия тестирования и разработан сценарий, включающий тестирование установки приложения, тестирование функционала приложения, интеграционное тестирование. В тестировании приняли участие ученики (большей частью девушки) старших классов школы автора (около 20 человек). В течение 2-х недель они старались как можно чаще использовать приложение и сообщали о сбоях в работе, отсутствии информации, изображений и пр.

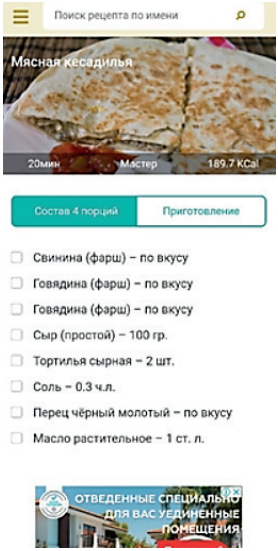


По итогам тестирования был обнаружен ряд проблем: низкая скорость обработки запросов, медленная работа основной страницы, отсутствие изображений некоторых кулинарных рецептов.

Для устранения неисправностей APK-файл приложения был декомпилирован и загружен в Android Studio, после ряда тестов были устранены ненужные вычисления и обращения к массиву данных, что положительно сказалось на скорости работы приложения.

Проблема нехватки изображений в рецептах была решена добавлением своих рецептов с качественным описанием и картинками.

После изменения дизайна приложения автор добавил вкладку Youtube с кулинарным каналом «oblomoff», так как видео этого канала можно использовать и как обучающее пособие по готовке, и для того, чтобы не скучать во время приготовления еды.



Результаты работы/выводы

Было создано, протестировано и доработано удобное и простое в использовании приложение, которое по набору ингредиентов и условий подбирает и предоставляет пользователю рецепты блюд.

В настоящее время его активно используют более двадцати учеников школы, а также их родители. Ведется работа по дальнейшему распространению данного приложения.

Ссылка на приложение: https://clck.ru/Wubkc

Перспективы использования результатов работы

1. Добавление большего количества рецептов
2. Добавление возможности поиска и просмотра рецептов «*offline*».
3. Добавление опции избранных рецептов и формирования личной кулинарной книги

Мнение автора

«Моя проектная работа – это большой и очень полезный опыт. За время работы над проектом мной изучено много нового и интересного. Уверен, что полученные навыки и умения будут полезны в будущем.

Мне нравится проект «Инженерный класс в московской школе», так как он позволяет получать знания в предпрофессиональной области и выполнять интересные и наукоемкие работы, а на открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего» можно не только представить свою работу, но и познакомиться с работами других участников, а также услышать рекомендации и комментарии ведущих специалистов, членов уважаемого жюри конкурса»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЧАТ-БОТ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON «ТРЕНАЖЕР ПО РЕШЕНИЮ КОМБИНАТОРНЫХ ЗАДАЧ И ЗАДАЧ НА МНОЖЕСТВА»

Призер

Автор: Якуничева Ирина Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1315
Класс: 10
Email: 1315@edu.mos.ru

Актуальность

Реализация образовательного тренажера для решения задач по комбинаторике и на эйлеровы множества актуальна,

так как в школьной программе присутствуют эти темы, но на них не отводится большого количества часов. В связи с этим школьникам необходим тренажер, с помощью которого можно закрепить теорию и проверить умение решать задачи.

Цель

Создать чат-бот, позволяющий пользователю получить теоретическую справку по задачам на множества и комбинаторным задачам. Получить ответ к задаче, введя данные во время прохождения анкетирования для точного определения типа задачи по теме комбинаторики или множеств.

Задачи

1. Проанализировать альтернативные решения (есть ли чат-боты – тренажеры по математике).
2. Продумать концепцию взаимодействия с пользователем.
3. Реализовать функции для решения задач по комбинаторике.
4. Реализовать функции для решения задач по формуле включения-исключения.
5. Протестировать чат-бот на нескольких пользователях.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

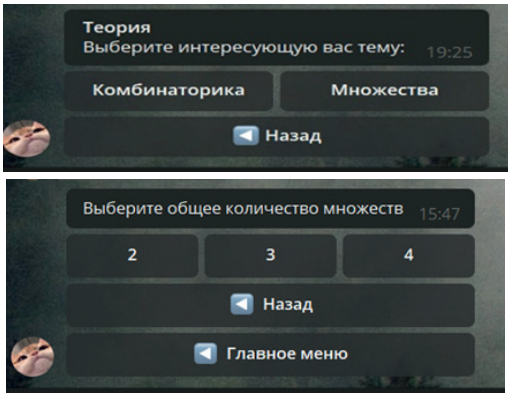
– Ноутбук с установленным ПО

Описание

В ходе работы было пройдено несколько этапов, сначала проанализированы существующие чат-боты – тренажеры по математике, выбраны темы, вызывающие затруднения у школьников. Было решено использовать библиотеку math для реализации решения задач по комбинаторике. В данном типе задач используется факториал, который с помощью библиотеки реализуется быстрее, чем за секунду.

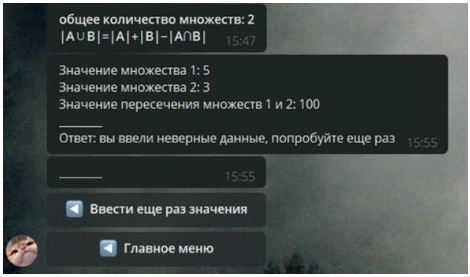
Был реализован алгоритм решения задач с множествами, была изучена формула включения-исключения. Рассмотрены случаи, когда у нас имеются от 2-х до 4-х множеств. Было выбрано такое количество множеств, так как в школьной про-

грамме большее число не встречается, а тренажер рассчитан на школьную аудиторию. В качестве вопросов выбраны те, которые помогают максимально быстро и легко определить тип задачи. Была встроена теоретическая справка, проведено тестирование чат-бота с помощью одноклассников и младших классов. Таким образом, все задачи решены, цель достигнута, гипотеза подтверждена.



Результаты работы/выводы

Тренажер позволяет быстро и в игровой форме освоить материал, запомнить сложные формулы в комбинаторике, получить ответ к задаче на множества, которая решается с помощью формулы включений-исключений.



В настоящий момент бот функционирует только тогда, когда автор работы запускает программный код. В связи с этим, если вы хотите использовать бот, то рекомендуется написать в Telegram автору работы https://t.me/saddfrog.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе развития проекта можно увеличить количество встроенных тем для изучения, например, добавить блок «алгебра логики», так как преобразование логических выражений вызывает трудности как у школьников, так и у студентов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания:

«Работать над проектом было интересно. Участие в открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего» дало незабываемый опыт выступления перед аудиторией. Спасибо за полученный опыт, знания и возможности!»

ИННОВАЦИИ УМНОГО ГОРОДА. УМНАЯ ШКОЛА

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦИИ ОТКРЫВАНИЯ ДВЕРЕЙ

Призер

Автор: Агапов Андрей Романович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1770
Класс: 10
Email: 1770@edu.mos.ru

Актуальность

Тема представляет особую актуальность, так как автоматизированная система для двери обезопасит пользователей от вирусов и бактерий, которые остаются на ручках двери, исключит проблему открытых по забывчивости дверей, внесет комфорт и уют в доме. Несмотря на кризис, связанный с COVID-19, продажи устройств умного дома продолжат расти.

Цель

Автоматизировать процесс открывания дверей посредством разработки программно-аппаратного комплекса.

Нас порой раздражает громкий звук хлопающей при закрытии двери. Также зачастую люди забывают закрыть дверь, из-за чего теплый или холодный воздух попадает в помещение.

Задачи

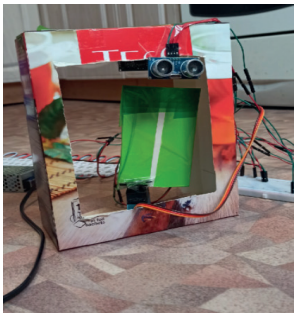
1. Изучить теоретические основы проектирования и разработку программно-аппаратных комплексов на базе микроконтроллера Arduino и получить навыки разработки 3D-моделей.
2. Провести обзор и анализ предметной области.
3. Спроектировать и разработать аппаратную подсистему программно-аппаратного комплекса.
4. Спроектировать и разработать программное обеспечение для программно-аппаратного комплекса.
5. Произвести 3D-моделирование и прототипирование макета программного-аппаратного комплекса.
6. Произвести тестирование и интеграцию всех подсистем программно-аппаратного комплекса в качестве единого продукта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата ARDUINO Uno
– Сервопривод FeeTech
– Пьезоизлучатель HPM14A
– Встраиваемый блок питания 12В 2100
– Цветные адресуемые светодиодные модули WS2811– Понижающий преобразователь питания Arduino 7-15-5
– Ультразвуковой дальномер HC-SR04

Описание

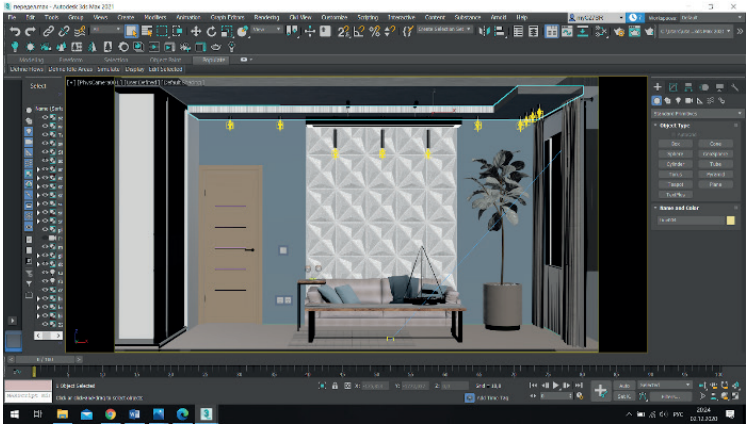
Автоматизированная система двери работает следующим способом: как только включается питание дальномеры с обеих сторон начинают работать , если внутри комнаты есть движения, то включается светодиодная подсветка. Если в комнате никого нет и снаружи дальномер уловил движение в радиусе 1.5 метра, то дверь открывается, включается светодиодная подсветка комнаты, добавляется +1 человек. Выход из комнаты осуществляется подобным способом и кол-во людей уменьшается на 1. Светодиодная подсветка выключается только в том случае, когда в комнате никого нет.



Результаты работы/выводы

В ходе проектных и конструкторских работ получена работоспособная автоматизированная система открывания двери, оснащенная сервоприводами, которые предназначены для открытия и закрытия двери, дальномерами, которые определяют, на каком расстоянии находится тело, пьезоизлучателем и

светодиодной лентой, предназначенными для оповещения звуком при открытии двери и подсветки комнаты соответственно. Также было выполнено моделирование комнаты с этой системой в 3D'S MAX. Система может использоваться людьми в повседневной жизни.



Перспективы использования результатов работы

Добавлять новые датчики и усовершенствовать систему.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

WEB-СЕРВИС ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗНАНИЙ В ИГРОВОЙ ФОРМЕ

Призер

Автор: Антонова Арина Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1532
Класс: 8
Email: 1532@edu.mos.ru

Актуальность

Предложенная игра-викторина позволяет в игровой форме расширять знания по школьной программе и выполнять прак-

тические задания по предметам. Веб-сервис позволяет увеличить успеваемость по предметам, так как затрагивает все темы в игровой форме, используя конвергентный подход. Также сервис помогает сплотить класс и научить учеников работать в команде, так как все задания связаны друг с другом, и ученики смогут найти верный ответ, если они будут работать вместе.

Цель

Повышение успеваемости учеников через конвергентный и соревновательный подход с использованием средств современных интернет-технологий.

Задачи

1. Придумать и реализовать задания.
2. Написать веб-сервис для считывания информации с автоматической проверкой и выдачей заданий.
3. Протестировать игру вместе с учениками.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер для поиска и анализа информации и создания веб-сервиса
– HTML и CSS-коды
– Сайт Codepen

Описание

При разработке проекта автором использовался конвергентный подход в создании заданий, а также педагогические приемы использования соревновательных мероприятий, позволяющие в легкой доступной форме познакомить обучающихся с большим спектром практических задач и возможностью получения дополнительной информации.

Результаты работы/выводы

Автор разработал развивающую игру (http://1532.info/lesson), позволяющую поднять уровень знаний учеников и их успеваемость. Совершенствование этого специализированного комплекса позволит поднять уровень знаний учащихся в

младшей и старшей школе. Ученики успешно прошли игру. Затем им были предоставлены подобные задания, с которыми они справились гораздо быстрее и качественнее. Также учитель заметил улучшение работы учеников в команде. Последующие совместные работы ученики решали дружно, разделяя обязанности. Игра помогла сплотить класс и научить детей результативной работе в команде.

В начале игры каждому ученику выдается индивидуальный QR-код, сканируя который, ребенок получает доступ к карточке с заданием.

На карточке с заданием есть вся информация по выполнению работы. Также каждая карточка совмещает в себе несколько тем. К примеру, предложенная карточка совмещает в себе знания математики и истории. Для решения задания ученику нужны будут знания некоторых дат истории Российского государства, а также навыки решения уравнений с одним неизвестным.



Для написания кода всех карточек автор использовал HTML и CSS-коды. Также при написании CSS автор использовал сайт Codepen.

После решения всех заданий классу выдается последний общий QR-код. Дети получают доступ к итоговому заданию. Оно отличается от остальных тем, что имеет два неизвестных значения.

После решения итогового задания детям необходимо ввести свой ответ в специальное поле. В строке «НАЗВАНИЕ КОМАНДЫ» ученики должны вписать название их команды, а в строке «ОТВЕТ» ввести ответ, который получился у них в итоговой карточке. После этого дети нажимают на кнопку «ПРОВЕРИТЬ», если ответ правильный, то программа выдаст поздравления с победой, если ответ неправильный, то программа попросит переделать задание.



Перспективы использования результатов работы

Использование разработанного сервиса в образовательной деятельности с целью повышения успеваемости учащихся и обучения командной работе.

«УМНАЯ» КОЛОНКА С ФУНКЦИЕЙ «ОЗВУЧИВАНИЕ РЕЦЕПТА ЛИБО СПИСКА ИНГРЕДИЕНТОВ БЛЮДА ПО ЗАПРОСУ»

Призер

Автор: Бурцев Николай Васильевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1420
Класс: 10
Email: 1420@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность работы заключается в том, что на сегодняшний день в бытовой жизни быстрое получение рецептов либо списка

ингредиентов определенного блюда востребовано, так как пользователи тратят много времени на поиск рецептов либо списков ингредиентов для нужных им блюд, поэтому внедрение «умной» колонки поможет упростить жизнь всем ее пользователям.

Цель

Создание «умной» колонки, которая за минимальное время будет воспроизводить рецепт либо список ингредиентов какого-либо блюда.

Задачи

1. Изучить основы программирования Python.
2. Изучить основы системной инженерии.
3. Спроектировать систему.
4. Написать код.
5. Сделать виртуальный макет колонки.
6. Проверить работоспособность.
7. Валидация.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Для написания кода был выбран язык программирования Python, так как он является широко используемым, высокоуровневым языком программирования со множеством полезных библиотек.

– Была использована среда разработки PyCharm.

– Для доказательства работы «умной» колонки на разных системах были использованы VirtualBox и виртуальная плата Raspberry Pi, операционная система Linux.

– Для корректного проектирования системы был использован метод системной инженерии.

Описание

В процессе выполнения настоящей работы автором была выявлена сущность понятия «познавательная самостоятельность», рассмотрены способы ее развития, выявлены особенности веб-квестов для развития познавательной самостоятельности, созданы задания для веб-квеста по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» и сайты веб-квеста.

Результаты работы/выводы

В ходе работы над проектом была спроектирована система и написан рабочий код на языке Python. Выполнены все цели и задачи для достижения цели. Была получена ранняя версия прототипа «умной» колонки, способная за минимальное время воспроизводить рецепт либо список ингредиентов какого-либо блюда. Ранний макет и созданная документация готовы для разработки позднего прототипа.

Перспективы использования результатов работы

Ранний макет и созданная документация готовы для разработки позднего прототипа.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Мнение автора

«Мне было полезно участвовать в конференции: приобрел опыт работы над проектом, у которого есть перспектива. Благодаря помощи жюри у меня есть идеи усовершенствования. В будущем планирую внедрить в «умную» колонку большее количество рецептов и их вариаций»

МАКЕТ ОНАГРА С СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ ГОЛОСОВЫМИ КОМАНДАМИ

Призер

Авторы: Власов Иван Юрьевич, Павлов Артем Русланович, Деркач Виктория Вячеславовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1363
Класс: 10
Email: 1363@edu.mos.ru

Актуальность

В старшей школе одной из самых сложных тем курса механики является изучение законов импульса.

Цель

Цель работы состоит в предоставлении возможности формирования у обучающихся межпредметных комплексных профессиональных навыков в области механики, конструирования, электроники и схемотехники, 3D-моделирования и прототипирования, программирования посредством проектирования и разработки макета онагра с подсистемой голосового управления.

Задачи

1. Обзор и анализ предметной области.
2. Обзор и анализ инструментов для достижения цели.
3. Проектирование и разработка макета онагра.
4. Создание и отладка системы голосового управления.
5. Проведение экспериментов.
6. Подведение итогов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Raspberry PI model 3b (установленное ПО: Raspbian, Python3 с библиотеками RPi.GPIO и SpeechRecognition)
– Сервопривод TowerPro MG995
– Сервопривод TowerPro MG90S
– 4-фазный шаговый мотор 28BYJ-48
– USB-микрофон
– 4-баночный аккумулятор
– Ноутбук (установленное ПО: Windows 10, PyCharm Professional, Cyberduck, Word, GitHub Desktop)

Описание

После получения необходимого оборудования авторы начали разработку программного обеспечения.

Был создан простой чертеж катапульты, по которому спроектировали полноценную 3Д-модель.

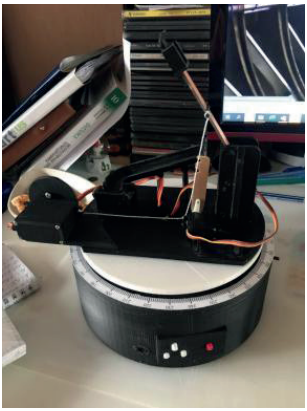
Когда катапульта была отпечатана и собрана, авторы собрались, чтобы настроить ПО в соответствии с работой реального устройства. В это время выяснилась очень странная особен-

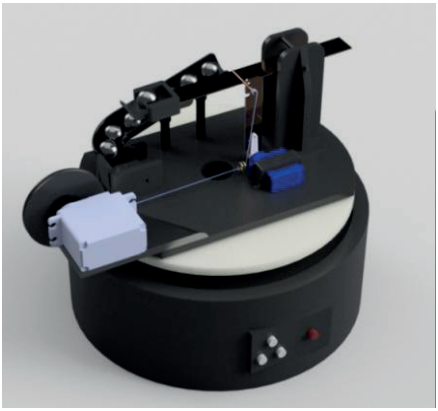
ность: сервоприводы просто ломаются от нагрузки. Тогда было принято решение сменить конструкцию и логику работы. После этого код был немного переписан, и катапульта заработала как положено.

Далее занялись документацией, презентацией. Создали расчеты, отсылая фотографии. Записали видео, в котором демонстрировалась работа изделия. Далее предстоял сложный этап подготовки презентации к требованиям конкурса, а также репетиция речи выступления.

Результаты работы/выводы

В результате получился полноценный макет онагра, который выполнял все функции, которые ему полагались. В ходе работы были достигнуты все желаемые цели и выполнены все задачи.





Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

«Московская предпрофессиональная олимпиада» – победитель.

Конференция «Высший пилотаж» – призер.

Конференция «Наука для жизни» – призер.

Мнение автора

«Мы считаем, что наша работа получилась хорошей, а выступление было очень хорошо подготовлено и соответствовало требованиям конференции.

Конференция «Инженеры будущего» организована и проведена на высоком уровне.

Проект «Инженерный класс в московской школе» – перспективный, будем надеяться, что подобные мероприятия появятся и в других регионах России, ведь специализации в обучении – один из гарантов будущего благополучия учащегося»

МОДЕРНИЗАЦИЯ КРЫТОГО СПОРТКОМПЛЕКСА ШКОЛ

Призер

Автор: Гилевая Анна Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1412
Класс: 10
Email: 1412@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность проекта заключается в том, что работа, выполняемая системой «Умный» спортзал», будет качественнее, точнее, экономичнее и безопаснее, чем работа, выполненная человеком.

Цель

Показать возможную модернизацию крытого спорткомплекса школ благодаря изучению системы «SmartHouse» и применению ее на макете.

Задачи

1. Рассмотреть понятие системы «SmartHouse».
2. Рассмотреть возможности системы «SmartHouse».
3. Предложить вариант внедрения «SmartHouse» в школьный спортзал.
4. Определить новое понятие «Умный» спортзал».

5. Изучить электронный конструктор Arduino и возможность подключения различных периферийных устройств.

6. Изучить основы языка программирования Arduino и запрограммировать микроконтроллер.

7. Собрать макет «Умного» спортзала», встроив автоматическую систему управления освещением и климатом.

8. Проверить работоспособность системы, встроенной в макет.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Плата IskraUno (российский аналог Arduino UNO)
- Плата расширения TroykaShield.
- Силовые ключи
- Аналоговый термометр
- Датчик освещенности
- Светодиодная лента
- Светодиоды разных цветов
- Вентиляторы
- Элетронный конструктор Arduino

Описание

Система «SmartHouse» может эффективно работать на школьном спорткомплексе. В проектной работе предложен вариант внедрения системы «SmartHouse» в школьный спорткомплекс, описано управление оборудованием без участия человека. На макете продемонстрировано только управление климатом и освещением.

Этапы работы

1. Изучение основных принципов работы и возможностей системы «SmartHouse»

2. Описание варианта внедрения «SmartHouse» в школьный спортзал

3. Сборка системы для макета из комплектующих Adruino

4. Написание программного кода в Arduino IDE (Integrated Development Environment), загрузка кода в микроконтроллер

5. Получение показателей датчиков от платы ArduinoUNO на компьютер по COM-порту через консоль «монитор порта»

6. Редактирование кода с учетом значений показателей датчиков и повторная загрузка кода в микроконтроллер, тестирование

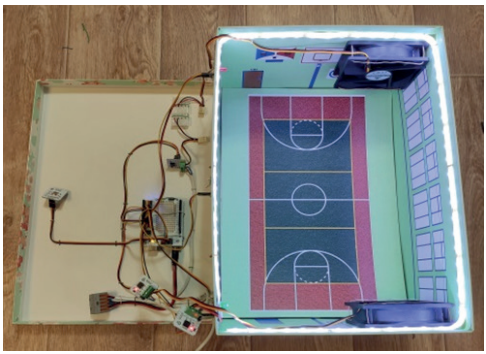
7. Сборка макета

Методы исследования

На компьютер по COM-порту через консоль «монитор порта» получались значения показателей датчиков освещенности и температуры. Датчик температуры подвергался охлаждению и нагреву, датчик освещенности рассвечивался с разной интенсивностью. В результате были выбраны значения показателей температуры и освещенности для условий включения системы климата и освещения. Значения удобны для наглядной демонстрации и включены в таблицы.

Результаты работы/выводы

Собран макет «Умного» спортзала». При изменении температуры включаются вентиляторы, имитирующие систему отопления или кондиционирования с разной интенсивностью. При изменении освещенности включается или выключается светодиодная лента, в зависимости от освещенности лента светит с разной интенсивностью.



Перспективы использования результатов работы

Практическая значимость исследования заключается в том, что идеи работы могут быть применены при проектировании любой школы или детского сада.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГСУ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

IX Московская региональная конференция НИУ МГСУ индивидуальных проектов школьников исследовательской направленности «Учись строить будущее» – участник

ШКОЛЬНЫЙ САМОКАТ

Призер

Авторы: Голоденко Дмитрий Сергеевич, Кондрашов Артем Валентинович, Аларкон Артур Евгеньевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2107
Класс: 11
Email: 2107@edu.mos.ru

Актуальность

В современных условиях образовательной деятельности, существует необходимость частого перемещения между школьными отделениями в течение дня, однако здания нашей школы располагаются на отдаленном расстоянии и учащиеся, а также преподаватели не успевают перейти в другое здание за время перемены. Наш проект ускоряет процесс перемещения и, кроме того, создает единую образовательную среду со всеми возможностями образовательного комплекса. Поскольку в разных зданиях располагаются различные лабораторные комплексы, пользоваться ими могут лишь дети, посещающие конкретное здание.

Цель

Разработать сервис аренды малогабаритного транспорта для перемещения между зданиями учебного комплекса.

Задачи

1. Разработать способ размещения малогабаритного транспорта на участке школьного отделения.

2. Создать трехмерную модель.

3. Выбрать материальную базу, компоненты и модули системы.

4. Разработать систему выдачи транспорта и аренды места с возможностью подзарядки.

5. Создать сервисный сайт.

6. Разработать мобильное приложение для учащихся.

7. Сделать предварительный экономический расчет проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Электросамокат
- 3D-принтер
- ПО (например, Arduino, Android Studio)
- Компоненты и платы Arduino UNO, Arduino Nano
- Пластик для 3D-принтера, газировка
- Изолента
- Стяжки

Описание

При разработке дизайна автор решил выбрать вектор направления в сторону минимализма. Это позволило значительно уменьшить затраты на материалы и увеличить практичность самого проекта.

Для получения доступа к парковке используется NFC-модуль. В будущем планируется осуществить доступ через телефон. Работает это все элементарно. Сначала происходит считывание ID пользователя. Дальше запрашивается информация из базы данных, где находится его транспортное средство. После этого начинает работать мотор и поворачивает ячейку с транспортом к владельцу.

Зарядная станция

В каждой ячейке имеется зарядная станция для зарядки электрического транспорта. Для подачи питания на каждое парковочное место используется скользящий контакт. Это позволит установить зарядную станцию в каждую ячейку.

Мобильное приложение

Разрабатывается на языке Java на платформе Android Studio

Цель приложения – обеспечить посредничество между пользователем и механизмом выдачи транспорта.

Задачи приложения: понятный и удобный интерфейс, быстрый обмен данными между сервером и приложением.

Технологии

- Android SDK
- Retrofit
- Google Maps SDK
- Google Location

Этапы развития

Создание загрузочного экрана и главного меню с элементами для регистрации и авторизации пользователей. Добавление возможности просматривать свободные самокаты, уровень их заряда. Добавление функции бронирования самоката.

Служит для:

- регистрации / авторизации пользователей
- получения данных о количестве свободных мест
- возможности бронирования
- отслеживания уровня заряда батареи

Сторонние взаимодействия:

- Связь с сервером
- Определение местоположения

Результаты работы/выводы

Разработано ПО (мобильное приложение) для аренды электросамоката. Создано устройство.



Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется улучшить постройку, максимально увеличить количество мест, при этом уменьшив размер всей постройки, если это будет возможно. Проект можно в дальнейшем использовать не только как парковку и аренду, а сделать магазин по продаже малогабаритного транспорта с использованием механизма. При этом не понадобятся продавцы, менеджеры, человек просто будет заходить, выбирать понравившийся транспорт и оплачивать банковской картой. После чего транспорт можно будет забрать из пункта выдачи. Посмотреть каталог транспорта и обзоры можно будет на сайте проекта.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ ИГРЫ «ХИМИКУМ»

Победитель

Авторы: Джилавдарян Артур Артемович, Колпаков Лев Дмитриевич, Фролова Кира Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 950
Класс: 10
Email: 950@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность темы связана с большой популярностью использования мобильных игр. Возможности игр неисчерпаемы, поэтому организация обучения в игровой форме вызовет у обучающихся стойкий интерес к изучению предмета, а также повысит качество, интенсивность, легкость и быстроту усвоения предметного материала.

Цель

Разработка мобильной игры по химии на Unity 3D в жанре 2D-платформер.

Задачи

1. Провести обзор целевой аудитории и определить содержательный блок заданий для мини-игр по химии.
2. Провести сравнительный обзор аналогов и требований к создаваемой мобильной игре.

3. Определить и обосновать выбор программных средств для разработки мобильной игры.

4. Разработать игру для мобильных устройств для ОС Android на платформе Unity.

5. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– язык программирования C#

– инструмент для разработки двух- и трехмерных приложений и игр Unity 3D

– среда для разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio 2015

– программа для создания пиксель-арта Aseprite

– DAW Ableton

Описание

Авторами были выполнены следующие шаги в разработке игрового приложения:

1. Подготовка рабочего поля (создание проекта, прописывание библиотек).

2. Разработка логики игры, поведения персонажа и противников, химических мини-игр.

3. Создание меню, анимаций и графического интерфейса (GUI).

4. Сборка проекта (компиляция, тестирование продукта).

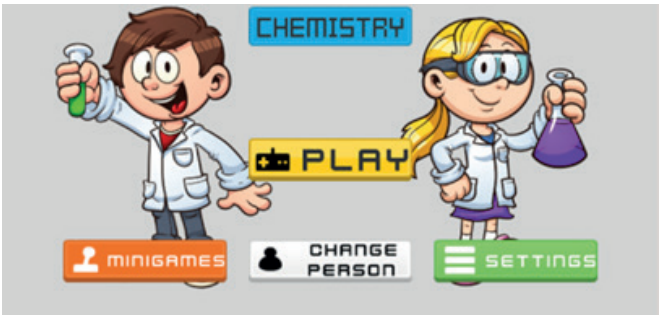
Результаты работы/выводы

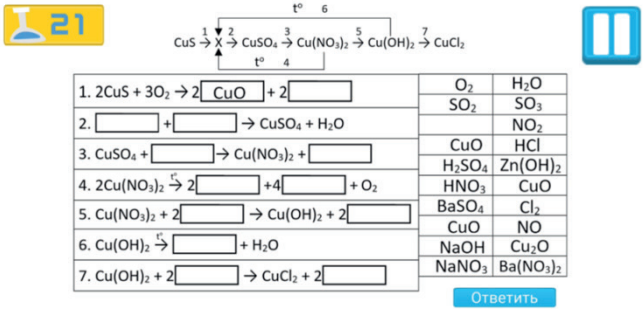
1. Определена целевая аудитория, содержание и вид заданий для мини-игр по химии.

2. Проведен анализ сегмента рынка и выявлены конкурентные преимущества разрабатываемого игрового приложения.

3. Сформулированы требования к разрабатываемой мобильной игре.

4. Выполнена разработка и реализация игрового приложения.





Перспективы использования результатов работы

Закрепление и повторение пройденного материала для обучающихся, студентов, людей, интересующихся химией, а также инструмент для подготовки обучающихся основной школы к некоторым заданиям ОГЭ по химии.

КОНТРОЛЬ ДОСТУПА ПО БИОМЕТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ

Призер

Автор: Евстратов Иван Михайлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1747
Класс: 7
Email: 1747@edu.mos.ru

Актуальность

Проход ученика в школу контролирует турникет, к которому ребенок прикладывает карту. В то же время карту мож-

но потерять, а если кто-нибудь ее найдет, то получит возможность пройти в школу без каких-либо затруднений. У авторов зародилась мысль об использовании системы распознавания лиц в школе.

Цель

Создать систему, отвечающую за безопасность учащихся и контролирующую их посещаемость.

Задачи

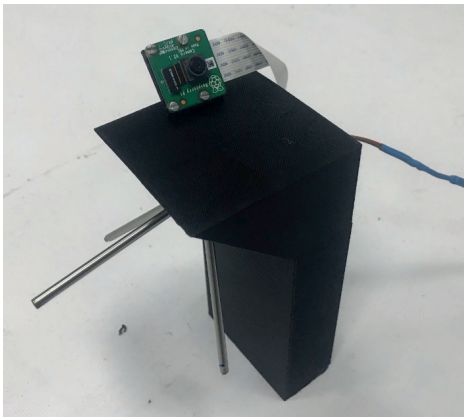
1. Ознакомиться с принципом работы системы распознавания лиц.
2. Создать программу, отвечающую за распознавание лиц.
3. Разработать модель турникета и распечатать его на 3D-принтере.
4. Провести испытание прототипа.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Мини-компьютер Raspberry Pi 4
- Видеокамера
- Сервопривод
- Autodesk 3ds Max
- Visual Studio Code
- 3D-принтер
- Слесарный инструмент

Описание

- Автор проекта узнал про историю создания системы распознавания лиц.
- Освоил принцип работы современных систем распознавания лиц и их применение.
- Создал программу, распознающую лица на мини-компьютере Raspberry Pi 4.
- Спроектировал и распечатал основные механизмы турникета.
- Поместил части системы в корпус и протестировал прототип.



Результаты работы/выводы

В результате проделанной работы был создан программно-аппаратный комплекс с установленным сервоприводом, отвечающим за блокировку вращательного механизма с функцией предоставления доступа по распознанному лицу. Блокировка осуществляется движением штока и фиксацией шестеренки в определенных положениях.

Перспективы использования результатов работы

В будущем планируется провести испытания на большем объеме людей. В случае положительного результата встроить систему в работающую модель турникета и установить в школах или других объектах.

МОДУЛЬНАЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ РАЗРАБОТКИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

Призер

Автор: Егоров Владимир Ильич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1537
Класс: 11
Email: 1537@edu.mos.ru

Актуальность

На данный момент изучение электроники, теоретической информатики и программирования зачастую проводится раздельно, из-за чего у обучающихся заметно ухудшается понимание устройства ЭВМ как совокупности разработок в соответствующих областях информационных технологий. Также недостаточное количество внимания уделяется изучению и популяризации разработок с применением программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), использование которых в передовых сферах электронной техники растет вместе с их развитием. Решения, реализующие программно-аппаратное обеспечение для непрерывного единого изучения всех перечисленных дисциплин, на данный момент отсутствуют.

Цель

Разработка программно-аппаратной платформы на базе ПЛИС для изучения устройства и освоения разработки микропроцессорных систем на всех этапах – от создания аппаратного обеспечения до разработки пользовательских прикладных программ.

Задачи

1. Разработка аппаратного обеспечения.
2. Разработка микропроцессорного ядра.
3. Разработка периферийных контроллеров.
4. Отладка микропроцессорного обеспечения.
5. Разработка и отладка компилятора и интерпретатора языка Форт.
6. Реализация Форт-ядра.

Разработка Форт-программ для тестов

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Отладочные платы на базе ПЛИС Altera семейства Cyclone 4 – для отладки программного обеспечения

– Программатор для ПЛИС – для загрузки ПО в отладочную плату

– Компьютер со средой Quartus Prime Lite Edition – для разработки ПО

– Язык описания аппаратуры SystemVerilog – для описания архитектуры в виде иерархической системы модулей. ModelSim-Altera – для симуляции схемы

– Язык программирования C++ в среде Code::Blocks – для разработки и отладки компилятора языка Форт

Описание

Предложенная в проекте микропроцессорная система в целом реализует архитектуру ЭВМ:

– на уровне аппаратуры – пакет аппаратных модулей со всем необходимым электронным и архитектурным обеспечением;

– на уровне микроархитектуры и архитектуры набора команд – реализованная в рамках проекта микропроцессорная архитектура, ее описание и языковая реализация для ПЛИС;

– на уровне программного обеспечения (ПО) – разработанное ядро языка Forth (Форт), реализующее функции операционной системы, интерпретатора, компилятора и базового высокоуровневого языка для разработки пользовательского программного обеспечения.

В связи с образовательной направленностью платформы, необходимостью снижения стоимости базового комплекта аппаратного обеспечения и выбором первичного языка программирования автором было решено разработать 16-разрядную архитектуру, заточенную под исполнение Форт-программ, ядро которой состоит из пяти модулей:

1) главный контроллер (Main Controller, MC) – модуль, управляющий стеком данных и возвратов, ПЗУ ядра Форта, внутренними регистрами, оперативной памятью, распределяющий команды и обрабатывающий прерывания;

2) арифметико-логическое устройство (Arithmetic Logic Unit, ALU) – набор решений на языке описания аппаратуры, реализующих арифметико-логические операции (суммирование, умножение, сдвиг и т.д.);

3) модуль регистрового файла обмена (Exchange Register File, EXF) – универсальный блок памяти для обмена данными

между модулями ядра и периферии, значительно упрощает коммуникацию и изменение архитектуры;

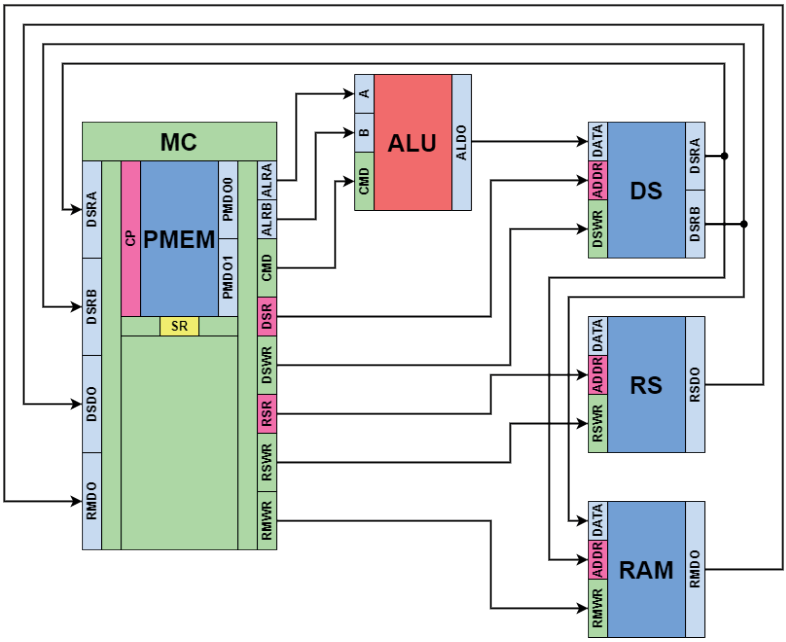
4) модуль таймеров (Timer Unit, TU);

5) модуль вектора прерываний.

Ресурсами ПЛИС осуществляется логика работы периферийных устройств. Автором разработан набор плат-модулей, реализующий периферийный функционал микропроцессорной системы: индикационный модуль из восьми семисегментных индикаторов на базе Max7219; модуль VGA; модуль контроллера PS/2-клавиатуры; модуль выбора индикационного каскада на базе CD74HC138E; модули шин питания и связи.

Результаты работы/выводы

1. Реализована архитектура микропроцессора: 750 LUT, 10000 ячеек памяти, максимальная частота процессора (EP4CE22F17C6) – 137 МГц, высокая степень параметризации модулей, универсальная система работы с периферией, крайняя компактность кода и т.д.



2. Разработан код необходимых базовых модулей, дающий широкие возможности к модификации и разработке на базе готового программного обеспечения.

3. Реализованная система разработки позволяет разрабатывать и отлаживать программы на языке программирования Форт.

4. Платформа реализует наглядное и удобное пособие для изучения устройства и разработки ЭВМ, а также набор инструментов реализации Форт-систем для решения различных задач.

5. Проведенные испытания на отладочных платах с чипами Altera семейства «Cyclone 4» подтверждают полную работоспособность разработанной системы.

Перспективы использования результатов работы

Гибкость разработанной программно-аппаратной платформы реализует конструктор, на базе которого ученик может собрать машину со своим набором аппаратной периферии, измененной на внутрисхемном уровне процессорной архитектурой и реализованным пакетом программного обеспечения на проблемно-ориентированном языке. Это позволяет расширить круг применения предлагаемой системы за пределы образовательной сферы, поскольку имеется возможность настроить реализуемую на базе платформы систему под решение реальных общих и специальных задач.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ им. Н.Э. Баумана, компания образовательной электроники «ЛАРТ»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Всероссийский форум научной молодежи «Шаг в будущее» – победитель.

Всероссийский конкурс им. В.И. Вернадского – победитель.

Всероссийский конкурс научных работ «Юниор» – призер.

Мнение автора

«Работа над проектом позволила мне применить приобретенные знания и умения к решению практической задачи, имеющей реальное применение в образовательной сфере и перспективное значение в других прикладных областях. Участие в конференциях развивает навыки делового общения, дает возможность проявить себя, познакомиться с увлеченными и разносторонними людьми, получить новые идеи для дальнейшего развития»

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПАРКОВКА

Победитель

Автор: Ефремов Алексей Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 11
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Автоматизированная парковка представляет из себя универсальную систему проезда на закрытые территории с помощью сканирования государственного номера.

Цель

Создание универсальной и более доступной системы для проезда на частные территории и не только.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Одноплатный компьютер Orange Pi
- Драйвер шагового двигателя
- Шаговый двигатель
- Конденсатор
- Камера
- Комплектующие шлагбаума (изготовленные на 3D-принтере)

Описание

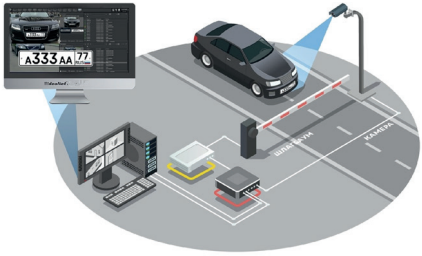
Автор написал код и подключил к камере сканирования одноплатный компьютер. Представил готовую цепь сканирования и подачи сигнала на открытие шлагбаума.

Работу над проектом начал с анализа похожих систем, а также анализа библиотеки Python.

Были детектированы объекты и проведено сканирование.

Создана и изготовлена на 3D-принтере модель шлагбаума.

Распознавание автомобильных номеров было произведено в специализированном программном обеспечении, установленном на сервер видеонаблюдения.



Результаты работы/выводы

В ходе работы над данным проектом были выполнены следующие задачи:

1. Создан код и подключен к камере сканирования; поставленные задачи реализованы.
2. Работа представляет готовую цепь сканирования и подачи сигнала на открытие шлагбаума.
3. Автоматизирован процесс занесения номера.



Перспективы использования результатов работы

Также разрабатывается добавление сканирования QR-кода для машин спецслужб.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Проект стал победителем открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего» 2021 года.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКРЫВАНИЯ КРЫШКИ И КОНТРОЛЬ ЗАПОЛНЕНИЯ УРНЫ ДЛЯ МУСОРА

Призер

Автор: Индычко Валерия Игоревна
Участник проекта: ГБОУ Школа на проспекте Вернадского
Класс: 10
Email: ocprv@edu.mos.ru

Актуальность

Сегодняшний рынок урн для дома предлагает достаточно богатый выбор различных изделий, отличающихся формами, использованными для изготовления материалами, возможностями крепления и встраиваемости. До недавнего времени весь многообразный набор изделий для сбора мусора можно было классифицировать по двум основаниям: урны с крышками и урны с рычагом. Развитие систем электронного сенсорного управления привело к появлению устройств с автоматически открывающейся крышкой.

Подобные изделия не только обладают стильным дизайном, но и повышают уровень гигиены, создают дополнительные удобства и облегчают различные действия лицам с ограниченными возможностями, пожилым людям.

Цель

Создать систему автоматического открывания крышки урны и контроля ее заполнения с использованием микроконтроллера Arduino Uno

Задачи

1. Разработать электромеханическую схему.
2. Написать программный код для работы электрической схемы на основе Arduino.
3. Реализовать модель механизма работы урны.

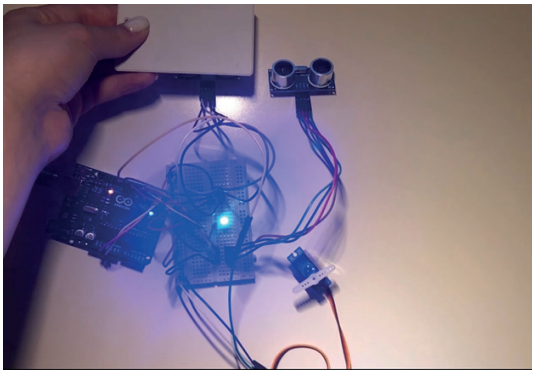
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- микроконтроллер Arduino Uno
- ультразвуковые датчики расстояния
- сервопривод
- светодиод
- резисторы
- соединительные провода
- макетная плата
- ПК Tinkercad
- среда программирования Arduino IDE

Описание

Согласование и управление компонентами системы осуществляется с помощью микроконтроллера Arduino Uno.

Команды управления написаны на языке программирования C++.



Контроль уровня заполняемости урны осуществляется с помощью одного из ультразвуковых датчиков расстояния, вмонтированного в крышку мусорного ведра и направленно-

го в сторону дна: когда уровень мусора внутри урны достигнет установленного расстояния до крышки (в нашем случае 5 см), загорается светодиод, сигнализирующий о заполнении емкости. После того как произойдет замена мусорного пакета, светодиод перестанет светиться.

Второй ультразвуковой датчик расстояния крепится к корпусу мусорного ведра. Приближение пользователя на установленное расстояние (равное 70 см), приводит к срабатыванию сервопривода, приводящего в действие шатун механизма открытия. В результате крышка урны открывается.

Этапы проекта

1. Формулирование требований к разрабатываемой модели.
2. Оценка необходимых компонентов и материалов.
3. Разработка алгоритма управления сервоприводом.
4. Разработка электромеханической схемы модели устройства.
5. Реализация системы в ПК Tinkercad.
6. Написание программного кода.
7. Сборка электромеханической схемы.
8. Создание макета.
9. Исследование работы модели устройства.
10. Анализ полученных результатов и на их основе корректировка модели устройства.

Результаты работы/выводы

Создана модель механизма, обеспечивающего работу урны для мусора с системой автоматического открывания крышки и контроля заполнения.

Перспективы использования результатов работы

1. Разработать прототип устройства.
2. Для более эффективного контроля уровня заполняемости урны разработать световую индикацию, проявляющуюся при приближении пользователя.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

– «Инженеры будущего» (призер)
– «Большие вызовы» (участник)

Мнение автора

«Конференция «Инженеры будущего» дает возможность ученикам представить свои работы и получить критику и советы для ведения дальнейшей работы над проектом. Я считаю, что это очень важный и полезный опыт»

ТЕРМОЛАДОНЬ – ПРИБОР АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА НА ВХОДЕ В УЧРЕЖДЕНИЕ

Призер

Автор: Кадыров Амир Хасанович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 949
Класс: 11
Email: 949@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность данного проекта обусловлена тем, что безопасность учащихся – важнейшая задача современной школы.

Повышение температуры — один из первых признаков заболевания, который можно оперативно выявить.

В настоящее время данная задача решается с использованием ручных пирометров, которые имеют ряд существенных недостатков: отсутствие безопасного расстояния между администратором и посетителем, очередь на входе, привлечение дополнительных администраторов. Создавая данный прибор, мы стремились исключить указанные недостатки, сделать измерение температуры простым, понятным, надежным и безопасным, а прибор доступным для изготовления и недорогим.

Цель

Спроектировать и изготовить прототип прибора автоматического измерения температуры на входе в школу, позволяющий сигнализировать администратору с помощью световых и звуковых сигналов о повышении температуры тела человека, входящего в помещение.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- 3D-принтер Creality3D Ender 3 Pro
- паяльная станция Eruntop 8586

Описание

При выполнении данного проекта были исследованы методы бесконтактного измерения температуры, сконструирован, изготовлен и апробирован прибор автоматического измерения температуры тела человека, входящего в учреждение.

Результаты работы/выводы

Установка данного прибора на входе в школу позволила увеличить пропускную способность и исключить образование очереди.

При испытаниях прибор показал точность не хуже, чем у ручных пирометров, при этом администратор мог соблюдать безопасную дистанцию.



Устройство показало простоту использования и надежность, а также позволило сократить количество дежурных администраторов на входе.

Перспективы использования результатов работы

Прибор имеет практическую ценность и может быть использован для автоматического измерения температуры тела посетителей на входе в учреждение.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Данный прибор в ноябре 2020 года был представлен в программе «Московская школа. Опыт».

По итогам голосования он занял первое место как самый полезный прибор.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ, МАСШТАБИРУЕМАЯ, КРОССПЛАТФОРМЕННАЯ И МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ СИСТЕМА «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

Призер

Автор: Калугин Владислав Антонович
Участник проекта: ГБОУ Многопрофильная школа № 1955
Класс: 10
Email: 1955@edu.mos.ru

Актуальность

Умные устройства интенсивно входят в нашу повседневную жизнь. Существует множество систем, позволяющих ими управлять, но их основным недостатком является проприетарность и невозможность добавления функционала.

Цель

Создание централизованной, масштабируемой, кроссплатформенной и многопользовательской системы IoT для управления устройствами «умного дома».

Задачи

1. Изучить аналоги подобных систем умных устройств.
2. Разработать защищенный протокол.
3. Написать серверное ПО.
4. Определиться с сервером и настроить его.
5. Создать умный выключатель (пример устройства интернета вещей).
6. Написать ПО для выключателя.
7. Разработать клиентское WEB-приложение.
8. Интегрировать систему Google ассистентом.
9. Провести тестирование и сделать выводы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- Компьютер Raspberry PI
- Микроконтроллеры ESP8266
- Радиодетали
- Паяльник, припой, флюс
- Мультиметр
- Лабораторный блок питания

Программное обеспечение:

- GNU/Linux
- MySQL server
- NGINX
- Mosquitto MQTT broker
- Python 3.9, Flask, PAHO MQTT, requests
- Postman
- MySQL Workbench
- Visual Studio Code
- EasyEDA
- Autodesk Fusion 360

Описание

Автор разработал многопользовательскую и кроссплатформенную систему управления устройствами Интернета вещей, позволяющую управлять умными устройствами через Интернет.

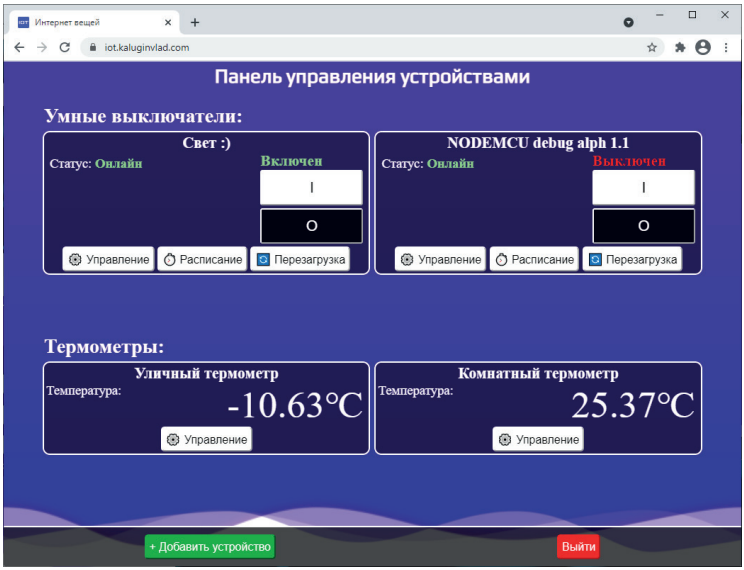
Для этого им было написано серверное ПО, контролирующее умные устройства, интерфейс для интеграции с Ассистентом от Google, а также веб-интерфейс панели управления, с помощью которой пользователи могут управлять своими устройствами.

Панель управления умными устройствами автор разместил по адресу https://iot.kaluginvlad.com/.

Результаты работы/выводы

Результатом проектирования стало создание системы управления устройствами Интернета вещей для реализации «Умного дома».

Оно получилось кроссплатформенным и многопользовательским. Есть большой потенциал для дальнейшего расширения функционала и добавления новых типов устройств.



Перспективы использования результатов работы

В перспективе планируется расширение количества поддерживаемых устройств, увеличение мощностей сервера, а также улучшение дизайна интерфейса.

«УМНЫЙ» СТИЛУС

Призер

Автор: Квасов Андрей Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1852
Класс: 10
Email: 1852@edu.mos.ru

Актуальность

Несколько лет назад школы Москвы стали оснащать интерактивными электронными досками. Они обладают обширным функционалом и имеют ряд преимуществ перед обычными досками, но одна из больших проблем таких устройств – переключение режимов работы. В силу своих размеров смена инструментов на доске отнимает много времени и мешает продуктивной работе. Умный стилус решает эту проблему, предоставляя возможность быстрого переключения на различные режимы работы на самом устройстве. Такой стилус направлен, в первую очередь, на сферу образования, но подобные устройства могут также упростить работу дизайнерам, художникам и другим специалистам, в деятельности которых необходима работа с «умными» устройствами.

Цель

Разработка эргономичного «умного» стилуса на платформе Arduino с применением программного комплекса САПР «SolidWorks» для образовательных целей.

Задачи

1. Изучить теоретические основы и получить навыки построения 3D-моделей.
2. Изучить основы программирования микроконтроллеров на языке C++.
3. Изучить основы сборки электронных схем.
4. Изучить особенности проектировки эргономичного стилуса.
5. Разработать 3D-модель стилуса в SolidWorks.
6. Написать код для работы платформ Arduino и Digispark.
7. Собрать макет «умного» стилуса.

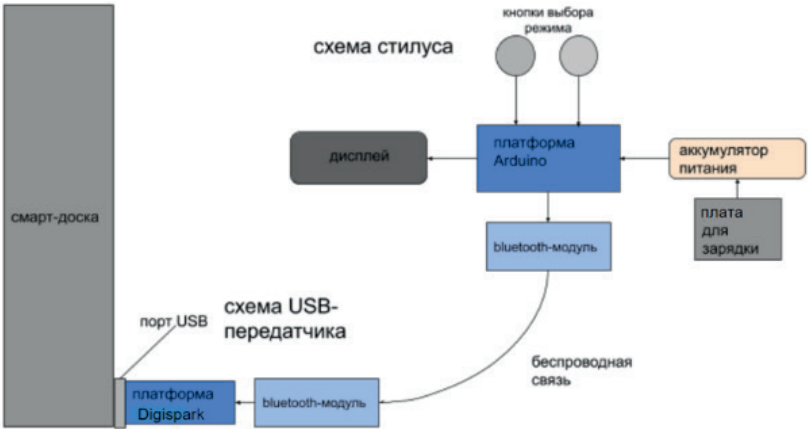
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Arduino nano
– Digispark Attiny85
– Два bluetooth-модуля HC-05
– I2C OLED дисплей разрешением 128 на 32 пикселя диагональю 0.91 дюйма
– Аккумулятор форматом 14700
– Плата зарядки аккумулятора с портом USB-C

Для печати компонентов системы был использован 3D-принтер MakerBot method.

Описание

Проект представляет собой систему из двух устройств: «умного» стилуса и USB-передатчика. Основой работы умного стилуса служит платформа Arduino, оснащенная микроконтроллером для обработки информации. Она передает информацию о текущем режиме работы доски дисплею, где эта информация отображается для пользователя. Две кнопки на стилусе служат для переключения режимов работы доски, они также соединены с платформой Arduino. Bluetooth-модуль служит для передачи сигналов о переключении режимов от платформы Arduino-стилуса, к платформе Digispark USB-передатчика посредством второго bluetooth-модуля на передатчике. Питание стилуса обеспечивает аккумулятор, оснащенный разъемом для его зарядки.

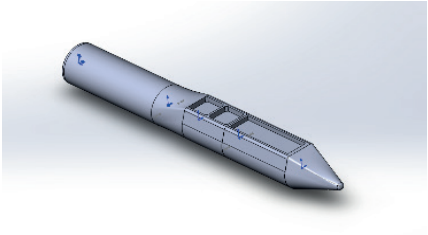


После отправки сигнала на bluetooth-модуль его принимает Digispark. Особенностью этой платформы является возможность работы в качестве устройства ввода компьютера и подключение через USB. За счет этого передатчик может передавать серию горячих клавиш программе доски, за счет которых и будет происходить переключение режимов. Питание передатчика осуществляется через USB.

Для создания модели «умного» стилуса автором был выбран программный комплекс САПР «SolidWorks».

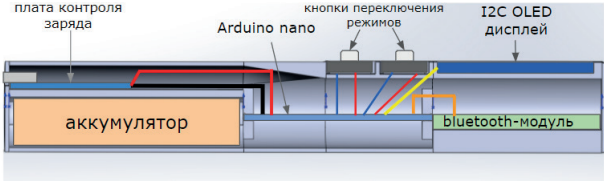
Этапы разработки модели

1. Разработка 3D-модели корпуса стилуса.
2. Создание электронной схемы.
3. Написание кода для работы платформ Arduino и Digispark.
4. Подготовка модели к 3D-печати.
5. Сборка корпуса стилуса с электронными компонентами.



Сегодня на рынке представлены множество стилусов, среди которых выделяются стилусы с двумя формами сечения: круглой и треугольной. В качество формы «умного» стилуса была выбрана круглая форма, так как она позволяет создать наиболее компактный корпус и удобное расположение электронных компонентов.

В процессе разработки было проработано оптимальное расположение компонентов стилуса.



Результаты работы/выводы

В процессе работы на проектом автор изучил основы 3D-моделирования, программирования микроконтроллеров на языке C++, сборки электронных схем. На основе полученных знаний был написан код для работы системы «умного» стилуса, разработана 3D-модель системы, собраны электронные схемы и итоговая модель проекта.

Перспективы использования результатов работы

Проект может использоваться и развиваться как в сфере образования, так и в других сферах (например, дизайн). Перспективами являются усовершенствование технического оснащения системы, доработка системы для запуска в массовое производство, изменение системы для нужд других сфер.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Мнение автора

«В ходе работы в рамках конкурса «Инженеры будущего» я приобрел много опыта и новых знаний, интересно провел время»

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ «ПОПУТЧИК»

Призер

Авторы: Ким Дарья Сергеевна, Хафизов Лев Романович, Сайгушев Артем Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 508
Класс: 9
Email: 508@edu.mos.ru

Актуальность

Передвижение по городу инвалидов-колясочников является на сегодня все еще проблематичным, поэтому они редко бывают на улице из-за недостаточной приспособленности городской среды, а когда попадают туда, очень волнуются, те-

ряются в потоке людей и машин, не могут сориентироваться. Таким людям нужна справочная и навигационная информация, а также соответствующие приложения, ориентированные именно на их потребности, а не на потребности здоровых людей. Также нужны технические устройства, приспособленные к уличным условиям, чтобы поднять инвалидов-колясочников на нужную высоту, минуя ступеньки.

Цель

Разработать систему, которая поможет инвалидам-колясочникам передвигаться по городу.

Задачи

1. Исследовать выбранную локацию на предмет выявления удобных для передвижения колясочников мест.
2. Выявить опасные и невозможные для передвижения колясочников места.
3. Создать интерактивный макет локации.
4. Разработать мобильное приложение для управления подъемником, получения информации о погодном состоянии дорог, о нахождении поезда на переезде.
5. Разработать мобильное приложение с дополненной реальностью, помогающее получить справочную информацию по локации для инвалидов-колясочников.
6. Разработать и изготовить модель умного подъемника.
7. Изготовить посредством 3D-печати модель локации с датчиками, подъемником и метками дополненной реальности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- 3D-принтер «Picaso 3D Designer»
- 3D-принтер «PRINTBOX3D 270 DUAL PRO»
- Конструктор Arduino
- Компьютер
- Смартфон

Описание

Авторы выбрали для исследования окрестности улицы Лебедянской, на которой находится травмпункт и Центр со-

циального обслуживания населения. Были выявлены проблемы локации: узкие улицы и железнодорожный переезд. Для решения этой проблемы авторы разработали новую конструкцию ножничного подъемника, в которой предусмотрена возможность использования тензодатчика и автоматически поднимающегося бортика, предотвращающего скатывание коляски во время подъема.

Было разработано мобильное приложение, которое собирает информацию с датчиков о погодном состоянии дорог и в удобной форме предоставляет эту информацию инвалиду-колясочнику. Также с помощью этого приложения можно управлять подъемником и контролировать его перегруз. Еще одно поле приложения – предупреждение о подъезжающем к переезду поезде.

Авторы разработали приложение дополненной реальности, в котором живет виртуальный человечек Попутчик. Попутчик также находится в коляске и оказывает информационную и психологическую поддержку инвалиду-колясочнику.

В программе InfraWorks был создан интерактивный макет локации; на макете представлен проект и дизайн новой дороги для инвалидов-колясочников, которая соединит два корпуса поликлиники.

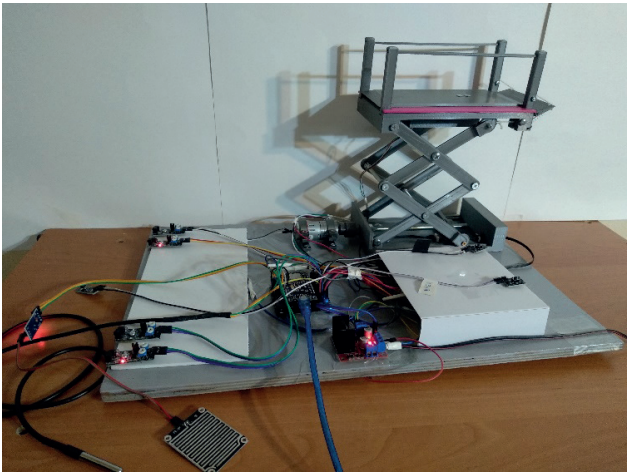
Посредством 3D-печати создан физический макет локации для демонстрации проекта, а также действующий прототип умного подъемника.

Все разработки объединены в одну систему поддержки передвижения.

Результаты работы/выводы

1. Создан интерактивный макет локации.
2. Разработано мобильное приложение для управления подъемником, получения информации о погодном состоянии дорог, нахождении поезда на переезде.
3. Разработано мобильное приложение с дополненной реальностью, помогающее получить справочную информацию по локации для инвалидов-колясочников.
4. Разработан и изготовлен прототип управляемого телефоном подъемника с контролем перегруза.

5. Изготовлена посредством 3D-печати модель локации, а также установка с датчиками и подъемником.



Перспективы использования результатов работы

Предлагаемая система помощи для передвижения инвалидов-колясочников может быть полезной людям с детскими колясками, а также с большими сумками и чемоданами на колесах.

Система может быть масштабирована на всю Москву, а не только на выбранный район.

Актуальность обусловлена отсутствием подобных систем на современном рынке.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Проект – победитель Московского городского конкурса исследовательских и проектных работ обучающихся «МГК 2021»

Мнение автора

«Уверены, что наш проект способен сделать жизнь людей лучше»

РОЛЬ ПЛАСТИКА В ЗАГРЯЗНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, МОЙ ВАРИАНТ ЕГО ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Призер

Автор: Ковригин Артемий Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1375
Класс: 10
Email: 1375@edu.mos.ru

Актуальность

Пластик стал настоящей эпидемией XXI века. Он встречается повсюду: пластиковая посуда, пакеты, упаковка, игрушки, мебель, отделка домов и машин, горшки, цветы, техника и многое другое. Без всяких сомнений, можно сказать, что человек, живущий в большом городе, каждый день сталкивается с данным материалом. Большая часть попадает в Мировой океан, и лишь небольшая доля уходит на переработку. Экология окружающей среды очень сильно страдает от загрязнения пластиком.

Цель

1. Изучить историю появления одноразовых предметов из пластика и оценить вред, наносимый пластиком.

2. Провести анкетирование, исследование на предмет владения информацией.

3. Предложить способ вторичного использования пластика (отходов деятельности человека) на примере создания кормушки.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Пластиковая бутылка
– Деревянные бруски
– Фанера
– Поликарбонат
– Уголки из пластмассы
– Картон
– Расходные материалы: шурупы-саморезы, клей, металлические уголки, две батарейки, электронное табло из сломан-

ного увлажнителя воздуха, магнит из динамика, светодиод, герметичный контакт

Описание

Автор провел анкетирование, анализ статей о вреде пластика. В качестве примера вторичного использования пластика изготовил кормушку.



Используемые методы исследования:

1. Анализ литературы по данному вопросу
2. Анкетирование населения
3. Анализ полученных данных

Этапы проекта

Теоретическая часть:

1. Экология - общие вопрос
2. Одноразовые предметы из пластика.
3. Утилизация пластика, разложение пластика естественным путем

Эмпирическая (исследовательская) часть:

1. Анализ статей о вреде пластика
2. Анкетирование взрослых и детей на предмет использования одноразовых предметов из пластика

Практическая часть:

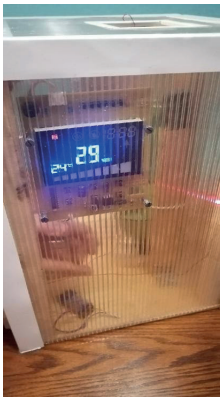
1. Создание автоматической кормушки для птиц из использованного пластика

Результаты работы/выводы

1. Необходимо полностью отказаться от одноразовых пластиковых предметов или заменить их предметами многоразового использования.

2. По возможности использовать пластик вторично, создавая кормушки по предложенной схеме.

3. Организовать работу по созданию моделей кормушек среди обучающихся 5-9 классов нашей школы



Перспективы использования результатов работы

Очищение окружающей среды от пластика.

Мнение автора

«Актуальность темы моего проекта продиктована временем. Пластик встречается повсюду: это пластиковая посуда, пакеты, упаковки, игрушки, мебель, отделка домов и машин, техника и многое другое. Продолжение использования пластика в таком же объеме неотвратимо приведет к экологической катастрофе, носящей необратимый характер. Решением данной проблемы является переработка пластика, сокращение его применения и «вторая жизнь вещей». В своей работе я предлагаю вариант вторичного использования предметов из пластика на примере создания кормушки для птиц»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОМПОЗИТНОГО РЮКЗАКА

Призер

Автор: Козулина Полина Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ «Школа № 167 им. Маршала Л.А. Говорова»
Класс: 9
Email: 167@edu.mos.ru

Актуальность

Сегодня в мобильных устройствах все шире используется технология беспроводной передачи данных малого радиуса действия – NFC, с помощью которой можно оплачивать покупки в магазинах и сети Интернет. С недавнего времени мошенники научились использовать данную технологию для кражи денежных средств с электронных устройств.

В продаже широко представлены успешно работающие чехлы для телефонов и планшетов, блокирующие радиоволны. Автор решил модернизировать эту идею и создал уникальный проект – прототип рюкзака, состоящего из поглощающих радиоволны композитных материалов. Блокировка NFC позволит обеспечить дополнительную защиту переносных устройств от действий злоумышленников в местах с большим скоплением людей.

Цель

Спроектировать и изготовить прототип радиопоглощающего рюкзака.

Задачи

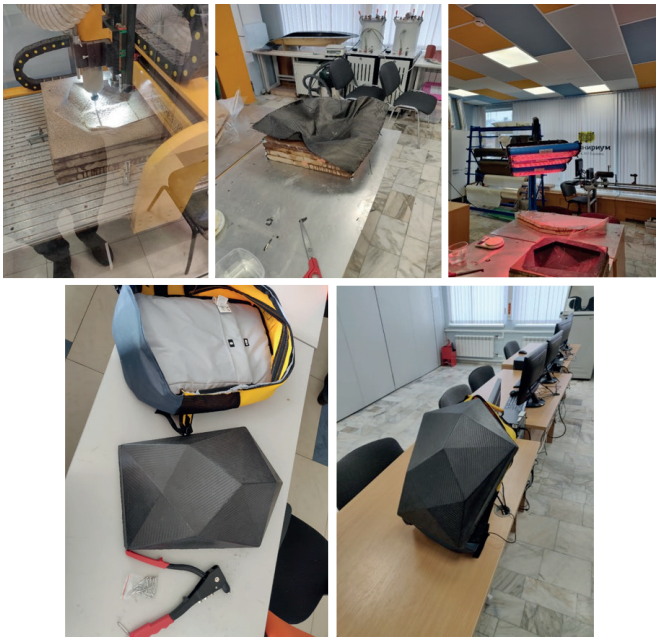
1. Подобрать и изучить информацию по теме проекта.
2. Спроектировать 3D-модель рюкзака.
3. Создать оснастку для изготовления рюкзака.
4. Провести формовку защитной части рюкзака из композиционных материалов.
5. Собрать защитную часть и фурнитуру.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Фрезерный станок с ЧПУ
- Инфракрасная лампа
- Заклепочник
- Углеродное волокно
- Эпоксидная смола Т20-60
- Эпоксидный клей
- Заклепки
- Программное обеспечение САПР Autodesk Inventor

Описание

Композитный материал – искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов с четкой границей раздела между ними (состоящий из волокнистого наполнителя и связующего компонента). Углепластики – композиты, содержащие в качестве наполнителя углеродные волокна, обладающие свойством пропускать магнитные волны и поглощать радиоволны.



На первом этапе работы автор спроектировал изделие в САПР Autodesk Inventor. Была создана 3D-модель рюкзака, а затем разработана оснастка для его изготовления. Далее была написана управляющая программа для работы на фрезерном станке с ЧПУ и в результате получена готовая оснастка.

Второй этап включал в себя выкладку армирующей ткани в оснастку и пропитку связующим компонентом методом вакуумной инфузии. В качестве армирующей ткани было выбрано углеродное волокно, так как оно поглощает радиоволны. В качестве связующего компонента была выбрана эпоксидная смола Т20-60. После пропитки изделие положили отверждаться под инфракрасную лампу.

Завершающим этапом работы была опиловка полученной детали, сборка углепластиковой части и фурнитуры рюкзака на заклепки и эпоксидный клей.

Результаты работы/выводы

Для проверки работы прототипа в рюкзак поместили планшет и мобильный телефон с включенной NFC. Далее с помощью приложения «Метро» попытались считать информацию с социальной карты, приложив ее к рюкзаку. Система NFC не сработала. Цель достигнута. При попытке кражи денежных средств с планшета, телефона или банковской карты, находящихся в разработанном автором рюкзаке, технология NFC не сработает и денежные средства останутся у владельца.

По итогам выполненной работы был полностью сконструирован и изготовлен композиционный рюкзак. Ключевыми его преимуществами являются: легкость, прочность, долговечность и радиозащита (блокировка технологии NFC).

Перспективы использования результатов работы

Проект может найти применение в городской среде, например, при нахождении в общественном транспорте или в местах с большим скоплением людей. Изобретение предотвратит воровство денег с электронных устройств и банковских карт с помощью технологии NFC.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Научно-практическая конференция «Технопарк» – победитель, диплом I степени

ИНВАЛИДНАЯ КОЛЯСКА С ФУНКЦИЕЙ СПУСКА И ПОДЪЕМА ПО ЛЕСТНИЦЕ

Призер

Автор: Коконцев Олег Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

В нашей стране большое количество инвалидов-колясочников. Для этих людей само по себе передвижение является более трудной задачей: там, где здоровый человек проходит не задумываясь, им в некоторых случаях проехать без посторонней помощи невозможно.

Коляска упростит передвижение людей с ограниченными возможностями здоровья, и они смогут передвигаться без чьей-либо помощи. Даже в Москве не все места приспособлены для колясочников, поэтому мой проект будет актуален для всех, кто вынужден передвигаться на коляске.

Цели

Создание прототипа коляски, способной передвигаться в труднодоступных местах, в частности, по лестнице.

Задачи

1. Подбор необходимых компонентов.
2. Разработка электрической схемы устройства

3. Проектирование 3D-моделей устройства.
4. Написание программного кода для Arduino.
5. Сборка электрической схемы на макетной плате и отладка.
6. Печать 3D-моделей.
7. Сборка готового устройства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО (Arduino IDE, КОМПАС-3D)
– Плата Arduino Uno
– Сервопривод 5 шт.
– Мотор с редуктором 2 шт.
– Гироскоп
– Резистор 220 Ом 6 шт.
– Светодиоды 6 шт.
– Аккумулятор li-ion
– Плата заряда аккумулятора
– Провода 30 шт.; различные компоненты и расходные материалы, непосредственно использованные в устройстве.

Описание

Этапы работы над проектом

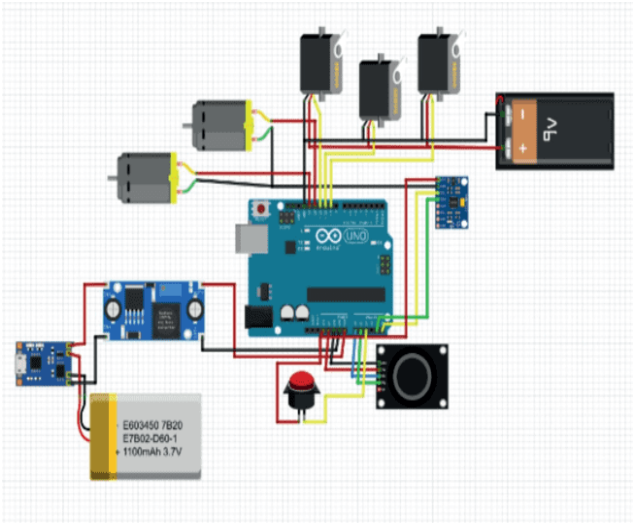
1. Составление плана работы, подбор компонентов.

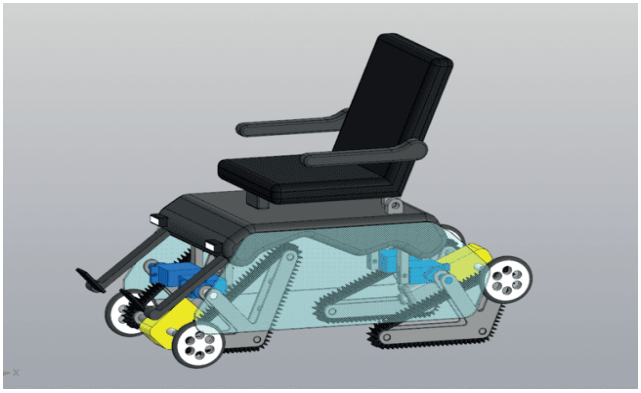
2. Разработка электрической схемы. Проектирование схемы производилось в программе «Fritzing», которая позволяет представлять схему наглядно, что облегчает последующий монтаж радиокомпонентов.

3. Проектирование 3D-моделей деталей и написание программного кода. Код программы был написан в программе «Arduino IDE». В коде были использованы стандартные библиотеки для Bluetooth и LED-матрицы.

4. Сборка прототипа устройства на макетной плате, отладка. Изначально схема была собрана на макетной плате для проверки работоспособности.

5. Печать деталей на 3D-принтере. В программе «КОМПАС-3D» изначально создавались 3D-модели компонентов по подобию оригинальных деталей, затем – детали корпуса LED-матрицы и крепления. После этого детали были собраны в единую «Сборку».





6. Сборка и испытание устройства. Анализ полученных данных. Коляска может работать в двух режимах, первый – езда на колесах, в этом режиме происходит все основное передвижение. Второй – езда на гусеницах, в этом режиме коляска может преодолевать неровности, может подниматься по лестнице, а также ездить по снегу. Управление коляской вынесено на подлокотник для удобства пользователя, система управления включает в себя джойстик, с помощью него определяется, в какую сторону едет коляска, ползунковый переключатель

для управления скоростью передвижения коляски, а также кнопку – переключатель между режимами езды.

Планируется, что данная коляска увеличит комфортность и упростит передвижение людей с ограниченными возможностями.

Результаты работы/выводы

– Спроектирована и построена модель кресла.

– Произведены испытания модели кресла, по результатам испытания появились предложения по его модернизации.

– Разработан план модернизации модели кресла.

Сравнение с аналогами:

По сравнению с аналогами данный прототип поднимается на гусеницах, за счет чего увеличивается комфорт поездки. Коляска также может преодолевать неровности и ездить по снегу.

Перспективы использования результатов работы

По результатам тестовых испытаний принят план доработок модели кресла:

1. Разработать кресло, отвечающее эргономическим принципам.

2. Заменить пластик на более надежный и грузоподъемный материал.

3. Добавить режимы езды, в том числе с помощью голосового управления.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОДУКТ «PAUTINA»

Призер

Авторы: Кошелев Кирилл Дмитриевич, Бурмагин Олег Игоревич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 924
Класс: 10
Email: 924@edu.mos.ru

Актуальность

В эпоху информационных технологий печатные варианты учебных пособий становятся неактуальными. Практически все, что было ранее создано в печатном формате, теряет свою востребованность, так как все большую популярность набирают более удобные в использовании электронные пособия.

Цель

– Внедрение виртуальных дидактических материалов в учебную программу образовательных учреждений как один из решающих факторов повышения качества обученности.

– Уменьшение количества ошибок, вызванных проблемами пространственного мышления.

– Логичный шаг в сторону от устаревших плоских дидактических материалов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Программа Unreal Engine
– ПО Blender
– HTML_5
– Unity 2020

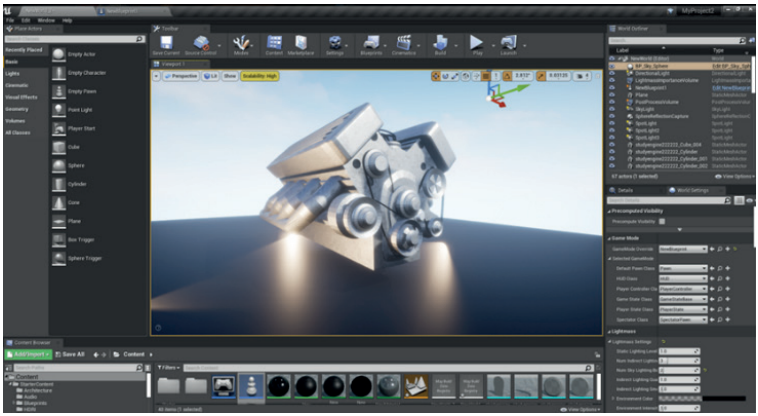
Описание

Авторы выполнили создание трехмерной модели ДВМ автомобиля в программе Blender, чтобы показать его демонстрацию в собственной среде для эксплуатации 3D-моделей. Затем ученики создали собственную среду на современном движке Unreal Engine и импортировали туда созданную модель. Затем следовало написание сайта на языке HTML5, чтобы интегрировать свой продукт на компьютеры потребителей. Чтобы управление и процесс установки был предельно понятен, авторы написали инструкцию как по установке, так и по использованию приложения. Далее была создана программа, тестирующая знания, полученные при использовании приложения на уроках. Стоит отметить, что авторами была проделана большая работа по модернизации приложения в Unreal Engine.

Были добавлены функции выдвижения деталей двигателя с подробным их описанием, а также функция погружения в двигатель с возможностью рассматривать его изнутри.

Результаты работы/выводы

Результатом работы является создание полноценного образовательного продукта в
3D-формате.



Перспективы использования результатов работы

Наш продукт в дальнейшем может использоваться на уроках физики для объяснения принципа работы и строения двигателя, в автошколах и в технических колледжах.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Ранее работа прошла в заключительный этап на конкурс «Юные техники», конкурс от НИУ МЭИ и конкурс от НИТУ МИСиС.

Мнение автора

«Мы считаем, что наш проект поможет повысить качество обученности по техническим дисциплинам. Ведь получать информацию, используя наш продукт, гораздо интереснее»

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПИТЬЕВОГО РЕЖИМА В ШКОЛЬНОМ КОРПУСЕ

Победитель

Автор: Кравчук Иван Владиславович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1474
Класс: 11
Email: 1474@edu.mos.ru

Актуальность

Наша система позволяет собирать информацию о наличии воды и стаканчиков в кулерах школы, а также демонстрировать эти данные через приложение. Благодаря этому можно оптимизировать работу человека, который меняет воду, для этого ему нужно предоставить информацию о том, где в данный момент заканчивается вода или стаканчики. И тогда он сможет оперативно их заменять. Или можно предоставить информацию о наличии воды и стаканчиков в кулерах школы самим школьникам, тогда они будут точно знать, где на данный момент в школе полный кулер, и без лишней суеты за минимальное время смогут найти его и утолить жажду. Это сделает их пребывание в школе намного комфортнее.

Цель

Разработка системы из электронных модулей для дистанционного контроля обеспечения питьевого режима в школьном корпусе.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

1. 3D-принтер
2. Печатные платы
3. ESP-32
4. Тензодатчики
5. ИК-датчики

Описание работы

Первым делом автор изучил вопросы организации питьевого режима в образовательном учреждении. Провел опрос

обучающихся на тему «Проблемы школьной системы обеспечения питьевого режима» и выявил возможные варианты решения найденной проблемы. На основании полученных данных была разработана концепция будущей системы, которая решит эту проблему. Затем автор ознакомился с современными технологиями, которые могут быть полезными для разработки и изготовления системы, а также возможностью их применения. Проанализировал достоинства и недостатки подобных функциональных систем и провел экономический анализ с целью выделения наиболее эффективных систем. После этого была разработана аппаратная часть системы (устройства, которые будут устанавливаться в кулеры) и программная часть системы (приложение, сервер, база данных). В завершении был проведен пробный пуск системы и дальнейшая отладка, после чего готовый проект был апробирован в школе.



Результаты работы/выводы

В результате выполнения проекта цель была достигнута. Создана система дистанционного контроля обеспечения питьевого режима в школьном корпусе. Благодаря этой системе школьники не будут тратить так много времени на поиск воды, а бутыли и стаканчики в кулерах будут заменяться бы-

стрее. На данный момент система уже апробируется в нашей школе.

Отличительные особенности и новизна проекта

– Возможность масштабирования: к системе можно подключить любое количество кулеров с модулями, число подключений зависит только от мощности сервера.

– Небольшая себестоимость (1400 рублей на устройство).

– Универсальность: модуль можно установить в любой кулер.

– Простота установки: для установки требуется заменить кулеру ножки, просверлить два отверстия для датчика и приклеить плату на двусторонний скотч к внутренней стороне кулера. Плата питается от 5 вольт через стандартный провод MICRO-USB.

– Все собранные данные сохраняются. Эта информация может пригодиться: на основе этих данных станут производиться аналитика и обучение нейронных сетей, в будущем система сможет предсказывать момент, когда в кулере будет заканчиваться вода.

– Система универсальна, она может быть установлена не только в школах, но и в других местах, где нужно контролировать обеспечение питьевого режима, например, в офисах или детских лагерях.

Перспективы использования результатов работы

Планируется внедрить проект на территорию других школ. Система универсальна, поэтому будут сделаны версии не только для школ, но и для офисов и других учреждений.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

ВСОШ по технологии (региональный этап) 2020 г. – победитель.

ВСОШ по технологии (заключительный этап) 2021 г – призер.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Призер

Авторы: Крестников Леонид Валерьевич, Бабышов Албан Гасан оглы
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1558 имени Росалии де Кастро
Класс: 10
Email: 1558@edu.mos.ru

Актуальность

Мы хотели автоматизировать такой простой и в то же время важный процесс, как проветривание помещений. Ведь от состояния помещения многое зависит: самочувствие, работоспособность и т. д. К тому же при автоматизированном процессе повысится безопасность нахождения в помещении маленьких детей и домашних животных.

Цель

Разработать механизм, который будет в автоматическом режиме проветривать помещение и поддерживать в нем комфортную температуру. При нахождении у окна движущихся объектов наш механизм будет его закрывать.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Программируемая плата Arduino UNO;
– Программа Autodesk Inventor и программа для управления Arduino

Описание

Анализ аналогов и их возможного применения: мы проанализировали несколько видов электроприводов для окон: штоковый, цепной, фрамужный и реечный. Штоковый привод ненадежен зимой, потому что корпус поршня может лопнуть при низких температурах, да и цена поршня довольно высока. Цепной привод сложен в проектировании и ввиду отсутствия металлических деталей будет ненадежным. Фрамужный привод будет сложен в установке в оконную раму и, в случае неправильной установки, может нарушить герметизацию окна.

В итоге наш выбор пал на реечный электропривод, который легок в установке и эффективен в перспективе.

Из электронных составляющих наш выбор пал на систему Arduino. Мы выбрали плату Arduino UNO, датчик температуры DHT11, ультразвуковой дальномер HC-SR04 и шаговый двигатель 28BYJ-48 5V.

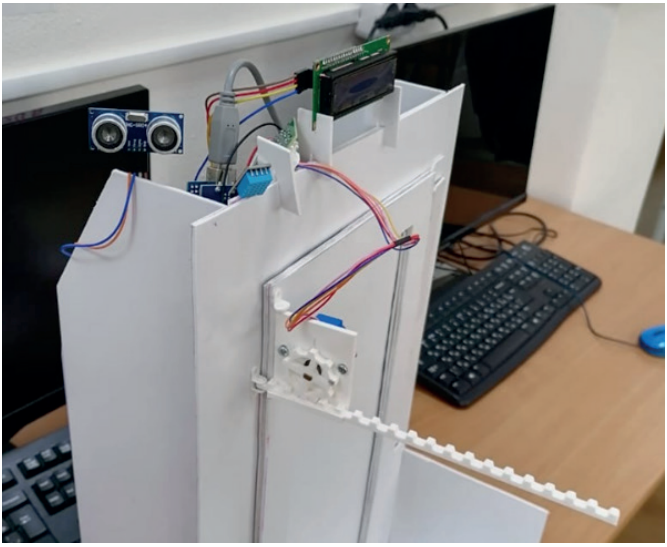
Сначала мы разбирались с подключением и запуском каждого датчика по отдельности, после чего собрали плату Arduino и датчики с шаговым двигателем в единую систему.

Когда у нас появилось понимание габаритов электронных составляющих, мы приступили к моделированию механических частей нашей системы в программе Autodesk Inventor.

После моделирования деталей мы распечатали их на 3D-принтере, а затем собрали весь макет работающего устройства.

Результаты работы/выводы

По итогам проделанной работы можем сказать следующее: механизм на макете работает, окно открывается и закрывается в соответствии с заданными параметрами температуры и расстояния.



Перспективы использования результатов работы

Последующая модернизация проекта и добавление следующих компонентов:

1. Датчик температуры за окном
2. Датчик осадков
3. Датчик CO_2
4. Датчики положения окна
5. Включение, отключение системы по таймеру
6. Интерфейс для изменения параметров работы системы (температура, расстояние)

ВИКТОРИНА НА ЗНАНИЕ СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ SCRATCH

Победитель

Автор: Лапенко Евгений Михайлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1533 «ЛИТ»
Класс: 8
Email: 1533@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность программы состоит в том, что она является важным помощником в изучении среды визуального программирования Scratch, позволяющей осваивать основы алгоритмики и пользующейся популярностью у начинающих программистов.

Цель

Создание занимательной программы-викторины для обучения школьников работе в визуальной среде программирования Scratch.

Задачи

1. Углубленное изучение языка программирования Python (библиотеки Tkinter), на котором написана программа-викторина.
2. Подробное знакомство с особенностями и возможностями Scratch.

3. Подготовка информационной базы программы (банк элементов «вопрос-ответ», их распределение по уровням сложности и создание дополнительных изображений, необходимых для визуализации прохождения викторины).

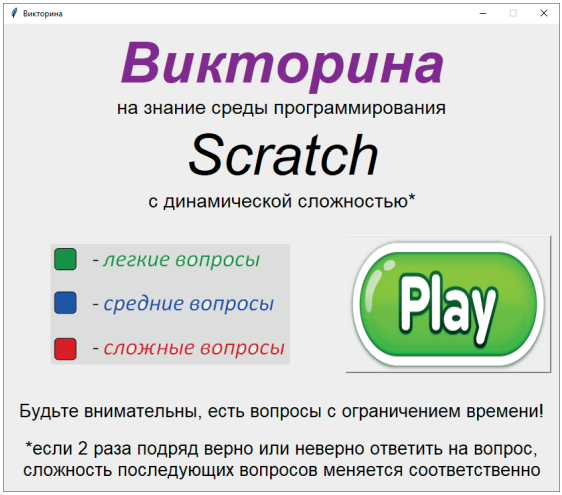
4. Разработка функциональной части программы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Среда программирования Scratch
- Python IDLE. Среда разработки
- Lightshot. Программа для захвата фото с экрана
- Paint.NET. Графический редактор
- Microsoft Word для подготовки вопросов викторины

Описание

Автор изучил библиотеку Tkinter для языка программирования Python 3, что позволило непосредственно написать само приложение. Позднее автор изучил некоторые особенности визуальной среды программирования Scratch, что позволило создать ряд вопросов. Затем автор подготовил информационную базу для викторины, а именно: были сделаны вопросы и сопровождающие их изображения. После этого автор непосредственно написал код программы.



Результаты работы/выводы

Удалось создать викторину, которую можно использовать для тестирования уровня освоения пользователями среды программирования Scratch в игровой форме, а динамическое управление уровнями сложности программы позволяет применять ее пользователям с разным уровнем подготовки.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе планируется расширение банка вопросов для тестирования.

Мнение автора

«Моя работа – заметно отличающийся от других продукт, поскольку из аналогов можно выделить различные онлайн-тесты, но их количество ничтожно мало, а уровень сложности низок. Я доволен своей работой и хочу, чтобы она приносила пользу»

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Победитель

Авторы: Маракушев Михаил Алексеевич, Жигалова Алина Дмитриевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 11
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время тема экологии становится все популярнее, люди задумываются о том, как можно сократить наносимый природе вред. Наш проект позволяет экономить электроэнергию путем автоматизации искусственного освещения улиц, в частности парков.

Цель

Создать умную систему искусственного уличного освещения, позволяющую экономить электроэнергию.

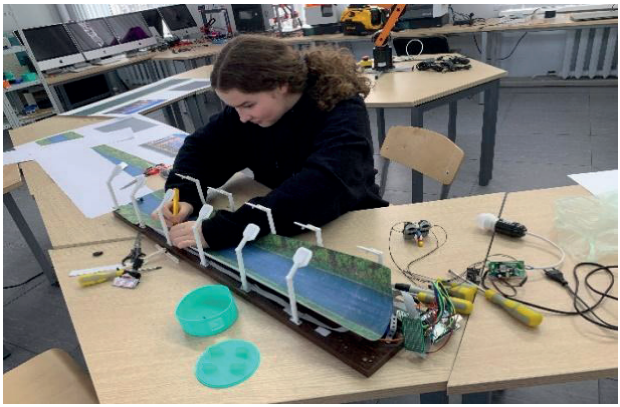
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– доска из ДСП, на которой размещается основная действующая часть АСУС
– макеты фонарей
– макет фрагмента столба фонаря
– корпус для сервопривода и плат
– корпус для неподвижного блока
– светодиоды небольших размеров
– микроконтроллер Arduino Nano
– сервопривод FITEC-FS5113R
– изображение дороги 95*18 см

Описание

Авторами были проанализированы существующие аналоги, их недостатки, для того чтобы избежать ошибок в работе. Также были изучены существующие технологии энергосбережения и нормативы уличного освещения в Москве.

Таким образом, был написан программный код для системы, а для демонстрации ее работы был разработан макет, состоящий из 12 фонарей и корпусов для плат, смоделированных в Компас-3D и напечатанных на 3D-принтере. Кроме того, был разработан прототип системы, состоящий из датчика, платы и корпуса, имитирующий фрагмент фонаря, также смоделированного в Компас-3D и напечатанного на 3D-принтере.



Результаты работы/выводы

В результате были разработаны функционирующий макет и прототип устройства, а также написан программный код, обеспечивающий работу системы. По произведенным расчетам, экономия электроэнергии после внедрения системы САНО составляет 26% .

Перспективы использования результатов работы

Потенциальным заказчиком САНО является правительство города Москвы.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результатам» – призер.

СИМФОНИЯ НАУКИ: СВЯЗЬ МУЗЫКИ И НАУКИ

Призер

Автор: Мусихина Анастасия Александровна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 138
Класс: 11
Email: 138@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность данного проекта заключается в том, что в умной школе/школе будущего можно будет преподавать эти предметы частично совместно с раннего возраста, чтобы дети имели представление о множестве взаимосвязей этих наук.

Цель

Выявить взаимосвязь гуманитарных наук (представленных музыкой) и технических наук.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- компьютер
- фортепиано

Описание

Автором были исследованы конструкторские изменения в построении струнных инструментов, изучены существующие способы шифрования музыки, разработан собственный способ шифрования математических и физических формул, а также написана программа, автоматизирующая перевод, было проведено анкетирование музыкантов о целесообразности использования шифрования в изучении музыки.

Результаты работы/выводы

Связь музыки, физики и информатики можно реализовать и получить практический результат.

В ходе проведения работы подтверждена на практике гипотеза и актуальность работы, особенно если в перспективе развития создать отдельные полноценные пособия по связи математики и музыки, физики и музыки, программирования и музыки (запуск полноценного запрограммированного произведения).

Перспективы использования результатов работы

Рекомендуется использование в школах с 1 по 11 класс как пример способа запоминания формул.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Работа велась совместно с ВШЭ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Призер конференции «Инженеры будущего»

Мнение автора

«Проект актуален и интересен, конференция дает много идей и позволяет развивать их внутри проекта».

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ ВОДИТЕЛЯ О ВЪЕЗДЕ ЖИЛУЮ ЗОНУ

Призер

Автор: Петухова Елизавета Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа №1467
Класс: 10
Email: 1467@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире стоит проблема частого нарушения правил дорожного движения в жилых зонах. Значительное превышение скорости движения транспортного средства может повлечь за собой необратимые последствия для жизни и здоровья пешеходов. Для решения данной проблемы был разработан прототип устройства для оповещения водителя о въезде в жилую зону и для предотвращения нарушения правил дорожного движения в жилой зоне.

Цель

1. Научиться пользоваться робототехникой на основе “Arduino”.
2. Получить навыки создания цепи для подвижной платформы.
3. Получить навыки в написания программного обеспечения для подвижной платформы и датчика движения.
4. Подготовить проект в Tinkercad.
5. Собрать схему в Tinkercad.
6. Провести моделирование системы управления платформой.
7. Написать ПО для микроконтроллера Arduino.
8. Реализовать макет устройства.
9. Провести тестирование макета устройства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Платформа
- Сервопривод
- Ультразвуковой датчик

Описание

Для данного проекта были осуществлены следующие этапы:

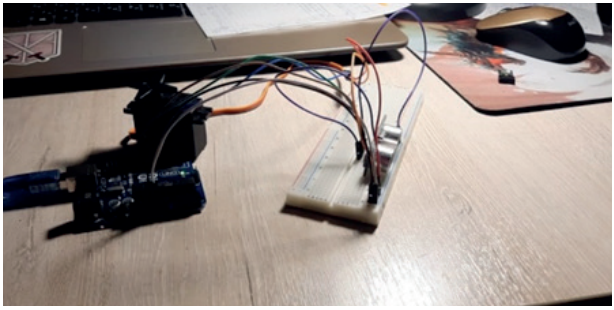
1. Автор написала код для Arduino .
2. Была создана схема как в Tinkercad, так и в реальности.

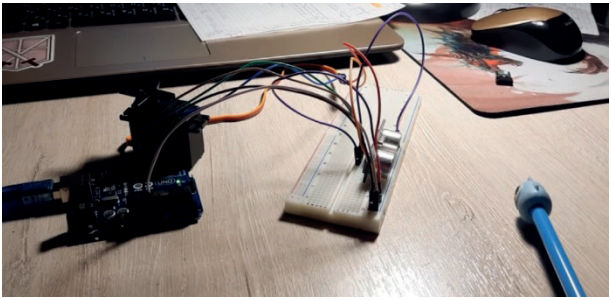
Данная работа полностью была создана автором.

Результаты работы/выводы

В процессе подготовки к проекту были изучены физические принципы работы “Автоматизированной системы оповещения водителей о въезде в жилую зону”. Также был изучен программный комплекс “Tinkercad” на основе “Arduino”.

В ходе работы над проектом мы построили схему, написали код для платформы и наглядно увидели, как она работает.





Перспективы использования результатов работы

Данная система хороша не только во дворах города, но еще и на ж/д переездах рядом с обочиной.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Сотрудничество с Детским технопарком «АЛЬТАИР» от МИРЭА.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Призер конференции «Инженеры будущего»

Мнение автора

«Благодаря данной системе мы сможем обезопасить жизнь людей»

ЧАТ-БОТ «BOTMUSICIAN»

Призер

Автор: Позоян Рафаэль Овакимович
Участник проекта: Школа № 1793 им. Героя Советского Союза А.К. Новикова
Класс: 10
Email: 1793@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность проекта заключается в том, что любой пользователь получает быстрый доступ к большому объему информации о рок-музыке в одном месте: может узнать об истории групп, найти и прочитать табулатуры для разных музыкальных инструментов.

Цель

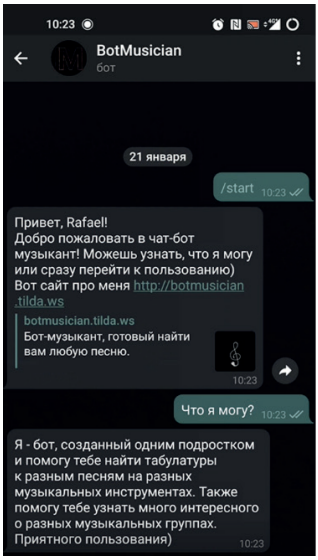
Целью проекта является создание музыкального чат-бота, подходящего для использования как опытными музыкантами, так и новичками. Бот может рассказать множество интересных фактов о разных музыкальных группах и найти табулатуры и аккорды для разных музыкальных инструментов.

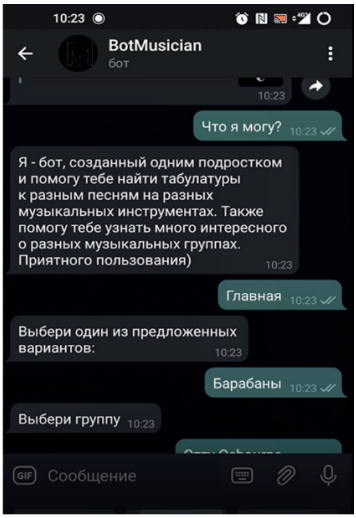
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Персональный компьютер
- https://puzzlebot.top/

Описание

Автор создал чат-бот в мессенджере Telegram при помощи сайта-конструктора ботов. Сначала нужно было придумать название проекта и понять принцип его создания. Далее автором были написаны все необходимые ходы бота, что, собственно, и позволяет ему работать так, как надо.





Результаты работы/выводы

В итоге получился функционирующий чат-бот **«BotMusician»**, способный помочь в музыке как опытному, так и начинающему музыканту.

Бот может предоставить вам информацию о музыкальных группах, покажет табулатуры и аккорды для трех музыкальных инструментов. Польза для общества заключается в том, что мало кто из начинающих музыкантов знает, где найти табулатуры для песен.

Перспективы использования результатов работы

Использование бота в образовательных целях (обучение игре на музыкальных инструментах).

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Московский конкурс исследовательских работ и творческих проектов обучающихся колледжей и старших школьников “Искусство познания” – (2 место).

Открытая научно-практическая конференция “Дети – творцы 21 века” – (диплом 3 степени).

Мнение автора

«Мне кажется, что проект позволит начинающим музыкантам понять работу разных музыкальных инструментов и научиться на них играть с использованием табулатур и аккордов».

ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ

Призер

Автор: Полупанов Денис Игоревич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 11
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

За последние годы выросло общее количество велосипедистов в стране. Соответственно, стало увеличиваться количество ДТП с их участием. Проблему для водителей авто создает непредсказуемость поведения водителей двухколесных транспортных средств, не оборудованных системой оповещения. Велосипедист, как и другие участники движения, обязан подавать сигналы о планируемых маневрах. Если рюкзак или рама не оборудованы габаритами с поворотниками, следует пользоваться устоявшейся ручной системой знаков. Однако для этого следует отпустить руль, что в разы увеличивает риск падения. В силу выявленной проблемы было решено создать автоматизированное сигнальное средство («Рюкзак безопасности»), что увеличит безопасность на дороге как для велосипедистов, так и для водителей.

Цель

Создание системы оповещения участников дорожного движения о намерениях велосипедиста совершить маневр.

Задачи

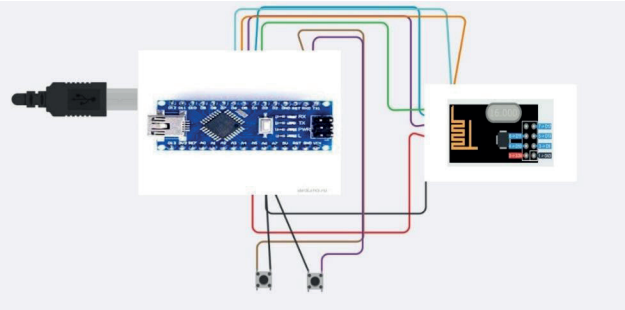
1. Изучение ПДД и ГОСТов по принятым стандартам габаритных огней.
2. Подбор и монтаж основных деталей электроники.
3. Написание рабочего кода для проекта.
4. Тестирование проекта.
5. Обсуждение результата проекта с внешними экспертами.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Плата Arduino UNO R3
- Плат Arduino Nano R3
- Кнопка x2
- RGB матрицы WS2812B x2
- Приемник 2.4Гц Nrf24l01 x2
- Powerbank x2

Описание

Принцип работы системы основан на использовании RGB Матрице и радио модулей. Чтобы после отправки сигнала с передатчика приемник принял сигнал и вывел его на лицевую сторону рюкзака в виде светового сигнала для оповещения совершаемого велосипедистом маневра другим участникам движения.



1. В самом начале подключается Arduino Uno, приемник 2,4 Гц и 2 RGB матрицы.

2. Далее Arduino Nano, приемник 2,4 Гц и две кнопки.

3. Основной задачей стало программирование адресных RGB-светодиодов (при помощи библиотеки NeoPixel) и наладка сообщений между двумя приемниками (при помощи библиотеки RF24).

Результаты работы/выводы

1. Разработан полностью рабочий прототип проекта (рис. 1).

2. Написан рабочий код.

3. Изделие протестировано.

4. Получена рецензия на проект от заведующего кафедрой «Организация и безопасность движения» (МАДИ) д.т.н. профессора С.В. Жанказиева.



Перспективы использования результатов работы

Разработанная система оповещения подходит для использования. Этот проект позволит повысить безопасность на дорогах автомобилистам и водителям двухколесного транспорта.

RGB-ПЛИНТУС

Призер

Автор: Поляков Владислав Олегович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1852
Класс: 10
Email: 1852@edu.mos.ru

Актуальность

Сегодня на рынке представлено множество плинтусов, среди которых выделяются пластиковые, деревянные, керамические, металлические. В качестве материала RGB-плинтуса был выбран пластиковый, так как он имеет ряд преимуществ:

– Пластиковый плинтус наиболее дешевый;

– В конструкции плинтуса имеется полость, куда можно спрятать электрические провода и кабели;

– Он идеально подходит для возможности использования в качестве указателя пути, например, при аварийной ситуации как бегущий указатель к выходу.

Цель

Разработка RGB-плинтуса на платформе Arduino с применением программного комплекса САПР «SolidWorks» для применения в дизайнерской сфере, а также в случае ЧС как указатель к выходу в здании.

Задачи

1. Изучить теоретические основы и получить навыки построения 3D- моделей.
2. Изучить основы программирования языка C++.
3. Изучить основы сборки электронных схем.
4. Разработать 3D-модель плинтуса в SolidWorks.
5. Разработать код для платформы Arduino.
6. Собрать модель макета плинтуса.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Arduino UNO
– Адресная светодиодная лента ws2812
– Блок питания 5V

Описание

Автор разработал 3D-модель корпуса плинтуса; создал электронную схему, написал код для работы платформы Arduino UNO с адресной светодиодной лентой, подготовил модель к 3D-печати.

Проект представляет собой систему из двух устройств: плинтуса с RGB-лентой внутри, блока питания. Основой работы RGB-плинтуса служит платформа Arduino, оснащенная микроконтроллером для управления светодиодной лентой. Питание всего плинтуса обеспечивает блок питания.

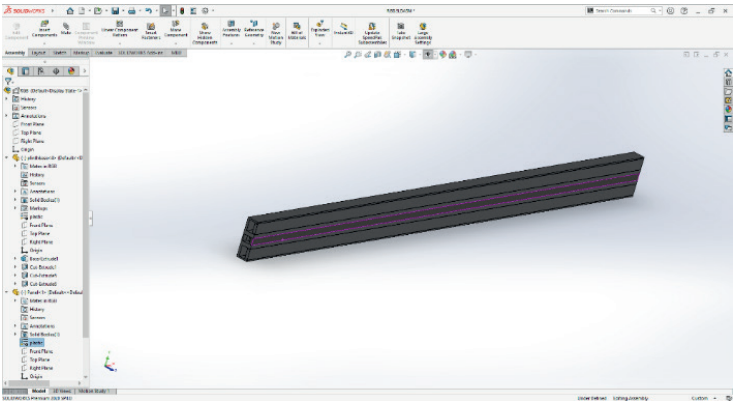
Для создания модели RGB-плинтуса был выбран программный комплекс САПР «SolidWorks». К преимуществам SolidWorks можно отнести:

- широкое применение в промышленном дизайне;
- возможность создания сборок из создаваемых деталей;
- многофункциональность;
- возможность создания электронных схем.

Этапы разработки

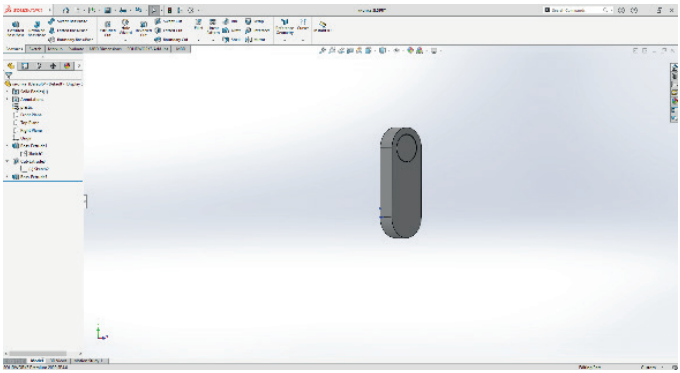
1. Создание плинтуса

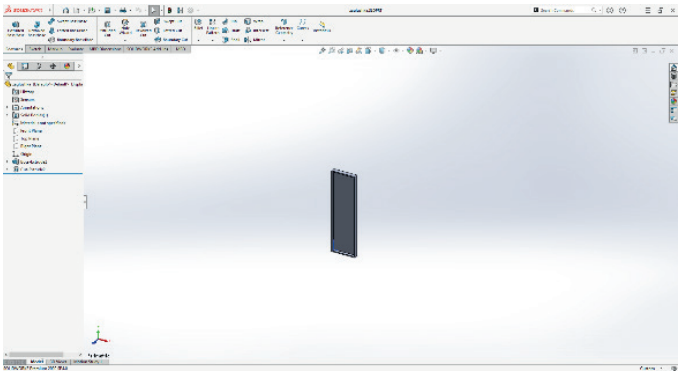
Плинтус имеет размер 500 мм х 18 мм х 65 мм, такие размеры мы выбрали, потому что они идеально подходят плинтусу: он не очень высокий, при этом неширокий. В плинтусе имеется 3 полости. В верхнюю и нижнюю можно уложить провода и кабели, они имеют размер 10 мм х 18 мм, крепление плинтуса к стене происходит через эти полости. В среднюю полость запечатывается адресная светодиодная лента.



2. Создание выключателя и заглушек

Пульт понадобится в случае использования моей модели плинтуса в виде декора, например, дома.

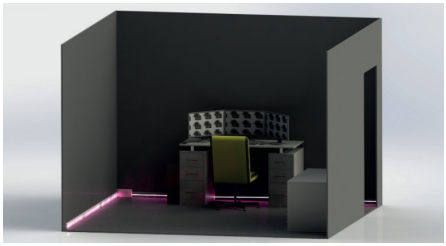




Для использования в торговых центрах или других общественных местах пульт не понадобится, управление будет происходить через компьютер.

Результаты работы/выводы

Был написан код для работы платформы Arduino UNO с адресной светодиодной лентой; собран макет без корпуса.



Перспективы использования результатов работы

Использование в дизайнерской сфере.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

SMART MIRROR (ЗЕРКАЛО «УМНОГО» ДОМА)

Призер

Автор: Пудовнин Михаил Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1409
Класс: 10
Email: 1409@edu.mos.ru

Актуальность

«Умный» дом – система, которая обеспечивает безопасность, ресурсосбережение и комфорт для всех жителей данного дома. Такая система подразумевает слаженную работу систем дома (контроль факторов, влияющих на необходимость включения или отключения определенных функций подсистем). «Умные» гаджеты подключаются к системе и работают воедино.

Таким образом, возникает вопрос о дополнении системы «умного» дома такими гаджетами, которые могут работать как в одной системе, так и автономно, предоставляя необходимые функции каждому пользователю дома. Один из них – «умное» зеркало, благодаря которому можно упростить получение нужной информации и управления «умным» домом.

Ежедневные рутинные процессы происходят перед этим предметом интерьера. Зеркала встречаются в каждой квартире, офисе, машине, магазине, лифте. Основная и единственная функция зеркал – показать человеку его отражение, но, дополнив его функциональными возможностями и информационными технологиями, можно сделать так, что оно приобретет большее практическое применение.

Цели

Создать «умное» зеркало, которое является источником необходимой информации для каждого пользователя «умного» дома.

Задачи

1. Создать «умное» зеркало Smart Mirror.
2. Сформировать контрольную группу для участия в проекте.
3. Составить базу данных отображаемой «умным» зеркалом информации.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО под управлением ОС Linux (среда программирования Node.js, MagicMirror)
– Зеркало Гезелла и LCD-монитор
– Фоторамка из ИКЕА
– Raspberry pi 3b+
– Камера Logitech
– Внешняя звуковая карта USB – 79,58₽ и переходник vga-hdmi.

Описание

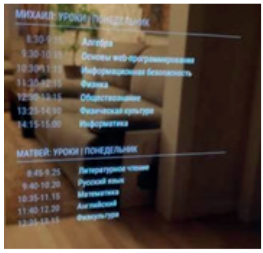
Этапы работы над проектом

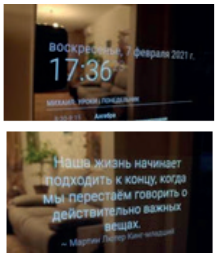
1. Для реализации «умного» зеркала Smart Mirror в первую очередь стоит вопрос об отражающей поверхности. Выбор заключался между зеркалом Гезелла (односторонним зеркалом) и пленкой для тонировки окон.

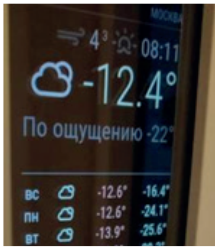


Для проекта было выбрано зеркало Гезелла. Для монитора старого образца, который использовался для реализации проекта, используется видеопереходник (vga-hdmi).

После сбора «умного» зеркала была установлена и настроена операционная система Raspbian на Raspberry pi. Сложность реализации заключается в настройке программного обеспечения и интеграции в него своего кода для вывода нужной информации на экран.







2. Одноплатный компьютер Raspberry pi 3b+ с помощью программы, написанной в среде выполнения Node.js, получает информацию о дате, времени, погоде, новостях, времени прибытия автобусов и расписании уроков.

При обнаружении пользователя (используется модуль распознавания лиц, в котором содержится готовый сет фотографий) «умное» зеркало выводит лишь ту информацию, которая занесена в его профиль.

3. Результатом проектной работы является новый продукт – «умное» зеркало Smart Mirror.

Результаты работы/выводы

Таким образом, поставленная цель проекта достигнута. Применение зеркала позволило получать оперативную информацию каждому члену контрольной группы в зависимости от настроенного профиля, что подтверждает сформулированную гипотезу проектной работы.

Перспективы использования результатов работы

В будущем планируется адаптировать Smart Mirror для использования учениками и педагогами в «умной» школе.

УСИЛИТЕЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ (WORK BOOSTER)

Призер

Авторы: Савин Никита Николаевич, Романова Елизавета Ивановна, Тарасов Сергей Тимофеевич

Участник проекта: ГБОУ Школа № 2045

Класс: 10

Email: 2045@edu.mos.ru

Актуальность

Предлагаемый прототип актуален для людей любых возрастов, которые находятся в закрытых помещениях или пространствах в течение длительного промежутка времени. Прототип показывает значение углекислого газа в воздухе и сигнализирует о его превышении при достижении порогового значения, что позволяет контролировать и улучшать продуктивность людей в помещении с помощью своевременного проветривания помещения.

Цель

Главной целью проекта является создание устройства, которое будет сообщать об имеющемся количестве углекислого газа в помещении и подавать сигнал при превышении допустимого уровня, что будет способствовать своевременному проветриванию помещения и увеличению работоспособности людей, работающих в закрытых помещениях.

Задачи

1. Изучение среды программирования Arduino IDE.
2. Изучение среды трехмерного моделирования Autodesk Inventor.
3. Изучение программы-слайсера 3D-принтера.
4. Создание корпуса разрабатываемого устройства.
5. Подготовка компонентной базы прототипа.
6. Разработка программного обеспечения для работы прототипа.
7. Итоговая сборка устройства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Методы

– программирования микроэлектроники на базе языка оболочки Arduino

– трехмерного моделирования в системе автоматизированного проектирования

– твердотельного прототипирования с помощью аддитивных технологий на 3D-принтере

Принципы и инструменты для сборки электронных компонентов.

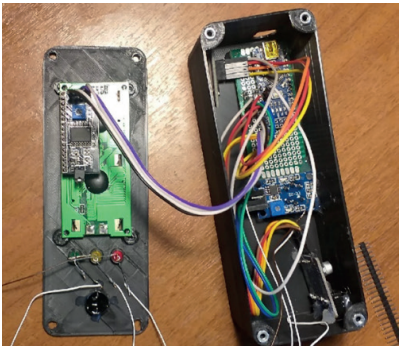
Описание

При выполнении поставленных задач автор изучил среду программирования Arduino IDE, разработал программное обеспечение для работы прототипа, произвел итоговую сборку устройства.

Были также изучены среда трехмерного моделирования Autodesk Inventor, программа-слайсер 3D-принтера, создан корпус разрабатываемого устройства, подготовлена компонентная база прототипа.

Результаты работы/выводы

Создан прототип устройства «Work Booster», который позволяет отслеживать уровень углекислого газа в помещении и сигнализировать о превышении его допустимого уровня. Устройство также может быть оптимизировано и модернизировано, на что будут направлены дальнейшие работы.





Перспективы использования результатов работы

Разработанный и изготовленный прототип позволит улучшать состояние потребителей, сигнализируя о необходимости проветривания помещения, следствием чего будет значительное увеличение эффективности работы как отдельно каждого человека, так и общества или учебного класса в целом.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУТ МИИТ;
ФНАЦ ВИМ

УМНЫЙ СВЕТ

Призер

Автор: Самикова Елена Алексеевна
Авторы проекта: ГБОУ Школа № 1770
Класс: 10
Email: 1770@edu.mos.ru

Актуальность

Наука не стоит на месте. На данный момент уровень развития технологий достиг немалых высот и позволяет позабыть о многих технологических моментах бытовой жизни и сосредоточится на других задачах, предоставив свободное время семье или отдыху. Одно из наиболее перспективных направлений развития технологий – умные приборы. Термин «умные» связан с автоматизацией рабочих процессов и возможностью взаимодействовать с объектами по сети. Умный свет относится к сфере управления системами контроля освещения. Благодаря такому управлению решается проблема экономичного освещения, которое включается только при условии присутствия людей в зоне освещения, нет необходимости лишний раз прикасаться к переключателям и стенам, а значит, будет меньше загрязнений в этих местах, упрощается жизнь людей с ограниченными возможностями, так как умный свет позволяет управлять освещением из любой точки комнаты в любое время.

Цель

Создание устройства «Умный свет», взаимодействующего с платформой Arduino; устройство выполняет следующие функции: днем управление освещением с помощью хлопков, ночью – с помощью движений.

Задачи

1. Изучить теоретические основы и получить навыки программирования на платформе Arduino.
2. Подобрать необходимые компоненты для сборки схемы.
3. Разработать структурную и принципиальную схемы.
4. Разработать алгоритм работы и программу.
5. Собрать, отладить и протестировать устройство.

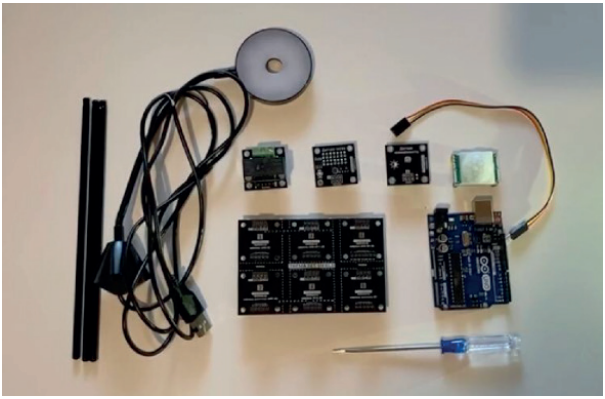
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Arduino Uno R3
- Trema Set Shield
- Датчик звука (Trema-модуль v2.0)
- Реле (Trema-модуль v2.0)
- Датчик освещенности (Trema-модуль)
- Инфракрасный датчик движения HC-SR501
- Светильник
- Блок питания
- Программа Arduino IDE

Описание

Система освещения представляет собой автоматизированную компьютерную сеть, реагирующую на действия человека, окружающую среду и способную переключаться между режимами работы. Умный свет состоит из 3 датчиков: освещенности, звука и движения. Датчик освещенности – это устройство, входящее в систему автоматического управления приборами освещенности в зависимости от степени освещенности в помещении. Датчик звука – устройство, основное значение которого – включение/выключение освещения в помещениях при возникновении шума. Датчик движения – это

индикатор, предназначенный для определения факта присутствия человека в зоне действия.



Умный свет работает по следующему принципу: датчик освещенности считывает уровень света в помещении и, основываясь на полученных показаниях, включается датчик звука или датчик движения.

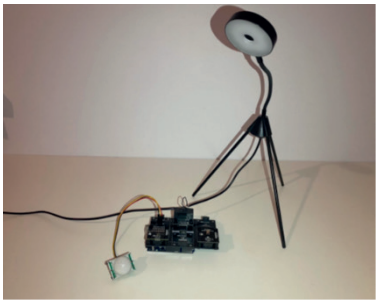
Существует много программ для создания прототипов электроники («Microsoft Visual Studio», «KTechLab», «XOD» и другие). Для создания устройства «Умный свет» автором была выбрана платформа Arduino, основанная на гибком, простом в использовании аппаратном и программном обеспечении.

Результаты работы/выводы

В процессе подготовки к проекту были изучены принципы работы датчиков звука, движения и освещенности, получены навыки создания программного кода и сборки схем, освоена среда разработки Arduino.

В ходе работы над проектом был произведен подбор, сравнение и выбор необходимых деталей, собранных затем в единое устройство.

В итоге автором была создана в Tinkercad и собрана схема устройства. Данная схема была подключена к компьютеру с последующей калибровкой датчиков. Затем к собранному устройству был написан и загружен скетч для управления светом. Схема соединений очень проста и легка в сборке.



Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется усовершенствование устройства за счет замены платы расширения Trema Shield на макетную плату, моделирования и печати защитного корпуса, добавления Bluetooth-модуля для управления освещением дистанционно.

Мнение автора

«Проект «Инженерный класс в московской школе» дает возможность воплотить свои идеи и создать интересный и усовершенствованный макет своей работы. На конференции «Инженеры будущего», представляя свою работу, не только получаешь большой опыт, но и обретаешь много друзей с подобными проектами. В этом проекте можно объединиться и создать более сильную и продвинутую группу, которая создаст что-то новое и неповторимое»

ВОЛОНТЕРСКАЯ КОМАНДА «ТИМ-КА»

Победитель

Авторы: Синицын Дмитрий Евгеньевич, Озерская Алена Леонидовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Одним из направлений волонтерства является помощь пенсионерам и маломобильным гражданам. Однако далеко не

каждый из них сможет разобраться, как пользоваться приложением или сайтом, вследствие чего не сможет вызвать волонтера. Также бывают ситуации, когда у человека попросту нет доступа в интернет.

Цель

Целью работы являлось создание простого и удобного в использовании физического устройства с функцией вызова волонтера и обратной связи с ним.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- 3D-принтер
- Программа cinema4d
- Компьютер
- Среда разработки framework – arduino IDE

Описание

Ученики проанализировали существующие решения проблемы, волонтерские программы, приложения, а также их особенности. Затем изучили научную литературу в области микроконтроллеров и возможности передачи данных, определили эффективность использования современных технологий в социальной сфере.

Авторы, советуясь с кураторами, разработали проект «Тимка», определили задачи и разделили обязанности между собой.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

– Монографический метод исследования – для анализа существующих решений

– Системный анализ – для оценки устройства и бота как системы в совокупности с факторами, которые влияют на их работу

– Расчетно-конструктивный метод – для того чтобы обосновать решение поставленной задачи и доказать ее оптимальность.

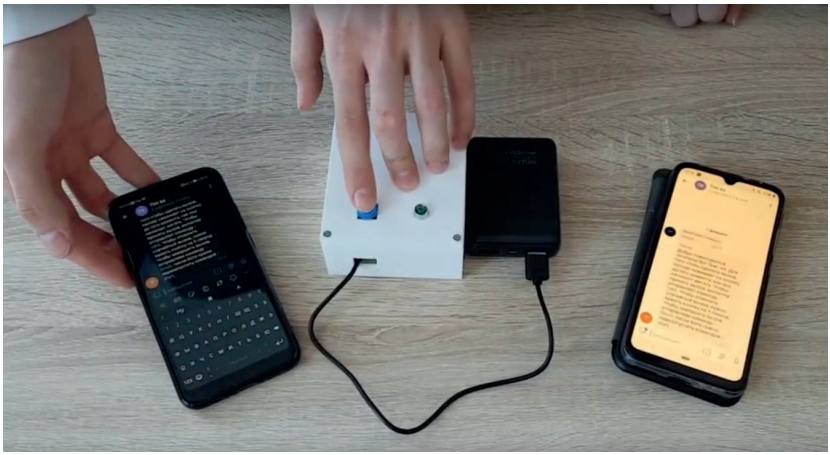
Один из учеников являлся автором идеи проекта. В его обязанности входило определение задач проекта, анализ су-

ществующих решений и поиск информации об актуальности проводимой работы. Второй создавал бот, программировал его и устройство. Вместе ребятами создавалась виртуальная 3D-модель, а также производился сбор платы, отладка работы устройства и решались разного рода вопросы.

Результаты работы/выводы

В результате было создано небольшое устройство (как и задумывалось, простое и удобное в использовании) с функцией вызова волонтера и обратной связью с ним. Помимо него был создан бот, через который и осуществлялась функция сообщения.

Авторы считают, что сумели воплотить в «Тим-ке» поставленные перед собой цели и задачи. Ребята уверены, что проекты, подобные этому, будут делать жизнь лучше и удобнее.



Перспективы использования результатов работы

У проекта также имеются перспективы развития:

Это сотрудничество с разными волонтерскими организациями, магазинами. Создание дополнительных функций, например публикация рейтинга волонтеров или изменения в технической части – устройство со встроенным шилдом, которое впоследствии может работать вне доступа сети.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Сотрудничество с IT-полигоном школы 2065.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

– Призер в конференции «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результатам».
– Победитель в конференции «Шаг в будущее».
– Победитель в конференции «Инженеры будущего».

МЕНЮ-КОНСТРУКТОР «FOODIE»

Призер

Авторы: Слотина Дарья Михайловна, Иванова Александра Васильевна, Муховиков Григорий Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1280
Класс: 10
Email: 1280@edu.mos.ru

Актуальность

Foodie – это меню-конструктор для школьников, которым не все равно, чем они питаются. С помощью Telegram-бота мы создали новую форму составления рациона питания, теперь ученики могут заранее составлять и заказывать прием пищи, основываясь на своих предпочтениях. Мы заботимся о наших школьниках и считаем, что уже с раннего возраста нужно прививать им основы правильного питания и учить делать выбор самостоятельно.

Цель

Предоставить учащимся школ возможность самостоятельно формировать свой рацион, для этого создать чат-бот Telegram, в котором будет возможно заранее заказывать еду на время школьного дня.

Задачи

1. Изучить нынешнее меню, предоставляемое школами, нормы ГОСТ.

2. Провести социальный опрос среди родителей и учеников.
3. Разработать концепцию и дизайн собственного меню (с КБЖУ).
4. Создать чат-бот «Foodie» в Telegram.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер
– Смартфон

Описание

Изначально мы выбрали платформу для создания чат-бота. Так как политика нашего проекта базируется на удобстве использования продукта потребителями, мы выбрали платформу Telegram. По результатам проведенного нами опроса было выявлено, что большая часть респондентов активно пользуются этим мессенджером, следовательно, более комфортно потребителям будет использовать чат-бот на платформе Telegram, нежели устанавливать на свои устройства отдельное приложение.

Наша команда долго выбирала способ создания чат-бота. Мы искали и апробировали различные сервисы и в конце концов остановились на платформе «Manybot». Она нам показалась самым лучшим вариантом по ряду причин. Этот сервис является бесплатным, что является немаловажным фактором с учетом ограниченности наших материальных ресурсов, которые мы можем привлечь для разработки проекта. Платформа «Manybot» обладает удобным интерфейсом и не имеет никаких проблем с использованием, точнее отсутствуют различного рода зависания, а также идет быстрый отклик на все команды. Ко всему прочему, для использования сервиса нет особой необходимости в знании языков программирования. Это тоже говорит о простоте использования нашей платформы, которая, впрочем, никак не влияет на качество окончательного продукта-чат-бота.

Этап проектирования чат-бота включал в себя разработку структуры интерфейса и собственно самого меню бота. К основным требованиям этапа можно отнести: включение в чат-бот завтрака и обеда, предоставление пользователям возможности выбора блюда из нескольких заранее разработанных вариантов,

предоставление возможности указания своих пожеланий в отношении рациона на день, ФИО и класса, что позволит оптимизировать процесс раздачи еды и сделать его максимально простым, а также дать пользователям возможность сделать заказ.

Как и любой другой продукт, наш чат-бот требовал проведения тестирования. Наша команда занялась этим. После того как каждый участник проверил работу бота, основываясь на отзывах от использования, нами были исправлены ошибки, а также доработана структура меню в целом.

Благодаря использованию платформы «Manybot» все изменения моментально становились доступны пользователям, подписанным на «Foodie», что позволило нашей команде оценить результаты своего труда и начать пользоваться чат-ботом.

Результаты работы/выводы

Мы сделали вывод, что многие ученики недовольны школьным питанием и в связи с этим не могут поесть в учебное время, следовательно, система школьного питания нуждается в изменениях, таким образом и появился проект FOODIE.

Для более удобного использования нового меню мы создали чат-бот FOODIE, который дает возможность учащемуся заранее заказывать себе еду и получать ее в школьной столовой непосредственно перед приемом пищи.



Перспективы использования результатов работы

Внедрение в общеобразовательные организации.

Мнение автора

«Для нашей команды это был первый опыт выступления на конференции, он принес только положительные эмоции. Мероприятие прошло на должном уровне, было очень интересным и содержательным, насыщенным событиями, предложениями и обсуждениями. Наша команда получила от экспертов полезные советы и наставления, которые были нами учтены и помогли выбрать вектор дальнейшего развития. В эмоциональном плане конференция была очень душевной, оставаясь формальным мероприятием.

Хочется выразить благодарность организаторам, волонтерам и участникам за проделанную работу, надеемся на дальнейшее развитие и продвижение конференции»

ЭЛЕКТРОННЫЙ АРБИТР ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИГР

Призер

Авторы: Солдаткин Александр Евгеньевич, Погасян Ален Ваграмович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Интеллектуальные игры очень популярны. Правила игры достаточно сложны, они включают в себя условия по основному и дополнительному времени, систему фальстарта. Самое сложное для ведущего – это определить, кто первый поднял руку и был готов к ответу. Для такой игры желательна электронная система, которая позволила бы определить, кто первый готов отвечать и фиксировать фальстарт. Эта система поможет ведущему избежать ненужных споров и сосредоточиться на ведении мероприятия.

Цель

Разработка электронного арбитра, позволяющего безошибочно соблюдать правила игры.

Задачи

1. Изучить характеристики аналогичных устройств.
2. Собрать аппаратную платформу.
3. Написать скетч, описывающий логику правил игры.
4. Протестировать получившееся решение.
5. Собрать готовое устройство.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Arduino UNO
– Жидкокристаллический графический дисплей Nokia 5110

Описание

В качестве платформы для макета была выбрана плата Arduino UNO, на которой была реализована вся логика проекта. Изначально логика устройства должна была быть построена на сдвиговых резисторах, но при рассмотрении вопроса более детально, мы выбрали платформу Arduino как более функциональное решение.

Для удобства ведущего был использован жидкокристаллический графический ЖК-дисплей Nokia 5110, на который выводится разнообразная информация по игре.

Согласно правилам игры был создан алгоритм работы программы, который затем реализовался в коде, которым и был прошит микроконтроллер. Процесс программирования был увлекательным, не обошлось без трудностей и оригинальных решений. Так, кнопки пришлось повесить на порты с прерываниями, чтобы гарантированно определить, кто первый нажал кнопку.

В ходе тестирования выявлены недочеты программы, которые были устранены. Изначально опрос кнопок был внутри цикла, получалось, что человек мог нажать на кнопку, но программа уже прошла опрос этой кнопки. Таким образом, судейство было бы нечестным. Нужен был способ для отслеживания событий в режиме реального времени. Такой механизм называется прерыванием.

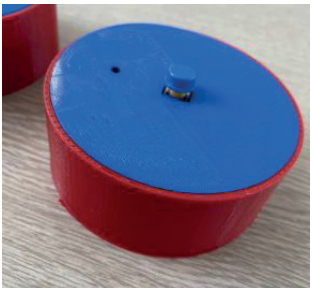
Работа прерывания заключается в том, чтобы убедиться, что процессор быстро отреагирует на важные события. При

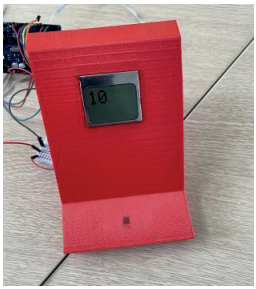
обнаружении определенного сигнала механизм (как и следует из названия) прерывает все, что делал процессор, и выполняет некоторый код, предназначенный для реагирования на вызвавшую его внешнюю причину, воздействующую на Arduino. После того как этот код будет выполнен, процессор возвращается к тому, что он изначально делал, как будто ничего не случилось!

Удивительно то, что прерывания позволяют организовать программу так, чтобы быстро и эффективно реагировать на важные события, которые не так легко предусмотреть в цикле программы. И лучше всего то, что прерывания позволяют процессору заниматься другими делами, не тратить время на ожидание события.

Результаты работы/выводы

1. Разработан модуль подбора оптимальной схемы.
2. Написан код на языке Arduino
3. Написан код, который представляет схему, соответствующую параметрам.
4. Получена модель арбитра по заданным параметрам.





Перспективы использования результатов работы

Результаты работы имеют практическое применение при проведении интеллектуальных игр.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОМОЩНИК «ТОЧКА» ДЛЯ ЗАНЯТИЙ РИСОВАНИЕМ

Призер

Автор: Сухарников Василий Ильич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1537
Класс: 9
Email: 1537@edu.mos.ru

Актуальность

Рисование очень полезно для развития детей, особенно рисование карандашами. Используя разные оттенки, нажим, штриховку, ребенок может более точно выразить свои художественные образы, настроение и при этом развить мелкую моторику, образное мышление, сбалансировать эмоциональное состояние. Рисование оказывает благотворное воздействие на детей с особенностями развития, различными заболеваниями. Все психологи однозначно рекомендуют детям рисовать и выделяют карандаши как наиболее предпочтительный инструмент.

Однако для маленького ребенка или человека с ограниченными возможностями здоровья самостоятельная заточка карандашей невозможна либо сопряжена с определенными трудностями, что выстраивает непреодолимую преграду в невероятно полезном для них творческом процессе рисования карандашами. Ребенок лишается возможности продолжить рисование тогда, когда он чувствует к этому стремление. Эта проблема делает актуальной разработку автоматизированного помощника, обеспечивающего комфортное занятие рисованием.

Цель

Создание автоматизированного помощника-станции, который бы обеспечивал возможность детям и представителям маломобильных групп населения (МГН) комфортно рисовать карандашами, удобно хранить и затачивать их.

Задачи

1. Проанализировать доступные аналоги, определить их достоинства и недостатки.

2. Разработать механизм автоматической точилки.

3. Создать корпус-станцию для размещения роботизированного механизма, принадлежностей для рисования и хранения карандашей.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

1. Робототехнический набор LEGO Mindstorms EV3
2. Фанера 6 и 3 мм
- Циркулярная пила
- Фреза
- Электрический лобзик
- Столярный клей
- Шурупы 10 и 15 мм

Описание

В процессе выполнения проекта изготовлено изделие в составе следующих крупных частей:

- автоматическая точилка для карандашей;
- настольный мольберт с регулируемым углом наклона планшета, одновременно являющийся корпусом для точилки.

Конструкция роботизированной части выполнена по принципу конвейера, на котором карандаши по одному заезжают в захват, в качестве которого были использованы миниатюрные пассатижи, а затем захват задвигает карандаш в точилку, которая, вращаясь, снимает с него слой древесины. После заточки захват выдвигает карандаш наружу и готов к следующему, лежащему на конвейере.

В части программной реализации автором разработана специальная программа в среде LEGO Mindstorms. Программа при помощи датчика нажатия и управления кнопками на контроллере позволяет автоматически точить несколько карандашей подряд. Программу можно логически разделить на три части, обеспечивающие поддержку следующих функций:

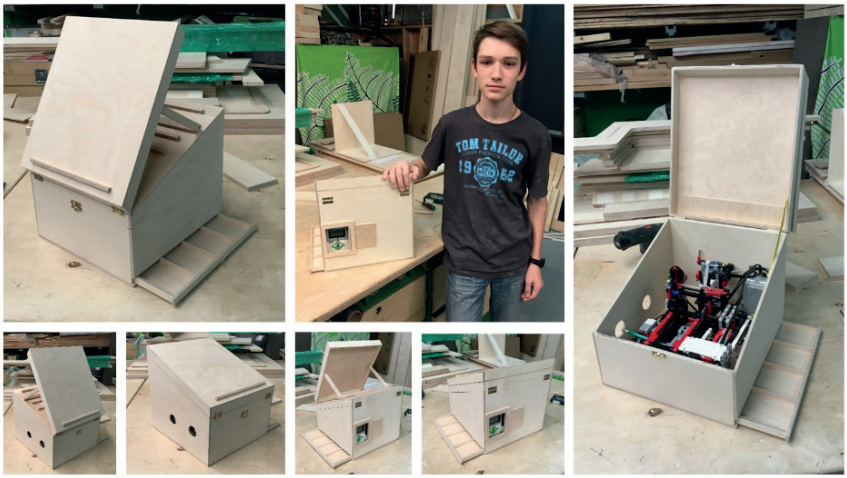
а) загрузка карандашей;

б) подача карандашей к захвату;

в) заточка карандашей.

Результаты работы/выводы

Результатом стала функциональная и полезная для творчества роботизированная станция, поддерживающая несколько функций, облегчающих удовлетворение творческих потребностей. Разработанный программно-аппаратный комплекс существенно облегчит процесс рисования как детям, так и представителям маломобильных групп населения, поможет творческим личностям больше концентрироваться на своем занятии, не отвлекаясь на технические трудности. В случае широкого применения разработанного устройства можно рассчитывать на рост интереса к творчеству, более активному использованию карандашей как наиболее простого и полезного инструмента для рисования.



Перспективы использования результатов работы

Изготовленный продукт протестирован с привлечением детей в возрасте от 4 до 8 лет. При использовании продукта были отмечены:

– высокие эргономические характеристики: наличие отсека для хранения принадлежностей, возможность регулировки угла наклона рабочей поверхности мольберта, удобство заточки карандашей, регулируемый угол наклона рабочей поверх-

ности мольберта, удобство доступа к органам управления и к механизму – для технического обслуживания;

– многофункциональность устройства: возможность осуществить заточку карандашей, не прерывая процесс рисования.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Компания образовательной электроники «ЛАРТ»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Форум научной молодежи «Шаг в будущее» – призер.

Открытая московская инженерная конференция «Потенциал» – призер.

Городской конкурс «Город возможностей» – призер.

Мнение автора

«Выполнение инженерного проекта позволило применить имеющиеся знания в области робототехники и программирования к решению реальной практической задачи, облегчающей повседневную жизнь»

СОЗДАНИЕ ТЕПЛИЦЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОЛИВОМ РАСТЕНИЙ

Призер

Автор: Тимошкина Светлана Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2010
Класс: 11
Email: 2010@edu.mos.ru

Актуальность

Появление «умных» теплиц и оранжерей произвело революцию в сельском хозяйстве, позволив более эффективно выращивать экзотические фрукты в северных широтах. В основе любой «умной» теплицы – датчики, исполнительные механизмы, системы мониторинга и управления, которые в комплексе позво-

ляют оптимизировать многие факторы и условия роста агрокультур. Этот сельскохозяйственный объект включает в себя микроконтроллеры, датчики и приложения «Интернета вещей».

Часто «умные» теплицы работают в синхронизации с другими технологическими решениями, например, технологиями автоматического полива и системами HVAC. Интеллектуальные датчики фиксируют данные о росте растений, орошении, наличии вредителей и освещении и отправляют их на локальный или облачный сервер. Веб-консоль администратора позволяет фермерам настраивать параметры системы и интегрировать ее с другими решениями. Мобильное приложение генерирует оповещения и отчеты о производительности теплицы IoT.

По типу «умные» теплицы можно разделить на те, где используются гидропоника (выращивание агрокультур без почвы) и обычное выращивание агрокультур в грунте. Аналитики MarketsandMarkets отмечают, что на рынке преобладают решения грунтового выращивания.

Цели

Создание «умной» теплицы автоматического полива растений.

Задачи

1. Создание деталей макета, затем сборка разработанной модели.
2. Выбор электроники, разработка модели ее подключения и ее установка.
3. Создание программы и проверка ее работоспособности.
4. Покупка необходимых предметов для растений (горшков, земли, семян или ростков и т.п.).
5. Сборка готовой модели теплицы.
6. Посадка семян или ростков, проверка работы всей системы (в частности, электроники).
7. Отладка проекта при необходимости (например, доработка кода, с помощью которого работает электроника, или внесение изменений в макет).

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Ноутбук с установленным ПО (C++, Arduino IDE)
- Датчик температуры DHT11
- Микрокомпьютер Arduino Nano
- Дисплей LCD1602A с шиной I2C
- Датчик влажности почвы FC-28
- Бак для воды

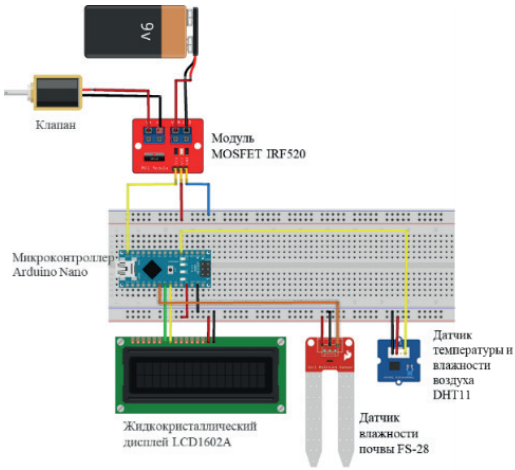
Описание

Этапы работы над проектом

1. Создание на бумаге модели (чертежа), закупка деталей или создание из подручных средств. Сборка теплицы.

2. Выбор растения, информация о его характеристиках, чтобы правильно запрограммировать теплицу (нормы света, влажности, например, либо высота его стебля).

3. Выбор датчиков в соответствии с требованиями проекта: дисплей LCD1602A с шиной I2C (на котором выводятся данные о температуре и влажности почвы), модуль MOSFET IRF520 (предназначен для включения/выключения мощной нагрузки, которая питается напряжением постоянного тока), датчик температуры и влажности воздуха DHT11, датчик влажности почвы FC-28. Разработка модели подключения электроники и дальнейшая ее установка в теплицу.



4. Написание кода программы для работы теплиц на языке программирования C++. В ней заложен следующий алгоритм: каждые пять минут система проверяет влажность почвы. Если она ниже установленного условия (60%), то открывается клапан подачи воды на 25 секунд. Цикл повторяется до тех пор, пока влажность не станет больше установленного условия. На дисплей выводятся следующие данные: PUMP ON – клапан открыт и течет вода, PUMP OFF – клапан закрыт и вода не течет, WL, % – на сколько процентов почва влажная, H – влажность воздуха, T – температура окружающей среды.

5. Закупка дополнительных элементов для теплицы: горшки, поддоны; земля и камешки; семена или ростки; держатели для растений (при необходимости); удобрения, если это овощи или растения, требующие дополнительных питательных веществ.

6. Окончательная сборка теплицы и проверка ее работы. Исправление ошибок, если они есть.

Результаты работы/выводы

1. Была создана автоматическая теплица и работающая программа.

2. Исследованы способы выращивания растений, датчики и электроника, способы их подключения.

3. Изучены программирование автономной («умной») теплицы в программе Arduino IDE, язык программирования C++.

4. Исследована возможность эксперимента с датчиками температуры, влажности и удобрениями (питательными веществами).

5. Проведены эксперименты с условиями для выращивания растений (с влажностью, температурой).

6. Выведены оптимальные условия для выращивания томата сорта «Вишня красная», то есть для экспериментального растения.

Разработку можно использовать на уроках по дисциплине «Биология» или во внеурочной деятельности (проводя эксперименты с выращиванием растений и усовершенствованием теплицы).



Перспективы использования результатов работы

1) Возможность выращивания других сортов растений. Например, мяты и базилика, или даже разных сортов капусты.

2) В настоящий момент «умную» теплицу можно оснастить более новой электроникой. Например, датчиком, который измеряет количество света, или датчиком времени, с помощью которого теплица, несмотря на показание влажности, будет через определенный промежуток времени (например, раз в три дня) поливать растения.

3) Создать теплицу не на основе грунта, а с использованием инновационных технологий выращивания растений: гидропоники или аэропоники.

«УМНЫЙ» СВЕТ

Призер

Автор: Тихомиров Владислав Юрьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа №2010
Класс: 10
Email: 2010@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время перерасход электроэнергии – обычное дело, ведь для этого достаточно забыть выключить дома свет перед

уходом в школу или на работу. Так энергия тратится впустую, хотя могла бы использоваться для более важных целей.

Применение системы «Умный» свет» позволит создать комфортные условия для отдыха и для работы, даже если в помещении отсутствует естественное освещение.

Цель

Создание рабочей модели устройства, которое позволит сократить потребление электроэнергии, обеспечить удобство управления режимами освещения, а также предупреждать о задымлении и/или критическом повышении температуры в помещении.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

1. Датчик движения
2. Датчик освещенности (фоторезистор)
3. Датчик температуры
4. Реле
5. Резистор
6. Аккумулятор
7. Лампа накаливания
8. Инфракрасный датчик
9. Инфракрасный пульт
10. Пьезоэлемент
11. Датчик дыма
12. Led-экран

Описание

В ходе работы над проектом автором были изучены основы программирования на языке Arduino C, а также освоены навыки работы с электрическими цепями и правила обращения с различными датчиками.

Результаты работы/выводы

Данное устройство поможет избавиться от перерасхода электроэнергии, облегчит управление освещением и предупредит вас об опасности в случае пожара. Также система «Ум-

ный» свет» поможет вам преобразить ваше жилье, ведь вы сами сможете настроить уровень освещенности и выбрать световую температуру.

Перспективы использования результатов работы

Разработанный прототип – это далеко не предел возможностей данного устройства. В будущем планируется создание органичного и удобного корпуса для данной конструкции; добавление деталей, которые упростили бы использование данного устройства и улучшили его работоспособность, и создание мобильного приложения.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет» Детский технопарк «Альтаир».

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РОДНИКЕ № 39 ТРОПАРЕВСКОГО ЛЕСОПАРКА Г. МОСКВЫ. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ВНЕДРЕНИЮ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ РОДНИКА

Призер

Авторы: Филиппов Александр Александрович, Макарова Мария Владимировна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2025
Класс: 9
Email: 2025@edu.mos.ru

Актуальность

В районе Тропарево-Никулино расположен родник № 39, который пользуется большой популярностью среди местных жителей, периодически набирающих из него воду, в том числе для питья. В течение 5 часов в июне 2020 г. нам удалось опросить у родника 40 человек, 85% которых считают воду безопасной. Об этом роднике достаточно много пишут на специализированных сайтах, однако информация о качестве

воды в нем противоречива. Данные, представленные в одних источниках, указывают на то, что превышений нормативов качества по содержанию химических веществ в воде не выявлено. В социальных сетях активно обсуждаются его полезные свойства. Вместе с тем, по информации, приведенной в других источниках, пить воду из этого родника опасно. В Москве Роспотребнадзор периодически проводит мониторинг всего 32 родников. Родник в Тропаревском лесопарке не попал в периодический мониторинг, что сделало наше исследование несомненно актуальным.

Цель

Исследование изменения качества воды в роднике № 39 Тропаревского лесопарка и определение возможности ее безопасного использования для питья.

Задачи

1. Изучить родник в Тропаревском лесопарке и его историю.
2. Изучить состав, свойства и основные требования к качеству питьевой воды.
3. Изучить методы исследования качества питьевой воды.
4. Провести исследования динамики изменения качества воды в роднике Тропаревского лесопарка.
5. Определить возможность ее безопасного использования для питья и дать рекомендации для жителей Тропарево-Никулино в части потребления воды из него.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Для проведения исследований органолептических, физических и некоторых химических свойств воды:

- Мультидатчик RELAB Point БИО-1
- Температурный щуп
- Кабель
- Датчик оптической плотности (колориметр)
- Пластиковый кювет
- Датчик pH RELAB

– Стеклянный щуп для измерения pH
– Персональный компьютер

Для проведения микробиологических исследований:

– СВЧ-печь
– Чашки Петри(пластиковые)
– Пипетки Пастера
– Стерильные бутылочки для забора проб
– Колба с притертой пробкой для приготовления питательной смеси
– Шпатель для дозирования питательной основы
– Парафильм для заклеивания чашек Петри
– Маркер
– Образцы дистиллированной и водопроводной воды
– Сухое горючее
– Подставка керамическая под сухое горючее
– Крышечка
– Минеральные основы сред Эндо, Чапека

Описание

Для достижения цели работы авторы использовали следующие методы:

Анализ:

Анализировалась информация из открытых источников на предмет качества воды в роднике, существующих способов оценки качества воды. Отдельной сложной задачей было проведение анализа полученных лабораторных исследований (32 параметра), выявление полученных закономерностей. Авторы проанализировали ряд нормативно-правовых документов и выяснили требования к качеству питьевой воды.

Измерение:

Суть измерения — получение различных цифровых данных, выражающих различные качества объекта исследования.

В ходе исследований измерялись следующие показатели:

– температура окружающей среды
– показатель кислотности (pH)
– дебит родника
– оптическая плотность
– запах
– вкус.

Кроме того, в связи с отсутствием возможности измерить самостоятельно количественный состав химических элементов в воде (32 элемента) и состав микрофлоры (3 основных показателя) пробы воды были переданы в специализированные учреждения, а именно – лаборатории Химического факультета МГУ и «ЭкоТестЭкспресс».

Опрос:

Был проведен социологический опрос людей, приходивших на родник за водой, и выяснены возраст людей, частота и причина посещения родника, для чего использовалась вода, а также обрабатывают ли ее люди. Для этого использовались анкеты, подготовленные заранее.

Изучение и аналитика документов:

Кроме того, учащиеся ознакомились с требованиями лабораторий по правилам сбора проб воды и порядку проведения микробиологических исследований. Всего в работе использовали 32 источника литературы.

Эксперимент:

Создавались искусственные условия, в которые помещался объект.

– 14 раз проводился комплекс исследований органолептических, некоторых физических и основных показателей родника (всего более 92 исследований, что составляет более 294 измерений различных параметров);

– с привлечением специалистов лаборатории МГУ проведено 1 исследование токсикологических свойств воды в роднике и найдены результаты 5 аналогичных исследований, проведенные в разные годы;

– проведены трижды собственные качественные исследования микробиологических свойств воды (проведения посевов в среду Эндо и среду Чапека с последующей качественной оценкой);

– с привлечением специалистов лаборатории МГУ и лаборатории «ЭкоТестЭкспресс» проведены количественные исследования микробиологических свойств и дополнительно найдены результаты об аналогичных исследованиях, проведенных в разные годы.

Результаты работы/выводы

Показатели качества (органолептические, токсикологические и микробиологические) с течением времени изменяются. Органолептические и некоторые физические свойства воды колеблются в незначительных пределах, и их изменение практически незаметно для окружающих без динамических наблюдений. Химический состав воды также меняется незначительно (в основном в пределах ПДК), при этом по химическому составу вода близка к высшей категории.



Наиболее критично меняются микробиологические качества воды. По результатам 2 анализов из 3 воду употреблять было запрещено в связи с превышением всех трех показателей качества по микробиологии. Употребление воды из родника № 39 для питья в чистом виде может привести к серьезным заболеваниям.

Для полной очистки воды необходимо установить систему, оборудованную ультрафиолетовой лампой, ветрогенератором, солнечными панелями и аккумулятором, что позволит

накапливать энергию, часть которой будет тратиться на обеззараживающую лампу, остальное будет переходить в аккумулятор. Избыточную энергию можно тратить на подзарядку телефонов москвичей, гуляющих в парке.

Перспективы использования результатов работы

Необходимо закончить создание прототипа энергонезависимой системы и установить ее на роднике. Также следует разобраться в периодическом присутствии в воде колиморфных и термотолерантных колиморфных бактерий, так как это свидетельствует о сбрасывании фекальных стоков в воду, а это недопустимо для питьевой воды. Наладить бесперебойную работу установки и по возможности запатентовать ее, для того чтобы можно было применять установку и очищать воду на других источниках. Организовать взаимодействие с руководством парка Тропарево-Никулино по использованию полученных наработок.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Лаборатория МГУ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

15.02.21 – Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ им. Д.И. Менделеева – диплом призера III степени.

20.03.21 – Региональный этап Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» – победитель.

26.03.21 – Международная научно-практическая конференция «От школьного проекта – к профессиональной карьере» – Победитель.

Мнение автора

«В рамках проекта системно и всесторонне с применением различных методов и оборудования изучено качество воды в конкретном роднике города Москвы. На основе исследований физических, химических и микробиологических свойств разработаны технические предложения по системе очистки воды

конкретного родника. Авторами получены системные знания в области порядка организации исследований и уникальный опыт их проведения»

«УМНАЯ» ЗАЩИТА ОТ ПРОТЕЧЕК (УЗОП)

Победитель

Авторы: Фоминиченко Данила Романович, Северов Владимир Михайлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Вода попадает в наш дом благодаря гидроэлектростанциям, которые дают огромный напор в трубы, чтобы поднять воду по трубам на верхние этажи. Проблема с прорывом труб наблюдается невероятно часто, особенно в зимнее время. В зданиях 20-45 летней давности, не менялись трубы, при этом, срок службы стояков водоснабжения составляет 25 лет, а в 40 лет такие трубы приходят в аварийное состояние.

Авторы приняли решение придумать и воплотить в жизнь устройство, которое даже на трубах, которым больше 25 лет, защищает жильцов от аварийных ситуаций, связанных с прорывом или протечкой труб.

Цель

Разработать эффективную, современную и простую в эксплуатации «умную» защиту от протечек (УЗОП), которая защитит вас от серьезного потопа.

Задачи

1. Изучить научную литературу в области водоснабжения и IT-технологий.
2. Проанализировать применяемые в современном мире «умные» устройства предотвращения протечек.
3. Спроектировать и разработать модель «умной» защиты от протечек (УЗОП).

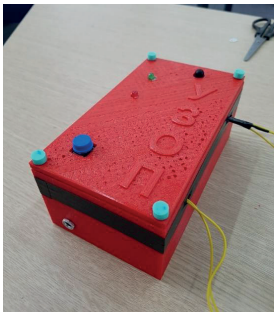
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Программа для 3D-моделирования
- Микроконтроллер
- Датчик протечки
- SMS-модуль
- Электромагнитный клапан

Описание

Разработан рабочий макет защиты от протечек

1. Написан код, отправляющий SMS на телефон при повышении получаемого значения с датчика протечки.
2. Написан код, который перекрывает клапан при обнаружении протечки.
3. Разработана 3D-модель корпуса.
4. На 3D-принтере напечатан корпус для макета.



Результаты работы/выводы

В ходе работы над проектом были придуманы дальнейшие задачи для решения в будущем. Например, возможность добавления датчиков пожаротушения и вызов экстренных служб.

Перспективы использования результатов работы

Обезопасить частные дома от потопа в отсутствие хозяев. Установить в местах большого скопления труб.

СВЕТОФОР С ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ

Призер

Автор: Шмыга Вероника Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1544
Класс: 10
Email: 1544@edu.mos.ru

Актуальность

Последние несколько лет существует проблема регулирования дорожного движения и обеспечения его безопасности. Это связано с условиями, в которых мы проживаем; например, застройка городов приводит к низкой пропускной способности личного и общественного транспорта. Очень часто запрограммированный режим переключения светофоров не соответствует реальной ситуации на дорогах. Для решения этой проблемы и оптимизации безопасного передвижения пешеходов устанавливаются умные светофоры, например с кнопкой для пешеходов, которую нажимают, чтобы перейти дорогу. Другим вариантом является светофор с датчиком движения, принцип работы которого заключается в том, что цвет светофора изменяется в момент, когда датчик движения фиксирует расположение объекта в определенной зоне. В отличие от системы с кнопками, этот датчик не требует касания и обеспечивает возможность мгновенной смены цвета, что может быть полезно для предотвращения трагедий.

Цель

Создание модели светофора с датчиком движения на основе компонентов Arduino Uno.

Задачи

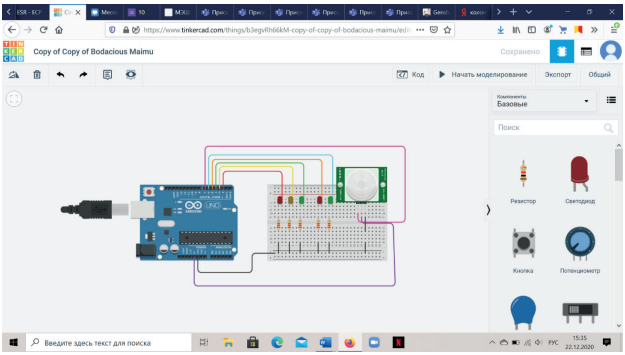
- Изучить основы программы Tinkercad.
- Научиться работать с микроконтроллером Arduino Uno.
- Создать модель датчика в программе Tinkercad.
- Собрать макет датчика в лаборатории.

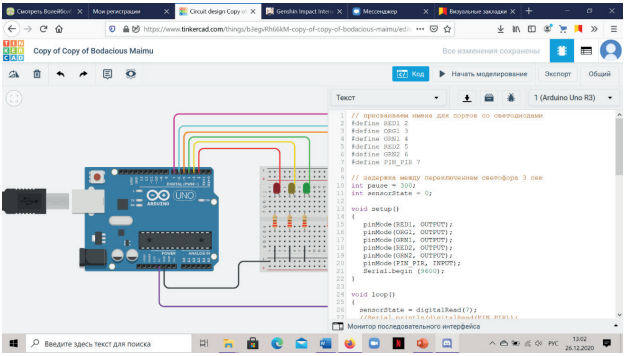
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Для создания схемы светофора с датчиком движения была использована программа Tinkercad, которая имеет простой интерфейс и подойдет даже для начинающих пользователей
– Arduino Uno
– Пять светодиодов (2 зеленых, 2 красных и 1 желтый)
– Пироэлектрический ИК-датчик
– Пять резисторов (сопротивление 220 Ом)
– Малая макетная плата
– Провода

Описание

Автор выполнил поставленную перед ним цель – создать светофор, который будет удобен в использовании для каждого человека в любой городской ситуации.





Результаты работы/выводы

В процессе разработки данного проекта был изучен язык программирования C++, были получены навыки работы с микроконтроллером Arduino Uno, а также была создана виртуальная и физическая модель светофора из необходимых компонентов.

Перспективы использования результатов работы

В будущем планируется создать светофор на основе собранной схемы и применять его в реальной обстановке на дороге. Также можно будет сделать светофор для железнодорожных переездов, работающий по такому же принципу с некоторыми модификациями.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Мнение автора

«Была проведена интересная работа, было приятно работать с интерфейсом программы Tinkercad. Несмотря на небольшой опыт в программировании, с оптимальным количеством деталей удалось собрать рабочую модель светофора на основе датчика движения. Конференция «Инженеры будущего» помогла мне осознать, что каждый человек может создать то, что улучшит мир вокруг нас»

ИННОВАЦИИ УМНОГО ГОРОДА. УМНАЯ ШКОЛА (НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ)

VIRUS-CROWDSOURCING (ВИРУС-КРАУДСОРСИНГ)

Призер

Авторы: Анисимкина Майя Михайловна, Лабушкина Александра Артуровна, Матевосян Роберт Торгомович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1298 «Профиль Куркино»
Класс: 11
Email: 1298@edu.mos.ru

Актуальность

«Умный» дом – система, которая обеспечивает безопасность, ресурсосбережение. В декабре 2019 года был обнаружен новый вид вируса – коронавирус. COVID-19 появился в Китае, и вскоре все страны были охвачены инфекцией. 11 марта 2020 года ситуация на мировой арене в здравоохранительном плане была признана пандемией. Люди боялись выходить на улицу из-за вероятности заражения. Многие страны ввели масочный режим и самоизоляцию. Но все равно есть ситуации, когда нужно выйти из дома, например, в магазин за продуктами или аптеку. Для решения проблемы большего распространения вируса при таких ситуациях было принято решение создать сайт, где люди могут проводить мониторинг и узнавать информацию, связанную с коронавирусом.

Цели

Создание сайта по отслеживанию распространения COVID-19.

Задачи

1. Разработка службы отчета граждан, актуализация состояния.
2. Разработка системы, способной
– предложить пользователю порядок действий,
– иметь функционал вызова скорой медицинской помощи,
– строить безопасные маршруты передвижения по городу,
– осуществлять поиск мест с наименьшим риском заболевания на основе данных о самоотчете других пользователей,
– строить изохроны для определения ближайшего аптечного пункта или медицинского учреждения.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Ноутбук с установленным ПО
- Система карт Yandex Карты и Google Карты
- Библиотеки: Plotly, NamPy, Flask, Django
- Базы данных: SqlLight

Описание

Этапы проектной работы:

1. Анализ проблемы и поиск аналогов, изучение вспомогательных библиотек

2. Чтобы воспользоваться сайтом, нужно пройти регистрацию. После авторизации пользователю доступен личный кабинет с возможностью заполнения о себе личной информации.

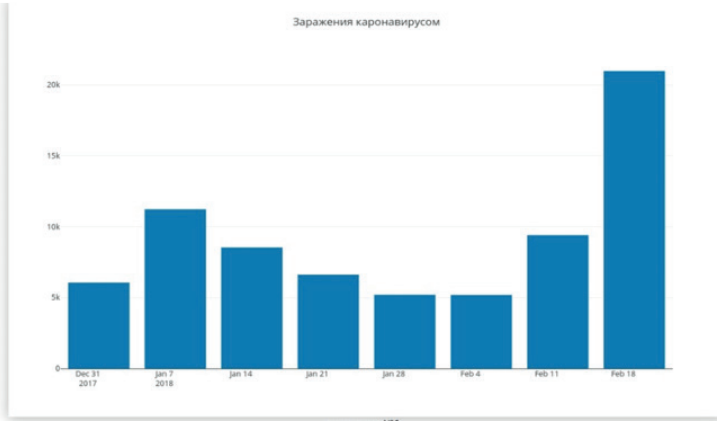
3. Пользователь в клиентской части заполняет актуальную информацию о своем здоровье, которая направляются в базу данных сервера. Впоследствии пользователь может изменить информацию в базе данных. Таким образом, собирая информацию со всех пользователей, система может вести статистику и анализировать данные.



В ручном режиме он может добавить часто посещаемые места для ускорения поиска мест на карте, которые направляются в базу данных сервера. Далее пользователь может изменить информацию в базе данных.

4. Сервер анализирует статусы пользователей и определяет по геолокации наибольшие скопления больных. Воспользовавшись сторонней библиотекой Plotly, сервер строит столбчатые диаграммы для каждого отдельного участка страны. пользователю приходят в клиентскую часть окружности разных цветов (цвета обозначают риск заболевания). Пользователь отправляет get-запрос на Сервер (задает интересующий адрес), в ответ ему отправляют API-ключ, который строит карту на базе Yandex-maps. По этому месту можно получить годовой помесячный отчет.

5. Разработанный сайт проходит опытную эксплуатацию, в течение которой проверяется работа всех сервисов. Неточности, выявленные в работе сервиса, устранены. Сайт готов к использованию.

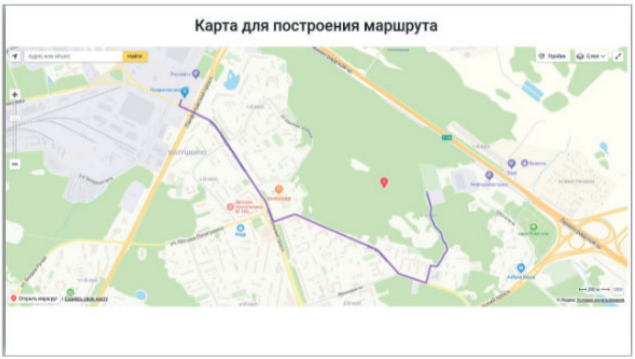


Результаты работы/выводы

В результате работы разработан сайт, включающий систему Вирус-Краудсорсинг, способный

1) строить изохроны для определения ближайшего аптечного пункта или медицинского учреждения на основе местоположения

2) строить безопасные маршруты передвижения по городу на различных типах общественного транспорта на основе данных о заражениях



Карта ближайших аптек



3) осуществлять поиск мест с наименьшим риском заболевания на основе данных о самоотчете от других пользователей.

Такая система может быть использована в указанных целях для любого вирусного заболевания в общемировом масштабе.

PRODUCTINDER (ПРОДУКТИНДЕР)

Призер

Авторы: Брейтбург Илья Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа №1298 «Профиль Куркино»
Класс: 10
Email: 1298@edu.mos.ru

Актуальность

Многие проекты и стартапы испытывают нехватку сотрудников, одновременно с этим многие талантливые разработчи-

ки испытывают трудности с поиском работы, в том числе в интересных развивающихся компаниях.

Разрабатываемый сервис поможет объединять энтузиастов и авторов проектов вместе.

На сегодняшний день не существует простого и понятного агрегатора небольших проектов, который одновременно решал бы проблемы обеих сторон.

Ситуации при создании проектов:

– Тяжело найти компетентных людей сразу на все роли.

– Необходимы люди, которые будут заинтересованы проектом.

– Хотелось бы, чтобы люди работали не потому, что им сказали работать, а потому, что они сами захотели работать над проектом.

Ситуация человека, который хочет участвовать в проектах:

«Хочу участвовать в новых амбициозных проектах, хочу творить, создавать и набираться опыта, но сегодня не существует простого способа найти и присоединиться к интересному и перспективному стартапу для работы».

Цели

Создать сервис, призванный помогать руководителям проектов искать заинтересованных и мотивированных сотрудников, а также одновременно помогать талантливым людям в поиске интересных и перспективных проектов для работы и наработки опыта.

Задачи

1. Проведение опроса целевой аудитории на тему существующих решений и их актуальности.

2. Поиск возможных тестировщиков сервиса среди целевой аудитории.

3. Анализ существующих решений на рынке и составление SWOT-анализа.

4. Разработка «бэкенда» для мобильного приложения.

5. Создание демоверсии мобильного приложения и публикация в виде веб-сайта, а также сбор обратной связи от команды тестировщиков.

6. Доработка «бэкенда», мобильного приложения, и его публикация в магазинах App Store и Google Play.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук или смартфон с установленным ПО

Описание

Этапы работы над проектом

1. На первом этапе авторы проанализировали существующие решения и составили схему.

2. В качестве основного фреймворка для разработки был выбран Flutter, «бэкенд» написан на фреймворке Flask с использованием базы данных TinyDB.

3. Для поиска проектов в приложении есть специальная страница (см. Рисунок 3), которая должна выглядеть как главная страница «Тиндера» с карточками. Только вместо людей на карточках отображаются данные проекта, а также навыки, которые необходимы для реализации проекта. Те навыки, которых не имеет участник, отображаются полупрозрачными. Если человек заинтересован в проекте, то он смахивает карточку вправо, если нет – влево. Если он хочет прочитать полное описание проекта, то он может коснуться карточки, после чего она переворачивается, и на обратной стороне размещено полное описание.



4. Открыв приложение, руководитель проекта может ознакомиться с навыками будущего участника и связаться с

ним через предоставленные (участником) ссылки (например, Telegram). После связи человек может отклонить или принять заявку. После принятия заявки у проекта пропадают уже найденные навыки.

5. Разработанное мобильное приложение прошло тестирование и апробацию среди учащихся школы.

6. В процессе тестирования были выявлены его слабые и сильные стороны, намечены пути модернизации.

Результаты работы/выводы

Разработано мобильное приложение – основной интерфейс пользователя. В приложении используются навыки в качестве критериев подбора.

Функции приложения:

1. Регистрация и авторизация пользователей
2. Добавление в базу проектов
3. Создание резюме для поиска проектов
4. Уведомления о событиях
5. Подбор и поиск проектов для навыков пользователя
6. Управление проектами: добавление/удаление участников

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Смарт-Парк» на базе НИУ МИЭТ

POPSICLE SKATEBOARD WITH AN ELECTRONIC KIT MADE OF ULTRALIGHT COMPOSITE MATERIALS

Победитель

Авторы: Гладников Тимофей Елисеевич, Камынин Даниил Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа №1532
Класс: 10, 11
Email: 1532@edu.mos.ru

Актуальность

Настоящая карбоновая машина со съемным электронабором для катания, выполненная из углепластика.

Цель

Создание универсальной деки с уникальными характеристиками из карбона.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- ЧПУ
- пресс
- Autocad
- Automill

Описание

Автор выполнил уникальный скейтборд из углеткани, который можно оснастить электронабором и встроенной солнечной батареей.

Результаты работы/выводы

Скейтборд изготовлен и протестирован





Перспективы использования результатов работы

Скейтборд уже популярен среди райдеров.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Технопарк «Инжиниринум МГТУ им. Н.Э. Баумана

ВИДЕОЭКОЛОГИЯ – НАУКА ДЛЯ ЖИЗНИ

Победитель

Авторы: Исупов Матвей Викторович, Савенкова Дарья Сергеевна, Субботина Арина Артуровна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1532
Класс: 8
Email: 1532@edu.mos.ru

Актуальность

Видеоэкология – наука будущего, направленная на поддержку психофизического состояния человека в нынешних реалиях окружающей среды путем подбора сочетаний разных форм и цветов в архитектуре.

Цель

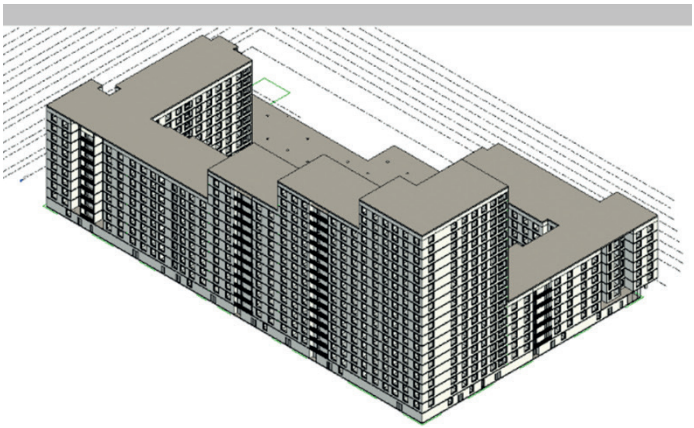
1. Изучить историю спальных районов пригорода и определить основные болевые точки архитектуры жилых домов.
2. Определить основные требования к проектированию микрорайонов.
3. Изучить передовой опыт стран, которые уже использовали машинное обучение для улучшения качества жизни в спальных пригородах.
4. Изучить опыт архитекторов, проектировавших спальные районы и их инфраструктуру.
5. Выполнить 3D-модель.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Inventor
- Fusion 360

Описание

Авторами работы был произведен ряд исследований, разбор ключевых аспектов, факторов влияния на психофизическое состояние человека, исходя из которых была спроектирована модель благополучного жилого комплекса.

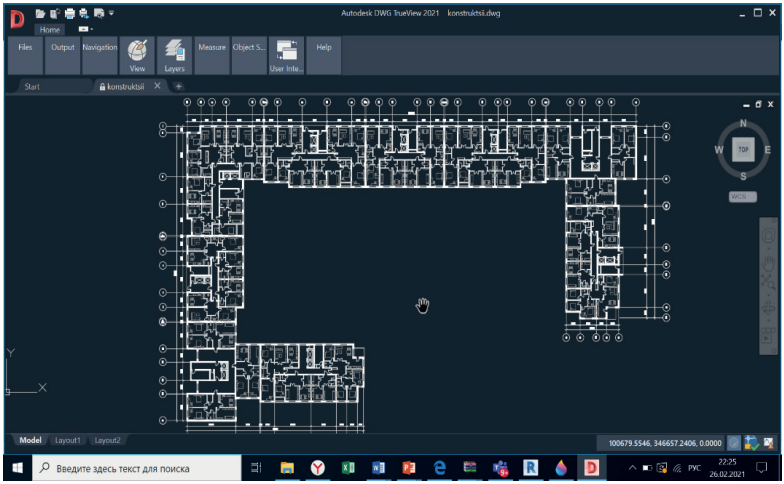


Результаты работы/выводы

По эскизам разработан проект здания. Это пример строительства с поэтажной планировкой. Учитывалась высота потолков, естественное и искусственное освещение, площадь жилых и подсобных помещений, благоустройство в рекреационных зонах подъездов.

Создана 3D-модель микрорайона, отвечающего бытовым потребностям человека.

Разработана 3D-модель здания.



Перспективы использования результатов работы

Постройка типовых жилых комплексов, отвечающих всем социально-биологическим потребностям человека.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Московский политехнический университет

Мнение автора

«Мое мнение таково, что будущее за искусственным интеллектом, который и будет опорой для всего человечества.

Видеоэкология – одна из тех сред, в которой влияние роботов и ИИ неизбежно»

ЧАТ-БОТ TELEGRAM ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Призер

Автор: Леонов Константин Игоревич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1748
Класс: 10
Email: 1748@edu.mos.ru

Актуальность

Для подготовки к ЕГЭ существуют специальные ресурсы, большинство из которых являются платными. Кроме того, многие ресурсы не учитывают мобильность старшеклассников, которые много времени проводят в дороге. Использование имеющихся приложений затруднено из-за проблем с масштабированием и возможным отсутствием мобильного подключения.

Цель

Разработка универсальной обучающей платформы по подготовке к единому государственному экзамену по английскому языку на основе чат-бота.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- ПК
- телефон

Описание

При работе над проектом были сформулированы проблемы в изучении английского языка: сложность восприятия на слух, необходимость заучивания слов и регулярного повторения выученного материала, непонимание применения английских времен. В качестве платформы для разработки был выбран Telegram как достаточно популярный среди молодежи. Бот развернут на сервере Heroku. Чат-бот состоит из базы данных, сервера чат-бота, хостинга, алгоритма обработки запросов. Ученику предлагаются на выбор разделы с выбором ответа: аудирование, чтение, лексика и грамматика. В каждом разделе можно выбрать нужный раздел и тренироваться в сопоставлении, заполнении пропусков, расширении словарного запаса.

Результаты работы/выводы

Разработан чат-бот, помогающий ученикам довольно легко решать задания в формате ЕГЭ по английскому языку на ходу. Разработанная программа обладает простой и понятной системой выбора заданий для тренировки навыков усвоения английского языка, корректирует ошибки за счет сравнения и выбора похожих вариантов для исправления ошибок, сохраняет прогресс обучения, имеет ключи-ответы на все задания, а также занимает небольшой объем памяти устройства.

Перспективы использования результатов работы

Решение является обучающей платформой (оболочкой), которую можно наполнять обучающим материалом по разным предметам, отслеживать прогресс обучения.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Московский политехнический университет

Мнение автора

«Боты становятся неотъемлемой частью нашего мира, делают повседневные задачи более простыми для выполнения. С помощью ботов процесс обучения становится более удобным»

ASSESSMENT OF THE REDUCTION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT IN THE FIELD OF THE CONCEPT OF RESPONSIBLE CONSUMPTION (ОЦЕНКА СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА В ОБЛАСТИ КОНЦЕПЦИИ ОТВЕТСТВЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ)

Призер

Авторы: Сергеева Полина Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 152
Класс: 9
Email: 152@edu.mos.ru

Актуальность

Выделение в атмосферу метана, закиси азота, двуокиси углерода – это неизбежное следствие того, что мы можем ежедневно покупать новую одежду и менять ее так быстро, как захотим. Выпуск парниковых газов приводит к изменениям климата и необратимым последствиям для всей планеты.

Объем мусора продолжает расти в среднем по России на 3% в год. В Москве и области проблема стоит особенно остро из-за высокой плотности населения: здесь живут более 19,8 млн человек, которые ежегодно производят 11 млн тонн твердых коммунальных отходов (ТКО). Куда уходит мусор: 4% – переработка; 6 % – мусоросжигательные заводы; 90 % – мусорные свалки.

Текстиль составляет 3 % от всех отходов на мусорных свалках, при этом натуральные ткани разлагаются 2–3 года, а синтетические – 30–40 лет и выделяют в три раза больше парниковых газов, чем хлопок. Искусственную кожу, одежду и обувь сжигать нельзя, так как при этом выделяется диоксин. По уровню негативного воздействия на окружающую среду текстильное производство занимает второе место после добычи нефти. К сожалению, люди стали покупать на 60% одежды больше, чем 15 лет назад.

Среди 17 глобальных целей ООН в области устойчивого развития на решение данной проблемы направлены срочные меры по борьбе с изменением климата и его последствиями. Исходя из вышеизложенных фактов можно сделать вывод, что тема данной работы является актуальной.

Цели

Оценить сокращения выбросов парниковых газов при реализации проекта в рамках концепции ответственного потребления.

Задачи

1. Провести анализ воздействия индустрии моды на окружающую среду.
2. Провести анализ воздействия индустрии моды на климатическую среду.
3. Разработать схему повторного использования одежды и апробировать ее на практике.
4. Оценить сокращение выбросов парниковых газов от внедрения проекта по повторному использованию одежды и масштабировать результаты.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным ПО

Описание

Этапы проектной работы

1. Анализ воздействия индустрии моды на окружающую среду: каждая новая вещь оказывает влияние на окружающую среду еще до того, как мы примерили ее в магазине. Так, при производстве текстиля используется огромное количество воды. На изготовление простой футболки уходит 2700 литров — столько в среднем человек выпивает за 900 дней. Кроме того, для окраски тканей ежегодно применяется около 1,7 миллионов тонн химических веществ. Некоторые из них, например, соединения фтора, вымываются во время стирки, отравляя воду, и загрязняют воздух и землю, когда одежда оказывается на свалке. Процесс утилизации остатков ткани в виде лоскутных обрезков или ненужной одежды создает сырье для производства совершенно новой продукции, а также помогает нуждающимся людям в рамках гуманитарных акций. Снижению выбросов на 347 млн т в 2030 году могут способствовать более осознанный подход к потреблению одежды со стороны покупа-

телей и внедрение радикально новых бизнес-моделей. К ним относятся, например, поощрение проката, перепродажи, ремонта и переделки одежды, сокращение объемов стирки и сушки, а также увеличение объемов сбора и переработки.

2. Анализ воздействия индустрии моды на климатическую среду: речь идет о нескольких газах (в частности, углекислый газ, метан и закись азота). Температура на нашей планете зависит от солнца: часть солнечных лучей земля поглощает, а затем излучает в виде тепла.

Концентрация парниковых газов в атмосфере – основная причина повышения средней глобальной температуры и, следовательно, изменения климата. Например, из-за повышения температуры тают ледники.

В сентябре 2019 года правительство России приняло «Парижское соглашение по климату». Цель этого соглашения – снижение рисков, связанных с изменением климата. 197 стран-участников согласились, что человечеству надо удержать рост средней температуры на планете для предотвращения необратимых последствий для окружающей среды. Для этого странам-участникам нужно к 2050 году вполовину снизить глобальные выбросы (по отношению к уровню 1990 года), а к концу 21 века — сократить до нуля.

3. Разработка схемы повторного использования одежды и апробация ее на практике: запущен проект «Старое Новое», главной целью которого является сбор ненужных вещей, большая часть которых отправляется на повторное использование нуждающимся семьям, а другая часть – на изготовление новых вещей. Для проведения акции по сбору ненужных вещей команда проекта заключает договор с благотворительным фондом «второе дыхание», у которого налажен процесс сортировки, выдачи (малоимущим семьям) и переработки ненужной одежды.

4. Оценка сокращения выбросов парниковых газов от внедрения проекта по повторному использованию одежды и оценка масштаба результатов: согласно подсчетам экспертов Quantis, среднестатистический житель планеты в год потребляет 11,4 кг одежды, что соответствует 442 кг CO_2-экв. Такой же углеродный след имеет поездка дизельного автомобиля на расстояние 2400 км.

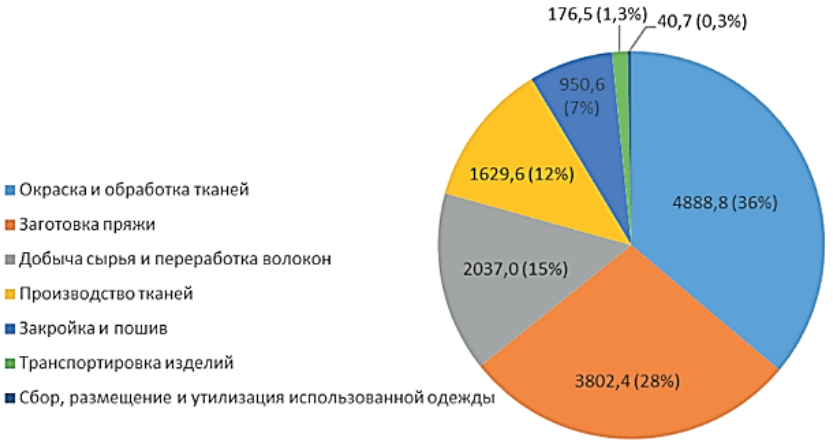




Результаты работы/выводы

1. Мировая индустрия моды наносит значительный вред окружающей среде.

2. Углеродный след индустрии составляет 8% от мировых выбросов парниковых газов. Если не принять меры, объем выбросов парниковых газов от деятельности индустрии моды может достичь к 2030 году 2,7 млрд т в год.



3. С целью снижения выбросов разработана схема повторного использования одежды в рамках проекта «Старое Новое».

4. За год реализации проекта «Старое Новое» сокращение выбросов парниковых газов составило13580 кг CO_2 – экв; за 11 лет, с 2020 по 2030 гг., сокращение выбросов составит 149380 кг CO_2-экв.

5. Предложено транслировать данный опыт. Положительный эффект за 11 лет будет значимым и равным выбросам от поездок нескольких сотен тысяч дизельных автомобилей на расстояние 2400 км.

МАШИНОСТРОЕНИЕ, ТРАНСПОРТ

СОЗДАНИЕ УПРАВЛЯЕМОГО КАРТ-ТЯГАЧА МИНИМАЛЬНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗ ПОДРУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Призер

Автор: Власенко Никита Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа имени Маяковского
Класс: 10
Email: mayak@edu.mos.ru

Актуальность

Картинг – молодой, развивающийся вид спорта. Многие дети и даже взрослые с удовольствием катаются на маленьких спортивных машинках. Для взрослых – это отдых и развлечение, а для детей – еще и возможность приобретения навыков вождения. Для автора карт имеет еще одно предназначение – помощь бабушке на даче: перевозка садового инвентаря, мусора, урожая.

Но покупка такого мини-автомобиля обойдется семье в немалую сумму денег. Цены на профессиональные карты не имеют предела, на любительские же начинаются от 50 000 рублей.

Цель

Сконструировать и создать управляемый тягач минимальной себестоимости для перемещения предметов из одной точки в другую.

Задачи

1. Проанализировать имеющиеся данные о конструировании тягачей
2. Создать чертеж и план тягачей.
3. Составить список имеющихся материалов и тех, которые нужно приобрести; закупить весь материал.
4. Начать строить по плану.

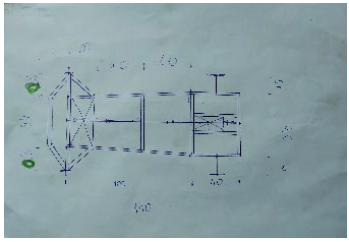
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Набор труб, руль, колеса, мотор
- Электродуговая сварка

Описание

Ход работы над проектом

Подготовительный этап – ознакомление с классификацией карт-тягачей, их техническими характеристиками, чертеж эскиза будущей модели;



Аналитический этап – анализ рынка необходимых материалов и инструментов, соответствующих выбранным техническим характеристикам для сборки модели.

Этап моделирования – сборка модели. Результат соответствует ожиданиям. Карт-тягач собран и готов к использованию.

Этап тестирования – проверка работоспособности собранной модели и исправление найденных недостатков. Мотору не хватило мощности увезти карт-тягач вместе с человеком, а значит груз он тоже не повезет. Вследствие этого было принято решение заменить мотор на более мощную модель, а именно Lifan 168F-2, мощностью 6.5 л. с., объемом 196 см^3, что, конечно, увеличило себестоимость проекта в два раза. Карт-тягач с новым мотором успешно прошел испытания. При собственном весе около 40 килограмм карт-тягач, управляемый водителем, перевез 2 мешка картошки, то есть около 110 килограмм.

На этапе тестирования было проведено испытание получившегося карт-тягача.

В процессе испытания были выявлены и исправлены следующие недостатки.

– Руль поворачивался с большим усилием, было исправлено путем смазки соединения тяг и рулевой колонки. Это позволило прикладывать меньше усилий при управлении.

– Большой радиус поворота был исправлен с помощью установки стопоров.



Результаты работы/выводы

Результат соответствует ожиданиям. Карт-тягач успешно прошел испытания. При собственном весе около 40 килограмм карт-тягач, управляемый водителем, перевез 2 мешка картошки, то есть около 110 килограмм.

Перспективы использования результатов работы

Это только начало пути. Усовершенствовав двигатель, мы планируем увеличить грузоподъемность. В дальнейшем проект будет крайне востребован и полезен.

РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ

Призер

Авторы: Воронина Екатерина Михайловна, Крылов Дмитрий Александрович

Участник проекта: ГБОУ Школа № 667 им. Героя Советского Союза К.Я. Самсонова

Класс: 10

Email: 667@edu.mos.ru

Актуальность

Нужно помнить, что каждый полет в космическом пространстве представляет определенную угрозу для экипажа и

научного оборудования, находящегося в летательном аппарате. Одна из главных опасностей – это космические лучи. Космонавт может получить определенную дозу облучения, причем в несколько раз превышающую дозу, получаемую в среднем работниками атомной промышленности на АЭС. На сегодняшний день существуют различные способы защиты от космических излучений, но и они иногда не могут гарантировать должную безопасность при космическом полете.

Мы считаем, что необходимо предложить универсальный вариант радиационной защиты, который бы отлично справлялся со своей задачей, защищая космический корабль от всех возможных компонент космических лучей.

Цель

Предложить наиболее оптимальный (с точки зрения формы, материала и эффективности) способ защиты космического летательного аппарата от всех возможных компонент космического излучения.

Задачи

1. Изучить состав и свойства космического излучения.
2. Оценить проникающую способность α, β и γ-частиц.
3. Изучить основные механизмы взаимодействия излучений с веществом.
4. Определить, какая компонента излучения самая опасная.
5. Обосновать выбор геометрической формы для радиационной защиты.
6. Сравнить материалы защиты и оценить эффективность их использования.
7. Выбрать наилучшее сочетание форм и материалов защиты.
8. Оценить снижение дозы облучения при использовании предлагаемого способа защиты.
9. Сравнить предлагаемую защиту с уже известными аналогами.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Компьютер с программным обеспечением
- 3D-принтер для создания макета

Описание

Автор изучил компоненты космического излучения. Выявил самую опасную компоненту. Автор обоснованно выбрал наиболее выгодную геометрическую форму защиты. Подобрал лучшее сочетание формы и материалов защиты. Автор рассчитал толщину радиационной защиты и оценил снижение дозы облучения. Сравнил свою защиту с уже известными аналогами.

Результаты работы/выводы

Были проведены все возможные вычисления, сравнили полученные результаты с результатами нескольких научных работ. Оценили эффективность предложенного способа радиационной защиты и сравнили с известными аналогами. Это означает, что все задачи работы выполнены, поставленная цель достигнута, а перспективы использования результатов работы высоки.



Перспективы использования результатов работы

Эту защиту можно использовать в различных полетах в космическом пространстве. Также в дальнейших доработках мы хотим усовершенствовать ее для полетов на Марс.

Мнение автора

«Мы считаем свою работу успешной. Это действительно интересная тема, и мало кто за нее берется. Мы думаем, что наша защита будет достаточно эффективна и распространена. В осуществлении нашей работы нам помог проект «Инженерный класс в московской школе», и мы хотим выразить ему огромную благодарность».

ВНЕДРЕНИЕ ХОЛОДНОГО ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ В ПРОЦЕСС РЕМОНТА ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Победитель

Автор: Гордеев Алексей Константинович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1434
Класс: 11
Email: 1434@edu.mos.ru

Актуальность

Холодное газодинамическое напыление высокого давления (ХГН ВД) – это процесс формирования металлических покрытий при соударении холодных (с температурой, существенно меньшей температуры плавления) металлических частиц, ускоренных сверхзвуковым инертным газовым потоком до скорости несколько сот метров в секунду, с поверхностью обрабатываемой детали.

В ходе C check- и D check-проверок воздушного судна оно проходит капитальный ремонт, в том числе капитальный ремонт проходят двигатели. Двигатель самолета – одна из самых важных и дорогих частей воздушного судна. Интенсивную нагрузку и износ испытывают на себе лопатки двигателей, т. к. они подвергаются высоким тепловым и физическим нагрузкам. Из вышесказанного следует, что лопатки подлежат достаточно частой замене. В данный момент стоимость этих лопаток очень большая, потому что процесс их изготовления ресурсозатратен и трудоемок. Выработавшую свой ресурс лопатку утилизируют.

Внедрение ХГН ВД сделает возможным понизить стоимость ремонта лопаток, т. к. выработавшая свой ресурс лопатка не утилизируется, а восстанавливается, отправляясь в производственное помещение для ремонта, где происходит напыление порошка на изношенную часть лопатки. Далее после вспомогательных операций и контроля качества лопатки возвращаются в эксплуатацию. Применение ХГН позволит значительно снизить расходы на ремонт двигателя воздушного судна.

Цель

Удешевление ремонта турбореактивных двигателей (ТРД) и других металлических или металлокерамических конструкций при помощи ХГН ВД.

Задачи

1. Познакомиться с технологией ХГН ВД.
2. Провести анализ существующих решений поставленной проблемы.
3. Разработать дорожную карту проекта, отражающую реальный ход работы над проектом.
4. Разработать техническое решение выявленной проблемы и описать принцип его действия.
5. Провести анализ разработанного решения и возможных последствий его применения.
6. Разработать рекомендации по дальнейшей деятельности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Установка для ХГН ВД Impact Spray System 5/11
– Промышленный робот-манипулятор KUKA KR22 R1610
– Инструменты для постобработки детали, восстановленной при помощи ХГН

Описание

Холодное газодинамическое напыление высокого давления – это процесс формирования металлических покрытий при соударении холодных (с температурой, существенно меньшей

температуры плавления) металлических частиц, ускоренных сверхзвуковым инертным газовым потоком до скорости несколько сот метров в секунду, с поверхностью обрабатываемой детали [7,8].

Процесс ХГН состоит из следующих этапов:

– сжатый инертный газ (азот или аргон) подается в нагревательную камеру, где нагревается до заданной температуры вплоть до 800 °С;

– нагретый газ поступает в сверхзвуковое сопло;

– порошковый материал, который может представлять собой механическую смесь металлических и керамических частиц размером порядка 50 мкм подается в сверхзвуковой поток нагретого инертного газа за критическим сечением сопла (та часть сопла, где давление в потоке несколько ниже атмосферного);

– частицы порошка ускоряются потоком газа до скоростей примерно в 300–600 м/с;

– порошинки взаимодействуют с поверхностью подложки, на которой формируется металлическое или металлокерамическое покрытие.

Напылив на лопатку восстанавливающий слой, можно снова ввести в эксплуатацию отработавшую свой ресурс деталь, это позволит сократить ресурсозатраты на ремонт двигателя воздушного судна.

Особенности технологии холодного газодинамического напыления высокого давления

– Для работы установки необходимы: сжатый (инертный) газ, электроэнергия и напыляемые частицы;

– Частицы порошка не нагреваются до высоких температур (температур плавления напыляемых материалов), следовательно, не происходят процессы окисления подложки и напыляемых частиц, а сами частицы соединяются между собой за счет деформации;

– Нет деформации подложки и изменения ее структуры;

– Нет агрессивных воздействий на окружающую среду (нет излучения, вредных веществ и др.);

– При холодном газодинамическом напылении высокого давления в подложке, на которую происходит напыление, и

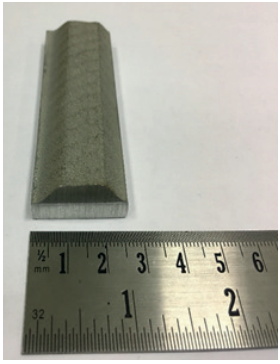
в самом напыляемом слое не возникает напряжений, что положительно влияет на прочностные характеристики детали. При других видах обработки и создания деталей в них появляются напряжения, что отрицательно влияет на прочностные характеристики получаемой детали. В качестве примера можно привести литье или закаливание детали;

– Холодным газодинамическим напылением высокого давления можно напылять различные материалы, тем самым получать требуемые свойства покрытий. В качестве частиц для напыления может использоваться как металлический порошок, так и смеси металлического порошка с керамическим порошком. Состав смесей варьируется для получения нужных свойств напыляемого слоя

Результаты работы/выводы

Внедрение ХГН ВД в ремонт сложных металлических и металлокерамических конструкций позволит экономить ресурсы на ремонте воздушных судов, кораблей и других транспортных средств.

Из-за снижения расхода ресурсов транспортные компании могут чаще обслуживать лопатки ТРД в процессе стандартного обслуживания двигателя, что положительно скажется на надежности силовых установок воздушного судна, а, следовательно, на безопасности грузоперевозок.



За счет удешевления ремонта силовых установок воздушных судов может понизиться цена на грузоперевозки, а из это-

го следует, что могут упасть цены на перевозимые авиатранспортом товары и пассажирские перевозки.

Перспективы использования результатов работы

Результаты работы можно использовать далее для исследования предложенного проектного решения на практике и дальнейшего его применения в будущем.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ МИСиС

Мнение автора

«В ходе работы над проектом были получены результаты, которые в дальнейшем можно использовать для усовершенствования процесса ремонта турбореактивного двигателя и продления эффективного времени использования деталей турбореактивного двигателя в ходе их жизненного цикла.

«Инженерный класс в московской школе», конференцию «Инженеры будущего» считаю перспективными и необходимыми для дальнейшего проведения»

МОДЕЛЬ ПЕРВОЙ РУССКОЙ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ

Призер

Автор: Деребенский Константин Евгеньевич
Участник проекта: ГБОУ Школа им. Маршала В.И. Чуйкова
Класс: 9
Email: schuv@edu.mos.ru

Актуальность

Первая подводная лодка была построена в России при Петре I. Ее создатель – плотник казенной верфи Ефим Прокопьевич Никонов. Первая модель «Потаенного судна» прошла испытания летом 1721 г.

Никто до этого момента не делал уменьшенную рабочую модель «Потаенного судна», мотивируя сделать это первым.



Цель

Создать работающую модель подводной лодки на основе «Потаенного судна» Ефима Никонова.

Задачи

1. Разработать этапы моделирования подлодки.
2. Определить механизм ее работы (погружения, всплытия, движения).
3. Создать декоративную модель судна. Смоделировать макет функционального модуля подводной лодки.
4. Провести опыты с моделью.
5. Придать функциональному модулю исторический облик.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата Arduino Nano,
– Источник питания Li ion
– 3 двигателя насоса
– Балластная цистерна
– Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, Autodesk Inventor
– 3D-принтер

Описание

Этапы работы над проектом

1 этап. Подготовка к созданию модели

Подбор материалов для изготовления модели: пластиковый корпус с крышкой, шприц, грузики, клей. Дополнитель-

ные компоненты: программный модуль управления Arduino, источник питания, 3 двигателя, сервопривод.

Инструменты: ножовка, дрель, линейка, отвертка, наждачная бумага, напильник, клеевой пистолет, шуруповерт.

2 этап. Основной. Создание модели

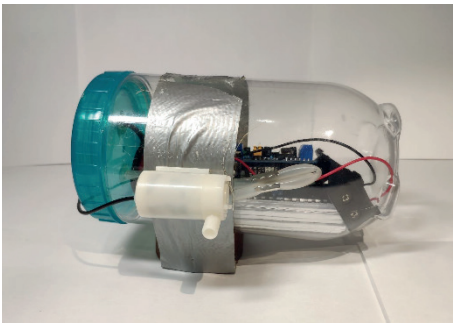
Состав и схема размещения внутренних компонентов модели:

в дне проделать отверстие, равное диаметру трубки шприца, вставить трубку, сделать отверстия под выход проводов для двигателей. Подключить все компоненты к источнику питания и сделать герметичным место между крышкой отсека и внешним пространством.

Ко дну корпуса с помощью изоленты прикрепить груз, он будет при погружении подводной лодки тянуть ее ко дну. Механизация работы движения подводной лодки с использованием электродвигателя и сервоприводов.

Источником питания (ИП) модели служит литий-полимерный аккумулятор, соединенный с программным модулем управления Arduino, управляющим всеми компонентами.

Погружение и всплытие подлодки осуществляется с помощью забора воды в балластную цистерну (БЦ). По закону Архимеда, чтобы тело полностью погрузилось в воду, его вес должен равняться весу вытесненной им воды. Для погружения подлодка принимает балласт – воду – в цистерну. Для всплытия балласт продувается: вода вытесняется из цистерны сжатым воздухом. Мотор управляет шпилькой, которая накручивает на себя гайку, прикрепленную к поршню. Направление движения шпильки задает соответствующее направление поршню.



Программный модуль, источник питания и балластная цистерна заключены в герметичный корпус. Из корпуса выходят только провода к двигателю и штуцер БЦ. Такой корпус можно сделать из пластиковой банки с закручивающейся крышкой.

Подводный ход лодки (поступательное и вращательное движение в горизонтальной плоскости) реализуется за счет работы миниатюрных насосов.

Внутренняя часть корпуса подводный лодки с механизмом, обеспечивающим ее движение.

3 этап. Испытание модели

Для испытания модели была наполнена емкость объемом приблизительно 15 литров. Испытание длилось 4 минуты. Видеозапись проведенного эксперимента представлена по ссылке https://www.youtube.com/watch?v=QnXnPBtjP-k&t=60s

Результаты работы/выводы

Итогом работы стала модель «Потаенного судна».

1. Реализована система погружения и всплытия подводной лодки, основанная на балластной цистерне.
2. Напечатан внешний корпус модели v.1.0.
3. Корпус сбалансирован с помощью грузов.
4. Алгоритм движения подлодки реализован на базе модуля управления Arduino.
5. Движение подлодки в горизонтальной плоскости создается за счет миниатюрных насосов.
6. Концепция устройства подлодки в целом работоспособна. Выявлена проблема герметизации модели.

Перспективы использования результатов работы

Модель является выставочным объектом и будет экспонатом в музее.

Проект является заказом музея Санкт-Петербурга «Петровская Акватория».

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Исторический музей-макет «Петровская Акватория»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа

Балтийский научно-инженерный конкурс – призер

«УМНЫЙ» ТРАНСПОРТ СОВРЕМЕННОГО МЕГАПОЛИСА

Призер

Автор: Засорина Ольга Сергеевна
Участник проекта: Гимназия РУТ (МИИТ)
Класс: 10
Email: gym@miit.ru

Актуальность

В современном мегаполисе активно развиваются различные виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, речной, метрополитен, воздушный, канатные дороги и другие. Пассажирам важно быстро и максимально комфортно совершать пересадки.

Необходимо сокращать время на технологические операции, создавать «умные» транспортные системы с цифровизацией единого диспетчерского управления, развивать инфраструктуру транспортных пересадочных комплексов (ТПК).

Цель

Разработка проекта современного «умного» транспортного пересадочного комплекса (ТПК) в единой системе городского транспорта.

Задачи

1. Изучение опыта внедрения цифровых сервисов в городскую и транспортную инфраструктуру.
2. Анализ развития, уровня автоматизации и структуры управления различных видов городского транспорта.
3. Разработка «умной» городской единой транспортной структуры управления.
4. Создание архитектуры системы сбора данных для единого управления транспортом.

5. Разработка проекта современного транспортного пересадочного комплекса.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО

Описание

Этапы работы над проектом

Этап 1. Изучение опыта внедрения цифровых сервисов в городскую и транспортную инфраструктуру. На железнодорожном транспорте широко представлен процесс внедрения автоматизированных систем управления (АСУ). На железных дорогах России активно используются автоматизированная система управления «График исполненного движения» (АСУ ГИД «Урал-ВНИИЖТ»), связанная с автоматизированной системой оперативного управления перевозками (АСОУП) и устройствами сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), а также единая дорожная база предупреждений.

В Москве с 2011 года активно развивается интеллектуальная транспортная система (ИТС) – государственная информационная система, предназначенная для управления пропускной способностью и загрузкой улично-дорожной сети города Москвы (УДС), повышения безопасности дорожного движения на УДС и качества транспортного обслуживания населения города Москвы.

В мегаполисе активно развивается водный транспорт. Целесообразно создание стабильных востребованных речных маршрутов на территории города как системы городского транспорта, введение водного транспорта Москвы в общую информационную базу и строительство причалов как части современных ТПУ.

В районах с трудным рельефом предусматривается строительство канатной дороги как части городской транспортной инфраструктуры. Планируется построить около 10 канатных дорог, от 30 до 40 км канатных дорог появится уже через 4 года.

Наряду с другими видами транспорта развивается воздушный транспорт. Уже сейчас вертолеты используют для лик-

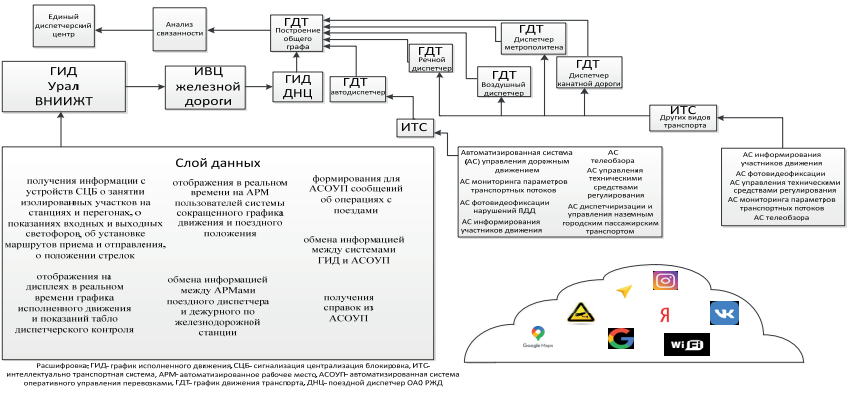
видации пожаров, эвакуации людей, экстренной помощи. Пока вертолеты не стали частью городского пассажирского транспорта, но это вопрос времени.

2. Анализ развития, уровня автоматизации и структуры управления различными видами городского транспорта. Создание единого диспетчерского центра управления перевозками предоставит возможность в режиме реального времени отслеживать и корректировать работу всех видов транспорта. Подобные схемы существуют в автодорожной системе Москвы, на МЦК, метро, железной дороге. Они должны быть увязаны в единую информационную структуру. Для этого необходима передача широких полномочий единому диспетчерскому центру управления перевозками: полномочия вмешиваться и вносить оперативные корректировки в работу диспетчерских центров соответствующих видов транспорта.

3. Разработка «умной» городской единой транспортной структуры управления.

4. Создание архитектуры системы сбора данных для единого управления транспортом. В ходе выполнения проекта была разработана схема «Архитектура системы сбора данных для единого управления городским транспортом». Схема представлена ниже.

Архитектура системы сбора данных для единого управления городского транспорта



Расшифровка: ГИД- график исполненного движения, СЦБ- сигнализация централизация блокировка, ИТС- интеллектуально транспортная система, АРМ- автоматизированное рабочее место, АСОУП- автоматизированная система оперативного управления перевозками, ГДТ- график движения транспорта, ДНЦ- поездной диспетчер ОАО РЖД

5. Разработка проекта современного транспортного пересадочного комплекса. Наряду с новыми видами транспорта создаются транспортно-пересадочные комплексы (далее – ТПК), в которых и будет взаимоувязано движение транспортных подвижных единиц. В ходе работы над проектом изготовлен макет транспортно-пересадочного комплекса. В нем отражены основные и развивающиеся виды городского транспорта, продумана инфраструктура, зоны посадки и высадки, пересадочные пространства, зона предоставления услуг пассажирам. Макет выполнен с применением фанеры, пенопласта, моделей транспортных средств

Результаты работы/выводы

Выполнен макет ТПК.

1. Изучен опыт внедрения цифровых сервисов в транспортную инфраструктуру;

2. Проведен анализ уровня автоматизации и структуры управления различных видов городского транспорта;

3. Предложена единая транспортная структура управления;

4. Создана схема архитектуры системы сбора данных для единого управления транспортом;

5. Разработан проект современного транспортного пересадочного комплекса, выполнен макет.



СОЗДАНИЕ СПОРТИВНОГО ТРИЦИКЛА

Призер

Автор: Киченко Алексей Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2005
Класс: 11
Email: 2005@edu.mos.ru

Актуальность

Сегодня все больше популярны различные виды экстремального спорта из-за их зрелищности и получаемого адреналина. Так и появился новый экстремальный вид спорта «Motor drift-trike racing», что означает: «Гонки на моторных дрифт-трайках». Дрифт-трайк – это низкий трицикл для дрифта (управляемого заноса). Покупка такого транспортного средства – недешевое удовольствие.

Дрифт-трайки стремительно набирают свою популярность и в настоящий момент по Москве и Московской области количество дрифт-трайков с ДВС превысило первую дюжину, но зачастую создатели своих трайков используют неподходящие запчасти и материалы, непродуманную конструкцию и, по сути, то, что есть в гараже и на что не надо тратить деньги. Также большое количество требуемых запчастей нельзя купить в магазине, только под заказ у различных токарей и мастеров работы по металлу. Эта ситуация отрицательно влияет на конечные результаты готовых трайков.

Цель

Разработать и самостоятельно изготовить простой, недорогой и доступный для большинства людей трайк с ДВС.

Задачи

1. Собрать, проанализировать и обобщить информацию о трициклах, его преимуществах и перспективах развития.
2. Разработать оптимальную конструкцию трайка, состоящую из доступных материалов.
3. Осуществить сборку и провести испытания готового продукта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

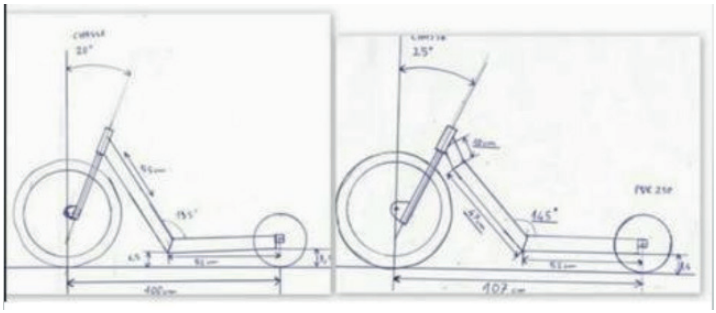
– Трубная рама WRM, ось со встроенными ступицами для задних колес и звездой, подшипники: UCF 205, руль, колеса 24 диаметра и шириной 3,0
– Двигатель Lifan 168 F-2
– Электродуговая сварка
– Персональный компьютер с установленным ПО

Описание

Ход работы над проектом

1. Продумывание конфигурации трайка.

Существует несколько видов рам для трайка, для того чтобы конструкция была более легкой и дешевой, была выбрана рама трубного типа и составлен список частей для сборки трайка.



2. Подборка и заказ деталей для сборки.

Двигатель: выбор пал на Lifan 168 F-2. Это 4-тактный одноцилиндровый двигатель внутреннего сгорания рабочим объемом 196 см^2. Эта модель сочетает в себе долговечность, экономичность и простоту в использовании. Одна из его конструктивных особенностей – это OHV (клапан верхнего расположения), за счет которого двигатель получается компактным и надежным. Также предусмотрен встроенный понижающий редуктор. Используемое масло: 10w40 полусинтетика (для одной заправки маслом требуется 0,6 л).

Рама и ось: были заказаны у компании WRM. Рама представляет собой трубную раму качественной сварки и порошковой по-

краски. На раме установлены: мягкое сиденье, руль, вилка для крепления переднего колеса. Ось со встроенными ступицами для задних колес и звездой (36 зубьев) для передачи момента с двигателя на нее саму. Длина оси: 953 мм. Подшипники: UCF 205.

Колеса. Переднее колесо представляет собой камерное велосипедное колесо 24 диаметра и шириной 3,0 со встроенным дисковым тормозом. Задние колеса – это колеса от гоночного картинга с дождевой резиной диаметром 6,0 и шириной 11,5. Также для обеспечения срыва задней оси на асфальте используются так называемые накладки на колеса. Они представляют собой кусок трубы ПНД 275/315 (внутренний/внешний диаметр) и шириной 12 см.

3. Сборка трицикла.

Трайк собирался на основе железной трубной рамы с вилкой для переднего колеса, оси со ступицами для колес, и трех колес. Двигатель был выбран

4-тактного типа, так как он имеет больший ресурс работы и является более экологичным. Далее был установлен двигатель на раму и поставлены колеса. Для крепления двигателя были сделаны дополнительные отверстия в раме и подобрано нужное крепление.

Для передачи крутящего момента с двигателя на ось была установлена мотоциклетная цепь. Для удобства использования дроссель газа был продублирован на руль. Затем был установлен дисковый тормоз.



4. Тестирование и настройка узлов трицикла. Был проведен пробный выезд. На нем были выявлены недочеты и изъяны: проблема неравномерного распределения веса по конструкции, проблема в работе тросика газа и некоторые другие. Недостатки были устранены.

С учетом поставленных задач удалось получить первую модель дрифт-трайка, считаем цели проекта достигнутыми.

Результаты работы/выводы

Авторам удалось собрать новый вид транспорта – дрифт-трайк.

Дрифт-трайк, собранный в результате проектной работы, отлично подходит в качестве спортивного транспортного средства, аналога картинга, для широкого круга любителей. Проект наглядно демонстрирует возможность сборки дрифт-трайка самостоятельно.

Перспективы использования результатов работы

В процессе работы над моделью авторы получили опыт, который впоследствии поможет им собрать вторую, более усовершенствованную, мощную версию дрифт-трайка. По результатам тестирования работоспособности модели планируем предложить свои услуги широкой аудитории, открыв небольшую мастерскую для создания дрифт-трайков менее опытными в сборке людьми.

МОБИЛЬНАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА

Призер

Авторы: Колобанов Михаил Игоревич, Васильев Владислав Дмитриевич, Каширский Александр Алексеевич

Участник проекта: ГБОУ Школа № 2089

Класс: 10

Email: 2089@edu.mos.ru

Актуальность

Несмотря на активное развитие «зеленой» энергетики углеводороды до сих пор остаются наиболее востребованным типом

топлива и применяются в различных сферах жизнедеятельности человека. Однако нефть и газ относятся к исчерпаемым полезным ископаемым, запасы которых на месторождениях с хорошей транспортной доступностью очень быстро истощаются. Возникает необходимость разработки и добычи этих ценных углеводородов в более труднодоступных местах.

Прежде чем начать разрабатывать какое-либо месторождение, необходимо провести анализ качества и количества имеющихся там полезных ископаемых. Помощь в подобных исследованиях может оказать мобильная буровая установка.

Цель

Сконструировать модель мобильной буровой установки высокой проходимости, позволяющей осуществлять бурение новых скважин в болотистой местности и взятие образцов нефти/газа для анализа их качества и принятия решения о целесообразности дальнейшей разработки месторождения.

Задачи

1. Исследовать сложности и проблемы проникновения к труднодоступным месторождениям.
2. Изучить существующие инженерные решения в данной области.
3. Разработать конструкцию мобильной установки с учетом недостатков существующих инженерных решений.
4. Разработать макет установки.

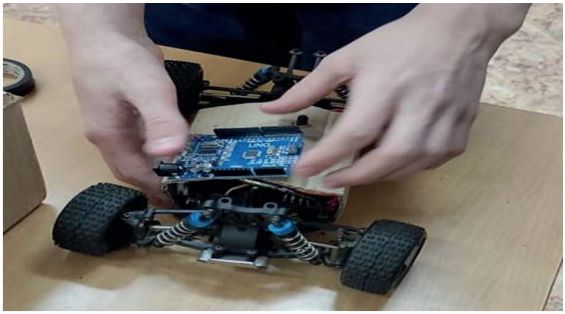
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Робототехнический конструктор компании Технолаб
– Программируемый контроллер СМ-530
– Персональный компьютер с установленным ПО (Autodesk Maya 2020)
– 3D-принтер

Описание

Работа шла в два этапа: подготовительный и практический. На подготовительном этапе авторам предстояло изучить осо-

бенности местности, где могут находиться новые мелкозалегающие месторождения углеводородов, способы преодоления заболоченных участков, существующие решения, выявить их достоинства и недостатки, для того чтобы учесть это в своей разработке.



На ранних этапах работы

Логическим завершением подготовительного этапа стала разработка концептуальной 3D-модели проектируемой установки.

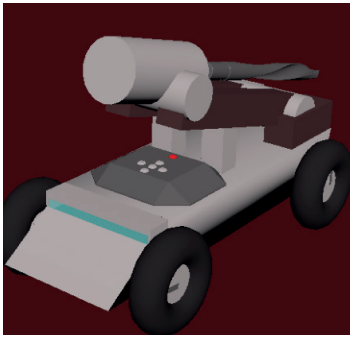
При переходе к практическому этапу авторами были выбраны ресурсы для создания модели, продуман и разработан механизм самого бурового механизма, подобраны материалы для его изготовления.

В процессе изготовления в конструкцию модели вносились корректировки с целью улучшения ее технических характеристик. После сбора физической модели авторы приступили к программированию контроллера, обеспечивающего управление установкой. Готовую модель команда разработчиков подвергла полевым испытаниям в условиях, приближенных к реальным. Установка успешно преодолела путь по маршруту со сложным ландшафтом и болотистым грунтом, а мощности бура хватило, чтобы сымитировать бурение в реальных условиях.

Результаты работы/выводы

Разработана и сконструирована модель буровой установки, способная передвигаться по труднопроходимой местности и нести на своем борту необходимое оборудование. Конструкция

шасси позволяет буровой установке пробираться в самые труднодоступные места, при этом доработка стандартного шасси базового автомобиля возможна за счет существующих стандартных решений, что положительно сказывается на конечной цене продукта.



Перспективы использования результатов работы

Предлагаемая разработка позволит снизить затраты на исследование новых месторождений нефти и газа в труднодоступной болотистой местности.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Обучение в «Инженерном классе» открывает большие возможности для получения полезных знаний и умений технической направленности, а участие в таких мероприятиях, как открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» положительно влияет на отработку навыков и получение опыта публичного представления результатов своих трудов. Настоящий инженер должен уметь не только создавать что-то новое, но и в доступной форме уверенно излагать свои мысли. Мы считаем, что наша проектная работа и идеи, изложенные в ней, могут быть полезны и в реальной жизни при разработке спецтехники для разведки новых месторождений углеводородов в труднодоступной болотистой местности, что очень актуально для нашей страны»

ДВИГАТЕЛЬ СТИРЛИНГА

Призер

Авторы: Комаровских Федор Ильич, Карцева Виктория Евгеньевна, Седов Егор Романович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1234
Класс: 10
Email: 1234@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время существует множество разных двигателей: от небольших и маломощных до гигантских генераторов с большим КПД. Все они также используются в самых различных областях. Конечно, двигатели наибольшей мощности используются на предприятиях. Обычно это электродвигатели или тепловые двигатели. Одним из таких двигателей, находящихся на производственных предприятиях, является двигатель внешнего сгорания, называющийся двигателем Стирлинга.

Тема очень актуальна, ведь двигатель Стирлинга экологичен, а также употребляет любое топливо, что ценится в настоящее время.

Цель

Изучить работу и применение двигателя. Для достижения этой цели было поставлено несколько задач, а именно: развить и улучшить навыки работы с 3D-моделированием, доказать простоту создания, сконструировать работающий двигатель.

Задачи

1. Развить и улучшить навыки работы с 3D-моделированием.
2. Доказать простоту создания.
3. Сконструировать работающий двигатель.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Шуруповерт
- Канцелярский нож
- Алюминиевые банки
- Алюминиевые спицы

– Железная вата
– Деревянная основа
– Трубки

Описание

На первоначальном этапе авторы долго обсуждали, как сделать такой двигатель в домашних условиях. Авторы собрали небольшой образец двигателя Стирлинга из имеющихся деталей. Затем, изучив его работу, авторы приступили к созданию более мощного двигателя. Для простоты понимания конструирования двигателя авторы также создали 3D-модели. На сборку главного двигателя, включая переделку, ушло около месяца. Двигатель был полностью ручной работы. При проектировании двигателя, а также при исследовании его работы авторы определили такие важные компоненты, как герметичность, минимальное трение и точность в каждой детали.

Результаты работы/выводы

Авторы изучили и собрали двигатель Стирлинга своими руками, создали 3D-модели, тем самым улучшили навыки 3D-моделирования. В ходе работы авторы выяснили слабые места двигателя. В дальнейшем авторы планируют доработать двигатель, к примеру, путем создания резервного генератора.



Перспективы использования результатов работы

В перспективе авторы планируют использовать двигатель Стирлинга как резервный генератор. Также авторы планируют увеличить его мощность за счет добавления 2-го цилиндра. В будущем авторы также планируют испытать двигатель на других видах топлива, например, биотопливе или солнечной энергии. В дальнейшем планируется провести замер мощности и крутящего момента реального КПД, а не теоретического.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ «МИСиС»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс проектных работ «Создаем будущее вместе!» – участник

Мнение автора

«Я доволен выступлением со своей работой на конференции «Инженеры будущего», а также проведением конференции. Считаю, что конференция помогла мне развить многие навыки. Планирую и дальше выступать на конференции»

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ДОСКА ДЛЯ СЕРФИНГА С ПОДВОДНЫМ КРЫЛОМ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГЕ

Победитель

Авторы: Лазарев Борис Дмитриевич, Никитин Александр Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 11
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире люди все чаще отдают предпочтение активному образу жизни, и когда основу спорта такие любители уже изучили, появляется желание попробовать что-то схожее с этим занятием. На помощь приходят такие новые изобретения, как электросерф.

Электросерф – доска для серфинга с подводным крылом и мотором. Концепция модифицированной доски для серфинга не нова, около ста лет назад подводные крылья пробовали устанавливать на катера и яхты. Результаты таких экспериментов оказались весьма впечатляющими, удалось достичь небывалых скоростей и высокой устойчивости судов. С тех пор подводное крыло пробуют крепить ко всему, что движется по воде, в том числе на доски для серфинга, а в наши дни и на серфы с электромотором.

Электросерф стал популярен среди любителей кайтинга, но из-за нехватки мест и ветра поклонники этого спорта вынуждены улетать в другие страны, где условия лучше. Наша модифицированная доска для серфинга позволяет заниматься любимым спортом, не подвязывая себя к каким-либо климатическим условиям.

Цель

Создание доски для серфинга с подводным крылом на электрической тяге и улучшение эффективности силового блока.

Объектом исследования является модифицированная доска для серфинга с подводным крылом на электрической тяге.

Предметом исследования являются методы повышения мощности работы силового блока и способы повышения надежности для пользователя устройством.

Задачи

1. Изучение рабочих аналогов.
2. Разработка оптимальной доски с опорой на вес райдера и массу оборудования.
3. Подбор аккумулятора с учетом длительности срока эксплуатации.
4. Подбор винта и оптимальной частоты вращения с учетом мощности двигателя и угла атаки электросерфа.
5. Разработка гидроизолированных контактов для монтажа и демонтажа у мачты электросерфа с интегрированными проводами управления трехфазного двигателя.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

1. Нога (мачта)

2. Фюзеляж
3. Крыло
4. Стабилизатор
5. Водоизмещающий материал спец. формы
6. Защитный кожух
7. Крепление электросерфа
8. Корпус
9. Крепление к ноге
10. Электродвигатель
11. Демпфирующая муфта
12. Редуктор
13. Сальник
14. Гребной винт
15. Рамка безопасности
16. Аккумуляторная батарея
17. Инвертор
18. Приемник радиосигнала
19. Группа безопасности
20. Гидрозащитный бокс
21. Влагозащищенный пульт управления
22. Коммутационные провода

Описание

В начале своей работы авторы купили уже готовую доску и электросерф.

Разработали системный блок, основываясь на данных, полученных в ходе анализа аналогов.

Затем собрали электродвигатель, установили его на доску.

После проведения нескольких тестов авторы определились с габаритами доски и сделали ее под заказ.

Авторы распечатали на 3D-принтере несколько трехлопастных гребных винтов разных размеров, используя пластик ABC, чтобы подобрать тот, который подходит к электросерфу.

Под эти винты авторы изготовили защитный кожух, который повышает безопасность винта.

В итоге авторы собрали рабочую модель электросерфа.



Результаты работы/выводы

На основании рабочего устройства можно сделать выводы о том, что работа выполнена успешно. Поставленные задачи реализованы.

Тема проекта может представлять предпринимательский интерес для крупных компаний.



Перспективы использования результатов работы

Мы придумали дополнительные возможности для дальнейшей работы над проектом, например, распределение системного блока в самом электросерфе.

Мнение автора

«В ходе работы над нашим проектом мы получили большой объем новых знаний и навыков, которые пригодятся нам в будущем для учебы и профессиональной деятельности. Участие в конференции стало для нас интересным и полезным опытом. Конференция дала возможность не только развить наши умения по представлению своей работы большой аудитории, но и получить профессиональные советы и комментарии по улучшению проекта в будущем»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИРИЖАБЛЕЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ РАБОТ

Призер

Автор: Ларин Даниил Геннадьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2036
Класс: 10
Email: 2036@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность проекта обусловлена рядом причин. Так, в условиях перегруженных магистралей столицы и крупных городов образец имеет явное преимущество перед автотранспортом, будучи воздухоплавательным средством. Он экологически безопасен, что позволяет уменьшить загрязнение окружающей среды; благодаря способности зависать на одном месте и большой вместительности он способен служить передвижной базой или исследовательской станцией. Кроме того, аппарат может быть использован не только в интересах государства, но и в коммерческих целях, например, в качестве экскурсионного транспорта в туристической сфере.

Цель

Рассмотреть сферы деятельности, в которых можно использовать грузовой дирижабль, и описать возможные нововведения в его конструкцию.

Задачи

1. Поиск и сбор информации по теме проекта.
2. Изучение и систематизация источников.
3. Освоение навыков работы в программе для 3D-моделирования Autodesk Fusion 360.
4. Выстраивание алгоритма для создания прототипа модели.
5. Создание прототипа в программе.
6. Продукт проекта: 3D модель + перечень модификаций.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

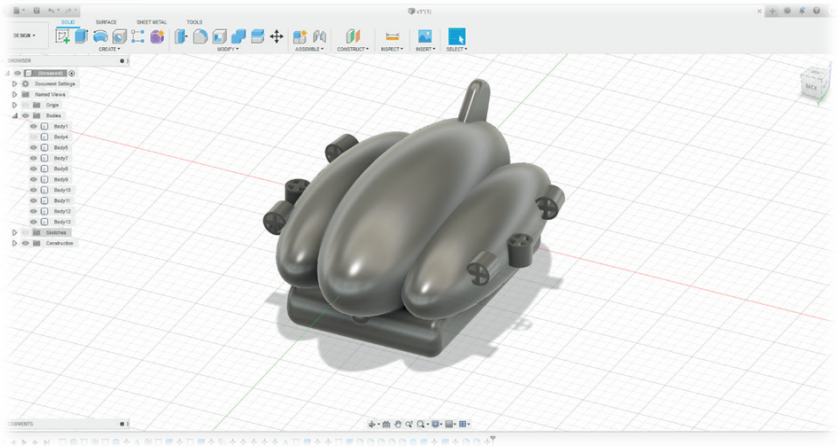
– Плата Arduino Nano
– Датчик температуры MLX 90614
– Светодиодная лента, динамик и пластиковый корпус
– Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, Autodesk Fusion 360
– 3D-принтер

Описание

Автор собрал и систематизировал информацию по теме, освоил навыки работы в программе Autodesk Fusion 360, создал приблизительную модель предполагаемого вида транспорта, сформировал список возможных модификаций дирижабля с учетом новых технологий.

В результате работы над проектом было выполнено следующее:

– собрана и проанализирована информация по теме;
– освоены навыки работы в программе Autodesk Fusion 360;
– создана приблизительная модель предполагаемого вида транспорта;
– сформирован список возможных модификаций дирижабля с учетом новых технологий.



Также в ходе работы был получен богатый опыт в сфере проектных работ и поиска информации.

Результаты работы/выводы

Таким образом, цель проекта была достигнута: рассмотрены различные сферы деятельности, в которых дирижабль мог бы оказать неоценимый вклад как летательный грузовой вид транспорта.

Перспективы использования результатов работы

1. Использование дирижабля в качестве грузоперевозчика;
2. Мобильный исследовательский центр;
3. Уменьшенные копии как транспорт бригад МЧС.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ ГА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«В процессе работы над проктом автор углубил свои знания в области машиностроения. Представляя проект на открытой

городской научно-практической конференции «Инженеры будущего», автор смог пообщаться с профессионалами и получил опыт публичного выступления по защите проекта»

«УМНЫЙ» ВЕЛОСИПЕД

Призер

Автор: Леонов Артем Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа на Яузе
Класс: 10
Email: schoolnayauze@edu.mos.ru

Актуальность

Сейчас для выработки энергии сжигают много полезных материалов, таких как: уголь, нефть, газ, деревья. Я хочу для этого использовать генератор, который будет вырабатывать энергию за счет вращения колеса обычного велосипеда.

Цели

1. Изготовить макет для сбора энергии.
2. Сделать обогрев и освещение на велосипеде.

Задачи

1. Найти нужные материалы для сбора энергии.
2. Найти нужные материалы для обогрева руля.
3. Рассчитать стоимость всех нужных материалов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

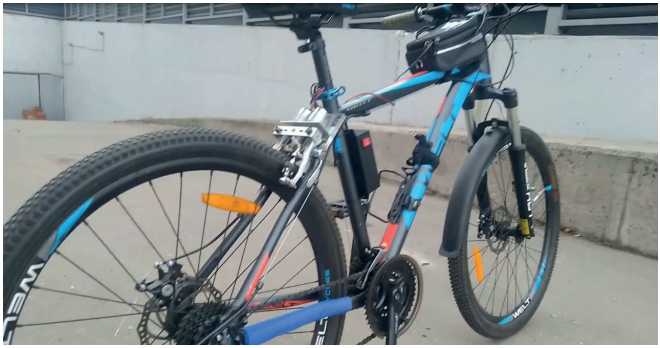
- Мотор/генератор
- Проволока для нагрева
- Аккумулятор
- Провода, контакты, переключатели

Описание

В своем проекте автор сделал универсальную систему, которая позволит вырабатывать энергию, для того чтобы можно было включить свет или подогрев руля.

Для освещения автор использует обычную светодиодную лампочку с отражателем света, которую присоединяет к аккумулятору через выключатель.

Энергия, которая выделяется генератором, накапливается в аккумуляторе.



От аккумулятора идет две нагрузки на обогрев руля и освещение, подключенные к нему параллельно. К освещению и обогреву автор подсоединил выключатель, чтобы можно было использовать что-то одно с большей эффективностью.

Для обогрева руля понадобится нихромовая проволока (проволока с большим удельным электрическим сопротивлением).

Нихром – это материал, который обладает высоким удельным электрическим сопротивлением (1,05—1,4 Ом·мм^2/м) и имеет минимальный температурный коэффициент электрического сопротивления.

Поэтому и греется она гораздо лучше, чем проволоки из других материалов.

УСТРОЙСТВО БОРЬБЫ С ЗАСЫПАНИЕМ ВОДИТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ВОЖДЕНИЯ «АНТИСОН-2»

Призеры

Авторы: Лучкин Егор Сергеевич, Полянский Иван Олегович, Курочкин Никита Александрович

Участник проекта: ГБОУ Школа № 2103

Класс: 9

Email: 2103@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире с огромным разнообразием транспортных средств одним из главных средств передвижения остается автомобильный транспорт. Разрабатываются и постепенно внедряются в опции автомобиля автоматические системы. Однако беспилотные транспортные средства остаются в индивидуальных экземплярах либо существуют на очень дорогих эксклюзивных машинах.

По-прежнему существует опасность возникновения аварий из-за человека, его невнимательности, усталости, несоблюдения правил безопасности и правил вождения транспортом. Водитель – основной участник дорожного движения, от которого зависит не только собственная жизнь, но и жизнь пассажиров. Поэтому мы решили проанализировать возможные причины ДТП, разобраться в проблеме и решить ее, используя современные технологии.

В течение года специалисты подсчитали, что вождение в состоянии усталости явилось причиной около 310 тыс. ДТП. В этих происшествиях погибли 1400 человек, а ущерб составил 15,9 млрд долларов.

Таким образом, обозначим проблему: каждый водитель осознает опасность вождения в состоянии усталости, но не каждый осознанно останавливается на отдых. Поэтому необходимо предупреждающее устройство. В частности, эта проблема касается водителей автобусов и дальнобойщиков.

Цель

Разработать устройство с предупреждающим сигналом, который помешает водителю заснуть.

Задачи

1. Исследовать проблему засыпания водителя.
2. Изучить существующие устройства, направленные на решение проблемы.
3. Разработать принцип работы нового устройства.
4. Обозначить и найти ресурсы для создания прототипа.
5. Собрать и запрограммировать устройство.

6. Протестировать и настроить устройство.

7. Апробировать демонстрационную модель.

8. Опросить водителей о предполагаемой эффективности устройства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата Arduino UNO
– Соединительные провода и провода длиной 0,7 м
– Кнопка запуска работы системы
– Макетная плата
– Электронные компоненты
– Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, C++

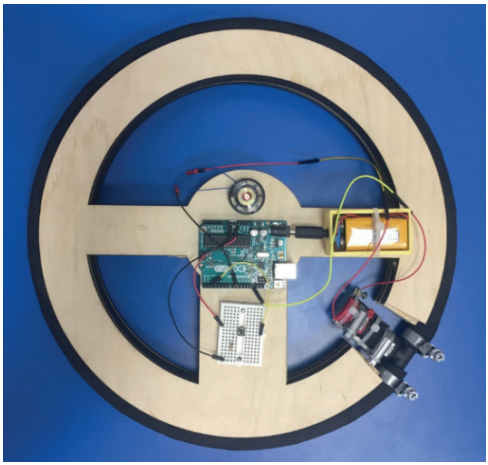
Описание

Этапы работы над проектом

1. Изучить принципы работы сенсорных панелей. При исследовании аналогичных устройств мы сделали вывод: датчики контролируют те параметры, которые могут измениться при засыпании водителя (в частности, частота морганий, физическое состояние и уровень концентрации). Все устройства представляют систему сенсоров, которые контролируют биопараметры.

2. Продумать систему безопасности в салоне водителя. Было принято решение разработать устройство с предупреждающим сигналом, который помешает водителю заснуть и не будет являться дополнительным аксессуаром на теле водителя.

3. Главные качества, которые мы обсуждали в команде, – это простота и надежность. Вот таким должно быть наше устройство. Было решено усовершенствовать конструкцию и сделать поверхность руля сенсорной, так как она не требует усилий при нажатиях и не использует такого рабочего тела, как вода (за герметичностью конструкции нужно было постоянно следить). А на выходе получается ровно такой же электрический сигнал, как и в случае с гидравлической системой.



4. Обозначить и найти ресурсы для создания прототипа.
5. Сделать прототип сенсорной панели.
6. Собрать и запрограммировать устройство.
7. Протестировать и настроить устройство. В процессе тестировании образца мы столкнулись с трудностями монтажа.
8. Апробировать демонстрационную модель.

Мы создали прототип устройства, которое при полноценном использовании поможет водителю и уменьшит количество аварий по причине засыпания и пренебрежения правилами безопасного вождения при нахождении в пробке.

К минусам разработанного устройства мы можем отнести обособленность и условность реакции водителя (можно заснуть, не отпуская руль).

Результаты работы/выводы

Мы создали устройство, которое поможет водителю и уменьшит количество аварий по причине засыпания. Устройство работает на изменении электроемкости конденсатора при касании водителя.

Перспективы использования результатов работы

1. Создать функцию пробуждения при помощи ароматизаторов.

2. Изготовить автомобильный чехол на руль с инструкцией подключения.

3. Провести опрос профессиональных водителей в автопарке.

4. Взаимодействовать с автомобилестроительными компаниями.

СОЗДАНИЕ ПРОТОТИПА УНИВЕРСАЛЬНОГО ВЕЗДЕХОДА «ALLTER»

Призер

Авторы: Миронов Максим Андреевич, Гаврилов Никита Валерьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1411
Класс: 9
Email: 1411@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время вездеходы востребованы во многих сферах жизни человека, так как преимуществом этого транспорта является универсальность и работоспособность при любых погодных условиях. Вездеходы нужны для проведения разведки местности, чтобы открыть новые источники полезных ископаемых, для обеспечения доступа службам МЧС в труднодоступную местность, для использования в военных целях, а также для всевозможных экскурсий по дикой природе.

В нашем проекте мы решили объединить лучшие качества наземных транспортных средств, а также, в отличие от других моделей, наш проект дешев в производстве, так как его изготовление планируется из вторично переработанных материалов.

Цель

Создать прототип универсального вездехода «Allter», совмещающий в себе свойства проходимости гусеничного вездехода, при этом способный развивать большую скорость на ровных и твердых поверхностях.

Задачи

1. Анализ предметной области (существующих моделей вездеходов).
2. Техническая проработка проекта.
3. Изготовление запчастей для сборки проекта на 3D-принтере.
4. Сборка механической части проекта.
5. Сборка электронной системы управления.
6. Проведение испытаний.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата Arduino Nano с платой расширения Arduino Nano Shield
– Двигатели с редуктором и сервоприводы MG996R
– Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, CAD-программой для трехмерного моделирования
– 3D-принтер

Описание

Этапы работы над проектом

1. Создание концепта вездехода и эскизов
2. После обзора конструкций вездеходов была предложена идея использовать механизм с совмещенными гусеницами и колесами. Мы определили желаемый размер прототипа и нарисовали эскизы на бумаге.
3. Выбор комплектующих
4. Для проекта были использованы двигатели с редуктором и сервоприводы MG996R ввиду их хорошей мощности и небольших размеров. Для управления роботом был выбран популярный контроллер Arduino Nano + плата расширения Arduino Nano Shield. Для управления двигателями использовали распространенный драйвер L298N.
5. Создание сборки рамы

Для построения трехмерной модели прототипа вездехода мы использовали ПК с CAD-программой для трехмерного моделирования:

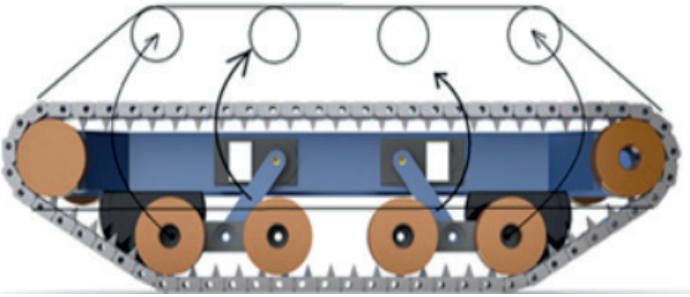
– отдельное создание трехмерных моделей комплектующих прототипа вездехода;

– компоновка смоделированных деталей в общей сборке;

– детальная (итоговая) прорисовка остальных компонентов.

Для 3D-печати был использован 3D-принтер, печатающий PLA пластиком. Начерченные файлы были экспортированы в формат STL, а затем обработаны в специальной программе–слайсере для 3D-печати. После печати были удалены поддержки и сверены все основные размеры.

После печати мы приступили к сборке рамы, установив основные агрегаты (двигатели + сервоприводы), и собрали гусеницы.

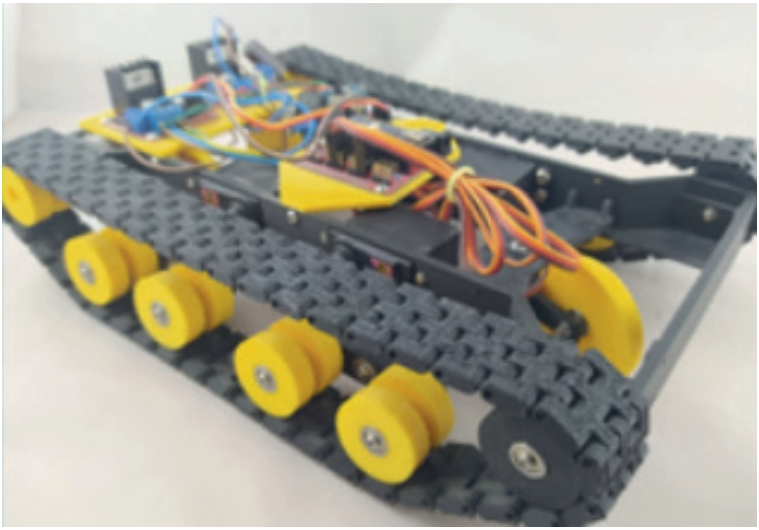


6. Электронные компоненты проекта были соединены по схеме (при помощи проводов и пальника). Особенностью нашего проекта являются выдвигающиеся гусеницы, делающие его уникальным среди аналогов. Благодаря нашей конструкции вездеход может поворачивать несущие рычаги на угол до 120 градусов для подъема гусеничного механизма вверх. Тем самым обеспечивается сцепление колес с землей, и вездеход может передвигаться значительно быстрее, а гусеницы, натянутые сверху, не будут препятствовать движению.

Результаты работы/выводы

Разработанный прототип успешно прошел испытания и подтвердил жизнеспособность главной задумки. Созданное шасси способно передвигаться в условиях бездорожья (земля,

трава, снег, грязь и т. д.), а также достаточно быстро переключаться для режима передвижения по твердым жестким покрытиям (асфальт, кафель, бетон). Была успешно проверена система переключения режима движения (с колес на гусеницы), что позволяет совместить в одном транспортном средстве преимущества колес (высокая скорость движения) и гусениц (высокая проходимость).



Перспективы использования результатов работы

Ближайшая работа будет направлена на детальную прорисовку привода колес (его механизации), а также на разработку внешней обшивки прототипа.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Технопарк МГУПП

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Городская конкурсная программа «Новые вершины» – победитель.

«ЛЕЖАЧИЙ ПОЛИЦЕЙСКИЙ» НА ОСНОВЕ НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТИ

Призер

Авторы: Мышковский Ян Глебович, Самсонов Егор Андреевич
Участники проекта: ГБОУ Школа № 1434
Класс: 10
Email: 1434@edu.mos.ru

Актуальность

Основной причиной дорожно-транспортных происшествий является несоблюдение скоростного режима. Наиболее это выражено в городах и населенных пунктах. Одной из причин этой проблемы является невозможность повсеместного контроля за соблюдением скорости. Изначально для решения проблемы был разработан «лежачий полицейский». Однако он не всегда помогал, так как безопасно работает только при малых скоростях.

Цель

Разработать «лежачий полицейский» с регулируемым коэффициентом жесткости для применения его при различных скоростных режимах.

Задачи

1. Подбор и приобретение необходимых материалов для создания неровности.
2. Проведение исследования для определения оптимальной концентрации неньютоновской жидкости.
3. Анализ полученных данных.
4. Изготовление и испытание прототипа устройства в полевых условиях.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Плата Arduino Nano
- Датчик расстояния
- Камера

– Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, Autodesk Inventor

Описание

Для определения необходимой концентрации неньютоновской жидкости авторы смешали кукурузный крахмал с водой. После нескольких испытаний стало ясно, что пропорция 60х40 – искомая пропорция для изготовления нашего приспособления.

Для проведения практической части работы авторы решили использовать машинку на радиоуправлении. Перед началом эксперимента авторам надо было узнать ее скорость. Используя датчик расстояния, они измерили ее показатели. Стало известно, что ускорение машинки на первых 0,5 метра приблизительно равно 5,8 м/с, а на последующих 0,2 метра оно равно 2,8 м/с.

Для проекта авторы сделали полосу из пенопласта со встроенным в нее устройством. Из-за низкой скорости машинки они смешали неньютоновскую жидкость в пропорции приблизительно 65х35.

Для получения данных авторы использовали 2 датчика расстояния. Один из них был расположен у начала полосы для измерения скорости, второй – над «лежачим полицейским» для измерения высоты подпрыгивания машинки. В дальнейшем, опираясь на данные о необходимом для разгона расстоянии, авторы располагали машинку таким образом, чтобы в одном случае скорости было недостаточно для проявления свойств неньютоновской жидкости, а в другом случае «лежачий полицейский» сохранял свою форму.

Далее авторы проводили испытания при малых и больших скоростях.

При первом испытании они расположили машинку таким образом, чтобы она не достигала своей максимальной скорости. После этого эксперимента авторам стало ясно: машинка проезжает медленно и продавливает «лежачий полицейский».

При втором испытании авторы расположили машинку таким образом, чтобы она достигала своей максимальной

скорости. После того эксперимента авторам стало ясно, что машинка проезжает быстро и подпрыгивает на «лежачем полицейском».



Результаты работы/выводы

После испытаний стало ясно, что возможно создать «лежачий полицейский» с регулируемым коэффициентом жесткости. Так как тесты были проведены не в лабораторных условиях и без должного оборудования, мы не смогли подобрать точные пропорции для других скоростей, однако мы смогли вычислить концентрацию, подходящую для нашего случая, и создать функционирующий макет. Это дает понимание, что при должном оборудовании и исследовании можно создать «лежачий полицейский», подходящий для повсеместного использования.

Перспективы использования результатов работы

Мы надеемся в будущем провести серию экспериментов с различными скоростями входа груза в неньютоновскую жидкость, а также при большем количестве концентраций и уже на их основании создать «лежачий полицейский» с регулируемым коэффициентом жесткости.

САМОЛЕТ-КВАДРОКОПТЕР

Призер

Авторы: Новиков Дмитрий Святославович, Торкаченко Антон Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1515
Класс: 11
Email: 1515@edu.mos.ru

Актуальность

Мы решили спроектировать аппарат, который бы объединял достоинства как самолета, так и вертолета, т. е. мог быть способен зависать в воздухе и садиться на любую ровную площадку, но при этом и летать как самолет, опираясь на крылья, и иметь большую скорость и длину полета, в некоторых случаях просто планировать. Таких аппаратов в большой авиации в настоящее время нет.

Цель

Спроектировать с использованием современной 3D-графики и математически рассчитать основные летные параметры летающей модели самолета-квадрокоптера, а затем изготовить его путем распечатки на современном 3D-принтере отдельных комплектующих частей.

Дополнительная цель проекта состоит в освоении современной программируемой электроники, используемой в моделях квадрокоптеров, и оснащении ею нашей летающей модели для придания ей всех необходимых летных качеств.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Программа трехмерного проектирования Solidworks 2015
– 3D-принтер Tevo Tornado с большой областью печати 300x300x400 мм
– PLA пластик
– Ардуиноподобный микроконтроллер с WiFi – NodeMCU ESP8266
– Среда для программирования Arduino IDE
– Среда для программирования Delphi XE8

– Бесколлекторные моторы EMAX2216
– 3 аккумулятора Sony 3,7В, 3000ma, 30 А max

Описание

Для осуществления цели и задач авторы изучили основы вертикального полета вертолетного типа в режиме зависания и основы горизонтального полета самолета, опирающегося на подъемную силу крыла. На основе школьного курса физики, а также опираясь на дополнительные сведения, почерпнутые в литературе и интернете, авторы вывели формулы мощности, необходимой для вертикального подъема самолета-квадрокоптера , а также формулы расчета горизонтального полета в режиме опоры на подъемную силу крыла. Из расчетов авторы сделали вывод, что есть все основания создать новый тип летательного аппарата, сочетающего преимущества самолета малой мощности в горизонтальном полете, и квадрокоптера с возможностью зависания, взлета и посадки в любом месте.

С помощью современной программы 3D-графики SolidWorks авторы спроектировали две модели – большую и малую – с учетом особенностей аэродинамики крыла и напечатали их на 3D-принтере.

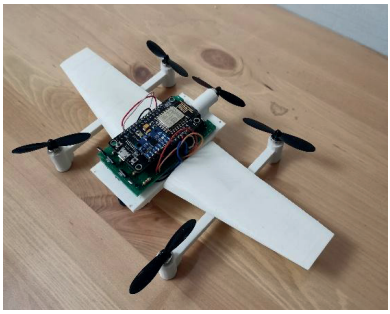
Непосредственно авторами выполнено проектирование моделей по частям в среде SolidWorks, создана виртуальная сборка в этой среде, а после печати на 3D-принтере из напечатанных деталей собраны модели.

Также непосредственно авторами сделана программа управления моделью в программной среде Arduino IDE.

Результаты работы/выводы

Изготовлено две модели: большая и малая.

– Малая модель весит порядка 130 граммов и поднимается в воздух четырьмя моторами суммарной мощностью 28 Ватт. Пятый мотор предназначен для горизонтального полета. Управляется модель посредством http-протокола по локальной сети-WiFi с помощью микросхемы ESP8266, которая принимает get-запросы, посылаемые с компьютера или смартфона, и приводит в действие моторы с помощью ШИМ-модуляции на МОП-транзисторах.



– Большая модель на бесколлекторных двигателях и мощных аккумуляторах весит 930 граммов и поднимается вверх четырьмя бесколлекторными моторами мощностью 100 Ватт каждый. Управляется аналогично малой модели с поправкой на особенности управления регуляторами бесколлекторных двигателей.



Перспективы использования результатов работы

На основе разработанных моделей могут быть созданы геодезические самолеты для точной картографии (ближайшая перспектива). Также могут быть созданы боевые управляемые дроны с целью предотвращения полетов БПЛА противника.

В будущем летательные аппараты, подобные спроектированным нами, могут быть использованы для малой авиации в транспортных и пассажирских целях в местностях, где нет специализированных аэродромов при перелетах на большие расстояния, превышающие таковые для вертолетов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИЦ «Курчатовский институт»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Городской конкурс проектов «Юные техники и изобретатели – 2020» – победитель.

Мнение автора

«Мы считаем свою работу чрезвычайно актуальной для возрождения малой российской авиации, которая в настоящий момент находится не в лучшем состоянии. Подобные аппараты позволят связать территории нашей огромной страны.

Проект «Инженерный класс в Московской школе» является необходимым этапом подготовки школьников к будущей учебе в институте и работе в высокотехнологическом комплексе нашей страны с целью восстановления научно-промышленного потенциала и импортозамещения.

Конференция «Инженеры будущего», по мнению авторов, является чрезвычайно представительным форумом с тщательным предварительным (заочным) отбором проектов, где школьники старших классов могут сами продемонстрировать свои достижения в техническом творчестве и поучиться многому у других участников конференции.

Мы желаем, чтобы конференция проходила в следующие годы и собирала как можно больше участников со всей страны»

КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ГРАЖДАНСКОГО САМОЛЕТА «ОГЛ-1»

Призер

Автор: Оганесян Левон Эдуардович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1195
Класс: 10
Email: 1195@edu.mos.ru

Актуальность

Проблема экологии – это достаточно большая проблема в сфере авиации. С каждым днем в атмосферу из авиационных турбовинтовых двигателей, сжигающих керосин, выбрасывается много углекислого газа, водяного пара, оксидов азота и сажи. Это все приводит к сильному загрязнению окружающей среды.

Поэтому необходим самолет, силовой установкой которого будет электродвигатель. Такой самолет не навредит экологии.

Цель

Создание модели экологически чистого самолета, силовой установкой которого будет электродвигатель.

Задачи

1. Изучение литературы по теме.
2. Создание чертежей.
3. Подбор материалов и оборудования.
4. Сборка модели.
5. Тестирование модели.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Канцелярские принадлежности: ножницы, канцелярский нож, клеевой пистолет, ПВА-клей, скотч, линейки металлическая и пластмассовая, ручка, карандаш, циркуль, калькулятор

– Бумага, картон и пластик разных размеров и толщины, пенопласт

– Пинцет и пассатижи

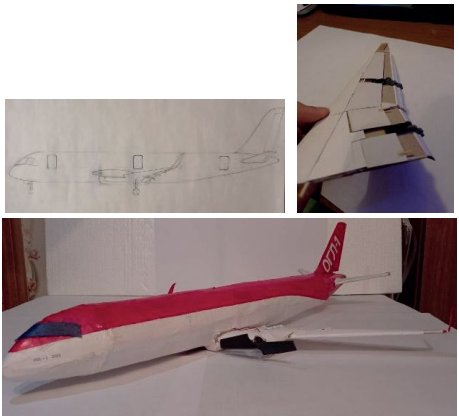
– Детали конструктора «LEGO»

– Электродвигатель, провода, щелочные батарейки

Описание

Для начала автором был сделан чертеж будущей модели самолета, далее по чертежу собрано крыло и остальная модель.

Потом строились нос и хвостовое оперение, были поставлены электродвигатели. В конце модель была покрашена и приобрела окончательный вид.



Результаты работы/выводы

Результатом работы стала модель, умеющая летать от силы электродвигателя, что послужило толчком к будущим подобным разработкам.



Перспективы использования результатов работы

Это только начало пути, ведь экологически чистый транспорт очень важен в наше время, в будущем он будет крайне востребован и полезен.

СИСТЕМА БЛОКИРОВКИ ЗАЖИГАНИЯ

Призер

Автор: Осипов Дмитрий Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

Чтобы автомобили не угнали, ставят противоугонные устройства. Они искусственно вызывают неисправность в электропроводке авто. Причем, способы блокировки двигателя бывают самые разные.

Система блокировки зажигания имеет два вида:

– Механическое распознавание ключа (при повороте механизма цепь замыкается);

– Ключ с иммобилайзером.

Первый тип можно обмануть, замкнув два провода, которые идут от ключа. Второй тип слишком дорог и имеет источник питания, который может разрядиться в неподходящий момент.

В проекте представлен третий тип блокировки, который более дешевый, нежели второй, не имеет отдельного источника питания, а берет энергию от главного источника и не так просто взламывается.

Цель

Разработать новый принцип системы блокировки зажигания и испытать его на практике.

Задачи

Изучение теоретических основ программирования на языке C++ и получение опыта работы с простыми электронными приборами, необходимыми для выполнения проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата Arduino Nano
– Аккумулятор Li-Ion и модуль заряда аккумулятора
– Реле, провода, понижающий преобразователь напряжения

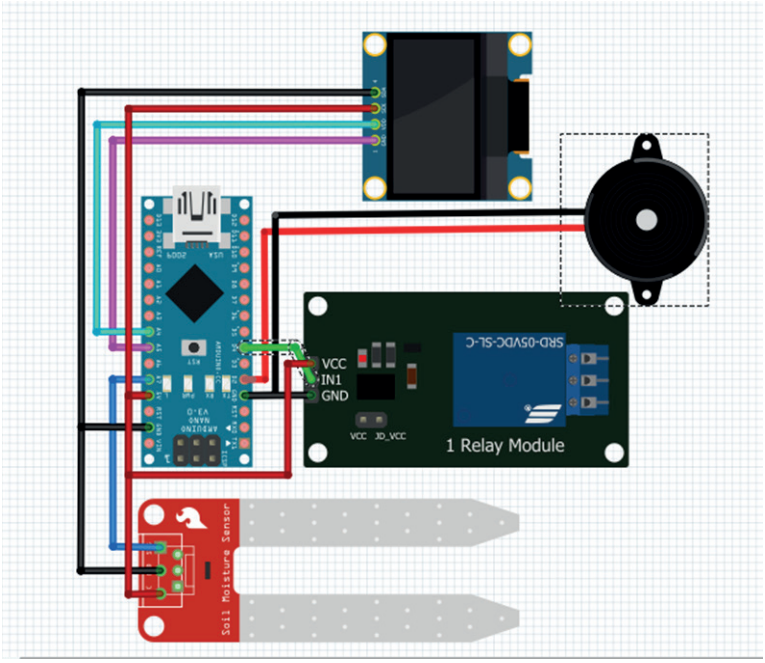
– Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, C++, КОМПАС-3 D, Fritzing
– 3D-принтер

Описание

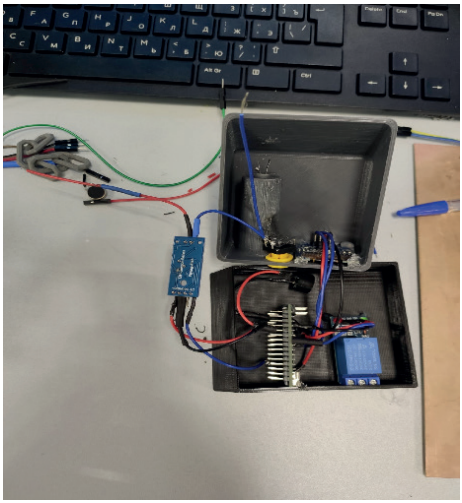
Этапы работы над проектом

Этап 1. Разработка электрической схемы. Подобрав компоненты схемы, создали ее в программе Fritzing. Далее предположили, как как эта схема будет выглядеть в реальной жизни.

Этап 2. Создание 3D-модели корпуса в программе «КОМПАС-3D». Подготовка к сборке самого устройства: были проверены компоненты, провода, инструменты, распечатан корпус, написана программа, которая считывает показания сопротивления ключа зажигания. Проведена проверка работоспособности программы, устранены ошибки.



Этап 3. Применение устройства на практике, при недостижении желаемого результата – устранение проблем.



Результаты работы/выводы

Удалось разработать новый принцип работы системы блокировки зажигания, собрать тестовую версию и испытать на практике.

Перспективы использования результатов работы

Проект можно и нужно развивать в целях создания автономных систем. Мы планируем совершенствовать наш проект, сделав возможной удаленную блокировку двигателя.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИИ ДЛЯ «УМНОГО» ГОРОДА

Победитель

Автор: Петрова Ольга Валерьевна
Участник проекта: ГБОУ «Академическая школа № 1534»
Класс: 11
Email: 1534@edu.mos.ru

Актуальность

Проект позволяет решить социально важную задачу помощи в ориентировании и навигации слабовидящих и работников спецслужб, выполняющих задачи в условиях плохой видимости. На основе разработанной инновационной методики удалось создать действующий прототип устройства, способный детектировать объекты вокруг пользователя с применением ультразвуковых и инфракрасных датчиков расстояния, оповещать его о наличии препятствий, прокладывать маршрут с использованием спутниковой и относительной системы позиционирования, а также передавать собранную информацию о перемещениях пользователя и окружающей среде на серверы спецслужб в режиме реального времени для дальнейшей обработки с использованием искусственного интеллекта и технологии Big Data. Для этой цели помимо аппаратного решения разработано мобильное приложение под OS Android, позволяющее реализовать все на смартфоне пользователя. Практическое использование предложенного подхода позволит внедрить в систему безопасности «умного» города блок, отвечающий за помощь инвалидам по зрению и работникам служб спасения. Для двух обозначенных типов задач разработан специальный дизайн устройства, обеспечивающий функциональность и привлекательный внешний вид.

Цель

Разработать действующий прототип системы позиционирования и навигации на открытых пространствах и в закрытых помещениях для слабовидящих и служб спасения, отличающийся повышенной точностью за счет использования двух систем позиционирования, экономической эффективностью, дружественностью интерфейса и возможностью использования в качестве элемента «умного» города.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер со специализированным ПО и доступом в сеть Интернет
– Оборудование для пайки

Описание

В конце марта 2021 года появился прототип версии системы позиционирования в пространстве для слабовидящих, представляющий из себя куртку, оснащенную набором датчиков, робота-поводыря с нейроинтерфейсом, а также бета-версия мобильного приложения. После всех проверок самого устройства будет создано аналогичное для работников служб спасения в виде жилета, а после доработки приложения будет разработан сервер. Работа над проектом, начатая 2 августа 2020 года, была завершена 10 января 2021 года, но после ряда консультаций со специалистами было решено продолжить дополнять функционал системы.



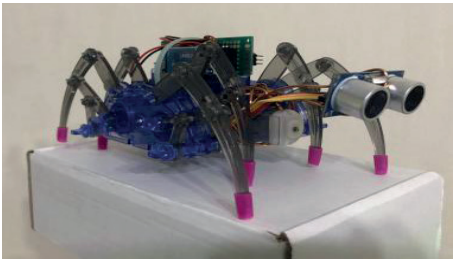
Результаты работы/выводы

1. Освоены навыки схемотехники;
2. Создан прототип «умного» элемента одежды с использованием контроллера ATMega2560;
3. Реализовано детектирование препятствий с помощью датчиков расстояния с дальнейшей передачей пользователю данных о наличии помех на пути;
4. Написаны базовые алгоритмы передачи данных с помощью Bluetooth;
5. Написано основное мобильное приложение, обеспечивающее функционирование системы;

6. Разработано дополнительное мобильное приложение для распознавания объектов;

7. Создан прототип робота-поводыря с нейроинтерфейсом;

8. Разработаны серверные алгоритмы для хранения и обработки данных о местоположении пользователя.



Перспективы использования результатов работы

Проект «Умный город» реализуется в России в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» и национальной программы «Цифровая экономика». Развитие «Умного города», в свою очередь, подразумевает развитие направления безопасности. Проектная работа после окончательных доработок как раз сможет помочь развитию направления безопасности. Собираемые мобильным приложением деперсонализованные данные о перемещении пользователей будут передаваться на общий сервер и обрабатываться с помощью технологий 3D для построения трехмерных картин. Полученные большие данные смогут помочь градостроителям улучшить инфраструктуру для повышения безопасности перемещения людей, а также качество работы спецслужб.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИЦ «Курчатовский институт»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

«От атома до галактики» – 1-е место.
«Создаем будущее вместе!» – победитель.
«Потенциал» – 2-е место.

Мнение автора

«Я занималась всегда проектной деятельностью только ради получения удовольствия от процесса творчества, поэтому любые трудности на пути в конце концов преодолевались. Я довольна проделанной работой и результатом.

После участия в 34 конференциях в течение 4 лет могу смело сказать, что из всех мероприятий Департамента образования и науки г. Москвы именно конференция «Инженеры будущего» в этом году удалось меня порадовать. Приятно было снова после 2018 года вернуться в МИСиС и увидеть, как все преобразилось. Организация по сравнению с 2018 годом стала лучше на порядок, несмотря на карантин. Хочу выразить благодарность всему экспертному составу своей секции за отлично проделанную работу. Редко можно увидеть столь уважительное отношение к школьникам.

По поводу проекта «Инженерный класс в московской школе» могу сказать, что это наименование у людей ассоциируется в основном с конкретным местом в школе – кабинетом с соответствующей вывеской на двери. Тем не менее, за этой дверью нередко происходят настоящие чудеса, если есть хотя бы пара-тройка мотивированных учеников. Правда, после посещения нескольких школ я сделала вывод, что кроме ручных и электрических инструментов (в т. ч. паяльников), а также 3D-принтеров, некоторых станков и наборов для занятия робототехникой марки VEX из оборудования не используется почти ничего.

Пожелание только одно, и именно к самой конференции. Участникам очень бы хотелось получать талоны на обед, как на «ИБ» проекта «Инженерный класс в московской школе» в МЭИ в 2019 году».

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ «RE ROSSO E20»

Победитель

Автор: Пивненко Артем Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2070
Класс: 9
Email: 2070@edu.mos.ru

Актуальность

На данный момент степень развития технологий стала настолько высокой, что для нас недорогая модель радиоуправляемого автомобиля уже давно не в новинку. Однако производители этих механизмов зачастую полностью игнорируют технологии и наработки, применяемые в современных автомобилях.

Цель

Создание корпуса модели автомобиля с дистанционным управлением.

Задачи

1. Научиться моделированию в программе Fusion 360.
2. Изучить режим скульптинг.
3. Изучить твердотельное моделирование.
4. Обучиться последующей обработке напечатанных деталей.
5. Изучить конструкцию и дизайн корпусов серийных автомобилей.
6. Применить полученные знания для моделирования корпуса транспортного средства.
7. Изучить и применить на практике технологию 3D-печати аддитивным (FDM) методом.
8. Провести комплексные испытания и устранить выявленные недочеты.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

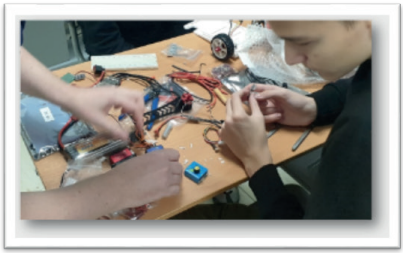
- Аккумулятор, микроконтроллер ESP32
- RGB-светодиоды
- Серводвигатели и бесколлекторные моторы
- Провода, разъемы и пластик
- Набор подшипников, винтов для сборки
- Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, Autodesk Fusion 360, дрйверы blheli и VESC
- 3D-принтер

Описание

1. Моделирование корпуса. Корпус автомобиля имеет форму кузова, аналогичную суперкарам. Такой выбор был обусловлен тем, что подобные формы обладают высокой аэродинамикой. При создании корпуса использовалась технология скульптинга – способа моделирования объектов, позволяющего интуитивно придавать форму и добавлять детали простым объектам.

2. Последующая обработка корпуса. Модель корпуса автомобиля была напечатана двумя частями. Затем была склеена с помощью дихлорметана. Следующим этапом стала грубая обработка натфелями. Отшлифовали кузов с помощью наждачной бумаги с уменьшением зернистости. Чтобы придать лучший вид корпусу, на него была нанесена грунтовка, а затем и глянцевая краска.



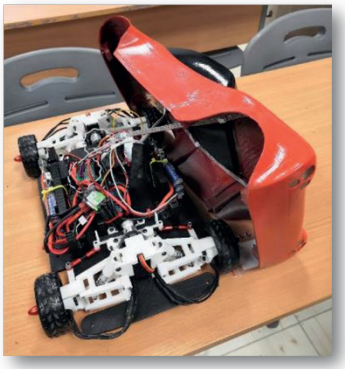


3. Сборка и тестирование. Инженерный анализ в Fusion 360. Самым первым этапом тестирования был инженерный анализ в программе Fusion 360. Он позволяет посмотреть нагрузку, которую может выдержать деталь в разных ее частях.

Дальше тестирования проводились по мере сборки модели. Были приклеены фары и крыша с помощью клея-пистолета. Первая проблема произошла с жесткостью пружин, ее не хватало. Еще одна проблема обнаружилась во время тестирования поворота колес с закрепленным корпусом.

Результаты работы/выводы

У авторов проекта получилось спроектировать и создать модель радиоуправляемого автомобиля.



Перспективы использования результатов работы

Наш проект можно использовать как основу для внедрения примененных нами технологий в настоящих автомобилях. Внедрения помогут передвижению автомобильных потоков. Особенно это поможет передвижению на узких улицах.

Мы показали востребованность электромобиля как для моделей, так и для полноценных автомобилей, поэтому надеемся увидеть их в продаже для дальнейшего творчества!

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Городской конкурс проектов «3D-БУМ» – победитель.

Конкурс исследовательских и проектных работ «Высший пилотаж» – призер.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАКЕТОПЛАНА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ

Призер

Авторы: Теленин Егор Александрович, Шерстников Андрей Дмитриевич
Участник проекта: ГАОУ Школа № 548
Класс: 9
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

Сегодня большое внимание уделяется аэрокосмическому образованию школьников, на базе ведущих вузов страны реализуются образовательные программы и конкурсы, способствующие ранней профориентации в аэрокосмической отрасли.

Основной проблемой существующих летательных аппаратов самолетной схемы является то, что они достаточно долго набирают высоту, им нужна специализированная взлетная полоса. Именно поэтому нам кажется, что ракетоплан станет отличной заменой для быстрой доставки полезной нагрузки.

Цель

Создание модели ракетоплана, наглядно демонстрирующей возможность формирования погодных условий в заданной точке.

Задачи

1. Изучить понятие и принцип планирования.
2. Изучить устройство и принцип работы ракетоплана.
3. Создать проект ракетоплана.
4. Изготовить оснастку для изготовления ракетоплана.
5. Собрать модель ракетоплана.
6. Провести летные испытания модели.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Станки токарный JET и сверлильный JET
– Печь муфельная
– Оправка переменного диаметра 5–2 мм
– Персональный компьютер с установленным ПО: Autodesk Inventor
– 3D-принтер

Описание

В ходе теоретической части работы авторами был проведен анализ существующих методов воздействия на изменение метеоусловий в конкретном районе.

В ходе практической части изготовлен действующий образец модели ракетоплана в масштабе 1:10.

Основными этапами работы стали:

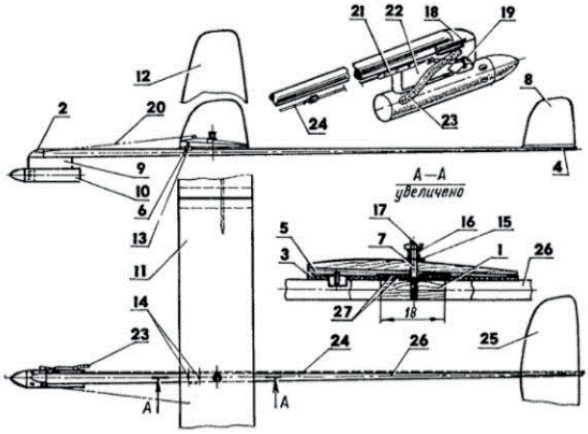
– изучение существующих методов влияния на атмосферные явления;
– изучение понятия и принципов планирования;
– изучение устройства и принципа работы ракетоплана;
– проектирование ракетоплана и его оснастки.

В экспериментальной части мы разработали оснастку для изготовления модели и сделали ракетоплан для проведения летных испытаний.

Для профилирования крыла мы спроектировали шлифовальное приспособление к токарному станку профилем klark-Y 8% и наклонный стол для подачи заготовок на шлифовку. Создали модель ракетоплана.

Провели летные испытания модели.

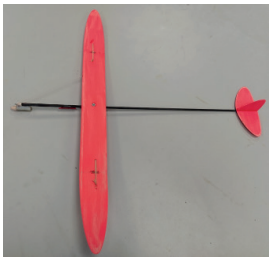
Летные испытания модели показали работоспособность нашей схемы. Мы использовали двигатель мощностью 5 Н, при этом модель взлетела на высоту 270 метров и выбросила контейнер с реагентом.



Результаты работы/выводы

Авторы считают, что такую конструкцию (в масштабе в 10 раз больше модели) можно использовать в целях доставки ре-

агентов для формирования метеоусловий на высоты до 2 км. Распыление реагента может быть как точеным, так и по траектории планирования, в зависимости от поставленной задачи.



Перспективы использования результатов работы

Применение результатов работы для разработки радиоуправляемого ракетоплана в натуральную величину.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МАИ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» позволяет познакомиться с разработками и проектами сверстников, узнать новые направления исследований, познакомиться с интересными идеями конкурсных проектов»

ПРОБЛЕМА СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ СЕВЕРНОГО ШИРОТНОГО ХОДА

Призер

Автор: Торопов Павел Максимович
Участник проекта: Гимназия РУТ (МИИТ)
Класс: 11
Email: gymnaz_miit@mail.ru

Актуальность

Северный широтный ход – строящаяся железнодорожная магистраль в Ямало-Ненецком автономном округе протяженностью 707 километров по маршруту Обская – Салехард – Надым – Новый Уренгой – Коротчаево, которая должна связать западную и восточную части автономного округа, Северную железную дорогу со Свердловской. Проект реализуется совместно силами правительства России, правительства ЯНАО, ПАО «Газпром», ОАО «РЖД» и АО «Корпорация развития». Координатором строительства магистрали выступает Росжелдор.

Предполагается, что Северный широтный ход разгрузит существующий южный маршрут, выходящий на Транссибирскую магистраль. Возникнут железнодорожные подходы к месторождениям Ямало-Ненецкого автономного округа, а в более далекой перспективе – севера Красноярского края, вплоть до Дудинки (которая уже связана изолированной железной дорогой с Норильском). Северный широтный ход проложит путь к портам Северного морского пути и к порту Сабетта.

По СШХ будут перевозиться углеводороды и нефтепродукты, основной поток которых даст «НОВАТЭК», а также широкая фракция легких углеводородов и полиэтилен с Новоуренгойского газохимического комплекса «Газпрома», нефть и газовый конденсат – с «Роспана» и «Геотрансгаза».

Цель

Анализ эффективности использования балластного и безбалластного пути на земляном полотне Северного широтного хода.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Fusion 360
- Ansys

Описание

1. Автор поставил цель и задачи.
2. Автор изучил требуемую литературу и документацию.
3. Изучены проблемы и актуальность проекта.

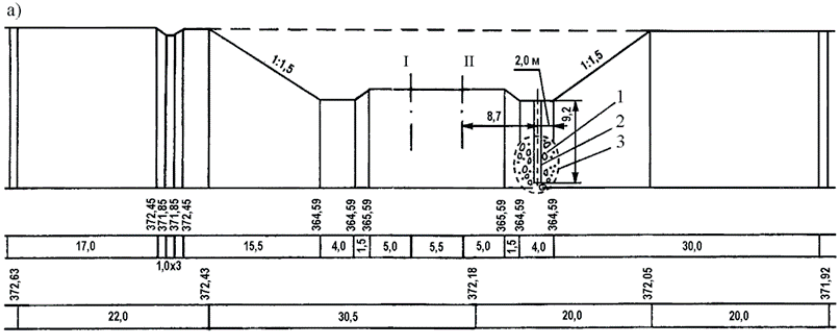
4. Автор в программах Fusion 360 и Ansys провел исследование некоторых участков СШХ (Северного широтного хода).

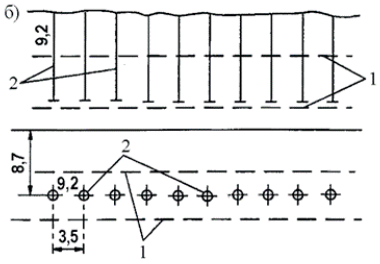
5. Автор предложил решения, которые позволят улучшить условия эксплуатации и увеличить срок службы.

6. Автор сделал вывод и разработал методики и предложил свои решения.

Результаты работы/выводы

По результатам экспериментальных исследований, включающих в себя натурные наблюдения с использованием геофизических методов электроконтактного динамического зондирования и георадиолокации, а также теплотехнические расчеты, выполняемые методами математического моделирования, установлены причины деформаций земляного полотна на оттаивающих вечномерзлых грунтах. После сооружения земляного полотна из-за изменившихся условий теплообмена верхняя граница вечной мерзлоты опускается на глубину 6–10 м от верха насыпи.





Деформации происходят вследствие вытаивания ледяных прослоев (начальная просадочность) и реологических процессов – выдавливания слабых грунтов из-под насыпи, которое характеризуется как длительная просадочность. Для устранения деформаций необходимо замораживать грунты в зоне подошвы откосов насыпи или создавать механическую преграду выдавливанию. Разработан комплекс организационно-технических мероприятий, направленный на рекультивацию прилежащей к насыпи зоны, отводу воды и сооружению противодеформационных конструкций. По результатам натурных наблюдений и расчетов разработаны нормативно-технические требования к длинномерным термосифонам, тепловой изоляции из пенопласта, удерживающим конструкциям из гофрированных элементов и другим противодеформационным техническим решениям.

Перспективы использования результатов работы

Нормативные документы по стабилизации земляного полотна утверждены для применения, получены патенты на изобретения. В целях повышения безопасности движения поездов и снижения эксплуатационных расходов железных дорог ОАО «РЖД» предлагается разработать долгосрочную программу стабилизации земляного полотна железнодорожного пути на участках вечной мерзлоты. Ежегодно потребуется устраивать не менее 25 км противодеформационных конструкций, стоимость которых составит 200–300 млн руб. в год. Расчетная эффективность прогнозируется ориентировочно 2500 тыс. руб/км.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУТ(МИИТ)

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция «Транспорт будущего» 2019/2020. Отборочный этап – 1-е место.

Конференция «Транспорт будущего» 2020/2021. Отборочный этап – 1-е место.

АЭРОСАНИ

Призер

Автор: Шаталов Максим Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1158
Класс: 9
Email: 1158@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время активно разрабатываются новые виды транспорта, например, квадрокоптеры, конвертопланы и другие. В нашей полосе зимой выпадает много снега, и вопрос передвижения по снегу является очень актуальным. В связи с этим мы решили разработать прототип аэросаней, который сможет двигаться по льду и снегу с новым видом привода – реактивным. Основным заказчиком такой техники являются транспортные кампании, которые смогут доставлять продукты и вещи первой необходимости в труднодоступные регионы нашей страны. Аэросани заменят крайне дорогую и сложную доставку на вертолетах.

Цель

Создать модель аэросаней, которая приводится в действие двумя реактивными двигателями, расположенными по краям модели.

Задачи

1. Создание прототипа аэросаней на радиоуправлении с использованием другой системы руления.
2. Создание конструкции с использованием 3D-печати для облегчения веса.
3. Изучение принципов работы реальных прототипов.
4. Углубленное изучение программы системы трехмерного твердотельного параметрического проектирования компании Autodesk Inventor.
5. Изучение принципа управления тягой реактивного двигателя на примере самолета, изучение принципа работы модельного двигателя импеллера в качестве замены реактивного двигателя.

6. Изучение работы электронных датчиков положения – акселерометра, гироскопа. Механизмы управления тягой двигателей в зависимости от положения модели.

7. Тестирование созданного прототипа в реальных условиях, изменение тактико-технических характеристик: максимальная скорость, маневренность, управляемость.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата Arduino Nano
– Набор деталей для электроники
– Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, Autodesk Inventor
– 3D-принтер

Описание

Традиционно аэросани в качестве привода имеют один двигатель, который нагнетает воздух с помощью пропеллера. Механически с помощью руля положения поток воздуха отклоняется в нужную сторону. Этим достигается нужное направление движения аэросаней.

При таком методе управления сложно быстро реагировать на изменение положения аэросаней, особенно на льду. При увеличении скорости управляемость аэросаней усложняется. Все реальные прототипы достигают скорости не выше 60 км/ч.

Автор решил создать модель аросаней, которая приводится в действие двумя реактивными двигателями, расположенными по краям модели. Направление при таком управлении легко менять, меняя скорость одного двигателя относительно другого.

Для модели прототипа принято решение использовать электрические импеллерные двигатели (как прототип реактивных). Такие двигатели более просты в управлении. Управление осуществляется с помощью блока управления датчиками регуляторов скорости. Питание модели осуществляется от аккумуляторов.

Для достижения высокой скорости движения необходима быстрая реакция на изменение положения аэросаней от-

носительно курса движения. Для регистрирования данного изменения используются датчики *акселерометр* и *гироскоп*. Получая информацию этих датчиков, регуляторами скорости управляет микроконтроллер.

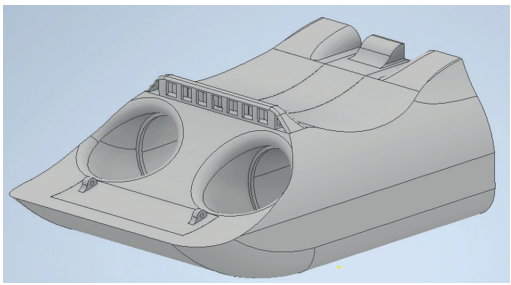
В модели используется приемник радиоуправления. С пульта управления можно регулировать газ и направления движения (право/лево). Положение джойстика задает скорость вращения аэросаней в горизонтальной плоскости. Микроконтроллер, ориентируясь на гироскоп, управляет тягой каждого двигателя, заставляя сани поворачивать. Механизм управления очень похож на вращение квадрокоптера в горизонтальной плоскости. В центральном положении джойстика сани едут прямолинейно, любые возникающие отклонения от данного движения компенсируются изменением тяги нужного двигателя.

Вес модели – важная характеристика. Было принято решение использовать 3D-печать для создания прототипа. Модель разрабатывалась в среде Autodesk Inventor. Прототип модели имеет хорошие аэродинамические характеристики при движении по снегу и льду. Пластик является хорошо скользящим материалом.

Сани должны защищать электронику от воды и снега. Модель сделана герметично. Все элементы можно удобно установить в прототип модели.

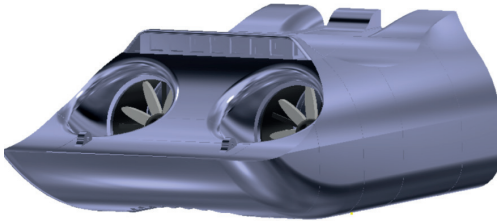
При печати пришлось разбить модель на части: не влезала на столик принтера. Части были склеены и скреплены алюминиевым профилем.

Работа выполнена непосредственно автором, за исключением небольшой помощи в написании программы управления.



Результаты работы/выводы

Проведенная работа показала эффективность выбранного способа управления и его превосходство перед способом управления, применяемого в реальных моделях саней. Модель получилась успешной, и, что главное, почти выполняющей функции, планируемые изначально.



Перспективы использования результатов работы

Модель ведет себя при езде не совсем идеально и требует небольших доработок.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект «Инженерный класс в московской школе» открывает возможности развития каждого учащегося. Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» помогает освоить технологию представления и защиты проекта, позволяет познакомиться с новыми идеями, представленными в проектах участников конференции»

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ПРОКЛАДКИ ГОРОДСКИХ КОММУНИКАЦИЙ (РКПГК)

Призер

Авторы: Шелех Илья Андреевич, Арлинеков Тимофей Викторович, Коробов Даниил Ильич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2114
Класс: 10
Email: 2114@edu.mos.ru

Актуальность

В современных городах существует проблема прокладки коммуникаций, которая вызвана наличием плотного автомобильного трафика, крайне тесной застройки.

Цель

Разработать прототип роботизированного комплекса прокладки городских коммуникаций.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Fusion 360
- 3D-принтер Ultisteel

Описание

На первом этапе создания проекта был придуман концепт комплекса, который учитывал недостатки вышеупомянутых аналогов.

На втором этапе реализации проекта были созданы 3D-модели проходческого и коммуникационного модулей комплекса.

На третьем этапе был распутан, собран и запрограммирован рабочий прототип в масштабе 1:10.

Осуществлялись программирование прототипа и координация работы остальной команды по программированию.

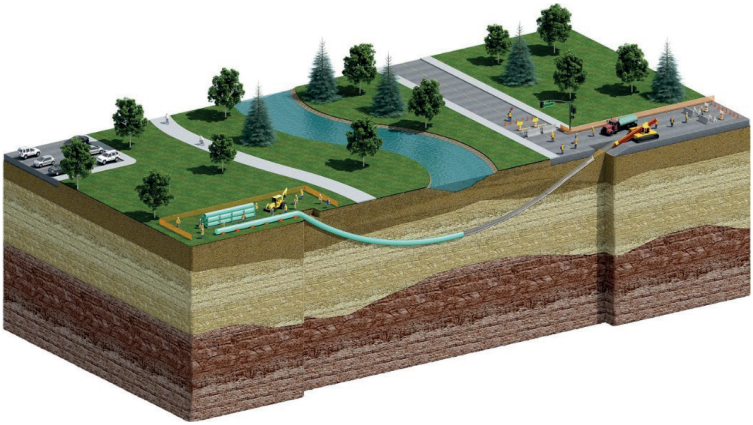
Результаты работы/выводы

Сделан и запрограммирован рабочий прототип РКПГК в масштабе 1 :10.

Роботизированный комплекс прокладки городских коммуникаций способен прокладывать, обслуживать коммуникации под землей. Он состоит из двух модулей, модуля прокладки бетонного коллектора и модуля прокладки коммуникаций.

Первый модуль представляет из себя проходческий щит, который прокладывает туннель определенного радиуса и укрепляет его путем установки бетонного коллектора с желобками под второй модуль.

Второй модуль представляет из себя ездовую карету с манипуляторами, которая передвигается по тоннелю на колесах в желобах и прокладывает коммуникации.



Перспективы использования результатов работы

Наглядная реализация идеи РКПГК.

Мнение автора

«Проект показывает возможность реализации идеи прокладки городских коммуникаций под землей автономно».

УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ МУСОРА

Призер

Автор: Шептяков Артем Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

Трудность сортировки и переработки отходов – важная для всего человечества проблема. Мусорных отходов со временем становится все больше и больше. Появляется все больше полигонов

(свалок с отходами). Такие полигоны очень серьезно загрязняют окружающую среду, поэтому вопрос об автоматической сортировке и переработке мусора приобретает актуальность.

Цель

Разработать устройство для автоматической сортировки мусора.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

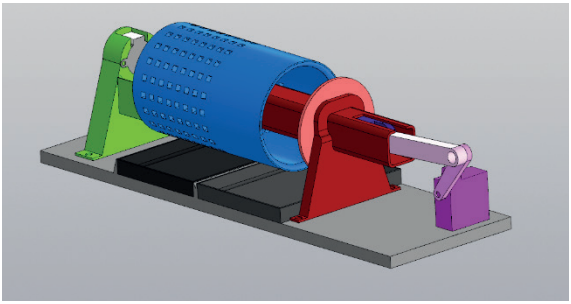
- Плата Arduino Uno
- Шаговый двигатель 28BYJ-48
- Сервопривод MG995
- Драйвер шагового двигателя ULN20033
- Монтажные провода
- 3D-принтер

Описание

Автором подобраны необходимые компоненты, разработана электрическая схема устройства, спроектирована 3D-модель устройства, написан программный код для Arduino, собрана и отлажена электрическая схема на макетной плате, напечатана 3D-модель устройства, собрано готовое устройство.

Результаты работы/выводы

В ходе работы было разработано устройство, которое позволит отсортировывать металл для вторичной переработки, тем самым сократив количество складируемого на полигонах мусора.



Перспективы использования результатов работы

Устройство может быть использовано как прототип в создании полноценного сепаратора.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Мнение автора

«Была проделана большая работа, направленная на привлечение общественности к проблеме загрязнения окружающей среды. В ходе работы автор приобрел много навыков и знаний. «Инженерный класс» дает возможность участвовать в подобных конференциях и получать ценный опыт».

ГРАВИТАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ КАК НОВЫЙ ВИД ГОРОДСКОЙ И МЕЖГОРОДСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Победитель

Авторы: Ямковой Иван Андреевич, Кряквин Никита Викторович, Пронькин Иван Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 641 им. Сергея Есенина
Класс: 11
Email: 641@edu.mos.ru

Актуальность

Проблемы роста населения планеты и энергетических затрат на его жизнеобеспечение должны вынудить человечество искать способы их снижения за счет ресурсосберегающих технологий, и в первую очередь это касается транспорта. Одним из наиболее эффективных способов решения этой проблемы может быть создание нового вида транспортных средств, базирующихся на идее вакуумного магнитолевитационного транспорта (ВМЛТ) и на его разновидности – гравитационном транспорте, основанном на так называемом «гравитационном» принципе организации движения, не требующем больших дополнительных затрат энергии на организацию самого движения, в том числе, ни электроэнергии, ни энергии ископаемого топлива.

Цель

Сконструировать, изготовить на базе имеющихся коммерчески доступных нам ресурсов и испытать действующую модель гравитационного транспорта как одну из составных частей вакуумного магнитолевитационного транспорта на основе отечественных, предложенных еще в начале XX в. профессором Б.П. Вайнбергом и развитых в будущем последователями его технологий вакуумного магнитолевитационного движения.

Задачи

1. Создать необходимые конфигурации магнитного поля, трассы и левитера над рабочей поверхностью макета гравитационной трассы.
2. Подтвердить на макете работоспособность предложенного принципа гравитационного движения.
3. Смоделировать и создать 3D-модель оболочки макета левитационного транспорта. Применить веб-квест для развития познавательной самостоятельности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Магниты из редкоземельных металлов (NdFeB, 10*10*10мм)
– Высокотемпературный керамический сверхпроводник (Y-Ba-Cu-O)
– Магнитопровод (сталь Ст3, 50*6мм)
– Проставки из алюминиевого профиля (10*10*1мм)
– Соединительные шарниры
– Набор инструментов
– Сосуд Дьюара с жидким азотом
– Регистрирующая аппаратура

Описание

Использовались описанные ранее для моделей ВМЛТ варианты взаимной конфигурации магнитолевитационной трассы из РЗМ NdFeB и левитера на базе ВТСП.

В качестве источника движения, в отличие от линейного двигателя в случае ВМЛТ, используется перепад высоты

(дельта H) между верхними участками расположенной по радиусу окружности в вертикальной плоскости магнитолевитационной трассы и ее более низкими участками, а контроль и регулирование процесса движения осуществляются путем изменения, по необходимости, этого перепада в процессе движения.

Для проверки работоспособности предположения авторы создали аналогичные описанным конфигурациям модели трассы и левитера, но само полотно трассы разбили на отдельные, подвижные в вертикальной плоскости отрезки, регулируя взаимную высоту которых, могли осуществлять контролируемые процессы разгона, торможения и даже остановки левитера. Команда сконструировала модель вакуумного магнитолевитационного автотранспорта.

Результаты работы/выводы

Наша команда разработала, сконструировала и испытала действующую модель гравитационного варианта вакуумного магнитолевитационного транспорта. В дальнейшем мы планируем изучить горизонтальную и вертикальную стабилизацию макета для нашего гравитационного транспорта. Нагружая каретку грузами разной массы, мы исследуем грузоподъемность (вертикальную стабилизацию). Прикладывая силу в горизонтальном направлении и измеряя ее, мы исследуем усилия, которые позволят держать наш транспорт над трассой. Наша команда планирует изучить пределы, при которых гравилет будет устойчиво работать над трассой. Это позволит нам получить информацию для проектирования усовершенствованных моделей вакуумного магнитолевитационного транспорта.



Перспективы использования результатов работы

– Исследовать качественную зависимость сил вертикальной и горизонтальной стабилизации пространственного положения левитера на базе ВТСП над трассой из РЗМ NdFeB от начального и текущего левитационного зазора;

– Исследовать качественную зависимость интегрального коэффициента сопротивления движению транспортного средства от пространственной конфигурации трассы и скорости движения;

– Исследовать качественно характер зависимости пройденного расстояния от времени левитации.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Мы планируем осуществить тесное сотрудничество в дальнейшей работе над проектом со следующими организациями:

– Институт радиоэлектроники (ИРЭ) им. Котельникова РАН;

– Московский авиационный институт (МАИ).

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ ПРИЗМА

Призер

Автор: Абрамов Влад Денисович
Участник проекта: ГБОУ Вешняковская школа
Класс: 10
Email: veshsch@edu.mos.ru

Актуальность

Современная голограмма – это, по сути, трехмерная проекция объемного изображения конкретного предмета. 3D-голограмма уверенно осваивает самые различные сферы человеческой деятельности. Примеров тому множество. Один из них – голограммы в воздухе. Это голографические модели (масштаб 1:1) и 3D-пирамиды. На презентациях, конференциях, выставках и прочих мероприятиях различного уровня все чаще используются пространственные голограммы, которые создаются с помощью голографических проекторов.

Возможности голографических проекторов по мере развития современных технологий постоянно расширяются, а качество изображений улучшается. Они становятся доступнее и компактнее. Сегодня на вечеринках и в ночных клубах можно встретить лазерные голографические мини-проекторы, создающие сложные лазерные «рисунки», которые сочетаются с дымовыми эффектами.

Цель

Создание устройства для проецирования голограмм.

Задачи

1. Изучить теоретические основы и получить навыки создания голографических изображений.
2. Изучить физические принципы работы голограмм.
3. Разработать устройство для проецирования голограмм.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Плата Arduino Mega
- Цветной графический дисплей 1.8 TFT 160x128
- Приставка выпрямительная

– Компьютер с установленным ПО: C++, Arduino IDE, Image Converter 565

Описание

Этапы работы над проектом

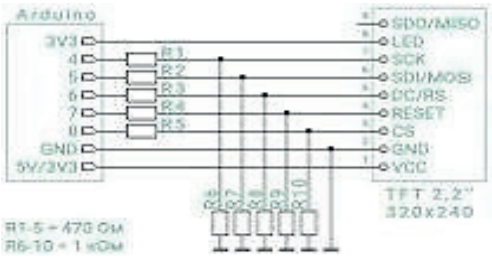
1. Разработана электрическая схема. Дисплей подключен к плате Arduino UNO.

2. Автор изготовил призму из органического стекла, склеив (специальным клеем для оргстекла) между собой 4 одинаковые трапеции определенных размеров, которые рассчитал в зависимости от размеров экрана дисплея. (Меньшее основание призмы должно быть меньше расстояния между картинками в два раза, а угол между гранью призмы и дисплеем должен быть примерно 30 градусов.)

3. Выполнена настройка дисплея: На дисплей выведены картинки из массивов:

– Картинки предварительно были конвертированы с помощью программы Image Converter 565, при сохранении использован тип файла «*.c» под микроконтроллер AVR.

– Сохраненный файл, например, «Название.c», был размещен в папке со скетчем, использующим этот файл. Название массива должно совпадать с названием файла.

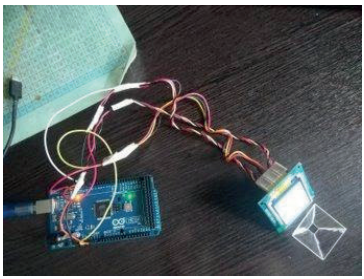




Результаты работы/выводы

В процессе подготовки к проекту автором были изучены теоретические основы и физические принципы голографических изображений, получены навыки в создании голографических изображений.

В ходе работы над проектом автором изготовлена призма и собрано устройство (единая модель) для проецирования голограмм. Соблюдены размеры призмы, поэтому голограмма находится в центре, и ее хорошо видно.



Перспективы использования результатов работы

В ряду новейших технологий голографические технологии занимают ведущую роль при передаче информации – видеоконференции и интерактивная голография, формирующая эффект висящей в воздухе прозрачной поверхности. Конструкция подвергается модификации и усовершенствованию для расширения перспективных возможностей использования, например, для использования в интерактивных играх, проекции и визуализации электронных книг, а также для лучшего восприятия предметов учебной программы.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская конференция «Наука для жизни» – победитель.

Гитарный эффект Призер

Автор: Авдейкин Алексей Павлович
Участник проекта: ГБОУ МО «Одинцовский «Десятый лицей»
Класс: 10
Email: mo_odindeslic@mosreg.ru

Актуальность

На данный момент музыкальное оборудование стоит больших денег. В то же время, такие устройства, как педали, – это, зачастую, простые аналоговые схемы, которые можно разрабатывать и собирать дома.

Цель

Создать устройство-педаль, способное изменить характеристики звуковых волн для преобразования гитарного звучания.

Задачи

1. Изучить темы «Звуковые волны», «Характеристики звуковых волн».
2. Изучить принципы работы фильтров высоких и низких частот.
3. Создать схему устройства.
4. Создать 3D-модель корпуса для печати и отпечатать его на 3D-принтере.
5. Изготовить плату устройства.
6. Собрать педаль и провести тестирование устройства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер (программы sprint layout, Mc-9G, Solidworks)
– 3D-принтер

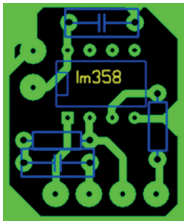
Описание

Этапы работы над проектом

1. Изучить темы «Звуковые волны», «Характеристики звуковых волн»; принципы работы фильтров высоких и низких частот;

2. Создать компьютерный проект платы устройства и 3D-модель корпуса для печати. Для изготовления платы использовали метод травления. Процесс травления разделяется на следующие шаги:

– подготовку поверхности (например, механические шлифовка и полировка, обезжиривание, нанесение специального защитного рисунка);



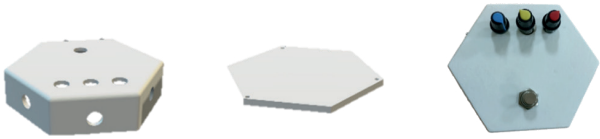
– взаимодействие травителя или электролита (растворы кислот, растворы и расплавы солей и щелочей, другие органические и неорганические жидкости, плазма) с обрабатываемым материалом;

– очистку поверхности от травителя и продуктов травления (как правило, это отмывка каким-либо растворителем).

После чего на плату были припаяны основные элементы: три реостата, ОУ, резистор, конденсатор;

1. Распечатать схему корпуса на 3D-принтере;
2. Изготовить плату устройства;
3. Собрать педаль и провести тестирование устройства. После получения всех комплектующих остался последний этап – сборка самого устройства – педали. В корпус были вмонтированы два аудиоджека, механическая кнопка, активирующая эффект и, непосредственно, плата, к которой подключили автономное питание. Затем внешние элементы и плата были соединены проводами.

Вид готового образца в первые часы после окончания работ



Результаты работы/выводы

Исходя из цели в процессе создания педали были реализованы поставленные выше задачи. Кроме того, в схеме устройства было применено уникальное техническое решение – формировать часть сигнала, используя ток сети.

В ходе тестирования было подтверждено предположение об отличительных особенностях звучания. Действительно, на определенных режимах работы устройства достигается так называемый эффект Fuzz.

Перспективы использования результатов работы

У схемы есть большой потенциал, который в будущем позволит сделать звучание устройства только лучше. Возможно, мы запатентуем схему и попробуем продать права на нее какому-нибудь производителю.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Завод «ТехноАзарт» при ГБОУ МО «Одинцовский «Десятый лицей»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Всероссийский конкурс «Реактор» – лауреат.
Всероссийский конкурс «Гении XXI века» – лауреат

КУБ-КОМПАНЬОН ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ IOT-УСТРОЙСТВАМИ

Победитель

Авторы: Аккузин Артем Ринатович, Куянов Владимир Васильевич, Андреева Екатерина Эдуардовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1411
Класс: 10
Email: 1411@edu.mos.ru

Актуальность

Мир стремительно развивается. Одна из самых перспективных и быстро развивающихся индустрий — это IT-технологии. В последнее время стало очень актуальным внедрение

технологии «умного» дома, упрощающей жизнь как обычным людям, так и людям с ограниченными возможностями.

Именно поэтому мы решили создать переносимое устройство, позволяющее легко дистанционно управлять с помощью жестов различными IoT-устройствами в помещении.

Цель

Создать поддерживающий работу с большим количеством IoT-устройств переносной и удобный прибор для управления «умным» домом с помощью жестов.

Задачи

1. Изучить рынок и необходимые учебные материалы для воплощения идеи.
2. Разработать и собрать «электронную начинку» устройства.
3. Написать управляющую программу.
4. Смоделировать и распечатать тестовый корпус для устройства.
5. Собрать готовый прототип и протестировать его.

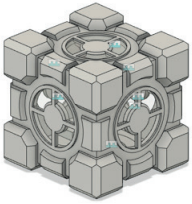
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным на него ПО (Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360, Arduino IDE, Node-RED)
– 3D-принтер ISL-mini
– Паяльник TS100
– Блок питания лабораторный GophertCPS-3205
– Мультиметр UniTrend 61B
– Wi-fi-роутер Mikrotik RB2011UIAS-2hnd-in
– Одноплатный компьютер Raspberry-PI 3B
– Модуль реле SonOff Basic
– Модуль светодиодный Lillypad WS2812 6 шт, IMU MPU6050

Описание

Изучив развитие рынка IT-технологий и, в частности, отрасли «умных» устройств, авторы решили создать простое переносное устройство для взаимодействия с системой «Умный

дом» с помощью жестов, которое может быть подключено к большому количеству существующих устройств.



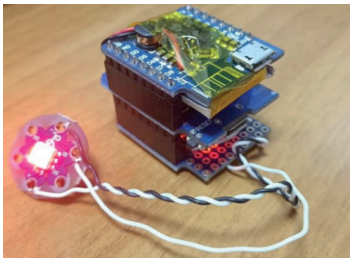
Создание прототипа состояло из трех основных этапов: сбор «электронной начинки», написание управляющей программы на языке программирования C++ в среде разработки Arduino IDE. Предпоследним этапом стало моделирование корпуса для устройства. Его форму было решено сделать в виде куба с полупрозрачными круглыми вставками на каждой из граней для отображения света светодиодов.

Заключительным этапом стало объединение всех деталей в единое целое. Мы распечатали корпус и полупрозрачные вставки на 3D-принтере, склеили все, поместили в него электронную часть устройства и провели тестирование.

Тестирование прошло успешно и проект был представлен на конкурсе.

Результаты работы/выводы

Был создан и протестирован прототип задуманного устройства. Устройство может включать/выключать различные IoT-приборы поворотом по часовой/против часовой стрелки, а смена устройства, с которым взаимодействует Куб, происходит поворотом Куба на другую грань, при этом происходит смена цвета свечения устройства.



Изобретение отлично впишется в концепцию системы «Умного дома» и упростит рутинное взаимодействие человека с электронными приборами, которые его окружают.

Перспективы использования результатов работы

Устройство может быть доработано для серийного производства и применяться везде, где есть необходимость простого дистанционного управления электронными приборами.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Технопарк МГУПП

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» 2020 – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Участие в конференции «Инженеры будущего» – это, несомненно, большой и бесценный опыт. Мы познакомились с основными принципами представления своих проектов, узнали, над какими темами работают наши сверстники, что обязательно пригодится нам в дальнейшем»

ПЕРЕНОСКА С ЭЛЕКТРООБОГРЕВОМ

Призер

Авторы: Ануфриев Данила Антонович, Свиридова Майя Юрьевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1454
Класс: 11
Email: 1454@edu.mos.ru

Актуальность

Устройство представляет собой переноску со встроенной системой электронного регулирования температуры для обеспе-

чения безопасности транспортировки животных при низких температурах.

Цель

Создание автономного устройства (переноски) для грызунов с интегрированным электрообогревом.

Задачи

1. Научиться работать с 3D-моделями.
2. Создать 3D-модель узла электростанции.
3. Собрать прототип установки и изучить ее свойства.
4. Осуществить замеры и расчеты для получения максимального КПД.
5. Проанализировать область применения. Выявить преимущества и недостатки конструкции в сравнении с промышленными электростанциями.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Паяльная станция
- Оборудование для изготовления печатной платы
- Микроконтроллер
- Компьютер с установленным ПО для создания 3D-моделей и последующей печати на 3D-принтере, а также для написания, компиляции и загрузки программы в микроконтроллер
- 3D-принтер с технологией FDM

Описание

Авторы изготовили печатную плату и детали корпуса, выполнили сборку устройства и провели тестирование готового устройства.

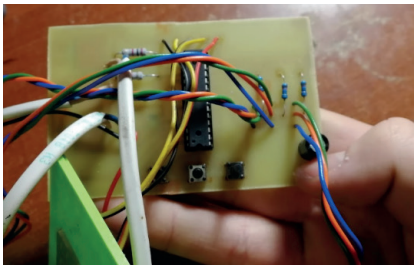
На следующем этапе была написана программа на языке C++ и изготовлена печатная плата.

На третьем этапе создали проект деталей в программе и распечатали их на 3D-принтере.

На следующем этапе собрали устройство и провели его тестирование.

Непосредственно авторами проекта было выполнено изготовление печатной платы с последующей установкой на нее

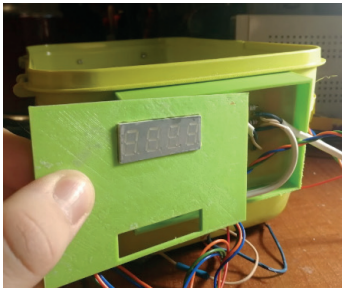
электронных компонентов, написание программы для микроконтроллера, моделирование и печать деталей, сборка и тестирование устройства.



Результаты работы/выводы

В ходе реализации проекта все поставленные задачи были решены.

Удалось изготовть рабочий прототип устройства и выполнить его тестирование.



Перспективы использования результатов работы

Внедрение устройства в массовое производство и использование в ветеринарной сфере.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект «Инженерный класс в московской школе» в реальности помогает познакомиться с перспективными профессиями и специальностями.

Спасибо школе и организаторам открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего», которые помогли авторам и многим другим талантливым ученикам проявить себя, представив свои проекты для обсуждения»

ПОРТАТИВНАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ С ФУНКЦИЕЙ УПРАВЛЕНИЯ «УМНЫМ» ДОМОМ

Победитель

Автор: Бакун Никита Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1534
Класс: 9
Email: 1534@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время влияние климатических и погодных условий на организм человека не вызывает сомнений. Доказано, что резкое повышение или понижение температуры окружающей среды, колебания атмосферного давления, повышение относительной влажности воздуха у людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями могут привести к серьезным проблемам со здоровьем. Кроме того, для комфортного существования человека необходимо, чтобы одежда и пространство внутри помещения соответствовали внешним климатическим условиям. Получить информацию о метеорологических параметрах окружающей среды помогает домашняя метеостанция с функцией управления «умным» домом.

Цель

Создать портативную интеллектуальную метеостанцию для получения климатических данных и управления «умным» домом.

Задачи

1. Сделать модуль с погодными датчиками и контрейлер для него.
2. Создать модули для сопряжения с «умным» домом.

3. Написать программу для управления метеостанцией в «Arduino IDE».

4. Освоить программу «EasyEDA» для создания электрической схемы и печатной платы для устройства.

5. Создать приложение в графической среде разработки под Android «mit app inventor».

6. Создать умную метеостанцию.

7. Самостоятельно собрать проект.

8. Провести сравнение устройства с аналогами.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Arduino MEGA и NANO
- Датчик температуры и влажности HDC1080
- Датчик давления BMP180
- Радиомодуль nrf24l01
- Лазерный инкрементальный энкодер (датчик угла)
- Bluetooth-модуль HC-06
- Микросхема часов реального времени DS3231
- TFT LCD-матрица и контроллеры для нее
- Персональный компьютер с установленным ПО (Arduino IDE, EasyEDA, MIT APP Inventor)

Описание

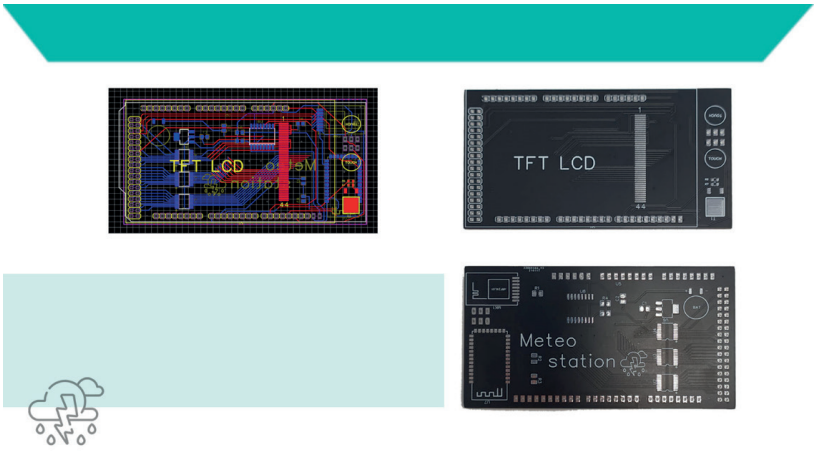
Создание первого прототипа метеостанции. За основу прототипа была взята плата Arduino nano, модуль часов реального времени, ЖК-дисплей на 20 символов и 4 строки, датчик давления, датчик температуры и влажности. Метеостанция была собрана на беспаечной макетной плате и представляла собой ЖК-дисплей, на который выводились показания с датчиков и время.

Место расположения метеостанции должно находиться на улице. Главным недостатком такой конструкции стало проводное соединение дисплея и датчиков, так как для снятия показаний приходилось бы стоять с метеостанцией в руках и отслеживать показания на дисплее. Также небольшое разрешение дисплея не позволяло разместить на нем большое количество информации.

В ходе проектирования и сборки прототипа было определено, что портативная метеостанция должна включать в себя два отдельных модуля с датчиками и дисплеем, причем дисплей должен иметь хорошее разрешение.

Этапы работы над проектом

1. Создан макет второй версии прототипа метеостанции для выбора оптимальной конструкции. Создан макет модуля с датчиками и модуля контролера метеостанции. Модуль с датчиками собран на беспаечной макетной плате и состоит из платы Arduino NANO, датчика температуры и влажности, датчика давления, датчика скорости и направления ветра и модуля радиосвязи.

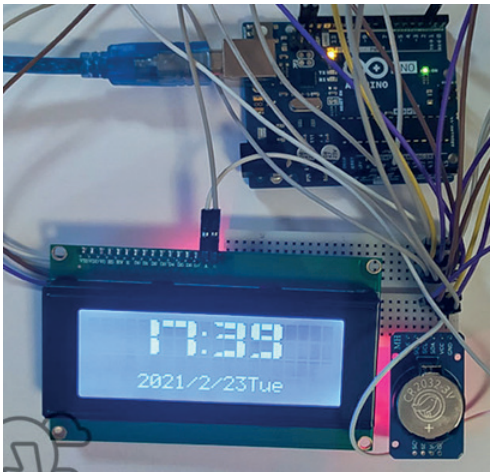


2. Написание программы в «Arduino IDE». В ходе написания программы использование TFT-дисплея с высоким разрешением, по сравнению с ЖК-дисплеем, позволило добавить на него графики зависимости давления, температуры, влажности и скорости ветра от времени. На дисплее можно вывести один из этих графиков и указать промежуток времени от 40 минут до одних суток. Также на дисплей можно вывести розу ветров и отслеживать изменение направления ветра за месяц. Все эти параметры можно изменять в настройках метеостанции, которые оформлены на отдельной странице дисплея.

3. Создание приложения в графической среде разработки под Android «mit app inventor». Все управление и навигация по меню осуществляются при помощи сенсорной кнопки. При выключении контрейлера все настройки сохраняются. Для модуля с датчиками была добавлена функция предсказания ближайшей погоды на основе показаний с датчика давления. Модуль проводил шесть измерений давления. Каждое измерение проводилось раз в десять минут. Далее измерения наносились на график. Затем модуль вычислял линию трендов этого графика и выводил разницу между конечной и начальной точками линии. При выходе на дисплей метеостанции выводились значения от -250 до +250. Если эти показания изменялись от -50 до +50, то погода в ближайшее время оставалась примерно такой же, если показания выше +50, то погода будет улучшаться, а если меньше -50 – ухудшаться.

Разработано приложение для метеостанции в графической среде разработки Android «mit app inventor». На данный момент через приложение можно осуществлять настройки метеостанции и получать актуальные показания с датчиков.

4. Черчение электрической схемы и разводка печатной платы в программе «EasyEDA».



5. Сборка метеостанции на печатной плате. Установка датчиков направления, скорости ветра и лазерного осадкомера.

Окончательная сборка всех модулей метеостанции. По сравнению с другими аналогами метеостанция получилась компактной, а использование платформы Arduino позволило значительно уменьшить затраты на ее изготовление.

В результате получилось создать «умную» портативную метеостанцию, имеющую выносной модуль с датчиками. Получилось устранить некоторые недостатки аналогичных устройств, такие как большой размер метеостанции, малое количество выводимой информации.

Результаты работы/выводы

1. Удалось создать «умную» портативную метеостанцию.
2. Были изучены новые программы для создания приложений, проектирования электрических схем и печатных плат.
3. Удалось написать программу для управления метеостанцией.
4. Создать приложение для сбора данных и настройки метеостанции.
5. Была спроектирована печатная плата.
6. Было проведено сравнение метеостанции с готовыми аналогами.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется создание новых датчиков для метеостанции, например, лазерного осадкомера. Также планируется сделать модули «умного» дома для поддержания микроклимата в помещении. Например, возможность метеостанции узнавать погоду позволит предсказать падение температуры и при помощи модулей «умного» дома заранее начать отопление дома.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результату» – победитель

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Было интересно попробовать создать свое устройство и пройти все этапы работы над ним. В ходе работы над проектом получено много нового опыта, навыков и знаний.

Благодаря проекту «Инженерный класс в московской школе» была получена возможность проектировать и исследовать различные «умные» устройства. Спасибо за возможность представить свой проект на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего»

СОЗДАНИЕ ЗВУКОВОГО ДЕТЕКТОРА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Призер

Автор: Батурин Андрей Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 777
Класс: 10
Email: 777@edu.mos.ru

Актуальность

Ввиду того, что все электрические приборы используют для работы электроэнергию, происходит излучение электромагнитных волн, длительное и сильное воздействие которых на человеческий организм нежелательно.

Проблема состоит в том, что электромагнитные волны невозможно увидеть или почувствовать, поэтому нежелательное облучение человеческого организма электромагнитными волнами трудно избежать.

Становится понятно, что человеку необходимо какое-то оборудование, способное распознать наличие электромагнитных волн. Но эти приборы имеют сложность в управлении и интерпретации результата. Обычному человеку в таких ситуациях всего лишь нужно, чтобы прибор наглядно продемонстрировал наличие и, отчасти, силу электромагнитных волн.

Цель

Создать звуковой детектор электромагнитных волн, способный уловить эти волны и преобразовать их в звук, различаемый человеческим ухом.

Задачи

1. Определиться с основными компонентами детектора.
2. Собрать детектор.
3. Сделать прибор, максимально экономичный по потреблению электроэнергии.
4. Сделать все необходимые органы управления удобными в эксплуатации.

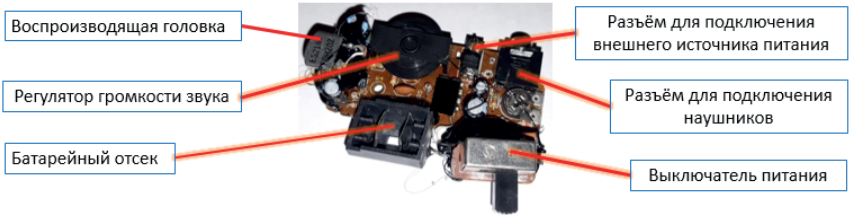
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата из плеера Pocket Cassette Player CONGLI
– Дополнительное оборудование

Описание

Детектор представляет собой плату усилителя воспроизведения от кассетного плеера. Плеер был выбран автором специально, поскольку плата от обычного кассетного магнитофона имеет гораздо больший размер, а также, в большинстве случаев, использует для работы напряжение питания не менее 4,5 Вольт.

Схема плеера использует напряжение питания 3 Вольта. Исключив из электрической цепи электродвигатель, встроенный громкоговоритель, автор оставил приемник радиосигнала, регулятор громкости звука, разъемы для наушников и внешнего питания, воспроизводящую головку и батарейный отсек.



Концевой выключатель, предназначенный для включения плеера при нажатии на кнопки включения режимов работы, автор переделал в выключатель питания.

Результаты работы/выводы

Прибор имеет следующие достоинства: является малогабаритным и легко помещается в кармане; отсутствуют лишние потребители электроэнергии, а также частая их замена.

К недостаткам устройства можно отнести то, что пользователю приходится оценивать силу электромагнитных волн приблизительно, ориентируясь на уровень громкости сигнала.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе планируется добавление в звуковой детектор индикатора, визуализирующего уровень звукового сигнала, который будет более точно определять силу электромагнитных волн.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Конференция «Инженеры будущего» позволила мне продемонстрировать предпрофессиональные знания и умения в области разработки инженерных проектов»

«УМНАЯ» УРНА

Призер

Автор: Белов Андрей Николаевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Урны в школах заполняются быстро, и за этим тяжело следить, так как технический персонал из-за своего плотного графика не может постоянно обходить всю территорию школы и проверять каждую урну.

Проект «Умная урна» поможет в решении данной проблемы. Благодаря системе механизмов устройства персонал сможет оперативно следить за чистотой на территории школы, что повысит эффективность работы.

Цель

Создать систему механизмов для работы «умной» урны с использованием онлайн-рабочей среды Tinkercad и настоящего оборудования.

Задачи

1. Подобрать и изучить литературу по теме исследования.
2. Выполнить подбор электронных компонентов и разработать схему их подключения.
3. Получить навыки использования WeMos D1 на базе ESP8266 с помощью интернет-ресурсов, Arduino IDE.
4. Изучить принцип работы датчика HC-SR04 и сервопривода MicroServo9g.
5. Написать код для корректной работы всех механизмов: механизм оповещения о заполнении, механизм открывания крышки.
6. Сделать действующий макет проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Датчик дальномера HC-SR04
– Сервопривод Microservo9g
– Микроконтроллер ESP8266
– Плата Arduino UNO
– Компьютер с установленным ПО: Tinkercad, Arduino IDE, WeMos D1
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Этапы разработки

1. Изучение принципа работы электронных компонентов проекта, анализ литературы.
2. Изучение принципа работы Telegram-бота.

3. Сборка макета в Tinkercad, оформление программного кода.

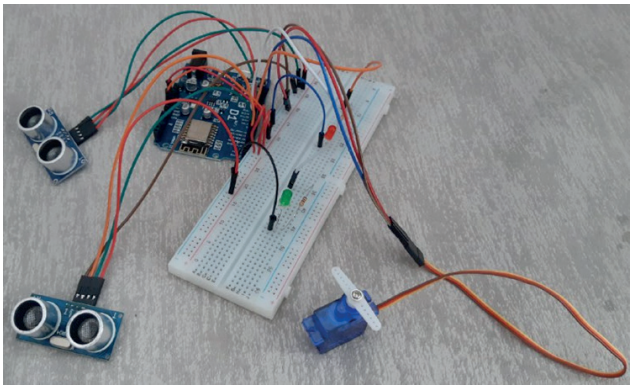
4. Сборка прототипа механической крышки.

5. Сборка прототипа системы контроля заполненности урны.

6. Подключение комплектующих и проверка работы системы механизмов для работы «умной» урны.

7. Сборка макета модели «умной» урны.

В результате работы над проектом была создана система механизмов для работы «умной» урны.



Результаты работы/выводы

В ходе создания проекта все поставленные задачи решены и цель достигнута: изучен принцип работы датчиков и других компонентов, освоена рабочая среда Tinkercad, изучены работа WeMos D1 на базе ESP8266 и программный код к нему, освоено создание и программирование Telegram-бота, собран рабочий макет.

Перспективы использования результатов работы

Будет создан полноценный корпус устройства и исправлены нынешние недочеты системы и программного кода.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Городская конференция «Школа будущего 2021» – призер.

«ЧАСЫ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ»

Призер

Автор: Белов Кирилл Альбертович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

С каждым годом прогресс человечества неуклонно ускоряется. Создаются новые машины, роботы, появляется множество идей того, как упростить жизнь человека.

Сейчас, когда настал период вынужденной изоляции и дистанционной работы, человек особенно подвержен апатии, так как окружающая обстановка, создаваемая годами, направлена на уют и расслабление, а не на работу. Очень мало людей способны адаптироваться в данной ситуации. Зачастую человек все больше и больше времени уделяет отдыху, нежели продуктивной работе.

Проект «Часы рабочего времени» направлен на оптимизацию расхода времени. У человека перед глазами всегда будет информация о том, сколько ему еще стоит поработать, и информация о том, сколько он отдыхает.

Цель

Создать модель электронной системы «Часы рабочего времени».

Задачи

1. Получить навыки программирования
2. Изучить принципы работы основных датчиков и модулей
3. Написать программу на языке Arduino IDE
4. Создать модель устройства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- датчик температуры и влажности DH11;
- семисегментный циферблат;
- ЖК-дисплей;
- зумер и тактовые кнопки (и резисторы на 10кОм)
- плата Arduino Nano;
- компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, Python

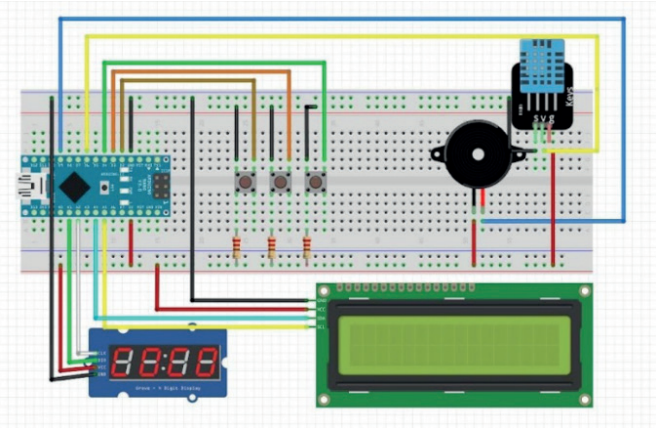
Описание

Автором были поэтапно выполнены следующие шаги:

1. Изучение работы модулей;
2. Написание программы на языке Arduino IDE;
3. Настройка модулей и подготовка к работе;
4. Сборка модулей;
5. Сбор электронной цепи;
6. Подключение комплектующих и проверка работы системы механизмов.

Автором были собраны необходимые компоненты системы и изучен принцип их работы; разработан программный код на Arduino IDE; произведена настройка всех компонентов и отладка программного кода.

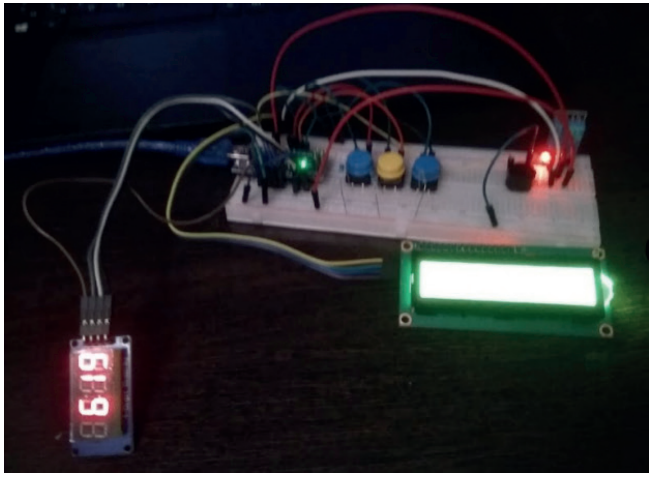
Все ключевые этапы разработки проекта выполнялись непосредственно автором при контроле научного руководителя и консультанта.



Результаты работы/выводы

В ходе работы были изучены как основы среды Arduino, так и принципы работы отдельных модулей, а также основы программирования на Arduino IDE. Были учтены некоторые нюансы и решены проблемы, которые появлялись в процессе работы над проектом.

Пример применения устройства: нажимая на боковые кнопки, пользователь настраивает нужное ему время, а после удерживает главную кнопку, тем самым запуская таймер. На циферблат выводится заданное время в часах и минутах, которое постепенно убывает. При нажатии на главную кнопку отсчет рабочего времени останавливается и запускается отсчет время отдыха. При повторном нажатии возобновляется отсчет времени для работы.



Перспективы использования результатов работы

В будущем будет создан полноценный корпус устройства и будут решены нынешние недочеты системы и программного кода.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

Автор высоко оценивает организацию и формат проведения конференции «Инженеры будущего» и рассчитывает продолжить работу над своей идеей в рамках проекта «Инженерный класс в московской школе».

РАЗРАБОТКА КОДОВОГО ЗАМКА НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO

Призер

Автор: Белоконь Мишель Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1363
Класс: 8
Email: 1363@edu.mos.ru

Актуальность

Кодовый замок является довольно распространенным и эффективным средством защиты от несанкционированного доступа посторонних лиц. Достоинством таких замков является возможность быстрой смены кода (что невозможно в случае обычного механического замка), отсутствие ключей, карточек и иных физических объектов, необходимых для отпирания. При наличии длинного кода вероятность подбора правильной комбинации становится довольно проблематичной. Однако большинство кодовых замков, по мнению автора, недостаточно защищены от попыток подбора комбинаций. Кроме того, полезно было бы использовать возможности контроллера, на базе которого замок функционирует. Например, включение дополнительного освещения в зоне клавиатуры с наступлением темноты или при приближении человека, что особенно будет полезным при оборудовании такими замками дверей подъездов во дворах с плохим освещением, вывод на экран какой-нибудь важной информации для жильцов.

Человек всегда стремился обезопасить себя и свое жилище от посягательств недоброжелателей. Издревле двери домов

оборудовали щеколдами, крючками, замками. В наше время вопрос безопасности и ограничения доступа в отдельные помещения и здания остается довольно актуальным.

Цель

Разработать механизм кодового замка с защитой от несанкционированного открытия и дополнительными функциями.

Задачи

1. Изучить существующие аналоги.
2. Разработать схему устройства и алгоритм его работы.
3. Собрать и запрограммировать действующую модель замка в виртуальной среде проектирования.
4. Реализовать физическую модель устройства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Плата Arduino UNO
- Матричная 16-кнопочная клавиатура
- Жидкокристаллический дисплей (LCD) 1602
- Сервопривод, пьезодинамик, датчик освещенности на основе фоторезистора, светодиоды
- Компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, C++
- 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Этапы работы над проектом

1. Генерация идеи, изучение существующих аналогов. Для реализации проекта было решено использовать плату Arduino Uno. Она довольно распространена и имеет достаточное количество входов для подключения устройств.

В качестве клавиатуры было решено использовать матричную эластичную 16-кнопочную клавиатуру. Она водонепроницаема и достаточно тонка, что позволяет использовать ее в разных условиях. Так как кодовый замок обладает расширенным набором функций, было решено использовать жидкокристаллический дисплей (LCD) 1602 для отображения коротких сообщений и для контроля ввода кодовой комбинации.

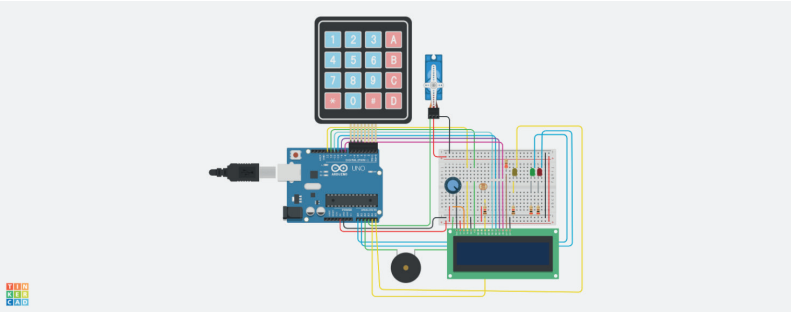
2. Разработка алгоритма работы устройства и его схемы. В программе используются три библиотеки:

LiquidCrystal.h – для работы с ЖК-экраном,

Keypad.h – для работы с клавиатурой,

Servo.h – для управления сервоприводом.

В каждой библиотеке содержится определенный код, поддерживающий функции для управления соответствующим устройством. Поэтому при написании программы достаточно подключить нужную библиотеку и использовать уже готовые функции для работы.

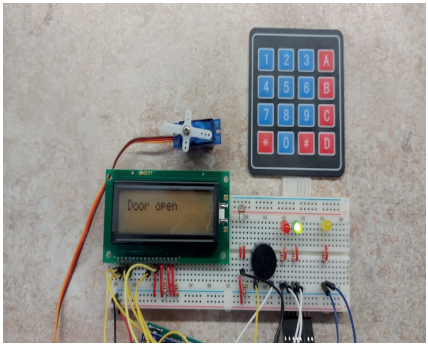


3. Сборка и программирование действующей модели замка в виртуальной среде проектирования.

4. Реализация физического прототипа устройства.

5. Совершенствование устройства, расширение его функционала.

6. Прототипирование: разработка и распечатка 3D-модели корпуса замка.



Результаты работы/выводы

В результате реализации проекта был разработан механизм электронного кодового замка, который может быть использован при оборудовании входных дверей подъезда. Замок отличает наличие автоматического дополнительного освещения, активируемого при наступлении темноты, а также возможность демонстрации коротких объявлений для жильцов. Кроме того, устройство оснащено сигнализацией, которая включается при неудачном введении кодовой комбинации три раза подряд.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе необходимо сократить число задействованных портов и продумать отдельное питание для отдельных элементов (например, освещения). Также необходимо предусмотреть возможность открывания замка «аварийным ключом», в случае если был забыт код, это можно реализовать, например, с использованием пульта управления. Такой пульт был бы удобен для пожилых жильцов, так как не требует запоминания комбинации.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ «SMART GREENHOUSE» С ГОЛОСОВЫМ АССИСТЕНТОМ

Победитель

Автор: Воронин Александр Максимович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1409
Класс: 11
Email: 1409@edu.mos.ru

Актуальность

Новые технологии в сельском хозяйстве способствуют значительному увеличению уровня производства сельскохозяйственной продукции, стремительному росту уровня ее качества. По оценкам J'son&Partners Consulting, суммарный экономический эффект от перехода сельских хозяйств на биз-

нес-модели, базирующихся на IoT и цифровизации, может составить более 4,8 триллиона рублей за год, или 5,6% прироста ВВП. В целом прирост объема потребления информационных технологий в России ожидается на уровне +22%, и этого можно достичь за счет цифровизации только одной отрасли — сельского хозяйства.

Существующие промышленные системы выращивания растений, а также системы управления с помощью голосового помощника недоступны для использования малым бизнесом, поэтому предлагаем свою систему, которая позволит облегчить труд работников сельского хозяйства, оптимизировать процессы производства.

Цель

Создать автоматизированную систему выращивания растений для уменьшения объема ручного труда при выращивании сельскохозяйственных культур с возможностью голосового управления.

Задачи

1. Разработать аппаратную модель устройства управления теплицей.
2. Создать программу управления теплицей.
3. Создать голосовому ассистенту навык управления теплицей.
4. Продемонстрировать работу модуля на макете.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО под управлением OS Linux: Arduino IDE, C++
– Микроконтроллер Arduino UNO
– Система контроля версий Git

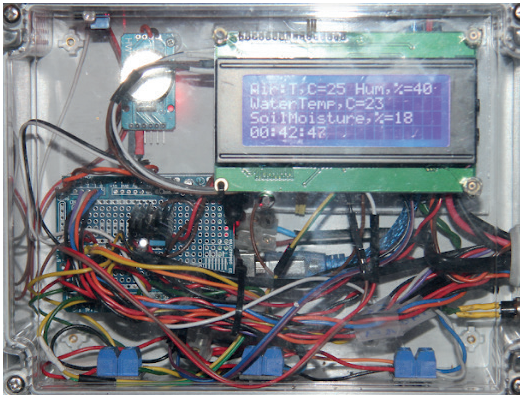
Описание

Во время работы над темой проекта автор определил проблему в отсутствии Open Source модулей для автоматизированных систем, обеспечивающих комплексное решение следую-

щих задач: поддержание определенных микроклиматических условий, организация полива, проветривания, освещения, а также обладающих возможностью дистанционного голосового управления.

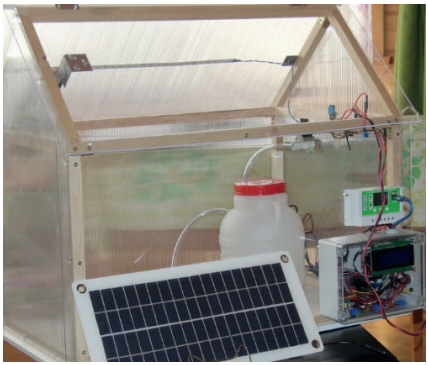
Автор принял решение создать модель теплицы для отладки основных операций и переноса проекта в промышленную эксплуатацию. На первом этапе была создана схема управления теплицей и определен необходимый список устройств и компонентов. На следующем этапе были приобретены необходимые компоненты и создана модель теплицы, а также модуль управления. Затем автор работы создал навык для голосового ассистента, позволяющий управлять исполнительными устройствами и получать необходимые данные. На завершающем этапе автор разработал и произвел отладку программного кода для правильной работы всех устройств.

Работа выполнена автором самостоятельно.



Результаты работы/выводы

В результате работы над проектом создана автоматизированная система выращивания растений с возможностью голосового управления. Система является экономически бюджетным вариантом, для приобретения и эксплуатации не потребуется вложения значительного капитала. Программное обеспечение является открытым и размещено на сайте github.com.



Перспективы использования результатов работы

Проект готов к переносу на промышленное оборудование.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Mail.ru Group

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике...» 2020 – призер.

Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж» – призер.

КОДОВЫЙ ЗАМОК

Призер

Автор: Гараничев Иван Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 171
Класс: 10
Email: 171@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время на многих производственных предприятиях существуют помещения служебного пользования, доступ в которые имеет ограниченный круг специалистов.

К помещениям такого типа относятся: серверные, электрощитовые, компрессорные – помещения с повышенной степенью опасности для жизни человека. В целях ограничения доступа посторонних лиц можно применить электронный кодовый замок.

Цель

Разработать рабочий макет электрического кодового замка.

Задачи

1. Научиться разбираться со схемами.
2. Изучить работу кодового замка.
3. Изучить основы сборки электронных схем.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Макетная плата
– Монтажный провод, мультиметр, источник питания
– Слаботочный светодиод, стандартный светодиод
– Стабилизатор напряжения
– Логическая микросхема, микросхема таймера, полупроводниковые приборы
– Двухполюсное реле на два направления, кнопки
– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, Tinkercad
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

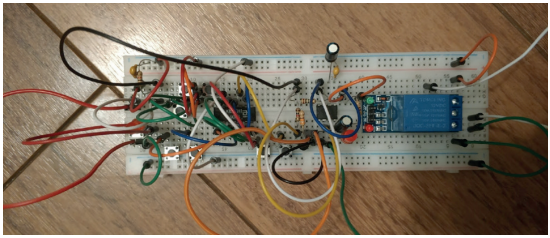
В процессе подготовки к проекту были изучены физические принципы работы «Кодового замка», изучены ГОСТ Р 15.201-2000 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения» и Межгосударственный стандарт ГОСТ 15.001-88 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения».

Этапы работы над проектом

– На начальном этапе автор составил эскиз устройства на листе бумаги;

– Создал электронный макет замка на сайте с использованием онлайн-программы проектирования электронных схем Tinkercad, а в программе Autodesk Fusion 360 разработал макет корпуса замка;

– Используя 3D-принтер, автор распечатал корпус и осуществил сборку электронной схемы замка;



– На заключительном этапе автор провел тестирование полученного устройства.

Результаты работы/выводы

В ходе работы над проектом разработаны элементы кодового замка, собранные затем в единую модель, настроены взаимосвязи модели. Итоговая модель адаптирована для изготовления вручную.

Перспективы использования результатов работы

Возможность использования разработанного изделия в составе различных программно-аппаратных комплексов ограничения доступа и в системах объектовой безопасности.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего» позволило не только познакомиться с азами инженерного дела, но и собственными ру-

ками реализовать небольшой проект от схемы до действующего экземпляра. Занятия дали возможность понять, как теоретические знания применяются при решении практических задач»

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОТВЕРДОТОПЛИВНОГО КОТЛА ОТОПЛЕНИЯ

Призер

Автор: Голубев Михаил Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1552
Класс: 7
Email: 1552@edu.mos.ru

Актуальность

Большинство людей в частных домах, на дачных участках используют комбинированный электротвердотопливный котел отопления. Автоматизация этих котлов зачастую выполняется на базе контроллера «Овен ПР200». Настройка необходимых параметров и навигация по меню на основе использования данного контроллера крайне неудобна.

Для улучшения ситуации мы решили сделать универсальную панель управления для осуществления удобной настройки параметров, информативного отображения показателей с удобной навигацией и управлением подключаемыми устройствами по меню на базе платформы Arduino UNO.

Цель

Разработать универсальную панель управления для осуществления удобной настройки параметров, информативного отображения показателей, с удобной навигацией и управлением подключаемыми устройствами по меню (на примере комбинированного электротвердотопливного котла отопления) на базе платформы Arduino UNO.

Задачи

1. Изучить литературу по данному вопросу.
2. Спроектировать и создать устройство на основе платформы Arduino.

3. Разработать ПО, которое позволит взаимодействовать с платформой Arduino.

4. Собрать устройство и протестировать его работу.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Arduino UNO
- Текстовый экран 20x4
- Два encoder (130x2) – датчики угла поворота
- Макетная плата, соединительные провода
- Конвертер ttl в rs485 на базе max485
- Компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, C++

Описание

Этапы работы над проектом

- Создание макетного образца для отработки схемы и программы
- Подключение и разработка программы
- Отладка программы с эмуляцией протокола Modbus на ПК
- Тестирование изделия, поиск неисправностей без полезной нагрузки
- Устранение неисправностей
- Итоговая проверка работоспособности с полезной нагрузкой

Вся работа выполнена автором. Была разработана панель управления с удобным интерфейсом в сравнении с подобными релейными системами.

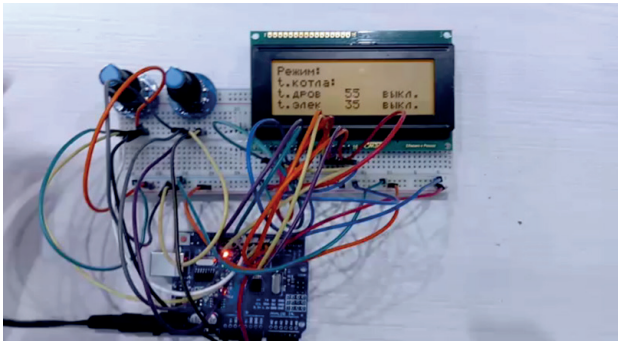
Результаты работы/выводы

Было разработано функциональное меню контроллера и заложенной в памяти программой для индикации параметров на дисплее и управления котла отопления.

Устройство имеет следующие плюсы:

- простое и удобное создание технологических программ;
- возможность изменения рабочей управляющей программы без вмешательства в саму систему;
- простое и недорогое обслуживание;

– повышенная надежность при сниженной стоимости в сравнении с подобными релейными системами.



Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется добавить лазерный датчик приближения для вкл/выкл подсветки экрана, а также энергонезависимые часы для выключения звукового оповещения в ночное время.

Кроме того, в перспективе панель управления планируется сделать независимой от других контроллеров для использования в разных промышленных отраслях, например, отопление, вентиляция, водоснабжение и т. д.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Хочется сказать большое спасибо за возможность представить и защитить свою работу на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего»

ПРОТОТИП ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ДЛЯ УМНОГО ДОМА

Призер

Автор: Гуревич Арсений Григорьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1502
Класс: 10
Email: 1502@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время имеется большое количество выключателей китайских производителей для решения подобной задачи. Однако для протестированных нами образцов характерным является конфигурирование, а иногда и функционирование устройств при помощи облачных сервисов, расположенных в других странах. На наш взгляд, при таком подходе страдают как безопасность, так и надежность. Мы хотим предложить устройство, полностью конфигурируемое и работающее в локальной сети. Дополнительно мы хотим увеличить число кнопок с 3-х (как у китайских производителей) до 4-х.

Цель

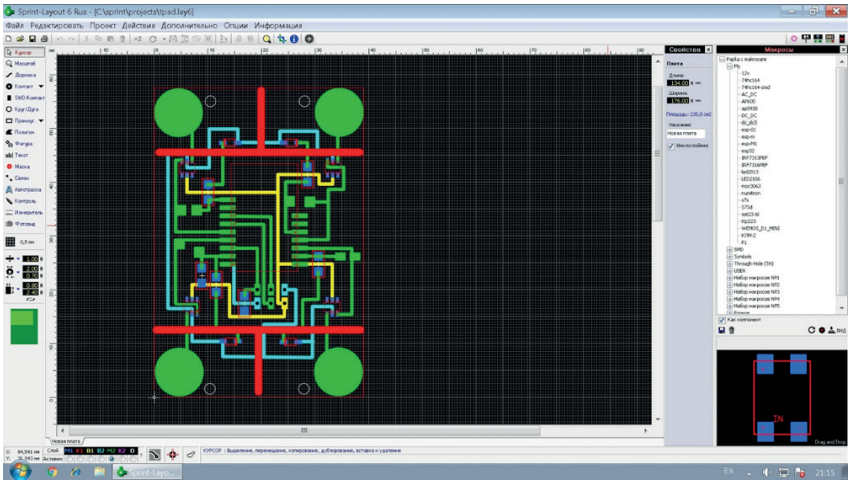
Разработка выключателя, пригодного для переоборудования квартиры (загородной дачи) без серьезных изменений существующей электропроводки путем простой замены классических выключателей.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Пластмассовое основание для крепления деталей с отверстиями для крепления в подрозетник
– Пластмассовая крышка для фронтальной поверхности
– Шлифованное и закаленное (пока – химически) стекло
– Плата микроконтроллера esp8266
– Микросхема tp223 используется для обработки касаний
– Плата высокого напряжения
– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Inventor, ArduinoStudio, Visual Micro, C++
– 3D-принтер ULTIMAKER-2+

Описание

Этапы выполнения работы
1. Изучение образцов китайских производителей
2. Разработка принципиальной схемы
3. Трассировка печатной платы
4. Изготовление и монтаж печатных плат



5. Подготовка и печать на 3D-принтере пластмассовых деталей

6. Поиск изготовителя стеклянных деталей, закалка, печать

7. Разработка программного обеспечения выключателя

8. Изготовление макета

Результаты работы/выводы

В ходе работы разработана схема, и изготовлены несколько прототипов для управления электрическими приборами в бытовой электрической сети мощностью до 800 ватт. Для демонстрационных целей изготовлен стенд.

Перспективы использования результатов работы

1. Переработка блока питания для исключения наличия «нуля»

2. Разработка сервера, портируемого на различные платформы

3. Переработка ПО для выключателя и создание серверного ПО

4. Изучение возможностей для серийного производства выключателя



Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал» – победитель.

РОБОТ-РЫБАК

Призер

Автор: Гурина Стефания Владимировна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

Обычная рыбалка с удочкой – самый простой способ рыбалки. Плюсы такого досуга: весь инвентарь умещается в руках, он не требует больших затрат, можно легко и быстро собраться и дойти до водоема.

Другое дело – рыбалка с лодки. Персональное плавсредство дает возможность быстро передвигаться по воде в поисках рыбы. С такой экипировкой трудно вернуться домой без улова. Но такое заманчивое предложение имеет немало минусов. Дорогостоящая лодка приносит много забот – транспортировка, уход и хранение.

Мое изобретение позволяет сочетать в себе плюсы этих двух видов отдыха. Мини-лодка легка в транспортировке, проста в использовании, позволяет осуществлять рыбалку на дальних

и труднодоступных местах, использовать разные снасти. Сегодня на рынке не существует аналогов моего устройства.

Цель

Собрать и запрограммировать радиоуправляемую моторную лодку с пультом управления для рыбной ловли с использованием разных снастей.

Задачи

1. Получение теоретических знаний в области судостроения и спортивной рыбалки.
2. Изучение теоретических основ и получение опыта работы с простыми механизмами, необходимыми для выполнения проекта.
3. Подбор необходимых компонентов.
4. Разработка электрической схемы.
5. Создание 3D-модели устройства в «КОМПАС-3D».
6. Сборка и установка всех деталей.
7. Написание кода управления лодкой.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

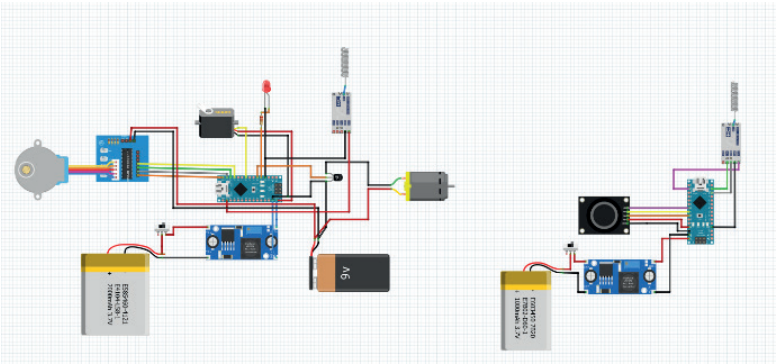
– Arduino NANO
– Шаговый двигатель 28BYJ-48 и драйвер ULN2003
– Катушка, модуль заряда Li-ion аккумуляторов 1S TP4056 Micro USB 1A, переключатель движковый SS12D10, светодиоды, резисторы, провода, джойстик, передатчик, сервопривод, пенопласт для корпуса лодки и леска
– Компьютер с установленным ПО: «Компас-3D», fritzing, MS office
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Этапы работы над проектом

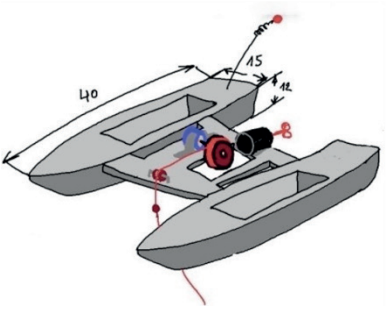
1. Расчет формы модели. Изучение теоретических основ и получение знаний работы с простыми механизмами, необходимыми для выполнения проекта

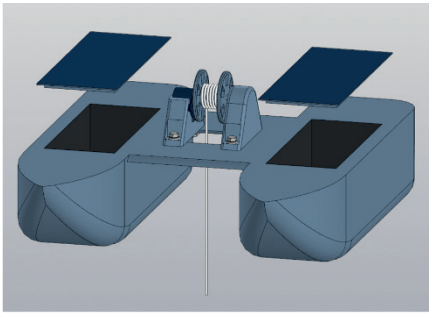
2. Создание 3D-модели лодки и электронной схемы в fritzing



3. Изготовление каркаса мини-лодки из пенопласта и сборка всех деталей

4. Проверка работоспособности модели устройства.





Результаты работы/выводы

В процессе выполнения данного проекта разработана электронная схема и 3D-модель мини-лодки, собрана и запрограммирована модель мини-лодки для рыбалки.

Перспективы использования результатов работы

Планируется дальнейшая работа над проектом: установка датчика глубины дна, усовершенствование катушки, изготовление лодки из светоотражающих материалов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская конференция «Инженеры будущего» 2021 – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Приложения, представленные мной, ярко иллюстрируют теоретические материалы исследования, логично отражают практическую работу по изученной проблеме»

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОРМЛЕНИЯ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Призер

Автор: Дударь Юрий Мохсенович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1551
Класс: 10
Email: 1551@edu.mos.ru

Актуальность

Эта тема актуальна для людей, которые не могут много времени уделять кормлению домашнего питомца, моя универсальная система способна провести процесс кормления независимо, также она сохраняет автономность на протяжении недели.

Цель

Создание прототипа автоматической кормушки с док-станцией для питания домашних животных.

Задачи

1. Разбор основных трудностей кормления питомца и изучение проблем современных автокормушек с анализом их недостатков.

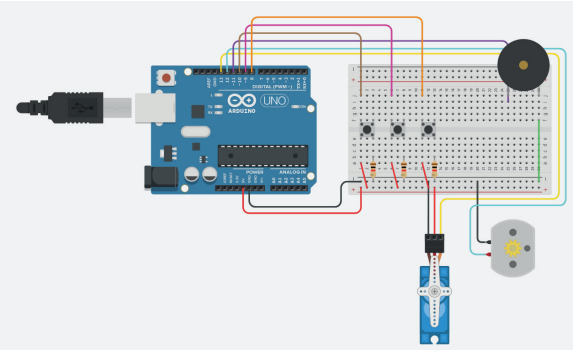
2. Создание эскиза, проектирование чертежей деталей прототипа кормушки и их печатать на 3D-принтере.
3. Создание и тестирование работающего прототипа.
4. Оценка экологических рисков проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Продвинутый набор для платы Arduino UNO: аккумулятор, резистор 25 Ом 10Вт, сервопривод Tower Pro MG995, мотор DC Мотор тип R130
– Динамик универсальный 10 мм
– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, Arduino IDE
– 3D-принтер FlyingBear Ghost 5.

Описание

Этапы работы над проектом
1. Изучение основных проблем, связанных с кормежкой домашних животных
2. Анализ трудностей, набор комплектующих
3. Проектирование чертежа модели, создание и печать деталей
4. Проектирование схемы управления прототипом



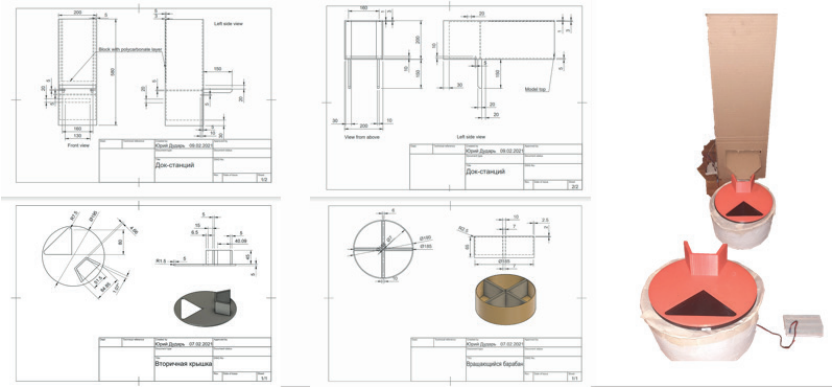
5. Создание работающего прототипа
6. Тестирование прототипа

Нами был проведен анализ существующих на рынке аналогов для выявления их минусов и превращения в плюсы в

своем проекте. После определения направления я стал разрабатывать корпус, а затем начал работать над логической составляющей – кодом.

Результаты работы/выводы

Есть рабочий прототип. Изделие работает по заданным параметрам.



Перспективы использования результатов работы

Проект будет совершенствоваться и продвигаться в серийное коммерческое производство. В будущем планируется:

1) развить интерфейс работы с пользователем;
2) увеличить модельный ряд;
3) создать дистанционную систему управления.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Инженерный класс в московской школе» – необходимой проект в образовании, помогающий учащимся познакомиться на практике с актуальными и востребованными профессиями.

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – замечательный конкурс, где ты можешь показать воплощенные в жизнь идеи»

КОДОВЫЙ ЗАМОК

Призер

Авторы: Заварзин Михаил Сергеевич, Пустовит Андрей Юрьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 947
Класс: 10
Email: 947@edu.mos.ru

Актуальность

Скрытость расположения замочной системы; отсутствие ключа; быстрая смена кодовой комбинации; легкость разблокировки двери, а после ее закрытия – автоматический переход в режим охраны.

Цель

Создать модели кодовых замков, которые будут дешевле электронных аналогов и современнее механических.

Задачи

1. Рассмотреть спектр кодовых замков и выделить достоинства и недостатки каждого, найти и анализировать информацию о кодовых замках.
2. Разработать технологический цикл создания приборов.
3. Описать принципы работы устройств и выполнить расчет их себестоимости.
4. Провести тесты работы кодовых замков и определить пути их возможных модернизаций.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Реле 5- и 6-контактное на 12 В
- Кнопки без фиксации для набора кода
- Колодки для реле
- Необходимое количество проводов; термоусадка; контакты; аккумулятор 12 В; диоды
- Матричная клавиатура 4x4
- Плата Arduino UNO
- Макетная плата

- Потенциометр
- Резистор 220 Ом, резистор 330 Ом, RGB-светодиод
- Микросервопривод
- Компьютер с установленным ПО: sPlan70, Tinkercad
- 3D-принтер Maestro Classic

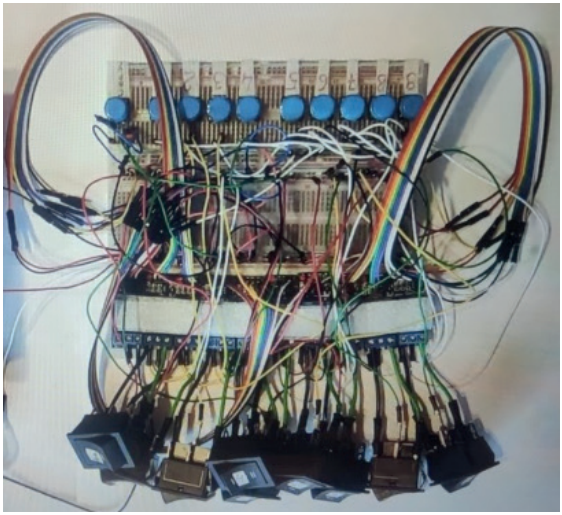
Описание

Авторы рассмотрели спектры кодовых замков и выделили их достоинства и недостатки, нашли и проанализировали информацию о них. Разработали технологический цикл создания приборов. Описали принципы работы кодовых замков и рассчитали их себестоимость, а также протестировали и исследовали возможные модернизации.

Этапы создания электромеханического кодового замка: создание первоначальной принципиальной схемы, разработка макетной платы под принципиальную схему, модернизация принципиальной схемы, сборка проекта.

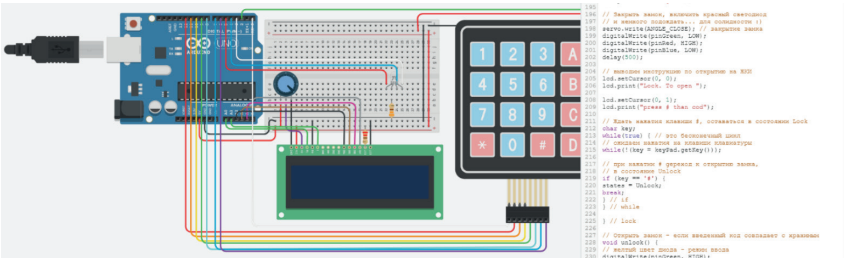
Этапы создания электрического кодового замка: создание схемы, написание кода, созданная модель.

Авторами выполнены разработка и создание проекта и модели; сделаны выводы по итогам работ – по собранным моделям и возможным модернизациям.



Результаты работы/выводы

В результате были разработаны готовые кодовые замки, рассмотрены технологические процессы.



Перспективы использования результатов работы

В перспективе э/м кодового замка возможна модернизация – выбор комплектующих более высокого класса защиты от внешнего воздействия для более надежной работы прибора, а также выбор комплектующих меньшего размера для уменьшения габаритов устройства.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Приложения, представленные мной, ярко иллюстрируют теоретические материалы исследования, логично отражают практическую работу по изученной проблеме. Мы считаем, что открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» помогает учащимся отрыть для себя что-то новое, осуществить свои задумки в виде проектов.

Проект «Инженерный класс в московской школе» – самый удачный проект, который позволяет учащимся познакомиться с выбранной профессией»

УНИВЕРСАЛЬНОЕ РЕЛЕ. РЕЛЕ ВРЕМЕНИ И ТЕРМОРЕЛЕ В ОДНОМ УСТРОЙСТВЕ

Призер

Автор: Зернов Александр Николаевич
Участник проекта: ГБОУ Цифровая школа
Класс: 8
Email: digitalschool@edu.mos.ru

Актуальность

В нашей стране больше всего водных ресурсов в мире, но из-за огромной территории транспортировка электричества от производителя до потребителя оборачивается огромными потерями. Один из способов сокращения потерь – самостоятельное получение электроэнергии.

Можно предположить, что использование домашних микрогидростанций приведет к значительному улучшению экологической обстановки. Также проект должен помочь сократить расходы населения.

Цель

Создание универсального реле, обладающего комфортным интерфейсом и способного управлять большими нагрузками.

Задачи

1. Разработать принципиальную схему устройства на основе мощного реле под управлением микроконтроллера Atmega328P-PU, который является сердцем отладочной платы Arduino UNO.
2. Написать прошивку для Atmega328P-PU.
3. Собрать и протестировать схему изделия на макетной плате.
4. Вытравить печатную плату устройства с последующим припаиванием на нее компонентов.
5. Распечатать на 3D-принтере корпус для платы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Мощное реле RT314005

– Датчик температуры LM335Z
– 4-разрядный 7-сегментный индикатор
– Другие радиодетали, провода, макетная плата, паяльник, текстолит, фоторезист, паяльная маска, раствор хлорного железа
– Arduino Uno
– Компьютер с установленным ПО: EasyEDA, Arduino IDE, Autodesk Fusion 360
– 3D-принтер

Описание

– В ходе проекта была разработана схема устройства с использованием: реле RT314005; микроконтроллера Atmega328P-PU, датчика температуры LM335Z; 4-разрядный 7-сегментного индикатора с дешифратором CD4511BE; а также светодиодов, резисторов, конденсаторов, стабилизаторов и т.д.

– Написана прошивка для Atmega328P-PU, прошивка произведена через отладочную плату Arduino UNO. Писать код будем в Arduino IDE. Выполняется тестирование работоспособности программы прошивки.

– Чтобы отображать информацию о времени и температуре, нужен дисплей. Было принято решение использовать 4-разрядный 7-сегментный индикатор с дешифратором CD4511BE. Для получения информации о температуре решено использовать аналоговый термометр LM335Z.

При работе в режиме таймера нужно оповещать пользователя об окончании работы устройства звуком, поэтому будем использовать динамик.

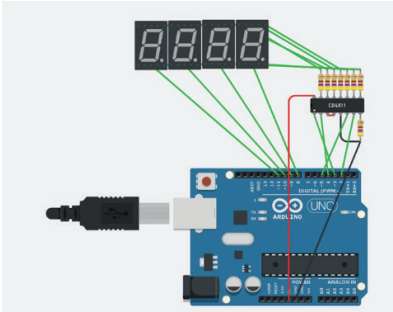
Чтобы переключать режимы работы, добавим тумблер.

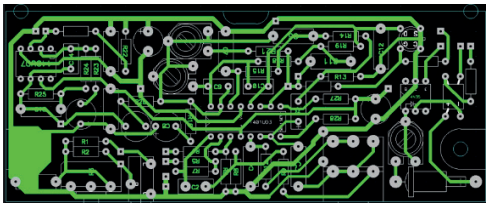
– На следующем этапе выполняется сборка и отладка схемы. Собираем схему на макетной плате, подсоединяем контроллер и проверяем, как работает. Исправляем ошибки.

– Следующий этап – перевод схемы на печатную плату. Первым делом надо развести плату по схеме. Поскольку плата получилась сложной, придется переносить ее на текстолит при помощи фоторезиста. Печатаем трафарет, наносим фоторезист, засвечиваем под трафаретом, проявляем, травим в хлорном железе, промываем. Плата почти готова. Теперь надо

нанести специальную защитную паяльную маску. Осталось припаять детали.

– И последнее – корпус для изделия. Его просто смоделируем по плате в программе Autodesk Fusion 360 и распечатаем на принтере.





Результаты работы/выводы

В результате работы было получено действующее устройство, способное управлять серьезной нагрузкой. Мозг устройства можно запитать уже от 5V, а можно подать напряжение от 6V до 35V на специальный порт. На испытаниях оно показало себя хорошо, но в дальнейшем систему надо отлаживать.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ МОРСКОЙ КАЧКИ НА НАУЧНЫХ СУДАХ

Призер

Авторы: Ибрагимов Далгат Магомедалиевич, Белов Андрей Николаевич, Грищенко Анна Юрьевна

Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065

Класс: 10

Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Изучение состава и свойств отложений, покрывающих дно морей и океанов, очень важно для строительства морских сооружений, поиска и добычи минеральных ресурсов, изучения изменений климата на нашей планете и истории формирования Мирового океана. Такие физические свойства донных осадков, как плотность и влажность, необходимо определять в морских экспедициях на борту судна сразу, после того как образцы осадков подняты со дна.

Для определения этих свойств образцы осадка известного объема взвешиваются во влажном и высушенном состоянии. Взвешивание образцов осложняется движением судна на волне с ускорением, что делает невозможным применение стандартного подхода с использованием электронных лабораторных весов. Ускорение судна на волне складывается или вычитается с ускорением свободного падения (которое может также меняться по мере изменения широты расположения судна, например, в трансатлантических рейсах).

В настоящее время взвешивание образцов донных осадков в рейсах ИО РАН осуществляется с помощью рычажных «аптекарских» весов с набором разновесов (грузов). Количество образцов для взвешивания в ходе экспедиции исчисляется сотнями, поэтому процесс измерений отнимает большое количество времени и сил ученых. Автоматизация процесса поможет повысить производительность и точность измерений.

Цель

Создание прототипа дешевых электронных аналитических весов, способных работать в условиях морской качки и обеспечивать точность до 0,05 г.

Задачи

1. Выполнить подбор электронных компонентов и разработать схему их подключения.

2. Создать программное обеспечение для управления работой весов.

3. Спроектировать и изготовить основные конструкционные элементы весов (корпус, крепления электронных компонентов, чаши весов).

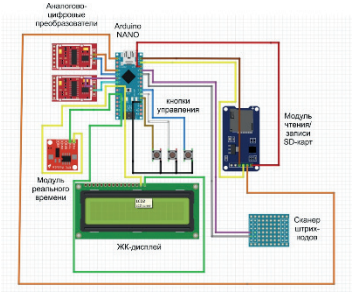
4. Выполнить сборку прототипа и провести испытания на испытательном стенде.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Паяльная станция
– Тензодатчик – 100 г (max)
– Аналогово-цифровые преобразователи HX711
– Плата Arduino NANO
– Модуль реального времени, модуль считывания штрих-кода и модуль чтения/записи на SD-карту
– LCD-дисплей 16x2 (I2C)
– Макетная плата, тактовые кнопки, соединительные провода и кабели
– Компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, C++, Autodesk Fusion 360
– 3D-принтер FELIX 3.0

Описание

Авторы проектной работы выполнили проектирование основных конструкционных элементов прототипа с помощью программного обеспечения Autodesk Fusion 360, изготовили эти элементы методом 3D-печати. Параметры печати (плотность заполнения, толщина стенок выбирались так, чтобы добиться экономичности расхода пластика, сохранения прочностных характеристик деталей и минимизации их массы.



Программа управления работой устройства подъема защитного кожуха написана на C++ в среде разработки Arduino IDE.

Проектирование схем соединения компонентов проводилось с помощью программного обеспечения Fritzing.

Авторы осуществили подбор, соединение и настройку электронных компонентов, написали программное обеспечение, собрали итоговый прототип.

В результате работы над проектом был создан прототип лабораторных весов, которые могут быть использованы в морских экспедициях на научных судах. Принцип работы весов основан на объединении в устройстве двух комплектов одинаковых электронных весов. На одних весах установлен «эталонный» грузик с известной массой (20 г), на вторые весы ставится объект, массу которого необходимо измерить. Поскольку и «эталонный» грузик, и объект для измерений находятся в процессе взвешивания близко друг от друга, то можно допустить, что на них в равной степени будут действовать все сторонние силы, связанные с креном и вертикальными перемещениями судна на волне. В идеальном случае, зная показания весов с «эталонным» грузиком и показания вторых весов с объектом, можно вычислить искомый показатель.

Зная показания тензодатчика с «эталонным» грузиком и показания датчика с образцом, можно вычислить искомый показатель. Весы позволяют сканировать штрих-коды с номерами контейнеров для отбора образцов осадка и записывать эти данные вместе с результатами измерений на SD-карту. Такой подход снижает вероятность ошибки при записи результатов измерний.

Результаты работы/выводы

Основная цель проекта была достигнута, поставленные задачи решены. Результаты проекта будут востребованы широким кругом научных и промышленных организаций, занимающихся проведением исследовательских и инженерно-геологических работ в море (в т. ч. ИО РАН, ГИН РАН, ИГЕМ РАН, Геологический факультет МГУ, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Росгеология).

Прототип весов планируется испытать на специализированном стенде и в реальных условиях на борту научно-иссле-

довательского судна «Академик Иоффе» осенью 2021 года (Центральная Атлантика).



Перспективы использования результатов работы

В ходе дальнейшей работы над проектом планируется увеличить быстродействие работы весов за счет использования более совершенного контроллера. Планируется оптимизировать форму весов и расположение электронных компонентов. Для этого – спроектировать и заказать изготовление печатной платы для размещения электронных компонентов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Проект выполнен в сотрудничестве с Институтом океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская конференция «Инженеры будущего» 2020 – призер.

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ БЮДЖЕТНЫЙ ПОРТАТИВНЫЙ IC-АВТОМАТ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ПРОВЕРКИ ЛОГИКИ ЦИФРОВЫХ МИКРОСХЕМ

Призер

Автор: Иванов Михаил Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1538
Класс: 10
Email: 1538@edu.mos.ru

Актуальность

Существующие портативные IC-тестеры серийного изготовления и самодельные определяют только маркировку микросхемы и ее исправность. При этом IC-тестеры серийного изготовления имеют высокую стоимость и не доступны для программирования, т.е. у пользователя отсутствует возможность расширения их базы данных цифровых микросхем.

Кроме того, IC-тестеры не дают никакой информации о входящих в микросхему логических элементах, таблице истинности и временной диаграмме, что значительно снижает ценность таких тестеров для использования в учебном процессе.

Разработанный в проекте программируемый бюджетный портативный IC-автомат с искусственным интеллектом помимо маркировки микросхемы и ее работоспособности, позволяет определять состав микросхемы и ее логику с построением таблицы истинности, а также временной диаграммы (при подключении к компьютеру).

Спроектированный IC-автомат могут легко собрать и запрограммировать обучающиеся 10–11-х классов на уроках проектной деятельности, 7–9-х классов на занятиях дополнительного образования по схемотехнике, а также студенты колледжей и вузов.

Цель

Разработка программируемого бюджетного портативного электронного IC-автомата для определения маркировки, состава и работоспособности цифровых микросхем с построением таблицы истинности и временной диаграммы, который может быть применен также в образовательных целях.

Задачи

1. Составление дорожной карты проекта и списка необходимых ресурсов.
2. Анализ существующих решений.
3. Ознакомление с микросхемами цифровой логики.
4. Разработка и программирование бюджетного портативного электронного IC-автомата для диагностики и проверки

логики цифровых микросхем с построением таблицы истинности и временной диаграммы.

5. Апробация на уроках проектной деятельности в 10–11-х классах и на занятиях дополнительного образования по схемотехнике в 7–9-х классах.

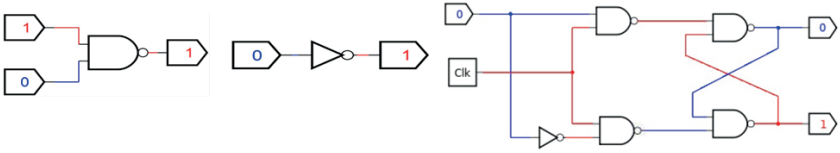
6. Анализ полученных результатов.

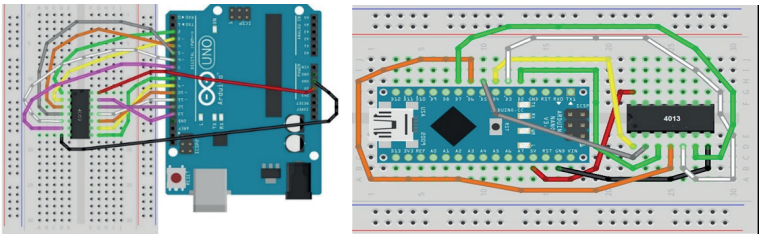
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Макетная плата
– Платы Arduino UNO и Arduino NANO
– DIP-панель
– OLED-дисплей
– LiPo-аккумуляторная батарея 3,7 В, проволочные перемычки
– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, MS office
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Автор изучил логические вентили (N-, 2NAND-, 4NAND-) и D-триггер, из которых состоят тестируемые в проекте цифровые микросхемы.





Автор разработал и запрограммировал IC-автоматы (в т. ч. портативный) для диагностики и проверки логики цифровых

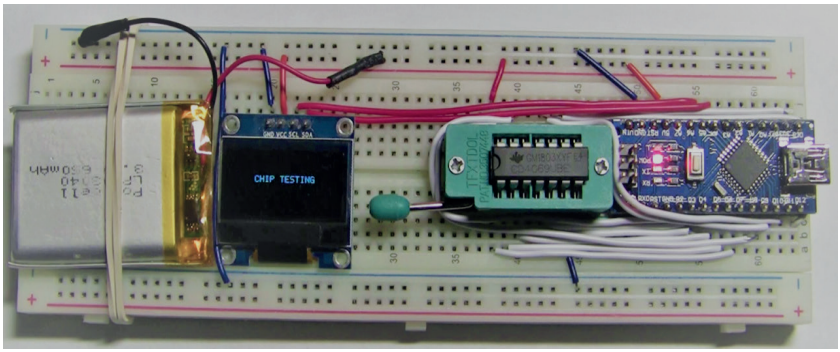
микросхем с построением таблицы истинности и временной диаграммы на основе плат Arduino UNO и Arduino NANO.

С помощью разработанных IC-автоматов автор успешно протестировал микросхемы: CD4069UBE (российский аналог – КР1561ЛН1), CD4011BE (КР1561ЛА7), CD4012BE (КР1561ЛА8), CD4013BE (КР1561ТМ2).

Результаты работы/выводы

– Проведено обоснование актуальности проекта, сформулированы цель и задачи по достижению этой цели.

– Разработан бюджетный портативный IC-автомат для определения маркировки, состава и исправности цифровых микросхем с построением таблицы истинности и временной диаграммы (при подключении к компьютеру), а также ПО для функционирования этого IC-автомата.



– Проведен анализ существующих серийных и самодельных IC-тестеров, показавший преимущества разработанного в данном проекте IC-автомата.

– Проведена апробация разработанного в проекте IC-автомата на уроках проектной деятельности в 10–11-х классах, на занятиях дополнительного образования по схемотехнике в 7–9-х классах, а также в колледжах и вузах.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе предполагается расширить базу данных тестируемых микросхем.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

– Конкурс инженерно-физических работ в форме соревнований в личном и командном зачете (МИФИ) – диплом призера III степени.

– Городской конкурс проектов «Школа будущего – 2021» – победитель.

– XLVII Международная молодежная научная конференция «Гагаринские чтения». Школьная сессия «Юный ученый» – призер.

Призер Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» 2020 – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Выражаем благодарность организаторам проекта «Инженерный класс в московской школе» и открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего» за хорошую организацию»

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МОРЗЕ

Призер

Автор: Кагарлицкая Александра Олеговна
Участник проекта: ГБОУ Школа им. А. Боровика
Класс: 10
Email: Schborovika@edu.mos.ru

Актуальность

Азбука Мо́рзе – способ знакового кодирования, представление букв алфавита и цифр последовательностью сигналов: длинных и коротких, обозначаемых на письме как точки и тире. Применяется для передачи информации с помощью света или звука. Использовался для работы телеграфов и сообщения в ситуациях прерывания других видов связи.

Электропреобразователь позволит ускорить перевод сообщений в азбуку Морзе – практичный универсальный способ

передачи информации за счет длинных и коротких сигналов в аварийной ситуации.

Цель

Создание программы для преобразования символов русского алфавита в дискретный световой сигнал по азбуке Морзе для передачи текстовой или цифровой информации.

Задачи

1. Изучить теоретические основы и получить навыки построения моделей в платформе Arduino.
2. Изучить алфавит азбуки Морзе.
3. Собрать схему устройства на платформе Arduino в онлайн-программе Tinkercad.
4. Подготовить программу для преобразования русскоязычного текста в бинарную систему с символами «короткий свет – длинный свет».
5. Протестировать работу преобразователя в соединении программы и электронной схемы преобразователя.

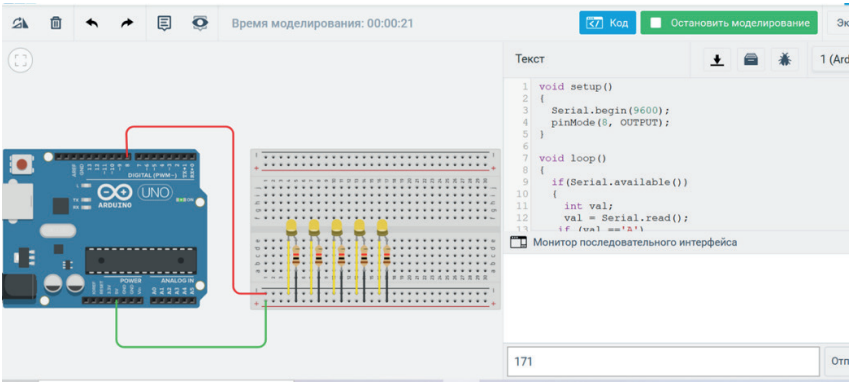
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата Arduino UNO
– Светодиод (в схеме 5 шт., можно ограничиться одним)
– 4 провода и платформа для подключения проводов к светодиодам
– Компьютер с установленным ПО: Tinkercad, Arduino IDE

Описание

В процессе подготовки к проекту были изучены принципы работы онлайн-платформы Tinkercad, получены навыки программирования на базе Arduino, освоен принцип формирования электронных схем.

В ходе работы над проектом разработана программа преобразования текста, создана модель электронной схемы преобразователя. Итоговая модель позволяет передавать текстовое сообщение с помощью мигания светодиода.



Результаты работы/выводы

Созданы компьютерная схема и программа для работы преобразователя. Итоговая модель позволяет передавать текстовое сообщение с помощью мигания светодиода.

Перспективы использования результатов работы

1. Возможность простому обывателю передать сигнал о помощи в экстренной ситуации;
2. Ускорение процесса кодирования в азбуку Морзе;
3. Использование в развлекательных целях, для привлечения интереса детей к информатике, простейшим шифрам, кодировкам, криптографии, истории.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Прикладной конкурс для школьников «Золотая дюжина» 2021 – призер.

ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ МЕТАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОЕННО-ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Призер

Автор: Ковалев Андрей Вахтангович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1246
Класс: 10
Email: 1246@edu.mos.ru

Актуальность

Автору давно хотелось поучаствовать в военно-тактических играх вроде страйкбола или пейнтбола. Эти игры

– увлекательны и интересны,

– подготавливают молодых людей к военной службе или возможным военным действиям,

– поддерживают людей в спортивной форме и развивают реакцию, стратегическое мышление, позволяют отвлечься от гаджетов.

На сегодняшний день оборудование для тактических игр весьма дорогостоящее, поэтому не все могут себе его позволить. Автор решил создать собственную версию метательного устройства, которое будет стоить гораздо меньше, чем промышленное и станет доступно для самостоятельного изготовления. К тому же, изготовленное своими руками оборудование всегда можно модифицировать.

Цель

Создание рабочего прототипа пневматического метательного устройства для военно-тактической подготовки, которое подходило бы для подготовки школьников.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Соленоидный клапан – 1 шт.
– Микроконтроллер Arduino Nano – 1 шт.
– Светодиоды для индикации синие – 2 шт., зеленые – 3 шт.
– Транзистор irl3075n.
– Резисторы 100 ом – 1 шт. 10 ком – 3 шт., резисторы 220 ом – 5 шт.
– Тактовые кнопки – 2 шт.

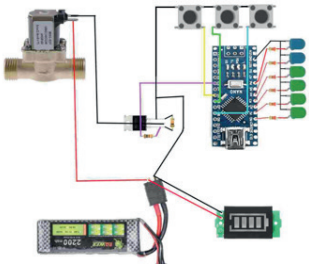
– Аккумулятор типа li-po – 1 шт.
– Разъем и штекер xt60 – 1шт., диод – 1 шт.
– Огнетушитель оп-1 (баллон)
– Вентиль для бескамерной шины, шланг 8 мм 1 м (лучше 6 мм, но был только на 8), полипропиленовая труба 20 мм 2 м
– Манометр 50 мм м 1/4 (до 12 атм.)
– Переходник м 1/4 на шланг 6 мм, тройник м1/2 внутренняя резьба (никелированная латунь), футорка м1/2 1/4, футорка м1/2 3/8, переходник с полипропиленовой трубы 20 мм на внутреннюю м1/2 (лучше было брать на внешнюю, тогда ниппель был бы не нужен).
– Ниппель м1/2 никелированная латунь
– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, Arduino IDE, C++
– 3D-принтер Maestro Classic

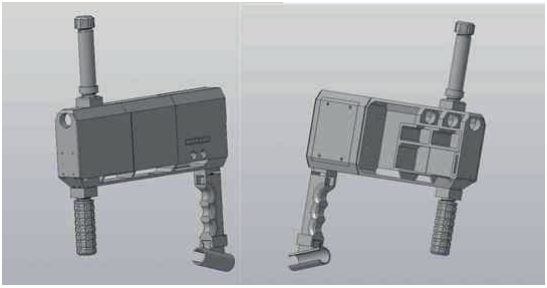
Описание

При создании своего устройства автор прошел следующие этапы.

1. Ознакомился с законодательством РФ в области самодельной пневматики.
2. Изучил историю пневматического метательного оружия.
3. Приобрел все необходимые компоненты.
4. Разработал 3D-модель корпуса, схему электроники и газопровод.
5. Создал тестовую электронную схему и проверил ее.
6. Напечатал на 3D-принтере и собрал корпус.
7. Вмонтировал рабочую электронную схему в корпус.

Схема электроники

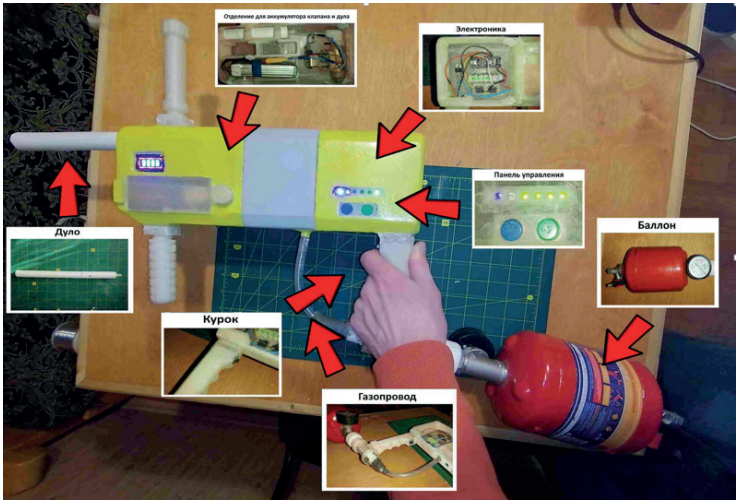




8. Собрал баллон и газопровод.
9. Создал дуло.
10. Отделал корпус.
11. Произвел тестирование устройства.

Результаты работы/выводы

В результате автором был создан функциональный прототип пневматического метательного устройства для военно-тактической подготовки, который способен производить 30 выстрелов на одном баллоне. Максимальная скорость полета пули, выпущенной из этого устройства, составляет 47,8 м/с, дульная энергия – 0,4 Дж (макс. для самоделок – 3,5 Дж). Рабочее давление составляет от 2 до 6 атмосфер.



Перспективы использования результатов работы

После некоторых доработок устройство может быть использовано для подготовки школьников к военной службе и в качестве пособия для обучения азам робототехники.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» предоставила мне возможность опробовать свои силы в качестве докладчика, помогла познакомиться с некоторыми научными сотрудниками НИТУ МИСиС и подсказала некоторые идеи по доработке проекта»

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ НАГРУЗКИ НА ОСЬ ГРУЗОВОГО АВТОТРАНСПОРТА

Победитель

Автор: Козаченко Григорий Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 171
Класс: 10
Email: 171@edu.mos.ru

Актуальность

Развитие рынка перевозок в Российской Федерации влечет за собой увеличение количества грузовых автомобилей. В условиях колоссальной конкуренции автотранспортные предприятия вынуждены снижать цены на тарифы, а для возмещения затрат – увеличивать нагрузку на каждый автомобиль и автопарк в целом путем перегрузки автомобиля. В желании погрузить как можно больший объем груза за рейс случаются превышения полной массы автомобиля и осевых нагрузок на транспорте, и как результат – износ дорожного покрытия, другие опасности как для водителя, так и для самого автомобиля. В системе контроля нагрузки на ось нуждаются грузовые автомобили более ранних поколений, так как новые уже оборудованы стационарной системой контроля.

Создание такого проекта – хороший шанс повысить навыки программирования и проектирования электронных устройств.

Цель

Разработка системы контроля нагрузки на ось грузового автотранспорта, которая будет помогать дальнобойщикам уменьшать процент аварий и перегрузок.

Задачи

1. Создание мобильного приложения для мониторинга и калибровки системы.
2. Разработка электрической схемы устройства.
3. Создание макета устройства.
4. Разработка программного кода.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

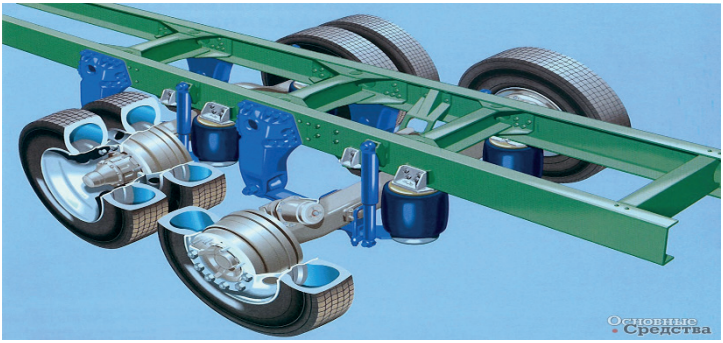
– Микроконтроллер ESP32
– Датчики давления, резисторы, диоды Зенера, конденсаторы
– Печатная плата
– Компьютер с установленным ПО: EasyEDA, среды программирования Arduino IDE и MIT App Inventor 2
– Смартфон
– 3D-принтер Maestro Classic

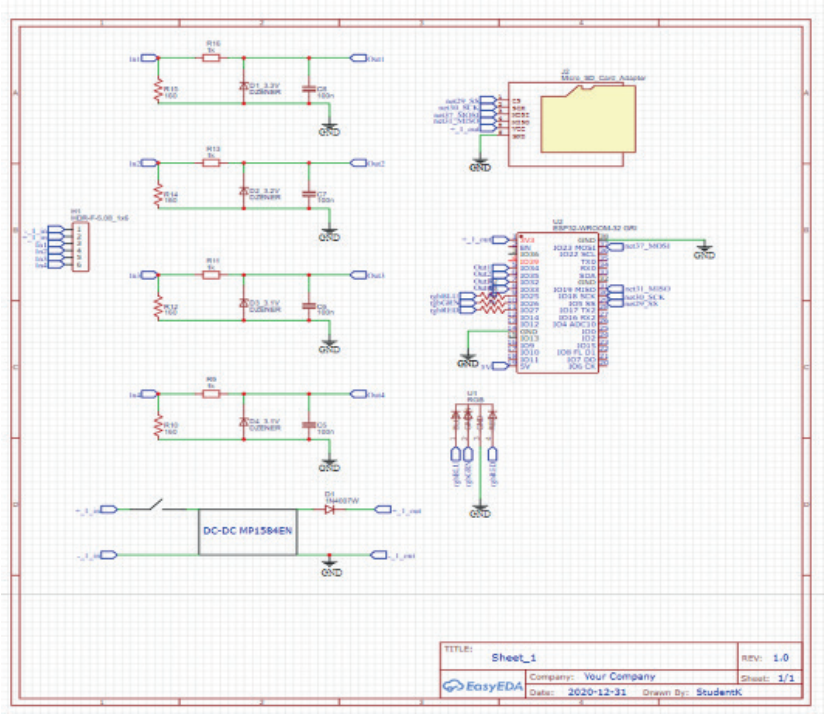
Описание

Предлагаемая автором система состоит из двух основных компонентов: электронного устройства, которое будет установлено на пневмоподвеску грузового транспортного средства, а также мобильного приложения, написанного в среде программирования MIT App Inventor 2, основной функцией которого будет мониторинг нагрузки на оси грузового транспортного средства. Автором также предлагается регулировка датчиков под конкретный тип грузового транспортного средства.

В качестве платформы для работы выбрана платформа Arduino. Она является довольно простой и популярной. Ее возможностей хватит для проекта. Модулем управления элек-

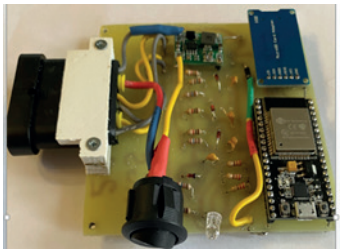
тронным устройством выбран микроконтроллер ESP32 от компании Espressif Systems. Преимущества микроконтроллера ESP32: беспроводная передача данных по протоколам Wi-Fi и Bluetooth, возможность запрограммировать контроллер самостоятельно.





На пневмоподвеске грузового транспортного средства автор предлагает расположить датчики давления с выходным сигналом 4-20 миллиампер постоянного тока. Значения тока соответствуют давлению от 0 до 12 bar. Данные с датчиков давления преобразовываются в напряжение от 0 до 3.3 Вольт и поступают на выводной контакт микроконтроллера ESP32. Значение напряжения преобразовывается в нагрузку на ось грузового транспортного средства в тоннах по методу наименьших квадратов. Автор разработал программный код и создал приложение для мобильного устройства в целях отображения показаний приборов.

Также автором была разработана электронная плата. Для изготовления платы использована программа EasyEDA, в которой сделана печатная плата в виртуальном формате, далее с помощью раствора (перекись, лимонная кислота, соль) сделаны токопроводящие дорожки и были запаяны необходимые компоненты.



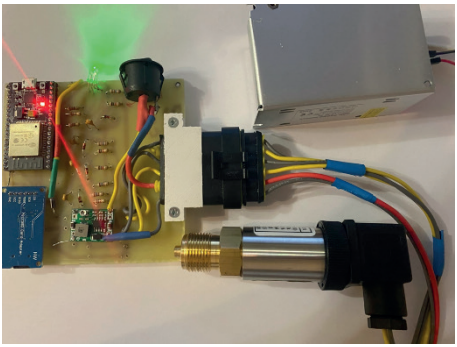
Результаты работы/выводы

В результате проделанной работы были разработаны алгоритм работы устройства, электрическая схема устройства, программный код, а также создан рабочий макет системы контроля нагрузки на ось грузового автотранспорта.

Перспективы использования результатов работы

Полученные навыки работы помогут в будущем при разработке новых инженерных проектов.

Планируется установка системы на реальный грузовой автомобиль и дальнейшее сотрудничество с владельцами.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Международный дистант-форум научной молодежи «Шаг в будущее» 2021 – диплом призера III степени

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СВЕТИЛЬНИК С ДИСТАНЦИОННЫМ ВЫБОРОМ РЕЖИМА РАБОТЫ

Победитель

Автор: Козин Вячеслав Викторович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1002
Класс: 10
Email: 1002@edu.mos.ru

Актуальность

Свет – это очень важная переменная в нашей жизни. Порой мы даже не задумываемся над тем, как сильно освещение влияет на наше здоровье и настроение. С течением многих поколений у человека сформировалась привычка просыпаться и ложиться спать с восходом и заходом солнца. Сейчас, в век технического прогресса, многим людям, чтобы успеть на работу или учебу, необходимо просыпаться очень рано, в одно и то же время.

Но в зависимости от времени года солнце встает то раньше, то позже. И поэтому зимой часто приходится вставать с кровати в полной темноте и включать свет. Наши глаза не могут быстро адаптироваться к изменению освещения, и поэтому еще долгое время мы будем чувствовать усталость, потерю концентрации и дискомфорт.

Задумываясь над вышеуказанными проблемами, мы решили сконструировать некое устройство, которое бы имитировало восход солнца.

Цель

Создание многофункционального настольного светильника с функциями: «будильник рассвет», многосимвольный экран с подсветкой для вывода информации, часы с указанием числа месяца и дня недели, возможность управлять и выбирать режимы дистанционно с помощью пульта или смартфона, возможность регулировки длительности включения, включение и отключение подсветки дисплея, защита от проблем, связанных с перебоями в Сети (данные о будильнике и о текущем времени не пропадут из-за отключения электричества).

Задачи

1. Определить сферу применения, сценарии использования и полный функционал светильника.
2. Составить список необходимых комплектующих.
3. Начертить принципиальную схему устройства.
4. Сделать макет, написать и отладить код.
5. Сделать корпус и выполнить тестовую проверку устройства.
6. Выявить преимущества и недостатки данной конструкции.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Микроконтроллер Arduino (UNO или MEGA)
– ЖК-экран 16x2 (для вывода информации)
– Часы реального времени (для хранения точного времени при отключении питания)

– ИК-приемник (для дистанционного управления)
– ИК передатчик (пульт или смартфон с функцией ИК)
– Светодиодная лента
– Полевой транзистор с изолированным затвором (MOSFET) – необходим для управления светодиодной лентой
– Блоки питания на 5 В и 24 В
– Компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, Tinkercad
– 3D-принтер

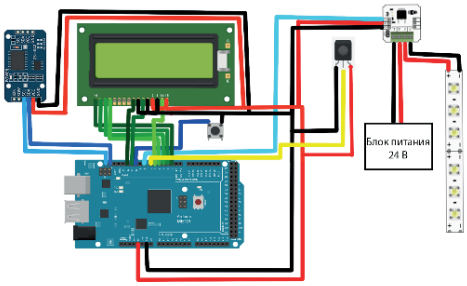
Описание

Первый этап. Определение функций светильника, а также составление списка необходимых для проекта комплектующих, с помощью которых эти функции будут реализованы.

Второй этап. Создание принципиальной схемы в виртуальной среде разработки Tinkercad.

Третий этап. Создание макета, изготовление корпуса.

Четвертый этап. Программирование, отладка кода и тестирование готового устройства. В ходе практических испытаний светильник показал себя очень хорошо.



Результаты работы/выводы

В результате получился очень полезный, функциональный и удобный светильник. Все изначально заложенные функции удалось реализовать.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем можно использовать RGB-светодиоды, чтобы расширить функционал, имитировать не только свет, но цвет

искусственного «рассвета»; перейти от управления по ИК на один из беспроводных протоколов передачи данных (WI-FI, Bluetooth).

Переход на протоколы Wi-Fi поможет встроить светильник в систему «Умный дом» и включать и выключать его, используя голосовой помощник.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Призер

Авторы: Колганов Роман Андреевич, Пашин Александр Михайлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1173
Класс: 11
Email: 1173@edu.mos.ru

Актуальность

Пьезоэлектрический эффект возникает только в пьезоэлектриках – кристаллах.

Пьезоэлектрики – диэлектрики, в которых наблюдается пьезоэффект, то есть те, которые могут либо под действием деформации индуцировать электрический заряд на своей поверхности, что, как уже говорилось выше, называется прямым пьезоэффектом, либо под влиянием внешнего электрического поля деформироваться, это уже является проявлением обратного пьезоэффекта.

Сегнетова соль – одна из тех немногих кристаллов, которая имеет длинную и необычную историю. Сегнетова соль кристаллизуется в виде ромба.

Главное достоинство сегнетовой соли – это высокий пьезоэффект. Самое ничтожное механическое воздействие приводит к появлению на электродах электрических зарядов.

К примеру, чувствительность акустического приемника из сегнетовой соли в 100 раз выше чем кварцевого. Поэтому кристаллы сегнетовой соли широко применяются для изготовления измерительной аппаратуры.

Пьезоэффект применяется в пьезогенераторах электроэнергии, быту (довольно часто – в пьезозажигалках, ключевое отличие которых от обычных зажигалок – в получении искры не от кремния, а от пьезоэлемента); оружии (например, в контактном пьезоэлектрическом взрывателе).

Другая сфера применения – датчики. В качестве элемента, который чувствителен к силе (чем больше прилагаемая к элементу сила, тем выше напряжение на контактах), например, в датчиках для измерения силы, датчиках давления жидкостей и газов и в качестве чувствительного элемента в микрофонах, гидрофонах, головках звукоснимателя электрофонов, приемных элементов сонаров.

Цель

Вырастить пьезокристалл и проверить его свойства.

Задачи

1. Познакомиться с пьезоэлектрическим эффектом.
2. Показать способы выращивания кристалла.
3. Спроектировать и создать испытательную установку для изучения и проверки пьезоэлектрических свойств пьезоэлемента.

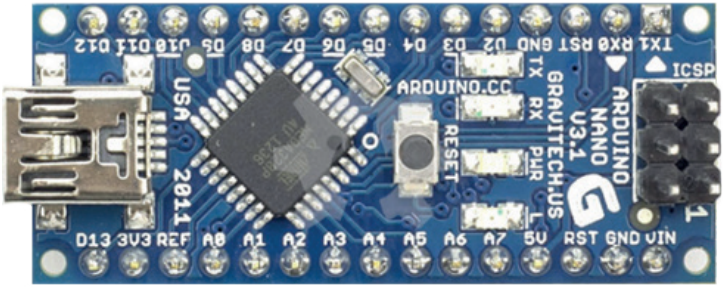
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата Arduino NANO
– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, MS office
– 3D-принтер Maestro Classic

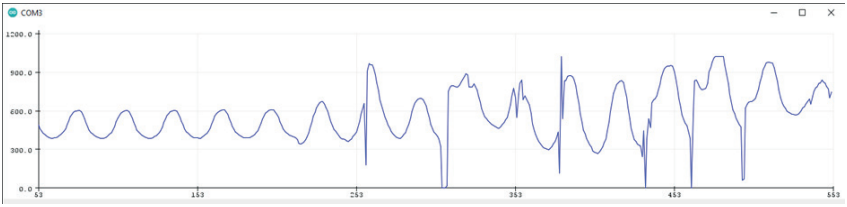
Описание

На начальном этапе выращиваем кристалл Сегнетовой соли. Кристаллы, в том числе пьезокристаллы, выращивают тремя способами: из растворов, из расплавов и из паров (газовой фазы).

Одна из интересных методик выращивания кристаллов из растворов разработана известным российским кристаллографом советского периода А.В. Белюстиным.



Далее собираем схему, для того чтобы каким-либо образом переводить сигнал, получаемый с пьезоэлемента на понятный для нас язык. Для этого мы будем использовать среду разработки и программирования Arduino IDE. В ней был написан код, который измеряет напряжение на заданном пользователем контакте, а также рисует график зависимости напряжения от времени.



Результаты работы/выводы

Мы познакомились с пьезоэлектриками и их применением, узнали, что такое Сегнетова соль, вырастили кристалл и проверили его свойства при помощи Arduino. Все измерения соответствуют ожиданиям.

СИСТЕМА ОТПУГИВАНИЯ ПТИЦ (РОБОТ-ПУГАЛО)

Призер

Автор: Коняхина Анастасия Максимовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1194
Класс: 9
Email: 1194@edu.mos.ru

Актуальность

Сегодня огородное пугало остается одним из действенных, хотя и краткосрочных средств защиты от назойливых птиц, создающих угрозу урожаю. Чтобы чучело на самом деле «работало», необходимо, чтобы оно шумело и шевелилось на ветру.

Садовое чучело чаще всего выглядит довольно неопрятно, но лохмотья – это вовсе не обязательный атрибут в борьбе с очень хитрыми огородными вредителями. Чучело на огороде – не просто кукла, оно должно имитировать живого и «опасного» человека.

Автор выбрал эту тему для проекта, потому что проблема сохранения урожая является одной из самых важных. Вырастить свой урожай довольно сложно, но сохранить его еще сложнее.

Цель

Придумать и создать механического робота, который независимо от времени суток и погоды поможет человеку сохранить посевы от пернатых вредителей.

Задачи

1. Спроектировать каркас.
2. Обеспечить защиту, чтобы погодные условия не сказывались на механических и электронных элементах.
3. Сделать подвижными элементы каркаса, напоминающие движения человека.
4. Использовать возобновляемые источники питания.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Полипропиленовые трубы
- Аккумулятор 12 В
- Мотор
- Генератор УЗ с датчиком движения

Описание

В ходе проекта была спроектирована конструкция робота, состоящая из полипропиленовых труб, аккумулятора, мото-

ра и датчиков движения. Созданное устройство может выполнять следующие функции: движение по полуокружности, колебательные движения рук, включение световой индикации и ультразвуковое излучение.

Тестирование работоспособности собранного устройства прошло успешно.



Результаты работы/выводы

В ходе реализации проекта собран всепогодный механический робот, способный реагировать на движение. Тест пройден, апробация робота назначена на весенний период.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируем дополнить устройство робота

– источником питания на солнечных батареях и сетевым адаптером,
– датчиками движения, управляемыми удаленно,
– web-камерой с дистанционным управлением.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результату» – победитель.

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ДАТЧИК ЛИНИИ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Призер

Авторы: Костына Олег Михайлович, Осипов Федор Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1537
Класс: 9
Email: 1537@edu.mos.ru

Актуальность

При выполнении робототехнических проектов зачастую требуются сенсоры, на основе которых будет выполняться ориентация автоматизированного устройства в пространстве. Среди многообразия существующих образцов встречаются два типа датчиков: аналоговые и цифровые. Первые нуждаются в точечной настройке, что занимает много времени, кроме того, при изменениях в уровне освещенности требуется их перенастройка. Вторые же отличаются неудобным расположением электронных компонентов.

При рассмотрении и использовании аналогов представленных на рынке датчиков были выявлены следующие недостатки:

1) неудобное расположение компонентов, которое ведет к их механическому повреждению во время использования на роботе;

2) неточность показаний за счет отсутствия подстроечного резистора, позволяющего провести гибкую настройку датчика под параметры освещенности;

3) высокая стоимость;

4) отсутствие индикации срабатывания датчика.

Цель

Спроектировать и выполнить реализацию цифрового датчика линии, обеспечивающего оптимальное сочетание точности значений, стабильности, эффективности и стоимости.

Задачи

1. Ознакомиться с современными технологиями, которые могут быть полезными и удобными для разработки и изготовления сенсора, а также с возможностями их применения.

2. Проанализировать достоинства и недостатки существующих датчиков света и/или цвета, датчиков линии. Разработать собственный.

3. Провести экономический анализ изготовления изделия.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Макетная плата Breadboard PCB (400 точек)

Для изготовления второго прототипа:

– Фольгированный стеклотекстолит, лазерно-утюжная технология изготовления печатных плат, паяльник

Электронные компоненты:

– Датчики оптические барьерные, резисторы углеродистые, резисторы подстроечные, светодиоды

– Компьютер с установленным ПО

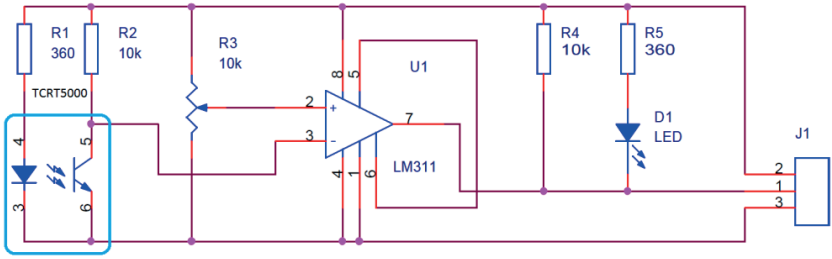
Описание

1. Создание прототипа на макетной плате и выбор оптимальных компонентов

2. Изготовление предсерийного образца на печатной плате

3. Создание серийного образца

При разработке первого прототипа была составлена его принципиальная схема.



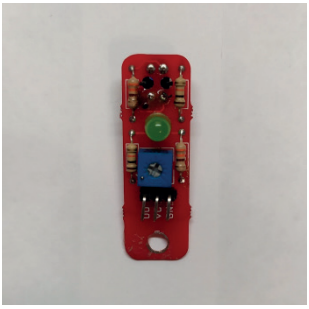
Затем просчитана электрическая схема и подобраны необходимые для сборки компоненты. После сборки первого прототипа датчика линии и тестирования его работоспособности выполнены подбор основных компонентов и разработка схемы разводки двусторонней печатной платы для оптимального

расположения компонентов на датчике с учетом удобства его использования и настройки. Основные компоненты, использующиеся в датчике: оптопара TCRT5000; компаратор LM311; подстроечный резистор.

Второй прототип по предложенной авторами технологии изготавливался на производстве компании образовательной электроники и затем тестировался на уроках робототехники. По результатам тестирования были устранены выявленные недостатки конструкции, и документация на разработанное устройство была передана в серийное производство.

Результаты работы/выводы

Работа над проектом позволила расширить представления авторов об электротехнике. В процессе проектирования изделия и проработки каждого модуля были проявлены необходимые в деле технического творчества навыки: оценка достоинств и недостатков изделия, разработка конструктивных особенностей, способность выбрать оптимальный вариант изделия. Все это способствовало выбору простого и эффективного решения в реализации задуманного технологического проекта.



Перспективы использования результатов работы

Изделие «Модифицированный датчик линии» может найти практическое применение в робототехнических разработках, требующих качественной технической оснащенности для ориентации в пространстве.

В результате сотрудничества с предприятием образовательной электроники и робототехники «ЛАРТ» предложенная модификация датчика линии была внедрена в серийное производство и к настоящему времени успешно апробирована в нескольких мероприятиях соревновательной и олимпиадной робототехники.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Компания образовательной электроники «ЛАРТ»

BIO-HATCHERY HELPER

Победитель

Авторы: Лапинская Валерия Николаевна, Захаров Иван Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1580
Класс: 7
Email: 1580@edu.mos.ru

Актуальность

Начинающие фермеры для небольшого хозяйства желают завести себе домашнюю птицу, для чего необходимо или купить птицу, которая стоит дорого, либо вывести цыплят. Большинство инкубаторов разработаны для инкубации от 24 и более яиц, что является большим потомством, а затраты на его содержание велики. Разовые затраты на покупку инкубатора могут составлять огромную сумму. Поэтому, проведя исследование и анализ, мы пришли к выводу о целесообразности соз-

дания «Bio-Hatchery Helper» для более эффективной инкубации, повышения выводка птицы.

Цель

Создание инкубатора, который сможет визуализировать информацию о его состоянии в доступном виде, тем самым помочь пользователю контролировать условия в нем для правильного выведения молодняка сельскохозяйственной птицы.

Задачи

1. Изучение теории искусственного вывода молодняка сельскохозяйственной птицы из яиц.
2. Определение оптимального количества яиц для инкубатора (для выбора размеров инкубатора).
3. Составление списка необходимых материалов.
4. Сборка принципиальной схемы инкубатора.
5. Конструирование и изготовление корпуса инкубатора.
6. Программирование, настройка режимов работы инкубатора.
7. Проведение испытаний в различных условиях.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Микроконтроллер LEGO EV3
- Мотор MG-996R
- Плата Arduino UNO
- Датчик влажности и температуры DHT11
- Датчик температуры в герметичном корпусе DS18b20
- ЖК-дисплей
- Четыре светодиода (красный, желтый, зеленый и синий)
- Макетная плата (для подключения элементов без пайки), соединительные провода
- Специальный провод для соединения Arduino UNO с EV3
- Компьютер с установленным ПО: Arduino
- Пластиковый ящик
- Утеплитель (для поддержания тепла в инкубаторе)
- Детали LEGO
- Паяльник

Описание

Авторы изучили теорию о выведении птенцов.

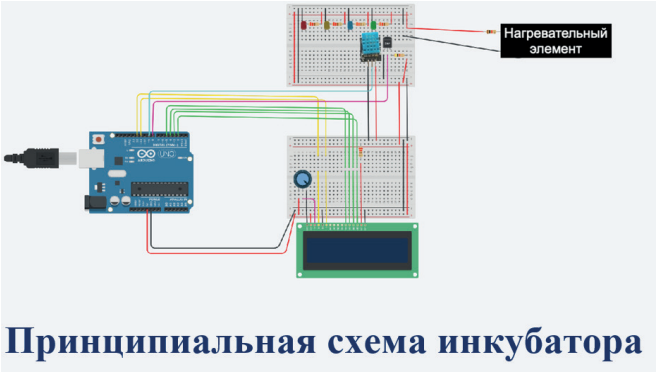
Проклеили утеплителем для сохранения тепла внутри коробки инкубатора.

Проделали отверстия для датчиков и блока изменения температуры.

Смоделировали платформу и рамку для осуществления поворота инкубатора мотором.

Авторы создали герметичную уплотнительную коробку для инкубатора, также была разработана и собрана принципиальная схема.

Далее подключили основную электронику и запрограммировали устройство, затем провели стресс-тесты в различных условиях.



Принципиальная схема инкубатора

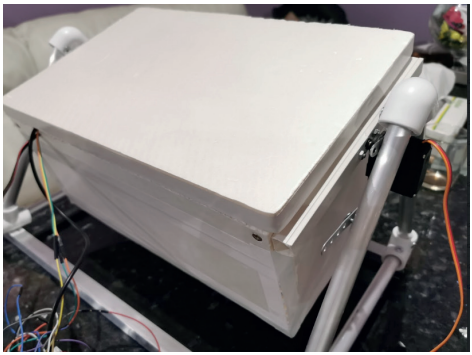
В конце работы авторами был выполнен анализ полученного результата и сделаны выводы.

Авторы создавали описание проекта и конструировали корпус и стойки инкубатора в составе группы, а остальные виды работ производили самостоятельно.

Результаты работы/выводы

В результате проделанной работы создан инкубатор, благодаря которому вывелись цыплята.

Из недорогих материалов можно создать хорошее устройство, которое поможет выводить птенцов даже в квартире!



Перспективы использования результатов работы

Подобная разработка может использоваться в качестве домашнего инкубатора или на небольших производствах для выращивания молодняка и в целях обучения специалистов на птицефабриках в качестве тренажера.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Творческий конкурс «РОБОтяга» – победитель.

Открытая городская научно-практическая конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результату» – победитель.

Открытая городская научно-практическая конференция «Наука для жизни» –победитель.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Из прочитанной нами литературы мы выяснили, что инкубация яиц очень медленная, и к тому же много птенцов погибают от перепадов температуры и влажности. Поэтому мы решили это исправить, создав инкубатор, в котором процент

выведенных птенцов будет выше. Не только нам понравилась наша работа, но и работникам МГТУ имени Н.Э. Баумана, которые написали положительную рецензию на наш проект. Также наш проект экологически чистый, ведь он совсем не загрязняет окружающую среду, что важно на данный момент.

Мы первый раз участвовали в конференции «Инженеры будущего». Нам очень приятно, что нашу работу считают важной для решения проблем, связанных с выведением домашней птицы. Так радостно увидеть бегущего по траве птенца, который вывелся благодаря нашему труду!»

ГАЛЬВАНИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОЩНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ

Призер

Автор: Ларин Сергей Романович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1747
Класс: 11
Email: 1747@edu.mos.ru

Актуальность

Для создания магнитных конфигураций при помощи теплых соленоидов в электрофизических установках используют дорогостоящие мощные источники стабилизированного тока. Кроме того, типовые схемы стабилизации тока основаны на применении широтно-импульсной модуляции (далее – ШИМ) с несущей частотой порядка десятков килогерц – единиц мегагерц. Такие ШИМ-модуляторы являются источниками наводок в измерительных схемах и затрудняют эксперимент при проведении диагностики плазмы в этом диапазоне частот.

Вместе с тем применение трансформаторных источников напряжения без стабилизации тока осложняется необходимостью подстройки выходного напряжения для компенсации растущего сопротивления соленоидов при их нагреве.

На основе созданного прототипа планируется изготовление многоканальной системы управления тремя выпрямителями для поддержания заданного профиля поля в протяженной магнитной ловушке синхротрона-накопителя.

Цель

Создание автоматизированной системы управления мощным трансформаторным тиристорным выпрямителем с обеспечением обратной связи по току и гальванической развязкой цепей управления.

Задачи

1. Анализ штатной схемы управления выходным напряжением выпрямителя.
2. Разработка устройства гальванической развязки.
3. Изучение принципа действия и подключение датчика тока для цепи обратной связи.
4. Создание программы управления со стабилизацией выходного тока.
5. Проведение серии тестовых измерений.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Платы контроллера ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь)
– Компьютер с установленным ПО: программная среда LabVIEW
– 3D-принтер Maestro Classic

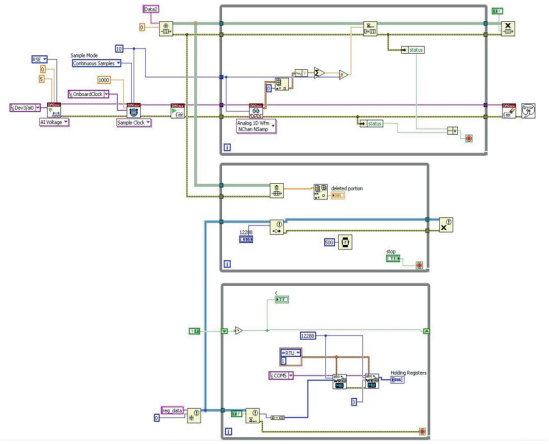
Описание

Работа разделена на следующие этапы: анализ штатной схемы управления выходным напряжением выпрямителя, разработка устройства гальванической развязки, изучение принципа действия и подключение датчика тока для цепи обратной связи, создание программы управления со стабилизацией выходного тока.

Методы исследования

Штатная цепь регулировки напряжения выпрямителя с поворотным потенциометром была заменена источником напряжения на основе ЦАП с контроллером, управляемым по оптической линии. Команды системы управления передава-

лись контроллеру по протоколу MODBUS RTU из программы, написанной в среде LabVIEW.



- Частота опроса канала датчика тока 2кГц
- Усреднение по 1000 точек
- Скорость управления выходным током выпрямителя 2 раза в секунду
- Точность управления током 10 мА

Измерение тока в цепи обратной связи проводилось при помощи интегрального датчика ACS758LCB-050B с чувствительностью 40 мВ/А в диапазоне (−50А, +50А), сигнал датчика оцифровывался при помощи АЦП NI USB 6009 OEM.

Разработаны и изготовлены платы системы управления, разработана программа управления со стабилизацией выходного тока, проведены тестовые испытания системы управления током выпрямителя.

Результаты работы/выводы

Разработаны и изготовлены платы системы управления, разработана программа управления со стабилизацией выходного тока, проведены тестовые испытания системы управления током выпрямителя.

Перспективы использования результатов работы

На основе созданного прототипа планируется изготовление многоканальной системы управления тремя выпрямителями для поддержания заданного профиля поля в протяженной магнитной ловушке синхротрона-накопителя.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУДН

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» 2020 – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Над работой пришлось потрудиться: многое изучить с нуля, но это очень заинтересовало. Хотелось во всем разобраться и попытаться дойти до поставленной цели, чего мы и добились. Спасибо конференции «Инженеры будущего» и руководителям за нашу возможность показывать свои знания, открывать что-то новое. В нашем мире нужны такие конкурсы, которые помогают человеку найти себя. Спасибо!»

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Победитель

Автор: Лишний Вячеслав Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1520 им. Капцовых
Класс: 10
Email: 1520@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время большое внимание уделяется решению задач по уменьшению выбросов углекислого газа в атмосферу. Углекислый газ влияет не только на мировой климат, но и на самочувствие людей, находящихся в замкнутых помещениях. И если помещение периодически не проветривать, то концентрация CO_2 постепенно растет. При превышении нормы концентрации CO_2 человек начинает плохо себя чувствовать: по-

является сонливость, головная боль, головокружение и другие симптомы, индивидуальные для каждого человека.

А как можно измерить концентрацию углекислого газа в помещениях? Можно ли в помещении с большим количеством людей достигнуть максимально возможного качества воздуха? Для этого надо понимать, каким воздухом мы дышим.

Цель

Создать прибор для измерения процентного содержания углекислого газа в помещении и проверить корректность работы прибора.

Задачи

1. Изучить научную литературу, посвященную проблеме микроклимата в помещениях, и технические материалы для создания прибора, измеряющего концентрацию CO_2.

2. Разработать аппаратно-программный комплекс с возможностью измерения параметров воздушной среды, способный вести постоянный мониторинг и фиксацию результатов.

3. Получить данные по процентному содержанию CO_2 в жилых помещениях и кабинетах школы, проверить их корректность.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Набор для пайки «947 de-soldering toolkit»

– Микроконтроллер MEGA 2560 PRO MINI с программным обеспечением собственной разработки

– Датчик BME280 измеряет температуру, влажность и давление

– Датчик Grove – GAS SENSOR O2 определяет процентное содержание кислорода в воздухе

– Датчик MH-Z19B определят концентрацию углекислого газа в диапазоне 400–5000 ppm

– LCD-дисплей для вывода информации как в цифровом, так и в графическом виде

– Модуль RTC DS1302 отвечает за время

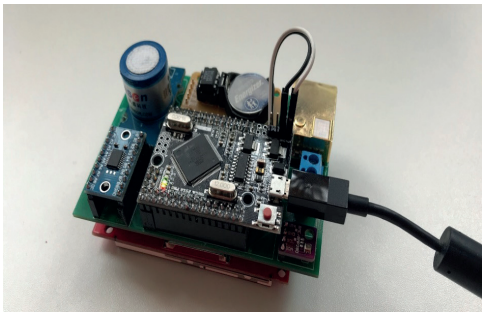
– Двунаправленный преобразователь напряжения с переключением уровней TXS0108E

– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, Arduino IDE, gcUploader, EasyEDA, Arduino IDE, C++
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

В процессе работы создан прибор с возможностью измерения параметров воздушной среды (температура, влажность, давление, процентное содержание кислорода, концентрация CO_2).

Было сконструировано четыре ревизии устройства. В последней версии устройства было решено отказаться от датчика концентрации кислорода и датчика точного времени, совершен переход на новый микроконтроллер esp8266, имеющий интегрированную функцию подключения к сети Интернет.



Новый микроконтроллер позволил хранить все данные удаленно на сервере, что дало возможность строить графики онлайн, просматривая всю сохраненную информацию на любом устройстве, поддерживающем подключение к интернету.

Все версии прибора были протестированы, была выполнена проверка корректности получаемых данных (результаты сравнивались с показаниями, снятыми с промышленного газоанализатора ПКУ-4 Н-М-Т).

Результаты работы/выводы

Прибор протестирован, выполнена проверка корректности получаемых данных. Разработанный прибор выдает корректные результаты, которые соответствуют показаниям промышленного газоанализатора.

Измерения показали, что в закрытом помещении уровень углекислого газа повышается гораздо быстрее, чем убывает кислород. Даже когда в классе уровень CO_2 приближается к 1000 ppm, содержание кислорода практически не меняется.

Перспективы использования результатов работы

С помощью описываемого прибора четвертой ревизии можно удаленно отслеживать корректные параметры воздушной среды в режиме реального времени.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Автору было очень интересно работать над проектом. Уверен, что полученные навыки пригодятся в будущем.

Участие в конференции «Инженеры будущего» заставило систематизировать все материалы по представленной работе»

ЦИФРОВОЙ ТЕРМОМЕТР

Призер

Авторы: Маргушин Роман Евгеньевич, Васильев Александр Ярославович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 641 имени С. Есенина
Класс: 10
Email: 641@edu.mos.ru

Актуальность

В период пандемии основной проблемой стала трудность измерения температуры у большого количества людей в краткий срок. Поэтому мы хотим представить проект, который заключается в создании доработанной версии инфракрасного термометра, который выдает сигнал в виде загорания светодиодной ленты.

Цель

Собрать устройство, измеряющее температуру с последующей выдачей сигнала.

Задачи

1. Сконструировать и реализовать 3D-модель корпуса.
2. Спроектировать цифровой термометр на базе платы Arduino UNO и датчика температуры.
3. Внедрить звуковой динамик для подачи сигнала.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Плата Arduino Nano,
- Датчик температуры MLX 90614
- Светодиодная лента, динамик и пластиковый корпус
- Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, Autodesk Inventor
- 3D-принтер

Описание

Авторы проанализировали ситуацию с пандемией и решили, что компактный и удобный цифровой термометр – это то, что было нужно в то время.

В своей работе мы спроектировали цифровой термометр на основе платы Arduino UNO и датчика температуры MOD-IR-TEMP. Функционал этого устройства условно можно разделить на три составляющие: первая – измерение температуры с использованием датчика MOD-IR-TEMP; вторая – конвертация ранее полученного значения температуры в привычную нам шкалу измерения Цельсия, обработка и сравнение с нормами показателей (благодаря Arduino); третья – отображение величины в виде цветового значения светодиода.

Чтобы наш проект был презентабельным, необходимо поместить термометр в приятный для глаз корпус. Процесс создания корпуса можно разделить на 3 этапа.

1. Измерение. Это необходимо для того, чтобы понять, каков окончательный размер устройства.
2. Создание 3D-модели в программе Autodesk Inventor с учетом полученных ранее измерений.
3. Печать корпуса на 3D-принтере.

Корпус состоит из 2 частей: верхней и нижней. Чтобы поместить устройство внутрь, достаточно положить его на нижнюю часть и прикрыть верхней.

Мы спроектировали аналог прибора, используемый в повседневной жизни, который может соперничать с нынешними экземплярами. Мы считаем, что время – ценнейший ресурс, который можно экономить благодаря такой технологии. С ее помощью утренняя термометрия на входе в школу ускоряется в несколько раз.



Результаты работы/выводы

Был собран цифровой термометр с системой аудиооповещения и светодиодной подсветкой, способный работать без вмешательства человека.

Перспективы использования результатов работы

Проект можно и нужно развивать в целях создания автономных систем и комплексов систем термометрии. Мы планируем совершенствовать наш проект, сделав термометр частью турникета. Таким образом, человек должен будет обязательно измерять температуру и прикладывать социальную карту, прежде чем войти в учебное заведение, здание офиса и т. п.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТОПЛЕНИЕМ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Призер

Автор: Минаков Степан Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2123 им. М. Эрнандеса
Класс: 11
Email: 2123@edu.mos.ru

Актуальность

Сейчас все больше современных котлов отопления могут работать в погодозависимом режиме. В случае если котел не поддерживает эту функциональную возможность, необходимо приобрести погодозависимый контроллер управления котлом и датчик уличной температуры. Погодозависимое управление котлом позволяет повысить температурную комфортность в помещении за счет того, что учитывается изменение уличной температуры и заранее подогревается (или нет) теплоноситель до той температуры, которая нагреет воздух в помещении до значения, выставленного на терморегуляторе.

Энергоэффективность и энергосбережение являются одними из стратегических направлений приоритетного технологического развития страны.

В России на быт тратится около 40–45% всей вырабатываемой энергии. Затраты на отопление в жилых зданиях на территории России составляют 350–380 кВт • ч/м^2 в год (что в 5–7 раз выше, чем в странах ЕС).

Цель

Повышение энергоэффективности загородного дома за счет снижения потребления системой отопления энергоресурсов при обеспечении комфортного проживания.

Задачи

1. Научиться работать с 3D-моделями.
2. Создать 3D-модель узла электростанции.
3. Собрать прототип установки и изучить ее свойства.

4. Осуществить замеры и расчеты для получения максимального КПД.

5. Проанализировать область применения. Выявить преимущества и недостатки данной конструкции перед промышленными электростанциями.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Arduino UNO R3
- Термодатчики DS18B20 (x3)
- Электромеханическое реле(x2)
- LCD-дисплей 16x2
- Матричная клавиатура (3x4)
- Блок питания (12В, 1.25А)
- Корпус пластиковый
- Trema-модуль

Описание

Автор проекта ознакомился с литературой и изучил актуальные темы по энергоэффективности, ознакомился с существующими решениями.

Создал макет установки, подобрав нужные компоненты.

Собрана и отлажена установка, написан основной код программы и испытана система.

Доработана программа, исправлены ошибки.

Описание разработанного решения:

Система на вход получает данные с трех датчиков температуры (уличная температура, температура внутри помещения, температура теплоносителя), пользователь вводит желаемую температуру внутри помещения, далее программа подает сигналы на реле для управления работой горелки котла и циркуляционными насосами в зависимости от целевой температуры теплоносителя, которая высчитывается по формуле:

$$T_{тн} = k(20-T_{окр})+20,$$

где $T_{тн}$ – температура теплоносителя,

$T_{окр}$ – температура окружающей среды,

k – параметр, подбираемый опытным путем.

Также возможно контролировать температуру в зависимости от дня недели, например, снижать температуру в будние дни (во время отсутствия жильцов) и повышать ее к выходным (ко времени их приезда). На данный момент установка целевой температуры производится через дисплей и клавиатуру устройства, а периоды работы устанавливаются через приложение для компьютера.

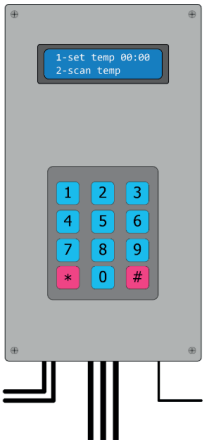
Алгоритм управления:

– Считывание информации (температуры) с датчиков

– Выбор теплового режима дома в зависимости от заданного расписания (ночь/день, рабочий день/выходной и пр.)

– Вычисление целевой температуры теплоносителя

– Управление горелкой котла в зависимости от расписания, подает сигналы на выходы для управления насосами и горелкой



Результаты работы/выводы

Автором спроектировано, создано и испытано устройство, позволяющее контролировать работу системы отопления в автоматическом режиме.

Разработано и собрано устройство управления системой отопления дома.

На данный момент цель можно считать достигнутой, так как в ходе испытаний система работает исправно.

Перспективы использования результатов работы

Будущие доработки позволят управлять системой через приложение для мобильного телефона, которое передает информацию через локальную сеть на саму систему, а также подключать различные датчики для контроля системы во время отсутствия жильцов.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект, представленный мной, иллюстрируют теоретические материалы исследования, логично отражает практическую работу по изученной проблеме»

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕНЗОРЕЗИСТОРОВ ПРИ ДЕФОРМАЦИИ

Призер

Авторы: Панкратов Тихон Сергеевич, Силаев Глеб Вадимович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 953
Класс: 11
Email: 953@edu.mos.ru

Актуальность

Активными компонентами «умной» среды являются различные роботехнические системы, работу которых контролируют с помощью датчиков (сенсоров) напряженно-деформированного состояния (НДС) при мониторинге положения, перемещения, растяжения и т. д. их отдельных элементов. В частности, гибкие сенсоры циклических деформаций материала-носителя (растяжения/сжатия при линейном сдвиге и/или вращении) – тензометрические датчики – используются в промышленном секторе производства робототехнических рук-манипуляторов, носимой электроники, в медицине и т. п. благодаря их большей динамичности относительно жестких датчиков.

Известно, что для экспериментального определения НДС деталей и узлов в машиностроении применяются различные

методы и средства, в которых используются различные принципы тензометрических измерений, положенных в основу средств преобразования деформации – тензометров:

– силоизмерительный (при измерении усилия и нагрузки),
– весоизмерительный (при измерении веса),
– электрический.

Среди электрических тензометров выделяют тензометры сопротивления, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические и индукционные. Наиболее массово используются тензометры сопротивления (тензорезисторы).

Новым направлением изготовления тензорезисторов является их нанесение на деформирующиеся поверхности печатными способами, что позволяет значительно расширить возможности их масштабирования, тиражирования и непосредственного нанесения в области нагрузки на различные по природе материалы, например, на полимерные и тканевые.

Цель

Исследование возможности использования электропроводящей печатной краски для изготовления тензорезистивных датчиков трафаретным способом печати на различных материалах, а также определение параметров, влияющих на их работоспособность.

Задачи

1. Изготовить тестовые элементы тензорезисторов трафаретным способом печати на полимерной пленке из полиэтилентерефталата и ткани из хлопка.

2. Измерить электрическое сопротивление тестовых элементов тензорезисторов при нормальных условиях.

3. Измерить электрическое сопротивление тестовых элементов тензорезисторов при их деформации (растяжении).

4. Определить профиль тестовых элементов тензорезисторов при помощи портативного измерителя шероховатости.

5. Сформулировать выводы по влиянию параметров поверхности материала на характеристики тензодатчиков.

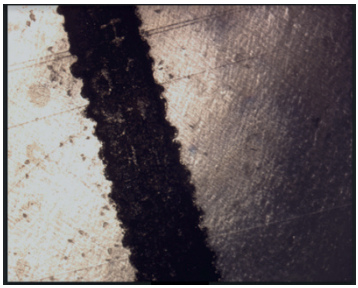
6. На основе выводов определить сферы производства, в которых могут использоваться тензодатчики.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Мультиметр
– Трафаретный печатный станок
– Трафаретные печатные формы
– Электропроводящая краска Sun Chemical, содержащая дисперсию графита и аморфный углерод
– TR200 – портативный измеритель шероховатости
– Компьютер с установленным ПО: DataView, Arduino IDE, C++

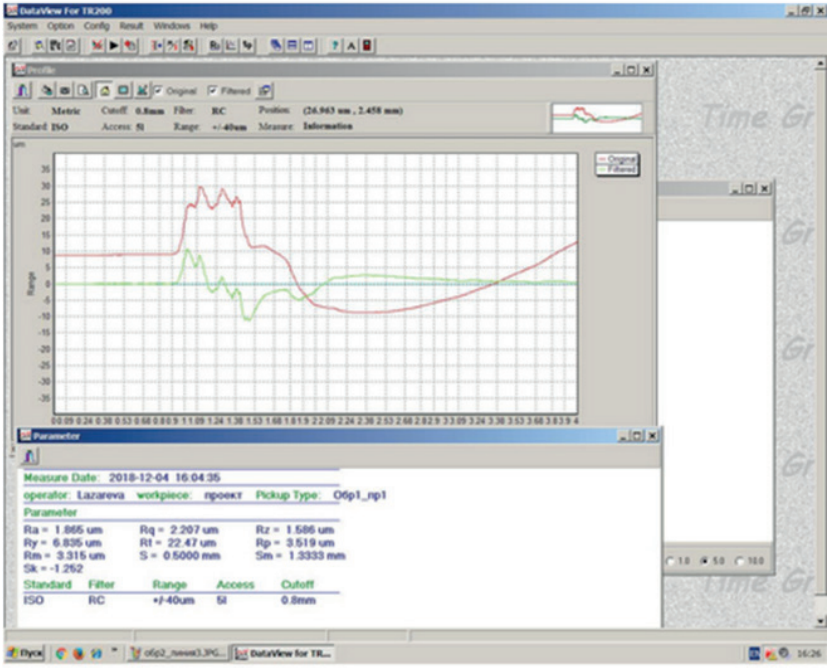
Описание

1. Изготовление тестовых элементов тензорезисторов трафаретным способом печати на полимерной пленке из полиэтилентерефталата и ткани из хлопка;
2. Измерение электрического сопротивления тестовых элементов тензорезисторов при нормальных условиях;
3. Измерение электрического сопротивления тестовых элементов тензорезисторов при их деформации (растяжении);
4. Определение профиля тестовых элементов тензорезисторов при помощи портативного измерителя шероховатости;
5. Формулирование выводов по влиянию параметров поверхности материала на характеристики тензодатчиков;
6. На основе выводов – определение сфер производства, в которых могут использоваться тензодатчики.



Были изготовлены 6 тестовых элементов тензорезисторов, 3 из которых наносили на полимерную пленку при варьировании толщины тензорезистивного элемента, 3 – на ткань при тех же условиях. Проведены измерения электрического со-

противления тензорезистивных элементов в исходном и растянутом состоянии материала. Основываясь на полученных данных, вывели закономерности и возможные сферы применения тензодатчиков.



Результаты работы/выводы

Тензодатчики способны улавливать мельчайшие изменения в структуре материала, меняя свое электрическое сопротивление. В связи с легкостью нанесения электропроводящей краски тензодатчики можно использовать в качестве определителя деформаций, что поможет вовремя отследить возникшую неполадку.

Перспективы использования результатов работы

Одним из широких применений тензодатчиков является обнаружение деформаций в различных объектах. Любая, даже

малейшая деформация в перспективе может быть опасна для людей, эксплуатирующих объект или устройство. Своевременное обнаружение позволяет предотвратить дальнейшее разрушение. Тензодатчики способны улавливать мельчайшие изменения в структуре материала, изменяя свое электрическое сопротивление.

Система, отслеживающая аномальные изменения силы тока в датчике, позволит вовремя устранить возникшую неполадку. В связи с легкостью нанесения электропроводящей краски данный метод защиты может использоваться для большого количества материалов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Московский Политех

ЦВЕТОВОЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ «COLOR DETECT»

Призер

Авторы: Рябов Олег Владиславович, Рыков Никита Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2030
Класс: 10
Email: 2030@edu.mos.ru

Актуальность

Одни из наиболее актуальных проблем современного человека – проблемы со зрением, например, отсутствие возможности правильного и корректного различения цветов. Некоторые люди не различают оттенки красного, некоторые – оттенки зеленого, а некоторые вообще видят все цвета в черно-белом спектре.

Людям с подобным недугом может быть трудно справиться с задачами, которые кажутся нам тривиальными. Например, выбор спелых фруктов или овощей, а также сортировка прописанных лекарств.

Цель

Облегчение или уничтожение проблемы, связанной с различением тех или иных цветов.

Задачи

1. Изучить рынок существующих решений задачи и современные требования для подобных устройств.
2. Продумать устройство всех модулей прибора.
3. Подобрать необходимые компоненты для реализации устройства и создать 3D-модели необходимых деталей.
4. Изготовить детали и произвести сборку всех модулей.
5. Написать программу для работы цветового определителя.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– LCD-дисплей MT-16S2H
– Датчик цвета TCS203
– 3D-принтер
– Плата Arduino Uno
– Другие компоненты (провода, разъемы, оплетка, кнопка, потенциометр)
– Персональный компьютер с установленным ПО: Arduino IDE; Autodesk Fusion 360

Описание

На каждом этапе авторами была проведена тщательная работа.

Сначала авторы исследовали рынок подобных устройств, а также современные требования к ним. Затем проводился отбор компонентов для устройства, а также его моделирование и программирование. Моделирование выполняли в программе Autodesk Fusion 360, а программирование – в среде Arduino IDE на языке программирования C++.

После сборки и проведения надлежащих испытаний устройство было признано полностью готовым. Тестирование работоспособности собранного устройства прошло успешно.

Результаты работы/выводы

Разработана первая система цветового определителя «Color Detect». Создана и собрана первая модель прибора. Проведены испытания. Корпус устройства находится в разработке, а само устройство – полностью в рабочем состоянии.



Перспективы использования результатов работы

В настоящей версии прибор способен определять лишь несколько цветов (красный, синий, зеленый). Новая версия определителя приобретет меньшие размеры, способность различать больше цветов и дополнительные настройки языка.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результату» – победитель.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОВРИК С БЕСПРОВОДНОЙ ЗАРЯДКОЙ

Призер

Автор: Сальников Никита Кириллович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1501
Класс: 11
Email: 1501@edu.mos.ru

Актуальность

Каждый день мы сталкиваемся с проблемой зарядки или подзарядки каких-либо устройств. Различные телефоны имеют разные разъемы зарядки, соответственно имеют разные провода, блоки питания. Сама по себе технология беспроводной передачи энергии была открыта еще Николой Тесла в начале 20 века, но широкое распространение она получила уже в наши дни. Вопрос, что такое беспроводная зарядка для телефона, имеет четкий ответ — это зарядная станция, которая

создает магнитное поле, за счет которого происходит зарядка телефона и прочих гаджетов. При этом сама станция получает энергию через USB-кабель.

На данный момент только два производителя делают подобные системы. Устройство одновременно включает в себя станцию беспроводной зарядки на несколько постов, которая избавит людей от постоянной кучи проводов, разбивания разъемов, большого количества блоков питания.

Станция оборудована несколькими фиксированными зонами для подзарядки клавиатуры, мыши и периферийных устройств.

Цель

Создать универсальный коврик с функцией беспроводной зарядки на несколько устройств.

Задачи

1. Анализ наличия на рынке ковриков, совмещенных с беспроводной зарядкой.
2. Создание макета.
3. Выбор необходимых материалов.
4. Сборка устройства.
5. Проверка работоспособности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ручной инструмент
– Паяльник
– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, MS office
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

1. Анализ наличия на рынке ковриков, совмещенных с беспроводной зарядкой.

На данный момент подобных устройств еще не представлено на рынке, есть лимитированные предложения только для одного из трех устройств, которые возможно заряжать с помощью разрабатываемого устройства.

2. Создание макета.



3. Выбор необходимых материалов:

– Комплект беспроводной мыши и клавиатуры
– 3 силиконовых мата размера А3 толщиной 2мм
– 3 модуля передатчика для беспроводной зарядки
– 2 модуля приемника беспроводной зарядки для мыши и клавиатуры.

4. Сборка устройства.

Было вырезано 2 одинаковых силиконовых коврика размера А3 с углублениями для прокладывания проводов и передатчиков беспроводной зарядки. Была произведена спайка модулей, собрана единая схема и выполнена установка ее в вырезанные углубления. Были внедрены принимающие устройства беспроводной зарядки в клавиатуру и мышь, разработаны и напечатаны 3D-модели специальных подкладок под коврик для создания специального перегиба для комфортной посадки клавиатуры и, наконец, собрана единая система, и специальный коврик покрашен в единый черный цвет.

5. Проверка работоспособности.

В клавиатуру и мышь были вставлены источники питания для проверки их работоспособности. Далее были извлечены источники питания (батарейки). Коврик был подключен к блоку питания на 5В. Клавиатура и мышь были установлены на свои размеченные места. На устройствах кратковременно загорелся белый индикатор, говорящий нам о том, что они функционируют. Далее были произведены открытие программы «Microsoft Word» и печать в ней различного текста с использованием всех функций клавиатуры и мыши.



Результаты работы/выводы

В ходе реализации проекта удалось создать готовый продукт, который можно будет использовать в повседневной жизни, на работе, учебе или дома перед компьютером.

Перспективы использования результатов работы

Есть желание продвижения проекта для его реализации в готовый продукт для пользователя.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работа на конференции «Инженеры будущего» показала свою состоятельность и результативность, открыла для меня перспективы по дальнейшему совершенствованию и модернизации бытовых электронных устройств и гаджетов»

МНОГОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА РАСТЕНИЙ

Призер

Авторы: Сапунков Максим Александрович, Бондаренко Андрей Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2127
Класс: 10
Email: 2127@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время существует множество устройств и систем, способных выполнять действия и решать определенные повседневные задачи без участия человека. Домашняя автоматизация в современных условиях – чрезвычайно гибкая система, которую пользователь конструирует и настраивает самостоятельно в зависимости от собственных потребностей. Наиболее распространенные примеры автоматических действий в «умном доме» – автоматическое включение и выключение света, автоматическая коррекция работы отопительной системы или кондиционера и автоматическое уведомление о вторжении, возгорании или протечке воды.

В случае если люди планируют отпуск, и за растениями необходимо продолжить должный уход, а именно своевременный полив, можно использовать «умные» устройства – автоматические системы полива.

Цель

Создать персональное компактное и недорогое устройство, позволяющее реализовать автоматический полив комнатных растений в доме.

Задачи

1. Проанализировать существующие решения, выделить их достоинства и недостатки.
2. Проанализировать существующие платы.
3. Смоделировать схему устройства.
4. Написать программу для устройства.
5. Создать макет устройства.
6. Проанализировать затраты и проверить устройство в реальных условиях.
7. Написать отчет о проделанной работе.

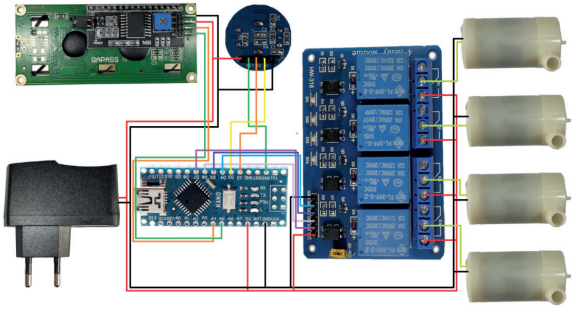
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Микроконтроллер Arduino Nano 3.0
- Помпа 5v
- Дисплей

– Энкодер
– Реле электромагнитное
– Макетная плата; провода
– Блок питания
– Разветвитель потока с краниками; шланг силиконовый
– Индикаторная отвертка
– Защитная маска и перчатки
– Компьютер с установленным ПО (C++, Arduino IDE, Python)

Описание

В ходе работы был проведен анализ существующих систем для полива, отобрана необходимая плата для функционирования системы, была создана модель корпуса устройства для визуальной встройки системы в интерьер, затем был реализован программный код для функционирования системы, создан макет и рассчитана смета проекта.



Реализована бюджетная версия автономной системы полива, с помощью которой будет поддерживаться жизнеобеспечение растений в то время, когда владельцам потребуется отлучиться на длительный срок.

Результаты работы/выводы

Задачи успешно выполнены, на выходе получен бюджетный, компактный, исправно функционирующий продукт, позволяющий в автоматическом режиме осуществлять полив сразу нескольких растений.



Перспективы использования результатов работы

Улучшить систему возможно путем внедрения в нее дистанционного управления. Это даст возможность пользователю на расстоянии менять настройки таймера полива, что позволит уменьшить или увеличить период полива растения в условиях резкого изменения погоды или температуры. Минусом улучшения будет являться увеличение стоимости системы.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Приложения, представленные мной, ярко иллюстрируют теоретические материалы исследования, логично отражают практическую значимость выполненной работы»

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО МИКРОСПУТНИКА

Призер

Авторы: Саргин Ярослав Сергеевич, Легошин Егор Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа имени Маршала В.И. Чуйкова
Класс: 9
Email: schuv@edu.mos.ru

Актуальность

Сбор данных о воздушной среде в зоне запуска с последующим составлением статистики. А именно: определение температуры, давления, ускорение по всем осям (от ветра и спуска), местоположения. Далее с помощью данных, полученных с GPS-модуля, мы можем распределить данные с датчиков по зоне полета.

Цель

Разработка исследовательского «спутника» для считывания и анализа данных с датчика температуры, акселерометра, барометра с последующей передачей их по радиоканалу на приемную станцию.

Задачи

1. Составление дорожной карты проекта и списка необходимых ресурсов.
2. Анализ существующих решений.
3. Ознакомление с микросхемами цифровой логики.
4. Разработка и программирование бюджетного портативного электронного IC-автомата для диагностики и проверки логики цифровых микросхем с построением таблицы истинности и временной диаграммы.
5. Апробация на уроках проектной деятельности в 10–11-х классах и на занятиях дополнительного образования по схемотехнике в 7–9-х классах.
6. Анализ полученных результатов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Микроконтроллер Atmega128, Atmega328
– GPS модуль NEO-6M
– Датчик температуры ds18b20
– Акселерометр adxl345
– Барометр BMP280
– Радиомодуль nrf24l01, si4432
– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, MS office
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

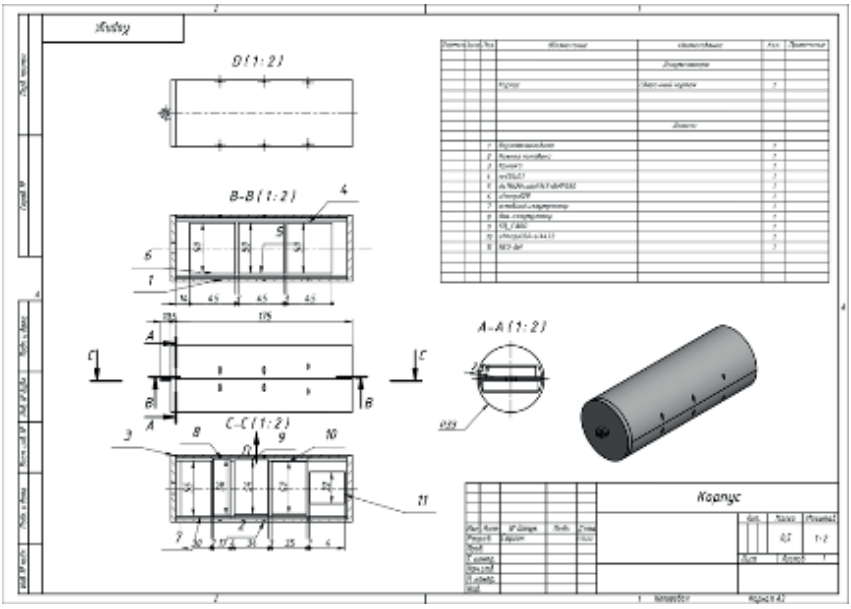
На первом этапе авторы рассчитали проектные размеры и мощность будущего аппарата и составили электрическую схему частей аппарата.

Был подготовлен рабочий чертеж компонентов спутника.

Разработали алгоритм работы аппарата. Выполнили тестовый полет спутника.

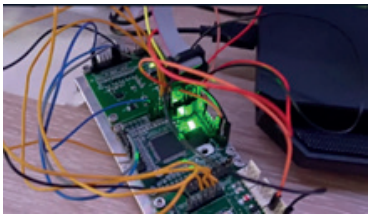
На основе полученных после полета данных можно отследить изменение показаний датчиков и построить график, а также можно отследить, как изменялось ускорение по 3 осям, температура в зависимости от высоты на основе данных, полученных с барометра. Используя данные, полученные с GPS, также смогли определить направление движения аппарата при падении и проанализировать данные, полученные с датчиков в зависимости от местоположения.

Проведен анализ ошибок, и внесены соответствующие корректировки.



Результаты работы/выводы

Предстартовая проверка пройдена штатно, система спасения сработала. В процессе полета не все датчики корректно передавали данные, причина – в зависании радиомодуля, поэтому мы не смогли составить соответствующую действительности аналитику.



Перспективы использования результатов работы

В перспективе предполагается внести корректировку в работу радиомодулей, продолжить анализ ошибок и их корректировку.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Российский чемпионат воздушно-инженерной школы «CanSat» – призер.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРМУШКА ДЛЯ АКВАРИУМОВ С ДАТЧИКАМИ ТЕМПЕРАТУРЫ И УРОВНЯ ВОДЫ

Призер

Автор: Слободянюк Анастасия Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время все большую популярность набирает аквариумистика – моделирование экосистемы в замкнутом искусственном водоеме. Рост популярности содержания рыб в домашних условиях можно связать с несколькими факторами.

Наблюдение за рыбками в аквариуме способствует повышению концентрации, помогает расслабиться после трудового дня. В целом содержание аквариума подходит для занятых людей, которым не хватает времени на полноценный уход за домашними животными, требующими много внимания (собаки, кошки и др.).

В отличие от других видов животных, которых человек может содержать в квартире или доме, аквариумные рыбы в основном не нуждаются в постоянном контроле. В ежедневный уход за этим видом домашних животных входит кормежка и визуальный осмотр. Это не занимает много времени, однако иногда владельцам аквариума необходимо уехать на несколько дней. В это время рыбы остаются без необходимого ежедневного питания. Если уезжать приходится часто, то наиболее разумным решением будет приобрести автоматическую кормушку, которая сможет через равные промежутки времени порционно выдавать корм.

Цель

Разработать, запрограммировать и применить в жизни автоматическую кормушку для рыб с датчиками температуры и уровня воды и возможностью настройки интервала кормления.

Задачи

1. Изучить принцип работы аквариума и автокормушек для рыб.
2. Спроектировать корпус автокормушки.
3. Разработать код программы для Arduino.
4. Подобрать необходимые компоненты.
5. Собрать и протестировать готовое устройство.
6. Доработать при необходимости.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

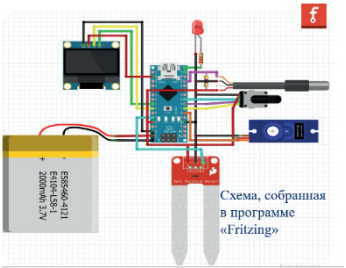
– Корпус автокормушки
– Датчик температуры ds18b20 с изоляцией и датчик уровня воды

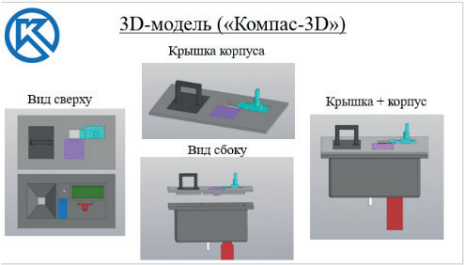
– Плата Arduino Nano
– Сервопривод и насадка для него
– OLED i2c дисплей 0.96″ 128×64 px
– Энкодер ky-040
– Светодиод, повышающий преобразователь напряжения, портативное зарядное устройство емкостью 2200 mah и резисторы 2.7 ком.
– Компьютер с установленным ПО: «Компас-3D», Arduino IDE, Fritzing
– 3D-принтер Makerbot

Описание

При выполнении проекта авторами реализованы следующие этапы.

1. Изучение теоретического материала;
2. Подбор необходимых компонентов и программного обеспечения;
3. Создание программы в Arduino IDE;
4. Создание схемы, сборка на макетной плате и тестирование систем. В процессе сборки автоматической кормушки каждая система (работа датчика температуры, передача данных на дисплей, работа сервопривода и др.) была протестирована и проверена в отдельном порядке вне аквариума. После полной сборки готового устройства его работа была также проверена сначала вне заданной среды (аквариум с рыбами);
5. Разработка корпуса в программе «КОМПАС-3D»;
6. Печать корпуса на 3D-принтере;
7. Сборка готового устройства;
8. Проведение испытаний и модернизация устройства.





Результаты работы/выводы

Все поставленные задачи авторами реализованы в полном объеме. Автоматическая кормушка собрана, и ее работа была проверена сначала вне заданной среды (аквариум с рыбами), а после корректировки и размещения в корпусе устройство было помещено в заданную среду (аквариум) без рыб в нем. Тестирование полностью собранного устройства прошло без ошибок.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

ВЕТРОВОЙ ГЕНЕРАТОР КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

Призер

Автор: Сусло Даниил Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1591
Класс: 7 класс
Email: 1591@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире любое технологическое изделие можно спокойно купить или заказать в магазине. При выборе на первый план выходят функциональные опции, цифровое оснащение и дизайн изделия. Знание физических основ и понимание принципов работы становится не так важно, хотя это очень полезно и интересно.

Впервые автор столкнулся с пользой применения альтернативных источников энергии, когда находился на даче и внезапно отключили электричество надолго. Сейчас уже не редкость использование бесперебойных источников электропитания с аккумуляторной батареей в частном доме. При этом наличие дополнительных альтернативных источников подзарядки аккумулятора от возобновляемых природных источников (таких как солнце и ветер) повышает нашу энергонезависимость.

Автор решил исследовать данную проблему и создать прибор для генерации электроэнергии с помощью ветра. В резуль-

тате исследования была выполнена проектная работа «Ветровой генератор как альтернативный источник электроэнергии в загородном доме».

Цель

Изучить физические принципы электромагнитных явлений, создать своими руками прибор – ветровой генератор, который наглядно демонстрирует данные физические принципы.

Задачи

1. Познакомиться с теорией электромагнитных явлений, используемых при создании генератора.
2. Исследовать особенности работы генераторов и аккумуляторов, использования данных устройств в цепях переменного и постоянного тока.
3. Определить устройства, которые можно сделать своими руками.
4. Выбрать простую и удобную функциональную схему для сборки с учетом наименьших затрат.
5. Сконструировать и настроить электрогенерирующее устройство.
6. Продемонстрировать устройства и объяснить принципы слушателям.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

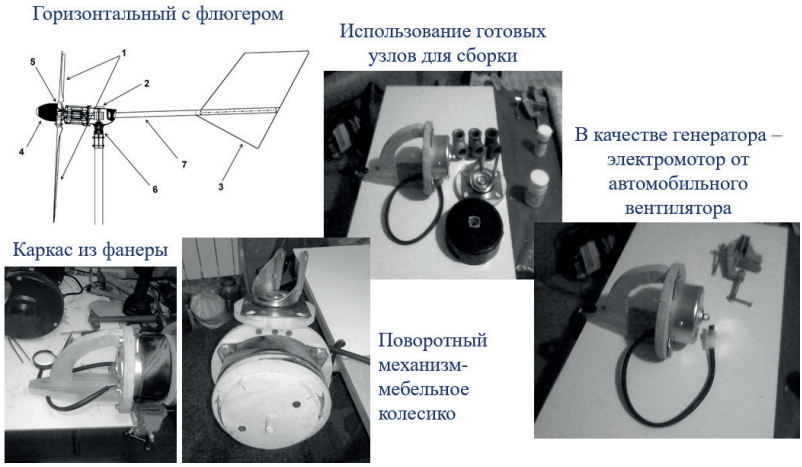
– Генератор электроэнергии

Описание

Автор познакомился с теорией электромагнитных явлений, используемых при создании генератора. Исследовал особенности работы генераторов и аккумуляторов, использования данных устройств в цепях переменного и постоянного тока.

Автор определил устройство, которое можно сделать своими руками. Выбрал простую и удобную функциональную схему для сборки с учетом наименьших затрат. Сконструировал и

настроил ветровой генератор. Продемонстрировал устройство и объяснил его принцип действия слушателям.



Использование ветрогенератора в схеме бесперебойного электроснабжения частного дома.

В такой схеме уже необходимо использование умного контролера, который производит переключение между несколькими аккумуляторами на нагрузку (потребление заряда) и зарядку от наиболее эффективного в конкретный момент источника энергии. Без использования аккумуляторов с одним ветрогенератором даже освещение будет работать урывками, в зависимости от порывов ветра. Ветрогенератор в загородном доме можно использовать только как вспомогательный узел для подзарядки аккумуляторов. Его эффективность с точки зрения денежных затрат на изготовление в Московской области неоднозначна.

Результаты работы/выводы

Автор изготовил приборы своими руками.

Самодельные физические приборы наглядно демонстрируют базовые явления школьного курса физики.

При изготовлении самодельных приборов тренируются навыки работы с простейшими инструментами, развиваются логическое мышление и понимание инженерного процесса (изу-

чение теории, проектирование, моделирование, производство, испытания).

Практика изготовления самодельных приборов побуждает в будущем расширять свои научные знания.

В перспективе – изготовление программируемых самодельных приборов с цифровыми интерфейсами ввода-вывода данных.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе – изготовление программируемых самодельных приборов с цифровыми интерфейсами ввода-вывода данных.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

XXIX Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал» – обладатель диплома III степени.

IV Региональная НПК «Первые ступени больших открытий», 2021 – обладатель диплома I степени.

Российское соревнование «ШАГ В БУДУЩЕЕ, ЮНИОР» – обладатель диплома III степени.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Схема ветрогенератора иллюстрирует теоретические материалы исследования, отражает практическую работу по изученной проблеме»

«УЛЬТРАЛОКАЛЬНЫЕ» СИСТЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Призер

Автор: Трафняк Семен Львович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 444
Класс: 10
Email: 444@edu.mos.ru

Актуальность

Глобальная продовольственная проблема — одна из самых давних и важных проблем человечества. Устойчивое развитие системы снабжения населения качественными продуктами питания невозможно без применения новых технологий выращивания и доставки продуктов до конечного потребителя.

В настоящее время централизованное выращивание растений, употребляемых в пищу, зачастую не соответствует экологическим нормам и теряет свои полезные свойства при транспортировке.

Цель

Спроектировать и создать модель роботизированной ультралокальной системы выращивания растений, использующую современные технологии точного земледелия в домашних условиях, на малых предприятиях и безопасной транспортировки выращенных растений на небольшие расстояния (например, на приусадебные хозяйства).

Задачи

1. Изучить технологии выращивания растений различных видов, подобрать необходимую литературу по растениеводству.
2. Познакомиться с исследованиями по использованию света разного спектра и интенсивности в растениеводстве, провести исследование о потребности населения в выращивании растений в условиях городской квартиры.
3. Разработать дизайн-проект для модульной системы.
4. Создать несколько тестовых модулей системы.
5. Написать программу-приложение для дистанционного управления и мониторинга нашей системы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, Arduino IDE
– Микроконтроллер ESP8266
– Лазерный станок

– Печатная плата Arduino

– Датчики температуры воздуха, влажности почвы, содержания CO2

– Элемент Пельтье

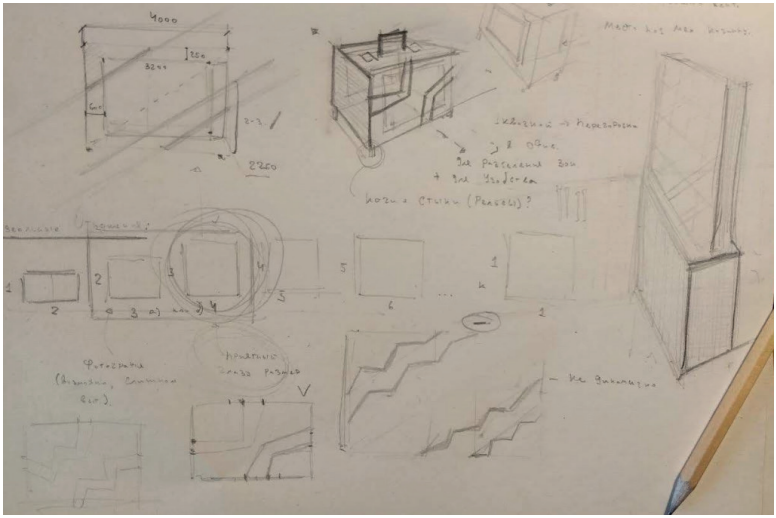
– Помпа, ЖК-дисплей с переходником на i2c, бак для воды с силиконовыми трубками

Описание

Этапы работы над проектом

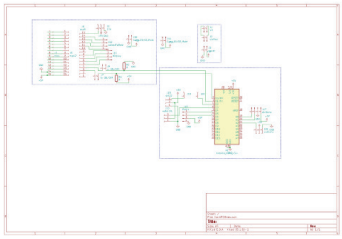
– Поиск и анализ информации: поиск различных печатных материалов, консультация с профессионалами (BL Group при создании лампы и знакомство с исследованиями различных параметров для роста растений в различных условиях, консультации с сити-фермерами), анализ рынка.

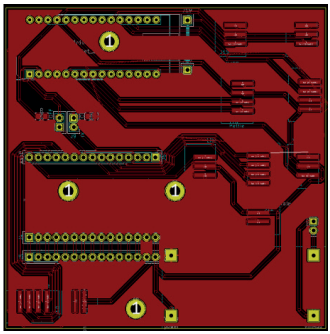
– Эскизирование и дизайн: создание набросков продукта и создание дизайна в виде идеи.



– Создание корпуса: создание 3Д-модели и чертежей, изготовление деталей на станках и сборка.

– Создание электронной части: создание чертежа принципиальной схемы и печатной платы, травление печатной платы, установка и подключение электронных компонентов.





– Создание приложения: создание наброска дизайна, реализация приложения и отладка работы.

Этапы работы выполнены автором самостоятельно. Этап работы по дизайну изделия – в сотрудничестве со студентом МГХПА им. С.Г. Строганова.



Результаты работы/выводы

Была создана модульная система для выращивания различных растений, благодаря этой системе автор выращивал к столу зелень, в свежести и качестве которой нет сомнений.

Модули этой системы можно стыковать, создавая неповторимый узор, в разработке находятся специальные декоративные панели. Немаловажной особенностью проекта стал специально разработанный светильник, который может менять спектр излучения света и другие параметры в зависимости от растения.

Перспективы использования результатов работы

Созданная ультралокальная система выращивания растений способна обеспечить отдельного потребителя или небольшую семью экологически безопасной, 100%-но свежей зеленью или другими растениями, создавая уют и хорошее настроение в доме.

Используя отдельные модули, можно безопасно для растений перемещать и перевозить рассаду, например, на дачные и приусадебные участки.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

BL Group

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Всероссийская олимпиада по технологии – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Разработанная система может помочь многим людям. Программа «Инженерный класс в московской школе» помогает

раскрыть талант инженера в учащихся Москвы, пройти разные практики в институтах столицы, освоить работу с оборудованием, используя современные технологии. А конференция «Инженеры будущего» помогает показать лучшие идеи и умы проекта»

СОЗДАНИЕ СОЛНЕЧНОГО ДАТЧИКА

Победитель

Автор: Чеснокова Елена Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2127
Класс: 10
Email: 2127@edu.mos.ru

Актуальность

Изучение космоса является одной из приоритетных задач. Любой космический аппарат нуждается в стабилизации для выполнения основных задач. Обычно на КА устанавливают солнечные панели, которые необходимо наводить на солнце, для того чтобы минимизировать затраты энергии. Главным преимуществом солнечных датчиков является автоматическое вычисление угла падения солнечного света. СД принимают солнечный свет и помогают определить угол падения солнечного света на поверхность панели для передачи значения на экран.

Модель нашего солнечного датчика позволяет находить положение Солнца на поверхности нашей планеты. Его преимущество заключается в простоте и дешевизне конструкции, так как дешевая бортовая аппаратура, в том числе солнечный датчик для космических аппаратов, является потребностью.

Цель

Разработка модели компактного и дешевого универсального солнечного датчика слежения за положением солнца. Разбор различных функций и строений солнечных датчиков.

Задачи

1. Рассмотреть назначение солнечных датчиков (далее – СД).
2. Проанализировать типы СД и на его основе рассмотреть собственный датчик.

3. Разработать 3D-модель датчика и представить его особенности.

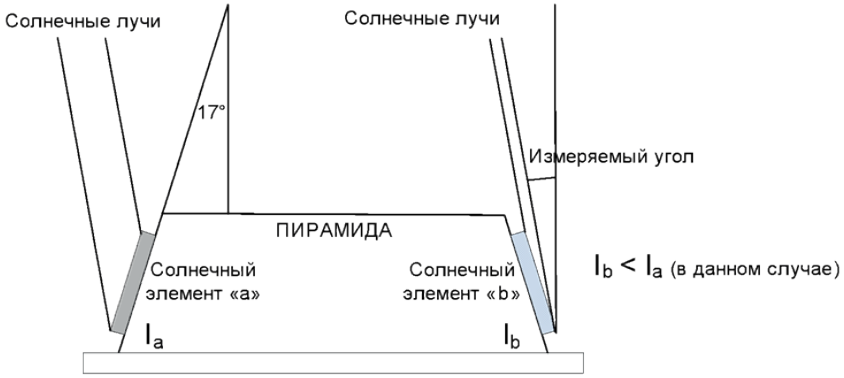
4. Протестировать модель СД.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

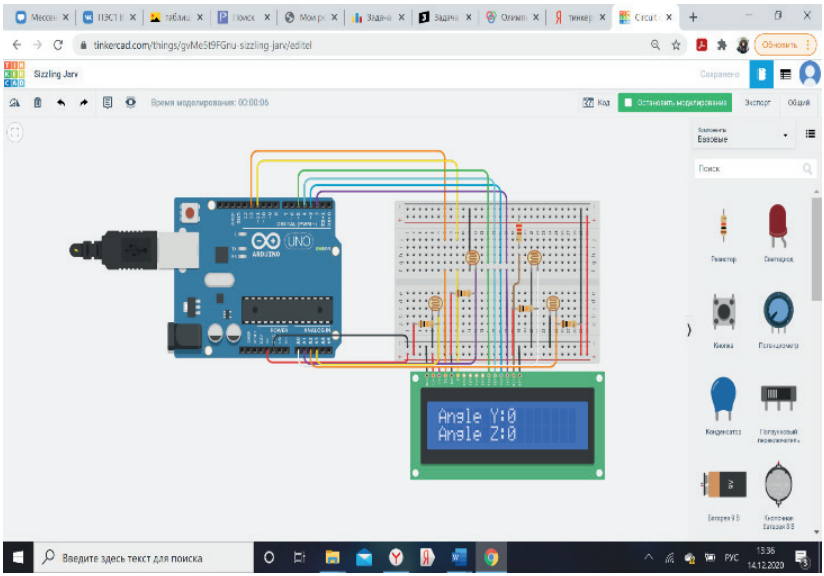
– Arduino Uno R3
– 4 фоторезистора
– Макетная плата
– ЖК-экран (16*2)
– Провода
– Компьютер с установленным ПО: SMath Studio, TinkerCAD, Arduino IDE)

Описание

Авторы изучили теоретический материал по солнечным датчикам и выбрали датчик пирамидальной формы с углом у основания в 73°. Это решение обусловлено необходимостью размещения фоторезисторов под углом, а угол размещения рассчитан с учетом существования слепой зоны, которая при таком угле минимальна, но не исключена. Датчик является пассивным прибором. Для его работы питания не требуется. Он не включается и не выключается. Включение и выключение соответствует его освещенному и не освещенному состоянию.



Произвели расчеты для работы датчика. Создали схематическую модель, проверили ее работу, написали код под эту модель.



Разработали модель солнечного датчика, с помощью которого можно узнавать угол отклонения от источника света, провели эксперимент с датчиком при помощи искусственного освещения, располагая датчик от источника света под разным углом. На экран выводилось значение угла отклонения от условного начального положения. Фоторезисторы на нашем датчике расположены под углом 73° от основания для более точного определения угла отклонения.

Мы разработали модель универсального солнечного датчика слежения за положением солнца.

Результаты работы/выводы

После завершения работы с физической моделью были проведены эксперименты (объект освещали с разных сторон под разным углом, накрывали плотной тканью, освещали перпендикулярно вершине датчика, использовали разные источники света, при этом смотрели на выводимые датчиком результаты).

На основе проведенных экспериментов сделали выводы и увидели перспективы, приведенные ниже.

Перспективы использования результатов работы

На примере нашего датчика мы сможем сделать модель более универсального датчика, который можно будет использовать при сборке космического аппарата.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Масштабы проекта «Инженерный класс в московской школе» поражают»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫБРАКОВКИ УПАКОВОК ТЕСТ-ПОЛОСОК ДЛЯ ГЛЮКОМЕТРОВ

Победитель

Авторы: Шибаев Алексей Андреевич, Хафизуллин Артур Ильнурович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1538
Класс: 11
Email: 1538@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность проекта определяется запросом компании «Элта» на автоматизацию выбраковки упаковок тест-полосок для глюкометров на картонажной упаковочной машине – картонете МКН-3 компании «Lead Technology Ltd».

Цель

Разработка моделей на основе Arduino UNO и промышленного ПЛК CONTROLLINO MAXI, совместимого со средой программирования Arduino IDE, для последующего внедрения в автоматизацию выбраковки упаковок тест-полосок для глюкометров на картонажной упаковочной машине – картонете МКН-3 компании «Lead Technology Ltd».

Задачи

1. Анализ существующих решений. Составление дорожной карты проекта и списка необходимых ресурсов.

2. Разработка и программирование моделей на основе Arduino UNO и промышленного ПЛК CONTROLLINO MAXI с целью автоматизации выбраковки упаковок тест-полосок для глюкометров.

3. Совместное участие с ГК «Современные технологии» во внедрении разработанной на основе промышленного ПЛК CONTROLLINO MAXI модели на картонете МКН-3 на производственной площадке компании «Элта».

4. Анализ полученных результатов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

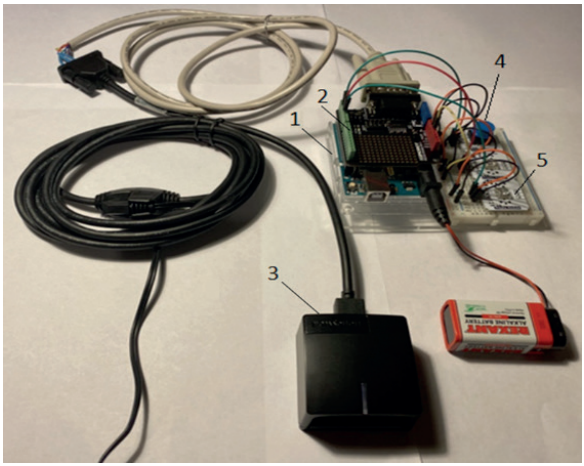
- Микроконтроллер Arduino (UNO или MEGA)
- Модули тактовой кнопки и светодиодов «Пиранья»
- ИК-датчики препятствий
- ИК-передатчик (пульт или смартфон с функцией ИК)
- Шилд RS232
- Фотосканер HONEYWELL YJ-HF500-R1
- ПЛК CONTROLLINO MAXI
- Картонета МКН-3
- Компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, Tinkercad
- Набор Lego Mindstorms EV3

Описание

Авторы изучили работу картонажной упаковочной машины – картонета МКН-3.

Авторы разработали и запрограммировали модели автоматизации выбраковки упаковок тест-полосок для глюкометров на основе платы Arduino UNO и промышленного ПЛК CONTROLLINO MAXI.

Разработанная модель автоматизации выбраковки упаковок тест-полосок работает следующим образом. При первом проходе манипулятора захвата упаковки перед ИК-датчиком препятствия включается сканер и происходит обучение ПЛК штрих-коду эталонной упаковки – горит синий светодиод.



При каждом следующем проходе манипулятора происходит смена упаковки и включение сканера. При этом, если последующая упаковка имеет тот же штрих-код, продолжит гореть синий светодиод (индикатор работы). Если же попадется иная упаковка (с другим штрих-кодом), загорится красный светодиод – индикатор брака – и будет гореть, до тех пор пока не вмешается оператор, нажав кнопку сброса индикатора брака. После чего загорится синий светодиод и процесс продолжится снова.

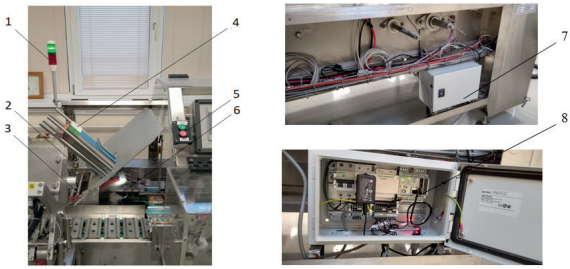
Результаты работы/выводы

В результате проектной деятельности разработаны две модели автоматизации выбраковки упаковок тест-полосок для глюкометров на основе платы Arduino UNO и промышленного ПЛК CONTROLLINO MAXI, а также ПО для функционирования этих моделей.

Модель на основе ПЛК CONTROLLINO MAXI легла в основу автоматизации выбраковки упаковок тест-полосок для глюкометров на двух картонажных упаковочных машинах – картонетах МКН-3 компании «Lead Technology Ltd», размещенных на производственной площадке компании «Элта».

Таким образом, считаем, что поставленные нами в проекте задачи выполнены полностью.

Внедренная система автоматизации выбраковки упаковок тест-полосок для глюкометров



1 – светозвуковая сигнализация; 2 – емкостной датчик приближения; 3 – пневматический захват упаковки; 4 – накопитель со сложенными упаковками; 5 – кнопочный пост; 6 – сканер штрих-кода; 7 – шкаф управления; 8 – ПЛК CONTROLLINO MAXI

Перспективы использования результатов работы

Предполагается внедрить модель автоматизации выбраковки упаковок тест-полосок для глюкометров на основе ПЛК CONTROLLINO MAXI на других упаковочных машинах.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ГК «Современные технологии», ООО «Компания «Элта»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

XXX Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал» – диплом II степени.

Городской конкурс проектов «Юные техники и изобретатели – 2021» – победитель.

Городской конкурс проектов «Школа будущего – 2021» – победитель.

XLVII Международная молодежная научная конференция «Гагаринские чтения» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Выражаем благодарность администрации проекта «Инженерный класс в московской школе» и руководителям откры-

той городской научно-практической конференции «Инженеры будущего» за хорошую организацию»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОГО СТОЛИКА ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО МИКРОСКОПА

Призер

Авторы: Шохин Илья Георгиевич, Багинская Анна Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 11
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Изучение свойств и состава морских донных отложений очень важно для планирования деятельности человека в Мировом океане и изучения истории нашей планеты. Одним из наиболее распространенных методов определения состава донных осадков является их изучение в виде микропрепаратов под поляризационным микроскопом. Поляризационный микроскоп позволяет изучать минеральный состав геологического образца в поляризованном свете. Анализ таких микропрепаратов – это очень трудоемкая работа, в ходе которой создается высокая нагрузка на глаза. При этом исследователь не видит полной картины сразу и делает вывод о характеристиках рассматриваемого образца на основе изучения отдельных его областей. Автоматизация процесса изучения микропрепаратов в геологии (с применением установок с числовым программным управлением – ЧПУ) позволит значительно снизить временные затраты и влияние «человеческого фактора», сохранить здоровье людей и повысить точность исследования. Методы автоматизированной цифровой микроскопии активно используются в медицине и набирают популярность в геологии.

Цель

Создание автоматизированного решения для поворотного предметного столика с поляризационным микроскопом Биомед-5П.

Задачи

1. Проектирование, изготовление и сборка основных конструкционных элементов автоматизированной установки и испытательного стенда.

2. Подбор, подключение и настройка основных электронных компонентов.

3. Создание программы для управления работой автоматизированного столика микроскопа.

Второстепенные Задачи

– Оптимизация программы (G-code) для управления ЧПУ-установками.
– Усовершенствование механизма препаратоводителя.
– Подбор более качественных материалов и компонентов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Поляризационный микроскоп Altami
– Поляризационный микроскоп Биомед-5П (1 шт.)
– Препаратоводитель для микроскопа (1 шт.)
– Цифровая фотокамера для микроскопа Altami (1шт.)
– 3D-принтер FELIX 3.0 (1 шт.)
– PLA-пластик, пруток диаметром 1.75 мм (0.7 кг)
– Многофункциональная паяльная станция
– Персональные компьютеры с установленным ПО
– Одноплатный компьютер Raspberry Pi 3 Model B+ (1 шт.)
– Плата Arduino Uno
– Модуль для Arduino – CNC Shield v.3.0
– Шаговые двигатели 28byj-48 (3 шт.)
– Драйверы шаговых двигателей A4988 (3 шт.)
– Концевые выключатели (3 шт.)
– Соединительные провода и кабели
– Блок питания 12В 36Вт (1 шт.)
– Фанерный лист толщиной 10 мм и крепеж

Описание

В ходе работы над проектом авторами были спроектированы и собраны прототип автоматизированного поворотного

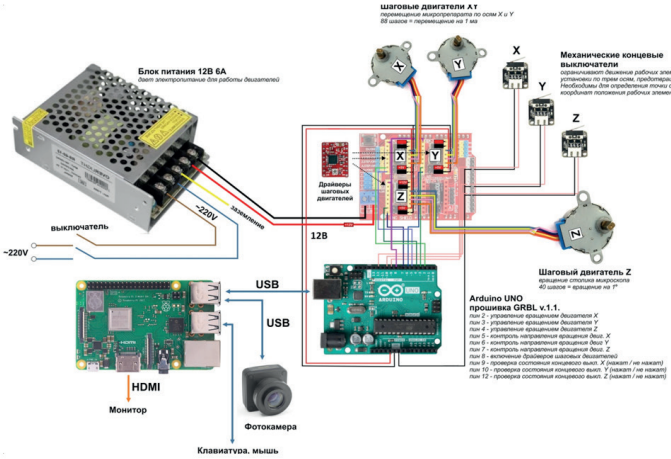
столика для поляризационного микроскопа и испытательный стенд. Авторы создали программу для управления работой автоматизированного столика и провели испытания полученного прототипа на испытательном стенде и поляризационном микроскопе.

Этапы работы

В ходе подготовительного этапа работы исполнителями были прослушаны вводные лекции о работе специалистов Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН по изучению строения дна морей и океанов, а также об основных характеристиках, устройстве и области применения установок с числовым программным управлением.

Этап проектирования включал в себя изучение основ работы в специализированном программном обеспечении для создания 3D-моделей, обсуждение разных вариантов конструкции будущей установки, подготовку эскизов деталей, создание 3D-моделей, выбор оптимальных параметров печати 3D-моделей. После выполнения проектирования была проведена печать необходимых деталей на 3D-принтере, пост-обработка полученных деталей, произведена сборка рамы испытательного стенда, сборка основных конструкционных элементов установки.

СХЕМА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕТОВ



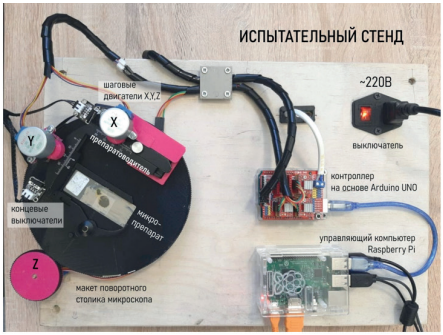
Исходя из необходимости минимизации массы и стоимости установки, а также на основании параметров точности перемещения рабочих частей установки, заявленных специалистами ИО РАН, были подобраны шаговые двигатели и остальные электронные компоненты. Выполнены подключение и настройка основных электронных компонентов, в т. ч. загружена прошивка на контроллер установки, установлено необходимое ПО на управляющий компьютер.

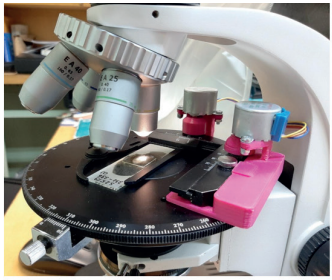
После сборки установки и испытательного стенда для нее были прослушаны лекции об основах написания программ на G-code для контроля над работой ЧПУ-установок. На основе результатов обсуждения оптимальной траектории движения рабочих частей установки была создана программа на G-code для управления работой автоматизированного столика микроскопа.

На заключительном этапе работы проводились испытания полученной установки на испытательном стенде и настоящем поляризационном микроскопе.

Результаты работы/выводы

В результате работы над проектом создан рабочий прототип автоматизированного вращающегося предметного столика поляризационного микроскопа. Под управлением специально написанной программы на G-code микропрепарат смещается под объективом микроскопа с заданным шагом по определенной траектории и фотографируется. В результате получается серия перекрывающихся фотоснимков, которые затем могут быть объединены в фотопанораму высокого разрешения.





Испытание работы прототипа на микроскопе Биомед 5П

После завершения такого фотосканирования предметный столик поворачивается на заданный угол, и съемка повторяется. Фотографирование происходит в проходящем и поляризованном свете. Переключение между режимами происходит вручную единожды для каждого препарата.

Перспективы использования результатов работы

Итоговый прототип будет использоваться учеными Института океанологии им. П.П. Ширшова для оцифровки обширной коллекции микропрепаратов, а также для изучения состава донных осадков.

Полученные данные создадут основу для расширения области применения методов машинного обучения при исследовании состава морских донных осадков.

В результатах проекта могут быть заинтересованы специалисты других вузов, академических институтов и компаний: ГИН РАН, ИГЕМ РАН, Геологический факультет МГУ, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, АО «Южморгеология».

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской Академии наук

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» 2020 – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Участвуя в проекте «Инженерный класс в московской школе» и конференции «Инженеры будущего», мы приобрели интересный, полезный, и уникальный опыт, а также получили множество новых знаний и навыков, которые пригодятся нам в будущем для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности»

«УМНАЯ» ТЕПЛИЦА

Призер

Автор: Щепнова Арина Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1420
Класс: 10
Email: 1420@edu.mos.ru

Актуальность

Наверное, каждый хочет питаться свежими, полезными овощами и при этом точно знать, что они полностью безопасны, поэтому лучше выращивать овощи у себя на участке. Но чтобы получить хороший урожай, нужно контролировать процесс роста овощей, вовремя поливать грядки и проветривать теплицу. Однако не у всех людей есть возможность каждый день ухаживать за тепличными растениями.

Решением этой проблемы является «умная» теплица, которая будет автоматически включать полив и дополнительное освещение, открывать и закрывать форточки, основываясь на показателях температуры и влажности. Это поможет сэкономить время и при этом наслаждаться свежими овощами.

Цель

Разработка контроллера «умной» теплицы, автоматизация труда по выращиванию теплолюбивых культур с применением аппаратно-программного комплекса Arduino.

Задачи

1. Изучить теоретические основы и получить навыки работы с Arduino.
2. Проанализировать условия, факторы выращивания теплолюбивых культур (показатели влажности почвы, температуры воздуха, освещения).
3. Изучить возможности датчиков и модулей Arduino.
4. Собрать электрическую схему контроллера и спаять, написать программный код.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Плата Arduino Nano, среда разработки Arduino IDE
- DHT11 – датчик влажности и температуры воздуха
- Сервопривод
- Модуль влажности почвы
- Фоторезистор
- Светодиодная лента
- Реле 5В
- Персональный компьютер с установленным ПО

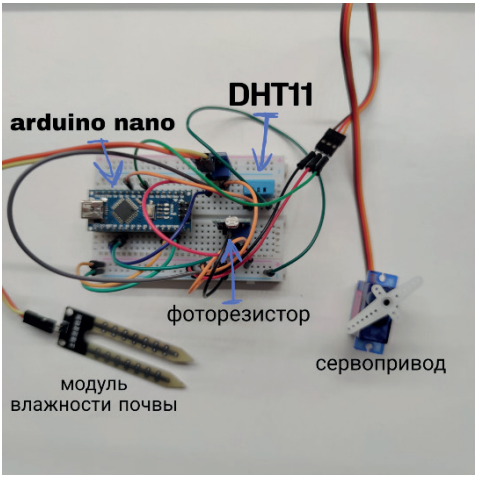
Описание

Автор выполнил проект «Умная» теплица», в ходе которого был разработан контроллер «умной» теплицы.

В ходе проекта были изучены теоретические основы и получены навыки работы с Arduino, проанализированы благоприятные условия и факторы выращивания теплолюбивых культур.

Затем автор приступил к разработке и сборке основных механизмов (автоматическое проветривание, автоматическое дополнительное освещение, проверка влажности почвы).

Был создан прототип контроллера «умной» теплицы, написан программный код. Далее автор спаял плату контроллера теплицы для более удобной работы.



Результаты работы/выводы

В ходе проекта были проанализированы благоприятные условия и факторы для выращивания теплолюбивых культур. Также был собран контроллер для и написан программный код.

Перспективы использования результатов работы

Сама идея создания «умной» теплицы не является новой, но и не перестает быть актуальной, имеет перспективы развития.

В будущем планируется сделать автоматический капельный полив на основе значений датчика влажности почвы; автоматическое освещение растений, основанное на значениях фоторезистора; систему экстренного оповещения с помощью GSM-модуля.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Прикладной конкурс для школьников в РТУ МИРЭА «Золотая дюжина» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Контроллер «умной» теплицы выполняет все свои изначально назначенные функции. Наша работа имеет большие перспективы. Например, устройство может быть усовершенствовано за счет добавления новых датчиков.

Конференция «Инженеры будущего» – хорошая возможность показать свои идеи. Организация конкурса хорошая. Все прошло на высшем уровне»

ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА

МИКРОГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ СВОИМИ РУКАМИ

Призер

Автор: Востоков Артемий Валерьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1375
Класс: 10
Email: 1375@edu.mos.ru

Актуальность

В нашей стране больше всего водных ресурсов в мире, но из-за огромной территории транспортировка электричества от производителя до потребителя оборачивается огромными потерями. Один из способов сокращения потерь – получение электроэнергии самостоятельно.

Можно предположить, что использование домашних микрогидростанций приведет к значительному улучшению экологической обстановки. Также проект должен помочь сократить расходы населения.

Цель

Спроектировать и воссоздать домашнюю гидроэлектростанцию своими руками.

Задачи

1. Научиться работать с 3D-моделями.
2. Создать 3D-модель узла электростанции.
3. Собрать прототип установки и изучить ее свойства.
4. Осуществить замеры и расчеты для получения максимального КПД
5. Проанализировать область применения. Выявить преимущества и недостатки данной конструкции перед промышленными электростанциями.

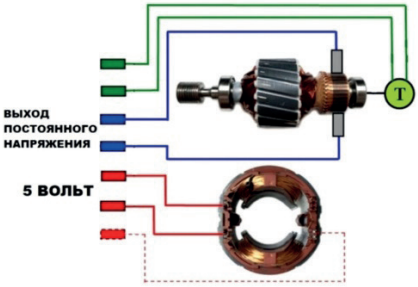
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Электромотор
- Ремень резиновый
- Приставка выпрямительная
- Устройство для преобразования энергии

– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360, MS office
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

В ходе проекта была спроектирована система, состоящая из генератора, редуктора, устройства для преобразования энергии воды в механическую энергию вращения. Была выявлена область применения данной установки. В ходе работы установка была реализована и подключена к потребителю.

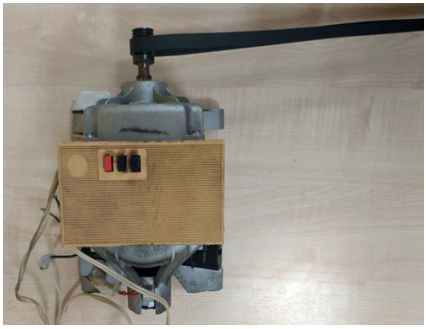


Результаты работы/выводы

В ходе реализации проекта было выполнено следующее.

Удалось успешно спроектировать домашнюю мини-гидроэлектростанцию при помощи подручных материалов.

Для получения дополнительных характеристик комплекса и увеличения его КПД требуются дополнительное изучение и доработки. КПД составило 28%. Мощность – 800 ватт.



Перспективы использования результатов работы

В ходе работы материалы передавались в научно-производственную компанию «Спецэнергомонтаж».

Организацией была предложена гипотеза, которую мы хотим исследовать: разработать мини-гидроэлектростанцию на двигателе от отработавшей стиральной машины.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Научно-производственная компания «Спецэнергомонтаж» и «Московский технологический колледж»

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работа актуальна. Приложения, представленные мной, ярко иллюстрируют теоретические материалы исследования, логично отражают практическую деятельность по изученной проблеме»

ПРОЕКТ РАКЕТЫ С ТВЕРДОТОПЛИВНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Призер

Автор: Галкин Александр Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 827
Класс: 11
Email: 827@edu.mos.ru

Актуальность

Достижения в области современных технологий, таких как химия, микроэлектроника и аддитивные технологии позволяют раскрыть потенциал малой ракетной техники. Дешевые запуски этих ракет позволяют удовлетворить потребности в различных сферах научной и хозяйственной деятельности человека: изучение атмосферы, управление погодой, распыление удобрений, создание маскировочных покровов, обеспечение конфиденциальности, защита от дронов. Для эффективного решения задач требуется отработанная методика проектирования ракет с малой себестоимостью.

Цель

Разработать методику проектирования ракет с минимальной высотой полета 700 метров, разработать технологию их изготовления и произвести запуск.

Задачи

1. Проанализировать различные методики проектирования ракет.
2. Рассчитать и спроектировать основные части ракеты.
3. Разработать технологию изготовления элементов ракеты.
4. Изготовить элементы ракеты.
5. Собрать ракету и произвести запуск.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Электроплитка
– Компоненты топлива (калиевая селитра, сорбит)
– Офисная бумага, силикатный клей
– Капроновая нить, ПВХ-труба
– Глина, газовая горелка
– 3D-принтер и пластик для печати
– Персональный компьютер с установленным ПО (программа Autodesk Fusion 360, программа конструирования модельных двигателей Rocki-motors, Arduino)

Описание

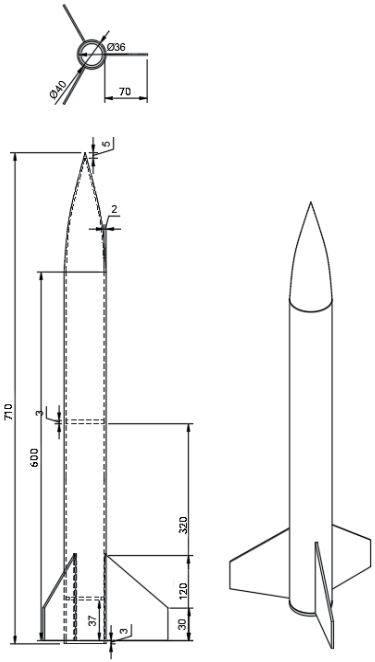
Автор провел анализ существующих методик проектирования ракет и составил план работы над проектом:

1. Создание и анализ опытного образца
2. Определение технических характеристик ракеты
3. Расчет и создание модели ракеты и ее основных систем
4. Сборка ракеты и ее частей
5. Проведение испытаний

Все элементы ракеты кроме двигателя и корпуса были спроектированы с помощью программы САПР и напечатаны на 3D-принтере.

Корпус ракеты будет выполнен из трубы с внутренним радиусом в 1,8 см, на крепление и стенку двигателя оставим 3

мм на радиус, тогда получим максимально возможный радиус топливной шашки в 1,5 см.



Для минимизации нагрева корпуса двигателя и простоты его изготовления топливный канал будет проходить по всей длине двигателя, как следствие – получим схему твердотопливного двигателя с прогрессивным горением. Назначим радиус топливного канала 0,5 см – эмпирическая величина, назначена исходя из анализа двигателей ракет со схожими характеристиками.

Топливо – «сорбитовая карамель». Курс физики средней школы не позволяет рассчитать давление внутри корпуса двигателя, а значит и критическое сечение сопла. Для расчета этих величин занесем полученные характеристики двигателя в программу для конструирования модельных двигателей Rocki-motors.

Проверка надежности креплений и соединений модели ракеты перед проведением испытания осуществлялась в ручном

режиме сильным потрясанием ракеты и вращением вокруг оси, проходящей через точку масс. Запуск ракеты прошел по заданным параметрам. Длина направляющей была назначена 2 м, исходя из анализа ракет со схожими характеристиками. Время полета составило 25 секунд, это может свидетельствовать, что ракета поднялась на требуемую высоту. Задачи проекта решены.

Результаты работы/выводы

В результате работы создана методика проектирования ракет, доступная молодежи школьного возраста. Разработана технология изготовления ракеты из доступных и дешевых материалов.

Проведены тесты, подтверждающие расчетные характеристики двигателя. По разработанной методике спроектирована и запущена ракета, способная достичь высоты 700 метров, с полезным грузом в 0,1 кг.



Перспективы использования результатов работы

В перспективе использование современной электроники типа Arduino позволит в процессе полета ракеты получать характеристики полета и управлять исполнительными органами полезной нагрузки.

Формирование сводной таблицы взаимосвязи требуемой высоты и массы полезного груза с минимально требуемыми характеристиками ракеты и двигателя, способными выполнить поставленные задачи, позволит внедрить модульный принцип компоновки ракет.

Использование малых ракет, изготовленных из дешевых материалов на промышленной основе, позволит кардинально снизить стоимость их запуска. Это поможет расширить сферу применения малой ракетной техники.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ им. Н. Э. Баумана и НИУ ВШЭ

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Также победителям будет легче поступить в МГТУ им. Н.Э. Баумана и другие технические институты, что не может не радовать. Нам все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности!»

ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАЩИВАНИЯ СКЕЛЕТНЫХ КРИСТАЛЛОВ ВИСМУТА

Победитель

Автор: Гриценко Ирина Олеговна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 179
Класс: 9
Email: 179@edu.mos.ru

Актуальность

В интернете есть много видеороликов о росте, но нигде нет четких указаний и методики, что привело к необходимости подробно изучить тему (к тому же скелетные кристаллы весьма красивы).

Цель

Определить оптимальные условия выращивания крупных скелетных кристаллов висмута и добиться их успешного роста.

Задачи

1. Определить основные факторы, влияющие на рост скелетных кристаллов висмута.
2. Определить оптимальный диапазон факторов, влияющих на рост кристаллов.
3. Добиться повторяемого результата.
4. Разработать оптимальную методику выращивания крупных скелетных кристаллов висмута (не менее 2 см в поперечнике) в условиях школьной лаборатории.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Фарфоровые тигли
– Образцы (C, Cu, W)
– Электроплитка мощностью 1000 Вт
– Аналитические весы Sartorius G150D
– Теплоизолятор из базальтовой ваты, способной выдерживать до 1200°C
– Мультиметр HoldPeak HP830CN
– Гильзованные термопары
– Список используемого специализированного ПО: Adobe Photoshop, Trello, Tinkercad, Maestro Wizard, Arduino IDE
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Первым делом автор прописал термокривую нагревания и охлаждения расплава для понимания его поведения. Полученные кривые довольно четко разделяются на пять условных стадий. При охлаждении расплав остывает до точки плавления в двести семьдесят один градус, затем температура проседает до точки переохлаждения из-за образования зародышей.

Следующий за этим агрегатный переход поднимает температуру до начала продолжительной ступеньки, во время которой остывание расплава компенсируется выделением тепло-

ты при кристаллизации. И завершает процесс остывание уже твердой фазы. При нагревании процесс происходит в обратном порядке. Подозревая, что разные типы примесей будут вести себя по-разному, для изучения взяли два типа – нерастворимую и растворимую. В качестве первой выступил высокочистый графит, в качестве второй – химически чистое олово. После каждого добавления одной сотой процента примеси в одинаковое количество висмута строились термокривые и оценивались кристаллы. Из навески с графитом лучшие кристаллы были получены при семи сотых процента примеси, а диапазон удачного скелетообразования составил от пяти до девяти сотых процента. Как видно, при этой концентрации – самая короткая стадия кристаллизации и самая большая ее средняя температура. Попутно выяснилось, что нерастворимой примеси необходима повторная плавка для лучшего результата. В литературе такое явление носит название «активация» и объясняется созданием переходного слоя между примесью и висмутом на молекулярном уровне. Для этого металлу надо захватить частицу примеси в себя и так застыть. У висмута с примесью олова рабочий диапазон скелетного кристаллообразования тоже узкий, но находится чуть дальше – от двенадцати до пятнадцати сотых процента, а наилучший результат получен при двенадцати сотых. При этом наблюдалась наименьшая температура переохлаждения.

Охлаждение на вентиляторе



Охлаждение без вентилятора



Охлаждение в песке



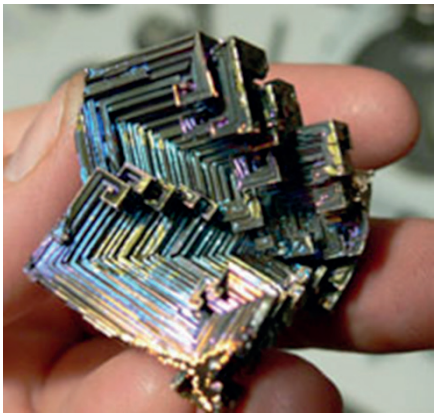
Охлаждение в гнезде из базальтовой ваты



Далее была найдена скорость остывания расплава, изучено влияние объема и мест зарождения кристаллов, проверен рост на стержнях-затравках с микровибрацией и током, а также на затравках из шлака.

Результаты работы/выводы

На размер и скелетность кристаллов висмута, в первую очередь, влияет строго определенный процент примеси, и если ее нет, то скелетные кристаллы просто не вырастают. Лучшие и повторяемые результаты получены при росте на стержневой вольфрамовой затравке под электротоком с микровибрацией и на свободноплавающей автозатравке из шлака. По этим способам отработаны и составлены подробные методики.



Перспективы использования результатов работы

– Более тщательное изучение влияния давления, магнитного поля, удара, а также роста на затравках в режиме электропереноса

– Поиск способа восстановления висмута из шлака

– Разработка способа очистки висмута от примесей после многократных переплавок в лабораторных условиях школы

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Для меня проект очень важен, и я очень рада, что смогла выйти с материалами проекта на заключительный этап конференции и представить его участникам и уважаемому жюри. Мне все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности!»

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БАЛЛИСТИКИ СТРАЙКБОЛЬНОГО ОРУЖИЯ

Призер

Автор: Зебельян Андраник Заренович
Участник проекта: ГБОУ Школа на Юго-Востоке им. Маршала В.И. Чуйкова
Класс: 11
Email: schuv@edu.mos.ru

Актуальность

Во время игры в страйкбол обычно противник прячется за преградой, где его невозможно достать выстрелом по прямой. Возникает вопрос, который и породил это исследование: а нельзя ли так настроить оружие, чтобы шар летел по траектории, огибающей препятствие?

Цель

Создать программу для расчета траектории полета шаров в зависимости от параметров.

Задачи

1. Изучить внешнюю и внутреннюю баллистику привода.
2. Построить траектории полета шаров.
3. Импортировать созданную программу на мобильную платформу.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Страйкбольное ружье
- Стенд для крепления ружья
- Мишени



Описание

После изучения теории была построена математическая модель полета шаров, построены траектории при различных начальных параметрах. Для экспериментальной проверки расчетов изготовлен стенд, на котором крепилось оружие и производился отстрел по мишени (сериями, в прямом и перевернутом положении, с дистанций 5 м и 10 м). Результаты эксперимента подтвердили полученные теоретические выводы. По полученным данным были построены зависимости скорости шара от массы поршня, наличия или отсутствия установки Hop-Up и жесткости пружины. Для более эффективной визуализации программа переведена с языка программирования Pascal в среду программирования C++.

Результаты работы/выводы

1. Разработаны и использованы методики расчета скорости вращения и измерения скорости вылета шара, получены экспериментальные данные.

2. С помощью составленной программы проведены расчеты траекторий полета шара при различной скорости вращения. Результаты расчета хорошо согласуются с проведенными экспериментами.

3. Создана расчетная модель оружия, позволяющая с помощью составленной программы вычислять скорость вылета шара в зависимости от различных параметров оружия. На основе проведенных расчетов показано направление оптимизации длины ствола, жесткости пружины и других параметров.

Перспективы использования результатов работы

Результаты работы можно использовать для модернизации страйкбольного ружья.

ПОЧЕМУ ВОЗНИКАЮТ ТАЙФУНЫ, ИЛИ НАГРЕВАЕМ ВОДУ СВЕРХУ

Призер

Авторы: Ильясова Алена Владимировна, Екимова Екатерина Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1502
Класс: 8
Email: 1502@edu.mos.ru

Актуальность

Известно, что 70 % процентов земного шара покрыто водой, которая нагревается сверху. Изучив процессы, происходящие в воде при таком нагреве, возможно, удастся объяснить многие природные явления, зарождающиеся в океанах, в частности, почему возникают тайфуны.

Тайфун (англ. typhoon, от кит. «тай фын» – большой ветер) – местное название тропических циклонов штормовой и ураганной силы в Юго-Восточной Азии и на Дальнем Востоке. Они обычно бывают невелики по площади (100–300 км в поперечнике) с очень низким давлением в центре. В центральной зоне тайфуна давление падает очень сильно, до 650 мм рт. ст. (нормальное значение 760 мм). Воздух вращается вокруг центра, образуя воронку, со скоростью выше 400 км/ч.

Образование тайфуна – крайне сложное явление, которое до сих пор как следует не изучено. Чтобы суметь точно ответить на все вопросы, потребуются многолетние исследования десятков специалистов разных сфер. Но главной причиной этих катастрофических явлений считают неравномерное нагревание воды сверху.

Авторы провели экспериментальные исследования: что будет с водой, если ее нагревать сверху, как это происходит в природе.

Цель

Исследование процессов, происходящих в воде при нагреве ее сверху.

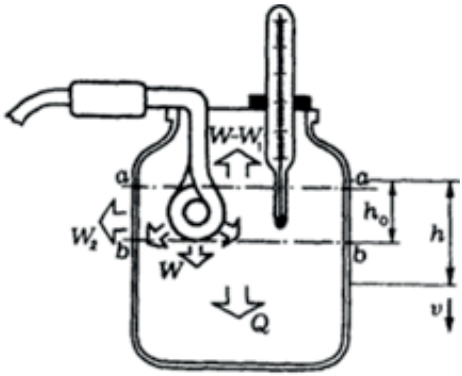
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Стеклянный сосуд с жидкостью
- Нагревательные и контролирующие приборы
- Краситель

Описание

Для выполнения эксперимента использовали стеклянный сосуд с водой, два термометра установили на разной глубине и кипятильник мощностью 500 Вт погрузили в воду на глубину до 25 мм от поверхности. Включили кипятильник в сеть и следили за показаниями термометров, пока температура воды в верхней части банки стала близка к температуре кипения (95°), температура воды на глубине 30–40 мм оказалась почти одинаковой (31–33°), т.е. образовались два слоя воды, температура в которых отличалась почти на 60°.

Аккуратно в верхний слой добавили краситель, на фотографии видно, что в жидкости образовались две зоны: одна (верхняя) – окрашенная, другая (нижняя) – чистая; между ними – четкая граница, через которую молекулы красителя не проникают. Это означает, что на границе этих двух участков существует скачок температуры (^t=50-60° C), а вода в верхнем и нижнем участке ведет себя как две разные не смешивающиеся жидкости.



На поверхности разделов могут возникать поперечные волны. Следовательно, граница обладает поверхностным натяжением, это и понятно: коэффициент поверхностного натяжения холодной воды больше, чем у горячей.

Отключили нагреватель (чтобы уменьшить перемещение жидкости в горячем слое) и капнули чернилами из пипетки с высоты 1–2 см над уровнем воды. В воде образовалось вихревое кольцо, движущееся вниз. Если энергия кольца не очень велика, оно упруго отразится от границы.

Наблюдая за поверхностью раздела различных слоев жидкости в сосуде, авторы обнаружили, что она движется. Экспериментально установили: при работе нагревателя мощностью 500 Вт заметное движение границы происходит, когда температура верхнего слоя близка к температуре кипения. При отключении нагревателя движение границы практически сразу прекращается.

Гипотеза: движение границы есть следствие интенсивного перемешивания в горячем слое (которое возникает именно при высоких температурах). Чтобы проверить это, проделали следующий эксперимент: отключили нагреватель (при этом движение границы прекратилось) и осторожно перемешивали палочкой воду в верхнем слое. Как и ожидали, граница снова начала двигаться.

Второй этап эксперимента

Над сосудом с водой подвесили электрическую лампу мощностью 600 Вт, излучающую в красном и инфракрасном диа-

пазоне. Опыт повторили аналогично первому. Считаем, что на излучение идет 50% потребляемой мощности, и лампа излучает почти равномерно во все стороны, тогда в нашем опыте на поверхность воды попадало 3Вт/дм^2, что в два раза меньше мощности солнечной энергии на поверхности земли.

В данном эксперименте вода нагревалась медленнее, граница раздела через 45 мин. оказалась на глубине 35 мм, разность температур в верхнем слое и нижнем составила 24, однако граница раздела четко выделялась, как и в первых опытах.

Такое же неравномерное нагревание поверхности мирового океана многие считают главной причиной возникновения тропических циклонов, которые могу превращаться в тайфуны.

Но, конечно, образование тайфуна – явление настолько сложное, что для полного выяснения его физической сущности необходимы дальнейшие очень подробные и детальные наблюдения и исследования ученых самых разных специальностей: физиков, метеорологов, климатологов, гидрологов и синоптиков.

Авторы попытались на собранной установке определить причину возникновения тайфунов. Результаты работы представлены в соответствующем разделе тезисов.

Результаты работы/выводы

В результате проведенных экспериментов у авторов на собранной установке получилось определить причину возникновения тайфунов.

1. Собрали экспериментальные установки для исследования процессов при нагревании воды сверху.

2. Провели исследования при нагревании верхних слоев воды за счет теплопроводности и при поглощении теплового излучения.

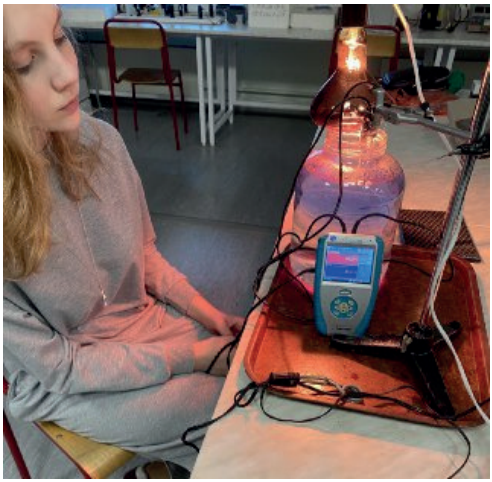
3. Установили:

– при таком нагревании температура воды меняется скачком;

– возникает резкая граница между нагретым и холодным слоями;

– через эту границу практически отсутствует перенос массы и энергии.

4. Предполагаем, что такой процесс нагревания верхних слоев воды в океанах тропических широт приводит к интенсивному испарению воды, что может служить причиной возникновения вихревых потоков воздуха и порождать тайфуны.



Перспективы использования результатов работы

Прогнозирование возникновения тайфунов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая московская инженерная конференция для школьников «Потенциал» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«В ходе исследований, а впоследствии на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего», мы узнали много нового, о чем не рассказывается в учеб-

никах, познакомились с интересными людьми, имеющими схожие с нашими интересы, а также обменялись идеями и послушали большое количество отличных докладов»

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА КАВИТАЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА КАВИТАЦИИ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ЗАГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ В ПОЛЕЗНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Призер

Авторы: Конькова Мария Вячеславовна, Анисимова Александра Денисовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1583
Класс: 10
Email: 1583@edu.mos.ru

Актуальность

В повседневной жизни люди не задумываются, что при заготовке и переработке древесины, гречки, риса и других зерновых культур, овощей и фруктов образуется огромное количество отходов и о том, что с ними происходит. К отходам растительного происхождения у людей более лояльное отношение, чем к другому мусору. Однако возможности природы переработать отходов жизнедеятельности человека ограничены и с большими объемами отходов она уже не справляется. При этом наибольший объем составляют отходы заготовки и переработки древесины, которые замусоривают почву, и тем самым ограничивают циркуляцию воздуха и воды, а бактерии, которые «едят» эти отходы, не успевают их перерабатывать.

Выбрав эту тему, мы поставили перед собой цель рассказать обществу об отдельных проблемах накопленных отходов, а также изучить новые возможности, чтобы облегчить «ношу» почве.

Цель

Оценить энергетический потенциал кавитации и ее возможности для преобразования накопленных и не перерабаты-

ваемых отходов химических производств в строительные смеси и компоненты почвы

Задачи

1. Оценить опасности загрязнения планеты органическими отходами и обосновать выбор направления исследований.
2. Изучить воздействие кавитации на природные органические и неорганические вещества, аналоги накопленных отходов Байкальского целлюлозно-бумажного комбината.
3. Предложить практические варианты обезвреживания и преобразования отходов заготовки и переработки древесины в полезную продукцию.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Кавитационная установка (далее – КУ) — автономный модуль универсального мобильного Технико-технологического комплекса
– Мерная посуда, универсальный индикатор, дисперсная система, гидрогель
– Электронные весы

Описание

Этапы работы над проектом с КУ:

Этап 1. Подготовка оборудования и сырья, в т.ч. пробный запуск КУ с промывочной водой, проверка работы электрооборудования и датчиков.



Этап 2. Измерение седиментации исходной древесной муки (и/или другого сырья), заполнение смесительной емкости КУ

заданным объемом воды, взвешивание древесной муки, загрузка при предварительном перемешивании, фиксация исходной температуры и pH.

Этап 3. Включение КУ, постепенная загрузка в смесительную емкость КУ исходных компонентов в соответствии с технологическим заданием, фиксация температуры по показаниям датчиков каждые 5 мин. и построение кривой нагрева водной суспензии в емкости и трубопроводе.

Этап 4. Слив из смесительной емкости и трубопроводов КУ кавитированной водной суспензии, охлаждение, измерение pH и седиментации полученного продукта.

Для измерения pH индикаторным раствором жидкость наливают в мерный стакан и добавляют одну или несколько капель индикатора. Раствор изменяет окраску. Цвета раствора сравнивают с индикаторной шкалой и получают значение pH.

Этап 5. Проведена серия экспериментов: реальности воздействия кавитации на водную суспензию древесины и др. веществ, в виде повышения температуры суспензии без внешнего нагрева, стабильности суспензий и изменения pH; оценка стабильность суспензий (гидрогелей); оценка свойства исходных компонентов и водных смесей на их основе; измерение характеристик ВС на КУ в процессе их обработки; удаление воды (сушка на воздухе) из кавитированных суспензий и изучение свойств твердых материалов. Обработка полученных результатов.



Как показали расчеты:

1. Кавитация в ВС древесины и глины проявляется в виде выделения энергии, значительно превышающей аналогичный показатель для воды;

2. Более 50% выделяемой энергии кавитации поглощается твердыми компонентами и, предположительно, расходуется на разрушение межмолекулярных связей;

3. При разрушении межмолекулярных связей поверхность частиц активируется и в ВС возникают взаимодействия между частицами, образуется достаточно упорядоченная система, которая удерживает воду, а после удаления воды сохраняет свою форму.

Твердые материалы из кавитированной древесины, полученные без прессования или сформированные под давлением, обладают высокой пористостью, относительной прочностью, хорошим влаго- и масло поглощением.

Результаты работы/выводы

1. Впервые получены водные суспензии, гидрогели и отвержденные образцы кавитированной древесины и монтмориллонитовой глины, с содержанием нанотрубок галлуазита около 50% , и изучены их свойства.

2. Изучены основные признаки возникновения кавитации в водных суспензиях древесины и глины, которая проявляется в повышении температуры реакционной массы в кавитационной установке при отсутствии внешнего нагрева, в изменении pH и стабильности жидких и высушенных образцов.

3. Показана принципиальная возможность получения самоотверждающихся гидрогелей из компонентов, аналогичных накопленным шламовым и золошлаковым отходам Байкальского целлюлозно-бумажного комбината, методом кавитирования, на примере древесины и глины.

Перспективы использования результатов работы

Полученные результаты могут быть использованы:

– Для продолжения исследований и создания кавитационных технологий обезвреживания накопленных сульфатных

шлам-лигниновых и золошлаковых отходов Байкальского целлюлозно-бумажного комбината;

– Для переработки кавитированных отходов растительного происхождения в сорбенты нефтепродуктов, в пористые строительные материалы и мебельные детали методами прессования и 3D печати, а при использовании биотехнологий можно производить жидкие и сухие компоненты почвы для выращивания растений.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский Технопарк НИЦ Курчатовский институт

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Призеры открытой городской научно-практической конференции «Курчатовский проект — от знаний к практике, от практики к результату»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТАКТНОГО ДАТЧИКА СИЛЫ

Победитель

Автор: Корзин Виталий Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2009
Класс: 11
Email: 2009@edu.mos.ru

Актуальность

Программа работ инженерно-физической метрологической лаборатории (далее – ИФМЛ) при ГБОУ Школа № 2009 включает изучение физического эффекта. Этот эффект заключается в способности магнитомягких ферромагнетиков при их динамической деформации генерировать вихревое электрическое поле.

Обнаружение этого эффекта позволяет создать новый тип датчиков динамических нагрузок – контактный датчик силы (далее – КДС).

Цель

Оценка возможности использования эффекта, получаемого при динамической деформации магнитомягких ферромагнетиков, для регистрации ударных контактных сил и создания на основе этого эффекта датчиков нового типа, не разрушающихся в процессе воздействия на них интенсивных ударных сил.

Задача работы – предварительная тарировка нового датчика и построение его нагрузочной характеристики.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Копер вертикального сброса
– Регистратор в составе ноутбука
– Двухканальный цифровой запоминающий осциллограф-приставка АКМП-2204А
– Экспериментальный образец трехобмоточного ортонормированного КДС

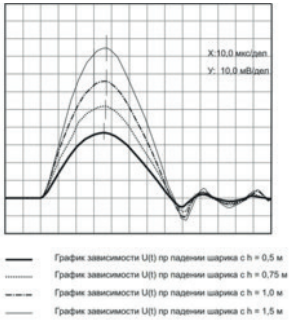
Описание

Обнаружение эффекта, который заключается в способности магнитомягких ферромагнетиков при их динамической деформации генерировать вихревое электрическое поле, позволяет создать новый тип датчиков динамических нагрузок – контактный датчик силы (далее – КДС). В силу конструктивных особенностей эти датчики могут регистрировать ударные контактные силы с пиковой величиной свыше 1000 МПа и длительностью переднего фронта до единиц МКС.

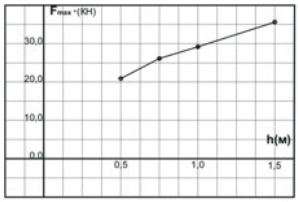
Новые датчики имеют конструктивное сходство с магнитоупругими преобразователями. Их чувствительным элементом (далее – ЧЭ) является монолитный стальной корпус, выполненный из магнитомягкого ферромагнетика. Сигнал, снимаемый с датчика, функционально связан с величиной упругой деформации его ЧЭ. Опытным путем было доказано, что предел текучести для вязкоупругих сталей может возрастать в 6–8 раз по мере увеличения их скорости деформации. Это теоретически позволяет существенно расширить диапазон измеряемых нагрузок.

Были получены зависимости U(t) для разных высот сброса груза, после чего применили косвенный метод расчетов, используя законы сохранения и допуская, что пластические деформации при незначительной массе и высоте сброса грузика пренебрежимо малы, и в рассматриваемой системе КДС происходят только упругие деформации, падающий груз (шарик) несжимаем. Была построена нагрузочная характеристика КДС: зависимость пиковой величины силы от высоты сброса шарика.

Полученная зависимость не противоречит физическому смыслу: с увеличением высоты сброса и, соответственно, предконтактной скорости падающего груза увеличивается пиковая величина контактной силы.



Графики напряжения в зависимости от высоты сброса шарика.



Нагрузочная характеристика КДС.

Результаты работы/выводы

Работа позволяет в первом приближении утверждать, что новый тип КДС можно использовать для измерения ударных контактных сил. Применяемая методика позволяет также оценить чувствительность КДС для выбранного рабочего режима.

Перспективы использования результатов работы

В целом была доказана возможность использования для измерения ударных сил датчика, конструктивно сходного с магнитоупругим преобразователем (МУП). Перспективы связаны

как с изучением физики нового эффекта, так и с разработкой и исследованием новых конструкций КДС и методик их применения.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ им. Баумана

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Также победителям будет легче поступить в МГТУ им. Н.Э. Баумана и другие технические институты, что не может не радовать. Нам все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности!»

3D-ЛЕВИТРОН. УСТАНОВКА ДЛЯ СОЗДАНИЯ СТОЯЧИХ ЗВУКОВЫХ ВОЛН

Победитель

Автор: Котенко Денис Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1502
Класс: 10
Email: 1502@edu.mos.ru

Актуальность

Для того чтобы использовать на практике эффект левитации, необходимо создать систему, которая позволяла бы более надежно удерживать объект в пространстве. Мы предположили возможность реализации установки, используя наложение стоячих звуковых волн, действующих по трем взаимно перпендикулярным направлениям. Подобная установка позволит создать особые условия для проведения экспериментов без контакта с поддерживающей опорой, что может быть востребовано при исследованиях в области химии и биологии.

Цель

Создание 3D-левитрона – установки, позволяющей удерживать малые объекты в пространстве без контакта с опорой за счет стоячих звуковых волн, излучаемых в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

Задачи

1. Изучить теоретические аспекты создания стоячих звуковых волн, а также экспериментальные способы демонстрации стоячих звуковых волн.
2. Провести эксперименты с двумя ультразвуковыми излучателями, расположенными на вертикальной оси для определения физических параметров создаваемой установки.
3. Разработать несущий каркас для шести ультразвуковых излучателей и распечатать его на 3D-принтере.
4. Произвести сборку 3D-левитрона и провести тестирование его работоспособности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Плата Arduino Uno, которая выполняла функцию генератора импульсов
– Драйвер моторов MX1508
– Шесть ультразвуковых излучателей
– Персональный компьютер с установленным на нем ПО (Fusion 360)
– 3D-принтер

Описание

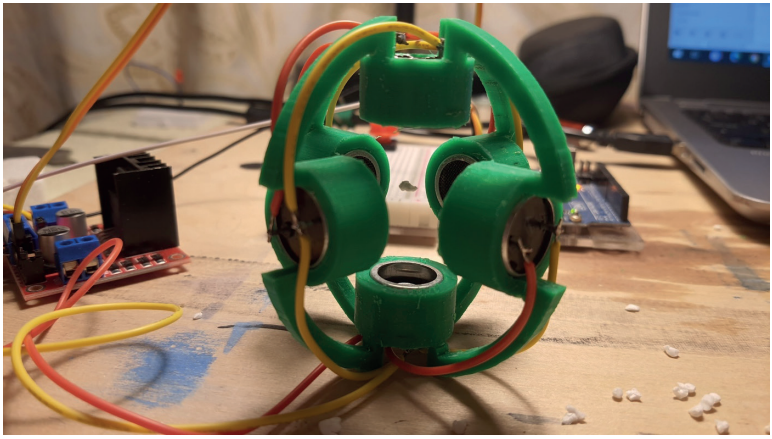
Исходя из поставленной задачи, нам необходимо было экспериментально доказать, что возможно реализовать на практике идею 3D-левитрона, когда звуковая стоячая волна, созданная по трем взаимно перпендикулярным направлениям, надежно удерживает левитирующий объект, при этом сам аппарат можно поворачивать, перемещать и т.д.

Работа была проведена в два этапа:

на первом этапе создана установка из двух ультразвуковых излучателей, был налажен необходимый генератор электриче-

ских импульсов и собраны необходимые данные для конструирования 3D-левитрона;

на втором этапе была спроектирована несущая конструкция 3D-левитрона, осуществлена его сборка и проверена работоспособность.



Результаты работы/выводы

В результате исследований подтверждена возможность наложения трех взаимно перпендикулярных волн и создания установки, позволяющей надежно удерживать малые объекты в состоянии левитации, при этом левитрон можно свободно вращать во всех направлениях.

Установку можно использовать для демонстрации и изучения стоячих звуковых волн и создания условий для проведения экспериментов без контакта с поддерживающей опорой.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе необходимо произвести подбор технологических параметров установки (частоты (длины волны) ультразвукового излучения, мощности излучателей) в зависимости от сферы применения 3D-левитрона.

Интересным представляется изучение возможности использования установки для проведения химических реакций в инертной среде.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

XXX Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал» – победитель.

Конференция «Курчатовский проект — от знаний к практике, от практики к результату» 2021 года – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Первый раз участвую в конференции «Инженеры будущего». Производит колоссальное впечатление количество и качество представленных работ. Очень интересно видеть, чем занимаются другие, и находить стимулы к дальнейшим исследованиям»

ЦЕНТРОБЕЖНАЯ СИЛА. ЕЕ ПРОЯВЛЕНИЕ В ПРИРОДЕ И ПРИМЕНЕНИЕ В ТЕХНИКЕ

Призер

Автор: Кузьмичев Александр Георгиевич
Участник проекта: МАОУ Лицей № 38, г. Нижний Новгород
Класс: 10
Email: techlicey38@mail.ru

Актуальность

В одной из популярных книг по физике в главе о центробежных силах имеется сообщение о том, что деревянный брусок может быть легко перерезан быстровращающимся картонным диском. Было интересно разобраться, за счет чего это происходит, и как это явление связано с другими проявлениями действия центробежных сил.

Чтобы разобраться с этими вопросами, пришлось подробно остановиться на свойствах инерциальных и неинерциальных систем отсчета.

Цель

Проверить возможности разрезания твердого материала мягким и уточнить условия данного процесса.

Задачи

1. Определить предел прочности на разрыв видов картона, выбранных для изготовления отрезных дисков.
2. Оценить напряжения, возникающие во вращающемся диске, и определить возможность использования выбранных видов картона в качестве отрезных дисков.
3. Исследовать параметры процесса резания.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Картон различных марок
- Электродрель
- Угловая шлифовальная машинка
- Весы
- Деревянный брусок
- Линейка

Описание

В процессе работы была создана экспериментальная установка, измерена прочность разных видов картона на разрыв, созданы таблицы с экспериментальными данными, проведен их анализ. Экспериментально исследована зависимость времени среза от различных параметров.

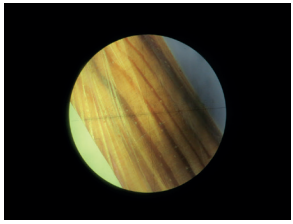
Кроме того, был проведен анализ кромки распила.

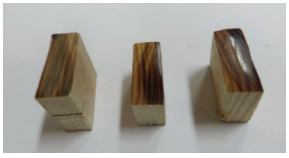




Результаты работы/выводы

Подтверждена возможность резания (протирания) относительно мягким инструментом более твердого материала благодаря наведенной жесткости инструмента из-за действия центробежных сил.







Перспективы использования результатов работы

Сделаны обоснованные предположения относительно механизма резания, который сводится к термическому протиранию деревянного бруска. Получен неожиданный экспериментальный результат наибольшей эффективности резания гофрированным картоном, несмотря на то что он обладает наименьшей механической прочностью на разрыв. Возможно, что использование этой конструкции в реальной практике может оказаться полезным.

GEOGEBRA. ВИРТУАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ДЕМОНСТРАЦИЙ ПО РАЗДЕЛУ «ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА»

Победитель

Автор: Лобанов Михаил Валерьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1517
Класс: 11
Email: 1517@edu.mos.ru

Актуальность

Пандемия COVID-19 остро поставила вопрос качественной организации удаленного обучения. Невозможность проведения «живого» физического эксперимента и лабораторных работ на уроках физики диктует необходимость создания виртуальных лабораторных стендов, демонстрирующих физические явления.

Цель

Создание виртуального стенда для проведения демонстрационного эксперимента и лабораторных работ раздела «Геометрическая оптика».

Задачи

1. Изучить технические возможности программы GeoGebra.
2. Создать виртуальный лабораторный стенд, позволяющий исследовать основные законы геометрической оптики.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным на него ПО

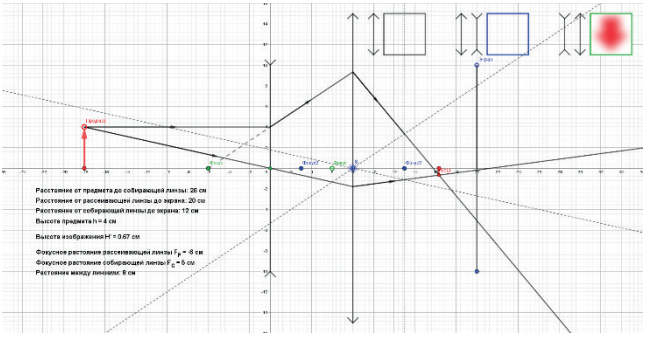
Описание

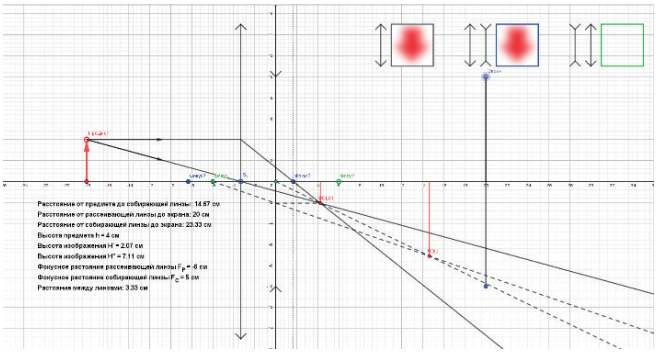
Для создания такого стенда была выбрана интерактивная геометрическая среда GeoGebra. Программа бесплатна, имеет минималистичный и простой в освоении интерфейс и все необходимые инструменты для выполнения поставленной задачи. В частности, GeoGebra позволяет строить прямые, отрезки, лучи, углы, автоматически строить многоугольники, создавать скрипты и анимации, использовать формулы в построениях.

Для стенда были выбраны ***четыре темы: отражение и преломление света на границе раздела двух сред, область видения в плоском зеркале, построение изображений в тонкой линзе и системе линз***. Эти темы изучаются в курсе геометрической оптики, с которой начинается изучение оптических явлений.

Стенд разделен на четыре отдельных модуля по каждой из тем.

В ходе проекта автором были разработаны программные апплеты для интерактивной геометрической среды GeoGebra, демонстрирующие явления отражения и преломления света на границе раздела двух сред, построение изображения в плоском зеркале, в тонких линзах (собирающей и рассеивающей), а также в системе линз.





Эти программы позволяют проверить правильность построения изображений и решения задач, а эмуляция эксперимента дает возможность проводить лабораторные работы, используя только компьютер, планшет, мобильный телефон. При наличии интерактивной доски использование программ становится максимально наглядным.

Результаты работы/выводы

Результатом работы над проектом стал виртуальный стенд, включающий в себя набор из четырех интерактивных модулей

для бесплатной кроссплатформенной интерактивной геометрической среды GeoGebra.

Перспективы использования результатов работы

Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе школ и вузов как готовое решение.

В дальнейшем планируется создание апплетов по темам раздела «Волновая оптика».

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

X Международная научно-практическая конференция «Объединяемся знаниями» – победитель.

XXX Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал» – призер.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗВУКОВОГО ДАТЧИКА УРОВНЯ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Призер

Автор: Кривошеева Александра Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ «Школа на Яузе»
Класс: 10
Email: schoolnayauze@edu.mos.ru

Актуальность

В промышленности и быту существует необходимость контроля за уровнями жидкостей в емкостях. Для осуществления контроля применяют разные виды датчиков. В быту датчики особенно необходимы людям с ограниченными возможностями, поскольку именно у них возникает много сложностей, одна из них – контроль уровня воды. Поэтому им необходимо такое устройство для упрощения жизни, которое будет держать под наблюдением уровень воды вместо них. Многие вы-

полняют эту работу вручную, а ведь это крайне неэффективно, отнимает уйму времени и сил, а последствия недосмотра могут обойтись очень дорого: например, затопленная квартира или сгоревший насос. Этого можно легко избежать, используя датчики уровня жидкости.

В помощь незрячим существуют звуковые датчики уровня воды. Звуковой датчик может сигнализировать о полноте чашки и ванны. Поскольку люди пьют чай по несколько раз в день, в быту для незрячих особенно актуально наполнение чашки, если вода – кипяток. Как налить, например, не проверяя пальцем, и чтобы это было гигиенично и эстетично? Хорошо это сделать можно с помощью звукового датчика, который легко вешается на край чашки. Звуковым сигналом он оповещает о приближении воды к краю и полноте чашки.

Звуковым датчиком может пользоваться и домохозяйка, у которой много домашних дел и, особенно, если есть маленькие дети, требующие внимания, потому что во время домашних хлопот легко забыть, например, о наливающейся из крана отфильтрованной воде или наполняющейся ванне. Очень часто, включив что-то на кухне, люди продолжают свои дела в комнате, и, сменив свое местоположение в квартире, забывают о льющейся воде на кухне или в ванной.

Цель

Создать механизм, способный оповещать людей с ограниченными возможностями о нужном уровне воды в емкостях.

Задачи

1. Проанализировать готовые датчики на рынке, сравнить их по цене.
2. Просчитать экономическую целесообразность использования датчиков и их внедрение в жизнь людей с ограниченными возможностями.
3. Подобрать материалы и изготовить датчик уровня жидкости в домашних условиях.
4. Доказать, что с его помощью можно значительно упростить жизнь.
5. Сделать выводы об использовании датчиков.

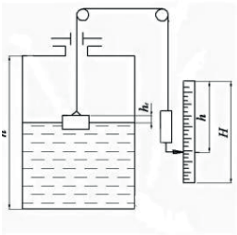
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Алкалиновая батарея
– Пьезоизлучатель с генератором
– Соединительный провод, мячик для настольного тенниса, универсальное крепление на поверхность.

Описание

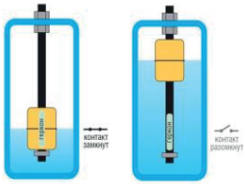
Мы собрали своими руками датчик уровня жидкости, предварительно ознакомившись с теорией, создали чертеж, написали процессы сборки, фотографируя каждый этап, провели успешные эксперименты и сделали выводы.

Виды поплавковых датчиков



Механический.

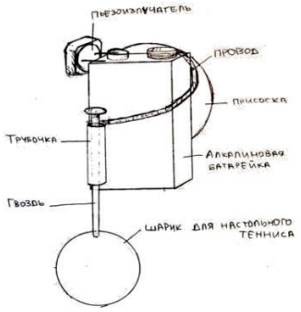
Поплавок, перемещающийся вверх или вниз, соединён с рычагом, который воздействует на клапан, перекрывающий (открывающий) подачу воды.



Электрический.

Поплавок, перемещаясь при изменении количества жидкости, воздействует на электрические контакты, которые включены в схему управления, оповещая о нужном уровне.

Все этапы мы проходили, используя подручные источники информации (интернет-ресурсы) и собственный опыт. Сама сборка датчика выполнена нами собственноручно.



Этапы сборки:





В итоге мы получили полноценный рабочий датчик, способный контролировать уровень жидкости и уведомлять об этом, издавая ультразвук. В сумме на его создание мы потратили 956 рублей, однако это цена за каждую деталь по отдельности. Также стоит учитывать, что сам процесс создания занял совсем немного времени: приблизительно 1 час на сборку всех деталей.

Результаты работы/выводы

Если рассматривать вариант, что такой датчик можно выпустить на производстве, что вполне может быть, то цена должна быть меньше, например, 700 рублей, чтобы приобретение датчика было более выгодно, чем использование старых методов.

В идеале такие датчики должны предоставить социальные службы бесплатно, тогда применение датчика уровня жидкости может стать необходимым для упрощения жизни как в быту и на производстве, так и для людей с ограниченными возможностями.

Перспективы использования результатов работы

Датчик уровня жидкости может значительно упростить жизнь людям с ограниченными возможностями при условии, что его выпустят в серийное производство, тогда контролировать воду в ванне и других емкостях будет значительно проще. Можно даже сделать такую же модель, только уменьшенную, и тогда можно поставить ее, например, в чашку.

В промышленности датчик также будет очень полезен, ведь он может контролировать уровень не только воды, но и таких жидкостей, как нефть, бензин, масло. В особенности датчик необходим для контроля уровня в трубопроводах, ведь там очень проблематично наблюдать уровень, и недосмотр может привести к поломке всей системы.

В целом работа показала, насколько полезен может быть датчик уровня жидкости, он недорогой и нужный в промышленности и быту. Безусловно пройдет еще немало времени, когда эта разработка вступит в повсеместное использование,

наша работа всего лишь чуть-чуть ускорила процесс. Осталось дождаться, когда социальные службы займутся реализацией проекта, ведь только тогда можно будет по-настоящему оценить все реальные плюсы.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал», 2021 – участник.

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗРАБОТАННОГО МНОГОКОМПОНЕНТНОГО СПЛАВА НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ МАТЕРИАЛА АВТОМОБИЛЬНОГО ДИСКА МЕТОДОМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Призер

Автор: Носов Леонид Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 953
Класс: 10
Email: 953@edu.mos.ru

Актуальность

Перспективными конструкционными материалами являются алюминиевые многокомпонентные сплавы, обладающие рядом уникальных свойств. Создание такого сплава является весьма нетривиальной задачей, так как вариантов состава, даже для трехкомпонентного сплава, огромное количество. Помимо этого, улучшить сплав можно путем термической обработки, которая, меняя структуру материала, вызывает изменение механических свойств. Мы решили попробовать разработать новый сплав, включающий в себя 5 компонентов, основываясь на литературных данных и собственном научном чутье.

Современные тенденции развития компьютерных технологий предполагают использование симуляций технологических процессов, позволяющих достичь максимальной степени реализации разнообразных новых материалов, а также отработки технических характеристик при использовании материала в изделии. В своей работе мы также хотели показать, как можно использовать компьютерное моделирование физических процессов для испытаний новых материалов и анализа возможности их использования в деталях конструкций.

Цель

Провести механические испытания разработанного многокомпонентного сплава на основе алюминия до и после термической обработки при помощи компьютерного моделирования.

Задачи

1. Разработать и изготовить сплав на основе алюминия.
2. Провести термообработку и выяснить ее влияние на механические свойства данного сплава.
3. Провести симуляцию механических испытаний для установления прочностных характеристик.
4. Построить цифровой двойник для определения возможности использования разработанного сплава в качестве автомобильного диска.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Муфельная печь
– Твердомер и весы
– Персональный компьютер с установленным ПО (COMSOL Multiphysics)

Описание

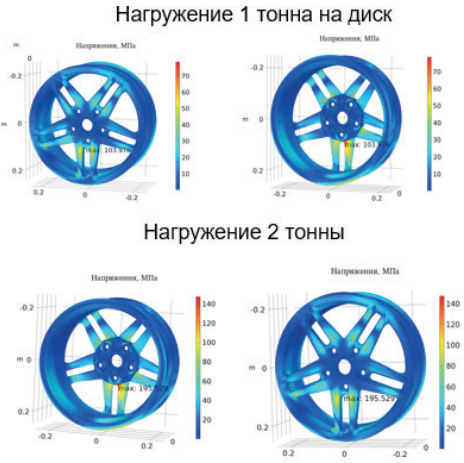
Автор выполнил анализ литературных данных, разработал и получил новый сплав. Выполнив тестирование нового сплава, автор вычислил его важные характеристики. Проведена проверка характеристик сплава в компьютерной симуляции

с использованием высчитанных данных. Автор в программе Comsol multiphysics провел симуляцию продукта, для которого создавался сплав.

Этапы работы:

1. Анализ литературных данных
2. Разработка сплава
3. Создание формы для тестирования
4. Получение нужной массы компонентов
5. Плавка и формировка
6. Подготовка для тестирования
7. Тест твердости методом Виккерса
8. Перевод значений твердости в значения прочности
9. Создание виртуального образца с использованием полученных данных для тестирования
10. Создание цифрового двойника автомобильного диска и тестирование с использованием данных, полученных цифровым моделированием, на возможность использования





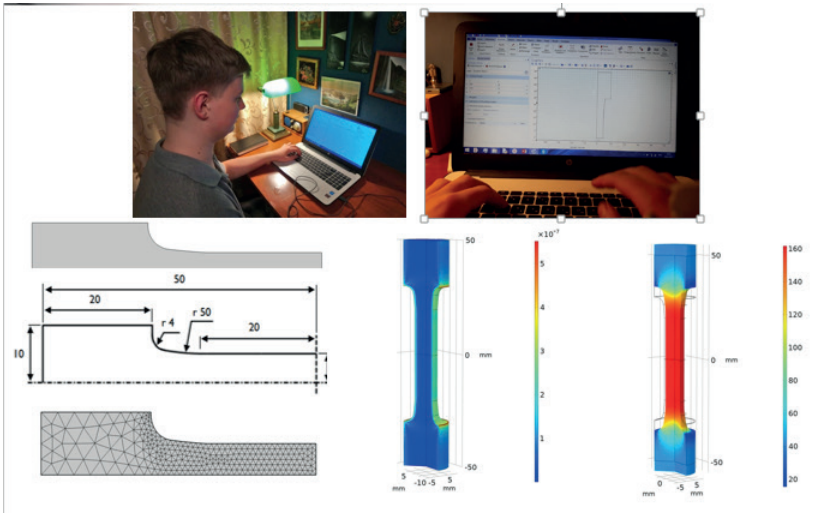
Результаты работы/выводы

– Были получены многокомпонентные сплавы на основе алюминия.

– Термическая обработка способствовала небольшому размягчению сплава.

– Проведены виртуальные эксперименты растяжения образцов и получены кривые напряжение-деформация.

– Симуляция нагружения автомобильных дисков, обладающих свойствами разработанных сплавов, показала, что данные материалы могут быть использованы в автомобилестроении.



Перспективы использования результатов работы

Данный сплав может быть использован для создания различных продуктов.

Компьютерная симуляция может быть использована для предопределения характеристик сплава, для отброса неподходящих вариантов сплава.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИЦ Курчатовский институт

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конкурс НИЦ Курчатовский институт – участник.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Эта работа была очень познавательна, я узнал много нового»

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТООПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФЕРРИТ-ГРАНАТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ПРИМЕСЯМИ

Призер

Автор: Носова Полина Константиновна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1501
Класс: 10
Email: 1501@edu.mos.ru

Актуальность

Феррит-гранат — это прозрачный магнитный материал, при этом являющийся диэлектриком. Благодаря своим свойствам широко применяется в радиотехнике и электронике. Также в последнее время ученые стремятся к созданию оптического компьютера для увеличения скорости вычислений, а для передачи и обработки информации с помощью света необходимо уметь эффективно им управлять. Одним из способов управления светом является использование магнитооптических эффектов. В свою очередь, феррит-гранат является очень перспективным материалом для этих применений. Таким образом, наша работа связана с фундаментальными исследованиями этих необычных материалов.

Цель

Экспериментально исследовать магнитные и магнитооптические свойства феррит-гранатов.

Задачи

1. Исследовать магнитную структуру с помощью поляризационного микроскопа.
2. Измерить различные угловые спектры отражения и пропускания феррит-гранатов.

3. Измерить угловые зависимости магнитооптического эффекта Фарадея в феррит-гранатах.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Образец 1: $(LuYBi)_3(FeGa)_5O_{12}$ [25 мкм]
- Образец 2: (YBi)3(FeAlSc)5O_{12}[4 мкм]
- Образец 3: $Bi_{2.1}Dy_{0.9}Fe_{3.9}Ga_{1.1}O_{12}$[0.3 мкм].

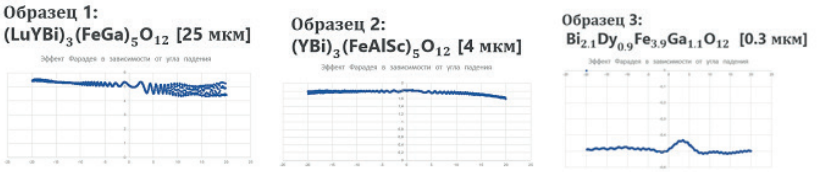
Описание

1. В ходе исследования были изучены магнитные (доменные) структуры феррит-гранатов с помощью поляризационного микроскопа. Была измерена ширина доменов. Также изучалась зависимость ширины этих стенок от примеси, содержащейся в образце, но в результате выяснилось, что ширина доменных стенок зависит от пленки феррит-граната – чем толще пленка, тем шире домены. Были получены следующие размеры доменов:

- Образец 1–10 мкм
- Образец 2–3 мкм
- Образец 3 – менее 0,1 мкм.

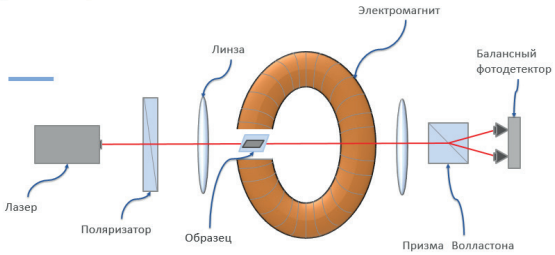
Для того чтобы сравнить домены в одном типе граната разной толщины, также был исследован образец с составом, аналогичным Образцу 3, но толщиной 1 мкм, размеры его доменов составили около 0,5 мкм, что говорит о зависимости величины доменов от толщины пленки граната.

2. Были измерены угловые спектры отражения (R) и пропускания (T) феррит-гранатов при облучении их светом длиной волны 780 нм. Для всех образцов при увеличении угла падения наблюдалось небольшое увеличение коэффициента отражения и уменьшение коэффициента пропускания. При нормальном падении получены следующие коэффициенты поглощения: T(обр.1) = 60%, T(обр.2) = 83%, %, T(обр.3) = 94%. В силу конструкции установки коэффициенты отражения были измерены для углов падения от 30 до 60 градусов. При угле падения 30 градусов получены следующие коэффициенты отражения: R(обр.1) = 23%, R(обр.2) = 14%, %, R(обр.3) = 5%



3. Также были измерены угловые зависимости эффекта Фарадея. Во всех образцах максимум наблюдался при нормальном падении света, а при увеличении угла падения величина эффекта немного уменьшалась. Максимальные значения эффекта Фарадея (угла поворота поляризации света θ) θ(обр.1) =5°, θ(обр.2) =1,8°, θ(обр.3) =0,5°. Т.к. эффект Фарадея пропорционален толщине образца, то более корректно сравнивать величину удельного эффекта Фарадея δ (отношения θ к толщине образца в мкм): δ(обр.1) =0,2°, δ(обр.2) =0,43°, δ(обр.3) =1,7°. Соответственно видно, что наибольшей магнитооптической активностью обладает образец 3.

Установка для измерения магнитооптического эффекта Фарадея



Результаты работы/выводы

Эти кристаллы обладают интересными свойствами (получили графики и фотографии с помощью микроскопа). После изучения образцов можно сказать, что наибольшей магнитооптической активностью обладает образец 3.

Перспективы использования результатов работы

Феррит-гранаты могут быть широко использованы в электронике, например, для создания высокочувствительных сенсоров магнитных полей или для магнитно-оперативной памяти.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ;
Лаборатория магнитоплазмоники и сверхбыстрого магнетизма Российского квантового центра Сколково.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Я считаю, что моя работа очень перспективна и интересна. Проект «Инженерный класс в московской школе» конференции «Инженеры будущего» помог мне рассказать об этих удивительных кристаллах»

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЯХ

Призер

Автор: Романов Константин Романович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1501
Класс: 10
Email: 1501@edu.mos.ru

Актуальность

Каждому учителю и школьнику знакома ситуация, когда во время уроков ученики испытывают сонливость и усталость. Обычно это вызвано разными причинами, одна из них – низкая свежесть воздуха в школьных помещениях, на которую часто жалуются ученики и учителя. Также в душном помещении с большим количеством учеников очень высок риск распространения заболеваний, передаваемых воздушно-капельным путем, в том числе и коронавируса COVID 19.

Цель

Изучить накопление и спад CO_2 в зависимости от разных условий: объем помещения, количество учеников, температура, открытость окон и дверей.

Задачи

1. Ознакомиться с измерительным прибором, изучить его характеристики. Провести пробные измерения дома.
2. Разработать методику измерений: интервал между снятием показаний, продолжительность отдельных экспериментов и т. д.
3. Провести измерения, собрать данные.
4. Обработать результаты измерений.
5. Сделать выводы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Прибор «RH AMF102», измеряющий концентрацию углекислого газа в ppm – количество частиц на миллион, а также температуру воздуха
– Прибор с внешним аккумулятором
– Камера, записывающая на видео экран прибора
– Персональный компьютер с установленным офисным пакетом

Описание

В работе автор измерял концентрацию CO_2 в разных помещениях при разных условиях.

Сначала автор ознакомился с измерительным прибором, изучил его характеристики, провел пробные измерения дома и разработал методику измерений.

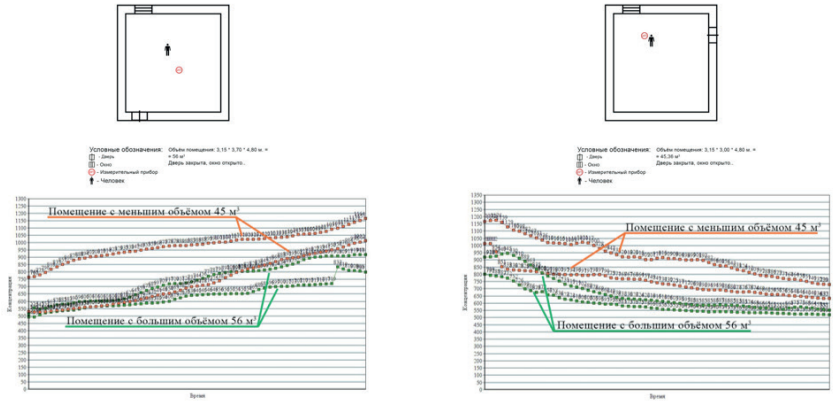


Далее исследовал зависимость концентрации CO_2 от объема помещения, наличия растений, количества людей, открытости дверей и при проветривании помещения (открытость окон). Завершающие измерения проводились в школьных помещениях во время уроков, сразу после выхода из дистанционного обучения.

Результаты работы/выводы

Растения в малых количествах не могут обеспечить необходимую свежесть воздуха, а размещение в рабочих помещениях большого количества растений требует много места и постоянный уход, что создает только больше проблем.

Рост концентрации CO_2 при закрытии окна и падение концентрации CO_2 при открытии окна в зависимости от объёма.



Строить более объемные помещения также не всегда есть возможность, а при проветривании помещения в зимнее время очень трудно поддерживать одновременно и концентрацию CO_2 в пределах нормы, и нормальную температуру воздуха.

Концентрация CO_2 в школьных кабинетах во время уроков очень высока и не соответствует допустимым нормам 400–600 ppm иногда даже в начале уроков, что и объясняет частые жалобы учеников и учителей.

Таким образом, лучшим решением данной проблемы становится внедрение в проблемные помещения систем микрокли-

мата, способных самостоятельно поддерживать как концентрацию CO_2, так и температуру воздуха в пределах нормы.

Перспективы использования результатов работы

Результаты работы доказывают необходимость внедрения систем микроклимата, а также демонстрируют причины и темпы повышения концентрации CO_2.

Дальнейшие исследования могут послужить основой для программирования самонастраиваемых систем микроклимата.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Учебный центр «Физтех-потенциал» МФТИ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая конференция «Старт в науку», «Наука для жизни» и V Открытая конференция юных ученых – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работа была непростой, результат очень обрадовал. Конференция «Инженеры будущего» была хорошо организована, было очень интересно принять участие»

ВОЗМОЖНЫЙ СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВЛАГИ ИЗ ВОЗДУХА МЕТОДОМ КОНДЕНСАЦИИ В ЗАДАЧЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОЙ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ В УСЛОВИЯХ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Призер

Автор: Салашный Павел Эрнестович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2103
Класс: 8
Email: 2103@edu.mos.ru

Актуальность

Наблюдая за экономической и политической ситуацией на Крымском полуострове, мы видим, что люди, живущие на полуострове, испытывают большую нехватку питьевой воды. Поэтому обеспечение людей водой в Крыму– это одна из важнейших задач. Более того, Крым – уникальное место в России для выращивания винограда и производства вин. Попытка решить задачу обеспечения водой Крыма становится стратегически важной. С конструкторской точки зрения, задача для нас сложна, поэтому мы разбили ее решение на два этапа: теоретико-прикладной, который выполняли в этом году; и инженерно-конструкторский, который будем выполнять в перспективе.

Цель

Создание устройства для извлечения влаги из воздуха, основанное на простом эффекте – конденсации влаги.

Задачи

1. Сформулировать основной принцип работы и создать теоретическую схему устройства.
2. Создать чертеж устройства.
3. Собрать действующий макет устройства для демонстрации основных принципов работы устройства.

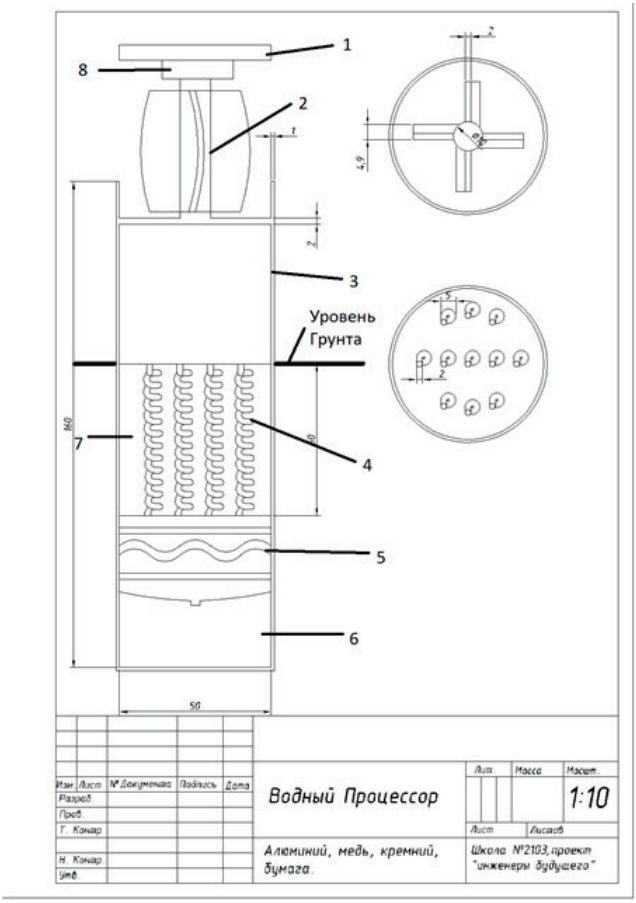
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО (AutoCAD)
– Панель солнечных батарей
– Турбина
– Воздуховод
– Змеевики
– Фильтры очистки
– Емкость для накопления влаги
– Резервуар с охлаждающей жидкостью
– Электродвигатель

Описание

В проекте использовался метод теоретической работы, в рамках которой мы старались увидеть инженерный способ реализации физического принципа конденсации на холодной поверхности.

После нескольких рабочих встреч мы пришли к выводу, что основным принципом работы нашего устройства будет конденсация. Этот процесс будет происходить при взаимодействии теплого воздуха с охлажденной поверхностью. Принципиальная схема устройства выполнена в Автокаде.



Конденсация должна будет происходить под землей, где температура ниже температуры окружающей среды. Роль охлажденной поверхности играют спиралевидные теплообменные трубки – 4. Трубки погружены в охлаждающую жидкость – воду, которая будет передавать отобранное тепло от змеевиков в грунт (7).

Чтобы воздух попадал в воздуховод (3), мы предлагаем установить турбину вентиляторного типа (2), которая будет подпитываться либо от ветра, либо (в случае штиля) от электродвигателя (8), подключенного к панелям солнечных батарей (1).

После попадания в змеевики и дальнейшей конденсации влага будет попадать в фильтры очистки (5), после чего скапливаться в емкости (6).

Результаты работы/выводы

Разработаны принципиальная схема и чертеж устройства для извлечения влаги из воздуха, основанного на физическом принципе конденсации.

Перспективы использования результатов работы

На основе чертежа мы планируем создать рабочую модель и проверить на практике ее работоспособность. При реализации рабочей модели мы используем принцип модульности компонентов устройства для увеличения его эффективности и уменьшения габаритов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Институт систем управления

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ОПТИЧЕСКИ НЕОДНОРОДНЫХ ЖИДКИХ СРЕДАХ: НА ПРИМЕРЕ ЯВЛЕНИЯ «ФАТА-МОРГАНА»

Призер

Автор: Самоваров Николай Евгеньевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1516
Класс: 8
Email: 1516@edu.mos.ru

Актуальность

Лазерная диагностика потоков жидкости и газа – область физики, которая имеет важное научно-практическое значение, а именно: исследование естественной конвекции в жидкости около нагретых тел плоской и сферической формы и получение количественной информации о градиенте температуры в нестационарном режиме.

Актуальность работы заключается в том, что исследуемая среда зондируется лазерным лучом. И в процессе распространения излучения в оптически неоднородной среде происходит изменение его траектории, что приводит к смещению луча в плоскости регистрации, а это, в свою очередь, позволяет изучать сложный теплообмен для оптически неоднородных сред, например, морской воды.

Цель

Установление общей взаимосвязи между показателем преломления неоднородной жидкости; ее температурой и отклонением лазерного луча от прямолинейного направления.

Задачи

1. Структурировать и изучить научную литературу по данной тематике.

2. Сконструировать кювету для проведения экспериментов с неоднородной жидкостью.

3. Провести экспериментальные исследования изменения направления распространения лазерного луча в зависимости:

– от показателя преломления неоднородной жидкости;

– температурного градиента однородной жидкости и жидкости с наличием темного поверхностного слоя.

4. Получить устойчивое явление «фаты-морганы» в неоднородной жидкости.

5. Построить графические зависимости [n(h) и n(T)] и сравнить их с реальным отклонением лазерного луча в оптически неоднородной жидкости.

6. Экспериментально доказать, что в неоднородной жидкости угол отклонения падающих лучей от первоначального на-

правления зависит от длины волны падающего света: с увеличением длины волны угол отклонения уменьшается.

7. Экспериментально доказать, что в трех однородных жидкостях [жидкое мыло (снизу), вода и подсолнечное масло (сверху)] можно наблюдать полное внутреннее отражение в воде.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Плоскопараллельная кювета размером 50х120х350 мм
- Лампа накаливания мощностью 500 Вт
- Рефрактометр серии PAL
- Датчик температур цифровой лаборатории Relab
- Персональный компьютер с установленным на него ПО

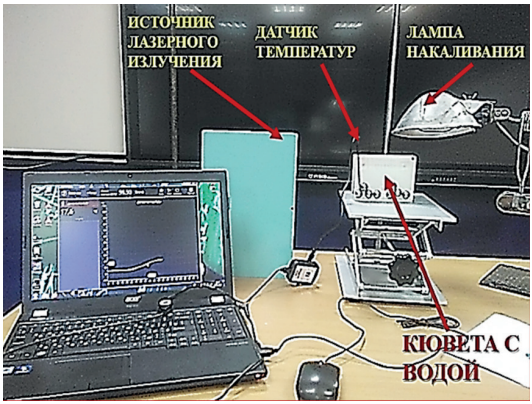
Описание

Исследования явления проводились автором в течение 2019–2020 гг. в три этапа.

Последовательность выполнения работы

I этап: изучение литературных источников, отражающих состояние проблемы, и способов создания оптически неоднородных жидкостей.

II этап: построение кюветы для экспериментов с оптически неоднородными жидкостями, выполнение экспериментов.

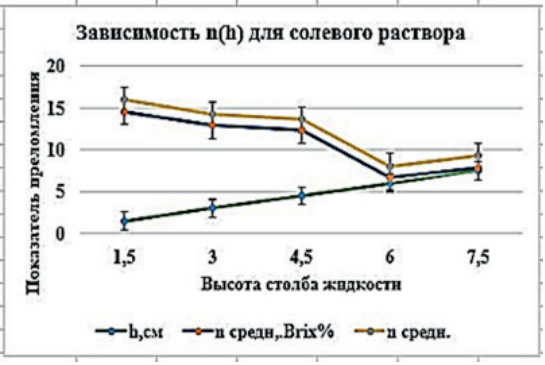


Фата-моргана возникает в тех случаях, когда в нижних слоях атмосферы образуется (обычно вследствие разницы тем-

пературы) несколько чередующихся слоев воздуха различной плотности, способных давать зеркальные отражения. Проведем несколько последовательных экспериментов.

1. Пучок света, искривленный оптически неоднородной жидкостью (концентрированный раствор соли).

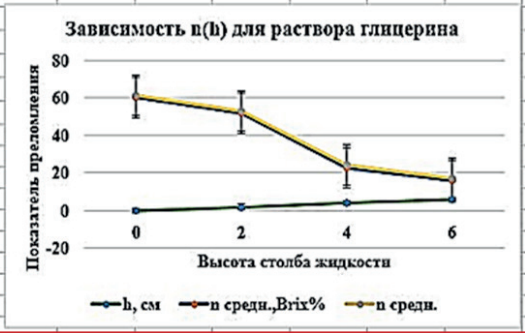
h,см	n средн.,Brix%	n средн.
1,5	13,1	1,35266
3	9,9	1,34767
4,5	7,8	1,34445
6	0,7	1,33399
7,5	0,4	1,33356



2. Пучок света, искривленный оптически неоднородной жидкостью (концентрированный раствор сахарного сиропа).

3. Пучок света, искривленный оптически неоднородной жидкостью (раствор вода–глицерин).

h, см	n средн.,Brix%	n средн.
0	60,1	1,44216
2	49,8	1,41967
4	18,9	1,36202
6	9,9	1,34767



III этап: обработка результатов исследований – обобщение и систематизация собранного материала; оформление исследовательского проекта.

В работе над проектом автор использовал следующие методы исследования:

– теоретический анализ и обобщение;
– эмпирический;
– методы математической статистики.

Результаты работы/выводы

1. Образованный лазерным лучом световой пучок изгибается в сторону от меньших к большим значениям показателя преломления для любой неоднородной жидкости:
– соляного раствора;
– сахарного сиропа;
– раствора глицерина.
2. В неравномерно нагретой жидкости световой пучок изгибается в сторону от более нагретой к менее нагретой жидкости.
3. В неравномерно нагретой жидкости с поверхностным нефтяным слоем лазерный луч не будет отклоняться в сторону менее нагретой жидкости вследствие большой оптической плотности и коэффициента светопоглощения нефти.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.

Открытая Московская инженерная конференция «Потенциал» – диплом III степени.

Открытая городская научно-практическая конференция «Наука для жизни» – победитель.

Московский городской конкурс проектов – победитель.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Эта работа была очень познавательна, я узнал много нового.

Я хотел бы сказать, что инженерный класс – это хорошая идея, которую следует ввести во все школы»

ДИСКРЕТНЫЙ ТЕПЛОАККУМУЛЯТОР, УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ ТЕПЛА И ПЕРЕДАЧИ ЕГО ВНЕШНЕМУ ОБЪЕКТУ

Призер

Авторы: Самойленко Иван Дмитриевич, Леонов Даниил Львович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 548
Класс: 9
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

Изменяя положение, количество и настройку дискретных устройств в составном теплоаккумуляторе, возможно формировать поверхности вторичного тепловыделения (теплопередачи) с необходимой геометрией плотности теплового потока, а также уменьшать колебания температуры теплоносителя по мере охлаждения элементов составного теплоаккумулятора.

Создана программа расчета охлаждения горячего теплоаккумулирующего элемента в форме шара до температуры окружающей среды (распределение температуры по радиусу шара в зависимости от времени). Программа написана на языках Python и C++, позволяет выбрать оптимальный материал для изготовления теплоаккумулирующего элемента с учетом его размера, плотности, теплопроводности и теплоемкости.

Использование данного дискретного теплоаккумулятора позволит изготовить ряд устройств для различных областей применения, например: для коммунальных систем – устройства теплосбережения; для чрезвычайных условий и туризма – устройства обогрева техники и помещений; для медицины – грелки; для военной техники – генераторы ИК-излучения ложных целей; для космической техники – системы терморегулирования космических аппаратов.

Цель

Создать и изготовить предпромышленный образец модели дискретного теплоаккумулятора с механизмом срабатывания, использующим материал с памятью формы.

Задачи

1. Подвести итоги расчета модели охлаждения теплоаккумулирующего элемента.

2. Провести маркетинговое изучение рынка для теплоаккумулятора в области:

– медицины

– теплосбережения для коммунальных устройств (печей, каминов)

– теплосбережения для устройств, используемых в неблагоприятных (походных) условиях

– военного применения (ложные цели) для систем терморегулирования космических аппаратов

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Термопара с измерительным устройством

– сосуды для холодной и горячей воды

– составные части теплоаккумулятора (включая привод теплоаккумулятора из материала с памятью формы)

– теплоаккумулирующий элемент из песчаника, теплоизоляция

Описание

Авторами разработана и запатентована полезная модель дискретного теплоаккумулятора с механизмом срабатывания, использующим материал с памятью формы. Для оптимального подбора материала сферического теплоаккумулирующего элемента авторами создана программа расчета его охлаждения до температуры окружающей среды (распределение температуры по радиусу шара в зависимости от времени).


РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 198643

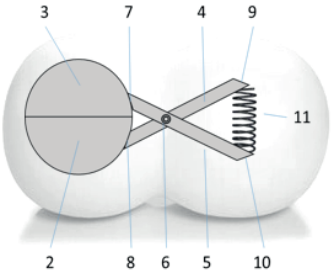
Устройство для накопления тепла и передачи его внешнему объекту

Этапы работ:

1. Постановка задачи.
2. Подбор технического решения.
3. Разработка теоретической модели охлаждения теплоаккумулирующего элемента. Составление компьютерной программы «Охлаждение шара».
4. Подбор материалов для изготовления полезной модели.
5. Сборка полезной модели.

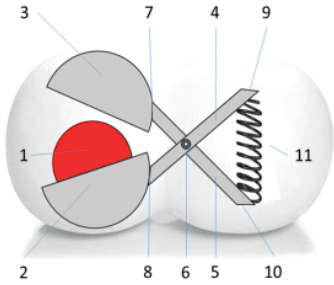
Результаты работы/выводы

Полученные результаты подтверждают возможность реализации предпромышленного образца дискретного теплоаккумулятора с заданными температурными параметрами срабатывания в режимах накопления, сохранения и выделения тепла. Кроме того, возможен (с помощью программного продукта) теоретический подбор оптимального материала для изготовления теплоаккумулирующего элемента устройства.



Фиг. 1

Общий вид устройства при повышенной температуре окружающей среды T большей или равной температуре $T_в$, при которой происходит закрытие частей корпуса приводом за счет срабатывания термочувствительного элемента: $T \geq T_в$;



Фиг. 2

Общий вид устройства при температуре окружающей среды T равной или меньшей температуре $T_н$, при которой происходит разведение частей корпуса приводом за счет срабатывания термочувствительного элемента: $T \leq T_н$

Помимо создания устройства – компактного элемента (дискретного теплоаккумулятора) для составного теплоаккумулятора и патентования его полезной модели с механизмом срабатывания, использующим материал с памятью формы,

разработана программа расчета охлаждения до температуры окружающей среды (по радиусу шара в зависимости от времени) нагретого теплоаккумулирующего элемента в форме шара.

Кроме того, получены возможности для дополнительных технических результатов и свойств:

1) дополнительный технический результат при использовании нескольких данных устройств с различными температурами срабатывания для тепловыделения в составных теплоаккумуляторах может быть выражен:

– в различной локализации устройств в объеме или на поверхности составного теплоаккумулятора с необходимой геометрией плотности теплового потока;

– в регулировании интенсивности вторичного теплового потока от теплоаккумулятора в зависимости от температуры окружающей среды (внешнего теплоносителя).

2) новые свойства, которые позволяет получить создание составных теплоаккумуляторов из данных устройств, заключаются в:

– возможности формирования плотности тепловых потоков;

– более эффективной передаче теплоты от составного теплоаккумулятора во времени;

– возможности настройки тепловыделения в зависимости от температуры окружающей среды (внешнего теплоносителя);

– дискретизации тепловыделения;

– миниатюризации настраиваемых теплоаккумулирующих элементов составного теплоаккумулятора.

Перспективы использования результатов работы

Реализованная модель позволяет оценить перспективы дальнейшей разработки основанных на ее применении ряда устройств для различных областей, в частности:

– коммунальные системы – устройства теплосбережения;

– чрезвычайные условия и туризм – устройства обогрева техники и помещений;

– медицина – грелки;

– оборона – генераторы ИК-излучения для ложных целей;

– космическая техника – системы терморегулирования космических аппаратов.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Составление компьютерной программы, расчеты для разных видов материалов теплоаккумулирующего элемента, работа в лаборатории МИСиС.

Имеется предварительная договоренность о сотрудничестве с МИФИ (изготовление прототипов привода), МФТИ (изготовление прототипов теплоизолирующих оболочек) в создании прототипов.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работа имеет потенциал коммерческого развития, необходим ресурс для изготовления прототипов, заказанных индустриальным партнером.»

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ-МОДЕЛЬ «ТЕЛЛУРИЙ»

Призер

Авторы: Сержанов Алексей Дмитриевич, Бородавко Никита Александрович

Участник проекта: ГБОУ Школа № 1580

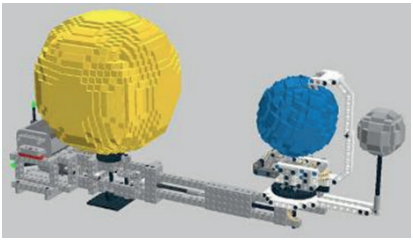
Класс: 10

Email: 1580@edu.mos.ru

Актуальность

«Теллурий» – это наглядная масштабная модель, которая одновременно показывает годовое движение Земли вокруг Солнца, суточное вращение Земли вокруг оси, вращение Луны вокруг Земли. «Теллурий» можно использовать при проведении практических работ по астрономии в 11 классе.

Мы решили разработать «Теллурий», так как все предлагаемые на данный момент модели либо дороги (17 200 руб.), либо дают примитивные представления о движении Земли и Луны и непригодны для использования на уроках астрономии в 11 классе.



Цель

Разработать учебное пособие «Теллурий» для использования его при проведении практических работ по астрономии в 11 классе.

Задачи

1. Изучить особенности движения Земли и Луны.
2. Разработать модель устройства.
3. Разработать и собрать электрическую схему.
4. Написать программу для контроллера.
5. Собрать устройство.
6. Разработать задания для практических работ по астрономии.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

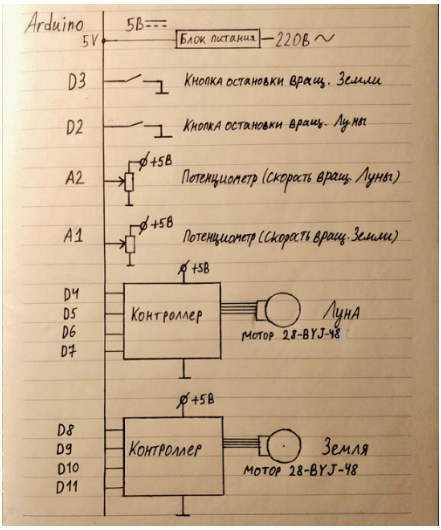
– Радиодетали (комплект: кнопки, потенциометры, провода и т. д.)

– Материалы (комплект: алюминий, метизы и т. д.)
– Микроконтроллер Arduino UNO
– Прожектор (220 В)
– Глобус на подставке
– Компьютер с установленным на нем ПО и средой разработки Arduino IDE.

Описание

Авторы проанализировали предлагаемые в интернете модели и пришли к выводу, что они либо дороги (от 17200 руб.), либо дают примитивные представления о движении Земли и Луны.

Для уроков астрономии авторы решили разработать свое учебное пособие «Теллурий». Для этого они изучили особенности движения Земли и Луны, разработали и собрали установку и электрическую схему, написали программу для микроконтроллера Arduino UNO (на Си-подобном языке Wiring в среде разработки Arduino IDE), разработали задания для практических работ.



Этапы проекта

1. Изучение особенностей движения Земли и Луны.
2. Разработка модели устройства.

3. Разработка и сборка электрической схемы.
4. Написание программы для контроллера.
5. Сборка устройства.
6. Разработка заданий для практических работ по астрономии.

Используемые методы

1. Теоретический анализ источников информации.
2. Моделирование.
3. Конструирование.

Результаты работы/выводы

Мы разработали установку «Теллурий», которую можно использовать в качестве учебного пособия при выполнении практических работ по астрономии в 11 классе.



Перспективы использования результатов работы

В перспективе Теллурий можно использовать на уроках Астрономии в 11 классе.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ЦТПО МГТУ им. Н.Э. Баумана

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Городской конкурс проектов «Юные техники и изобретатели 2021» – победитель.

2. XXX Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал» – диплом II степени.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Эта работа была очень познавательна, мы узнали много нового, материалы нашего проекта «Учебное пособие-модель «Теллурий» могут быть использованы на уроках астрономии в 11 классе.

Конференция «Инженеры будущего» прошла на высшем уровне. Нам все понравилось»

РЕФЛЕКТОР ЗЕРКАЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ АНТЕНН МЕЖСПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Победитель

Авторы: Сквородин Михаил Олегович, Губенков Георгий Андреевич, Пастухов Владимир Валерьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2005
Класс: 10
Email: 2005@edu.mos.ru

Актуальность

В последние годы получили развитие системы межспутниковой связи (СМС), задачей которых является обеспечение сообщения между космическими аппаратами (КА) и наземными станциями, не находящимися в прямой видимости, что повышает эффективность систем спутниковой связи (ССС) в целом. Наиболее часто в космических аппаратах межспутниковой связи используются зеркальные антенны, составной частью которых является рефлектор для отражения и концентрации электромагнитных волн.

За рубежом в настоящее время наблюдается тенденция к освоению более высоких частот. Информация о конструкции антенных систем таких космических аппаратов ограничена, т. к. они используются в интересах правительственных служб США.

С увеличением рабочей частоты антенны требуется и бóльшая точность отражающей поверхности. Достигнуть высоких показателей размеростабильности возможно при использовании жестких рефлекторов из полимерных композиционных материалов (ПКМ), таких как углепластики. При этом необходимо повышать весовую эффективность конструкции, которая характеризуется погонной плотностью, т. е. отношением массы конструкции рефлектора к площади апертуры.

Углепластики имеют малые значения коэффициента линейного термического расширения, сравнительно малую плотность, высокую жесткость, прочность и теплопроводность. Их использование в космической отрасли дает огромное преимущество. Углепластик позволит улучшить существующие конструкции систем спутниковой связи за счет высокой размеростабильности и малой погонной плотности. Создание нового поколения систем межспутниковой связи из композиционных материалов является актуальной задачей.

Цель

Разработка и создание прототипа рефлектора зеркальных космических антенн из композитных материалов.

Задачи

1. Проведение обзора запросов рынка на разработку систем спутниковой связи.
2. Определение требуемых параметров рефлектора.
3. Моделирование рефлектора в САПР.
4. Проведение прочностных расчетов разработанной конструкции рефлектора.
5. Проектирование оснастки.
6. Изготовление оснастки.
7. Формовка прототипа изделия.
8. Проведение испытаний полученной конструкции.
9. Выход на российский рынок спутников связи.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

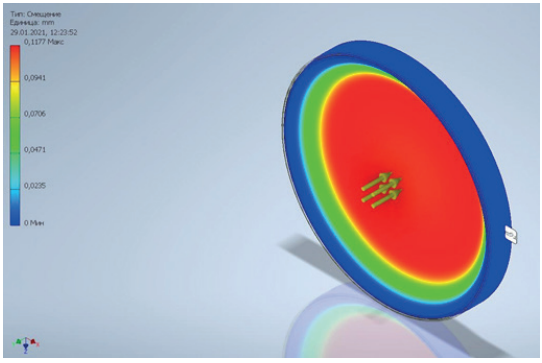
– Персональный компьютер с установленным ПО (Autodesk Inventor, Autodesk PowerMill)

– Фрезерный станок с ЧПУ Росфрезер ARF12STM
– Печь полимеризации France Etuves
– Вакуумная установка MSH Techno
– Ручная мини-дрель Dremel 4000
– Циркулярная пила Makita

Описание

Для определения габаритных размеров рефлектора авторы провели сравнительный анализ существующих иностранных аналогов. После авторы спроектировали модель рефлектора в программе Autodesk Invertor и выполнили расчеты на деформации. Максимальные деформации были определены с помощью расчетного модуля Autodesk Inventor Nastran, нагрузка была приложена на всю рабочую поверхность рефлектора и соответствовала нагрузке спутниковой антенны, выводимой на орбиту с нагрузкой в 9g.

После проведения расчетов было принято решение выполнять конструкцию толщиной 3 мм, так как максимальные деформации не превышали 0,1 мм, что необходимо заказчикам, а также погонная плотность соответствовала существующим иностранным аналогам.



В качестве материалов для изготовления рефлектора были использованы:

1) Армирующий наполнитель – углеткань Аспро-А80, плетение представленной ткани позволяет добиться наилучших показателей жесткости и прочности изделия.

2) Связующий наполнитель – Huntsman Araldite LY8615 US/XB 5173 Hardener, данное связующее обеспечивает требуемую температурную устойчивость. Затем выбрали толщину рефлектора.

Изделие было решено изготавливать с помощью вакуумной инфузии, чтобы материал полностью пропитался связующим. Ооснастку авторы изготовили из МДФ на фрезеровочном станке.

Следующим шагом было изготовление прототипа. Авторы проекта очистили оснастку; нанесли разделительный состав (чтобы прототип не прилип к оснастке); раскроили углеткань, жертвенную ткань, смолопроводящую сетку и вакуумную пленку. Затем выполнили формовку слоев, укладывая армирующие слои, жертвенную ткань и смолопроводящую сетку. Каждый слой закреплялся с помощью клей-спрея Carbon Fix.

Следующим шагом была сборка вакуумного пакета. По периметру оснастки проклеили герметизирующий жгут и уложили спиральные трубки по обеим сторонам оснастки. Затем подключили к спиральным трубкам трубку подачи связующего и трубку откачки воздуха.



Заготовка связующего была следующим шагом. Замешали компоненты эпоксидной смолы Huntsman Araldite LY8615 US/XB 5173 Hardener исходя из пропорции 100:30. Дегазировали связующее в вакуумной камере вакуумной установки в течение 20 минут.

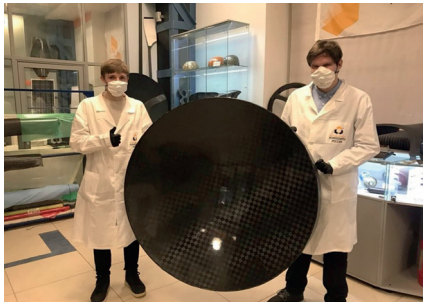
Пропитали изделие. Пропитка изделия осуществлялась в течение 10–15 минут через трубку подачи. После пропитки пе-

рекрыли трубку подачи вакуумным зажимом. Затем оставили в печи на отверждение при 120 градусах в течение 240 минут и вытащили изделие из оснастки.

В результате проектной деятельности нами был спроектирован и изготовлен рефлектор, который является уникальным с точки зрения использования новых материалов, а также полученных свойств в нашей стране.

Результаты работы/выводы

В результате проектной деятельности был спроектирован и изготовлен прототип рефлектора зеркальных космических антенн межспутниковой связи из композиционных материалов.



Масса спроектированного рефлектора по расчетам составила всего 7851 грамм. Полученный прототип изготовлен методом вакуумной инфузии из углепластика для проведения испытаний на отражающую способность. Вес полученного прототипа составил всего 2400 грамм.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется провести исследование на отражающую способность волн высоких частот. Спроектированный рефлектор является уникальным с точки зрения использования новых материалов, а также полученных свойств в нашей стране.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ им. Баумана

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Это был наш первый опыт работы над проектом, сначала было сложно и непонятно, а затем проект и работа над ним нас увлекли.

По поводу инженерного класса мы можем сказать, что учиться в нем довольно интересно, но нужно быть готовым к усложненной физике и информатике, и профильной математике. Все, кому по душе такие науки, обязательно поступайте в инженерный класс!

Мы впервые выступали с проектом на конференции «Инженеры будущего». Нас внимательно выслушали и задали вопросы по работе, на которые мы без труда ответили.

Тем, кто еще не участвовал в конференциях, мы можем пожелать хороших результатов и победу на конференции. Все было замечательно!»

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ЗВУКА

Призер

Автор: Слабневич Елизавета Игоревна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1434
Класс: 10
Email: 1434@edu.mos.ru

Актуальность

Звуковые волны – глобальное явление. В работе оценивается такая важная их характеристика, как скорость звука.

Цель

Сбор установки, с помощью которой можно оценить скорость звука.

Задачи

1. Научиться работать с 3D-моделями.

2. Научиться программировать необходимые модули для осуществления звуковой и световой сигнализации.
3. Создать 3D-модель корпуса устройства (в размере 1:1).
4. Реализовать в устройстве функцию таймера.
5. Собрать прототип устройства.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– пластиковая труба
– измерительный микрофон для учебных экспериментов
– генератор низкочастотных волн (диапазон от 1 до 20000 Гц)
– школьный осциллограф ОМШ-3М

Описание

Автор изучил теорию звуковых волн и написал теоретическую часть работы; сделал из нее выводы, которые пригодились в практической части; собрал в школе установку для измерения скорости звука; провел на ней серию экспериментов; сделал вывод о зависимости полученной скорости звука от частоты.

Результаты работы/выводы

Удалось собрать установку, с помощью которой можно оценить скорость звука. Сделан важный вывод о том, что точность измерения скорости звука зависит от частоты звукового сигнала и уменьшение ошибки происходит при увеличении частоты.



Перспективы использования результатов работы

Проведение экспериментов на установке в других средах (то есть труба будет заполняться уже не воздухом) с учетом полученных результатов, проведение школьных лабораторных работ с использованием установки.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Было очень здорово работать над выбранной темой, в особенности проводить эксперименты. Мною был приобретен огромный опыт, который непременно поможет в последующих проектах. Хочу сказать спасибо организаторам конференции «Инженеры будущего» за предоставленную возможность попробовать себя в столь серьезной работе»

СОЗДАНИЕ ОДНОСТУПЕНЧАТОЙ РАКЕТЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Призер

Авторы: Тараторкин Николай Сергеевич, Сизганов Егор Игоревич
Участник проекта: ГБПОУ «1-й МОК»
Класс: 10
Email: spo-1mok@edu.mos.ru

Актуальность

Ракета — это летательный аппарат, который тяжелее воздуха; полет ракеты основан на реактивном принципе. Первые ракеты появились в Китае вскоре после изобретения пороха, они служили для фейерверков. Много позднее ракеты стали применять и в военных целях. Авторы создавали свою ракету с целью образовательной: изучить, сконструировать и запустить, проанализировать результаты.

Цель

Разработать 3D-модель одноступенчатой ракеты и рассчитать ее физические характеристики.

Задачи

1. Создать 3D-модель ракеты.
2. Сконструировать собственную материальную модель ракеты.
3. Рассчитать физические характеристики полученной ракеты.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– программируемый контроллер Arduino
– твердотопливный двигатель
– персональный компьютер с установленным на него ПО: Adobe Photoshop, SolidWorks, Arduino IDE
– 3D-принтер

Описание

Практическая часть работы заключалась в следующем:

Выполнили модель ракеты в программе SolidWorks, задали в программе высоту модели, диаметр корпуса, форму обтекателя и стабилизаторов, их количество. Программа рассчитала центр давления. Подготовили все элементы ракеты: корпус, обтекатель, стабилизаторы, систему спасения – парашют площадью 1017 см^2.



Нашли опытным путем центр тяжести ракеты, он оказался выше центра давления на 67 мм, что больше диаметра корпу-

са в 1,67 раз. Рассчитали, что при таком расположении центра тяжести полет ракеты будет более стабильным.

Определили центр тяжести ракеты с отработанным двигателем на спуске (для обеспечения горизонтальности этого спуска) и собрали ракету.

Вес ракеты в собранном виде составил 294 грамма.

Характеристики двигателя МРД 20-10-0, на котором будет стартовать модель, показывают, что мы уложились в предельно допустимый вес для выполнения задачи.

Затем математически рассчитали скорость, ускорение, высоту полета. Брали поправочный коэффициент 0,8 для того, чтобы учесть все факторы, влияющие на изменение идеальных показателей.

- Истинное ускорение модели ракеты – $a = 71,2 м/с^2$
- Идеальное ускорение модели ракеты - $a = 41,3 м/с^2$
- Действительная скорость модели ракеты – $\upsilon_д = 18,45$ м/с
- Идеальная скорость модели ракеты – $\upsilon_к = 78,778$ м/с
- Высота полета –
- H = 110,92 м

При расчете использовали характеристики двигателя, стартовый вес модели и рекомендуемые константы.

Результаты работы/выводы

Авторы уверены, что полет пройдет нормально (в связи с ограничениями и переходом на дистанционное обучение запуск был отложен), система спасения сработает верно и спуск датчика будет успешным, теоретические расчеты совпадут с данными датчика.

Перспективы использования результатов работы

Предполагаем, что можно поместить разработанную 3D-модель в среду, имитирующую условия запуска натурной модели и сравнить расчетные виртуального пространства с данными реального запуска.

ГЕНЕРАТОР ДОМА. ДВИГАТЕЛЬ СТИРЛИНГА

Победитель

Автор: Фролова Ксения Николаевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1580
Класс: 7
Email: 1580@edu.mos.ru

Актуальность

Я выбрала данную тему для проекта, потому что заинтересовалась принципом работы такого устройства, как двигатель Стирлинга, и вариантами его применения в реальной жизни. В данный момент двигатели Стирлинга нельзя назвать очень известным и распространенным источником энергии. Они почти не производятся с начала прошлого века, что связано с появлением двигателей внутреннего сгорания. Но двигатель Стирлинга имеет множество неоспоримых преимуществ и, возможно, в будущем, с изменением приоритетов в развитии техники, двигатель «выйдет в массы». Поэтому имеет смысл начать продвигать идею его использования уже сейчас.

Цель

Создать модель двигателя Стирлинга и провести исследование по практической применимости данного устройства, посчитав его КПД.

Задачи

1. Изучить принцип работы, историю и типы двигателей Стирлинга.
2. Проанализировать преимущества и недостатки данного двигателя.
3. Создать чертежи модели.
4. Изготовить действующую модель.
5. Провести эксперимент по определению КПД изготовленной модели.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО: Adobe Photoshop, Trello, Tinkercad, Maestro Wizard, Arduino IDE
– 3D-принтер Maestro Classic

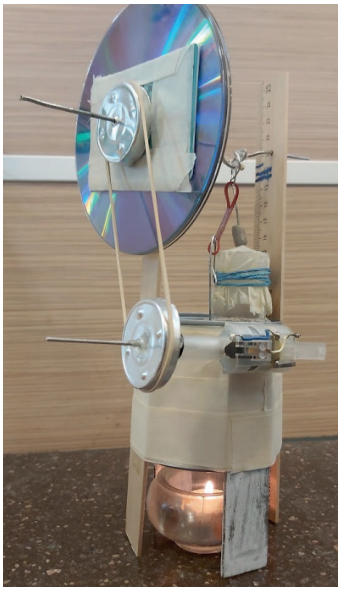
Описание

В ходе сборки модели у автора было несколько вариантов ее конструкции. В основе первой из них лежало создание основного цилиндра из банки от газировки. Вытеснительный поршень в первом варианте модели был выполнен из гофрированного картона, обернутого в алюминиевую фольгу. Второй цилиндр был выполнен из баллончика от спрея, на который натягивалась мембрана. Коленчатый вал был выполнен из алюминиевой вязальной спицы. Опоры для вала сделаны из двух деревянных линеек.

Первая модель сборки имела следующие недостатки, мешающие работе двигателя:

– стенки основного цилиндра были настолько тонкими, что при сборке конструкции деформировались и создавали излишнее трение;

– поршень из картона недостаточно плотно прилегал к стенкам цилиндра, из-за чего отсутствовала компрессия.



В связи с этим было принято решение поменять материал основного цилиндра – заменить его на баллончик от осве-

жителя воздуха; новый поршень выполнить на 3D-принтере. Жесткость цилиндра повысилась, появилась компрессия, однако возникла следующая проблема: при нагревании двигателя пластиковый поршень расширялся, пластмасса плавилась и движение поршня останавливалось. Поэтому было принято решение напечатать поршень меньшего диаметра и обернуть его в несколько слоев алюминиевой фольги, чтобы сделать поршень более жароустойчивым.

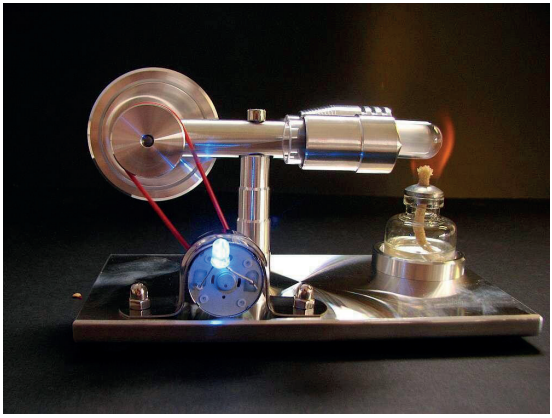
Эксперимент

Для проведения экспериментальной части по расчету КПД двигателя автор высчитал полученную электрическую энергию двигателя и сравнил ее с преобразованной энергией тепловой.

Автор взял в качестве источника таблетку сухого горючего (сухой спирт) массой 15 г. По данным открытых источников, удельная теплотворная способность сухого спирта около 31300 кДж/кг. Исходя из этих данных, автор нашел энергию, содержащуюся в одной таблетке – 469,5 кДж. С учетом потерь (30 %) энергия, дошедшая до двигателя, составила 330 кДж.

На одной таблетке двигатель работал около 15 мин. При вращении ротора двигателя создался электрический ток, показатели которого составили около 10 Ватт. Итак, полученная электрическая энергия при работе двигателя составила около 9 кДж.

КПД всей энергоустановки был найден из отношения полученной электроэнергии (9 кДж) и изначальной тепловой (330 кДж). Полученный КПД составил 2,73 %, что достаточно мало.



Результаты работы/выводы

При создании модели в домашних условиях изготовленная установка имеет низкий КПД и вырабатываемую мощность. Поэтому для увеличения получаемой энергии требуется значительное увеличение размеров, что не является целесообразным.

Перспективы использования результатов работы

Перспектива развития моего проекта состоит в усовершенствовании моей модели и поиске новых вариантов применения двигателя Стирлинга. Моей целью является также создание более мощного типа двигателя, состоящего из нескольких цилиндров.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Работа выполнена при сотрудничестве с МГТУ им. Н.Э. Баумана. Работа выполнена на базе «Инжиниринум МГТУ им. Н.Э. Баумана».

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Победитель конференции «Инженеры будущего».
Победитель конференции «Наука для жизни».
Призер конференции «Технопарк».

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Я считаю свою работу успешно выполненной. Благодаря ей я расширила свои познания в физике и углубилась в интересующую меня тему. Проект «Инженерный класс в московской школе» является отличной задумкой для развития предпрофессиональных навыков и в целом для пробуждения у школьников интереса к профессии инженера. Конференция «Инженеры будущего» – отличное место для демонстрации своих научных достижений, знаний и получения незабываемого опыта выступления на публике»

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЕЛОВ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕЧЕНИЯ КОАНДА И ОБРАЗОВАНИЯ ЗОНЫ ТУРБУЛЕНТНОСТИ ПРИ ОБТЕКАНИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ТЕЛ С ПОМОЩЬЮ ОБЪЕКТА SCIENCE ART «НЕЗАМЕТНАЯ БУТЫЛКА»

Призер

Автор: Харитонов Алексей Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1516
Класс: 10
Email: 1516@edu.mos.ru

Актуальность

Данная работа посвящена исследованию «эффекта Коанда», то есть картины струйного течения на криволинейной поверхности, и турбулентности – одного из самых загадочных явлений природы.

Струя, вытекающая из узкой плоской щели в пространство вблизи криволинейной поверхности, отклоняется от этой поверхности и течет вдоль нее на значительном расстоянии. Это явление называют «эффектом Коанда».

Турбулентность – одно из самых загадочных явлений природы. Актуальность данного исследования заключается в том, что «...современные высотные сооружения весьма чувствительны к ветровым нагрузкам, особенно динамическим, каковым является атмосферная турбулентность».

Цель

Изучить поведение воздушных потоков при обтекании цилиндрических объектов и определить предел реализации течения Коанда, образования зоны турбулентности с помощью объекта Science art «незаметная бутылка».

Задачи

1. Структурировать и изучить научную литературу по данной тематике.
2. Зафиксировать наличие зоны пограничного слоя при различных размерах воздушного сопла.
3. Определить зависимость расстояния до зоны турбулентности от площади поперечного сечения воздушного потока.

4. Определить зависимость возникновения зоны турбулентности от вида обтекаемого препятствия.

5. Определить зависимость величины давления воздушного потока от расстояния до источника при его ламинарном течении и переходе в турбулентность.

6. Определить число Рейнольдса при обтекании цилиндрического объекта воздушным потоком и образования зоны турбулентности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- самодельный макет для визуализации воздушных потоков
- круглая и прямоугольная бутылки
- секундомер
- фен (мощностью 2000 Вт) с различными соплами
- электропылесос «Чайка – 3» мощностью 370 Вт
- датчик давления и самодельный анемометр

Описание

Автор выполнил исследование в течение 2019 – 2020 гг. в три этапа.

I этап:

– изучение литературных источников, отражающих состояние проблемы;

– изучение способов визуализации течения воздушных потоков;

– изучение разнообразных типов высотных конструкций.

II этап:

– изготовление стенда для визуализации воздушных потоков, анемометра и прибора для определения давления воздушного потока;

– проведение экспериментов.

III этап:

– обработка результатов исследований;

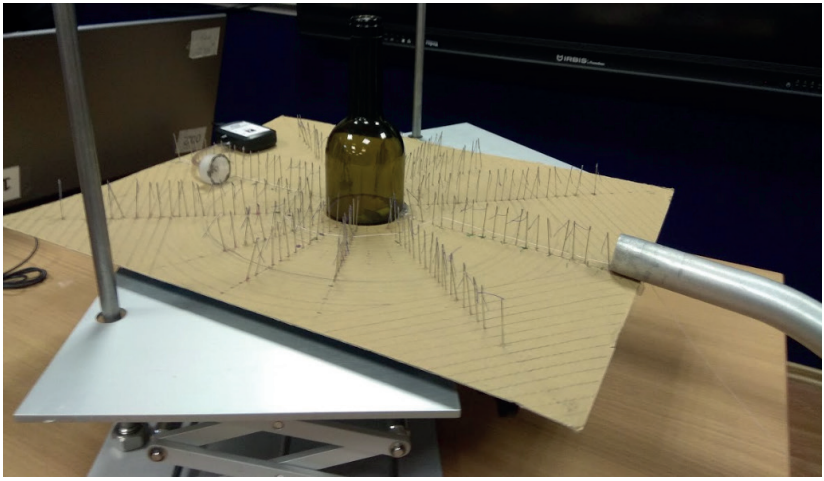
– обобщение и систематизация собранного материала;

– оформление исследовательского проекта.

Автор использовал следующие методы исследования:

– теоретический анализ и обобщение;

– эмпирический;
– методы математической статистики.



Результаты работы/выводы

1) была структурирована и изучена научная литература по данной тематике;

2) было зафиксировано наличие зоны пограничного слоя при различных размерах воздушного сопла;

3) была определена зависимость расстояния до зоны турбулентности от площади поперечного сечения воздушного потока: чем уже сопло (то есть меньше площадь поперечного сечения сопла), тем меньше время затухания свечи и расстояние до источника воздушного потока;

4) была определена зависимость возникновения зоны турбулентности от вида обтекаемого препятствия: свеча не потухнет, если на пути воздушного потока находится необтекаемое препятствие;

5) была определена зависимость величины давления воздушного потока от расстояния до источника при его ламинарном течении и переходе в турбулентность (эксперимент 5);

6) было определено число Рейнольдса при обтекании цилиндрического объекта воздушным потоком и образования зоны турбулентности (эксперимент 6)

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Призер конкурса НПК «Потенциал – 2021».
2. Победитель конкурса НПК «Дети – творцы 21 века» 2021.

СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПЛОТНОСТИ РАСТВОРА И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Призер

Авторы: Цаповский Виктор Игоревич, Чернова Анна Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1502
Класс: 10
Email: 1502@edu.mos.ru

Актуальность

На различных производствах нужно создать раствор определенной плотности, сейчас это делают неэффективно.

Цель

Разработать метод контроля и способ автоматического регулирования плотности растворов.

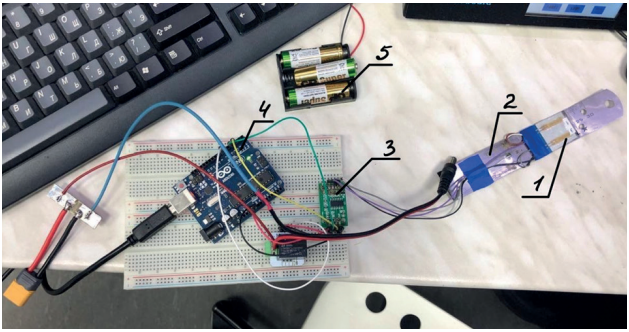
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Ноутбук с установленным на нем ПО: C^{++}, Java, Android Studio
– bluetooth-модуль HC-05
– тензорезисторы
– АЦП HX711
– Arduino Uno
– среда Arduino IDE

Описание

Предложили собственный способ непрерывного контроля и регулирования плотности растворов, изготовили действую-

щую установку, состоящую из сосуда - «поплавка», упругого элемента; составили программу автоматического управления технологическим процессом приготовления раствора заданной плотности при помощи тензорезисторов, АЦП HX711, микроконтроллера Arduino Uno и исполнительного механизма-насоса.



Результаты работы/выводы

Предложили собственный метод и проверили его на практике с помощью прибора

Перспективы использования результатов работы

Усовершенствование установки для получения более точных результатов, усовершенствование программы, для того чтобы сделать прибор более удобным в использовании.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Призер 2 степени конференции «Потенциал»

УРБАНИСТИКА, ЭНЕРГЕТИКА

Призер

Автор: Чирков Иван Павлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 11
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Одна из ключевых проблем современной городской среды – поиск экологичных и дешевых источников электроэнергии. Из-за удаленности электростанций от потребителей электричества городская сеть может быть низкоэффективной. Однако при установке большого количества эко-генераторов рядом с узлами потребления возможно получить дополнительный независимый источник энергии.

Мы решили разработать принципиально новое устройство, которое могло бы быть интегрировано в городскую среду при минимальных архитектурных и конструктивных изменениях. В упрощенном виде оно представляет собой блок с генератором, вал которого крепится у выходного отверстия водосточной трубы и приходит в движение за счет попадания на его лопасти воды из водостока.

Цель

Создание дождевого генератора, в котором потенциальная энергия падения капель дождя может быть преобразована в электрическую.

Задачи

1. Определить среднюю интенсивность дождя в Москве, сделать оценки эффективной площади сбора дождевой воды и высоты зданий.

2. Вычислить геометрические параметры трубы, задав начальные условия через выходное давление и перенос массы жидкости.

3. Собрать установку и оценить ее КПД экспериментальными методами.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– персональный компьютер
– электромотор с крыльчаткой, аккумуляторная батарея и электрогенератор
– мультиметр

– программный пакет для оптимизации и анализа поведения реальных устройств и процессов с помощью моделирования COMSOL Multiphysics
– 3D-принтер

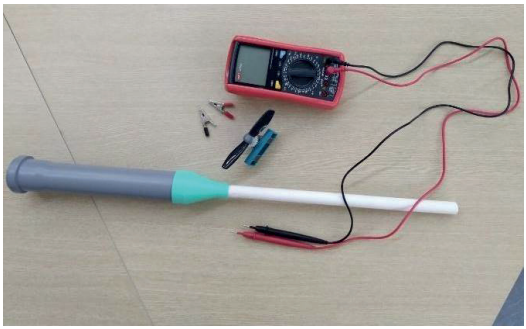
Описание

Перед выполнением расчетно-проектной части работы автором был проведен сравнительный анализ имеющихся аналогов по данной теме.

Для расчета начальных условий был составлен следующий план:

1. Найти среднее значение высоты осадков в Москве за сезон при положительной температуре.
2. Найти среднюю продолжительность дождей.
3. Найти среднюю площадь жилого здания.
4. Вычислить массу воды, попадающую в водосток во время дождя.

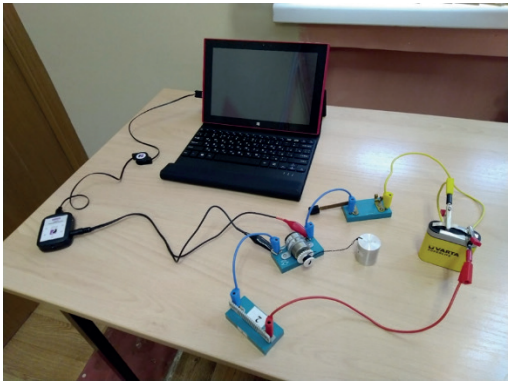
По итогу вычислений средняя масса воды, проходящая через водосток за ед. времени, оказалась равна 0,078 кг/с.



С помощью программного пакета COMSOL Multiphysics автор рассчитал оптимальные геометрические параметры водосточной трубы так, чтобы при средней интенсивности дождя цилиндрическая область после сужения была заполнена водой. При этом выходное давление должно ~ в 2 раза превышать атмосферное.

Далее автором был выполнен расчет мощности потока воды и КПД выходной установки.

Для экспериментального подтверждения численных данных автором был создан макет модели методами 3D-печати. При создании трехмерной модели была сделана выгрузка STL-файла с геометрическими характеристиками из среды COMSOL Multiphysics. После чего элемент (соединительная втулка в области сужения труб) был напечатан по технологии 3D-печати и использован в прототипе.



Результаты работы/выводы

По итогу работы были проведены все необходимые численные расчеты и собран прототип макета, а также установка по экспериментальному определению КПД системы.

По предварительным расчетам, выходная мощность подобной установки позволит питать светодиодную лампу мощностью 5 Вт (например, в подъезде) при дожде средней интенсивности в Москве.

Перспективы использования результатов работы

Ближайшие перспективы по развитию проекта:

1. Разработать крыльчатку нового образца для максимальной эффективности работы электрогенератора.

2. Подобрать редуктор для электрогенератора.

3. Построить экспериментальные зависимости выходных напряжения и силы тока на клеммах генератора от количества и скорости поступающей в трубу воды.

4. Сравнить эти данные с численными расчетами.
5. Подключить к системе аккумуляторную батарею.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет.
Рецензия сотрудника Института гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии Национального исследовательского университета «МЭИ».

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Победа на школьной научно-практической конференции «Шаг в будущее»;

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Реализация данной идеи была возможна благодаря поддержке и информационной базе проекта «Инженерный класс в московской школе». А конференция «Инженеры будущего» позволила создать конкурентную среду, объединить единомышленников и оценить способы воплощения и представления новых идей»

ИССЛЕДОВАНИЕ НОРМ ПОТРЕБЛЕНИЯ СРЕДСТВ ДЛЯ СТИРКИ

Призер

Автор: Шибенкова Полина Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2121
Класс: 10
Email: 2121@edu.mos.ru

Актуальность

Традиционно основным назначением стирки было удаление различных загрязнений. Стирка – физико-химический процесс очистки текстильных изделий, использующий водные

растворы детергентов (синтетических моющих средств): поверхностно-активных веществ (ПАВ), энзимов, пигментов, отбеливателей и др. Моющие средства в современном мире – это предмет расходов, без которого не обойтись. Очень часто мы покупаем эти средства в магазине с определенной периодичностью и не задумываемся над тем, насколько корректно производитель указывает расход моющих средств на упаковке.

Цель

Провести исследование зависимости коэффициента поверхностного натяжения от концентрации нескольких синтетических средств для стирки.

Задачи

1. Изучить историю появления синтетических моющих средств.
2. Изучить состав и принцип действия синтетических моющих средств.
3. Изучить понятие поверхностного натяжения.
4. Изучить методы измерения поверхностного натяжения.
5. Провести опыты и измерить поверхностное натяжение различных синтетических моющих средств.
6. Проанализировать полученные результаты опытов с заявленным производителем эталоном расхода.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Динамометр поверхностного натяжения
- Емкость для жидкости
- Шприц
- Образцы моющих средств

Описание

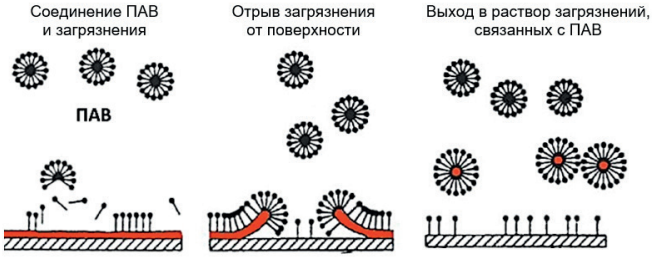
Первое синтетическое моющее средство появилось в 1916 году благодаря немецкому химику Фрицу Хенкелю. Оно предназначалось для промышленного использования.

Бытовые синтетические моющие средства стали выпускать в 1935 году. К 1940 г. общая выработка моющих средств достигла примерно 45,5 тыс. т в год.

Согласно теории академика П. А. Ребиндера моющие средства должны быть высоко поверхностно-активными веществами (ПАВ), эмульгаторами гидрофильной природы. Поверхностное натяжение моющего раствора должно быть почти вдвое ниже, чем у воды.



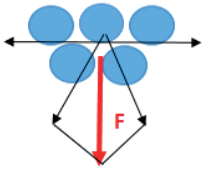
Принцип действия ПАВ. гидрофобный «хвостик» связывается с частицами грязи. Гидрофильная «головка» цепляется за воду, уменьшая ее поверхностное натяжение, тем самым помогая воде лучше смачивать отмываемую поверхность и отрывать частицы загрязнений.



Поверхностным натяжением называется способность жидкости сокращать свою поверхность. Молекулы, которые находятся на поверхности какой-либо жидкости, в том числе воды, притягиваются остальными молекулами внутрь жидкости, вследствие чего и возникает поверхностное натяжение.

Отношение модуля силы поверхностного натяжения к длине периметра, ограничивающего поверхность жидкости, назы-

вается коэффициентом поверхностного натяжения или просто поверхностным натяжением.



$$\sigma = F/L$$

F – сила поверхностного натяжения, измеряемая в ньютонах;

L – длина границы свободной поверхности жидкости, измеряемая в метрах;

σ – коэффициент поверхностного натяжения измеряется в Н/м и зависит:

- от рода жидкости;
- температуры;
- концентраций растворенных веществ.

Поскольку в пленке две поверхности (верхняя и нижняя), общая длина 2L: $\sigma = F/2*L$.

Разбавляя в одинаковом количестве воды (500 мл) разное количество моющего средства (от 0,25 мл до 5 мл), мы измеряли динамометром поверхностного натяжения силу поверхностного натяжения и заносили полученные результаты в таблицу.

Замеры со средством для стирки Burti Liquid



Замеры со средством для стирки Ariel



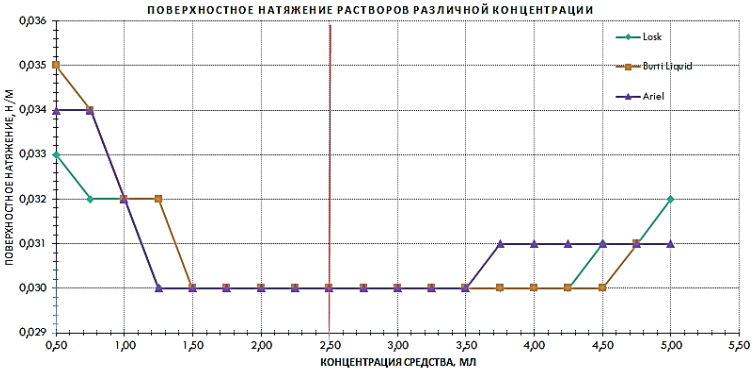
Замеры со средством для стирки Losk



На основе полученных данных посчитали поверхностное натяжение исследуемых растворов с различной концентрацией моющих средств.

$$\int = (F*0{,}001)/(2*L*0{,}001)\,[Н/м].$$

Опираясь на полученные расчеты, построили график зависимости поверхностного натяжения от концентрации моющих средств.



Результаты работы/выводы

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что производители сознательно завышают рекомендованную на упаковке дозировку как минимум в 1,5 раза, что приводит к излишнему расходу средства, следовательно – к дополнительным расходам семейного бюджета.

При изучении средств для стирки оценивалась лишь поверхностная активность растворов, непосредственно связанная со способностью удалять большую часть загрязнений.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе было бы интересно изучить:

– отбеливающую способность синтетических моющих средств,

– действие ферментов, содержащихся в некоторых синтетических моющих средствах,

– действие синтетических моющих средств на кожу человека,
– их биоразлагаемость и влияние на окружающую среду.

Мнение автора

«Выполненная работа позволила познакомиться с проблемой использования синтетических моющих средств, представить результаты выполненного исследования на открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего». Это был шанс почувствовать себя исследователем и научиться представлять результаты работы. Было очень интересно!»

ФИЗИКА В ИГРАХ

Призер

Авторы: Ярославцев Руслан Алексеевич, Ухина Анастасия Николаевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 319
Класс: 11
Email: 319@edu.mos.ru

Актуальность

Тема физики в компьютерных играх актуальна, потому что игроки хотят, чтобы игра была максимально реалистичной. Знание законов физики поможет игрокам в построении стратегий для прохождения уровней с большей легкостью.

Для сохранения интереса к изучению физики можно разработать задачи с использованием видеофрагментов игр. Это позволит более заинтересовать учащихся, дав им возможность посмотреть на компьютерную игру с другой стороны, увлечь, заинтересовать их в освоении науки физики.

Цель

Разработать задачи по темам раздела физики «Механика» для использования их на уроках, повышения мотивации учащихся при изучении тем. Рассмотреть на примерах компьютерных игр случаи, когда физические явления из реального мира проявляются в игре.

Задачи

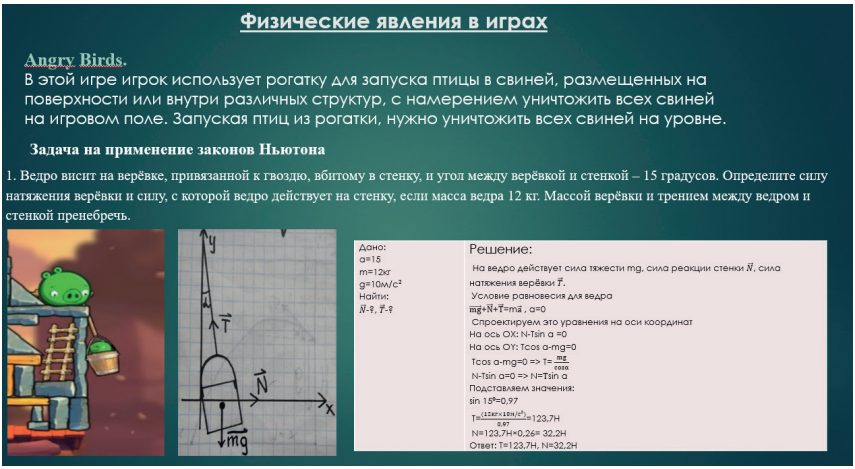
1. Найти информацию об игровой физике.
2. Рассмотреть случаи физических явлений в играх.
3. Составить, основываясь на физических законах, задачи по темам, используя компьютерные игры.
4. Доказать решение, если это возможно, с помощью физических законов реального мира.
5. Провести небольшой опрос и составить диаграммы о знании людьми физики в компьютерных играх.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО

Описание

Авторами была собрана информациях об играх World Of Tanks, Mirror's Edge и Angry Birds. Проведен опрос об актуальности выбранной темы проекта. Исследованы фрагменты игр, связанные с физическими процессами.



Затем с использованием материалов игры составлены задачи и доказана реальность игровых моментов.

Участники проекта разработали буклет с оформленными задачами, разработанными при анализе видеофрагментов.

Результаты работы/выводы

При разработке темы проекта мы выяснили, что без физики вообще никуда, даже на досуге при игре на компьютере возникает необходимость анализа игровой ситуации, знания законов физики позволяют правильно смоделировать стратегию игры. От качества полученных знаний зависит успех игры, важно четко дать понять игрокам в команде, на что им рассчитывать.

Разработанные нами задачи могут быть успешно реализованы на уроках физики в 9 и 10 классах, на занятиях по дополнительному образованию. Это позволит сильнее мотивировать юных игроков на изучение предмета и в дальнейшем составлять новые задачи, используя сюжеты игры.

Перспективы использования результатов работы

Разработанные задачи могут быть использованы на уроках и на занятиях дополнительного образования. Материалы проекта могут показать иной подход в изучении других разделов физики, увеличить мотивацию к изучению предмета. Учащиеся смогут самостоятельно разобрать игры, составить задачи по другим темам предмета. Это позволит им проявлять инициативу, развивать аналитические способности, мыслить в другом направлении, создавать математические модели, выполнять практические расчеты. На фрагментах игры Garry's Mod можно разработать задачи по теме «Электромагнитное поле». На основе игры Singularity можно составить задачи по теме «Квантовая физика».

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая московская инженерная конференция школьников «Потенциал»-2021 – участник.

ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

СИНТЕЗ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПРОТИВ ОГРИБКОВОГО АГЕНТА

Призер

Автор: Абясова Алия Ринатовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1552
Класс: 10
Email: 1552@edu.mos.ru

Актуальность

Потребность в улучшении противогрибковой терапии общепринята ввиду высокой смертности, связанной с системными инфекциями, небольшим количеством доступных классов противогрибковых средств на данный момент и их токсичностью, и как следствие, с ростом числа инфекций, вызванных штаммами с естественной или приобретенной устойчивостью.

Актуальность расширения диапазона терапевтических возможностей для лечения грибковых инфекций подтолкнула исследователей на поиск альтернативных противогрибковых агентов по сравнению с уже использующимися классическими лекарственными средствами. В качестве таких альтернативных соединений могут выступать антимикробные пептиды, богатые аргинин- и триптофан-аминокислотными остатками.

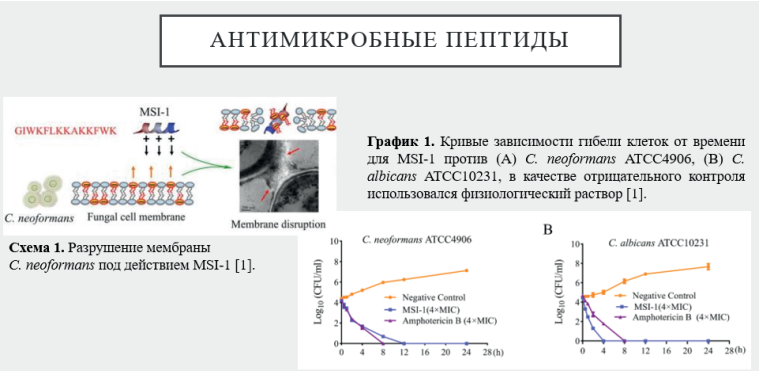


Схема 1. Разрушение мембраны *C. neoformans* под действием MSI-1 [1].

График 1. Кривые зависимости гибели клеток от времени для MSI-1 против (A) *C. neoformans* ATCC4906, (B) *C. albicans* ATCC10231, в качестве отрицательного контроля использовался физиологический раствор [1].

Цель

Химический синтез и подтверждение структуры перспективного противогрибкового агента на основе пептида.

Задачи

1. Изучение литературных источников по темам «грибковые инфекции», «пептиды в противогрибковой терапии».
2. Синтез противогрибкового агента на твердом носителе.
3. Очистка полученного пептида с помощью гель-фильтрации.
4. Исследование структуры полученного соединения с помощью масс-спектрометрии MALDI-TOF.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Приборы:

– Лабораторный штатив
– Лапки-держатели
– Круглодонная колба
– Магнитная мешалка
– Автоматический дозатор
– Установка для твердофазного синтеза
– Колонка для хроматографического разделения
– Мерный стакан
– Пробирки для сбора фракций

Оборудование:

– весы электронные аналитические «Sartorius» с точностью взвешивания до 0,0001 г (Германия);
– роторный испаритель IKA (Германия),
– времяпролетном масс-спектрометре «Bruker» Ultraflex (Германия) методом MALDI
– магнитная мешалка с подогревом Heidolph MR Hei-Standard (Германия)

Описание

На основе теоретических предсказаний с учетом расчетов молекулярных электростатических потенциалов пептиды RQWKKWWQWRR-NH_2, RQIRRWWQWRR-NH_2 и RQIRRWWQW-NH_2 могут проявлять значительную противогрибковую активность против патогенных штаммов человека, включая Cryptococcus neoformans

1 этап: получение трет-бутоксипроизводных аминокислот;

2 этап: конденсация мономерных звеньев с образованием пептидной связи на полимерном носителе;

3 этап: очистка полученного олигопептида с помощью гель-хроматографии;

4 этап: масс-спектрометрический анализ данного соединения

Результаты работы/выводы

1. Автор проанализировал литературные источники по темам «грибковые инфекции», «пептиды в противогрибковой терапии».

2. Был получен противогрибковый агент на твердом носителе.

3. Автор выполнил очистку полученного пептида с помощью гель-фильтрации.

4. Данное соединение было исследовано с помощью масс-спектрометрического анализа методом MALDI-TOF.

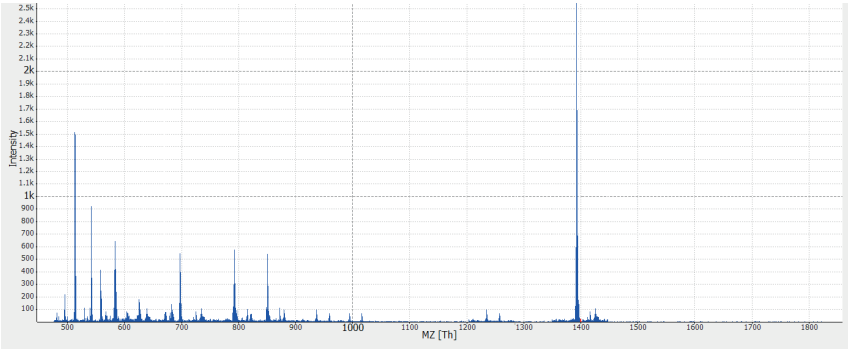


Рис.1. Масс-спектр MALDI полученного пептида.

Был получен масс-спектр конечного соединения, на котором был обнаружен требуемый молекулярный ион (m/z): 1399,8 [M+](смотри Рис.1). Было доказано, что рассчитанная масса для данного соединения соответствует практически полученной.

Перспективы использования результатов работы

Перспективой работы является подтверждение структуры с помощью химических и ферментативных реакций (общего

аминокислотного состава, концевых аминокислот), а также исследование биологической активности полученного противогрибкового агента.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА Детский технопарк «Альтаир»

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Во время работы над проектом расширила представления о науке и получила опыт публичного выступления. Интересно было познакомиться с другими работами. А участие в конференции – это возможность рассказать о своем исследовании, поделиться своими успехами!»

СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ ПОЛИМЕРОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С АНИОНАМИ ЗАМЕЩЕННЫХ МАЛОНОВЫХ КИСЛОТ И МОСТИКОВЫМИ N-ДОНОРНЫМИ ЛИГАНДАМИ

Призер

Автор: Алтаева Алина Акылбековна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1583
Класс: 11
Email: 1583@edu.mos.ru

Актуальность

В работе изучается возможность получения новых координационных соединений цинка(II) с анионами диэтилмалоновой кислоты и N-донорным гетероароматическим лигандом 4,4'-бипиридилом, а также исследуется влияние дополнительного депротонирования кислоты на строение координационного полимера.

Синтезированные в ходе исследования координационные полимеры, обладающие пористостью, могут использоваться в современной химической промышленности в качестве анало-

гов молекулярных сит, для разделения смесей, для хранения и сепарации газов, в катализе. Важнейшее направление использования металлоорганических координационных полимеров – разделение смесей оптических изомеров или гетерогенный энантиоселективный катализ.

Это актуально для получения новых лекарственных препаратов, душистых веществ, пищевых добавок и других биологически активных соединений: провести синтез целевого продукта с заданной оптической чистотой (хиральностью), т. к. при обмене веществ в живых организмах пары оптических изомеров воспринимаются биологической системой как разные вещества.

Цель

Синтез и изучение строения координационных полимеров цинка(II) с диэтилмалоновой кислотой и N-донорным гетероароматическим лигандом 4,4'-бипиридилом.

Задачи

1. Синтезировать координационные полимеры ZnII с использованием карбоксильного лиганда в виде кислоты и в виде натриевой соли и N-донорным лигандом.

2. Изучить влияние на строение продукта внесения в реакционную смесь депротонированной формы малонатного аниона при синтезе полимера.

3. Изучить строение с помощью основных методов физико-химического исследования (рентгеноструктурный анализ, ИК-спектроскопия).

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Приборы и реактивы:

- Дистиллированная вода
- Ацетонитрил (<99,9%)
- Zn(NO3)2·6H2O
- Диэтилмалоновая кислота (98%)
- 4,4'-бипиридин (98%)
- Гидроксид натрия

Оборудование:
- Аналитические весы
- ИК-спектрометр

Описание

1. Автор провел синтез координационного полимера медленным смешиванием растворов по известной методике.



2. Автор исследовал влияние использования гидроксида натрия на строение продукта реакции: был проведен второй синтез в измененных условиях. Этот синтез был осуществлен впервые.

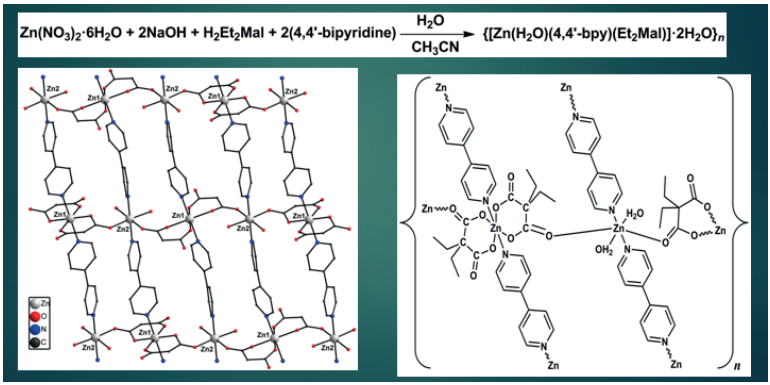
3. В результате исследования автором было показано, что дополнительное использование гидроксида натрия приводит к получению 2D-полимера.

4. Автор подтвердил строение полученных соединений методами ИК-спектроскопии и рентгеноструктурного анализа (РСА).

Результаты работы/выводы

1. Проведены исследования влияния использования гидроксида натрия на строение продукта реакции. Один из двух проведенных синтезов был осуществлен впервые.

2. По результатам эксперимента можно утверждать, что дополнительное использование гидроксида натрия приводит к получению 2D-полимера. Для получения каркасного пористого полимера необходимы дальнейшие исследования.



3. Строение полученных соединений подтверждено методами ИК-спектроскопии и рентгеноструктурного анализа (РСА).

Перспективы использования результатов работы

Изменяя условия проведения эксперимента, мы планируем получение каркасного пористого полимера.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ИОНХ РАН

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Московская научно-практическая конференция школьников «Технопарк» 2021 – призер.

Городской конкурс проектов «Ресурсосбережение: инновации и таланты» 2021 – призер.

МАТЕРИАЛ И ИМПЛАНТАТ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ХРЯЩА УШНОЙ РАКОВИНЫ

Призер

Автор: Аскерова Сабина Исламовна
Участник проекта: ГБОУ «Школа Марьина Роща имени В. Ф. Орлова»
Класс: 10
Email: sch-mr@edu.mos.ru

Актуальность

При повреждении хряща уха вследствие травмы или болезни обычно используют биоинертные имплантаты на основе полиэтилена (ПЭ) или политетрафторэтилена (ПТФЭ), которые лишь геометрически восполняют дефект. Однако такие имплантаты не способны участвовать в восстановлении хряща, в то время как регенерация самой хрящевой ткани существенно ограничена. Для пациента же отдельной проблемой является то, что зачастую протез не индивидуализирован под него.

Цель

Разработать материал, который будет биосовместимым и биоразлагаемым, будет участвовать в процессе регенерации хряща, а также пригодным для формирования имплантата с индивидуализированной геометрией.

Задачи

1. Предложить способ реализации индивидуализированного подхода формирования имплантата при повреждении хряща уха.
2. Подобрать материал, обладающий следующими свойствами:
   – технологичностью (способность принимать требуемую форму);
   – доступностью;
   – биоактивностью;
   – биосовместимостью;
   – эластичностью.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Лабораторная посуда
– Пластилин

Описание

В процессе выполнения работы автором была проведена серия опытов по известной методике.

1. Для удобства во всех экспериментах брали один и тот же объем дистиллированной воды – 20 мл.

2. В воду добавляли альгинат натрия массой 0,3 г на каждые 10 мл воды.

Таким образом были получены пять вариантов материала:

– гель на основе альгината натрия;

– гель на основе карбоксиметилцеллюлозы (СМС);

– гидрогель на основе альгината натрия, физически сшитый в присутствии хлорида натрия *(рисунок 1)*;

– гидрогель на основе альгината натрия, физически сшитый в присутствии хлорида кальция;

– гидрогель на основе альгината натрия, физически сшитый с карбоксиметилцеллюлозой (СМС) *(рисунок 2)*.

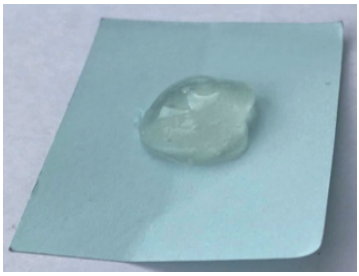


Рисунок 1

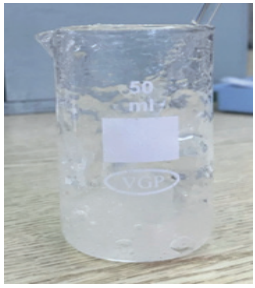


Рисунок 2



Рисунок 3



Рисунок 4

Далее были выбраны образцы материалов, наиболее подходящие по вязкости и однородности: гидрогель на основе альгината натрия, физически сшитый в присутствии хлори-

да натрия в соотношении 1:1, и гидрогель на основе альгината натрия, физически сшитый с карбоксиметилцеллюлозой (CMC) в соотношении 2:1.

Были созданы формы ушной раковины из пластилина, в которых проходило застывание гидрогелей *(рисунки 3 и 4)*.

Результаты работы/выводы

В качестве материала для устранения дефекта хрящевой ткани за счет формирования индивидуализированного имплантата может быть использован гидрогель на основе альгината натрия, так как он обладает всеми необходимыми свойствами: биоактивен, технологичен, эластичен, биосовместим и доступен.

Лучше всего использовать следующие гидрогели:

– на основе альгината натрия, физически сшитый в присутствии хлорида натрия в соотношении 1:1;

– на основе альгината натрия, физически сшитый с карбоксиметилцеллюлозой (CMC) в соотношении 2:1.

Перспективы использования результатов работы

Автором предполагается в модифицированный гидрогель вводить клетки (мультипотентные мезенхимальные стромальные), чтобы стимулировать регенерацию хрящевой ткани. Также форму ушной раковины из пластилина планируется заменить на 3D-негатив уха, сканированного с помощью 3D-сканера, чтобы достичь индивидуализации формы.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НОЦ Биомедицинской инженерии НИТУ МИСиС

СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СПРАВОЧНИКА С ЦЕЛЬЮ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Призер

Авторы: Балтовская Дарья Вячеславовна, Виноградова Ксения Ивановна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

Наша работа заключается в исследовании процесса электрохимического анодирования алюминия и последующем составлении справочника. Из-за разных условий анодирования (электролит, напряжение, время анодирования) получаются разные по размеру наноотверстия, соответственно, и разные по свойствам (разная гидрофобность) пластинки алюминия, поэтому мы провели исследование для составления справочника, где будет показана зависимость размера отверстий от условий анодирования. Тогда люди, компании, которым нужно получить материал определенной гидрофобности, смогут посмотреть в наш справочник, и тогда они увидят, при каких условиях им нужно анодировать алюминий, чтобы получить реплику с определенным углом смачивания.

Цель

Исследование процесса электрохимического наноперфорирования поверхности алюминия.

Задачи

1. Сделать установку для анодирования алюминия.
2. Исследовать зависимость параметров отверстий от времени, напряжения и электролита.
3. Исследовать морфологию получаемых поверхностей, сделать выводы.
4. Составить параметрическую модель.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

1. Установка для реализации электрохимических процессов, состоящая
   - из ЛАТРа
   - преобразователя тока
   - измерительного устройства
   - компьютера с установленным ПО
2. Весы электронные ГОСМЕТР ВЛ-210
3. Магнитная мешалка модели «РИТМ-01», произведенная компанией ООО «Эконикс-Эксперт»
4. Сосуд Дьюара

Описание

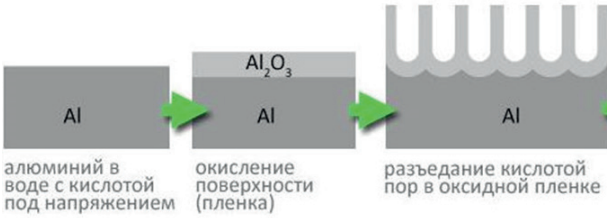
Сначала для анодирования алюминия использовали очень широкие параметры (30, 60, 90, 120 вольт при 1, 5, 15, 30 минут – это очень широкий разброс между параметрами, это было сделано, чтобы примерно понять условия, при которых у нас получится наибольший угол смачивания реплики). После анодирования сделали реплики и посмотрели угол смачивания, занесли в таблицы, построили графики, по этим графикам сделали вывод. Потом анодировали при более узких условиях (55, 65, 70 вольт при 1, 5, 15, 30 минут).

Описание работы:

1. Заполнили электрохимическую ячейку электролитом – раствором 0,3 М фосфорной кислоты.

2. Настроили продувку электрохимической ячейки азотом.

3. Опустили электроды, закрепленные в специальном штативе, в раствор электролита (важно: электроды не должны касаться друг друга, а также пузырьки азота должны подниматься, касаясь анодной поверхности).



4. Подключили источник питания к сети, выставили на ЛАТРе необходимое напряжение и засекли время. Важно не допустить закипания электролита во время процесса.

5. По окончании времени процесса выставили на ЛАТРе напряжение, равное нулю, и отключили источник питания от сети.

6. Аккуратно вытащили электроды из ячейки и обмыли дистиллированной водой.

7. Сделали реплики анодированного алюминия при помощи утюжка.

8. Посмотрели гидрофобность реплик и занесли в таблицу их угол смачивания.



9. Сделали фото некоторых анодированных пластинок алюминия и измерили средний диаметр отверстий, внесли полученные данные в таблицу.

10. По таблицам построили графики и сделали выводы.

Вся работа была сделана непосредственно автором, кроме пункта 9: его выполнил куратор.

Результаты работы/выводы

Все выводы мы делали по графикам, которые получили сами. Анализируя графики (график зависимости угла смачивания от диаметра отверстий, график зависимости среднего диаметра отверстий от времени и график зависимости среднего диаметра отверстий от напряжения), мы поняли, что диаметр наноотверстий должен быть в районе 50–70 нанометров, тогда угол смачивания получается наибольшим. Также для получения наиболее гидрофобной реплики использование 60 вольт для анодирования алюминия маловато, а 90 слишком много (когда мы анодировали алюминий при 120 вольтах, у нас получился только один образец (120 В при 1 мин), как так когда мы анодировали дольше, то пластинка просто сгорала).

Перспективы использования результатов работы

На сегодня нам не хватает данных, сейчас у нас в таблицах и в графиках представлены только первые образцы (30, 60, 90, 120 вольт при 1, 5, 15, 30 минутах), так как мы еще не получи-

ли фотографии электронного микроскопа (по этим фотографиям мы смотрели средний диаметр отверстий).

Но даже если мы внесем в таблицы и графики вторые образцы (55, 65, 70 вольт при 1, 5, 15, 30 минутах), то данных все равно будет не хватать. Поэтому у нашего проекта определенно должно быть продолжение, так как нами сделана только маленькая часть будущего большого справочника.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Нам все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности. Мы думаем, если наш справочник будет готов, он сможет помочь людям в их исследованиях и работе. Мы верим в то, что наша работа не была сделана зря, и она сможет кому-нибудь помочь»

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БАЛЬЗАМА ДЛЯ ВОЛОС: ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ СОСТАВА НА СТРУКТУРУ ВОЛОСА

Призер

Авторы: Белякова Анастасия Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1584
Класс: 10
Email: 1584@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире для многих людей важно поддерживать свой имидж и эстетическую красоту. При оценке внеш-

ности другого человека мы часто обращаем внимание на его прическу, которая напрямую зависит от состояния волос. Поэтому рынок средств по уходу за волосами так обширен: шампуни, бальзамы, кондиционеры, кремы и маски – все это направлено на восстановление и укрепление кутикулы (верхнего «мертвого» слоя волоса), борьбу с перхотью и выпадением волос.

Из-за этого встает вопрос о восстановлении структуры волоса путем применения косметических средств, предлагаемых рынком. Наиболее популярными средствами для сохранения структуры и укрепления волос являются бальзамы. Это неудивительно, ведь внешняя часть волоса страдает не только от воздействия фена или мытья головы жесткой водой, но даже от ежедневного расчесывания.

В проекте было решено взять за объекты исследования бальзамы разных фирм, ценовых категорий и заявленной степени натуральности ингредиентов, чтобы доказать или опровергнуть гипотезу о том, что основной химический состав бальзамов разных производителей один и тот же, а стоимость продукта не влияет на степень улучшения структуры волоса.

Цель

Изучить составы бальзамов для волос разных производителей и определить степень положительного и отрицательного влияния на структуру.

Задачи

1. Исследовать структуру волоса.
2. Проанализировать химический состав бальзамов для волос.
3. Определить воздействие всего состава на волосы разных типов и сравнить с изначальной структурой волоса (до применения средства).
4. Рассмотреть различные качественные характеристики бальзамов (пенообразование, pH-среда, качественная реакция на хлориды).

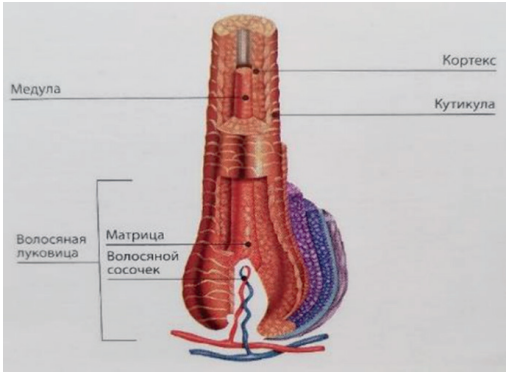
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Оптический микроскоп
- Цифровая камера для микроскопа
- Пробирки с крышкой
- Штатив для пробирок
- 3% -й раствор щелочи
- Раствор нитрата серебра ($AgNO_3$)
- Универсальная индикаторная бумага

Описание

Вся проектная работа выполнена непосредственно авторами.

В теоретической части проекта была изучена история средств по уходу за волосами; автором было выяснено, что составы бальзамов в прошлом по составу почти не отличаются от составов современных бальзамов, исключая такие необычные компоненты, как живые ящерицы, бекон и мухи. Авторами было изучено строение волоса, выяснено, что стержень волоса (видимая часть волоса, выступающая над поверхностью кожи) состоит из медулы и кортекса, а также кутикулы (кутикула – наружный слой, состоящий из ороговевших клеток, которые лишены пигмента). Расположение клеток подобно укладке черепицы: они перекрывают друг друга. Проанализированы составы бальзамов для волос: выяснилось, что вода является главным компонентом во всех бальзамах, все остальные вещества способны вызывать аллергическую реакцию при существовании индивидуальной непереносимости, но есть группа веществ, которые наиболее часто становятся причинами раздражения кожи и слизистых, при попадании на них в достаточно большой концентрации (бензойная кислота, линалоол, бегентримониум хлорид, бензоат натрия и т.д.) В составах бальзамов можно выделить несколько групп компонентов, выполняющих определенные функции (эмульгаторы, регуляторы кислотности, консерванты, ароматизаторы, кондиционеры, антистатики и т.д.), в большинстве составов компоненты этих групп одинаковые. Проведена оценка экологичности состава: почти все ингредиенты экологически безопасны в небольших концентрациях, но есть вещества, загрязняющие окружающую среду (стеарамидопропил диметиламин, дистеароилэтил димониум хлорид).

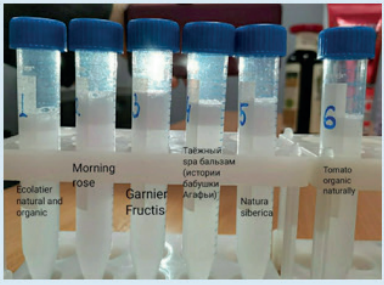


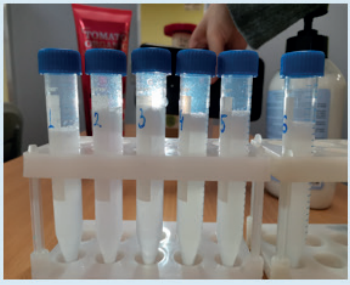
В практической части были проведены:

1) тест на pH-среду с помощью полосок универсальной индикаторной бумаги, определяющих кислотно-щелочной баланс по эталонной шкале pH (они были помещены в 0,5 мл бальзама, где окрасились в одинаковый желто-зеленый цвет, которому по шкале соответствует цифра 5 или 6). Такие результаты эксперимента говорят о том, что среду в бальзамах можно определить как слабокислотную, что приемлемо для снятия статического напряжения с волос после воздействия на них слабощелочной средой шампуня;

2) тест на устойчивость пены: в каждую из шести пробирок налили по 2 мл воды, добавили 0,5 мл бальзама и встряхивали в течение 1 минуты. Количество пены соответствует содержанию поверхностно активных веществ (чем больше пены, тем больше ПАВ, и наоборот);

Тест на устойчивость пены



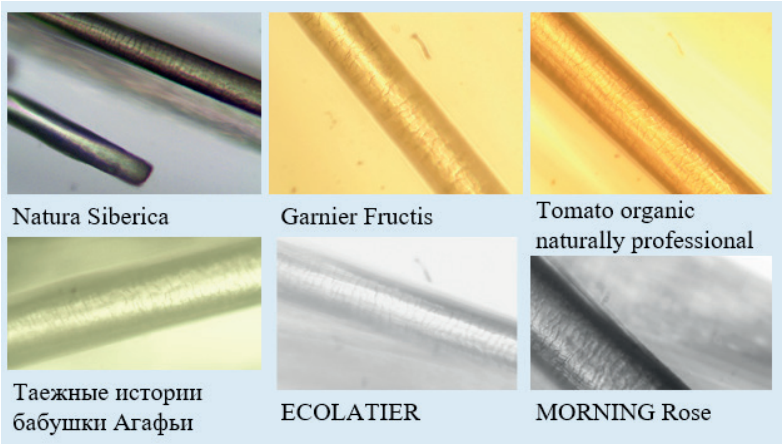


3) тест на содержание хлоридов: в каждую из шести пробирок налили по 2 мл воды, добавили 1 мл бальзама и шесть капель раствора $AgNO_3$. Качественная реакция на хлорид-ион с образованием белого творожистого осадка:

$$Cl^- + Ag^+ = AgCl\downarrow$$

Во всех пробирках после перемешивания стал образовываться белый осадок.

На следующем этапе авторы исследовали структуру волос под микроскопом до и после применения бальзама. Проведение данного наблюдения – основной опыт в практической части проекта. Для этого были сделаны кисточки из волос (в количестве шести штук) с помощью двухстороннего скотча, кисточки были заранее вымыты в шампуне, а далее обработаны выбранными марками бальзамов.



Кисточка была исследована под оптическим микроскопом с увеличением на окуляре в 20, 40, 100 раз. Основываясь на полученных изображениях, можно сделать вывод о действии бальзамов на сглаживание чешуек кутикулы, кончиков волоса.

В дополнение к вышеописанному опыту были исследованы еще 2 кисточки волос, одна из которых была обработана только шампунем (фирмы Head & shoulders), а другая – 3%-м раствором щелочи. Чешуевидные клетки на этих образцах сильно приподнялись, из чего можно сделать вывод о том, что такие

волосы будут более подвержены воздействию неблагоприятных факторов, они выглядят и ощущаются более сухими, ломкими и безжизненными.

Результаты работы/выводы

В составах бальзамов почти не встречается компонентов, способных отрицательно воздействовать на кутикулу.

Основные компоненты состава (эмульгаторы, масла и экстракты, регуляторы кислотности, консерванты, ароматизаторы, кондиционеры, антистатики, смягчающие и увлажняющие компоненты) одни и те же, вне зависимости от производителя и цены. Поэтому влияние, которое они оказывают на поврежденную структуру волоса, почти одинаково. Было выяснено, что те бальзамы для волос, которые производители называют экологичными и исключительно натуральными, могут содержать в себе больше компонентов с негативным воздействием, чем их недорогие аналоги.

Перспективы использования результатов работы

Сравнение эффективности бальзамов для волос с другими аналоговыми средствами (масками, кондиционерами и т.д.)

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИЦ «Курчатовский институт»

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в исследовательской деятельности. Нам все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности! Мы верим, что наша работа не была сделана зря и сможет кому-нибудь помочь»

СИНТЕЗ ПОЛИГЛИЦЕРИЛФОСФАТОВ МОДИФИЦИРОВАННОГО СТРОЕНИЯ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИНГИБИТОРОВ АДСОРБЦИИ ВИЧ

Призер

Автор: Гарипов Владислав Робертович
Участник проекта: ГБОУ «Романовская школа»
Класс: 10
Email: romanov-school@edu.mos.ru

Актуальность

ВИЧ – Вирус иммунодефицита человека. ВИЧ в настоящее время является глобальной проблемой. Этот вирус поразил все страны и континенты. Количество ВИЧ-инфицированных возрастает из года в год, а лекарства до сих пор нет.

Существуют препараты, способные замедлить развитие болезни, но рано или поздно организм привыкает к ним, поэтому требуются новые препараты, которые заменят предыдущие. Также ингибиторы могут быть токсичными для человека, что тоже является проблемой.

Цель

Синтезировать полиглицерофосфаты модифицированного строения, обладающие свойствами ингибиторов адсорбции ВИЧ.

Задачи

1. Провести анализ литературных данных на тему препаратов и их тестирования.
2. Провести реакцию фосфорилирования тетрабензилзамещенного идита с использованием Н-фосфонатного метода.
3. Провести реакцию конденсации полученного Н-фосфоната с изопропилиденглицерином.
4. Провести очистку и выделение веществ.
5. Подтвердить структуру с помощью ^{1}H и ^{31}P-ЯМР-спектроскопии.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Лабораторная посуда
- Магнитная мешалка

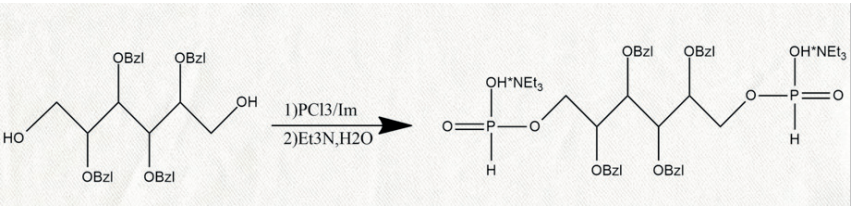
– Оборудование для колоночной хроматографии
– Весы электронные аналитические «Sartorius»
– Роторный испаритель IKA
– Импульсный ЯМР-спектрометр Bruker DPX-300

Описание

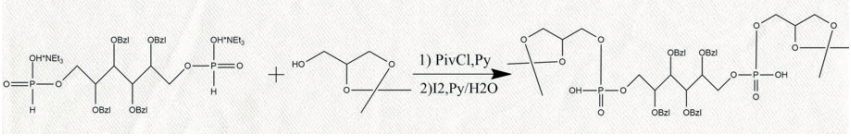
В процессе выполнения работы автором было синтезировано целевое вещество с использованием известной методики фосфорилирования с применением соединений трехвалентного и пятивалентного фосфора.

Работа состояла из нескольких этапов:

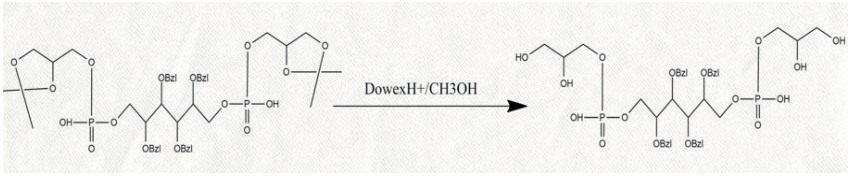
1. Синтез 2,3,4,5-тетра-О-бензил-D,L-идит-1,6-ди-О-водородфосфоната ди-триэтиламмониевой соли (Н-фосфоната)



2. Конденсирование Н-фосфоната в пиридине с гидроксильным компонентом в присутствии конденсирующего агента – пивалоилхлорида (Piv-Cl)



3. Снятие защитных групп



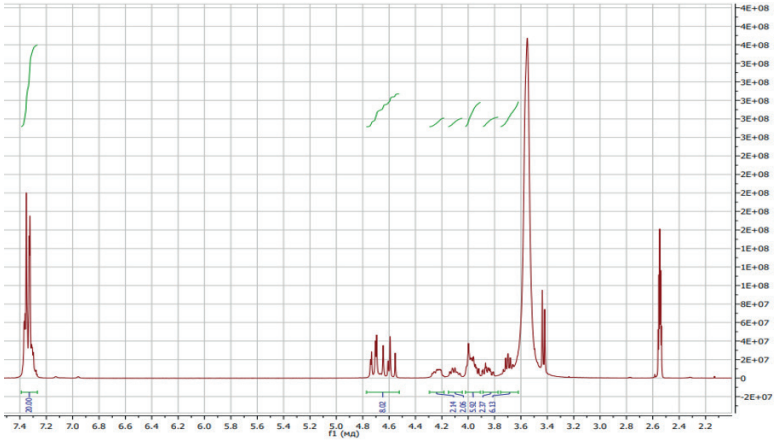


Рисунок 2. 1H-ЯМР-спектр 2,3,4,5-тетра-O-бензил-1,6-бис-O-(1,2-ди-O-rac-глицеро-3-O-фосфо)-D,L-идита

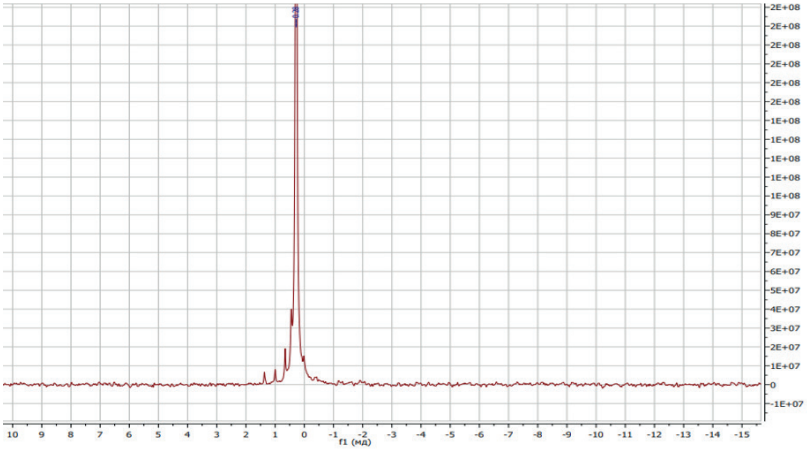


Рисунок 3. 31P-ЯМР-спектр 2,3,4,5-тетра-O-бензил-1,6-бис-O-(1,2-ди-O-rac-глицеро-3-O-фосфо)-D,L-идита

Результаты работы/выводы

В результате работы было получено целевое вещество, ЯМР-спектры удовлетворительно подтверждают структуру соединения.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

КТО ЯБЛОКО В ДЕНЬ СЪЕДАЕТ, ТОТ У ВРАЧА НЕ БЫВАЕТ

Призер

Авторы: Гузеева Софья Евгеньевна, Петросян Кристина Эдгаровна
Участник проекта: ГБОУ «Школа № 2005»
Класс: 10
Email: 2005@edu.mos.ru

Актуальность

Большинство людей любят яблоки, но мало кто задумывается о том, как яблоки оказываются в целости и сохранности на прилавках магазинов после их долгой и многочасовой перевозки. Дело в том, что на верхний слой яблока наносится особый защитный слой, в котором много токсичных для организма человека веществ. Знание о вреде для здоровья широкого использования в пищу фруктов, обработанных химией для увеличения срока годности, актуально.

Цель

Изучение содержания в верхних защитных слоях морфолина, наносимого производителем на яблоки, и влияние его производных на здоровье человека.

Задачи

1. Изучить информацию о морфолине.
2. Посетить лабораторию МФТИ и провести опыт на яблоках.
3. Выяснить, есть ли морфолин в защитном слое яблок.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

ВЭЖХ-система Shimadzu (Shimadzu Corp.):
- контроллер CBM-20A prominence
- дегазатор DGU-20A5 prominence
- два бинарных насоса LC-30AD nexera

– автосемплер SIL-30AC nexera
– термостат для хроматографической колонки CTO-20AC prominence
– колонка YMC-Triart C18 (50 mm x 2,0 mm, 3,0 µm)
– предколонка EXP filter holder (Optimize technologies, USA)
– высокопроизводительный гибридный масс-спектрометр с тройным квадруполем и ионизацией электроспреем QTRAP 6500 (AB Sciex Corp)
– программное обеспечение Analyst 1.6.1. (AB Sciex Corp.)
– системы очистки Sartorius Stedim arium 61316, Sartorius Stedim arium pro VF
– диспергатор IKA T25 Digital Ultra Turrax.
– центрифуга Eppendorf 5810R.
– шейкер IKA MS 3 Basic.
– пробирочный вортекс Biosan MSV-3500.
– лабораторные весы A&D GR-200.
– блендер Braun MQ 520.
– автоматические дозаторы Transferpette на 1000, 200 и 10 мкл.

Описание

В процессе выполнения работы авторами была изучена характеристика морфолина и препараты на его основе, проведено исследование по обнаружению морфолина в кожуре яблок сортов «BON VIA Гренни Смит» (Сербия), «Голден» (Сербия), «Богатырь» (Россия, Липецкая область) по известной методике.

1. Предварительно измельченная яблочная кожура была помещена в пробирки, масса образцов составила 1 г.

2. В каждую пробирку добавили по 2 мл воды, полученную смесь гомогенизировали.

3. Полученные образцы распределили по пробиркам по 0,4 мл и добавили трехкратный объем метанола с 0,2%-м раствором муравьиной кислоты.

4. Полученную массу перемешали с помощью вортекса и термошейкера для получения экстракта.

5. Образцы были центрифугированы для получения чистого раствора необходимого нам вещества.

Полученные растворы анализировали с помощью хроматомасспектрометра.

Далее по результатам исследования была получена линейная зависимость, и посчитана концентрация морфолина в образцах *(рисунки 1–2)*.

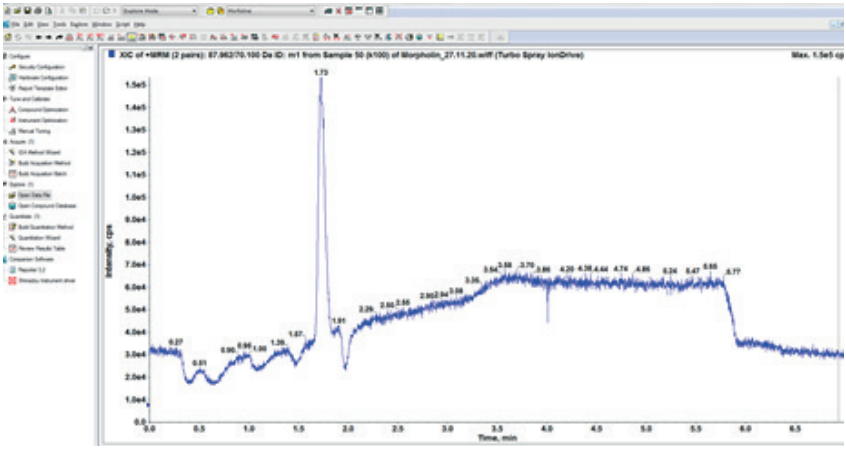


Рисунок 1. Хроматограмма морфолина
в яблоках «Богатырь» (Россия, Липецкая область)

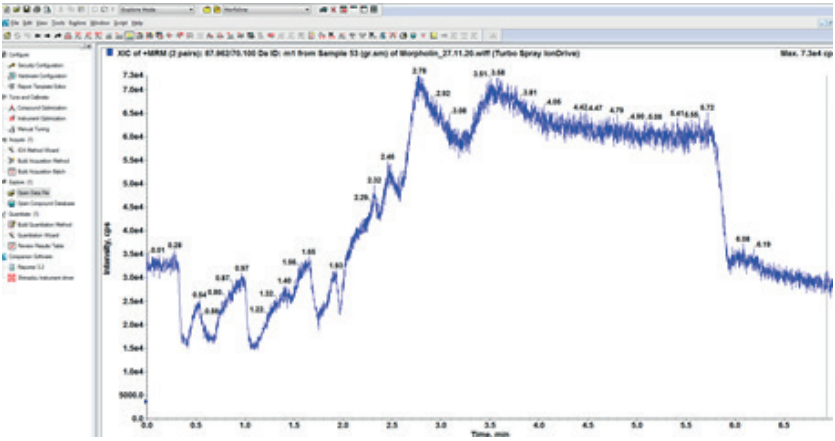


Рисунок 2. Хроматограмма морфолина в яблоках «BON VIA Гренни Смит» (Сербия)

Результаты работы/выводы

В результате проведенного исследования кожуры яблок были получены следующие результаты.

1. В яблоках сорта «BON VIA Гренни Смит» (Сербия) морфолин отсутствует.

2. В яблоках сорта «Голден» (Сербия) содержание морфолина допустимой концентрации и составляет 13мкг/кг.

3. В яблоках сорта «Богатырь» (Россия, Липецкая область) содержание морфолина низкое, лежит в пределах 28–183 мкг/кг при допустимой норме 14 мг/кг для людей и животных, но может быть небезопасно при длительном употреблении в пищу.

Перспективы использования результатов работы

Автором предполагается продолжить исследование других фруктов, фруктовых соков и фруктовых пюре.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МФТИ-лаборатория доклинических исследований

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СРАВНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ СОСНЫ И АПЕЛЬСИНА

Призер

Автор: Девиченская Анна Валерьевна
Участник проекта: ГБОУ Школа им. А. Боровика
Класс: 10
Email: Schborovika@edu.mos.ru

Актуальность

В современных мегаполисах жители ежедневно испытывают огромную химическую нагрузку: выхлопные газы загрязняют окружающую среду, солнечная радиация, употребление в пищу усилителей вкуса, консервантов, красителей ведут к избыточному производству свободных радикалов в организме, из-за чего начинаются окислительные процессы. Окислительный стресс – одна из причин патологических процессов в организме человека, вызывающих преждевременное старение и развитие многих

болезней, в том числе сердечно-сосудистых заболеваний и раковых опухолей. На момент 2020 года в России (по данным ВОЗ) сердечно-сосудистые заболевания составляют 31% всех смертей. Предотвратить процессы окисления и ограничить агрессию свободных радикалов возможно при употреблении антиоксидантов.

Цель

Доказать наличие антиоксиданта в эфирных маслах сосны горной (Pinus mugo Turra) и апельсина (Citrus sinensis).

Задачи

1. Изучить литературные источники по методам извлечения эфирного масла из хвои сосны и кожуры апельсина.
2. Получить эфирные масла исследуемых объектов.
3. Провести спектрофотометрический анализ антиоксидантной активности эфирного масла сосны горной (Pinus mugo Turra) и апельсина (Citrus sinensis).
4. Провести кулонометрический анализ антиоксидантной активности эфирного масла сосны горной (Pinus mugo Turra) и апельсина (Citrus sinensis).
5. Определить молярную концентрацию антиоксидантов в составе эфирных масел.
6. Сравнить антиоксидантную активность эфирных масел изучаемых объектов.
7. Сформулировать выводы по сделанным расчетам.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Электронные аналитические весы
– Магнитная мешалка
– Кулонометр «Эксперт-006»
– Платиновые электроды генераторные/бипотенциометрической индикаторной системы
– Насос для мерных пипеток «Bio Mark»
– Спектрофотометр UNICO-2100

Используемые реактивы:

– Йодид калия
– Ледяная уксусная кислота

- Ацетат натрия
- Изопропиловый спирт
- 2,6-дихлорфенолиндофенол
- Соляная кислота

Описание

Автором исследовалась антиоксидантная активность эфирных масел сосны горной и апельсина методами кулонометрического титрования и спектрофотометрического анализа, благодаря которым автор смог сравнить содержание антиоксидантов в эфирных маслах исследуемых объектов, а также определить молярную концентрацию антиоксидантов в образцах.

Антиоксидантной активностью обладают витамины групп А, С и Е. По литературным данным, эфирное масло сосны горной превосходит эфирные масла цитрусовых по содержанию витамина С. Для сравнения автором было выбрано эфирное масло апельсина. В эфирных маслах водорастворимые витамины содержатся в составе различных агрегатов, кроме того, они могут быть растворены в присутствующих молекулах воды. Так как определить все антиоксиданты не представляется возможным, антиоксидантные активности эфирных масел оценивались эквивалентно витамину С.

В рамках проекта автор в домашних условиях выделил эфирные масла из хвои сосны горной и кожуры апельсина методом горячей мацерации. Мацерация – это способ экстракции эфирных масел и других активных компонентов из растений или некоторых их частей путем настаивания в жирном базовом масле, в данном случае автор использовал рафинированное подсолнечное масло с последующим нагреванием.

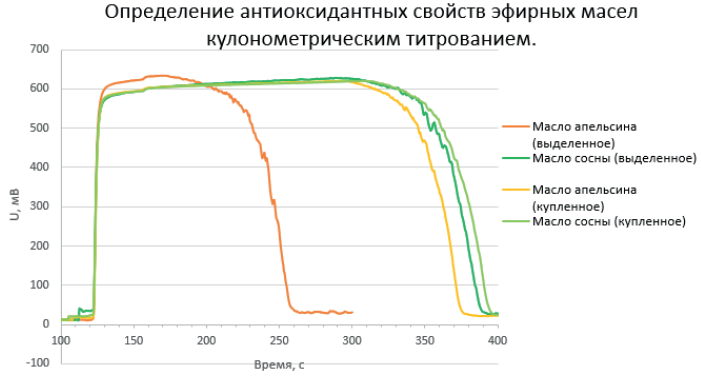


Эфирное масло апельсина, выделенное в домашних условиях



Эфирное масло сосны, выделенное в домашних условиях

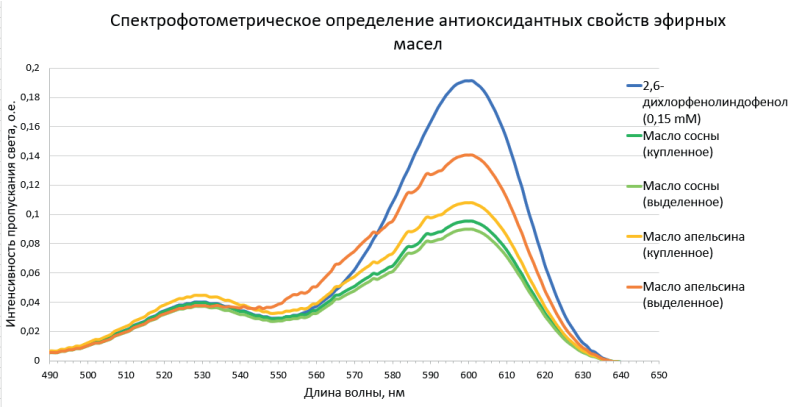
При проведении анализов использовались одинаковые объемы объектов исследования (это выделенные в домашних условиях эфирные масла, и эфирные масла марки OLEOS). В основе метода кулонометрического титрования лежит определение количества электричества, расходуемого в ходе электрохимической реакции, в данном случае проводилась реакция между сгенерированным на аноде йодом из йодида калия (5 мл 10%-го раствора) и аскорбиновой кислотой в составе исследуемого эфирного масла. В качестве фонового электролита использовался ацетатный буфер с добавлением изопропилового спирта.



В основе спектрофотометрического анализа лежит зависимость интенсивности поглощения падающего света от длины волны. Витамин С можно определить с помощью подкисленного индикатора 2,6-дихлорфенолиндофенол (0,002 л с молярной концентрацией 0,15 ммоль/л). Приготовленный индикатор автор разделил на 5 равных частей – в 4 части было добавлено 200 мкл исследуемого образца эфирного масла, а в оставшуюся часть было добавлено 200 мкл для учета разбавления. Все 5 образцов колориметрировали при средней длине волны 600 нм в кюветах с длиной оптического пути 10 мм.

Расчет конкретной концентрации антиоксидантов в исследуемом объеме масел это подтверждает (в эфирном масле сосны, выделенном в домашних условиях, концентрация витамина С (на 0,002 л) составляет 0,028 ммоль/л, в эфирном масле апельсина, выделенном в домашних условиях, – 0,014 ммоль/л, в эфирном масле сосны марки OLEOS

– 0,027 ммоль/л и в эфирном масле апельсина марки OLEOS – 0,024 ммоль/л). Все поставленные задачи были выполнены. Гипотеза была подтверждена на основании проведенных экспериментов, а также изученных литературных данных.



Результаты работы/выводы

В результате проведенных работ были выделены эфирные масла из хвои сосны и кожуры апельсина, а также была проведена оценка их антиоксидантной активности с помощью спектрофотометрического метода анализа и кулонометрического титрования.

Проведены анализы над четырьмя видами эфирных масел, в результате установлено, что наибольшей антиоксидантной активностью обладает эфирное масло сосны (как выделенное промышленно, так и в домашних условиях). Присутствие аскорбиновой кислоты в эфирном масле апельсина было значительно меньше, подтверждается рсчетом конкретной концентрации антиоксидантов в исследуемом объеме масел.

Можно сделать вывод, что выдвинутая нами гипотеза была подтверждена.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Прикладной конкурс для школьников «Золотая дюжина» – призер.
2. Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.
3. Открытая городская научно-практическая конференция «Наука для жизни» – призер.
4. XXI Международная научная конференция-конкурс школьников «Колмогоровские чтения» – дипломант II степени.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работа над собственным проектом – возможность обрести знания в различных научных направлениях, получить опыт работы со специализированным оборудованием. Выступление на научно-практической конференции помогло мне приобрести неоценимый опыт в презентации своих идей и общении с единомышленниками»

ФИЛЬТРАЦИЯ МИКРОЧАСТИЦ

Призер

Авторы: Демидов Егор Игоревич, Титов Кирил Русланович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1576
Класс: 10
Email: 1576@edu.mos.ru

Актуальность

Тема загрязнения окружающей среды микрочастицами пластика (микропластик) за последние несколько лет все больше привлекает внимание журналистов, исследователей и экологов. Особое внимание вызывает работа «Plastic Teabags Release Billions of Microparticles and Nanoparticles into Tea». Пластиковые чайные пакетики выделяют в чай миллиарды микрочастиц и наночастиц, исследователи сконцентрировали

свое внимание на том, что даже обычный пакетик чая может генерировать микропластик.

Микропластик появляется в основном в результате разложения пластикового мусора, который непрерывно распадается на более мелкие кусочки. Кроме того, в декоративных и экономических целях микропластик добавляют в косметику и средства гигиены, а также в профессиональные чистящие средства.

По данным за 2018 год, более 60% всего текстиля в мире производится из синтетических материалов. Сегодня одежда из синтетики стала самой популярной благодаря дешевизне, удобству и большому выбору фасонов и торговых марок. Но при этом всего лишь одна стирка в стиральной машине может стать причиной попадания в сточные воды около 700 тысяч частиц микропластика.

Цель

Поиск наиболее эффективного способа фильтрования воды от микропластика.

Задачи

1. Исследовать информацию о микропластике. Выбрать наиболее эффективные и часто используемые способы фильтрации.
2. Используя полиэтилен (ПЭ) создать водно-спиртовую суспензию микропластика, определить размеры частиц в полученной суспензии.
3. Пропустить суспензию ПЭ через фильтрующие материалы.
4. Провести анализ на количество и размер частиц в фильтрате (CILAS 1180 Laser Diffraction Particle Size Analyser).
5. Сформулировать выводы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

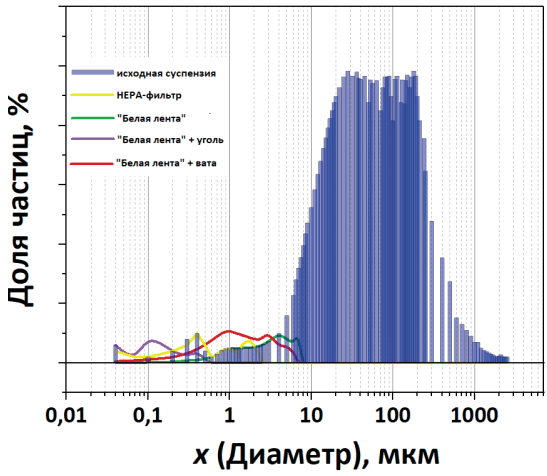
– Установка для анализа количества микрочастиц на фильтре, CILAS 1180 Laser Diffraction Particle Size Analyser
– HEPA-фильтр
– Белая лента
– Активированный уголь
– Медицинская вата

Описание

Выполнив сбор информации о микропластике, автор подготовил материал для проведения эксперимента. Эксперимент помогал узнать, какой материал лучше всего справится с фильтрацией микрочастиц. Фильтрование спиртово-водной суспензии на четырех разных фильтрах: HEPA-фильтра, обычная фильтровальная бумага «Белая лента», фильтровальная бумага с активированным углем, фильтровальная бумага с медицинской ватой.



Распределение размера частиц было снято на CILAS 1180 Laser Diffraction Particle Size Analyser в интервале от 0.04 до 2500 mm. Все анализы повторялись 6 раз.



В соответствии с графиком можно сделать вывод, что все фильтры очищают крупные частицы размером больше 10 мкм, поскольку размеры пор в фильтрах имеют меньшие значения.

HEPA-фильтр может использоваться эффективно только для фильтрации воздуха. Наиболее эффективным методом очистки от микропластика могут служить фильтры на основе активированного угля, поскольку именно в случае активированного угля наблюдаются наименьшие размеры частиц в фильтрате.

Результаты работы/выводы

1. Наибольшее время фильтрования микропластика – на HEPA-фильтре, наименьшее – у угля.

2. Все фильтры очищают крупные частицы размером больше 10 мкм. HEPA-фильтр может использоваться эффективно только для фильтрации воздуха.

3. Наиболее эффективным методом очистки от микропластика могут служить фильтры на основе активированного угля, поскольку именно в случае активированного угля наблюдается наименьшие размеры частиц в фильтрате.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ МИСиС

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работа получилась достойная, было творчески полезно работать над проектом, еще есть точки роста по данной теме»

ПОЛУЧЕНИЕ БАЛЬЗАМА ДЛЯ ГУБ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Призер

Автор: Егорова Елизавета Алексеевна
Участник проекта: МАОУ Селятинская СОШ № 2
Класс: 10
Email: nafo_sel_sosh_2@mosreg.ru

Актуальность

Кожа губ является одним из самых нежных участков на лице. Из-за отсутствия потовых и сальных желез она требует специального ухода. Хорошим косметическим средством, позволяющим увлажнять, питать, а также защищать кожу, является бальзам для губ.

В настоящее время все большую популярность набирают косметические продукты, содержащие в своем составе компоненты природного происхождения. Бальзамы для губ не стали исключением. В погоне за натуральностью люди начали чаще обращаться к непроверенной информации из сети Интернет для создания наиболее полезного средства. Однако использование природных составляющих требует научной основы и исследований, направленных на получение качественной продукции. Домашняя косметика может совершенно не соответствовать требованиям и нормам, относящимся к косметическим средствам, что неблагоприятно скажется на коже губ.

Цель

Создание бальзама для губ в домашних условиях и его дальнейшая проверка на пригодность в качестве косметического средства.

Задачи

1. Создание бальзама для губ на основе пчелиного воска, масла ши, масла какао и эфирных масел.
2. Исследование полученного продукта по физико-химическим и органолептическим свойствам.
3. Сравнение полученных результатов с ГОСТ.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Весы аналитические
- Весы лабораторные
- pH-метр
- Мешалка магнитная
- Баня водяная

Описание

На первом этапе работы автором был приготовлен бальзам для губ в домашних условиях на основе пчелиного воска и масел.

На втором этапе были проведены исследования полученного продукта по органолептическим методам (внешний вид, цвет, запах, кроющая способность).



На третьем этапе работы автором были проведены исследования по физико-химическим свойствам. Для получения кислотного числа проводилось прямое титрование реакционной смеси из толуол-спирта и анализируемой продукции. Для получения карбонильного числа было проведено обратное титрование карбонильных соединений анализируемой пробы.

Последним этапом было сравнение с ГОСТ 31649-2012. Конечный продукт показал полное соответствие всем требованиям.

Результаты работы/выводы

Был получен бальзам для губ в домашних условиях. Полученный образец показал полное соответствие по органолептическим (внешний вид, запах, цвет, кроющая способность) и физико-химическим (кислотное и карбонильное числа) требованиям, предъявляемым к косметическим продуктам по ГОСТ 31649-2012, а значит может быть пригоден для использования в качестве косметического средства. Гипотеза подтверждена.

Перспективы использования результатов работы

Будет проводиться дальнейшее сравнение домашних средств для подтверждения (или опровержения) гипотезы.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РУТ МИРЭА

ОБЪЕДИНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ С ПОЛИМЕРАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ С НОВЫМИ СВОЙСТВАМИ

Призер

Автор: Еськов Константин Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2036
Класс: 10
Email: 2036@edu.mos.ru

Актуальность

Модернизация старых и создание новых полимеров позволит существенно изменить некоторые отрасли производства, так как полимеры и наноматериалы востребованы на международном рынке.

В проекте рассматривается модернизация полимера путем внедрения нанотехнолигий и наноматериалов. Это делается для устранения недостатков полимерных материалов и приобретения ими новых свойств, что позволит расширить их область применения. Нанотехнологиями и полимерами интересуются крупные международные кампании, следовательно, этот проект является экономически перспективным.

Цель

Устранение недостатков полимеров путем объединения их с наноматериалами и нанотехнологией. Разработать нанополимер.

Задачи

1. Рассказать о нанополимерах и наноматериалах.
2. Устранить некоторые недостатки полимеров.
3. Создать 3D-модель нанополимера.
4. Основать целесообразность его использования.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО

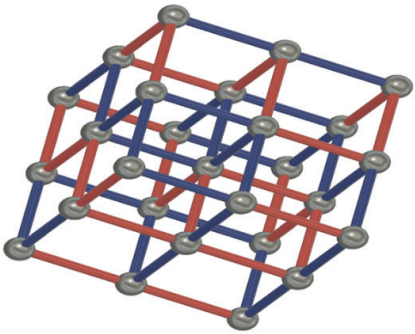
Описание

Работа над проектом состояла из двух этапов. На первом этапе авторами был проведен теоретический анализ существующих групп полимеров, наноматериалов. Авторы подробно изучили их свойства, характеристики и области использования.

На втором этапе авторы выдвинули ***гипотезу***: найти способ модернизации полимера, чтобы он имел свойства, механические характеристики, как у металлов. В состав данного нанополимера должны входить:

1) эпоксиполиуретановый компадуум (АДВ-69) – 95%;

2) углеродные однослойные нанотрубки (диаметр10 нм, длина 200 нм) и алюминиевые наночастицы (диаметр 50 нм) – 5%.



Процесс производства будет заключаться в нескольких этапах:

1. С завода Адгезив мы получаем двухкомпонентный полиуретан, с завода Tuball мы получаем однослойные углеродные нанотрубки, еще с одного завода мы получаем наночастицы.

2. Ионизируем нанотрубки. Половина их получает отрицательный заряд, половина – положительный (численный заряд нам не важен. Главное, что заряды по модулю равны, а по знаку противоположны).

3. В один из компонентов АДВ-69 мы добавляем нейтрально заряженные наночастицы и одну из половин нанотрубок, а в другой компонент – другую половину нанотрубок.

4. Затем мы смешиваем два компонента под действием однородного магнитного поля (это ускорит образование кристаллической решетки). Нанополимер готов.

Результаты работы/выводы

Благодаря возможности объединения знаний нанотехнологий и полимеров получилось улучшить механические свойства полимера, тем самым расширив его область применения.

Перспективы использования результатов работы

Благодаря данной модели есть возможность создать этот нанополимер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работая над проектом, я получил огромный опыт, но также помогало наличие в моей школе инженерного класса, что давало возможность уделять проекту больше времени, а также советоваться с одноклассниками и учителями по профильным предметам. Благодаря конкурсу «Инженеры будущего» наша работа смогла получить достойную оценку»

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА ПРИГОДНОСТЬ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Победитель

Автор: Журавлева Арина Александровна
Участник проекта: ГБОУ «Школа № 109»
Класс: 10
Email: 109@edu.mos.ru

Актуальность

Всегда нам приходится хранить питьевую воду. Большинство используют для этого различные типы пластика. Проведя эксперимент, можно будет понять, как изменится химический состав воды после долгого хранения, и просветить население, как хранить питьевую воду, чтобы поддержать здоровье, а не ухудшить его. Микробиологическое исследование покажет, можно ли вообще употреблять фильтрованную воду, или из-за большого количества болезнетворных микроорганизмов от такой воды стоит отказаться.

Цель

1. Изучить влияние условий хранения на пригодность питьевой воды.

2. Выяснить, соответствуют ли микробиологические показатели питьевой воды установленным нормам.

Задачи

1. Провести опрос, какую воду (бутилированную, фильтрованную, кипяченую) предпочитает большинство, и взять ее как образец для исследований.

2. Найти емкости для хранения питьевой воды, которые не будут оказывать влияние на ее свойства.

3. Изучить, какое время вода остается пригодной для питья с точки зрения микробиологической чистоты.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Лабораторная посуда
- Стерильный шпатель Дригальского Т-образный
- Дозатор на 1000 мкл со сменными насадками

Описание

В процессе выполнения работы автором были изучены нормативные документы, регламентирующие показатели качества питьевой воды: СанПин 2.1.4.1074-01, СанПин 2.1.4.1116-02, ГОСТ Р 51232-98, виды пластика, которые используются для хранения питьевой воды, выбраны питательные среды для выращивания микроорганизмов (ГРМ-агар, агар Симмонса, среда Эндо).

В качестве образца для исследования была выбрана фильтрованная вода (по результатам социологического опроса).

Проведено микробиологическое исследование образца питьевой воды по известной методике.

1. В серию чашек Петри с выбранными питательными средами добавляем дозированный объем образца воды.

2. Распределяем образец воды шпателем Дригальского по всей поверхности агара.

3. Помещаем чашки Петри с образцом воды в термостат.



Рисунок 1. Микробиологическое исследование. Нулевая точка

Далее была измерена мутность воды с помощью денситометра мак-фарланда. У всех образцов оптическая плотность

составила 0,4 ЕМФ; Pet и HDPE 10-15 оптическая плотность составила 0,3 ЕМФ. У контрольного образца оптическая плотность также составила 0,3 ЕМФ.

Далее исследование было повторено через 1 и 3 недели (рисунки 2–3).

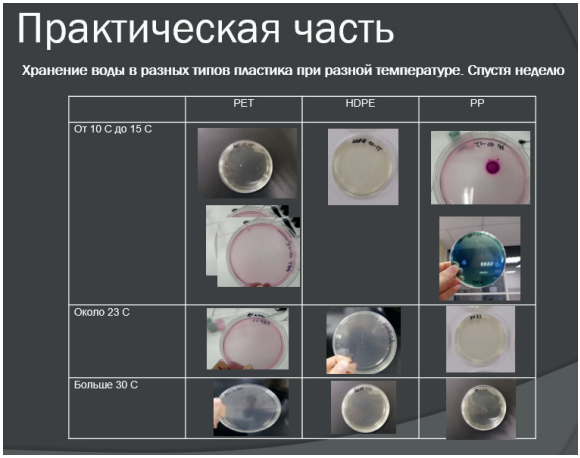


Рисунок 2. Хранение воды в разных типах пластика при разной температуре спустя 7 дней

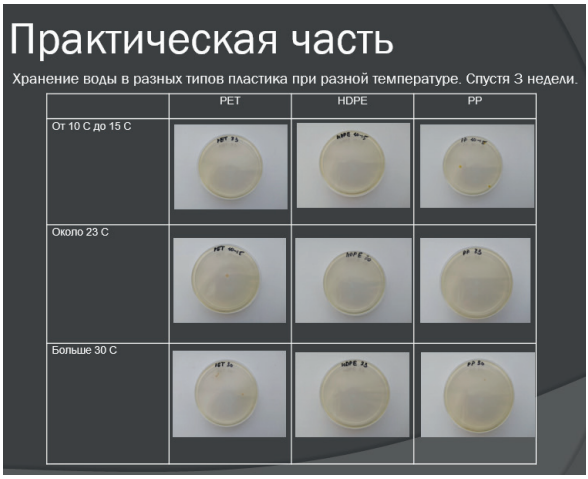


Рисунок 3. Хранение воды в разных типах пластика при разной температуре спустя 21 день

Результаты работы/выводы

В результате выполнения работы автором были сделаны следующие выводы.

1. Экспериментальный образец воды не соответствует нормам СанПин. Среднее микробное число составляет $11 \cdot 10^3$ КОЭ/мл, что в разы больше установленных норм.

2. В целом, хранение воды в пластиковых тарах положительно влияет на микробиологический показатель воды, так как на питательных средах уменьшилось количество образовавшихся колоний.

3. Для хранения воды стоит использовать пластик HDPE, так как на нем уже спустя неделю на ГРМ-агаре не было обнаружено колоний.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ– МИРЭА

МНОГОРАЗОВЫЕ, ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕСТ-ПОЛОСКИ ДЛЯ ГЛЮКОМЕТРА

Победитель

Авторы: Замуруева Анастасия Алексеевна, Лагута Анна Алексеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

Сахарный диабет – эндокринное заболевание, обусловленное нарушением усвоения глюкозы и, как следствие, дефицитом образования инсулина. От него страдают более 8% населения, то есть около 620 млн человек.

На сегодняшний день медицина не может вылечить данное заболевание, но с ним можно вести практически полноценную жизнь, если отслеживать некоторые факторы. Одним из них является уровень глюкозы в крови, который можно измерять глюкометром.

Многоразовые тест-полоски — это то, что поможет избавиться от необходимости ежемесячных покупок одноразовых

полосок, позволит значительно снизить стоимость исследования, что при невысоких доходах населения является крайне актуальным и востребованным, в основе наших тест-полосок лежит наноструктурированные медные электроды, которые позволят улучшить качество проводимого анализа.

Цель

Разработать наноструктурированные амперометрические сенсоры.

Задачи

1. Создание наноперфорированных мембран.
2. Создание медных наноструктурированных реплик и использование их в качестве электродного материала.
3. Исследование электрохимических свойств плоских медных электродов.
4. Исследование электрохимических свойств сенсоров.
5. Постановка методики определения концентрации глюкозы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Оборудование:

– Весы электронные ГОСМЕТР ВЛ-210

– pH-метр-иономер Эксперт 001, 3 pH-электрод стеклянный ЭСК-10601/7

– Источник постоянного тока 0-300 В, до 10 А (Suntek)

– Вольтамперометрический анализатор модели Экотест–ВА (Эконикс-Эксперт)

– Компьютер с установленным ПО

– Магнитная мешалка «РИТМ-01» (Эконикс-Эксперт)

– Штатив для электродов, 9-хлорид серебряный электрод сравнения эср-10103 (Гомель), 10-платиновый вспомогательный электрод ЭПЛ-02 (Гомель)

– Мерные колбы стеклянные на 500 см^3 и 100 см^3, пипетка-дозатор со сменными колпачками на 1 см^3, стеклянные стаканчики на 50 см^3, стеклянная пипетка Мора на 25 см^3 без делений, резиновая груша.

Реактивы:

– Дистиллированная вода ГОСТ 6709-72; гидроксид натрия (NaOh), твердый, ГОСТ 4328-77; глюкоза, порошок, ГОСТ 6038-79; сульфат меди пятиводный ГОСТ 19347-99.

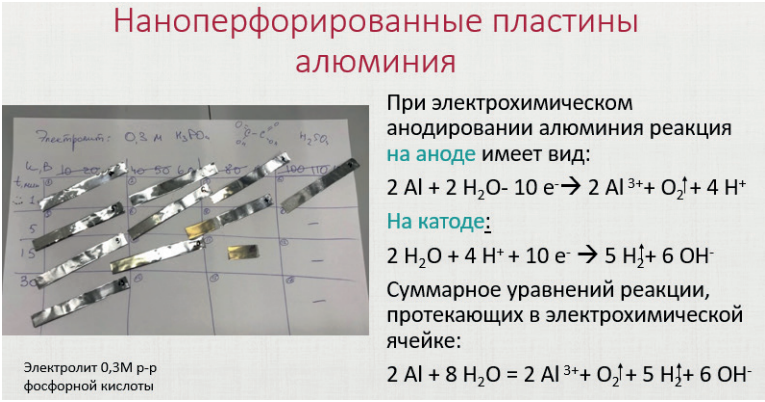
Растворы:

– Раствор гидроксида натрия концентрации 0,1 М/ 0,01; двухкомпонентные растворы состава гидроксид натрия 0,1 М и глюкоза/фруктоза/сахароза с концентрациями от $1 \cdot 10^{-4}$ до 0,1 моль/дм^3; электролит для меднения.

Описание

Сначала автор изготовил наноперфорированные пластины алюминия методом анодирования и нашел удачные образцы, выявил наилучшие условия для анодирования алюминия.

Затем получил медные наноструктурированные электроды методом электрохимического осаждения на поверхность алюминиевой наноперфорированной матрицы и использовал их в качестве электродного материала.



Были исследованы электрохимические свойства плоских медных электродов, записана циклическая вольтамперограмма плоского медного электрода в фоновом электролите (0,1 М NaOH) и производилась калибровка медных электродов по добавке глюкозы, измеряемая в хроноамперометрическом режиме.

Результаты работы/выводы

1. Изготовлены наноперфорированные пластины алюминия.
2. Найдены удачные образцы и выявлены наилучшие условия для анодирования алюминия.
3. Изготовлены медные электроды и использованы в качестве электродного материала.
4. Исследованы электрохимические свойства плоских медных электродов.
5. Выполнена калибровка медных электродов по добавке глюкозы.

Перспективы использования результатов работы

Рассмотреть возможность использования проведенных исследований в качестве основы для создания более эффективных, долговечных и дешевых аналогов ныне существующих тест-полосок для глюкометра.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

БЕЗОПАСНОЕ ПРОИЗВОДСТВО С ПРИМЕНЕНИЕМ АММИАКА

Призер

Авторы: Ивановская Маргарита Денисовна, Бессмертный Иван Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1564
Класс: 10
Email: 1564@edu.mos.ru

Актуальность

На сегодняшний день увеличиваются объемы производства продукции для обеспечения возрастающих потребностей населения. При этом растет количество производств, загрязняющих окружающую среду. Для предотвращения ухудшения экологической обстановки нужно вводить на производствах безопасные технологии, включающие грамотную утилизацию отходов.

Аммиак – одно из самых востребованных соединений в производствах, но также является активным и «едким» веществом. Так, полигоны, где хранится аммиак и его производные, являются мощным источником загрязнений. Чтобы не засорять окружающую среду аммиаком и его производными, их можно использовать для создания безопасных технологий на производстве.

Цель

Предложить безопасную технологию очистки выбросов от монооксида и диоксида азота, монооксида и диоксида углерода с использованием аммиака на производстве.

Задачи

1. Изучить процесс синтеза аммиака, возможные выбросы на производстве и пути решения проблем с загрязнениями.
2. Разработать новые способы снижения выбросов, исключающие или минимизирующие образование токсичных веществ, которые будут доступны для применения на производстве.
3. Создать модель установки с учетом стандартов безопасности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Мерный цилиндр, колба, пробирки
– Держатель, штатив для пробирок, газоотводная трубка с пробиркой, шпатель
– Гранулы мочевины, дистиллированная вода, аммиачная вода (10%), азотная кислота концентрированная (10–40%), медная пластинка
– Персональный компьютер с установленным ПО (программа КОМПАС-3D).

Описание

1. Ознакомились с дополнительными источниками для изучения вреда производства. Было выяснено, что основными вредными веществами, загрязняющими атмосферу, являются: летучие углеводороды, окись углерода, оксиды азота; ос-

новными примесями, которые также содержатся в отходах на различных производствах, были водород, вода (пар) и/или оксиды углерода II и IV.

2. Ознакомились с принципами решения проблем с загрязнением окружающей среды для таких производств. Пришли к выводу, что для решения таких проблем существует малое количество установок.

3. Вывели свой способ решения для создания более безопасного производства. Для нашего способа очистки выбросов мы решили использовать аммиак или мочевину с целью снижения выбросов вредных оксидов азота в дымовых и выхлопных газах. В поток выхлопных газов впрыскивается аммиак или мочевина, но мочевина – органическое вещество, в процессе хранения, транспортировки или использования может разложиться, и ее производство требует больших денежных затрат. Поэтому использование аммиака оказывается более выгодным.

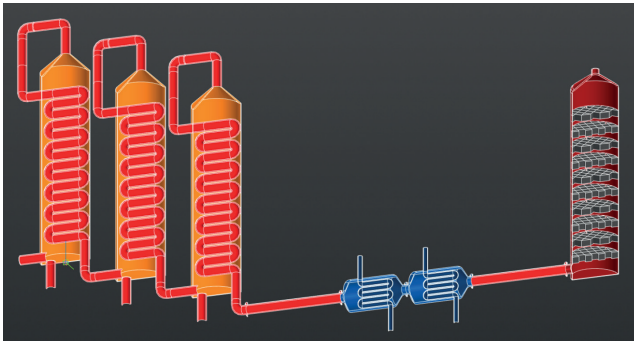


Катализаторами в реакции будут оксид титана IV, цеолиты, оксиды железа или активированный углерод; температура варьируется от 450 до 900 К, что на производстве осуществимо. В схеме работы установки всего несколько этапов: полное окисление (восстановление водорода, монооксида углерода и монооксида азота до воды, диоксида углерода и диоксида азота соответственно), впрыск аммиака, реакция на катализаторе (6NO2 + 8NH3 = 7N2 + 12H2O), выход после основной реакции (в отходах будет вода в виде пара, которую можно сконденсировать при T≤100 °C; азот, который в дальнейшем для экономии используется для синтеза аммиака процессом Габера;

оксид углерода IV перерабатывается в сухой лед при −78,3 °С, для того чтобы использовать его на производстве как источник холода).

4. Была проведена лабораторная работа для доказательства действия способа и возможности использования его на производстве. Был получен диоксид азота из реакции азотной кислоты с пластинкой меди; потом была проведена основная реакция и с аммиаком, и с мочевиной. Сделан вывод о том, что применять способ возможно в условиях производства.

5. Был разработан эскиз установки (примерная схема работы и последовательность реакций). Из эскиза с помощью программы КОМПАС-3D была спроектирована сборка, на основе которой в дальнейшем был выполнен чертеж.



Результаты работы/выводы

1. Предложена установка, разработанная с учетом стандартов безопасности, обеспечивающая эффективное взаимодействие аммиака с оксидами азота. Ее применение позволит очистить выбросы, негативно влияющие на окружающую среду.

2. Использование аммиака в данных реакциях позволит расширить его применение, следовательно, остатки вещества не будут храниться в больших количествах на полигонах (уменьшается негативное влияние на окружающую среду).

3. Предложенный способ позволит получить азот, используемый для производства аммиака, техническую воду и сухой лед, которые можно применять на производстве для поддержания определенной температуры.

Перспективы использования результатов работы

Доработка и внедрение технологии в производство, в результате чего на практике будет наблюдаться уменьшение загрязнений окружающей среды.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» и кафедра физической химии РТУ МИРЭА

СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ ИНДОЛИЛ-3-МАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

Призер

Автор: Киселев Тимофей Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ «Школа № 1574»
Класс: 11
Email: 1574@edu.mos.ru

Актуальность

Во-первых, данные исследования помогут в создании более эффективных фитогормонов ауксинового ряда, что может значить появление на рынке более эффективной продукции, это особенно актуально в условиях растущего населения земли и потенциальной нехватки продовольствия в обозримом будущем.

Во-вторых, исследование действия производных ИМК поможет выявить зависимость между структурой вещества и эффективностью действия данного вещества, что может помочь ученым понять механизм действия самой ИМК и те превращения, которые она претерпевает в организме растения.

В-третьих, исследование поможет в создании комплексного представления о работе ауксинов в рамках механизмов действия ИМК и ее производных, поможет выяснить, какие функциональные группы и радикалы ответственны за наибольшую результативность воздействия ауксинов на растения.

Цель

Провести синтез ряда производных индолил-3-масляной кислоты, в частности, ее этилового эфира, и изучение их эф-

фективности в качестве стимуляторов корнеобразования, сравнив эффективности действия этих производных с ИМК.

Задачи

1. Изучить литературные данные по теме.
2. Исследовать эффективность исходного препарата на листьях растений.
3. Провести синтез этилового эфира ИМК.
4. Провести очистку полученного вещества и подтвердить его чистоту спектроскопическим исследованием.
5. Исследовать эффективность полученного препарата на растениях.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Лабораторная посуда
- Якорная мешалка
- Колбонагреватель
- Термометр
- Устройство для измерения pH растворов Labquest фирмы Vernier
- Весы ACOM JW-1-200

Описание

В процессе выполнения работы авторами был проведен синтез этилового эфира ИМК по известной методике в течение 7 часов, далее pH полученной смеси доводили концентрированным раствором гидрокарбоната натрия до значения 7,0± 0,05.

Контроль значения pH растворов осуществляли при помощи устройства для сбора и обработки данных, оборудованного стеклянным электродом.

Далее полученный эфир экстрагировали двумя порциями этилацетата с помощью делительной воронки, осушали над безводным сульфатом марганца(II) в течение 24 часов.

По истечении указанного времени смесь разделяли при помощи колбы Бунзена и воронки Бюхнера и отгоняли экстрагент от целевого продукта при пониженном давлении на установке с капилляром, термометром и прямым холодильником.

По окончании всех этапов синтеза и осушения выход продукта составил 83% по массе (1,75 г). Полученный продукт представлял собой светло-коричневые кристаллы.

Далее кристаллы были отправлены на спектроскопическое исследование для определения чистоты полученного вещества.

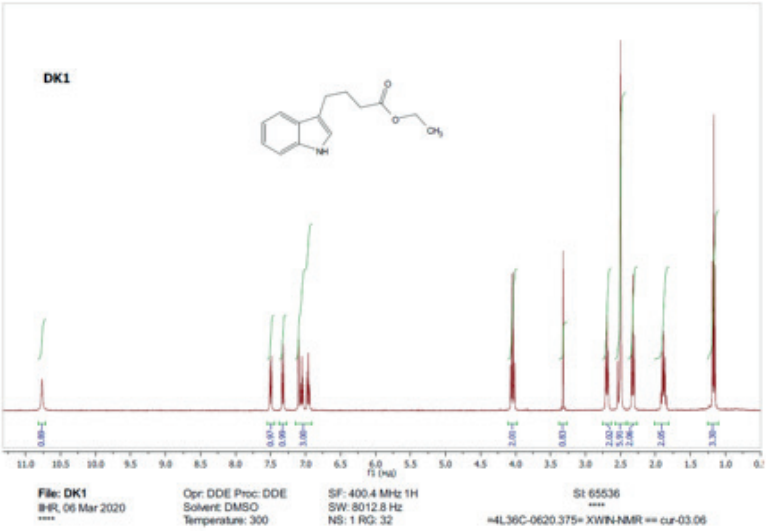


Рисунок 1. Спектрограмма синтезируемого вещества

Также было проведено исследование с целью изучения эффективности полученного препарата для стимуляции корнеобразования на растениях. В качестве образцов использовались листья декоративно-лиственного кустарника Замиокулькас (Zamioculcas) и семена красной фасоли. Образцы кустарника были поделены на три группы: листья, обработанные ИУК, листья, обработанные эфиром ИМК и в качестве контрольной группы – необработанные листья.

Образцы фасоли были поделены на две группы: семена, обработанные ИМК и необработанные семена (контрольная группа). В результате исследования был сделан вывод, что этиловый эфир ИМК ингибирует процесс прорастания семян и листьев растений, и эффективность его воздействия ниже эффективности воды *(таблицы 1–2)*.

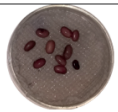
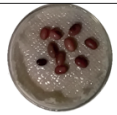
Таблица 1

Исследование эффективности препаратов корнеобразования растений на примере листьев замиокулькаса

Время выдержки, сутки	Препарат для обработки		
	ИМК	ИУК	Вода (контрольная группа)
14			
28			
85			

Таблица 2

Исследование эффективности препаратов корнеобразования растений на примере семян красной фасоли

Время после замачивания, сутки	Препарат обработки	
	Вода	Этиловый эфир ИМК
1		
2		
3		
4		
5		

Результаты работы/выводы

В процессе выполнения работы авторами были сделаны следующие выводы.

1. Анализ литературных источников позволил выбрать ИМК как основу для синтеза производных путем введения заместителей в боковую цепь.

2. ИМК усиливает ризогенез эффективнее, в отличие от ИУК, чем обусловлен ее выбор для синтеза производных.

3. Синтез этилового эфира ИМК осуществлен с выходом 83%. Состав и чистота подтверждены спектроскопическим исследованием.

4. Исследования подтвердили действие полученного препарата как ингибирование процесса корнеобразования у растений.

Перспективы использования результатов работы

Автором предполагается продолжить исследования, провести синтез производных на основе других боковых цепей молекулы ИМК, в частности, на основе атома азота, включенного в состав индолила, поскольку синтез производных данной молекулы на основе карбоксильной группы ингибирует процесс корнеобразования у растений.

ПОЛУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ НАНОТРУБОК ГАЛЛУАЗИТА

Призер

Автор: Ковригина Анастасия Вячеславовна
Участник проекта: МБОУ СОШ № 8
Класс: 9
Email: krgr_mbou_8@mosreg.ru

Актуальность

В наше время инфекционные заболевания представляют актуальную проблему человечества в целом и современной медицины в частности. Инфекции являются одной из ведущих причин смерти. Особенно сейчас, в эпоху пандемии, антибактериальные поверхности и ткани, антисептические средства

как никогда кстати. И не только для медицинских учреждений, но и для общественных мест и учреждений в сфере обслуживания. Поэтому мы поставили перед собой цель разработать антибактериальный композит, который мог бы стать впоследствии частью защитного покрытия.

Цель

Получить антибактериальный композит на основе алюмосиликата галлуазита (основы для антибактериального покрытия).

Задачи

1. Изучить научную литературу по алюмосиликату галлуазиту.
2. Подобрать подходящий биоцид.
3. Исследовать антибактериальные свойства полученного композита.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Оборудование
- Магнитная мешалка
- Магнитный якорь
- Технические весы
- Аналитические весы
- Сушильный шкаф
- Автоматический дозатор 10–100 мкл
- Мини-центрифуга

Реактивы
- Стериллиум
- Хлорфиллипт
- Галлуазит (Sigma Aldrich)

Посуда
- Пенициллинки по 10 мл
- Мерные колбы

Описание

Автором были подобраны биоциды, изучена литература про галлуазит, получен антибактериальный композит на основе алюмосиликата галлуазита.

Этапы

Первый этап. Выбор биоцида



Стериллиум



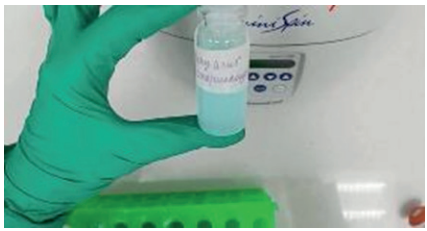
Хлорофиллипт

У авторов был выбор между двумя образцами: стериллиумом и хлорфиллиптом. Оба варианта биоцида можно с легкостью приобрести в любой аптеке.

Второй этап. Капсулирование выбранных биоцидов в галлуазит

Капсулирование осуществлялось следующим образом. 0,1 грамма галлуазита выдерживали в 10 мл раствора стериллиума/ хлорфиллипта в течение двух часов под действием магнитного перемешивания. Затем полученная суспензия центрифугировалась при 8000 g в течение двух минут. Супернатант удалялся, осадок сушился в сушильном шкафу при 70 ˚С.

Капсулирование в нанотрубки галлуазита этих биоцидов проводится с целью получения композита с пролонгированным антибактериальным действием. Предполагается, что композит будет работать за счет адсорбции влаги из воздуха на композите. Влага будет способствовать высвобождению капсулированного биоцида в водную среду, тем самым будет обеспечиваться антибактериальное действие композита.



Третий этап. Исследование антибактериальной активности

Антибактериальное действие полученных композитов на основе нанотрубок галлуазита и биоцидов изучалось в от-

ношении двух штаммов – Staphylococcus aureus (грам+) и Escherichia coli (грам-), на качественном уровне установлено, что композиты обладают бактерицидным действием на низких концентрациях (5 мг в мл; 2 мг в мл).

Исследование антибактериальной активности композитов проверялось в лаборатории, количественный и качественный анализы были выполнены автором и научным руководителем.

Результаты работы/выводы

Были подобраны биоциды, изучена литература про галлуазит, получен антибактериальный композит на основе алюмосиликата галлуазита.

Перспективы использования результатов работы

Полученный композит может служить основой для антибактериального покрытия в промышленных масштабах. В отличие от уже существующих дорогостоящих покрытий галлуазитовое покрытие в разы дешевле и имеет пролонгированное высвобождение биоцида из нанотрубок, значит, его можно использовать в общественных местах и т.д., а не только в частных медицинских клиниках.



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА в кластере лабораторий «Биохимические и химические технологии»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

XVIII региональная научно-исследовательская конференция ассоциированных школ ЮНЕСКО «Дети исследуют мир» – победитель.

Открытая научно-практическая конференция «Дети-творцы XXI века» при МГТУ им. Н.Э. Баумана и «Школе на Яузе» – победитель.

Открытая городская научно-практическая конференция «Курчатовский проект» – диплом лауреата I степени.

Областные/школьные фестивали и конференции – победитель.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Я считаю, что проект удался, сам процесс создания проекта был очень интересным и познавательным: чтобы получить доступ к лаборатории технопарка, наша группа проходила 3–4-месячный курс по коллоидной химии.

Сам процесс защиты работы доставляет немалое удовольствие. Организация конференций проходит на высшем уровне. Это вдохновляет»

СИНТЕЗ АЛЬФА-ЛИНОЛЕНОВОЙ КИСЛОТЫ. СОЗДАНИЕ ЭМУЛЬСИИ НА ОСНОВЕ НЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Призер

Авторы: Кононенко Марьяна Дмитриевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1400
Класс: 10
Email: 1400@edu.mos.ru

Актуальность

Жирные кислоты принимают участие практически во всех обменных процессах. Они – наиболее важный источник энергии. Кроме того, они выполняют строительную функцию,

являются компонентами биологических мембран клеток. Доказано, что питание рационом, обедненными жирами, приводит к снижению резистентности организма по отношению к инфекциям. Жиры являются поставщиками таких незаменимых эссенциальных соединений, как полиненасыщенные жирные кислоты, из которых организм синтезирует другие биологически активные соединения.

Экспериментальный рацион с недостаточным количеством линолеата (солевая форма кислоты) вызывает умеренное поражение кожи, выпадение волос и нарушения в процессе восстановлении кожи. Линолевая кислота выполняет особую роль в поддержании здоровья сердца. Рандомизированные клинические испытания показали, что замена насыщенного жира в пище линолевой кислотой снижает общее количество холестерина ЛПНП (липопротеины низкой плотности). Имеются также некоторые свидетельства того, что линолевая кислота улучшает чувствительность к инсулину и нормализует артериальное давление.

В современном мире кожные заболевания встречаются все чаще и чаще. Причины их возникновения бывают абсолютно разными, кожа имеет уязвимость к большому количеству факторов риска.

Подразумевается, что данные кислоты оказывают положительное влияние на кожу, они достаточно универсальны в своем применении, и препараты, содержащие в себе эти кислоты, можно использовать в качестве лечения или профилактики множества кожных заболеваний.

Цель

Разработать и получить эмульсию на основе линолевой и альфа-линоленовой кислот.

Задачи

1. Изучить механизм проникновения ненасыщенных жирных кислот в кожу.

2. Найти оптимальный способ получения альфа-линоленовой кислоты.

3. Подобрать наиболее безопасные консерванты и эмульгаторы.

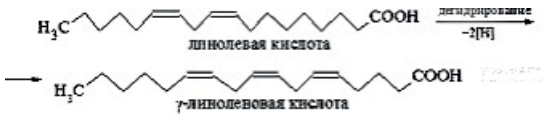
4. Найти нужную концентрацию всех компонентов.

5. Проверить срок годности и консистенцию эмульсии с выбранными консервантами и эмульгаторами.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

1. Масс-спектрометр
2. Центрифуга
3. Электрическая плитка
4. Химическая посуда: колбы, пипетки на 1000 и 500 мкл, пробирки типа Эппендорф
5. Реагенты: полисорбат-80, ацетон, полиэтиленгликоль, кислоты, в качестве катализаторов при дегидрировании использовался никель.

Описание



Автор изучил литературу по данной теме и подобрал компоненты для дегидрирования линолевой кислоты. В качестве катализатора автор решил использовать никель.

Этапы работы над проектом

Первый этап. Подготовка первичной эмульсии

Автором были выполнены следующие действия: приготовление 20%-го водного раствора peg 2000 (polyethylene glycol), растворение кислот в растворителе (ацетон), смешивание всех компонентов, добавление tween 80 (полисорбат-80). Центрифугирование.

Второй этап. Получение эмульсии

Автором был произведен подбор оптимальной концентрации из вариантов первичной эмульсии. Был выполнен анализ образцов. Далее в процессе наблюдения за полученными образцами (срок хранения, внешний вид, устойчивость) автор сделал вывод о том, что поставленная цель достигнута.

Результаты работы/выводы

Цели проекта достигнуты. Автор создал эмульсию на основе линолевой и альфа-линоленовой кислот. У автора получилось создать оптимальное средство для лечения различных кожных заболеваний.

Перспективы использования результатов работы

Эмульсию можно использовать как отдельное средство для лечения и профилактики акне, а в дальнейшем она может послужить матрицей для других компонентов.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Благодаря конкурсу «Инженерный класс в московской школе» я смогла работать над своим проектом в институтской лаборатории, что было для меня очень полезным и интересным опытом. Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» наполнена творческой, рабочей атмосферой. Мне удалось познакомиться с очень талантливыми и перспективными ребятами.

Впечатления необычайно позитивны, работать над своим проектом и представлять его было очень увлекательно»

ВОДА, КОТОРУЮ МЫ ПЬЕМ. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Призер

Автор: Костин Михаил Юрьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 138
Класс: 11
Email: 138@edu.mos.ru

Актуальность

Вода – основа всей органической жизни, без которой невозможно ни существование человека, ни развитие человечества в целом. Кроме непосредственной необходимости поддержи-

вать жизнедеятельность организма человек потребляет пресную воду в больших количествах для содержания сельского хозяйства и обеспечения различных бытовых нужд. В среднем за день человек пьет более 2 литров воды, и практически любой скажет, что «Вода – залог здоровья». Однако многие забывают очень важную деталь: вода должна быть чистой. По данным Всемирной организации здравоохранения, порядка 80% заболеваний так или иначе связаны с качеством питьевой воды, а в мире ежегодно из-за ее загрязнения умирают более 500 тысяч человек.

Уже давно изучена и доказана важность качественной питьевой воды для здоровья человека. Для детского растущего организма она является залогом полноценного развития и крепкого иммунитета. Поэтому для ребенка качественная вода еще более необходима, чем для взрослого.

В своем проекте автор постарался не только определить качество продаваемой воды, но и провести анализ на соответствие понятию «цена-качество».

Цель

Оценить образцы покупной воды на их пригодность к употреблению в пищу и спроектировать универсальный прибор для водоочистки.

Задачи

1. Изучить нормативную документацию (СанПиН).
2. Узнать, что подразумевают под понятием «чистой» (качественной) питьевой воды.
3. Исследовать образцы воды на ее пригодность к употреблению в условиях школьной лаборатории.
4. Определить показатели, не соответствующие СанПиН, и выявить марки, отвечающие стандартам качества.
5. Изучить методы очистки воды как в домашних условиях, так и в лаборатории.
6. Спроектировать собственный прибор, основанный на данных методах.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

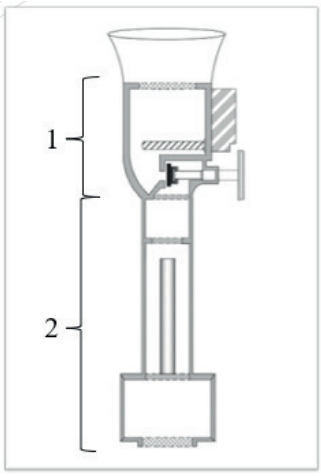
- 10 образцов покупной воды
- Водопроводная вода
- Цифровая лаборатория Releon Lite
- pH-метр
- TDS-метр
- Реагенты для проведения качественных реакций

Описание

1. В ходе выполнения проектной работы автор проанализировал нормативную документацию по качеству питьевой воды и предъявляемым к ней требованиям СанПиН.

2. В условиях школьной лаборатории был проведен анализ 10 марок покупной воды, а также воды из-под крана.

3. Была составлена таблица с результатами исследования.



4. Были проанализированы методы водоочистки (как промышленные, так и бытовые). К методам очистки можно отнести: механические, биологические, химические и физико-химические.

5. На основе данных был спроектирован прибор для водоочистки, сочетающий методы электрофлотации, электрокоагуляции, механической и сорбционной очистки.

Показатель	Нормы СанПиН (макс.доп.)	«Из под крана»	«Круглый год»	«Святой источник»	«Пилигрим»	«Шишкин лес»	«Фруто Няня»	«Aqua minerale»	«Архыз»	«Bon aqua»	«Байкал»	«Evian»
Вкус, балл	2	4	1	1	-	2	1	-	1	-	1	-
Запах, балл	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мутность, ЕМФ/дм³	2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6
Жёсткость, ppm	170	370	77	118	69	181	212	59	96	200	60	136
pH	6,0 – 9,0	6,4	5,95	5,8	6,16	6,5	6,15	6,1	6,33	6,23	6,31	6,25
Минерализация, мг/л	1000	>1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Хлориды, мг/л	350	62	14	39	6,5	28,5	120	1,25	5,8	1,65	1,9	1,6
Сульфаты, мг/л	250	>250	>250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250
Нитраты, мг/л	45	47,2	2,4	26,5	12,6	11,4	12	2,2	14,5	13,2	3,4	16,5
Кальций, мг/л	140	59	173	23	22,4	323	121	157	16,4	21	34	54
Железо (общ.), мг/л	0,3	>0,3	<0,3	>0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Медь, мг/л	0,5	>0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Свинец, мг/л	-	>0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Результаты работы/выводы

В ходе исследования выяснилось, что только 4 образца подтвердили первую категорию качества, это «Пилигрим», «Архыз», «Байкал» и «Evian». Лучшей водой по соотношению цена–качество стала вода марки «Пилигрим».

В ходе косвенных исследований также выяснилось, что вода, прошедшая фильтрацию с помощью спроектированного прибора, соответствует первой категории качества.

Перспективы использования результатов работы

Результаты работы помогут читателям в выборе питьевой воды и фильтрующих приборов. Авторский прибор возможно собрать и использовать для повседневных нужд, когда доступ к чистой питьевой воде ограничен.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Работу сложно назвать идеальной, однако было весьма интересно проводить исследования и изучать методы водоочистки. Доклад на конференции был для меня первым опытом выступления с научной работой перед слушателями, и я наде-

юсь, что смогу усвоить некоторые уроки, которые сделают мои последующие сообщения более качественными»

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА КАТАЛИЗАТОРА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССА ДЕГИДРИРОВАНИЯ ИЗОПРОПИЛОВОГО СПИРТА

Призер

Автор: Кузнецов Максим Владимирович
Участник проекта: ГБОУ «Школа № 2026»
Класс: 11
Email: 2026@edu.mos.ru

Актуальность

В нашей жизни встречается немало химических превращений, протекающих в присутствии катализаторов. Примером каталитических процессов является синтез белковых молекул из аминокислот, расщепление углеводов, жиров, белков в живых организмах, фотосинтез. Ни один биологический процесс, протекающий с участием живых организмов, не проходит без участия катализаторов реакции.

В химической промышленности бурный рост был бы невозможен без развития новых химических технологий. В значительной мере это связано с широким применением катализаторов, с помощью которых низкосортное сырье превращается в высокоценные продукты. Кроме того, использование катализаторов позволяет снизить энергетические затраты.

В современных условиях, когда в мире наблюдается недостаток энергетических ресурсов, это особенно актуально. Также известны реакции, которые без катализатора вообще неосуществимы. В ряде случаев присутствие катализатора позволяет изменить результаты превращения.

Цель

Изучить влияние состава катализатора и температуры на процесс дегидрирования изопропанола до ацетона.

Задачи

1. Изучить в научной литературе информацию о катализаторах, которые используются при дегидрировании спиртов до кетонов (получение ацетона).
2. Провести экспериментальную работу.
3. Обработать полученные в результате эксперимента данные.
4. Определить зависимость процесса дегидрирования изопропанола от состава катализатора.
5. Изучить влияние температуры на процесс дегидрирования изопропанола.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Установка для проверки активности гетерогенного катализатора

Описание

В ходе проведения работы автором были изучены гетерогенные катализаторы процессов дегидрирования, получение ацетона из изопропилового спирта; проведен ряд исследований свойств гетерогенного катализатора (процессы дегидрирования спиртов) в кварцевом реакторе с полкой для катализатора по известной методике *(рисунок 1)*.

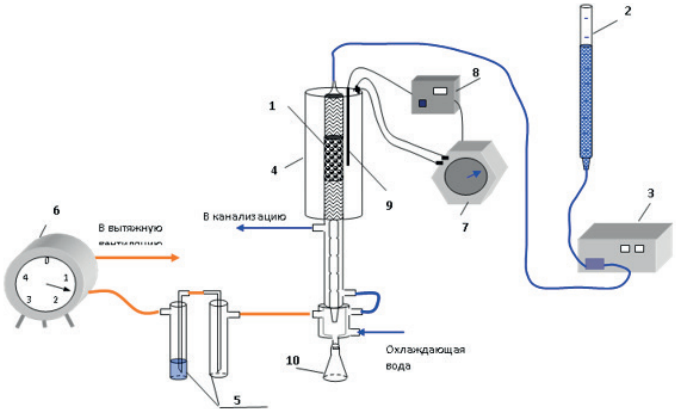


Рисунок 1. Схема установки для проверки активности гетерогенного катализатора

Определен состав полученного конденсата с помощью газожидкостной хроматографии *(рисунок 2)*.

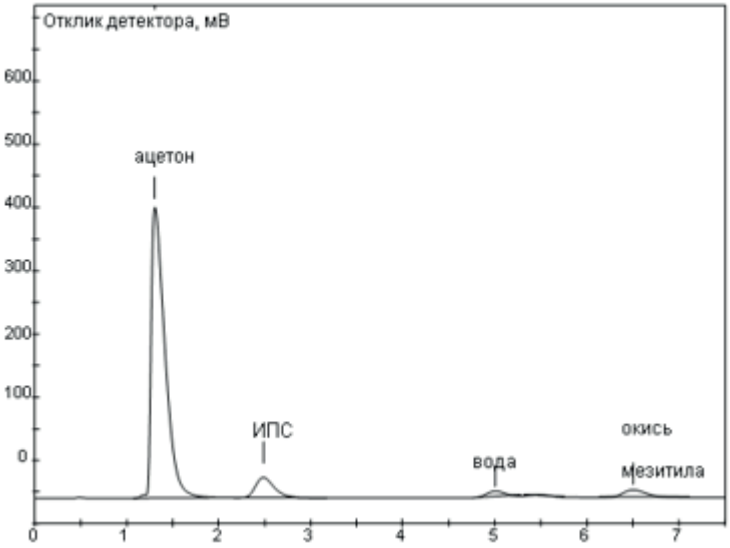


Рисунок 2. Образец хроматограммы конденсата процесса дегидрирования изопропилового спирта

Определено количество ацетона, поглощенного раствором гидроксиламина солянокислого с помощью кислотно-основного титрования (оксимный метод) по известной методике.

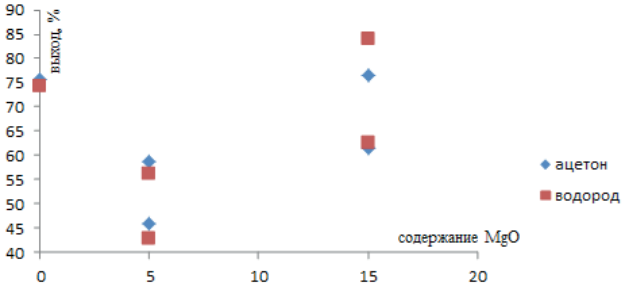


Рисунок 3. График выхода ацетона и водорода от содержания оксида магния

Рассчитаны материальный баланс и показатели процесса.

Результаты работы/выводы

1. С увеличением содержания оксида магния в составе катализатора селективность основного продукта ацетона увеличивается, побочного – пропилена – уменьшается.

2. Увеличение содержания оксида магния в составе катализатора не влияет на выход основного продукта – ацетона, тогда как выход побочного продукта – пропилена – уменьшается.

3. Конверсия ИПС с увеличением содержания оксида магния в составе катализатора уменьшается незначительно.

4. Увеличение температуры не увеличивает селективность по основному продукту – ацетону, но увеличивает селективность по побочному продукту – пропилену.

5. Выход как основного, так и побочного продуктов при увеличении температуры температуры изменяется незначительно.

6. Конверсия ИПС увеличивается как при увеличении, так и при уменьшении температуры.

7. Из полученных данных для дегидрирования ИПС до ацетона можно рекомендовать содержание 15% оксида магния в составе катализатора и температуру 375 °C.

Таким образом, состав катализатора влияет на селективность процесса; изменение температуры в небольшом интервале не влияет на процесс дегидрирования изопропанола до ацетона.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МИРЭА – Российский технологический университет;
Институт тонких химических технологий имени М. В. Ломоносова

СОЗДАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ТЕРМОИНТЕРФЕЙСА

Призер

Авторы: Курманов Иван Александрович, Алекперов Иван Васильевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1329
Класс: 10
Email: 1329@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время человеческая жизнь прямо или косвенно полностью зависит от современных материалов и управления ими. Для передовых технологий необходимо усилить миниатюризацию оборудования. В настоящее время миниатюризация электронной промышленности означает, что охлаждение электронных компонентов также является проблемой для повышения эффективности.

Растущая тенденция или рост миниатюризации микроэлектронных (полупроводниковых) устройств привела к увеличению тепловыделения печатной платы, и, таким образом, управлять теплом становится все труднее. Чем больше компонентов на печатной плате, тем больше будет потребляемая мощность. Со временем плотность мощности печатной платы также увеличивается. В результате систематического управления температурным режимом и электронным охлаждением снижается эффективность теплообмена. Следовательно, эффективное управление тепловыделением в устройствах стало критической проблемой в современной электронной промышленности. Поэтому в таких системах терморегулирование является областью исследований.

Цель

Разработка и создание универсального композитного термоинтерфейса с наноразмерными наполнителями.

Задачи

1. Расчет пропорций и вычисление числовых значений исходных компонентов суспензии.
2. Исследование изготовленных образцов с различным содержанием исходных компонентов.
3. Тестирование образцов на установке.
4. Тестирование образцов на практике.
5. Сравнение с существующими аналогами.
6. Сбор и анализ результатов исследований.

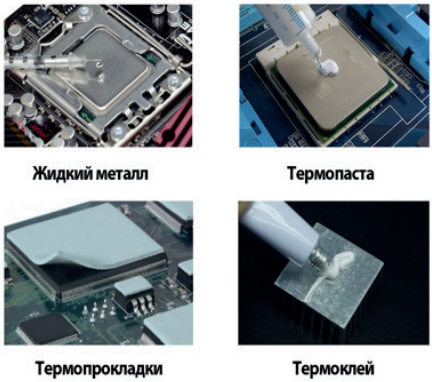
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Сушильный шкаф
– ДНА (детонационные наноалмазы), фторопласт-42Л, ацетон (ГОСТ)
– Аналитические весы
– Мерный цилиндр, пипет-дозатор, химические стаканы
– Ультразвуковая ванна
– Установка для исследования теплопроводности

Описание

Существуют различные виды термоинтерфейсов. Выделяют основные типы термоинтерфейсов: жидкий металл, термопрокладка, термопаста, термоклей. Наиболее эффективной является термопаста, она используется в большинстве электронных приборов, однако у нее имеется ряд недостатков. Такой тип термоинтерфейсов имеет маленький срок службы. Под конец рабочего цикла значительно снижаются теплопроводящие свойства, вследствие чего данный термоинтерфейс требует постоянной замены, что затруднительно в некоторых условиях. Например, в микроэлектронике или в условиях Крайнего Севера.

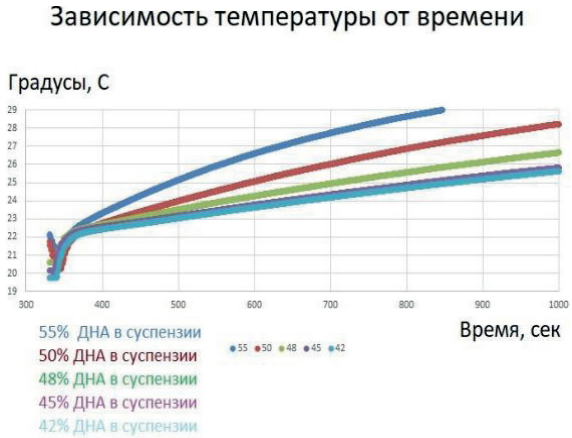
Типы термоинтерфейсов



Авторы, изучив проблемы и современные способы решения, сделали вывод, что в наше время нет подходящих вариантов, которые соответствовали всем требованиям.

Предлагаемое решение данной проблемы

Для получения оптимального термоинтерфейса необходимо использовать компоненты, которые хорошо проводят тепло и не проводят ток. Изучив множество вариантов композита, мы выбрали оптимальные вещества. Мы предлагаем использовать ДНА (детонационные наноалмазы) и Фторопласт 42Л. Выбор данных компонентов обусловлен их свойствами: ДНА за счет своей структуры способен более эффективно передавать тепло, и Фторопласт 42Л мы используем как связующий компонент. Оба эти вещества в связке дают оптимальный термоинтерфейс, который обладает необходимыми теплопроводящими свойствами.



Результаты работы/выводы

В результате проведенной работы:

– авторы исследовали теплопроводящие свойства образцов с различным содержанием исходных компонентов;

– протестировали образцы на установке;

– протестировали образцы на практике;

– сравнили полученный образец с существующими аналогами;

– собрали и проанализировали результаты исследований.

Изучив множество вариантов композита, выбрали наиболее удавшийся –образец с 48% -м содержанием ДНА (смотри график).

Перспективы использования результатов работы

Необходимо провести тесты в реальных условиях, например, на процессоре системного блока.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

РАЗРАБОТКА НАНОДИСПЕРСИЙ НА ОСНОВЕ КОНЪЮГАТА α-ЛИПОЕВОЙ КИСЛОТЫ И ПРОПАНДИОЛА С АНТИАГРЕГАЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Призер

Автор: Лопатин Матвей Андреевич
Участник проекта: ГБОУ «Романовская школа»
Класс: 10
Email: romanov-school@edu.mos.ru

Актуальность

Сотни исследований, проведенных за последний десяток лет, сообщают, что α-липоевая кислота и ее конъюгаты обладают высокой биологической активностью.

Производные данной кислоты могут быть использованы как антиоксиданты, кардиозащитные, противовоспалительные, противодиабетические и противоопухолевые средства, а также могут ингибировать ферменты.

Главным минусом липоевой кислоты является то, что она вызывает какие-либо эффекты только при высоких молярных концентрациях в крови.

Кроме того, в последних научных исследованиях упоминаются интересные свойства нанодисперсий, созданных на основе α-липоевой кислоты.

Существуют препараты, уменьшающие способность тромбоцитов к склеиванию и прилипанию (адгезии) к эндотелию кровеносных сосудов.

Снижая поверхностное натяжение мембран эритроцитов, они облегчают их деформирование при прохождении через капилляры и улучшают текучесть крови.

Антиагреганты способны не только предупреждать агрегацию, но и вызывать дезагрегацию уже агрегированных кровяных пластинок.

Недостатком уже существующих препаратов является побочный эффект в виде повышенного давления, вследствие чего повышается риск образования гастритов и язв желудка и двенадцатиперстной кишки.

Цели

1. Провести синтез антиагреганта на основе α-липоевой кислоты и пропиленгликоля.
2. Провести синтез наноэмульсии на основе полученного конъюгата.
3. Изучить антиоксидантные свойства нанодисперсий конъюгата α-липоевой кислоты с пропандиолом.

Задачи

1. Провести анализ литературных данных.
2. Провести синтез 1,3 –ди-О-липоилоксипропана.
3. Провести очистку и выделение полученного вещества.
4. Подтвердить структуру полученного вещества с помощью метода ЯМР-спектрометрии.
5. Провести синтез наноэмульсии на основе выделенного соединения.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Аналитические весы
- Магнитная мешалка
- Ультразвуковой эмульгатор
- Роторный испаритель
- Лабораторная посуда
- Оборудование для колоночной хроматографии
- Оборудование для 1Н-ЯМР-спектроскопии
- Измеритель наночастиц Delsa Nano C

Описание

В процессе выполнения работы автором был проведен синтез конъюгата α-липоевой кислоты с пропандиолом по известным методикам в течение 24 часов.

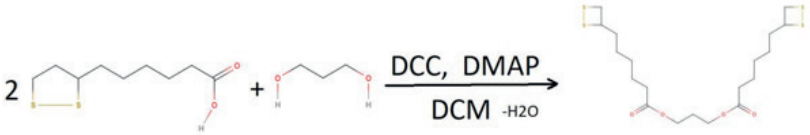


Рисунок 1. Схема синтеза конъюгата α-липоевой кислоты с пропандиолом

Полученное вещество очистили с помощью колоночной хроматографии на силикагеле, элюируя системой гексан – этилацетат.

На основе полученного конъюгата был проведен синтез наноэмульсии по известной методике.

После синтеза эмульсии была проведена 1Н-ЯМР-спектроскопия полученного соединения. Химический сдвиг измерялся по тетраметилсилану. Расшифровка спектра подтвердила структуру предполагаемого соединения.

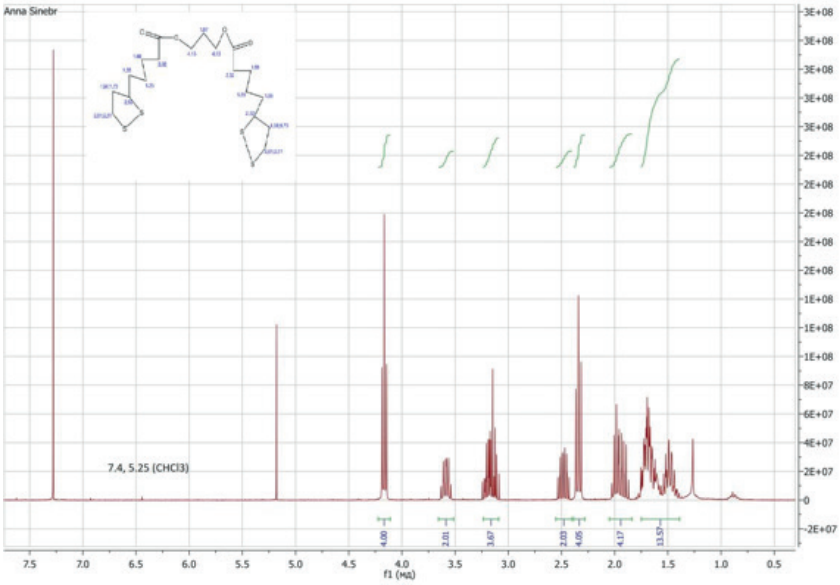


Рисунок 2. ЯМР-спектр наноэмульсии

Результаты работы/выводы

В результате работы автором была синтезирована наноэмульсия с подтвержденной структурой, которая, предположительно, может обладать сильными антиагрегационными свойствами.

Перспективы использования результатов работы

Автором предполагается продолжение исследования по данной теме: изучение антиагрегационных свойств полученного вещества, применение и оценка свойств полученной наноэмульсии на тромбоцитах или растворимость в ней белков, входящих в состав смешанных тромбов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА;
Кластер лабораторий «Биомедицинские и химические технологии»

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТВОРОВ СУЛЬФАТОВ КОБАЛЬТА(II) И НИКЕЛЯ(II)

Призер

Авторы: Магкаев Александр Таймуразович, Медведева Ксения Андреевна
Участник проекта: ГБОУ «Школа № 1998 «Лукоморье»
Класс: 9
Email: 1998@edu.mos.ru

Актуальность

Одной из важнейших проблем химии является определение макро- и микроколичеств металлов.

Цель

Разработать метод определения содержания сульфатов кобальта и никеля с использованием школьного спектрофотометра КФК-3.

Задачи

1. Изучить возможности спектрофотометрии для количественного анализа растворов неорганических солей в условиях школьной лаборатории.

2. Подобрать оптимальные условия для спектрофотометрического определения кобальта и никеля.

3. Построить градуировочные прямые для определения кобальта и никеля в растворах неизвестной концентрации.

4. Определить концентрацию кобальта и никеля после фильтрования или обработки растворов адсорбентами.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Однолучевой спектрофотометр КФК-3

Описание

В процессе выполнения работы авторами были изучены свойства кобальта и никеля и их солей, был проведен ряд опытов по приготовлению растворов сульфатов кобальта(II) и никеля(II) различной концентрации, а также определению концентрации сульфатов кобальта(II) и никеля(II) в этих растворах методом спектрофотометрии по известным методикам.

Для измерения коэффициента светопропускания использовали однолучевой спектрофотометр КФК-3 со стандартными оптическими кюветами. Опыты с каждым раствором проводились в 2–3 серии. Всего было проведено не менее 400 измерений.

Основные полученные результаты представлены на рисунках 1 и 2.

На приведенных рисунках видно, что изменение светопропускания в зависимости от концентрации растворов сульфата кобальта(II) наиболее сильно наблюдается при концентрациях менее 0,2 М и при длине волны около 500 нм. Поэтому для построения калибровочной кривой был выбран диапазон концентраций от 0,001М до 0,2 М при 500 нм в случае сульфата кобальта(II) и от 0,005М до 0,5 М при длине волны 725 нм в случае сульфата никеля(II).

Полученные калибровочные кривые зависимости светопропускания от концентрации растворов сульфатов кобальта(II) и

никеля(II) представлены на рисунках 3 и 4. Сплошной линией показана линия тренда, полученная при программной обработке экспериментальных результатов.

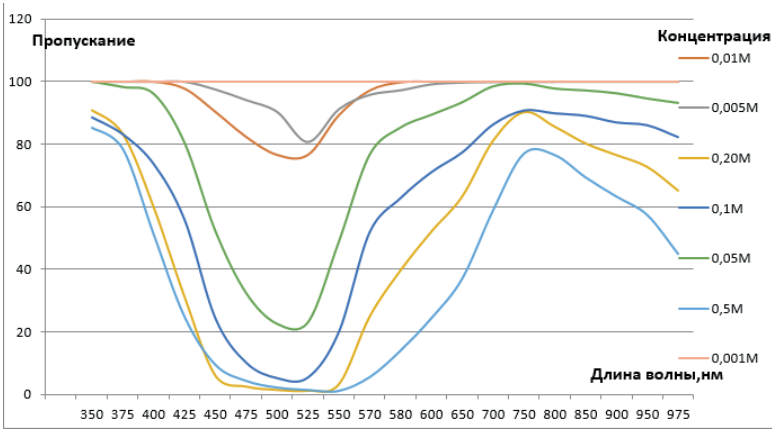


Рисунок 1. Зависимость светопропускания от концентрации раствора сульфата кобальта(II)

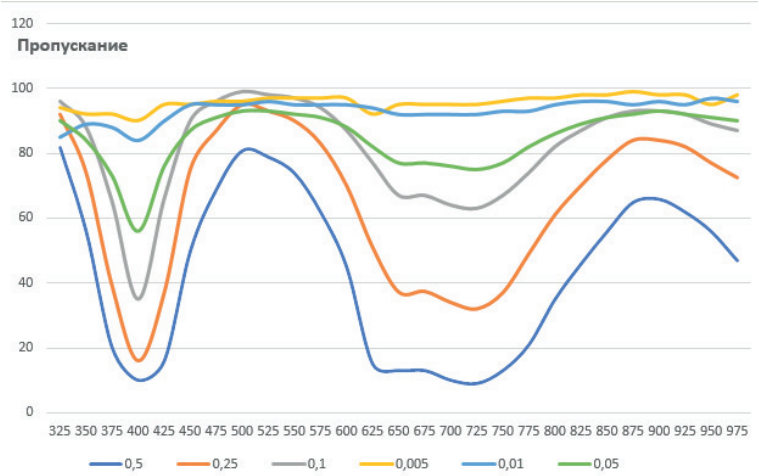


Рисунок 2. Зависимость светопропускания от концентрации раствора сульфата никеля(II)

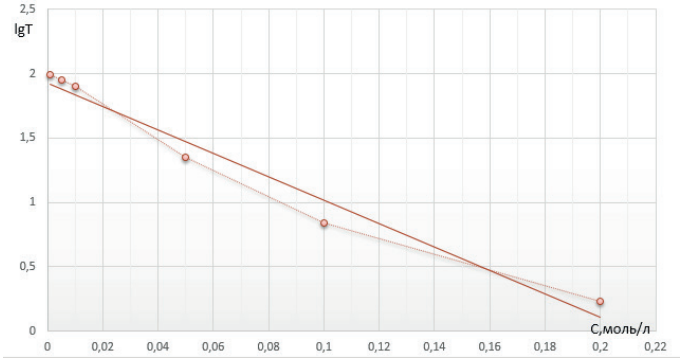


Рисунок 3. Зависимость светопропускания растворов сульфата кобальта(II) от концентрации

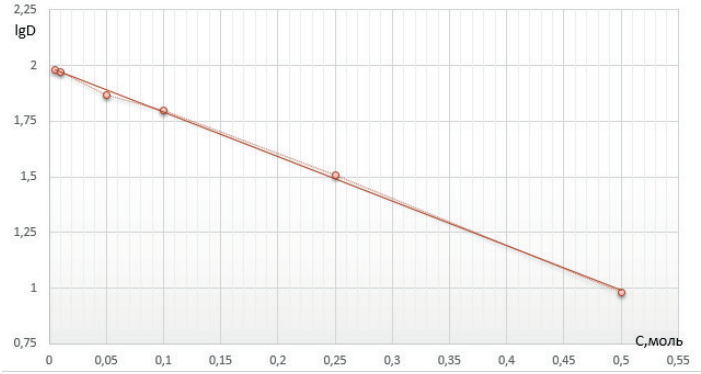


Рисунок 4. Зависимость светопропускания растворов сульфата никеля(II) от концентрации

Далее растворы были обработаны активированным углем или другими адсорбирующими агентами. Также был определен коэффициент пропускания растворов после их обработки, и произведено сравнение с линией тренда.

Результаты работы/выводы

В результате выполнения работы авторами было проведено исследование сульфатов кобальта и никеля методом спектрометрии.

Для растворов различной концентрации были построены калибровочные кривые, которые позволили определить изменение концентрации растворов после фильтрования через современные фильтры и обработки адсорбентами.

Показано, что метод спектрофотометрии можно использовать для количественного определения солей тяжелых металлов.

Даны рекомендации по эффективной очистке растворов от присутствия солей кобальта и никеля.

Установлено, что фильтры для очистки воды понижают концентрацию исследуемой соли минимум в два раза. Вероятно, эти фильтры содержат современные материалы, эффективность которых при очистке воды от неорганических примесей существенно выше, чем у традиционных адсорбентов.

ЭКСПРЕССНОЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ MALDI

Призер

Автор: Мухортов Арсений Романович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1747
Класс: 10
Email: 1747@edu.mos.ru

Актуальность

Свободные жирные кислоты (СЖК) являются важными источниками энергии для большинства тканей тела. Также они участвуют в таких процессах, как передача сигналов рецептора, экспрессия генов и регуляция системного гомеостаза. Во многих случаях избыток тех или иных жирных кислот может свидетельствовать о развитии каких-либо заболеваний, например, нарушение обмена веществ, рак, заболевания печени и т. д. В связи с этим детектирование таких соединений в биологических жидкостях человека и его тканях приобретает большое значение для ранней диагностики заболеваний и мониторинга лечения.

Цель

Тестирование матричных соединений с целью выбора наиболее подходящей матрицы для детектирования СЖК в крови человека.

Задачи

1. Провести анализ научной литературы с целью определения наиболее перспективных и доступных матричных соединений.

2. Зарегистрировать масс-спектры MALDI модельных жирных кислот с целью определения матричного соединения, обеспечивающего наилучшую эффективность десорбции/ионизации аналитов.

3. Опробовать предложенное матричное соединение на реальном образце (работы, связные с непосредственным обращением с образцами крови, выполнялись сотрудниками сторонней организации).

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Масс-спектрометр Bruker autoflex speed (Bruker Daltonics Inc., Германия)

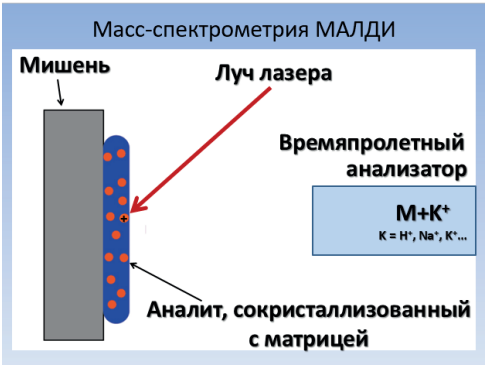
– Матричные соединения – 3-аминохинолин, 9-аминоакридин, акридин, 1,8-ди(N,N-диметиламино)нафталин (все Sigma-Aldrich, США)

– Декановая, тетрадекановая и гексадекановая кислоты (все Sigma-Aldrich, США)

– Растворитель – тетрагидрофуран (ТГФ, х.ч, Реахим, Россия)

Описание

Среди методов, используемых при анализе жирных кислот, наибольшей чувствительностью и избирательностью обладают подходы на основе масс-спектрометрии. Масс-спектрометрия с матрично-активированной лазерной десорбцией (MALDI) обеспечивает быструю регистрацию масс-спектра и не подвержена матричным эффектам. Использование этого подхода осложнено необходимостью подбора матричных соединений, которые могут обеспечивать десорбцию/ионизацию аналитов.



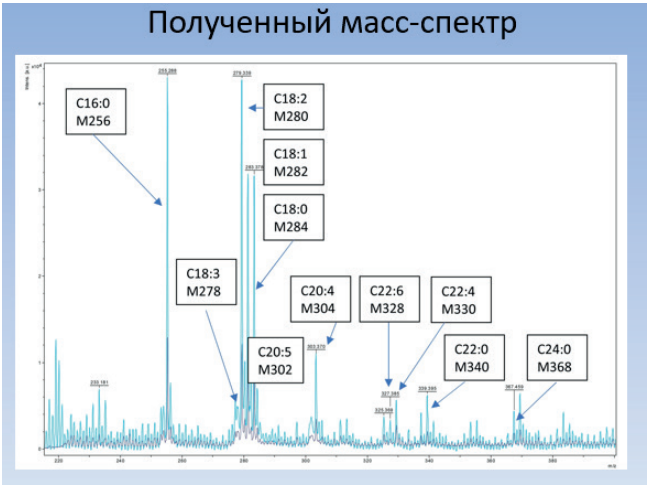
Отбор, пробоподготовка образца крови и нанесение полученных экстрактов на мишень проводились в ООО «ХромсистемсЛаб». Эта же организация обеспечила соблюдение этических стандартов. В ходе процедуры пробоподготовки 1 мл крови, отобранный у добровольцев, помещался в пробирки с активатором свертывания и центрифугировался в течении 10 мин. при 3000 об/мин. Супернатант-сыворотка отделялась, к ней добавляли метанол для осаждения белков и также центрифугировали в течение 10 мин. при 3000 об/мин. Супенатант вновь отделялся, смешивался с раствором матрицы и наносился на мишень.

В ходе выполнения работы были определены пределы обнаружения модельных жирных кислот (декановой, тетрадекановой и гексадекановой) с помощью метода масс-спектрометрии MALDI с использованием 3-аминохинолина, 9-аминоакридина, акридина и 1,8-ди (N, N-диметиламино) нафталина в качестве матриц. Анализ полученных данных показал, что наилучшие результаты достигались в присутствии 1,8-ди (N, N-диметиламино) нафталина. Применение этого матричного соединения для анализа СЖК, выделенных из крови человека, показало, что оно позволяет регистрировать масс-спектры, содержащие интенсивные пики ионов кислот различного строения

Результаты работы/выводы

В ходе работы было установлено, что использование 1,8-ди (N, N-диметиламино) нафталина в качестве матричного соеди-

нения позволяет детектировать свободные жирные кислоты в крови с минимальной пробоподготовкой.



Перспективы использования результатов работы

Результаты показали, что масс-спектрометрический метод может выявлять жирные кислоты в крови человека.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУДН

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская конференции «Старт в медицину» 2021 – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Работа имеет перспективы в медицине будущего, проект будем продолжать. Все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе!»

КОМБИНИРОВАНИЕ АНИОННЫХ И НЕИОНОГЕННЫХ СМАЧИВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАКОКРАСОЧНЫХ РЕЦЕПТУРАХ

Призер

Автор: Мякишев Андрей Артемович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 507
Класс: 10
Email: 507@edu.mos.ru

Актуальность

Краски на основе летучих органических растворителей менее экологичны, чем краски на водной основе, однако они хорошо распределяются по твердым гидрофобным поверхностям. Краски на водной основе хоть менее токсичны и горючи, но хуже смачивают поверхности, что ведет к образованию дефектов покрытия. Для улучшения смачивания применяются поверхностно активные вещества.

Поверхностно активные вещества (ПАВ) влияют не только на поведение краски в течение срока службы сформированного покрытия, но и на начальное агрегирование и пленкообразование краски.

Переход на экологичные краски на водной основе требует поиска смачивающих систем на базе экологичных ПАВ, которые будут обладать высокой поверхностной активностью и высокой скоростью адсорбции. Известно, что смеси ПАВ могут обладать лучшими характеристиками, чем каждый ПАВ по отдельности, поэтому в своей работе мы будем получать комбинации на основе разных ПАВ, для того чтобы потом их можно было применять в лакокрасочных композициях на водной основе.

Цель

Добиться лучших характеристик ПАВ путем комбинирования анионных и неионогенных смачивателей для применения в лакокрасочных рецептурах.

Задачи

1. Исследовать индивидуальные характеристики ПАВ.

2. Исследовать характеристики смесей ПАВ с различной концентрацией активного компонента.

3. Добиться лучших характеристик путем создания комбинаций ПАВ.

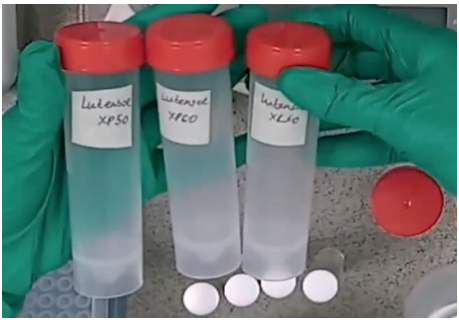
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

Посуда:
- Химические стаканы
- Мерные колбы
- Мерные цилиндры
- Чашки Петри
- Стеклянные палочки

Оборудование:
- Тензиометр
- Технические весы
- Аналитические весы
- Термометры

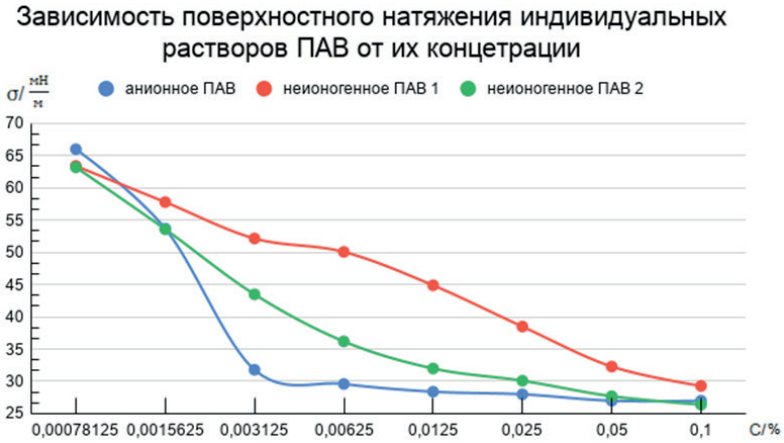
Описание

Работа выполнялась на базе детского технопарка «Альтаир» (МИРЭА – Российский технологический университет) в кластере лабораторий «Биохимические и химические технологии» под руководством преподавателя технопарка.



На первом этапе работы автор приготовил индивидуальные растворы трех ПАВ и изучил их характеристики. Автором были сделаны выводы, что неионогенные (дешевые) ПАВ понижают поверхностное натяжение хуже, чем анионные (дорогие),

тем самым автор доказал, что анионный ПАВ является лучшим из выбранных ПАВ, следовательно является эталоном.





На втором этапе работы автор сделал растворы комбинаций и исследовал их характеристики. По результатам автор делает вывод, что комбинация № 1 намного лучше растекается, однако немного хуже по снижению поверхностного натяжения, из этих соображений автор решает сосредоточиться на комбинации № 1 и довести концентрацию, похожую на ту, которая используется в лакокрасочной рецептуре, и изучить кинетику растекания, чтобы убедиться в подлинности эффективности комбинации.

В итоге автором было выявлено, что лучшими характеристиками обладает комбинация 40% анионного ПАВ + 60% неионогенного ПАВ 1, а лучшей комбинацией, которая подхо-

дит под свойства нашего эталона и дешевле, чем предыдущая, является 10% анионного ПАВ + 90% неионогенного ПАВ 1 с характеристиками: коэффициент смачивания – 1,38 (кинетика растекания) и поверхностное натяжение – 28,7 мН/м.

Результаты работы/выводы

Наилучшими характеристиками обладает комбинация № 1. Комбинирование 10% активного компонента с 90% неионогенным ПАВ 1 позволяет приблизиться к эффективности индивидуального активного компонента, наилучшим соотношением в комбинации является 40% анионного ПАВ и 60% неионогенного ПАВ. Перспективным является добавить комбинацию ПАВ с наилучшим соотношением в лакокрасочную рецептуру и оценить, как это будет влиять на распределение краски по различным поверхностям, особенно гидрофобным.

Перспективы использования результатов работы

Сама по себе идея создания красок на водной основе является не новой, но есть перспектива для дальнейшего развития темы: можно рассматривать разные ПАВ, изучать свойства других комбинаций и исследовать влияние полученных смачивающих комбинаций на характеристики лакокрасочной рецептуры, исследовать характеристики от температуры.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Открытая городская научно-практическая конференции «Инженеры будущего» дает много возможностей: найти себя, изучить новое, показать себя, что в наше время так важно»

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ВОДООТТАЛКИВАЮЩИМИ И ПРОТИВОГРИБКОВЫМИ СВОЙСТВАМИ

Призер

Автор: Носов Леонид Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 953
Класс: 10
Email: 953@edu.mos.ru

Актуальность

Современный мир невозможно представить без зданий. Люди живут, работают и отдыхают в постройках, эти строения должны выдерживать высокие нагрузки, а для этого требуются соответствующие материалы. Устойчивость зданий может быть снижена водой и грибками, что недопустимо, а выносливость материалов не должна мешать их экологичности.

Эта работа направлена на изучение способов защиты от влаги и грибков строительных материалов, в частности – бетона, кирпича и пеноблока, экологичными способами. Гидрофобизация поможет увеличить срок службы зданий, тем самым уменьшив количество загрязнений и затрат денег и времени, которые уходят на перестройку зданий. Так как для роста грибков и плесени нужна влага, придание строительным материалам высоких гидрофобных свойств должно существенно снизить вероятность поражения строительных материалов.

В работе мы попытались придать строительным материалам водоотталкивающие средства и изучить их свойства.

Цель

Получить водоотталкивающий строительный материал.

Задачи

1. Получить смесь, гидрофобизирующую строительные материалы.
2. Изучить полученный материал.
3. Сделать выводы об эффективности гидрофобизирущей смеси.

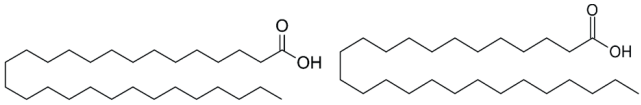
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Технические и аналитические весы
- Сушильный шкаф
- Монтановая и церотиновая кислоты
- Ультразвуковая ванна
- Установка для определения углов смачивания
- Кирпич, пеноблок и цемент
- Электроплитка

Описание

Исходя из литературных данных [1], для придания материалам водоотталкивающих свойств достаточно изменить поверхностный слой, понизив его поверхностную энергию. Для этого обычно используют гидрофобизаторы, которыми могут быть либо гидрофобные полимеры, либо различные неполярные соединения.

Покрывать строительные материалы полимерными пленками неэкологично и затратно, в связи с этим мы выбрали второй способ модификации – пропитку материала гидрофобными веществами. В качестве таких веществ можно использовать фторированные длинноцепочечные неполярные молекулы, но они при попадании в окружающую среду могут слишком долго разлагаться с образованием вредных веществ. Из-за этого наш выбор пал на воск – смесь длинноцепочечных насыщенных карбоновых кислот.



Структура используемых гидрофобных агентов:
слева – монтановая кислота ($C_{28}H_{56}O_2$), справа – церотиновая кислота ($C_{26}H_{52}O_2$).

Строительные материалы сами по себе являются шероховатыми, следовательно, мы предположили, что их исходной текстуры будет достаточно, и не стали добавлять в смесь какие-либо добавки.

Таким образом, основными компонентами нашего гидрофобизирующего состава станут безопасные длинноцепочечные насыщенные карбоновые кислоты.

Кирпич и цемент сами по себе слабо впитывают влагу, что связано с их закрытой текстурой (в них мало пустот), гидрофобизация лишь незначительно снижает их абсорбирующую способность. Пеноблок, напротив, сильно впитывает влагу из-за макропористой структуры, гидрофобизация снижает впитываемость в разы.

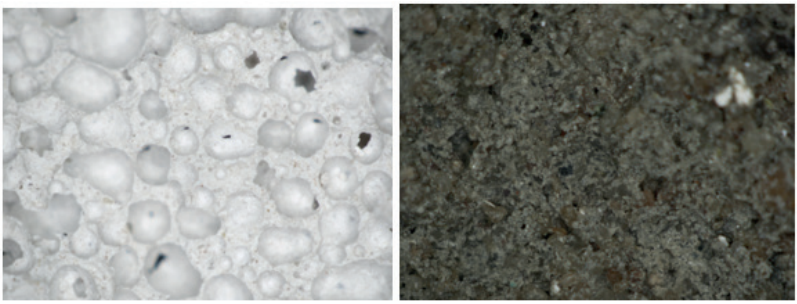
Результаты работы/выводы

В результате работы была получена гидрофобизирующая смесь, состоящая из экологичных компонентов.

Пропитывание строительных материалов полученной смесью повысило их водоотталкивающие свойства.

Наибольшими водоотталкивающими свойствами обладает высокопористый строительный материал пеноблок, что согласуется с теоретическими основами, при этом наблюдаются высокие углы смачивания (порядка 140–150°), скатывание капель и существенное снижение впитывания воды.

В результате работы была получена гидрофобизирующая смесь, состоящая из экологичных компонентов.



Структура пеноблока (слева) и цемента (справа).

Пропитывание строительных материалов полученной смесью повысило их водоотталкивающие свойства.

Перспективы использования результатов работы

На данном этапе методика может быть использована в постройках малого масштаба, так как для больших количеств потребуются непрактично большие резервуары.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская конференция «Инженеры будущего» 2021– призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности!»

СИНТЕЗ 1,3-ДИПАЛЬМИТОИЛГЛИЦЕРИНА И ГИДРОФОБНОГО ВЕКТОРА НА ЕГО ОСНОВЕ

Призер

Автор: Ольшевская Светлана Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ Романовская школа
Класс: 10
Email: romanov-school@edu.mos.ru

Актуальность

Одной из актуальных проблем XXI века является инфекция ВИЧ. Однако применяемые в терапии вирусных заболеваний нуклеозидные препараты наряду с высокой эффективностью действия имеют существенные недостатки, связанные с их низкой биодоступностью, слабой способностью к трансмембранному транспорту, необходимостью использования высоких доз этих лекарственных соединений, что сказывается на проявлении ими побочных действий, таких как: токсичные свойства препаратов, быстрое развитие устойчивости вируса к препарату, что приводит к необходимости смены терапии, и др.

Поэтому необходимо найти способы для устранения или сведения к минимуму этих недостатков. И одним из решений, по-

зволяющих уменьшить эти недочеты, является синтез 1,3-дипальмитаилглицерина и гидрофобного вектора на его основе.

Цель

Получение 1,3-дипальмитоилглицерина и гидрофобного вектора на его основе для преодоления недостатков существующих антиретровирусных (АРВ) соединений.

Задачи

1. Литературный обзор.
2. Синтез 1,3-дипальитоилглицерина:
– синтез 1,3-дипальмитоилпропан-2-она;
– синтез 1,3-дипальмитоилглицерина;
– синтез 1,3-дипальмитоилглицерин-2-О-сукцината.
3. Получение липофильных матриц на основе 1,3-дипальмитоилглицерина:
– синтез смешанного сукцината 1,3-дипальмитоилглицерина и 1,6-гександиола.
4. Подтверждение полученных соединений данными 1Н-ЯМР спектроскопии.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Весы электронные аналитические «Sartorius» с точностью взвешивания до 0,001 г (Германия)
– Роторный испаритель (IKA, Германия)
– ЯМР-спектрометр Bruker DPX-300 (Германия)

Материалы: Растворители были очищены и подготовлены по стандартным методикам. Хроматографию в тонком слое осуществляли на пластинках Sorbfil (Россия).

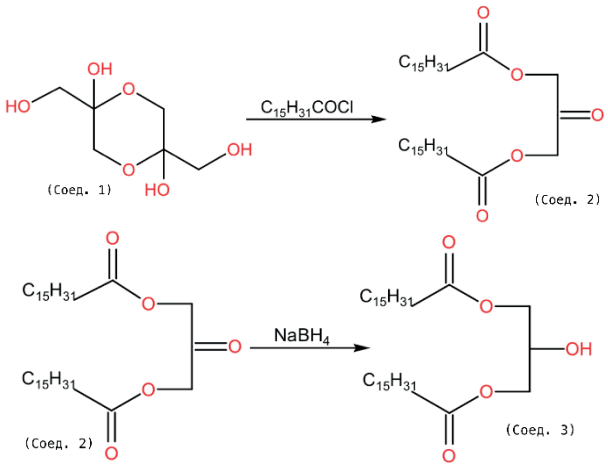
В работе использованы гексан, хлороформ, триэтиламин, тетрагидрофуран, этанол, хлористый метилен, диэтиловый эфир, пиридин, толуол, тетрагидрофуран, хлористый кальций, 1,6-гександиол, пальмитоилхлорид (Aldrich, США), DCC, янтарный ангидрид (Lancaster, Англия), DMAP (Merck, Германия), сульфат натрия, гидрокарбонат натрия, боргидрид натрия, серная кислота, Silica gel (0.040-0.063 мм) (Merck, Германия).

За ходом реакций следили при помощи метода тонкослойной хроматографии. Обнаружение пятен на хроматограммах осуществляли обработкой 10%-м раствором серной кислоты в метаноле с последующим прожиганием при 200 °C.

Описание

На начальном этапе создания проекта автор изучил актуальные методы терапии ВИЧ, а также различные подходы в создании новых противовирусных соединений и модификации уже существующих препаратов (работа, выполненная непосредственно автором).

На следующем этапе автор ознакомился с пролекарственной стратегией в синтезе антиретровирусных агентов (работа, выполненная непосредственно автором). После изучения необходимого теоретического материала автор перешел к работе над эскизом проекта и планированием эксперимента (работа, выполненная непосредственно автором).

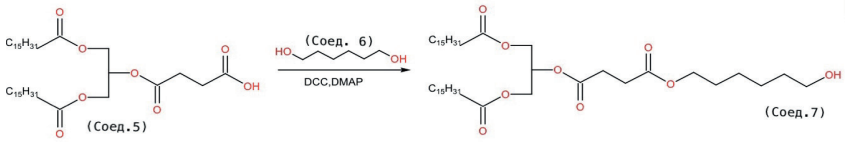


На следующем этапе автор перешел к выполнению синтеза: получению 1,3-дипальмитоилпропан-2-она, а также к получению 1,3-дипальмитоилглицерина. После перешел к выполнению заключительных этапов синтеза: получению 1,3-дипальмитоилглицерин-2-О-сукцината, а также смешанного сукцината 1,3-дипальмитоилглицерина и 1,6-гександиола в

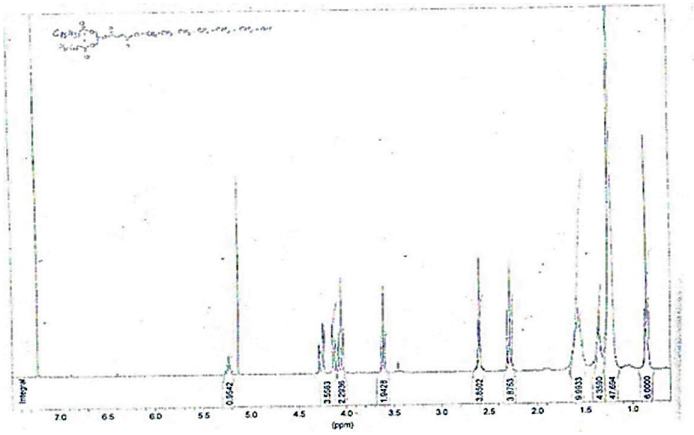
качестве гидрофобной матрицы для дальнейшего конъюгирования с анти-ВИЧ-нуклеозидами.

На следующем этапе после получения необходимых соединений автор перешел к заключительному этапу проекта: подтверждению строения полученных соединений данными 1Н-ЯМР спектроскопии (работа выполнена непосредственно автором).

Результаты работы/выводы



В ходе работы было осуществлено получение смешанного сукцината 1,3-дипальмитоилглицерина и 1,6-гексаниола, строение которого удовлетворительно подтверждалось данными ЯМР-анализа.



Перспективы использования результатов работы

Полученная липофильная матрица позволит в дальнейшем осуществить синтез липидного пролекарства посредством соединения через функциональные фосфорные связи с нуклеозидны-

ми ингибиторами обратной транскриптазы ВИЧ. Дальнейшее исследование свойств этих соединений может привести к разработке препаратов, эффективных для терапии ВИЧ-инфекции.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Нам все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности! Мы верим, что наша работа не была сделана зря и что она сможет кому-нибудь помочь»

МИКРОФЛОРА МОЛОКА

Призер

Авторы: Полуэктова Татьяна Сергеевна, Вдовина Таисия Романовна, Ильина Ксения Дмитриевна
Участник проекта: ГБОУ «Школа № 1329»
Класс: 9
Email: 2026@edu.mos.ru

Актуальность

В наше время молоко является одним из самых востребованных продуктов питания. Оно содержит все необходимые для жизни питательные вещества и представляет собой биологическую жидкость сложного химического состава.

С давних времен молоко используется и как лечебное средство от многих болезней: при лечении сердца, почек и других органов; при отравлении солями тяжелых металлов, кислотами и щелочами, бромом и йодом.

В настоящее время все большую актуальность приобретает тема качества продуктов питания, а именно – безопасность. Проблема фальсификации молока и молочных продуктов затрагивает всех жителей России.

Порой недобросовестные производители добавляют в молоко и молочную продукцию дезодорированные растительные жиры вместо молочных жиров, крахмал и/или муку для придания большей густоты.

С целью снизить кислотность молока добавляется сода, а скрыть кислый привкус некачественной продукции помогает сахар.

Цель

Оценить качество молока известных производителей.

Задачи

1. Изучить требования, предъявляемые к качеству молока.
2. Провести опрос на самый востребованный продукт.
3. Провести экспертизу качества молока.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Лабораторная посуда
- Чашки Петри
- Пипетка Пастера
- Пинцет
- Морозильная камера

Описание

В ходе проведения работы авторами были изучены литературные источники по составу, свойствам и качеству молока, установленным ГОСТом; проведен социологический опрос, по результатам которого были определены марки самого востребованного продукта: молоко «Домик в деревне», «ВкусВилл», «Простоквашино» и «Село Зеленое» жирностью 2,5%. Каждый образец молока был пронумерован соответственно упаковке фирмы-производителя.

Далее был проведен ряд химических опытов, позволяющих определить качество образцов молока от производителей по известным методикам.

1. Определение органолептических показателей качества молока

– Определение внешнего вида молока оценивалось при его осмотре в прозрачном сосуде по следующим показателям: однородность, загрязнения, осадок, примеси

– Определение цвета молока производилось при осмотре его в стеклянном сосуде в сравнении с белым листом бумаги

– Определение консистенции молока оценивалось по следу, остающемуся на стенках пробирки после его встряхивания

– Определение запаха и вкуса молока

– Определение соответствия исследованного молока показателям ГОСТа

2. Определение физико-химических показателей молока

– Наличие ингибиторов определялось с помощью сметаны. Был получен отрицательный результат – простокваша не образовалась. Однако нельзя утверждать, что в этом молоке присутствуют антибиотики – скорее всего в данных образцах просто нет веществ, необходимых для образования простокваши *(рисунок 1)*.

– Определение наличия посторонних примесей в молоке осуществлялось с помощью тест-полосок универсального индикатора. Образцы показали значения pH образцов молока в пределах допустимой нормы *(рисунок 2)*.



Рисунок 1



Рисунок 2

– Определение наличия крахмала в молоке при помощи раствора йода 5% также показало отрицательный результат – ни один из образцов не поменял цвет на синий или фиолетовый *(рисунок 3)*.

– Определение наличия соды в молоке осуществлялось с помощью тест-полосок универсальной индикаторной бумаги и также показало отрицательный результат *(рисунок 4)*.

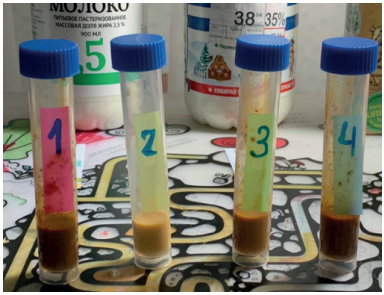


Рисунок 3

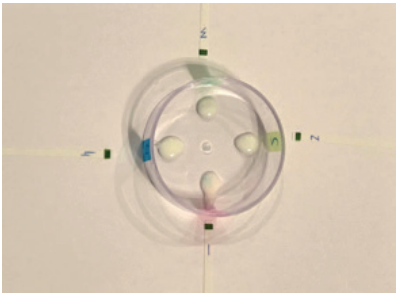


Рисунок 4

Результаты работы/выводы

В результате выполнения работы автор определил, что самым употребляемым молоком являются молоко марок «Домик в деревне» и «ВкусВилл»: показатели цены и качества оправдались. Второе место у молока марки «Село Зеленое», третье – у молока марки «Простоквашино».

Во всех образцах молока не были обнаружены посторонние примеси, запрещенные препараты, напротив, разрешенные вещества находятся в допустимых количествах.

Поэтому эти марки молока можно рекомендовать для употребления в пищу.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МИРЭА – Российский технологический университет;
Кластер «Биохимические и химические технологии»

НОВЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ И КАТАЛИЗАТОР ДЛЯ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

Победитель

Автор: Полянская Дарья Кирилловна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2087
Класс: 10
Email: 2087@edu.mos.ru

Актуальность

Разработка новых полимерных материалов и катализаторов для их получения является актуальной задачей, так как развитие техники требует материалов, которые обладают уникальными свойствами. Примерами таких материалов являются полимерные композитные материалы на основе полидициклопентадиена (ПДЦПД) и рутениевые катализаторы для их получения.

Цель

Синтезировать метатезисный рутениевый катализатор и полимерные материалы из дициклопентадиена (ДЦПД).

Задачи

1. Изучить доступную информацию, касающуюся ДЦПД, ПДЦПД – полимера на его основе, реакции метатезиса и метатезисных катализаторов.

2. Провести синтез метатезисного рутениевого катализатора. Определить его температуру плавления и чистоту методом тонкослойной хроматографии.

3. Провести метатезисную полимеризацию дициклопентадиена в присутствии рутениевого катализатора и получить образцы полидициклопентадиена.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

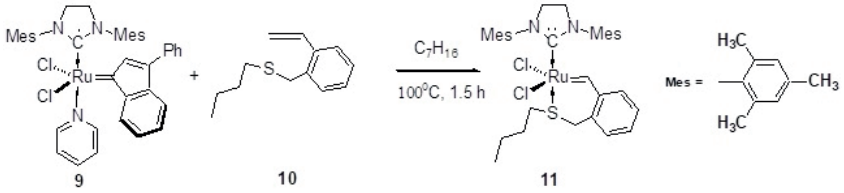
- Колба Шленка
- Фильтр Шотта
- Насадка для фильтрования
- Круглодонная колба
- Мембранный насос
- Хроматографическая камера
- Прибор для измерения температуры плавления
- Электронный термометр
- Аналитические весы
- Магнитная мешалка
- Гептан
- ДЦПД

– Гидроксид алюминия
– Красители (красный и синий)
– Дитретбутилпероксид

Описание

В результате работы по проекту автором изучена и систематизирована в литературном обзоре информация, касающаяся дициклопентадиена, полидициклопентадиена, реакции метатезиса и метатезисных катализаторов.

На схеме представлен синтез рутениевого метатезисного катализатора:



9 10 11

Для получения металлокомплексного рутениевого метатезисного катализатора была использована реакция между комплексом 9 и бутил(2-винилбензил) сульфидом 10 (получены ранее в РУДН) при нагревании в гептане. Целевой катализатор 11 имеет малую растворимость в гептане, поэтому был отделен от реакционной смеси фильтрованием, полученные кристаллы были тщательно промыты на фильтре.

Получение рутениевого метатезисного катализатора

В 25-миллиметровую колбу Шленка с магнитным мешальником в токе аргона внесли 9 комплекс (0,5 г, 0,641 ммоль), добавили гептан (20 мл) и дегазировали, герметично закрыли колбу, после чего нагрели при перемешивании до 100 °С. Затем прибавили при помощи шприца бутил(2-винилбензил) сульфид 10 (0,2 г, 0,962 ммоль). Полученную смесь продолжили нагревать при перемешивании в герметично закрытой колбе при той же температуре в течение 1,5 ч. О протекании реакции судили по изменению цвета реакционной массы с красно-коричневого на зеленый. Реакционную смесь охладили до минус 20 °С и выдерживали 1 ч. Отфильтровали выделившийся осадок на фильтре Шотта, затем промыли его на фильтре охлаж-

денным до минус 20 °С гептаном (3 × 5 мл), после высушивания на фильтре при r.t. получили [1,3-бис-(2,4,6-триметилфенил)-2-имидазолидинилиден] дихлоро(о-S-бутилтиометилфенилметилен)рутений (11) в виде зеленого порошка, 0,32 г, 74%, Rf 0.26, т. пл. 186–187 °С с разложением.



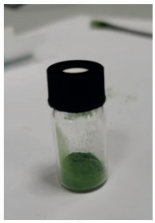
Колба Шленка с реакционной смесью



Фильтр Шотта с отфильтрованным осадком, выпавшим при охлаждении реакционной смеси



Фильтр Шотта с отфильтрованным и промытым гептаном осадком



Метатезисный рутениевый катализатор (11)

Проведен синтез метатезисного рутениевого катализатора. Выход реакции составил 74 %. Температура плавления полученного комплекса равна 186–187 °С с разложением. Методом тонкослойной хроматографии определен фактор удерживания катализатора в системе этилацетат: гептан в соотношении 1:3, Rf=0.26.

Получение образца полидициклопентадиена с наполнителем

Из ДЦПД реакцией метатезисной полимеризации с раскрытием цикла в присутствии синтезированного рутениевого катализатора получен образец полидициклопентадиена с различными наполнителями и без них. Введение наполнителей в ДЦПД позволяет получать образцы ПДЦПД различного цвета, получать полимер с трехмерной структурой, а также потенциально малогорючий полимер.



Синтезированный метатезисный рутениевый катализатор эффективнее описанного в литературе. Работа полностью выполнена непосредственно автором.

Результаты работы/выводы

1. Изучена информация, касающаяся дициклопентадиена, полидициклопентадиена, реакции метатезиса, и метатезисных катализаторов. Полимерные композиционные материалы на основе ПДЦПД и катализаторы для их получения являются востребованными и могут служить объектами исследований.

2. С выходом 74 % синтезирован и охарактеризован с помощью температуры плавления и метода тонкослойной хроматографии метатезисный рутениевый катализатор.

3. Из ДЦПД метатезисной полимеризацией получены образцы ПДЦПД с наполнителями и без них. Синтезированный метатезисный катализатор эффективнее описанного в литературе.

Перспективы использования результатов работы

1. Полимерные материалы, в том числе композиционные на основе полидициклопентадиена, могут быть применены в различных областях промышленности: нефтедобыча, самолетостроение, автостроение, судостроение, медицина, строительство и многих других.

2. Метатезисный металлокомплексный рутениевый катализатор может быть применен не только для получения различных полимерных материалов, но в тонком органическом синтезе и фармацевтике.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ФГАОУ ВО РУДН

ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЙ КОМПЛЕКС ОЛОВА НА ОСНОВЕ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Призер

Автор: Смирнова Татьяна Денисовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1420
Класс: 10
Email: 1420@edu.mos.ru

Актуальность

Открытие противоопухолевых свойств металлоорганических соединений, получивших клинический успех (а именно – цисплатина и его аналогов, содержащих в своем составе Pt(II)), вызвало огромный интерес к изучению соединений, содержащих в своем составе атом металла. В последние несколько лет наличие олова в структурах представляет большой интерес для ученых.

Одной из основных проблем является создание препаратов с оптимальным соотношением «активность-токсичность» и снижение побочных эффектов. Для преодоления этих препятствий осуществляется синтез многочисленных модификаций, выведенных на рынок лекарственных препаратов. Глицирризиновые кислоты обладают противовирусным действием.

Наличие в структуре глицирризиновой кислоты остатков сахара можно считать вектором доставки к опухолевым клеткам. Раковые клетки поглощают больше глюкозы по сравнению с окружающими клетками. Это называется эффект Варбурга.

Эти результаты инициировали дальнейшее изучение влияния содержания глюкозы на рост опухоли. Клинические данные показывают, что снижение уровня глюкозы в крови на поздней стадии рака коррелирует с лучшей выживаемостью пациентов. В связи с этим исследование биологической активности соединений олова с фрагментом глицирризиновой кислоты представляет актуальную задачу.

Цель

Синтез и исследование биологической активности оловоорганического соединения, содержащего фрагмент глицирризиновой кислоты, а также выделение кислоты из корня солодки. Комплекс оловоорганических соединений на основе полициклической кислоты может являться потенциальным фармакологическим агентом противоопухолевого действия.

Задачи

1. Получение глицирризиновой кислоты из солодкового корня.

2. Синтез противоопухолевого препарата на основе оловоорганического соединения и глицирризиновой кислоты.

3. Получение ЯМР-спектра синтезированного соединения.
4. Изучение антимикробной активности.
5. Оценка цитотоксической активности.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

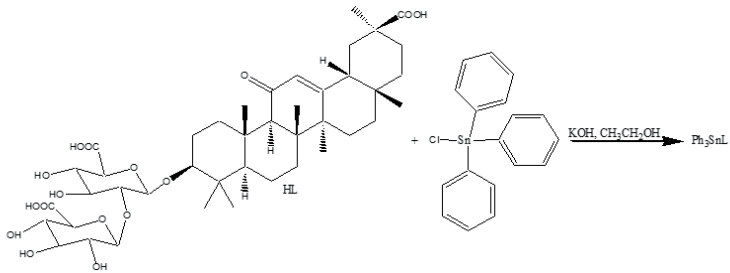
- МАЛДИ (масс-спектрометр)
- Колбы
- Плитки
- Обратные холодильники

Описание

Автором был проведен обзор литературы и рассмотрены различные методики синтеза. Также была проведена экстракция глицирризиновой кислоты из корня солодки.

Затем был проведен синтез предложенного комплекса (по методике для похожего комплекса).

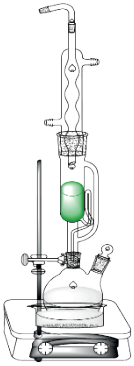
Схема синтеза



В колбе в этаноле растворяют Ph3SnCl, затем добавляют глицирризиновую кислоту в соотношении 1:1. Далее добавляют по каплям 1М раствор КОН. Раствор перемешивают в течение 3–4 часов. Растворитель удаляют в вакууме. К твердому остатку добавляют CHCl3, отделяют не растворившийся осадок фильтрованием через бумажный фильтр. Растворитель из маточного раствора удаляют в вакууме, остаток промывают эфиром и перекристаллизовывают.

Для подтверждения строения был использован метод МАЛДИ - метод исследования и идентификации вещества, позво-

ляющий определять концентрацию различных компонентов в нем (изотопный, элементный или химический состав).

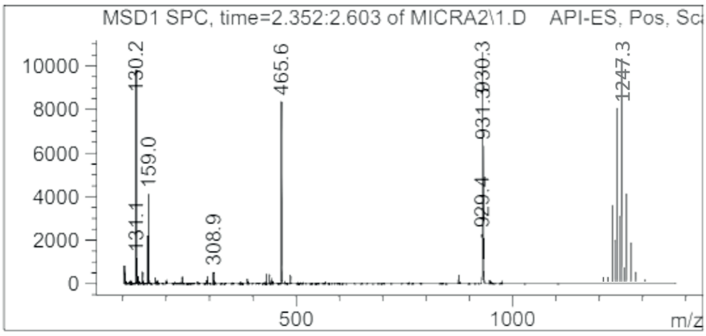


Результаты работы/выводы

1. Проведена экстракция глицирризиновой кислоты из корней солодки.

2. Синтезирован комплекс Sn(IV) с глицирризиновой кислотой.

3. Строение подтверждено методом масс-спектроскопии.



Масс-спектр MALDI TOF комплекса трифенилфосфина олова и глицирризиновой кислоты

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем предполагается изучение цитотоксической и биологической активностей.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере. Нам все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности! Мы верим, что наша работа не была сделана зря и что она сможет кому-нибудь помочь»

БИОРЕАЛИЗУЕМЫЙ МАТЕРИАЛ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОЖОГОВОГО ПЛАСТЫРЯ

Призер

Авторы: Соболев Степан Дмитриевич, Мосин Алексей Дмитриевич
Участник проекта: ГБОУ «Школа Марьина Роща имени В. Ф. Орлова»
Класс: 10
Email: sch-mr@edu.mos.ru

Актуальность

Вследствие ожогов различной степени бывает необходимо использование ожоговых пластырей. Однако использование ожоговых пластырей часто сопряжено со следующими проблемами:

медленное заживление поврежденного участка;

отсутствие нужного размера пор для отвода жидкостей;

плохое поступление кислорода к ожогу также из-за отсутствия нужного размера пор;

нерезорбируемость пластыря;

формирование бактериальной биопленки под поверхностью пластыря.

Цель

Получить биорезорбируемый материал с антибактериальными свойствами для изготовления ожогового пластыря с оптимальным размером пор.

Задачи

1. Предложить биорезорбируемый материал.
2. Ввести антибактериальный компонент.
3. Предложить метод формирования пористой пленки.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Лабораторная посуда

Описание

В процессе выполнения работы автором был создан материал по известной методике.

1. Приготовили раствор из хитозана, добавили 70%-й раствор уксусной кислоты. Избыток кислоты нейтрализовали 10%-м раствором щелочи, который вводили капельно. Значения pH доводили до нейтральных с помощью тест-полосок универсального индикатора. Готовый раствор хитозана разлили на три емкости.

2. В емкости № 1 и № 2 дополнительно ввели раствор щелочи, в емкость № 3 – предварительно измельченный в ступке хлорид натрия и раствор щелочи, довели значения pH растворов до нейтральных значений и оставили под вытяжкой для образования пленки на 24 часа.

3. Далее пленку № 1 оставили для контроля, в пленку № 2 ввели наночастицы серебра, пленку № 3 погрузили в воду до полного растворения частиц хлорида натрия.

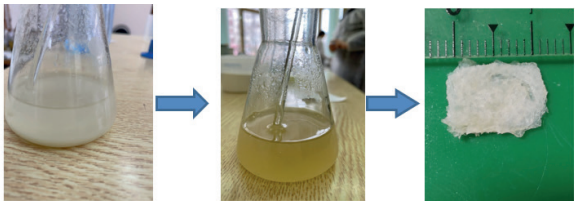


Рисунок 1. Схема получения хитозановой пленки

Результаты работы/выводы

В ходе работы были получены три вида хитозановых пленок, в том числе с наносеребром, которые можно в дальней-

шем исследовать на антибактериальную активность и скорость резорбции для последующего использования в качестве материала основы ожоговых пластырей.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НОЦ Биомедицинской инженерии НИТУ МИСиС

СИНТЕЗ НАНО-AG И ПОЛУЧЕНИЕ НА ЕГО ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛАТНЫХ ПРОТИВООЖОГОВЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ

Победитель

Автор: Степанова Дарья Константиновна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Люди обжигаются достаточно часто, а эффективных гипоаллергенных средств почти нет. Наиболее актуальным нам показалось совершенствование средств для лечения ожогов II степени тяжести, поскольку ожоги I степени не требуют лечения, а терапия ожогов III–IV степени многокомпонентна и осуществляется в стационаре. Сейчас самое популярное среди пожарных противоожоговое средство – полиакрилатный гидрогель «Апполо» с антисептиком йодовидоном. В нашем противоожоговом геле бактерицидный иодовидон заменен на наночастицы серебра, которые подавляют рост колоний бактерий.

Цель

Разработка и оптимизация управляемого одностадийного синтеза нано-Ag с заданными характеристиками для применения в новом классе противоожоговых гидрогелей.

Задачи

1. Выбрать «базовые» методики синтеза нано-Ag и оптимальную гидрогелевую матрицу.

2. Провести синтез нано-Ag сонохимическим полиглюкановым способом по методике, а затем – с участием декстрана, варьируя состав реакционной смеси и условия ее обработки, изготовить гидрогели.

3. Охарактеризовать образцы методами электронной спектроскопии поглощения, сканирующей зондовой и просвечивающей электронной микроскопии.

4. Сформулировать оптимальную стратегию синтеза нано-Ag для использования в противоожоговых гидрогелях.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– ACM Phywe Compact
– Спектрофотометр ЭКРОС
– Центрифуга-вортекс ELME LV-1006
– Датчики ph, температуры Releon Lab
– Нитрат серебра (х. ч. из МИТХТ), препарат реополигюкин мальтодекстрин (коммерч., ДЭ 4–6), этанол 95%, гидроксид натрия, нитрат аммония (х. ч. из школьной лаб.), полиакрилат натрия (Navisap, LG)

Описание

– автор выполнил всесторонний анализ имеющихся антипиренов;

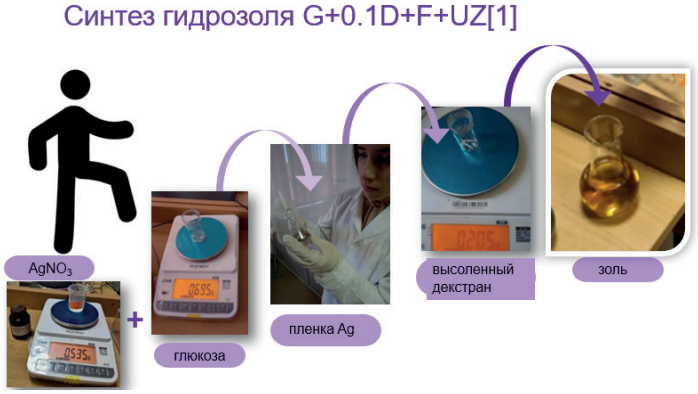
– разработан способ синтеза составов на основе нано-TiO_2, в ряде случаев модифицированного полиакрилат-ионами и/или пероксогруппами; проведено 9 синтезов;

– изучена микроморфология поверхности всех образцов; записаны и проанализированы электронные спектры поглощения наиболее значимых образцов;

– лично автором изучены огнезащитные свойства составов на зубочистках и кубиках для розжига из ДСП;

– автор дистанционно поучаствовал в испытаниях огнетушащих свойств (на пожарной станции в Нахабино);

– проанализовав всю совокупность данных, автор построил корреляцию «синтез-структура-свойства», сделал выводы и на их основе продумал и начал воплощать стратегию дальнейшего развития проекта.



Метод синтеза – сонохимический полиглюкановый; методы изучения структуры: СЗМ, ПЭМ и электронная спектроскопия поглощения; основной алгоритм проведения огневых способов испытаний: непосредственно терапия ожоговых ран II степени; изучение задержки роста колоний бактерий (метод разведений и диско-диффузионный метод); оценка способности нано-Ag к деструкции плазмид по их полосам на электрофореграмме).

Результаты работы/выводы

Основной результат: получен новый класс золей Ag, стализированного декстраном, и найден основной инструмент управления морфологией наночастиц Ag (m(декстран)/m($AgNO_3$))

Выводы

1. Найдены оптимальные условия синтеза золя Ag, стабилизированного декстраном.

2. Самый интересный вывод из сопоставления электронных спектров поглощения: полиакрилат-ионы также заметно повышают стабильность нано-Ag.

3. По данным СЗМ, высота частиц в пленках из золей Ag не выходит за пределы нанодиапазона; декстран образует нанонити, которые в отсутствие серебра параллельны. А наночастицы Ag меняют взаимное расположение этих нитей.

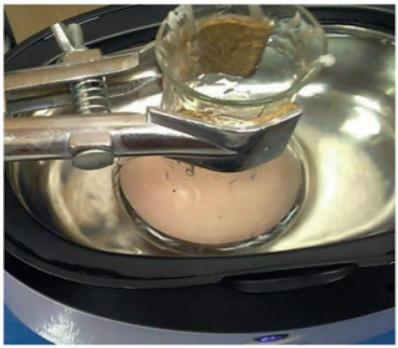
4. Метод ПЭМ подтвердил основные результаты, полученные методом СЗМ.

5. Эффективность гидрогелей для заживления ожоговых ран оказалась равной или превосходящей «Апполо».

Синтез D+UZ[28].bad



10 г декстрана



Вид реакционной смеси

Перспективы использования результатов работы

Разработка аналогичного способа синтеза нано-Ag, стабилизированного другим резервным полисахаридом – гепарином. Подбор условий, при которых в присутствии золя Ag деструкция плазмид происходит, а в растворе сравнения – нет; подбор параметров синтеза нано-Ag с максимальной способностью к деструкции плазмид.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ МИСиС

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

XV Всероссийская олимпиада «Нанотехнологии – прорыв в будущее!» в рамках Весенней проектной школы МГУ – диплом призера II степени.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТРОПОЛИТЕНА

Победитель

Автор: Стукалова Екатерина Максимовна
Участник проекта: ГБОУ «Школа № 109»
Класс: 10
Email: 109@edu.mos.ru

Актуальность

По статистике ежедневно Московский метрополитен перевозит более 9 000 000 пассажиров. За 2019 год он перевез около 2560,7 млн пассажиров. Следовательно, все жители Москвы и гости столицы так или иначе связаны с метро. Это лидер среди самых быстрых, безопасных и доступных видов транспорта в Москве.

Сегодня в Московском метрополитене по сравнению с аналогичным периодом 2019 года пассажиропоток снизился более чем на 80%. Однако метро не ограничивает свою работу, и поезда ходят в том же количестве и по тому же графику, что и до введения режима самоизоляции. В метро также ведутся меры по борьбе с распространением вируса, которые также подавляют и рост микроорганизмов.

Несмотря на процедуры по дезинфекции вагоны и вестибюли метро не могут стать стерильными, а из-за того, что ими ежедневно пользуются миллионы людей, они могут быть потенциально опасными для здоровья пассажиров.

Этот проект призван выяснить, к каким предметам в метро людям стоит относиться с особой осторожностью, чтобы снизить риски заражения какими-либо микроорганизмами.

Цель

Провести микробиологическую оценку метрополитена и узнать, как общее количество микроорганизмов зависит от пассажиропотока на станциях.

Задачи

1. Провести опрос с целью выявления мест для взятия образцов.

2. Собрать «смывы».

3. Выяснить, какие микроорганизмы обитают в вагонах и на станциях Московского метрополитена.

4. Сравнить общее количество микроорганизмов на станциях с разным пассажиропотоком.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Лабораторная посуда
- Спиртовая горелка
- Предметные стекла
- Чашки Петри
- Спиртовая горелка
- Термостат
- Микроскоп

Описание

В процессе выполнения работы автор опросил сорок школьников, результат показал, что в метро они чаще всего прикасаются к поручням, кассам и USB- портам, затем следуют поручни на эскалаторах и автоматы по продаже билетов, меньше всего прикасаются к памятникам и скульптурам на станциях.



Рисунок 1. Макроморфологическое исследование некоторых образцов

Также было проведено исследование по известной методике. Было взято 24 пробы с различных поверхностей на станциях метро «Арбатская», «Юго-Западная», «Площадь Революции», «Тропарево», «Парк Культуры», «Фрунзенская», «Университет» с разным пассажиропотоком.

После инкубации было выявлено и описано 13 типов колоний: для каждой из колоний была проведена окраска по Граму и микроскопия. Результаты работы представлены на рисунках 1–3.



Рисунок 2. Микроскопическое исследование некоторых образцов



Рисунок 3. Результаты эксперимента

Результаты работы/выводы

Самой контаминированной станцией метро среди исследованных является «Юго-Западная», наименее – «Фрунзенская».

Самый контаминированный объект – скамьи на станциях, наименее – сенсорные экраны. Количество видов микроорганизмов на поверхностях в метро напрямую зависит от пассажиропотока на этих станциях. На основе морфологических свойств и окраски по Граму была предложена принадлежность микроорганизмов к родам.

Перспективы использования результатов работы

Автором предполагается провести микробиологическую оценку других видов общественного транспорта, а затем определить, какой вид транспорта можно считать более безопасным для пассажиров.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ АНТИПИРЕНОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНО-$TiO_2 \cdot nH_2O$

Победитель

Автор: Ужахова Раяна Люрехановна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 9
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Увы, многие ООПТ каждую весну горят. Это опасно и для природы, и для здоровья людей. Основные антипирены – полифосфат аммония и полиакрилат натрия – при низкой концентрации малоэффективны, а при высокой – слишком вязки для подачи через стандартный отечественный ранцевый лесной огнетушитель (РЛО). Мы предложили решение: подавать через РЛО промежуточный продукт перехода титаноксидного золя в гель, чтобы он окончательно становился гелем уже на защищаемой поверхности.

Цель

Получение и изучение нового класса огнетушащих и огнезащитных полититанатных наноматериалов.

Задачи

1. Получить гели полититаната аммония, в ряде случаев с полиакрилатом натрия и /или H_2O_2.

2. Изучить структуру полученных образцов: вид электронных спектров поглощения и микроморфологию (основной метод – сканирующая зондовая микроскопия).

3. На основании характеристик смеси золя оксида-пероксида Ti(IV) с гелем полиакрилата натрия проанализировать взаимное влияние коллоидов и установить корреляции «синтез – структура – свойства» для поиска инструментов направленного получения составов, оптимальных в каждой конкретной ситуации.

4. Сопоставить огнетушащие и огнезащитные свойства полученных образцов с основным коммерческим аналогом – полифосфатом аммония.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– АСМ Phywe Compact
– Спектрофотометр ЭКРОС
– Датчики ph, температуры Releon Lab
– Сульфат титанила, 34.5–36.5%-й H_2O_2 (Aldrich)
– Полиакрилат натрия (Navisap), 25%-й раствор аммиака (Русхим)

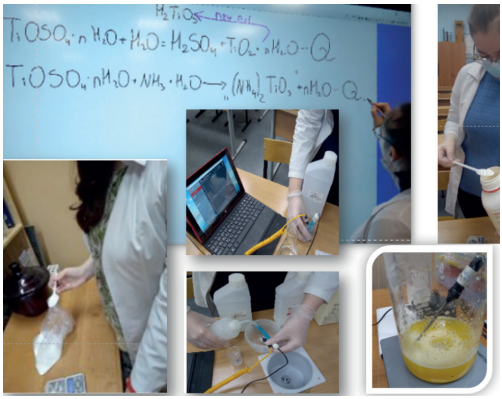
Описание

1. Автор выполнила всесторонний анализ имеющихся антипиренов;

2. Разработала способ синтеза составов на основе нано-TiO_2, в ряде случаев модифицированного полиакрилат-ионами и/или пероксогруппами, и провела 9 синтезов;

3. Изучила микроморфологию поверхности всех образцов; записала и проанализировала электронные спектры поглощения наиболее значимых образцов;

4. Лично изучила огнезащитные свойства составов на зубочистках и кубиках для розжига из ДСП; поучаствовала дистанционно в испытаниях огнетушащих свойств (на пожарной станции в Нахабино);



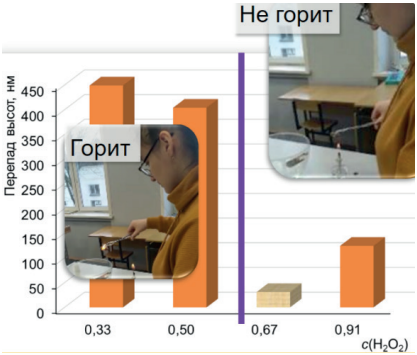
5. Проанализировав всю совокупность данных, построила корреляции «синтез-структура-свойства», сделала выводы и на их основе продумала и начала воплощать стратегию дальнейшего развития проекта;

6. Метод синтеза близок к золь-гель;

7. Методы изучения структуры:

– СЗМ и электронная спектроскопия поглощения;

– основной алгоритм проведения огневых испытаний – по протоколу испытаний огнетушащего порошка Fireice (полиакрилат натрия), проведенных сотрудниками МЧС в 2015 г.



Результаты работы/выводы

Основной результат: при взаимодействии титаноксидных наночастиц и полиакрилатного геля образуется частично наноструктурированный гель, который сначала легко подается через РЛО, а потом эффективно тушит или защищает от огня.

Выводы:

1. Впервые получена, изучена и апробирована серия антипиренов на основе нано-$TiO_2 \cdot nH_2O$.

2. С помощью СЗМ установлено следующее:

а) частицы твердой фазы в составе всех наших антипиренов до нагревания наноразмерны;

б) золь оксида-пероксида Ti(IV) и гель полиакрилата натрия «наноструктурируют» друг друга;

в) при $c(H_2O_2)\uparrow$ в исходном составе перепад высот частиц в отожженной пленке монотонно убывает; при действии пламени на антипирены с H_2O_2 образуется аэрогель.

3. Суммируя: $c(H2O2)\uparrow \Rightarrow$ {батохромный сдвиг и увеличение интенсивности полосы поглощения [TiOx(O2)2–x(H2O) m]), уменьшение агломерации частиц при 900°C} $\Rightarrow$ улучшение огнезащитных свойств.

4. Работоспособность антипиренов доказана; получены отзывы; начато применение на ООПТ.

Перспективы использования результатов работы

Доработать способ синтеза из легко транспортируемых твердых реагентов; попробовать сертифицировать составы на экобезопасность.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ МИСиС

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

– XII Городской Экофорум – лауреат;

– Конференция НИТУ МИСиС «Создаем будущее вместе» – призер;

– МГК-2021 – победитель;

– Открытая городская научно-практическая конференция «Старт в медицину» 2021 г. – призер;

– Открытая городская научно-практическая конференция «Наука для жизни» 2021 г. – победитель.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Очень постараюсь сделать работу максимально полезной для ООПТ. Проекту «Инженерный класс» признательна за высококлассное оборудование, прежде всего – АСМ. На конференции все понравилось. Пожелание: сохранение традиций конференции»

НОВЫЕ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Призер

Автор: Федченко Анастасия Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 9
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

Самый распространенный неорганический загрязнитель воды в западной части Москвы и МО – соединения Fe (II, III). Но органических токсикантов в этих водах, увы, также много. Один из передовых способов их деструкции – т. н. «процесс Фентона», в котором катализаторами разложения H_2O_2 до активных радикалов, разлагающих органические примеси, служат как раз соединения Fe (II, III).

Мы решили попробовать в рамках концепции «зеленой инженерии» не просто убрать из воды токсикант Fe (II, III), но и использовать его для синтеза нано-Fe_3O_4, чтобы в процессе Фентона с его помощью разложить органические токсиканты.

Цель

Получение из Fe (II, III), загрязняющего природные воды, катализаторов (нано-Fe_xO_y), разлагающих (по Фентону) органические токсиканты (в той же воде) с приемлемой (не меньше чем у аналогов) скоростью.

Задачи

1. Получить нано-Fe_3O_4 (по методике) и его композиты с катионообменной смолой HCR, цеолитом AC1 и лигнином.
2. Получить композиты нано-Fe_xO_y (FeO или Fe_3O_4) из проб природной воды.
3. Изучить образцы методами электронной спектроскопии поглощения и сканирующей зондовой микроскопии.
4. Проверить эффективность образцов в процессе Фентона.
5. Проверить эффективность лигнинсодержащих образцов для сорбции нефти.

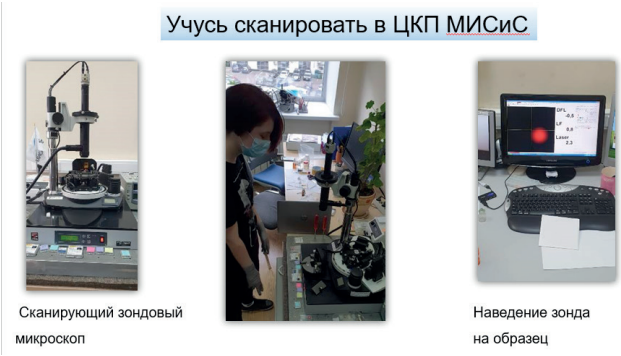
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– ACM Phywe Compact
– Спектрофотометр ЭКРОС
– Датчики ph, температуры Releon Lab
– Алюмосиликатный сорбент «AC1» (Россия), катионообменная смола HCR («Гейзер», Россия), лигнин (Россия); железный купорос (ч), гексагидрат хлорида железа (III) (ч), лимонная кислота (пищ.)
– 34.5–36.5%-й H_2O_2 (Aldrich); 25%-й раствор аммиака (Русхим), метиленовый синий (ч. д. а.)
– Реактивы для фотометрии содержания железа по ГОСТ 4011-72

Описание

– автор выполнила всесторонний анализ имеющихся данных об очистке воды от железа и, по Фентону, от органических токсикантов;
– научилась получать нано-Fe_3O_4 с узким распределением частиц по размерам по методике из практикума нанотехнологий МГУ, разработала способ синтеза аналогичных наночастиц

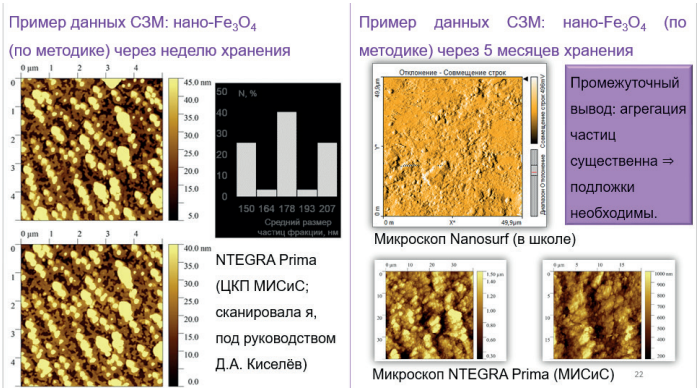
на подложках и способ аналогичных наноматериалов с использованием в качестве источника Fe(III) проб природной воды;



– изучила с помощью двух АСМ микроморфологию поверхности образцов; записала и проанализировала электронные спектры поглощения наиболее значимых образцов;

– провела кинетический эксперимент и проверила сорбционную способность и плавучесть (после сорбции) в композите нано-Fe_3O_4 с лигнином;

– проанализировав всю совокупность данных, сделала выводы и на их основе продумала стратегию дальнейшего развития проекта.



В результате проекта:

1. Мы получили из одного токсиканта – катионов железа – катализатор для разложения другого – органических соедине-

ний. Судя по электронным спектрам, мы во всех случаях получали $Fe3O_4$.

2. Методом СЭМ мы доказали нанометровые размеры свежеприготовленных частиц $Fe3O_4$, но обнаружили их последующее укрупнение; сканируя композиты, мы убедились, что при нанесении нано-$Fe3O_4$ на подложки мы, по крайней мере на полгода, предотвращаем его агрегацию.

Результаты работы/выводы

На первом этапе работы мы выяснили, что в качестве катализаторов (в процессе Фентона) композиты наномагнетита с общедоступными сорбентом АС-1 и катионообменной смолой HCR ничем не хуже цеолита FeZSM-5, полученного в ИК РАН.

На втором этапе мы выяснили, что каталитическая активность композитов наномагнетита, полученного с использованием Fe (III) из пруда, всего на 18–20% уступает активности аналогов, полученных только из лабораторных реактивов.

Данный проект может быть реализован для всех водоемов с водозабором, загрязненных одновременно и катионами железа, и органическими токсикантами (в виде металлорганических соединений).

Перспективы использования результатов работы

Проверить воспроизводимость синтезов по количеству нанесенного Fe_3O_4; изучить оптимальные условия окисления комплексов Fe (II) в пробах природной воды для получения катализаторов разложения органических загрязнителей; провести комплексную характеризацию образцов методами СЭМ, БЭТ и т. д.

Также будет завершена характеризация композитов на основе цеолита FeZSM-5 (Si:Fe = 50, общая формула $(H)_n[Fe_nSi_{96-n}O_{192}](H_2O)_{16}$, $n<27$; предоставлен Институтом катализа им. Борескова СО РАН).

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Кафедра химии СУНЦ МГУ и НИТУ МИСиС

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. XII Городской Экофорум (МДЮЦ ЭКТ) – лауреат;
2. Конференция «Создаем будущее вместе» (НИТУ МИСиС) – участник;
3. Всероссийский конкурс ЮИОС по направлению «Зеленая инженерия» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект дает уникальную возможность попробовать себя в технической сфере.

Все понравилось, огромное спасибо организаторам и школе за предоставление такой возможности.

Работу буду развивать; все хорошо, признательна за положительную оценку работы»

СОЗДАНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ХЛОРИНА И СОЕДИНЕНИЙ ПЛАТИНЫ

Победитель

Автор: Хаустова София Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ Школа им. А. Боровика
Класс: 10
Email: Schborovika@edu.mos.ru

Актуальность

Лечение пациентов больных раком является очень сложной задачей. Цисплатин широко применяется в лечении многих онкологических заболеваний, в том числе рака мочевого пузыря, опухолей головы, рака легких, рака головного мозга и так далее, на основе этого можно сделать вывод, что он актуален в наши дни. Механизм действия цисплатина связан со способностью сшивать пуриновые основания ДНК. Вмешательство в механизм репарации ДНК вызывает повреждение генетического

материала раковых клеток и впоследствии вызывает их аптоз. Но побочными эффектами данного вещества являются нефротоксичность, аллергические реакции, снижение иммунитета, кровоизлияния и потеря слуха. Вот почему проблема побочных эффектов цисплатина является на сегодняшний день актуальной. Данный препарат обладает рядом недостатков, поэтому существует необходимость создания новых препаратов.

Цель

Синтезировать препарат, содержащий хлориновую часть и часть препарата платины.

Задачи

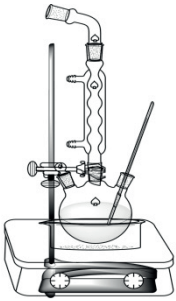
1. Изучение литературы по теме: онкологические заболевания, механизм действия препаратов платины, фотодинамическая терапия, комбинированная терапия.
2. Синтезировать препарат на основе хлорина и платинового фармакофора.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

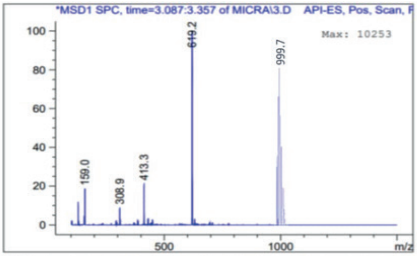
- Колба трехгорлая
- Электромагнитная мешалка
- Термометр
- Трубка с подведением газа аргона
- Обратный холодильник
- Тефлоновый магнит

Описание

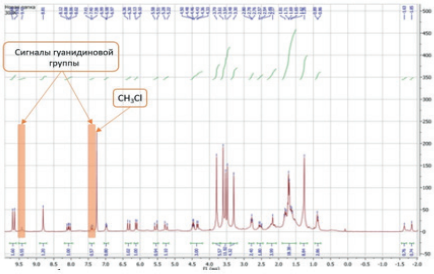
Автором выполнена разработка нового препарата на основе производных природных хлоринов и цитотоксических комплексов платины, что позволило улучшить селективность накопления препарата платины и комбинировать химиотерапию с фотодинамической терапией. Среди использовавшихся методов были хромотография, ЯМР-спектрометрия, масс-спектрометрия и ИК-спектрометрия. Автором было получено данное вещество, охарактеризовано и в дальнейшем использовано для биологических испытаний.



Непосредственно автором были собраны данные из литературных источников, а также проведен синтез гуанидового производного и самого препарата.



Масс-спектр платинового комплекса гуанидинового производного



1Н ЯМР спектр гуанидинового производного

Результаты работы/выводы

1. Были получены соединения: гуанидиновое производное и платиновый комплекс гуанидинового производного аминобутиламида хлорина.

2. Структура полученных соединений была подтверждена различными физико-химическими методами анализа.

3. Предварительные биологические испытания показали перспективность полученных препаратов. Изучение свойств платинового комплекса проводится в настоящее время.

Перспективы использования результатов работы

Идея разработки противоопухолевого препарата на основе природного хлорина и соединений платины ранее не встречалась, есть перспектива для дальнейшего развития.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Старт в медицину» – призер.

Многопрофильный конкурс школьных проектов «Наука начинается школе–2021» – призер.

СРАВНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КАРОТИНОИДОВ В МОРКОВИ И В ФИЛЕ РЫБЫ СЕМЕЙСТВА ЛОСОСЕВЫХ

Призер

Автор: Хафизова Аделина Ильдаровна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1259
Класс: 10
Email: 1259@edu.mos.ru

Актуальность

Витамин А необходим для нормального зрения, роста и дифференциации эпителиальной ткани, роста костей, развития плода, функционирования иммунной и репродуктивной систем.

В организме ретинол синтезируется из жирорастворимого провитамина β-каротина. Многие люди при нехватке этого витамина советуют есть морковь, но не только в ней содержатся каротины, они также находятся в рыбе семейства лососевых.

Цель

Исследовать концентрацию каротиноидов в моркови и рыбе семейства лососевых.

Задачи

1. Изучить строение каротиноидов и их основные химические свойства.
2. Изучить методы для идентификации каротиноидов.
3. Разработать методику извлечения каротиноидов из продуктов.
4. Придумать метод очистки смеси.
5. Подобрать метод количественного сравнения концентраций каротиноидов в продуктах.

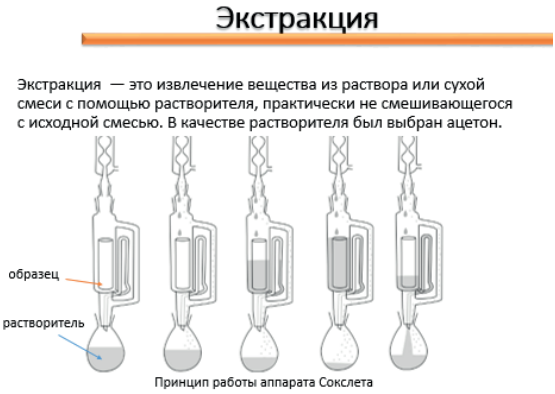
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Экстрактор Сокслета
– Круглодонная колба, пластинки для тонкослойной хроматографии, шприцы, мерные стаканчики
– Спектрофотометр UV-2401PC

Описание

Автор работы проанализировал информацию по данной теме и выяснил функции витамина А в организме человека, а также подробно изучил методы извлечения каротиноидов из продуктов.





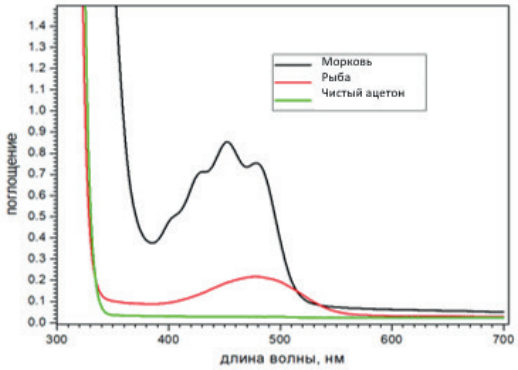
Автор выполнил экстракцию и тонкослойную хроматографию под наблюдением научного руководителя. Автором были сделаны выводы, что в моркови в 36,7 раз каротиноидов больше, чем в рыбе семейства лососевых.

Используемые методы:

– экстракция
– тонкослойная хроматография
– спектрофотометрия

Результаты работы/выводы

В результате исследования мы получили следующие данные. Концентрация каротиноидов в моркови в 36, 7 больше, чем в рыбе семейства лососевых.



Но зная, что каротиноиды всасываются при участии жиров, можно сделать вывод, что каротиноиды, которые содержатся в рыбе, будут усваиваться лучше.

Если человеку необходима большая концентрация каротинов, то он может употреблять морковь, но с продуктами, которые в своем составе содержат достаточное количество жиров.

Перспективы использования результатов работы

Людям смогут рекомендовать продукты, в составе которых большое количество каротиноидов.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская конференция «Наука для жизни» 2020 – призер.

НОВЫЕ МАТРИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ЭКСПРЕССНОГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ МЕТОДОМ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ MALDI

Призер

Автор: Хомутова Алена Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1747
Класс: 10
Email: 1747@edu.mos.ru

Актуальность

На данный момент на фармацевтическом рынке присутствует большое количество не только оригинальных лекарственных средств и их аналогов, но и низкокачественных подделок. Поэтому крайне важной задачей является контроль качества производимых препаратов, а также контроль их подлинности и содержания в них примесей. Для решения этой задачи используются разнообразные физико-химические методы анализа, одним из которых является масс-спектрометрия, позволяющая получать информацию о строении

веществ, входящих в состав смесей. Различают несколько видов масс-спектрометрии, в частности – матрично-активированную лазерную десорбцию/ионизацию. Однако для анализа этим подходом необходимы матричные соединения, которые подбираются эмпирическим путем. Из-за этого к настоящему моменту их известно сравнительно небольшое количество. Следовательно, подбор матриц имеет большой практический интерес. В работе мы использовали как традиционные матрицы (3-аминохинолин (АХ) и 9-аминоакридин (9-АА)), так и вновь предложенные (акридин (А), N, N-диметил-п-фенилендиамин (ДМАФА), 4-диметиламинобензальдегид (ДМАБА)).

Цель

Изучить возможность применения некоторых ранее описанных и оценить потенциал новых предлагаемых матриц для детектирования лекарственных средств, имеющих карбоксильную группу, методом масс-спектрометрии MALDI.

Задачи

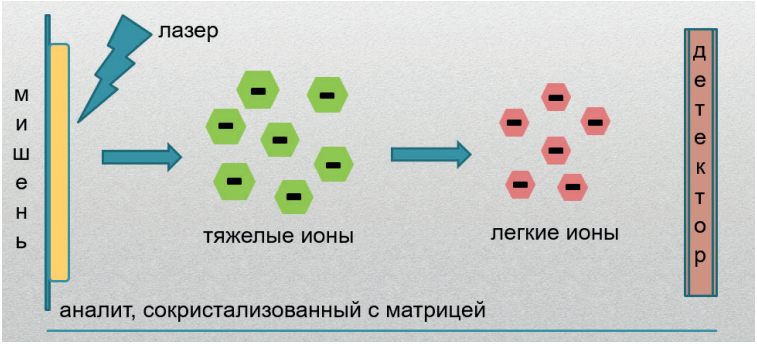
1. Проанализировать научную литературу по теме исследования.
2. Провести сравнительные исследования эффективности десорбции/ионизации фармацевтических препаратов, имеющих в своем составе способные к депротонированию функциональные группы, с использованием традиционных матричных соединений и вновь предложенных веществ.
3. Провести анализ полученных данных и сделать выводы об эффективности применения различных матричных соединений.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Масс-спектрометр Bruker autoflex speed (Bruker Daltonics Inc., Германия)
– Весы Ohaus Scout Pro SP402 Portable Digital Scale
– Шейкер TS-100 biosan
– Стальная мишень MTP 384 ground steel

Описание

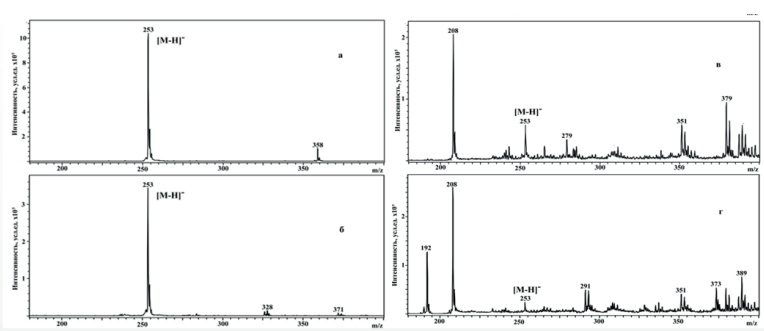
Были изучены возможности использования предложенных матричных соединений для детектирования использованных в работе биологически активных соединений путем регистрации их масс-спектров MALDI.



Критерием пригодности считалось наличие пика иона, соответствующего аналиту. Проведено определение сравнительной эффективности предлагаемых матричных соединений и ранее описанных веществ путем установления пределов обнаружения задействованных в работе препаратов. Для этого использовался метод последовательного двукратного разбавления растворов аналитов с последующей регистрацией масс-спектров. Пределом обнаружения признавалась концентрация соединения, предыдущая той, при которой для пика иона аналита было достигнуто соотношение сигнал/шум менее чем 3 к 1.

Результаты работы/выводы

Анализ совокупности полученных данных показал, что использование акридина не позволяет получать результаты, сопоставимые с 9-АА и АХ. Пределы обнаружения, полученные с помощью ДМАФА, часто превосходили значения, достигнутые для АХ, однако в большинстве случаев проигрывали 9-АА. В случае же ДМАБА удалось достигнуть наилучших результатов.



Масс-спектры MALDI действующего вещества кетопрофен, полученные с помощью матричных соединений:
а) 4-диметиламинобензальдегид,
б)N,N-диметил-п-фенилендиамин,
в)3-аминохинолин,
г)9-аминоакридин.

Перспективы использования результатов работы

Предложены новые матричные соединения, позволяющие регистрировать масс-спектры отрицательных ионов биологически активных соединений с подвижным атомом водорода. Достигаемые при этом в случае ДМАБА пределы обнаружения ниже получаемых с использованием уже описанных матриц.

Предложенный подход может быть использован для быстрого скрининга лекарственных форм с целью подтверждения подлинности.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУДН

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПЕРОКСИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ОЛОВА

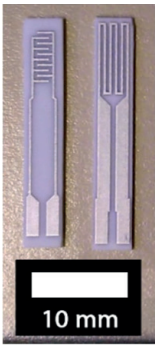
Призер

Автор: Чернышев Василий Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа №1553 им. В. И. Вернадского
Класс: 11
Email: 1553@edu.mos.ru

Актуальность

Наноматериалы на основе соединений олова находят широкое применение в качестве электродных материалов литий- и натрий-ионных аккумуляторов, солнечных батарей, жидкокристаллических дисплеев, «умных окон».

Соединения олова широко применяются в различных сферах. В частности, производят сенсоры на основе пленок диоксида олова, что является объектом данной работы. Необходимо изменить методику получения диоксида олова для улучшения ключевых параметров: уменьшения времени отклика и восстановления, повышения чувствительности, селективности и стабильности сенсоров.



Цель

Получение наноматериалов на основе диоксида олова из пероксостанната натрия для применения в качестве активных компонентов газовых сенсоров и исследование их газочувствительных характеристик.

Задачи

1. Синтез сферических частиц пероксостанната натрия ($NaSnOO_X$).
2. Синтез частиц диоксида олова (SnO_2).
3. Приготовление газовых сенсоров.
4. Исследование характеристик газовых сенсоров (время отклика, чувствительность по отношению к различным газам: CO, CH_4, H_2).

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

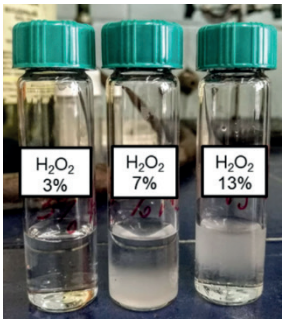
– Колбы, воронки, стаканы, банки, бюретка
– Фильтры, обратный холодильник
– Центрифуга
– Ультразвуковой диспергатор
– Приборы для проведения следующих анализов: рентгенофазовый анализ, сканирующая электронная микроскопия, элементный анализ

Описание

Автор самостоятельно (под наблюдением научного руководителя) провел многостадийный синтез частиц диоксида олова пероксидным методом.

Синтез гидроксостанната натрия, $Na_2Sn(OH)_6$. Гидроксостаннат натрия был получен осаждением из раствора гидроксостаната калия и гидроксида натрия, после отфильтрован и высушен.

Синтез частиц пероксостанната натрия, $Na_xSn(OOH)_y$. Подготовлены водно-пероксидные растворы гидроксостанната натрия с содержанием пероксида водорода 3, 7 и 13%. Растворы выдерживали в течение 12 часов и из них выпадали осадки сферических аморфных частиц пероксостанната натрия, которые во всех случаях имели правильную форму. Наибольший выход наблюдался для образца из 7% масс H_2O_2, который был выбран для дальнейшего синтеза. Частицы отфильтровали на стеклянном фильтре, промыли этанолом и высушили в вакуум-эксикаторе.

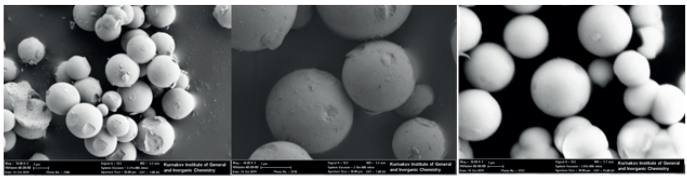


Синтез частиц станната натрия, NaSnOx-153 Автор 5 часов прокаливал частицы пероксостанната в диметилформамиде с обратным холодильником на масляной бане при температуре 153°C. В результате был удален активный кислород, и частицы закристаллизовались в виде Na-допированного диоксида олова (станната натрия).



Синтез частиц диоксида олова, SnO_2. С помощью 0,1 молярных соляной и ортофосфорной кислот (в двух различных случаях) вымывались ионы натрия и были получены кристаллические частицы диоксида олова со структурой ядро-оболочка.

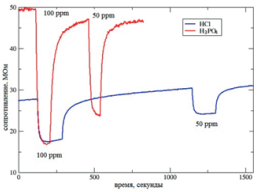
Результаты синтезов каждый раз отдавались на сканирующую электронную микроскопию, рентгенофазовый анализ и элементный анализ. Автор и научный руководитель анализировали результаты. Были определены структуры и состав частиц, а также кристаллическая структура полученных диоксида олова и станната натрия.



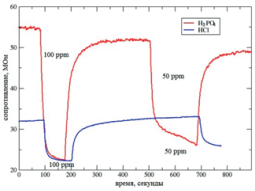
Пероксостаннат, осажденный из растворов с содержанием пероксида водорода 3 % (слева), 7 % (в центре) и 15 % масс. (справа)

Частицы диоксида олова наносились на сенсорную пластину, исследовались газочувствительные характеристики пропусканием последовательно газов концентрациями 50 и 100 ppm.

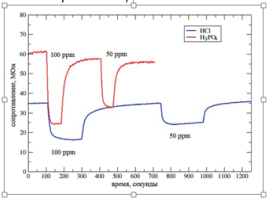
Изменение сопротивления при поглощении угарного газа



Изменение сопротивления при поглощении водорода



Изменение сопротивления при поглощении метана



Исследование газочувствительных характеристик осуществляли с использованием газов CO, H_2 и CH_4. В результате мы получили, что отклик сенсора, для получения которого использовалась ортофосфорная кислота, имеет значительно больший отклик, чем сенсор, для получения которого использовалась соляная кислота, и при этом он стабилизируется за меньшее время.

Таким образом, гипотеза о возможном негативном влиянии хлорид-ионов, содержащихся на поверхности частиц диоксида олова, полученных действием соляной кислоты, подтвердилась.

Сенсоры на основе этих частиц имели худшие отклик и время восстановления

Результаты работы/выводы

Установлено, что добавление пероксида водорода (3–15%) к водному раствору гидроксостанната натрия приводит к формированию и осаждению сферических частиц пероксостанната натрия. Полученные частицы пероксостанната могут быть использованы в качестве исходных для получения частиц диоксида олова со структурой «ядро – оболочка», которые перспективны для применения в качестве активного материала газовых сенсоров. Показано, что примесь хлорида на поверхности частиц диоксида олова ухудшает характеристики газовых сенсоров, и для синтеза диоксида олова эффективнее использовать ортофосфорную кислоту.

Перспективы использования результатов работы

Полученные сенсоры могут быть использованы в различных сферах для детектирования токсичных газов, содержащихся в атмосфере даже в малых количествах.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ИОНХ РАН имени Н.С. Курнакова

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Отчетная научно-практическая конференция для школьников «Неорганическая химия и материаловедение» – победитель.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

«Инженерный класс в московской школе» – проект, позволяющий получать знания в предпрофессиональной области и делать интересные и наукоемкие работы, такие как представленная мною. На конференции «Инженеры будущего» можно не только представить свою работу, но и послушать работы других школьников»

ИЗУЧЕНИЕ СРОКА ГОДНОСТИ СОКА В ПАКЕТЕ ПОСЛЕ ВСКРЫТИЯ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Победитель

Автор: Яруллина Алина Радиковна
Участник проекта: ЧУ ОШ «Классика-М»
Класс: 10
Email: ida_classica@rambler.ru

Актуальность

Эксперты отмечают, что российский рынок соков, также как и другие отрасли экономики, находится под влиянием различных социально-экономических показателей, в том чис-

ле уровня инфляции и доходов населения, на развитие отрасли влияет ситуация на рынках сырья и упаковки.

В связи с этим необходимо работать над решением и минимизацией влияния на показатели безопасности соков следующих проблем:

- технологические процессы производства;
- состав продукта (сока);
- предреализационные;
- послереализационные.

Предреализационные и послереализационные проблемы, влияющие на качество соков, связаны с условиями хранения (температура, влажность) и транспортировки от изготовителя к потребителю, продавцу.

Необходимо соблюдать следующие требования: пищевые продукты при их изготовлении и обороте (производстве, хранении, транспортировке и обороте) должны храниться при условиях, обеспечивающих сохранение их качества и безопасности в течение всего срока годности.

Изготовители, продавцы и уполномоченные изготовителем лица обязаны осуществлять процессы производства и обращения соковой продукции из фруктов и (или) овощей таким образом, чтобы продукция соответствовала требованиям, установленным к ней техническими регламентами Таможенного союза.

Также важно наряду с увеличением объема выпуска соков и расширением их ассортимента совершенствовать технологию их изготовления с целью повышения и сохранения качества готового продукта.

Цель

Выявление факторов, влияющих на интенсивность, скорость размножения микроорганизмов в зависимости от временных интервалов после нарушения герметичности (вскрытия упаковки) и условий хранения.

Задачи

1. Найти и изучить в источниках информации данные о качестве сока в пакете.

2. Выбрать объекты исследования и установить критерии для оценки периода безопасного употребления в пищу соковой продукции после нарушения герметичности упаковки.

3. Определить период, по истечении которого сок не соответствует требованиям безопасности, в зависимости от варьирования условий хранения, временных интервалов после вскрытия.

4. Исследовать изменения физико-химических и микробиологических показателей рассматриваемой группы продукции при хранении ее во вскрытом состоянии при разных температурных условиях.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

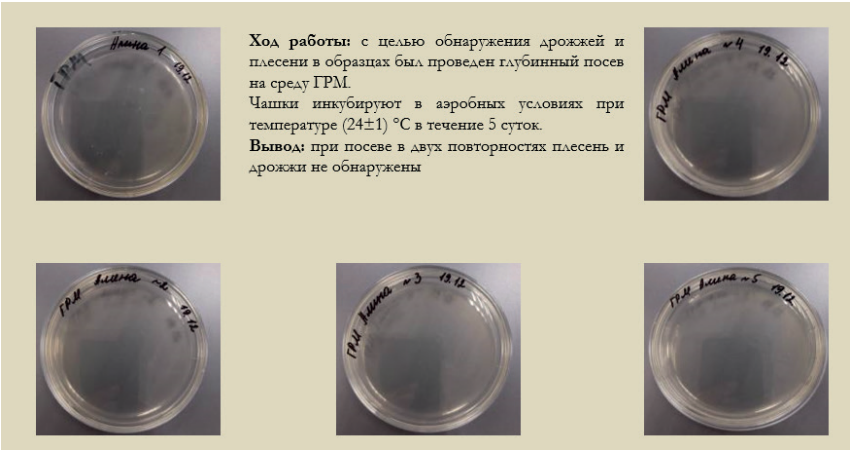
– Чашки Петри
– Среда Сабуро
– Среда ГРМ агар общего назначения
– Среда ГМК-1
– Среда Бликфельдта
– Весы лабораторные общего назначения
– Термостат, позволяющий поддерживать температуру (24±1) ˚С, (37±1) ˚С
– Микроскоп световой биологический или других аналогичных марок
– Масло иммерсионное для микроскопии
– Стекла предметные, стекла покровные, вата медицинская гигроскопическая, петля бактериологическая, пипетки градуированные вместимостью 1, 2, 5 и 10 см, растворы реактивов, красок, индикаторов и питательные среды, стекла предметные и покровные
– Рн-метр

Описание

Сначала автор выявил актуальность проекта с последующим установлением целей и задач. Был изучен теоретический материал о стандартах качества соковой продукции, установлены возможные факторы порчи сока. Для осуществления проекта автору необходимо было выбрать объекты исследования – соки в пакете, чтобы поставить их в смоделированные условия хранения до вскрытия упаковки. После выдержки

упаковок соков в различных условиях, включая критические условия хранения, проводился посев исследуемых образцов на микробиологические питательные среды с целью определения посторонних микроорганизмов.

Для выявления плесневых грибов и дрожжей в различных видах сока были применены стандартная среда Сабуро и альтернативная среда ГРМ с целью установления возможности замены стандартной среды на альтернативную. Далее осуществлялся анализ полученных результатов.



Во втором эксперименте автор проводил исследование различных видов сока, хранившихся в неудовлетворительных условиях, на наличие молочнокислых бактерий с посевом на альтернативную среду ГМК-1. Так как по результатам посева был обнаружен рост микроорганизмов в одном из образцов, устанавливался их вид путем окраски по Граму.

В результате проведенных работ автор анализировал результаты экспериментов и планировал дальнейшую работу по развитию проекта – возможность замены стандартных микробиологических сред на альтернативные среды.

Теоретическая часть

Соки по своим физико-химическим свойствам являются хорошей питательной средой для развития дрожжей, плесневых

грибов, молочнокислых и уксуснокислых бактерий, т. к. могут содержать в своем составе сахар и имеют невысокий уровень pH.

Рекомендуемые условия хранения и сроки годности соков и нектаров устанавливает изготовитель согласно требованиям п. 6 ст. 7 Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Изготовитель несет ответственность за качество своей продукции (сока) и устанавливает безопасный период употребления продукта после вскрытия (нарушения целостности упаковки). Как правило, этот период и условия хранения составляют не более суток при t от 2 до 6°С.

Нарушение санитарно-гигиенических правил изготовления, транспортировки, хранения продуктов питания может привести к их загрязнению патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, что способствует возникновению пищевых инфекций и отравлений.

Причины микробиологической порчи

– начальная численность микроорганизмов после розлива и упаковывания продукции (определяется после вскрытия упаковки)
– виды микроорганизмов
– величина pH продукта
– технологические приемы производства
– условия хранения и транспортирование готового продукта

В работе использовались следующие методы:

1. Метод глубинного посева: жидкий продукт или разведение навески вносят параллельно в две чашки Петри и заливают не позднее чем через 15 мин. расплавленной и охлажденной до температуры (45±1)°С питательной средой. Высота слоя питательной среды должна быть 4–5 мм.

2. Посев на агаризованные питательные среды Сабуро и ГРМ- 1: для выявления и определения дрожжей и плесневых грибов в две стерильные чашки Петри параллельно переносят с помощью стерильной пипетки 1 см испытуемой пробы, если это жидкий продукт, или 1 г в случае продуктов других консистенций. Посевы заливают плотной питательной средой. Посевы термостатируют при температуре (24±1)°С. Через 3 суток проводят предварительный учет типичных колоний или появ-

ления характерных признаков роста на жидких средах. Через 5 суток проводят окончательный учет результатов термостатирования посевов.

Ход работы: с целью обнаружения молочнокислых бактерий был проведен глубинный посев на среду ГМК пробы сока (образец № 4) .

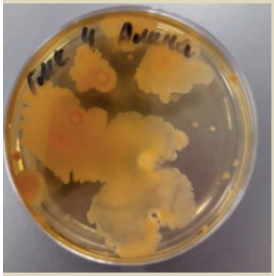


Фото 1

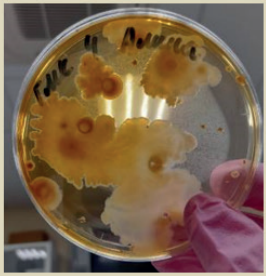


Фото 2

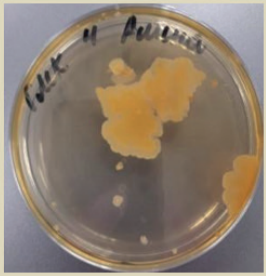
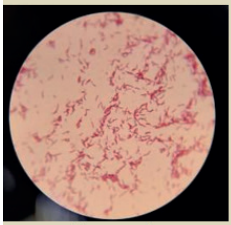


Фото 3

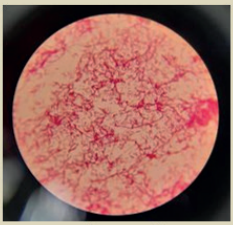
Вывод: в 4 образце: яблочный сок торговой марки «4 сезона»; критические условия хранения, t = 30°С обнаружен рост колоний микроорганизмов при двух повторностях

Рост дрожжей на агаризованных средах сопровождается образованием крупных, выпуклых, блестящих, серовато-белых колоний с гладкой поверхностью и ровным краем. Развитие дрожжей в жидкой среде сопровождается появлением мути, запаха брожения и газа. Развитие плесневых грибов на питательных средах сопровождается появлением мицелия различной окраски.

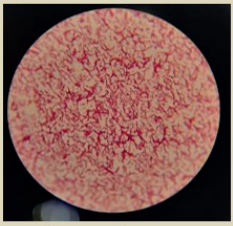
Окраска по Граму



Колония 5



Колония 6



Колония 7

3. Посев на питательную среду ГМК-1: для выявления молочнокислых микроорганизмов по (1,0±0,1) г или (1,0±0,1) 1 см пробу продукта вносят параллельно в две пробирки с

жидкой питательной средой или в чашки Петри, которые заливают агаризованной средой. Посевы термостатируют при температуре (30±1)°С не более 5 суток или при температуре (37±1)°С не более 3 сут. Принадлежность к молочнокислым микроорганизмам устанавливают по культуральным признакам развития, морфологии клеток, по положительной окраске по Граму.

Автором были выполнены следующие этапы работ:

1. Выявление актуальности проекта с последующим установлением целей и задач.

2. Выбор объектов исследования, поиск данных о качестве соковой продукции.

3. Изучение теоретического материала о стандартах качества соковой продукции, установление возможных факторов порчи сока.

4. Описание теоретической части проекта (методов исследования, этапов подготовки и проведения экспериментов).

5. Моделирование критических условий хранения соков.

6. Изучение методов посева и видов микробиологических питательных сред.

7. Установление вида микроорганизмов, выявленных при посеве изучаемого образца на экспериментальную среду ГМК-1.

8. Анализ экспериментов, выводы, планирование, разработка экономической составляющей проекта и планы по развитию проекта.

Результаты работы/выводы

В результате проведенных работ:

– были выбраны объекты исследования;

– установлены критерии для оценки периода безопасного употребления в пищу соковой продукции после нарушения герметичности упаковки;

– определена начальная численность микроорганизмов после розлива и упаковки;

– исследованы физико-химические и микробиологические показатели рассматриваемой группы продукции при хранении ее во вскрытом состоянии при разных температурных условиях;

– определены условия и периоды безопасного употребления конкретных наименований соков после нарушения герметичности потребительской упаковки;

– установлено, что в целом хранение соковой продукции при критических значениях температуры и создании неблагоприятных условий хранения и транспортировки значительно не повлияло на ее качество, что может свидетельствовать о соблюдении технологического процесса на производстве;

– исследована возможность замены питательных сред для культивирования микроорганизмов.

Таким образом, можно сделать вывод, что определяющим критерием для установления периода безопасного употребления в пищу консервов после нарушения герметичности потребительской упаковки являются микробиологические показатели.

Перспективы использования результатов работы

1. Исследование новых альтернативных питательных сред с целью определения возможности замены более дорогих, многокомпонентных и импортных стандартных питательных сред.

2. Проведение испытаний других продуктов питания для исследования факторов порчи и поиска альтернативных оборудования и реактивов.

3. Ознакомление изготовителей соковой продукции с альтернативными микробиологическими средами для обоснования возможного удешевления конечного продукта.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк РТУ МИРЭА «Альтаир»

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Заключительный этап прикладного конкурса для школьников «Золотая дюжина» – призер.

2. Региональный трек Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2020–2021

учебном году (направление «Агропромышленные и биотехнологии») – победитель.

3. Конкурс проектов и исследований по направлению «Инженеры» (секция «Прикладная химия, физическая химия») – победитель.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Я считаю, что у моей работы имеются перспективы развития. Проект «Инженерный класс в московской школе» помог раскрыть мой потенциал. Благодаря ему я смогла получить полезный и интересный опыт»

СТРОИТЕЛЬСТВО, ДИЗАЙН И АРХИТЕКТУРА

«УМНАЯ» АВТОБУСНАЯ ОСТАНОВКА

Призер

Автор: Аверин Марк Юрьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 947
Класс: 10
Email: 947@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире мы много передвигаемся, для удобного и быстрого перемещения по городу нам нужны комфортные и технологичные остановки. Такие остановки обеспечат инвалидам и людям с ограниченными возможностями комфортное ожидание и удобную посадку. Улучшение транспортной инфраструктуры должно привлечь людей к общественному транспорту, тем самым разгрузить дороги общего пользования.

Цель

Создание 3D-модели технологичного сооружения «Умная» автобусная остановка» с использованием универсальной системы автоматизированного проектирования «3D-компас».

Задачи

1. Изучить транспортную инфраструктуру.
2. Изучить основы инженерии.
3. Освоить основы 3D-моделирования.
4. Собрать макет остановки.

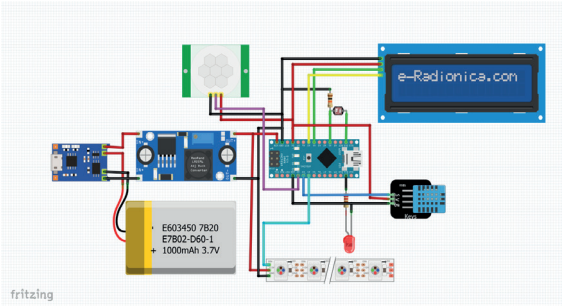
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

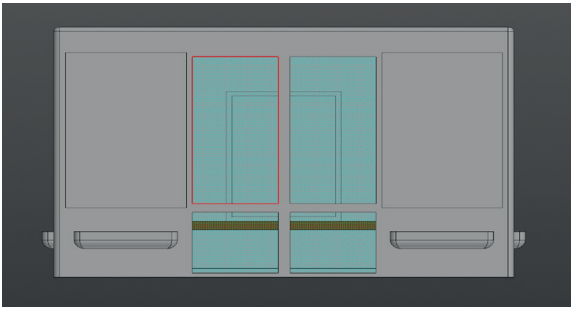
- Плата Arduino UNO
- LED-панель 32x8 MAX7219
- Светодиодная лента
- Li-ion аккумулятор 1100mAh
- Датчики движения и влажности
- Повышающий DC-DC модуль MT3608
- Плата заряда аккумулятора TP4056
- Монтажные провода
- Компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, C++
- 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Проект был разделен на несколько этапов в зависимости от направления работы во время каждого из них.

Свое исследование автор начал с анализа существующих остановочных пунктов, находя их недостатки и преимущества.





Следующие этапы объединяют в себе разработку и создание модели здания, а также электронной схемы.

Заключительным этапом стало внесение корректировок в размеры, материалы, дизайн.

Результаты работы/выводы

1. Изучена транспортная инфраструктура.
2. Изучены основы инженерии.
3. Освоены основы 3D-моделирования.
4. Собран макет остановки.



Перспективы использования результатов работы

Введение этого проекта повлечет за собой технологическое развитие, будет экономически интересно для страны и одобрено налогоплательщиками.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РТУ МИРЭА

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Участвуя в открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего», я получил бесценный опыт в сфере 3D-моделирования, создания электронных схем. В ходе работы над проектом я познакомился с интересными людьми различных профессий и направленностей. Я рад предоставленной мне возможности создавать что-то новое»

РАЗРАБОТКА НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ СБОРНО-РАЗБОРНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Призер

Авторы: Аверина Дарья Анатольевна, Белявская Галина Дмитриевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1534 «Академическая»
Класс: 10
Email: 1534@edu.mos.ru

Актуальность

Темп нашей жизни постоянно ускоряется. Это касается и сферы строительства. Минимальные сроки сдачи объектов предполагают решение самых разных задач. Используя основной принцип ТРИЗ и ориентируясь на идеальный конечный результат, авторы в проекте применяют процессы и явления, улучшающие конструкцию.

Принцип «наоборот» на примере пирамиды. Пирамиды связаны общим тросом, падение каждой из них будет компенсировать падение другой, и перевернутая пирамида будет держаться, таким образом достигается стабилизация неустойчивого положения.

В нашей конструкции используются самостоятельно разработанные способы возведения, позволяющие быстро собрать и разобрать конструкцию, а также экономно расходовать энергетические ресурсы.

Цель

Разработка макета и предложение технологии возведения архитектурного сооружения, основанного на оригинальных инженерных решениях. Использование противоречивых процессов и явлений «в пользу».

Задачи

1. Изучение методов ТРИЗ и определение их места в нашей работе.
2. Выбор подходящей архитектурной формы.
3. Определение формы крыши.
4. Разработка чертежей и конструкции макета.
5. Предварительные расчеты параметров конструкции.
6. Рассмотрение разных материалов и их преимуществ.
7. Создание действующего макета.
8. Получение независимой экспертной оценки.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО: AutoCAD, SketchUp

Описание

В процессе работы командой проекта изучены и применены на практике основные принципы ТРИЗ. Новый принцип сооружения легковозводимых конструкций подан на патентование.

Этапы работы над проектом

1. Определили круг заказчиков (организаторы ярмарок, выставок) сооружения. Сооружение можно использовать как место проведения концертов, ярмарок, танцевальных баттлов, выставок. Пользователями конструкции могут быть посетители мероприятий и парков.

2. Применили физические эффекты и явления для минимизации усилий и затрат.

3. Использовали более двух падающих опор, так как на них можно расположить перекрывающую конструкцию. Форма может быть произвольной, но мы решили, что лучше всего взять крышу яйцеобразного профиля. При этом крыша не является только перекрытием. Она также обеспечивает напряженность всей конструкции.

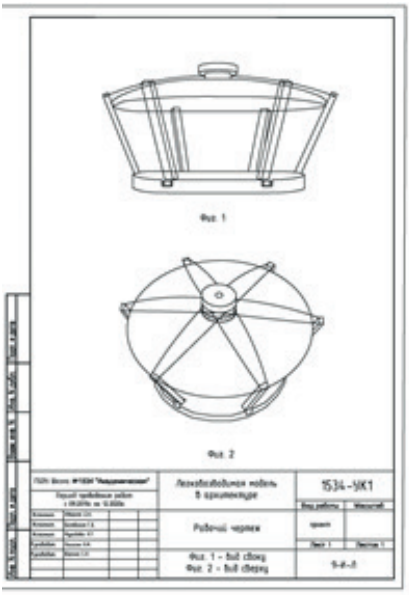
4. Возведение лесов и строительство кранов только усложняет задачу. Было принято решение, что изначально конструкция будет собираться на земле. Затем на ней разместится крыша яйцеобразного бокового профиля.

5. Подъемный механизм представляет собой сочетание подъемного и удерживающего механизмов и состоит из 3 барабанов с общей осью, расположенных на самом перекрытии. Вращение оси будет приводить в движение барабаны, которые будут наматывать на себя натяжные тросы, приводя конструкцию в функциональное положение. Затем барабан фиксируется.

6. Рабочие чертежи макета сделаны в двух- и трехмерной системах автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD, а трехмерная визуализация конструкции макета выполнена в программе для 3D-дизайна и архитектурного проектирования SketchUp.

7. Рассмотрели разные материалы для опор и, сделав предварительные расчеты, пришли к выводу, что деревянные опоры делать нецелесообразно, потому что из-за смены погодных условий они могут начать быстро гнить или трескаться, что может в дальнейшем привести к падению конструкции. Поэ-

тому дальше мы приведем наши расчеты с приблизительными данными, которые могут использоваться.



8. Действующий макет готов.



Результаты работы/выводы

Разработанная конструкция будет иметь успех у руководителей регионов, строительных компаний и на архитектурных

выставках. Сборно-разборные сооружения могут быть использованы как элемент ландшафтного дизайна, в технологиях «умного» города, что подтверждено специалистами ВОИР (Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов).



Перспективы использования результатов работы

Мы планируем получить патент, а дальнейшую реализацию нашего проекта мы видим в следующих направлениях:

– стать консультантами в строительстве при продаже лицензии;

– открыть собственное предприятие для реализации нашего проекта.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МАРХИ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Городской конкурс проектов «Школа будущего – 2021» – победитель.

Конкурс научно-технического творчества молодежи «Новые технологии – 2021» – победитель.

Конкурс проектных работ школьников «Создаем будущее вместе» НИТУ МИСиС – призер.

ПРАКТИКУМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОГЭ (МАКЕТ)

Победитель

Авторы: Аламович Виктория Ивановна, Шлычкова Екатерина Максимовна
Участники проекта: ГБОУ Школа № 556
Класс: 10
Email: 556@edu.mos.ru

Актуальность

В 2020 году в экзамен для девятых классов добавилось много так называемых практических задач. Задача на подсчет электричества и воды, а также номер с участками, где требуется находить площади объектов.

Такое, казалось бы, несложное задание все равно вызывает вопросы, именно поэтому мы решили создать некий дидактический материал для решения этого задания, дабы облегчить обучение и сделать его интереснее.

Цель

Создание макета по упрощению ведения уроков по подготовке к сдаче ОГЭ.

Задачи

1. Изучить сборники экзаменов для поиска примеров задач.
2. Составить задачник с решениями некоторых практических задач из базы ОГЭ.
3. Выпустить макет для решения первого задания ОГЭ.

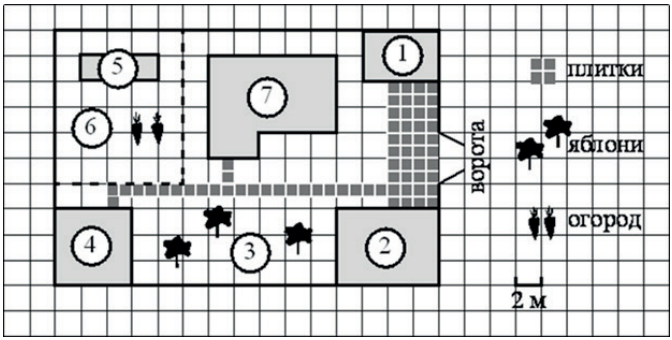
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

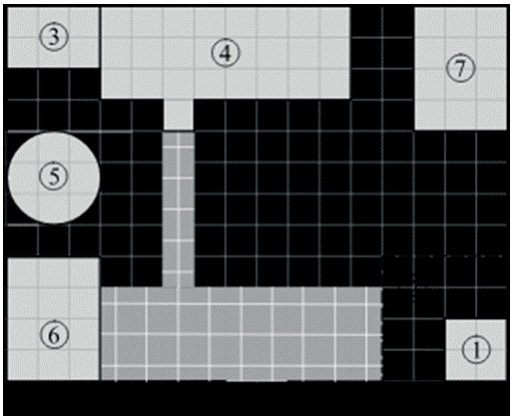
- Магниты
- Картон
- Краски
- Кубики
- Клей
- Лак

Описание

Наш проект подразумевает создание макета для решения задач ОГЭ из первой части. Это будет подвижная конструкция из кубиков 1х1 на разлинованной доске.

Благодаря магнитам на кубиках и доске «дома», созданные учителем, не будут рушиться от неосторожного движения, но в то же время преподаватели смогут свободно передвигать кубики и конструкцию, чтобы подстроиться под условие задачи.





С помощью простого подсчета кубиков ученик с легкостью решит поставленную перед ним задачу.

Такой материал помогает сделать урок интереснее и проще для понимания, ведь, к сожалению, не у каждого ученика, сдающего экзамен, есть возможность проектировать подобные объекты.

Результаты работы/выводы

Создав макет, мы опробовали его на учащихся девятых классов, которые сдавали ОГЭ. Расспросив учеников, мы узнали, что макет и правда облегчил им решение задач и сделал процесс интереснее.

Перспективы использования результатов работы

Проект готов к использованию всеми учащимися школ.

ОПЫТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ИСЧЕЗНУВШИХ СООРУЖЕНИЙ МОСКВЫ ПОСРЕДСТВОМ ПРОГРАММ ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Призер

Автор: Брук Станислав Павлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1298
Класс: 10
Email: 1298@edu.mos.ru

Актуальность В настоящий момент тренд на всеобъемлющую цифровизацию захватывает все больше областей человеческой деятельности. Меняется подход к проектированию, изучению и развитию городских пространств на всех масштабных уровнях – от элементов дворовых территорий и инженерных коммуникаций отдельных зданий до комплексных информационных систем целых агломераций.

Современные подходы обусловлены широким внедрением компьютерных технологий и совмещают в себе инженерно-конструкторские составляющие с визуальным оформлением. Более того, пожалуй, возможности комплекса разнообразных программных продуктов ограничиваются лишь набором качеств самого оператора, а также целями и задачами, стоящими перед ним или ней.

Цель

Создать трехмерные цифровые модели ряда существующих и утраченных строений на территории города Москвы.

Задачи

1. Сбор картографического, иллюстративного и текстового материала на объекты моделирования.

2. Привязка карт материала и оцифровка контуров сооружений в QGIS. Создание цифровой модели рельефа.

3. Перенос векторных контуров в Autodesk 3dsMax. Моделирование и текстурирование объектов с использованием собранного вспомогательного материала.

4. Визуализация готовых моделей посредством встроенного движка Autodesk 3dsMax либо web-решений.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО: Autodesk 3dsMax

Описание

Сначала нами были изучены основные принципы моделирования и функции программы. Затем мы научились использовать (создавать) различные материалы для текстурирования объектов.

Следующим шагом было изучение архитектурных сооружений по различным описательным моделям и фотографиям.

После изучения технической составляющей программы и источников мы приступили к моделированию и текстурированию объекта.

Этапы создания объекта:

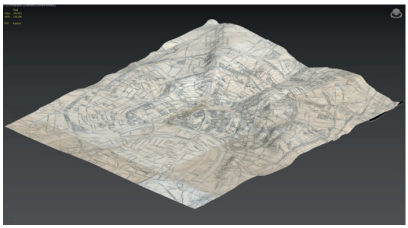
– блочное моделирование;
– добавление деталей;
– создание сглаживаний и углов;
– работа с текстурами (создание, подборка);
– нанесение текстуры;
– рендер.

Мы смогли воссоздать трехмерный объект архитектурного сооружения.

Результаты работы/выводы

Создав одно сооружение, мы можем моделировать улицы и города, воссоздавая объекты уже уничтоженные и объекты

нынешние. Мы можем интегрировать их в web-сервис, который позволит в режиме дополненной реальности или просмотра изучать архитектуру городов.





Мы можем точно утверждать, что подобные модели могут понадобиться историкам, разработчикам игр, киностудиям, мультипликаторам и т.д.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе можно исторические памятники архитектуры интегрировать в web-сервис, который позволит в режиме дополненной реальности или просмотра изучать архитектуру городов России.

РАЗРАБОТКА НАСТОЛЬНОЙ ИГРЫ «ИНЖЕНЕРНЫЙ МИР КОТИКОВ»

Призер

Авторы: Гладников Тимофей Елисеевич, Аль-Адарби Максим Касимович, Чебаненко Наталья Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1532
Класс: 10
Email: 1532@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время существует проблема развития когнитивных способностей детей школьного возраста. Причинами являются: нехватка внимания со стороны родителей, продолжительное времяпрепровождение за компьютером и мобильными устройствами, нехватка или отсутствие желания ребенка развивать свои когнитивные способности.

Цель

Разработать настольную игру «Инженерный мир котиков».

Задачи

1. Изучить существующие аналоги.
2. Разработать концепцию настольной игры.
3. Разработать дизайн всех компонентов, текст правил.
4. Собрать и запрограммировать опытные комплекты для тестирования.
5. Провести тестирование и анализ результатов. При необходимости выполнить корректировку.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

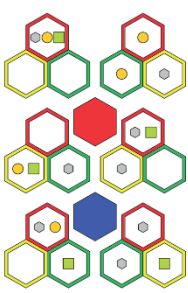
– Плата Arduino UNO
– Матричная 16-кнопочная клавиатура
– Жидкокристаллический дисплей (LCD) 1602
– Сервопривод, пьезодинамик, датчик освещенности на основе фоторезистора, светодиоды
– Компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, C++, Adobe Illustrator, Inventor professional
– 3D-FDM-принтер Wanhao duplicator i3

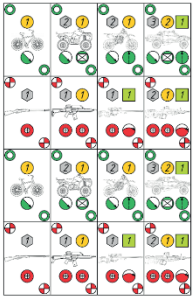
Описание

В первую очередь команда разработчиков проанализировала существующие настольные игры. На базе анализа и соответствующих выводов придумали концепцию собственной настольной игры инженерной тематики с использованием различных игровых механик.



Весь дизайн основан с использованием элементов техники, зубчатых колес, чертежей, касок и других атрибутов инженерного дела. Оформление игры начиналось с эскизов от руки при помощи бумаги, ножниц и карандашей. В настоящее время проект полностью реализован: готов не только дизайн, но и комплекты разработанной игры, проведено тестирование и анкетирование.

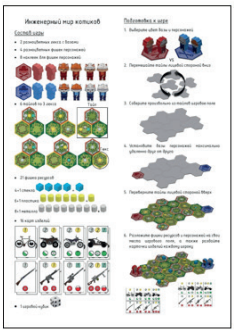




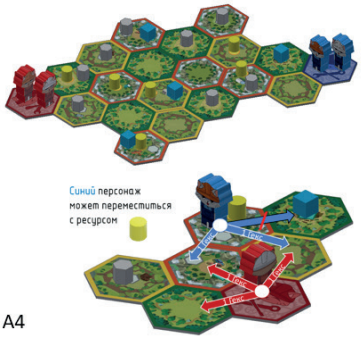
Результаты работы/выводы

1. Механика игры удовлетворяет интересам игроков.
2. Дизайн и оформление не только передают тему игры, но и повышают интерес во время игры.
3. Есть запрос на дополнения к настольной игре.

Правила игры







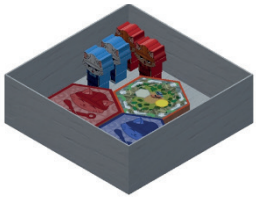
А4

Перспективы использования результатов работы

Действительно, проект «Инженерный мир котиков» актуален в настоящее время и обладает перспективой развития, что

доказывает тестирование и анкетирование во время игровых партий среди школьников. В эту настольную игру интересно играть не только детям, но и взрослым.

По итогам проведения тестовых игр и анкетирования фокус-группы было принято решение разработать три «донабора» игры для расширения игрового поля, увеличения длительности игры и возможности одновременной игры более двух участников (Набор № 1 представлен на рисунке).



Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ProLeit Gmbh (by Schneider Electric)

ПРОЕКТ ЦВЕТНИКА НА ВОИНСКОМ МЕМОРИАЛЕ В ДЕРЕВНЕ ВЕРИГИНО

Призер

Автор: Головко Дмитрий Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1354 «Вектор»
Класс: 9
Email: 1354@edu.mos.ru

Актуальность

Имеет большое значение то, чтобы прошлое не было забыто будущими поколениями, чтобы хранилась память о явлениях великого прошлого. В наши дни нельзя забывать о своеобразной тематике монументов, которая не позволяет оценивать их так, как могли бы оценить другие достояния искусства. Мемориалы, посвященные Великой Отечественной войне, отражают непосредственное сопереживание.

Использование различных следов войны: вещей и предметов, руин разрушенных зданий, мест боев и наград. Попадая на место исторического события, человек, прежде всего, ищет его

подлинные следы и особенно остро их воспринимает. Истинные следы истории, если их правильно преподнести и оформить, могут стать драгоценной основой любого памятника.

Цель

Разработать проект и выполнить расчет изготовления цветника в виде звезды с георгиевскими лентами на воинском мемориале в деревне Веригино.

Задачи

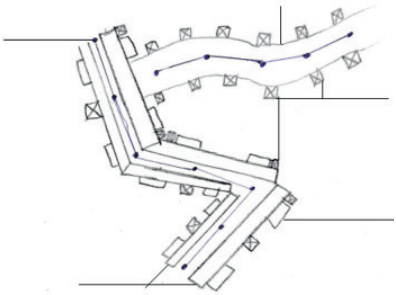
1. Создать проект воинского мемориала с цветником.
2. Рассчитать материалы, необходимые для создания цветника.
3. Подготовить схему цветника и описание работы по изготовлению цветника в соответствии с разработанной схемой.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Компьютер с установленным ПО: SOLIDWORKS 3D CAD
- 3D-принтер Maestro Classic

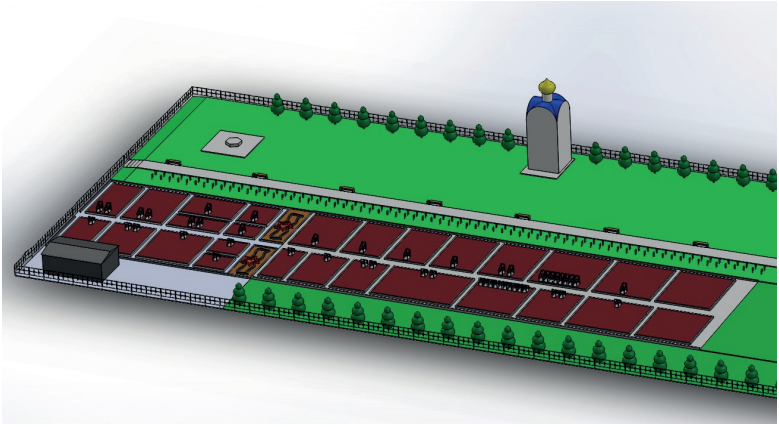
Описание

Этап 1. Автор изучил опыт работы отрядов «Память метростроя», «Горизонт» и «Стерх», выполнил схемы мемориала и цветника в деревне Веригино. Автором были проведены все необходимые расчеты и подсчитана итоговая стоимость материалов, которые будут затрачены в ходе реализации проекта. Место проведения работ по созданию цветника выбрано на воинском мемориале в деревне Веригино Зубцовского района Тверской области.



Этап 2. Автор для проектирования схемы и 3D-модели цветника выбрал SOLIDWORKS , помогает проектировщикам создавать оригинальные проектные решения.

Проведение расчетов: количество/объем затрачиваемых ресурсов, их полная стоимость.



Этап 3. Оформление проекта: создание текстовой части в программе Microsoft Word и презентации в Microsoft PowerPoint.

Вся работа выполнена автором непосредственно.

Результаты работы/выводы

Реконструкция воинского мемориала в деревне Веригино Зубцовского района Тверской области является большим проектом. Нашей основной задачей в нем было проектирование цветников.

Перспективы использования результатов работы

Расчеты будут использованы для создания цветника в виде звезды с георгиевскими лентами на воинском мемориале в деревне Веригино в июле 2021 г., а также в дальнейшей работе поисковых и волонтерских отрядов.

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Победитель

Автор: Дербичева Ольга Витальевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1367
Класс: 10
Email: 1367@edu.mos.ru

Актуальность

Актуальность проекта объясняется тем, что все виды ремонтов систем воздушного отопления и вентиляции проводятся без проектов, замена приборов автоматики на оборудование современного уровня требует тщательной проработки.

Цель

Разработать план возможной модернизации или реконструкции нынешней системы вентиляции и кондиционирования, учитывая при этом замечания по работе действующей системы.

Задачи

1. Разработать аппаратную модель устройства управления теплицей.
2. Создать программу управления теплицей.
3. Создать навык управления теплицей голосовому ассистенту.
4. Продемонстрировать работу модуля на макете.

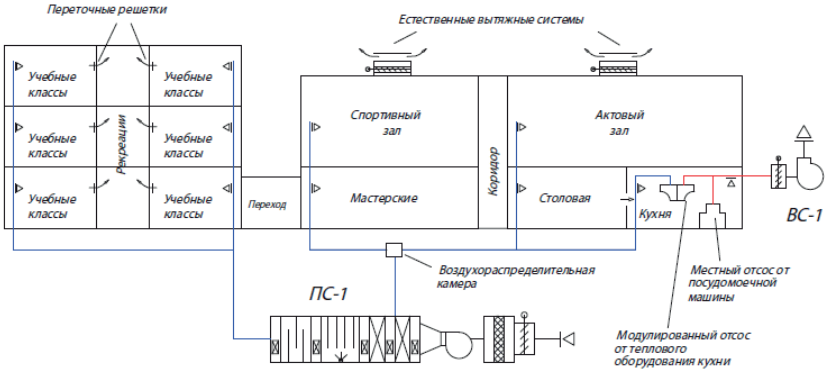
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Термометр технический
- Гигрометр психрометрический
- Персональный компьютер с установленным ПО

Описание

Этапы выполнения работы

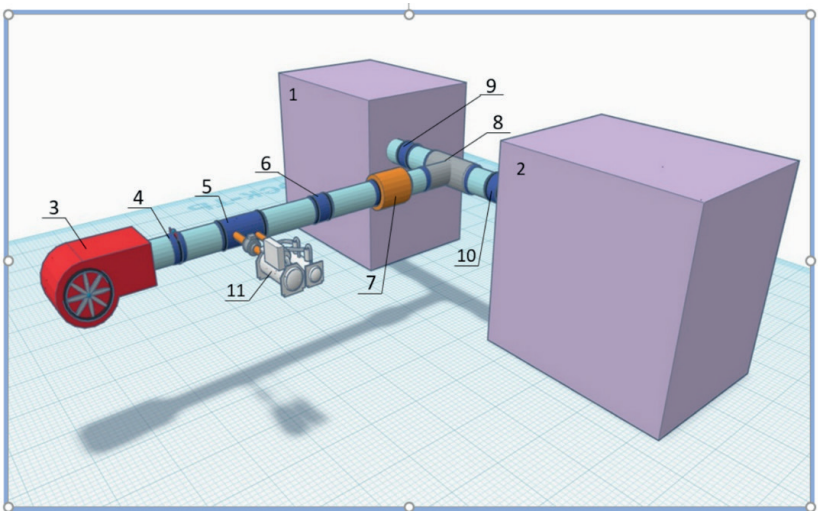
1. Установление характеристик здания и выбранных помещений спортивного и актового залов;



2. Расчет количества углекислоты (CO_2), выдыхаемой людьми в актовом зале;

3. Расчет количества теплоты, выделяемой людьми в актовом зале при проведении массовых мероприятий, с учетом времени пребывания и интенсивности нагрузки;

4. Расчет количества теплоты, выделяемой обучающимися в спортивном зале при проведении занятий;



5. Расчет инсоляции выбранных помещений с учетом количества и площади оконных переплетов и ориентации школы относительно сторон света;

6. Расчет количества тепла, выделяемого электроприборами, приходящегося на актовый и спортивный залы;

7. Расчет кратности воздухообмена в выбранных помещениях в течение часа. Кратность воздухообмена определяется по СНиП и зависит от назначения помещения; количества оборудования, выделяющего тепло; количества людей (учеников) в помещении.

8. Подбор оборудования.

Результаты работы/выводы

1. В зданиях, построенных по типовому проекту 65–426/1, предусмотрена одна приточная система для всех помещений здания школы, в том числе классов, столовой, спортивного и актового залов. Поскольку эти помещения используются не одновременно, происходит перерасход энергии на подачу в них приточного воздуха. Кроме того, использование одной системы на все здание существенно снижает надежность отопления школы, поскольку выход из строя любого узла приточной установки или калориферов в холодный период года может привести к недопустимому охлаждению здания.

2. Система вентиляции, спроектированная почти 50 лет назад, учитывала вытеснение «отработанного» воздуха через естественные зазоры в строительных конструкциях того времени, требуется увеличение ее производительности при установке «пластиковых» оконных конструкций, имеющих хорошую герметичность.

3. Система автоматики включения и отключения отопления и вентиляции не имеет достаточной гибкости в управлении.

4. Проведенные замеры влажности и температуры воздуха в помещениях школы, основанные на действующих нормах, расчеты выделяемой углекислоты и теплоты от присутствующих в помещениях людей и изучение документации, регламентирующей санитарные показатели качества воздуха, позволили нам убедиться, что требуется проведение модернизации отопительно- вентиляционной системы актового и спортивного залов с использованием современного климатического оборудования.

Перспективы использования результатов работы

Установка выполненной по проекту системы для улучшения климата в зданиях образовательных организаций.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

1. Межрайонная конференция московского городского конкурса исследовательских и проектных работ обучающихся общеобразовательных учреждений – победитель.
2. Московский городской конкурс исследовательских работ в 2018/2019 учебном году – финалист.
3. Городская научно-практическая конференция «Что, как и почему – разберусь и объясню» – призер.
4. Открытая научно-практическая конференция «Дети – творцы XXI века» – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект «Инженерный класс в московской школе», по моему мнению, отлично помогает обучающимся развиваться и получать требуемые для дальнейших свершений знания. Он помогает заранее разобраться в сложных темах и подготовиться к изучению технических наук.

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – отличная проверка себя и своих сил. Участие в конференции создает здоровую конкуренцию дальнейшую мотивацию для продолжения работы»

ВИТРАЖНАЯ РОСПИСЬ КАК СПОСОБ ДЕКОРИРОВАНИЯ ИНТЕРЬЕРА ШКОЛЬНОЙ СТОЛОВОЙ (НА ПРИМЕРЕ ГБОУ ШКОЛА № 2005)

Призер

Авторы: Иванова Анастасия Дмитриевна, Стаценко Полина Евгеньевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2005
Класс: 10
Email: 2005@edu.mos.ru

Актуальность

Школа для детей – это второй дом. В школе формируется характер, складывается отношение к миру. Здесь дети проводят значительную часть времени, поэтому важно, чтобы они чувствовали себя комфортно.

Следовательно, стоит обратить внимание на пространство, которое окружает детей в учебном заведении каждый день на протяжении всего обучения.

В результате изучения научных работ выяснилось, что цвета, используемые при оформлении пространства, оказывают влияние на психическое и эмоциональное состояние, а также на продуктивность работы.

Креативная образовательная среда предоставляет возможность для каждого обучающегося развивать исходный творческий потенциал и побуждает к дальнейшему самопознанию, творческому саморазвитию и формированию объективной самооценки.

Цель

Оформить интерьер школьной столовой витражной живописью на внутренних окнах.

Задачи

1. Проанализировать пространственные характеристики помещения.
2. Разработать проект дизайна помещения и выбрать наиболее креативный способ оформления.

3. Осуществить работы по созданию витражной росписи окон.

4. Описать процесс выполнения дизайнерской работы.

Описание

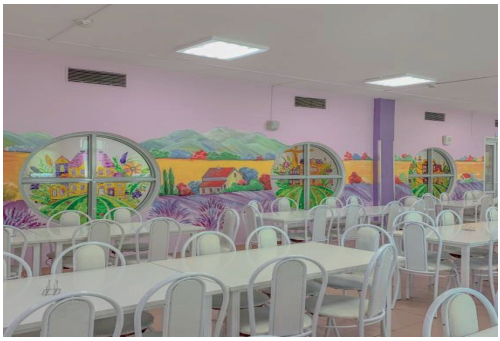
Авторы изучили историю витражного искусства, проанализировали несколько статей о видах витражей, которые наиболее часто используются для оформительских работ. Определившись с видом витража, приступили к поиску идей и подбору сюжетов.

Школьникам начальных классов было предложено придумать сказочные сюжеты на тему «Лавандовая страна», которые и легли в основу создания эскизов будущих витражей.





Композиция состоит из 3 окон, на которых расположены рисунки сказочных домиков и другие архитектурные сооружения, такие как маяк и мельница, а дополняют изображение растительные элементы с разнообразием цветов и трав.



Результаты работы/выводы

Создана неповторимая витражная роспись окон в столовой в корпусе младшей школы.

Совмещены идеи младших школьников, собранные на основе иллюстрированных сочинений на тему «Лавандовая страна», с имеющимся оформлением столовой, созданным профессиональными дизайнерами.

Перспективы использования результатов работы

Роспись, созданная руками школьников, сможет служить не только украшением школы, но и может быть задействована в различных квестах, экскурсиях для будущих первоклассников и представителей других школ. Оформление в стиле витражной росписи возможно не только в образовательных, но и в жилых пространствах, а также в инженерной среде. Данная техника может быть использована как способ разделения пространств, тонирования и декорирования рекреаций школы согласно тематике профильных классов (инженерный, академический и т. п.). Следующий этап работы над проектом – витражная роспись стеклянных дверей для входа в столовую.

Мнение автора

«Конференция «Инженеры будущего» позволила рассмотреть проект не только с точки зрения обществознания и социологии, но и с инженерной стороны. Команда получила возможность обменяться опытом с другими участниками, взглянуть на свою работу со стороны и проанализировать критику. Благодаря возможностям конференции мы выбрали дальнейший вектор развития проекта, что является немаловажным итогом»

ВИРТУАЛЬНЫЙ МЕБЕЛЬНЫЙ МАГАЗИН

Призер

Авторы: Казанцев Иван Михайлович, Давыдкин Егор Кириллович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1584
Класс: 10
Email: 1584@edu.mos.ru

Актуальность

В прошлом году мир столкнулся с пандемией. Сложившаяся ситуация способствовала ускоренному развитию информационных технологий, при помощи которых появилась возможность осуществлять покупки не выходя из дома.

Идея проекта – сделать посещение виртуального мебельного магазина реалистичным. Покупателю будет удобно пользоваться такой виртуальной площадкой, так как он не выходя из дома сможет посмотреть большое количество вариантов диванов, кресел, столов, кроватей, кухонных или гостиных наборов, а также другие виды мебельной продукции. При этом покупатель может прогуливаться виртуально по экспозиции, знакомиться с основными характеристиками изделия, представлять мебель в интерьере и заказывать доставку купленного изделия.

Цель

Разработка альтернативного виртуального мебельного магазина с режимом реалистичного посещения.

Задачи

1. Исследование и анализ предметной области.
2. Разработка структуры виртуальной площадки.
3. Моделирование экспозиции магазина и предметов мебели в 3D-редакторе Blender, CrazyBump.
4. Перенос 3D-модели на игровой движок Unity.
5. Программирование приложения на Unity.
6. Наложение звука.
7. Тестирование виртуального магазина.

Описание

На первом этапе работы над проектом авторы исследовали и проанализировали данную предметную область, изучив различные интернет-магазины.

Затем разработали структуру собственной виртуальной площадки, смоделировали экспозицию магазина и предметов

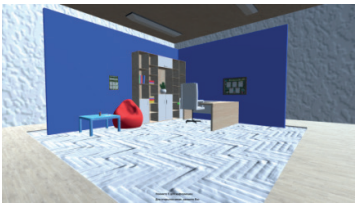
мебели в 3D-редакторе Blender, CrazyBump, осуществили перенос 3D-модели на игровой движок Unity.

На следующем этапе осуществили программирование приложения на Unity (разработали телепортацию по магазину, создали корзину покупателя и др.) и наложили звук для комфортного посещения магазина. На заключительном этапе протестировали приложение и исправили ошибки.

Результаты работы/выводы

Реализована 3D-модель виртуального мебельного магазина с возможностью перемещения по его экспозициям: прихожей, гостиной, спальни, кабинету.

Все объекты созданы авторами в программе 3D-моделирования Blender и экспортированы на платформу Unity. Информация по каждому предмету мебели появляется при наведении на них мышью на экране. Добавлен звуковой эффект для комфортного изучения экспозиции и возможности перемещаться по магазину под музыку. Разработана навигация (телепортация) на Unity-движке.





Перспективы использования результатов работы

Дальнейшее развитие проекта предусматривает создание веб-версии приложения, добавление мультиплатформенности, улучшение интерфейса, создание полноценного собственного альтернативного сайта по продаже мебели.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Конференция «Потенциал» – 2-е место.

Городской конкурс проектов «Юные техники и изобретатели» – призер.

Мнение автора

«Данная конференция – это прекрасная возможность набраться опыта, получить большое количество новых идей, способных дать толчок для развития проекта. Организация на очень высоком уровне!»

«АРКА ШУХОВА»: РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПО МОТИВАМ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ В. Г. ШУХОВА

Победитель

Автор: Колпаков Захар Олегович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1298 «Профиль Куркино»
Класс: 10
Email: 1298@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире невозможно существовать без удобной окружающей среды. Одними из важнейших элементов социальной жизни являются массовые мероприятия и городские общественные пространства. Именно в этой сфере чаще всего используются сборно-разборные конструкции. Однако существующие конструкции не до конца соответствуют требованиям современности.



Цель

Разработать конструкцию по мотивам инженерных решений В. Г. Шухова.

Проблема

Невозможность использования в современных условиях удобных сборно-разборных конструкций.

Недостатки представленных на рынке вариантов:

1) трудность транспортировки
2) низкая скорость сборки модулей
3) отсутствие вариативности материалов
4) неприспособленность к окружающим условиям
5) стандартизация размеров

Задачи

1. Создать сборно-разборную конструкцию.
2. Учесть возможность исполнения конструкции в разных размерах и материалах.
3. Сделать конструкцию легкой и устойчивой.
4. Приспособить конструкцию к окружающим условиям.
5. Продумать удобство транспортировки конструкции.

Описание этапов

Проект был разделен на несколько этапов в зависимости от направления работы во время каждого из них.

Свое исследование автор начал с анализа существующих на данный момент модульных сборно-разборных конструкций.

Следующим этапом стали лекции о личности Владимира Григорьевича Шухова и его новаторских инженерных решениях. Именно тогда зародилась основная идея исполнения задуманного проекта в виде арт-объекта.

Была проведена подготовительная работа по созданию макета в масштабе из деревянных шпажек. Как только макет был закончен, у него появилось название «Арка Шухова», отраженное в его форме.

Основная идея проекта заключается в возможности масштабирования готовой конструкции в зависимости от ее функции.

Автором было предложено 4 варианта использования созданной сборно-разборной конструкции: выставочный арт-объект, информационный стенд, информационный щит, входная арка.



Каждый вариант различается не только по своей функции, но и по масштабу, а также материалам.

Выставочный арт-объект изготавливается из пластика и имеет высоту 2 метра. Он может быть использован в качестве фотозоны и передвижной экспозиции.

Информационные стенд и щит предназначены для размещения на них какой-либо информации. Они различаются лишь масштабом и материалами:

Стенд: высота – 3 метра; материал – дерево.

Щит: высота – 6 метров; материал – металл.

Входная арка является полноценной входной группой. Она изготавливается из металла и бетона, в высоту составляет 9 метров.

Следующим этапом проекта стало воплощение выставочного арт-объекта (одна из функций конструкции) в рамках VII Молодежного конкурса «Наследники В. Шухова».

Заключительным этапом стали корректировка ошибок конструкции, выявленных в ходе участия в выставках, и определение дальнейшей работы над проектом.

Результаты работы/выводы

Была разработана модульная сборно-разборная конструкция по мотивам инженерных решений В. Г. Шухова. Оценены ее преимущества перед существующими конструкциями.

Преимущества конструкции:
1) простота транспортировки
2) высокая скорость сборки модулей
3) вариативность материалов
4) приспособленность к окружающим условиям
5) вариативность размеров

Перспективы использования результатов работы

Использование созданной модульной сборно-разборной конструкции в городской среде в разных вариантах ее исполнения.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МАРХИ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

VII Молодежный конкурс «Наследники Шухова» – диплом I степени.

Конкурс арт-объектив «Проекция разума» в рамках международного фестиваля искусств «Московские звезды» – 2-е место.

Смотр-конкурс «Детское архитектурно-художественное творчество» в рамках международного конкурса архитектуры и дизайна «Зодчество 19» – лауреат.

Международный конкурс «Золотые кубы» – победитель национального этапа.

Мнение автора

«Благодаря участию в конференции «Инженеры будущего» я получил бесценный опыт создания и презентации проекта, который помог мне приобрести новые полезные навыки. В ходе работы над проектом я познакомился с интересными людьми совершенно разных профессий, но все они – настоящие профессионалы. Именно за счет таких конференций у меня есть возможность обменяться опытом с другими участниками, работы которых позволяют открыть много нового. Выражаю огромную благодарность студии архитектуры и дизайна «Фа-Сад» за помощь в создании проекта!»

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ УЧЕНИКОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Призер

Авторы: Кропотова Таисия Александровна, Калачев Даниил Кириллович, Василенко Мария Вячеславовна
Участник проекта: ГАОУ Школа № 548
Класс: 10
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

Инклюзивное образование — один из процессов трансформации общего образования, основанный на понимании того, что инвалиды в современном обществе могут (и должны) быть вовлечены в социум.

Цель

Создание ориентационных условий и рабочего места для занятий в школе ученика начальной школы с ограниченными возможностями зрения и опорно-двигательного аппарата.

Задачи

1. Разработка рабочего места для ученика с ограниченными возможностями здоровья.
2. Разработка проектного предложения для учебы и перемещения по школе учеников с ограниченными возможностями здоровья.
3. Адаптация конкретного помещения (класса) в школе для людей с ограниченными возможностями здоровья.
4. Адаптация классов школы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Inventor 2019, AutoCAD 2020, Adobe Photoshop 2020
– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Этапы работы над проектом

1. Авторы изучили информацию с помощью разных источников: консультации специалистов в области инклюзивного образования (президент фонда для детей с ограниченными возможностями «Соединение»).

2. Получили чертежи школы и изучили их. Смоделировали в электронном виде план прохода ученика к рабочему место от входа в школу. Воссоздали маршрут ученика в здании школы.



3. Изучили, как должен выглядеть рабочий стол ребенка с ограниченными возможностями здоровья для работы в классе. Смоделировали в электронном виде рабочее место ученика, организовали пространство для ребенка.

4. Сконструировали рабочее место (макет в масштабе 1:10) ребенка в школе. Создали модель обучения ребенка с ограниченными возможностями по здоровью и изучили его адаптацию в школьной среде, учитывая его пожелания в работе и ориентирование в школе при помощи указателей. Провели урок с ребенком ограниченных возможностей.

Результаты работы/выводы

1. Разработано предложение адаптации и планировки рабочего места для учебы и перемещения в школе учеников с ограниченными возможностями.

2. Создан макет рабочего места в масштабе 1: 30 для учеников с ограниченными возможностями зрения для начальных классов в общеобразовательной школе.

3. Создан макет помещения в масштабе 1:50, в котором находятся 4 класса, предназначенные для уроков ИЗО, архитектурный рисунок, труд и др., с маршрутом ученика с ограниченными возможностями и расположением его рабочего места.



Перспективы использования результатов работы

Воплощение планов и разработок в школе для дальнейшего пользования людьми с ограниченными возможностями.

ПРОГРАММИРУЕМАЯ ГИРЛЯНДА НА ОСНОВЕ АДРЕСНОЙ СВЕТОДИОДНОЙ ЛЕНТЫ

Призер

Авторы: Кулинская Алеся Сергеевна, Мартынюк Владимир Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа «Дмитровский»
Класс: 10
Email: Dmitrovskiy@edu.mos.ru

Актуальность

Идея создания собственной гирлянды возникла у авторов в предновогодние праздники, когда встал вопрос об украшении школы и собственных квартир. Но, проанализировав современный рынок новогодних гирлянд, авторы пришли к выводу, что существующих аналогов, которые соответствовали бы их запросам, не нашлось. Самым оптимальным решением стало создание гирлянды с собственным дизайном с нуля.

Цель

Создание программируемой гирлянды на основе адресной светодиодной ленты.

Задачи

1. Провести исследовательскую работу, определиться со всеми компонентами для программируемой гирлянды на основе адресных светодиодов.
2. Создать 3D-модель домиков и корпуса для управляющей части.
3. Изготовить все детали для гирлянды на основе адресных светодиодов.
4. Запрограммировать гирлянду.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– 3D-принтер
– Лазерный станок
– Паяльная станция
– Компьютер с установленным ПО: Arduino IDE, C++, Ultimaker Cura, Autodesk Fusion 360, RDWorksV8, Inkscape
– Плата Arduino Nano.

Описание

Авторы разработали уникальный дизайн гирлянды (восемь домиков с индивидуальными интерьерами), смоделировали его в комплексном CAD/CAE/CAM инструменте для промышленного дизайна и проектирования Autodesk Fusion 360.



Также авторы изготовили все необходимые детали на лазерном станке и 3D- принтере, собрали и запрограммировали гирлянду, задав цвет освещения каждого домика согласно его интерьеру. В качестве платы управления использована Arduino Nano.

В результате работы над проектом была создана программируемая гирлянда.

Результаты работы/выводы

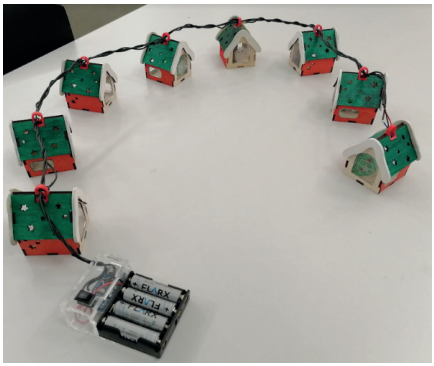
В результате работы над проектом была создана программируемая гирлянда на основе адресной светодиодной ленты.

Длина гирлянды 110 см.

Каждый домик гирлянды имеет свой интерьер.

Восемь светодиодов с различными режимами работы.

Светодиоды могут быть перепрограммированы на другой режим работы.



При включении играет новогодняя музыка.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе планируется модернизация гирлянды и создание на ее основе других дизайнерских решений.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ «Станкин»

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» и в работе открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего» – это прекрасный опыт, который позволил нам развивать свои навыки и применить их на практике в областях 3D-моделирования и программирования, а также создал предпосылки к поиску неординарных решений»

МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ – СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Победитель

Автор: Кюрджиева Анна Юрьевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1547
Класс: 9
Email: 1547@edu.mos.ru

Актуальность

Современного человека невозможно представить без города: это одновременно комфортный, приятный образ жизни и источник глобальных экологических проблем. Город не может функционировать без обслуживания промышленными предприятиями.

По данным WWF, в углеродном следе человечества 21% занимает вред, наносимый природе в результате работы промышленности.

Структура этого вреда сосредоточена вокруг вредных выбросов в атмосферу, загрязнения воды, образования отходов и потребления энергоресурсов. Снижение наносимого вреда в

этих направлениях сопряжено с использованием сложных и дорогостоящих инженерных и менеджмент-мер. Однако есть еще одна область, на которую сильно влияет промышленность. Лондонское зоологическое общество еще в 2012 году зафиксировало на основании наблюдений в течение 10 лет резкое сокращение насекомых-опылителей в мире.

В мире сокращается биоразнообразие флоры и фауны: уменьшаются популяции, пропадают виды, этот процесс во много раз ускорился с начала XXI века по причине роста объемов производств. Этот процесс является угрозой для экосистем, а значит и услуг, которые они оказывают человечеству в виде опыления сельскохозяйственных культур, удаления биологических отходов.

И меры, которые могут помочь в вопросе сохранения биоразнообразия применительно к конкретной промышленной площадке, лежат в области ландшафтной архитектуры и архитектуры малых форм. Современный подход к проектированию промышленной площадки должен совмещать принципы не только технологические, но и экологические. В проекте представлен подход к такому проектированию на примере завода L'Oreal в Калужской области.

Цель

Формирование лучших практик восстановления, сохранения и развития биоразнообразия флоры и фауны на территории промышленного предприятия при помощи малых архитектурных форм и ландшафтных решений.

Задачи

1. Проанализировать ситуационный план местонахождения завода L'Oreal в Калужской области, планировочные решения территории завода.

2. Провести инвентаризацию биоразнообразия на территории завода.

3. Создание атласа животного и растительного мира территории завода, выявление влияния территории завода на биоразнообразие.

4. Популяризация информации о биоразнообразии среди сотрудников и детей сотрудников завода.

5. Разработка и применение решений по восстановлению и сохранению биоразнообразия на территории завода на основе малых архитектурных форм (МАФ) и ландшафтных решений.

6. Создание МАФ.

7. Ведение дальнейших наблюдений, анализ влияния.



Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер с установленным ПО

Описание

1. Место исследования: территория завода L'Oreal и его близлежащая местность

2. Сроки выполнения: исследования проводились в период с 2019 по 2020 годы

3. Методика подсчета животных:

– сбор и учет беспозвоночных животных методом ручной разборки подстилки и просеивания субстрата на ситах

– метод кошения энтомологическим сачком

– сбор насекомых и других беспозвоночных с деревьев методом стряхивания

– метод маршрутного учета

– метод учета на постоянной полосе обнаружения (абсолютного)

Результаты работы/выводы

В результате работы над проектом получили следующие результаты:

1. В сравнении одних и тех же растений неокашиваемой части заводского газона и внешнего луга можно отметить морфологические отличия по высоте, густоте стволов, обилию цветения. Растения завода «проигрывают» по данным параметрам большинству своих сородичей в вольном лугу.

2. Состояние и развитие биоразнообразия на территории завода напрямую зависит от изменений сезонных климатических характеристик.

3. Изменение состояния биоразнообразия помимо погодных условий связано со снижением антропогенного воздействия.

Перспективы использования результатов работы

Проект готов к переносу на другие промышленные предприятия.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АВТОБУСНОЙ ОСТАНОВКИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Призер

Авторы: Макарский Артем Федорович, Мартынов Тимофей Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1368
Класс: 10
Email: 1368@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время развитие городов является важным вопросом во всем мире. Одной из мировых тенденций становится возрастающая роль общественного транспорта и перед городами встает вопрос об обновлении остановочных комплексов. На данный момент множество остановочных комплексов нашей страны не только не улучшают, но и в некоторой степени ухудшают характеристики городской среды.

Внедрение новых остановочных комплексов, которые будут учитывать потребности населения, сильно изменит наши горо-

да. Это будет способствовать увеличению роли автобусов, так как передвижение на автобусах станет комфортнее. Модель может использоваться как необходимая основа для остановок будущего, а также может применяться в более бедных регионах как работающая остановка.

Цель

Цель проекта – спроектировать модель инновационной автобусной остановки, которая будет отвечать параметрам комфортной городской среды.

Задачи

1. Изучение современных тенденций в развитии городской среды: забота об экологии, комфорт всех групп граждан, создание удобной системы навигации, повышение общего комфорта на остановках;
2. Реализация экологичной 3D-модели «умной» остановки в среде Autodesk Fusion 360.
3. Реализация комфортного доступа к общественному транспорту для всех категорий маломобильных граждан.
4. Создание удобной системы навигации на остановке.
5. Использование технологических удобств.
6. Противодействие вандализму.

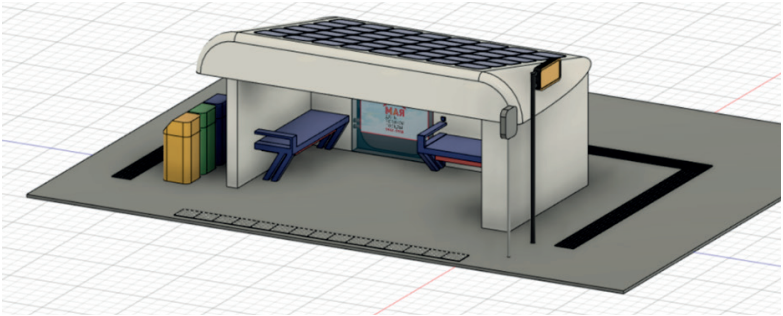
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Компьютер с установленным ПО: Autodesk Fusion 360
- 3D-принтер Maestro Classic.

Описание

При создании проекта стояли задачи по изучению современных тенденций в развитии городской среды, а также отражение данных тенденций в модели остановки.

1. Одной из главных тенденций является забота об экологии. Для реализации данной тенденции предусмотрены раздельный сбор мусора, а также отсутствие расходов на электричество за счет наличия солнечных панелей на крыше остановки.



2. Также очень важным является вопрос комфортного доступа к общественному транспорту людей с ограниченными возможностями здоровья и маломобильных граждан. Для удобства пользования остановкой слабовидящих людей используется тактильная плитка, помогающая в восприятии пространства, и звуковые сигналы, оповещающие о прибытии автобуса. Остановочный комплекс расположен в уровень с тротуаром, что делает доступ к нему удобней для маломобильных граждан.

3. Одной из задач стало создание удобной системы навигации общественного транспорта. Для реализации данной задачи на модель был добавлен терминал, с помощью которого пассажир может ознакомиться с транспортной системой города, а также купить себе городской проездной. Терминал оснащен функцией бесконтактной оплаты, что делает пользование им гораздо удобнее. Рядом с остановкой установлен столб с информацией о ближайших автобусах.

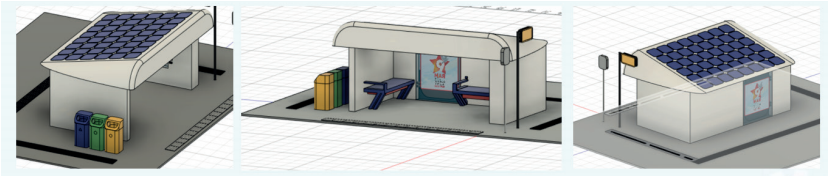
4. Важной задачей было использование множества технических средств для повышения комфорта на остановках. Кроме вышеперечисленных вещей стоит отметить наличие USB-разъемов для зарядки гаджетов. Также наличие скамеек с подогревом существенно повысит комфорт пассажиров. На остановке предусмотрено наличие открытой сети wi-fi. Светодиодное освещение сделает остановки удобнее.

5. Важной частью остановки является противодействие вандализму. С этой целью на остановку установлено 2 камеры, из-за их наличия меньше людей решатся на вандализм.

6. В целях экономической эффективности на остановке установлен рекламный щит.

Результаты работы/выводы

В результате реализации проекта была создана модель инновационного остановочного комплекса, которая учитывает современные тенденции развития транспортных систем, а также использует новейшие технологии.



Перспективы использования результатов работы

Одной из главных перспектив дальнейшей разработки является адаптация общих решений, приведенных в работе, к конкретным городским средам, климатическим особенностям, а также к особенностям спроса населения.

Перспективы использования результатов работы

«Участие в проекте «Инженерный класс в московской школе» дает возможность представить материал проектной деятельности широкому кругу участников конкурсов и конференций, проводимых в рамках проекта.

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» помогает представить свой проект и получить рекомендации от ведущих экспертов»

РАЗРАБОТКА ШКОЛЬНОЙ АЙДЕНТИКИ

Призер

Автор: Милованцева Ирина Анатольевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 629
Класс: 10
Email: 629@edu.mos.ru

Актуальность

Логотипы имеют большое значение для успешного существования и популяризации не только компаний, но и мно-

жества организаций и учреждений. Разработка и создание логотипа заключается в воплощении символа или знака для отображения деятельности и сущности организации. Школа – это место, знакомое каждому из нас. Каждый человек проходил через эту ступень жизни, и сейчас школа – это не просто место, где помогают получать знания, это огромная система, которая стремится привлечь целеустремленных и перспективных детей. Создание логотипа для школы – это способ привлечения кадров, самовыражения и характеристики учреждения.

Цель

Создать школьный логотип.

Задачи

1. Изучить инструментарий для работы с растровыми и векторными изображениями.
2. Изучить литературу с целью выявления особенностей и актуальности проблемы создания школьного логотипа.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Бесплатные программы для графического дизайна Inkscape и Gravit Designer

Описание

Автор работы поставил перед собой цель – создание логотипа для своей школы. Первым этапом было выделение основных целей и ценностей школы, определение целевой аудитории и сбор ассоциаций.

Основными целями школы являются создание условий и реализация основных общеобразовательных программ, дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ; организация и проведение мероприятий в сфере образования; обеспечение преемственности образовательных программ всех уровней; развитие склонностей, интересов, индивидуальных способностей обучающихся. Это значит, что в основе всех образовательных процессов лежит одна большая идея – подготовка обучающихся к жизни в обществе, самостоятельному жизненному выбору.

За основу фирменного знака был взят маяк, который является символом пути в светлое будущее, книги как основа и база всех знаний и умений и полукруг как образ восходящего солнца – мечты и стремления двигаться вперед.

Изучив основы колористики и требования к фирменному знаку, автор создал свой уникальный концепт-арт, который в дальнейшем был преобразован в логотип.

Результаты работы/выводы

Была изучена литература по основам графического дизайна, колористики и характеристики шрифтов, изучен принцип работы программ для графического дизайна, собраны ассоциации и информация по теме.

Как результат: создан собственный логотип образовательной организации, который был напечатан на разных носителях.



Перспективы использования результатов работы

Создание собственных уникальных логотипов и фирменных знаков для школ/кружков/организаций может увеличить развитие креативных способностей у других обучающихся.

Мнение автора

«Конференция «Инженеры будущего» дала возможность попробовать себя в новом направлении. Я получила огромное удовольствие во время работы над проектом и выступления перед жюри»

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ МОБИЛЬНОЙ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Призер

Авторы: Мирзоева Адель Искендеровна, Жериков Глеб Евгеньевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1579
Класс: 10
Email: 1579@edu.mos.ru

Актуальность

Цель аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайных ситуаций – помощь людям, оказавшимся в беде, локализация и подавление очагов опасности, предотвращение пагубных последствий, а также создание условий для дальнейшей стабилизации и улучшения ситуации.

Темнота осложняет проведение таких работ, особенно в отдаленных от цивилизации местах и/или на сильнопересеченной местности. Также в таких местах часто нет ни мобильной, ни иной радиосвязи.

Цель

Разработать модель мобильной осветительной системы, пригодную для развертывания в труднодоступных местах при проведении аварийно-спасательных операций.

Задачи

1. Изучить технологии моделирования в пакете AutoCAD.
2. Собрать данные по существующим вариантам освещения зоны аварийно-спасательных и других неотложных работ.
3. Научиться самостоятельно анализировать потоки данных и принимать технически обоснованные решения.
4. Создать на основе полученной информации дизайн модели.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Пакет САПР Autodesk AutoCAD

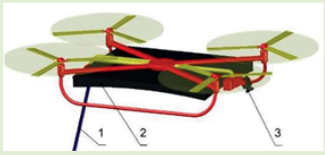
Описание

В своей работе авторы собрали данные о существующих мобильных осветительных системах, проанализировали их, сформулировали требования к конструируемой модели.

На заключительном этапе работы была создана модель, в которой авторы привели порядок развертывания системы в зоне работы спасателей и несколько алгоритмов возможного применения системы при проведении аварийно-спасательных работ.

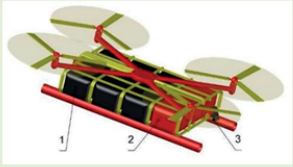
Прямых аналогов в мире не существует, но работы в аналогичном направлении ведутся.

Общий вид стационарного БПЛА



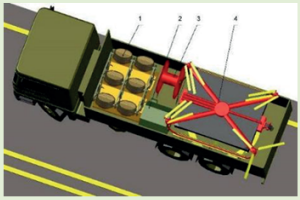
Условные обозначения:
1 – кабель питания и управления; 2 – зеркало и антенны ретранслятора; 3 – видеокамера.

Общий вид транспортного БПЛА



Условные обозначения:
1 – грузовая платформа с контейнерами; 2 – батарея питания; 3 – видеокамера.

Общий вид автомобиля-носителя стационарного БПЛА



Условные обозначения:
1 – прожекторная установка; 2 – генератор электроэнергии; 3 – катушка с кабелем питания и управления; 4 – стационарный БПЛА в положении развертывания из походного в рабочее положении.

В рамках работы над проектом авторы смоделировали действия подразделения (в составе 1 взвода роты инженерно-технического обеспечения спасательного центра МЧС) в труднодоступном районе. Такие подразделения быстрого реагирования могли бы быть созданы в важнейших населенных

пунктах федеральных округов нашей страны с возможностью выдвинуться из мест дислокации в район ЧС за кратчайшее время.

Согласно принятой в рамках работы над моделью гипотезе место проведения поисково-спасательных работ находится в труднодоступной гористой местности в 700 м от грунтовой дороги. Радиосвязь центра с группой работающих в зоне спасателей затруднена сложным рельефом местности. Остановка спасательных работ на ночное время нежелательна.

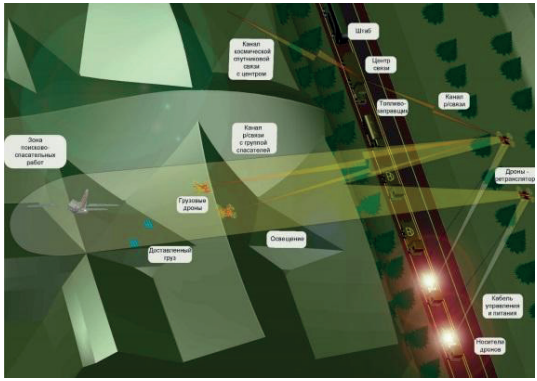
Перед подразделением стоит задача обеспечить спасателям освещение и связь в зоне ведения работ, а также, при необходимости, обеспечить подвоз груза медикаментов и продовольствия.

Результаты работы/выводы

Проект обозначил в общих чертах вариант использования БПЛА в техническом обеспечении поисковых и спасательных операций. Пока это принципиально новая технология.

Создана модель автономной мобильной системы освещения, пригодная для развертывания в труднодоступных районах с пересеченной местностью, размещаемая вне зоны аварийно-спасательных работ с целью избежать создания помех для спасателей и техники.

Созданные с помощью 3D-модели иллюстрации наглядно показывают систему в походном положении, все этапы развертывания системы и систему в рабочем положении.



Проект можно использовать в работе поисково-спасательных подразделений.

Система могла бы сопровождать лучом света патрульный наряд вдоль участка инженерных сооружений либо подсвечивать участок местности, по которому предположительно прошел нарушитель.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе авторы планируют получить профильное высшее образование и принять участие в разработке реальных образцов подобных систем.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Мнение автора

«В процессе работы над проектом мы получили новые знания в различных направлениях. Каждый из нас побывал в роли дизайнера, конструктора, корректора, технолога, экономиста и аналитика»

РАЗРАБОТКА ШКОЛЬНОЙ АЙДЕНТИКИ (ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН)

Призер

Автор: Паршина Екатерина Александровна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 629
Класс: 10
Email: 629@edu.mos.ru

Актуальность

Разработка фирменного логотипа – первый шаг в создании фирменного стиля. Прежде всего, именно создание логотипов помогает выделить продукцию из бессчетной массы схожих товаров, тем самым привлекая внимание покупателей. Это главный маркетинговый инструмент компании, на который

делается ставка в развитии, учитывая жесткую конкуренцию современного рынка.

Цель

Разработать механизм кодового замка с защитой от несанкционированного открытия.

Задачи

1. Анализ литературы с целью выявления задач и особенностей школьного логотипа.
2. Изучение программ растровой и векторной графики.
3. Создание прототипа школьного логотипа.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО: Inkscape, Gravit Designer

Описание

Для создания даже самого простого логотипа необходимо уметь пользоваться основными программами для работы с векторными изображениями, изучить основы колористики и специфики и классификации шрифтов и шрифтовых начертаний. Существует множество программ для векторной графики, например, Inkscape, который использовался для изучения основ и работы с простыми фигурами. Основной программой для создания логотипа послужило бесплатное многофункциональное приложение Gravit Designer.



Этапы работы над проектом

1. Изучили литературу по основам графического дизайна, характеристики шрифтов и колористики;

2. Изучили инструментарий и принцип работы программы;
3. Собрали информацию;
4. Написали ассоциации;
5. Создали собственный логотип.

Логотип скомпонован в единую геометрическую фигуру (круг), что способствует его цельности и упрощает визуальное восприятие.

Результаты работы/выводы

Автором была разработана айдентика для ГБОУ Школы № 629, в которую входят: логотип, фирменная надпись, фирменный паттерн.



Также был разработан вариант размещения айдентики на продукции.

Логотип и паттерн разрабатывались в векторной графике, а все остальные части проекта – в растровой. Логотип получился уникальным и креативным; вызывает доверие и позитив; выглядит красиво и нестандартно.

Перспективы использования результатов работы

В перспективе логотип может быть использован:
- в социальных сетях;
- на канцтоварах для школы;
- на одежде и аксессуарах.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Технопарк «Кулибин Про»

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект «Инженерный класс в московской школе» помог мне определиться с выбором будущей профессии, а участие в открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего» – обрести уверенность в себе.

Спасибо за возможность самореализации!»

ЗАГЛУБЛЕННЫЕ МУСОРНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ

Призер

Автор: Пивоварова Вероника Романовна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 141
Класс: 10
Email: 141@edu.mos.ru

Актуальность

Ежедневно в мегаполисах, небольших городах и других населенных пунктах скапливаются тонны мусора. Уличные мусорные контейнеры и баки, расположенные возле учреждений и жилых домов, быстро переполняются. Они источают неприятный запах и портят вид ландшафта, привлекают грызунов и насекомых, становясь источниками опасных болезней. С системой подземного хранения легко решается проблема раздельного сбора мусора, что существенно улучшает экологическую обстановку в мегаполисах и небольших городах.

Цель

Хранение и сбор мусора под землей даст возможность изменить привычный внешний вид контейнерных площадок и преобразовать общественное пространство.

Задачи

1. Изучить материалы, связанные со сбором мусора, привести статистику и возможные решения проблемы.
2. Подготовить макет.
3. Предложить итоговую стоимость своей конструкции.

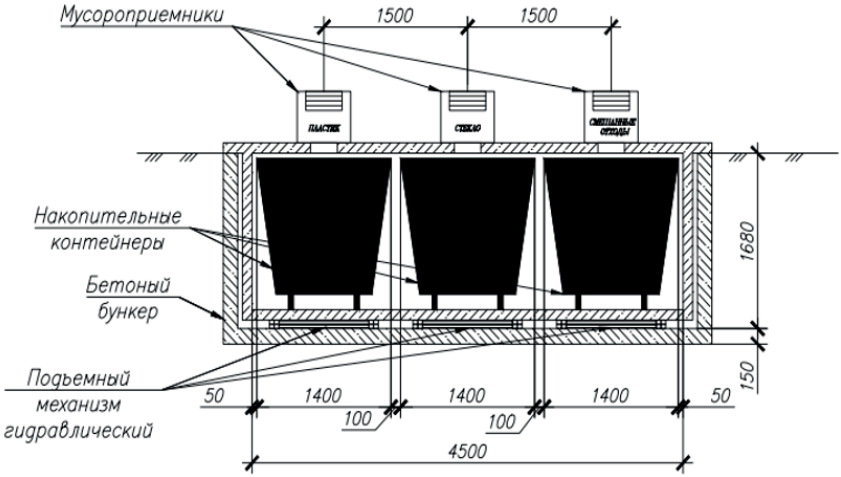
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Материалы и исходники макета: полимерная глина, клеевой пистолет, фольга, картон, краска (в нашем случае гуашь)
– Персональный компьютер с установленным ПО

Описание

После того как была выбрана модель контейнера для отходов, авторы перешли к подготовке чертежа. Для того чтобы правильно перенести размеры мусорного ящика, чертеж может быть распечатан частями и впоследствии склеен с помощью скотча. При желании габариты контейнера могут корректироваться с учетом целей использования.

На чертежах, которые автор подготовил по выбранному проекту, представлены размеры и составляющие элементы, а также механизм подъема.



Бетонный бункер нашего макета сделан из обычной картонной коробки. Предварительно необходимо произвести выкройку, затем склеить ее. Из полимерной глины выполнить мусороприемники и мусорные баки. Запечь глину в духовке 15 минут и подождать до полного высыхания.

На следующей день наполнить макет деталями и приступить к покраске.

Заглубленные в землю контейнеры – это не конкурент обычным мусорным бакам, а по совокупности преимуществ полностью превосходящая альтернатива, решающая все ключевые проблемы утилизации бытовых отходов.

Результаты работы/выводы

В процессе работы над проектом была изучена тематическая литература, выполнены задачи и цель, созданы чертежи и макет заглубленного мусорного бака, продумано цветовое и композиционное решение, подобраны материалы.



Перспективы использования результатов работы

Для решения проблемы утилизации отходов нужно начинать с самих себя, ведь пока мы не прекратим в одну кучу сваливать строительный и бытовой мусор, закидывать в контейнеры батарейки и различные гаджеты, пока не начнем собирать отдельно пластик и бумагу, то и дальше будем жаловаться на все разрастающиеся мусорные полигоны и неэффективность государственной политики в этой области.

ПРОЕКТ ЗДАНИЯ КУЛЬТУРНОГО ЦЕНТРА НА ПЛОЩАДИ САНТА-КРОЧЕ В ГОРОДЕ ФЛОРЕНЦИИ, ИТАЛИЯ

Призер

Авторы: Пименова Анна Ильинична, Баркалова Диана Романовна
Участник проекта: ГАОУ Школа № 548
Класс: 10
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

В городе Флоренции существует площадь Санта-Кроче, на момент создания проекта площадь была пустой. Это место отличается красотой архитектуры окружающих ее зданий, исторически на площади всегда проводились ярмарки, праздники и неформальные сборы молодежи.



В XXI веке прилегающие районы перестали быть территориями, заселенными люмпенизированным населением, и местные жители стали выражать недовольство постоянными шумными сборищами. Органы власти Флоренции приняли решение построить на площади парк и выставочный комплекс. В 2018 году был объявлен конкурс на самый интересный проект благоустройства площади Санта-Кроче.

Мы приняли решение предложить свою идею использования площади.

Цель

Создание макета возможного архитектурного благоустройства площади Санта-Кроче во Флоренции, включающего выставочный комплекс, сад и амфитеатр (сооружения должны отличаться архитектурным стилем, но при этом должны гармонично сосуществовать с историческими постройками Флоренции).

Задачи

1. Обустроить комплекс таким образом, чтобы людям было удобно им пользоваться (эргономичность)

2. Использовать экологически чистые материалы везде, где возможно

3. Соблюсти современный архитектурный стиль, который должен сочетаться с исторической архитектурой города.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Архитектурные справочники, справочная литература (История Флоренции—Никколо Макиавелли; Четыре книги об архитектуре Андреа Палладио)

– Интернет, планшет для digital дизайна,

– При изготовлении макета: картон, белый пенокартон, бумага

Описание

Этапы работы над проектом:

1. Авторы провели исследование, определили масштабы и размеры площади, ознакомились с планировкой



2. Выбрали стиль здания. Большую часть фасадов было принято превратить в вертикальные сады для сочетания двух архитектурных стилей (современного и исторического), т.к. растения не относятся ни к одному из архитектурных стилей.

3. Разработали эскизы и варианты практического использования сооружения

4. Вычислили и соотнесли в масштабе эскизы и размеры площади, создали эскиз в масштабе 1:100



5. Создали конечный вариант эскиза, наложив изображение комплекса (нарисованного от руки) на фотографию площади из Google Maps

6. В соответствии с эскизами создали картонный макет в масштабе 1:100

Результаты работы/выводы

В процессе работы над проектом была изучена тематическая литература, выполнены задачи и цель, созданы чертежи и макет из картона в масштабе 1:100

Мы верим что наш проект поможет сохранить больше зданий исторического значения во многих городах России

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания)

Создание проекта помогло авторам научится работать с фоторедакторами и освоить навыки создания архитектурного макета. Так же участие в конференции «Инженеры будущего» дало возможность попробовать себя в защите научной работы

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИНТЕЗА ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ТИПОВЫХ ЗДАНИЙ

Призер

Автор: Птушкин Петр Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1368
Класс: 10
Email: 1368@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время 3D-моделирование является актуальным и широко применяется в различных областях. В частности, 3D-моделирование рассматривается в комплексе с 3D-печатью. Несмотря на многообразие архитектурно-строительных систем 3D-моделирования практически не существует программного обеспечения, которое создает синтез 3D-моделей типовых зданий без затраты длительного времени и материальных средств. Например, для инсталляций города или района можно использовать 3D- модели, построенные этой программой. В наше непростое время важно быстро реагировать на внештатные и критические ситуации. Например, при помощи программного обеспечения, представленного в проекте, можно наглядно продемонстрировать план эвакуации людей из торгового центра или иного здания.

Цель

Разработать программное обеспечение, которое позволяет строить различные типы зданий по заданным параметрам в несколько кликов.

Задачи

1. Разработка математической модели здания.
2. Проектирование интерфейса программного обеспечения синтеза моделей.
3. Проектирование и разработка программного обеспечения:

– проектирование и разработка подсистемы генерации модели здания;

– проектирование и разработка подсистемы виртуального тура по зданию;

– проектирование и разработка подсистемы экспорта моделей в формат.

4. Доработка поверхностных моделей здания и преобразование в твердотельную модель.

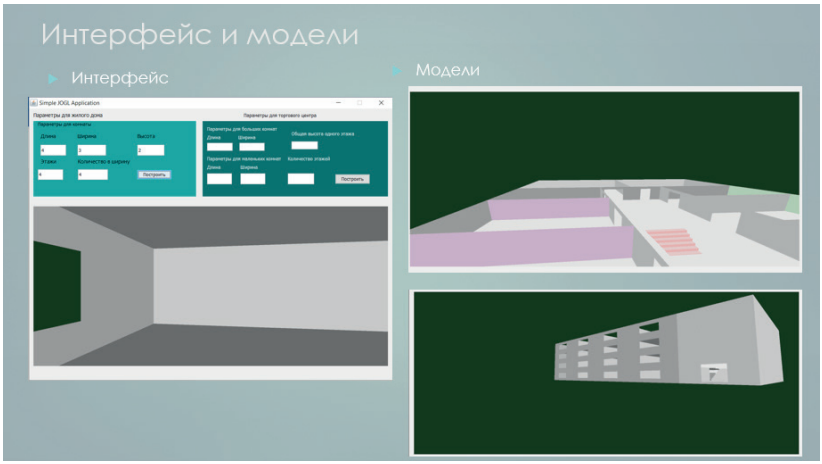
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО
– 3D-принтер

Описание

Автор создал программное обеспечение, которое позволяет строить модели типовых зданий по заданным параметрам за относительно небольшое время. Интерактивное перемещение позволяет пользователю со всех сторон посмотреть на модель. Автор разработал удобный интерфейс: пользователь без труда сможет разобраться, как использовать программное обеспечение.

Процесс создания файла в формате «.obj» позволяет с легкостью открыть его в программе для 3D-моделирования. Автор провел анализ рынка, определил дальнейшие векторы развития.



Сначала пришла идея, затем были выбраны методы реализации (программирование на языке java в среде NetBeans). Использовалась свободно распространяемая библиотека OpenGL.

Разработано программное обеспечение, которое позволяет строить модели типовых зданий по заданным параметрам за относительно небольшое время.

Результаты работы/выводы

Разработанная программа поддерживает синтез моделей двух типов зданий – жилых корпусов (коридорного типа) и торговых центров.

Перспективы использования результатов работы

Перспективами развития является расширение типов зданий: синтез моделей медицинских учреждений, учебных корпусов, гаражных комплексов. Интеграция моделей в системы поверхностного и твердотельного моделирования обеспечивает применение моделей в рамках технологии строительной 3D-печати.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИТУ МИСиС

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

XIX Всероссийская научная конференция «Нейрокомпьютеры и их применение» – лучший научный доклад

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект имеет будущее, ведь как говорил Демиденко в своей научной статье о перспективах применения 3D-печати в строительном комплексе РФ: «Основной проблемой в процессах выполнения строительных работ является их тесная связь с большим количеством ручного труда, что не только замедляет темпы проведения этих работ, но и влечет за собой дополни-

тельные расходы». В перспективе наш проект решит эту проблему.

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» – это шанс показать свои знания и умения, я считаю, что конференция должна развиваться и притягивать все больше и больше школьников»

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ПОДЪЕЗДА МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА

Призер

Автор: Серенький Максим Юрьевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1575
Класс: 10
Email: 1575@edu.mos.ru

Актуальность

Совершая прогулки по своему городу, несложно заметить, что внешний вид и удобство подъездов большинства многоквартирных домов далеки от идеала. Эта проблема касается не только жильцов старых домов, но и жильцов домов, построенных в период XXI века.

Для многих дискомфортная городская среда, обусловленная неудобными подъездами, – обыденное явление. Каждый день жители домов вынуждены пользоваться неудобными подъездными дверьми, неверно сконструированными пандусами, слабоосвещенными подъездами. Поэтому тема будет актуальна для многих людей.

Цель

Разработать дизайн подъезда, который будет превосходить уже существующие образцы по красоте и удобству.

Задачи

1. Ознакомиться с референсами уже существующих вариантов дизайна, определить их плюсы и минусы, выписать интересные решения.

2. Создать черновую модель, опираясь на заметки, сделанные в ходе просмотра референсов.

3. Создать финальную модель.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО: Blender, Autodesk Fusion 360

– 3D-принтер Maestro Classic

Описание

Рассмотрев аналоги проектов по теме, можно сделать вывод, что большинство авторов чаще всего делают акцент на дизайн, забывая о функциональности и удобстве. Зачастую остаются без внимания защита от дождя, удобство для маломобильных граждан, возможность проноса крупногабаритных грузов.







Этапы работы над проектом

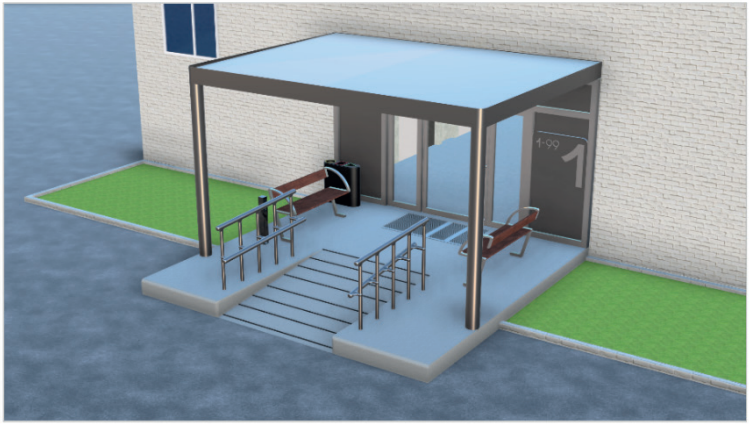
1. Знакомство с референсами уже существующих вариантов дизайна и разработка дизайна;

2. Создание входной двери со створками для проноса крупногабаритных грузов;

3. Создание навеса, пандуса для маломобильных граждан и детских колясок;

4. Создание системы ливневой канализации, необходимой для поддержания минимального уровня воды в непогоду;

5. Дополнение входной группы удобными скамейками, станциями для зарядки гаджетов, баком для раздельного сбора мусора, перилами, облагораживание входной территории полянами с травой, проработка интерьера.



Результаты работы/выводы

В процессе создания модели было произведено ознакомление с программой трехмерного моделирования, были изучены аналоги дизайна подъездов, выявлены их плюсы и минусы, изучены нормы расположения и размеров элементов интерьера и экстерьера, произведен анализ материалов, позволивший выбрать наиболее подходящие для проектируемой модели. Результатом работы над проектом стала готовая модель, полностью отвечающая всем требованиям, поставленным в цели проекта.

Перспективы использования результатов работы

После окончательного завершения создания 3D-модели наш пример дизайна экстерьера можно будет рассматривать как основу при проектировании новостроек, так как этот образец дизайна более функционален и удобен, чем большинство современных аналогов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

ДЕТСКАЯ РАЗВИВАЮЩАЯ МЕБЕЛЬ

Призер

Автор: Симагина Мария Сергеевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 548
Класс: 10
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

Во многих городах России в образовательных учреждениях идет индивидуальная работа логопедов, психологов и других специалистов с детьми.

Занятия проходят в отдельных зонах (кабинетах), где используется мебель, игровые установки и зоны, предназначенные для дошкольников и школьников младшей возрастной категории. Это и парты, и стеллажи, и ящики для хранения образовательного оборудования. Но нет регламента по использованию мебели для подобной работы (в СанПиН указаны требования к материалу, из которого изготовлена мебель, и ее эргономичность, т.е. соответствие мебели возрасту и росту ребенка).

Занятия психологов подразумевают различные виды деятельности с дошкольниками. Как следствие, появляется необходимость в создании мебели нового поколения, благодаря которой можно будет проводить диагностики и корректирующие занятия в одном помещении, предназначенном для этого.

Цель

Разработать и создать мебель нового поколения для дошкольников, включающую в себя развивающий контент.

Задачи

1. Анализ СанПиН и рынка мебельной продукции с целью поиска моделей, максимально отвечающих целям проекта
2. Сравнение найденных аналогов, выберем лучшие экземпляры и используем их
3. Создание 3D модели в программе 3D MAX
4. Разработка чертежей в программе AutoCAD
5. Создание опытный образец
6. Тестирование опытного экземпляра мебели нового поколения и представление готового проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

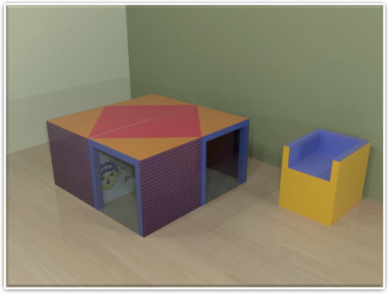
Компьютер с установленным ПО (3D MAX, AutoCAD
Для создания опытного образца:
- Напильник Металлист плоский, 150 мм
- Рубанок торцовочный, 160 мм
- Дрель-шуруповерт Makita DF333DZ
- Угольник алюминиевый Kubis с уровнем 300 мм
- Торцовочная пила Metabo KS 216 M LASERCUT
- Струбцина F-образная, 300 х 50 х 350 мм SPARTA (204325
- Фрезер Bosch POF 1200 AE
- Резак, верстак

Описание

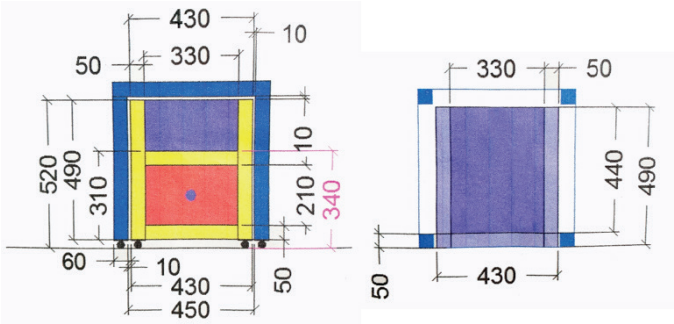
Этапы работы над проектом:

1. На первом этапе авторы проанализировали имеющиеся по данной теме СанПиН и провели анализ аналогов на рынке мебельной продукции. Сравни имеющиеся на рынке мебельной продукции аналоги, авторы выбрали лучшие.

Мебель рассчитана на детей 4-5 лет.



2. На следующем этапе была создана 3D модель в программе 3D MAX и чертеж в программе AutoCAD, соответствующий модели.



3. Далее по чертежам был создан опытный образец стола одна боковая поверхность, которого оборудована Lego-поверхностью. Таким образом, перевернув стол, преподаватели или родители могут предоставить ребенку возможность поиграть в Lego на удобном столе, оснащенном Lego-панелью. Платформа состоит из нескольких разноцветных пластин. Это позволит ребенку максимально использовать свое воображение для создания волшебных городов из мира Lego.

Третья боковая поверхность стола оборудована магнитно-маркерной поверхностью, которая позволяет не только рисовать или закреплять работы учеников, но и представляет собой игру, напоминающую чем-то магнитный пазл. Игра разработана автором детской мебели. В набор входит определенное количество специальных магнитов разной формы, из

которых ребенку нужно сформировать картинку, указанную в специальной книжечке с заданиями.

4. автор апробировал экземпляр мебели нового поколения
5. автор презентовал проект



Результаты работы/выводы

Мне очень понравилась работать над проектом. Удалось выполнить не только чертежи и 3D модели мебели, но и создать опытный образец в натуральную величину. Выражаю огромную благодарность нашему учителю по труду Воронову Олегу Николаевичу, который помог воплотить мой проект в жизнь!

Такая мебель очень удобна в использовании, ведь к ней не нужно докупать дополнительное оборудование и средства обучения (магнитно-маркерные поверхности, Lego-столики, игры). Возможность для игры заложена в самой мебели. Каждый стол и стул оснащен колесиками, чтобы их было удобно передвигать.

Мебель рассчитана на детей 4-5 лет, но после создания опытного образца выяснилось, что она так же очень комфортна для использования детьми более старшего возраста. Мебель легка в изготовлении. Возможна ее реализация в торговле.

Перспективы использования результатов работы

Стол и стул предназначены для проведения развивающих занятий в детских садах в комнате психолога или для детских игровых комнат. Но самое главное, эта стильная многофункциональная мебель может дополнить интерьер любой квартиры, превратив рабочее место ребенка в уютный развивающий уголок. Поскольку мебель компактна, она займет достойное место даже в малогабаритных квартирах.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» - это шанс показать свои знания и умения, а для меня это было интересным опытом

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ЗАТОПЛЕНИЮ

Призер

Автор: Татанов Никита Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2005
Класс: 10
Email: 2005@edu.mos.ru

Актуальность

Одной из природных катастроф, практически неподвластных приручению человеком, является наводнение. В интернете указывается информация о наводнениях в РФ: «За последние 20 лет в России произошло 11 наводнений с катастрофическими последствиями. Большая площадь всей территории РФ подвержена паводковым наводнениям (более 500 000 км^2). Чаще всего от наводнений страдают такие территории, как бассейн Верхней и Средней Оки, Приморский край, Верхний Дон, бассейн рек Тобол, Терек, Кубань, а также на притоках реки Лены и Енисея (в средних их частях).

В Российской Федерации наводнения наносят большой урон как имуществу граждан, так и государственным объектам. По мнению официальных источников, РФ ежегодно несет материальные убытки не менее 40 млрд рублей», «Угроза затопления существует и более чем для 20 крупных российских городов, где в зоне затопления окажутся тысячи людей. Подтопление в результате паводков может привести к обрушению домов в Казани, Уфе, Самаре, Нижнем Новгороде, Хабаровске и других городах. Площадь паводкоопасных зон в целом по стране составляет около 15 млн га, где живут 4,5 млн человек».

Все, что человек не в силах изменить, следует принять и попытаться создать гармонию совместного существования.

Чтобы не только подчинить себе водную стихию, но также и попытаться решить одну из самых важных проблем России – противостояние наводнению, предполагается разработать проектное предложение по созданию поселения, целиком и полностью не зависящего от уровня окружающей его воды и потому безопасного для жизнедеятельности.

Цель

Сформировать научно обоснованные принципы и рекомендации по проектированию сельского поселения зданиями, имеющими противопаводковые свойства.

Задачи

1. Провести анализ существующего положения в затапливаемых районах и опыта строительства зданий и сооружений с противопаводковыми свойствами.

2. Разработать концепцию мер и принципов по спасению зданий, сооружений и хозяйственных построек от периодических затоплений и принципы их проектирования.

3. Провести экспериментальное проектирование «периодически всплывающего» сельского поселения, отвечающего требованиям безопасности людей и домашнего скота, а также сохранности имущества населения и инженерной инфраструктуры.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО

Описание

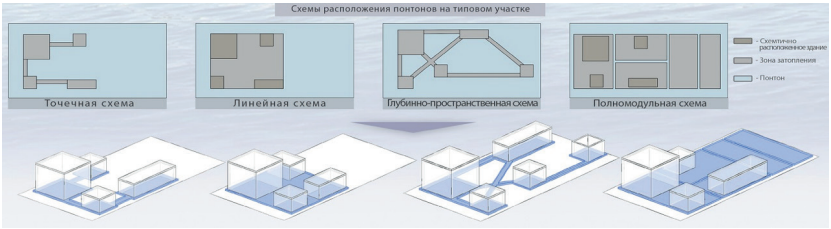
Этапы работы над проектом

Этап 1. Автор про**анализировал существующее положение и опыт строительства сельских противопаводковых объектов.**

Изучил характер и регулярность наводнений, выявил масштаб нанесенного ущерба. Собрал данные по размещению жилых построек на воде в различные исторические периоды в условиях окружающего климата и традиций, распространенных на территории. Автор комплексно рассмотрел способы защиты зданий и сооружений на основе многолетнего опыта и определил оптимальный способ изоляции здания от воды – свайно-понтонная конструкция.

В процессе работы над темой проекта автор изучил Российский и зарубежный опыт проектирования плавучих зданий, проанализировал быстровозводимый энергоэффективный модульный дом с возможностью размещения его на воде.

Этап 2. Автор изучил концепции строительства и архитектуры сельских противопаводковых объектов, а также принципы проектирования плавучих поселковых парков. По результатам анализа выбран участок для проектирования всплывающего сельского поселения с использованием свайно-понтонной защиты зданий и сооружений. Проведен анализ выбранной территории, принципов планировки частных участков.



Автором проанализированы типы понтонов с последующим определением наиболее оптимального и предложены унифицированные понтоны для группировки в различные схемы:

центричная, протяженная, двухъядерная и сложной конфигурации.

Изучены особенности плавучих зданий, произведено экспериментальное макетирование поиска центра тяжести объекта для достижения балансировки и устройства рамочной стабилизации здания. С целью определения диаметра свай был проведен опыт по распределению приложенных нагрузок к сваям.

Этап 3. Разработано проектное предложение всплывающего поселения с использованием оптимального способа защиты зданий и сооружений. С основой на исследования определены потенциально возможные варианты защиты объектов выбранного всплывающего сельского поселения. Результаты применены в экспериментальном проектировании всплывающего сельского поселения для промежуточного выявления образовавшихся недостатков. Предложены варианты свайных конструкций, выполняющих конструктивную роль.



Результаты работы/выводы

Разработанное проектное предложение может лечь в основу развития новой стратегии других районов России в зонах перспективного затопления.

1. Изучены научные исследования, характер и статистика наводнений с выявлением объемов нанесенных ущербов. Рассмотрены принципы проживания людей в жилищах на воде с выявлением особенностей и общих черт.

2. Изучены инженерные средства по защите территорий, имеющих риск затопления, выявлены их достоинства и недостатки.

3. Описан зарубежный и российский опыт проектирования и строительства плавучих зданий, способных размещаться на воде.

4. Предложены стандартизированные схемы группировки типовых понтонов для участков различной конфигурации. Изучены схемы направления и распределения нагрузки, предложено расположение свай для минимизации расходов при их установке в точках максимально приходящей нагрузки. Разработаны диаметры свай и сечения внутренней арматуры.



5. Предложен экспериментальный проект всплывающего сельского поселения в Волгоградской области с реновацией существующего ПГТ Октябрьский. Разработан массив жилой застройки на примере типизированных индивидуальных домов трех типов.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ 3D-МОДЕЛИ СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЬНОЙ СТОЛОВОЙ

Призер

Автор: Трусов Михаил Павлович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 947
Класс: 10
Email: 947@edu.mos.ru

Актуальность

Ежедневно школьники проводят на занятиях от 6 до 9 часов. В это время им приходится активно работать на уроках и вникать в сложный материал. Чтобы поддерживать умственную активность, необходима организация горячего питания и буфетов в школах.

Организация школьного питания имеет ряд недостатков:

– Отсутствие физической дистанции между обучающимися. В настоящее время COVID-19 является очень опасным и высоко заразным вирусом.

– Потеря времени при оплате и сборе заказов, что приводит к созданию еще большей очереди.

– Оплата товаров в буфете преимущественно наличными средствами, а не социальной картой «Москвенок». Необходимо минимизировать обращение обучающихся с наличными.

Именно поэтому было принято решение смоделировать проект усовершенствованного современного школьного буфета, который будет отвечать последним санитарным требованиям в условиях COVID-19 и решать вышеизложенные проблемы.

Цель

Создать трехмерную модель современной школьной столовой в программе 3DsMax.

Задачи

1. Проанализировать проблемы планировки школьных столовых.
2. Разработать планировку школьной столовой.
3. Разработать трехмерную модель.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- ПК с операционной системой Windows 10
- Программа 3DsMax 2020

Описание

Работа над проектом осуществлялась поэтапно. На первом этапе автор собрал информацию из различных источников, изучил теоретический материал по теме проекта и выявил основные требования, предъявляемые к функционированию обеденного зала и оборудованию кухни школьной столовой.

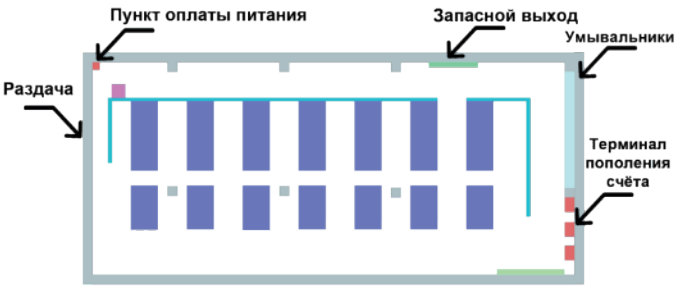
На следующем этапе, после обучения пользованием программами трехмерного моделирования с различными функциональными возможностями, была разработана усовершенствованная планировка школьной столовой и создана модель в программе 3DsMax.

На заключительном этапе было проведено тестирование модели, которое позволило выявить и устранить различные недочеты.

Результаты работы/выводы

В результате была разработана трехмерная модель школьной столовой, отвечающая всем последним санитарным требованиям в условиях COVID-19.

Были изучены нормы и стандарты, предъявляемые к функционированию обеденного зала и оборудованию кухни школьной столовой. Модель усовершенствованной столовой выполнена по размерам и чертежам проекта школ типа V-76.



Для снижения риска распространения вируса COVID-19 и разграничения потоков посетителей столовой в типовой проект были добавлены перегородки. Напротив запасного выхода перегородки имеют проход для эвакуации в случае чрезвычайной ситуации.

За каждым классом закреплен свой ряд столов. Напольная разметка, установка санитайзеров и дезинфекторов воздуха способствует минимизации риска заболевания COVID-19.

Для минимизации временных затрат на посещение столовой в проект была введена система автоматизированной выдачи заказов.

Чтобы максимально уменьшить взаимодействие обучающихся с наличными деньгами, в проекте предусмотрена система бесконтактной оплаты питания картой «Москвенок».







Алгоритм посещения школьной столовой

1. При необходимости ученик пополняет свою карту оплаты питания в терминале и составляет свой заказ.

2. Обучающийся моет руки, пользуется антисептиком и вытирает руки бумажным полотенцем.

3. При подходе к раздаче ученик оплачивает свой заказ картой в точке оплаты питания.

4. Работники столовой получают заказ обучающегося и выдают его.

5. Ученик принимает пищу, относит поднос и тарелки к посудомоечной машине, покидает столовую, пользуется антисептиком.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется создание мобильного приложения с возможностью привязки социальной карты москвича для дистанционного заказа и оплаты питания, что приведет к уменьшению очереди и повышению скорости получения заказа.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

КУПОЛ ЦЕРКВИ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Призер

Авторы: Хабибова Лилия Айратовна, Щегольков Климентий Тимофеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1231
Класс: 8
Email: 1231@edu.mos.ru

Актуальность

Несмотря на наличие огромного количества различных форм куполов в православной традиции чаще всего используются купола именно луковичной формы, чаще всего позолоченные.

Купола имеют длинную архитектурную линию, которая имеет предысторию. Первые купола строились из глины, грязи, древесины и камня. В то время гвозди и многие другие связующие были недоступны, поэтому изготовление такого массивного сооружения занимало много времени и требовало стараний большого количества людей.

Позже на смену таким куполам пришли металлические и бетонные, они были более удобны в изготовлении, но купол все еще получался очень тяжелым, его установка была нелегким делом. В наши дни люди пытаются найти материал, совмещающий в себе лучшие свойства двух или более веществ.

На данный момент найдено отличное решение – композитный материал. Композитный материал – это искусственно созданный, то есть не встречающийся в природе, состоящий из двух или более компонентов (матрица и наполнитель) с четкой границей раздела между ними. На выходе композитное изделие оказывается достаточно прочным, упругим, а главное – легким. Конечно, все эти качества зависят от метода изготовления и наполнителя, но в любом изделии из композитов они в той или иной мере сохраняются.

Цель

Изготовить лепестки сборного купола церкви луковичной формы из композитных материалов.

Задачи

1. Разработать 3D-модель.
2. Изготовить мастер-модель.
3. Изготовить матрицы и изделие.

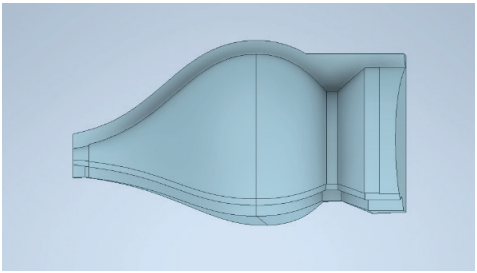
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО: Autodesk Inventor Professional 2020, Autodesk PowerMill Ultimate
– Станок с ЧПУ Росфрезер ARF12STM
– Орбитальная пневматическая шлифовальная машинка
– Печь
– Пневматический лобзик
– Двухкомпонентная эпоксидная смола ЭД-20 с отвердителем ТЭТА в весовой пропорции 100:10, воск, гелькоут зеленого цвета, стеклоткань, состав Polywax, мелкая наждачная бумага (зернистостью 400), двухкомпонентная эпоксидная смола Elantas БП-2406, вакуумная пленка, вакуумные и спиральные трубки, герметизирующий жгут, МДФ

Описание

Технологию изготовления купола можно разделить на четыре основных этапа, которые включают в себя множество вспомогательных операций.

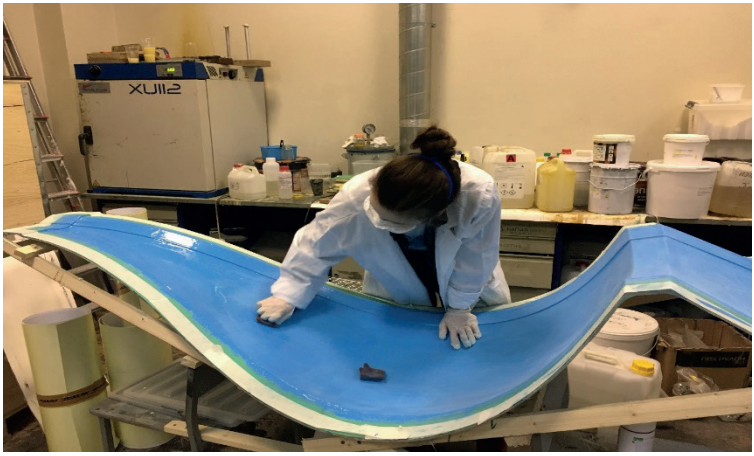
1. Моделирование. Моделирование главной поверхности изделия, Моделирование полной формы и оснасток.



2. Изготовление мастер-модели. Резка заготовки и создание управляющей программы. Пропитка оснастки смолой, термообработка и чистовая обработка.

3. Изготовление матрицы. Нанесение воска на матрицу 3 раза, полировка. Нанесение гелькоута зеленого цвета и укладка 3 слоев стеклоткани малой плотности, далее укладка 3 слоев стеклоткани большей плотности. Снятие матрицы и ее механическая обработка.

4. Изготовление изделия. Нанесение заливного гелькоута. Шлифовка мелкой наждачной бумагой и раскрой материала. Нанесение разделительного состава. Формование изделия. Сборка вакуумного пакета. Подготовка связующего и пропитка детали. Разбор оснастки и механическая обработка изделия.



Макет купола готов. Купол состоит из гелькоута и двух типов стеклоткани (стеклоткань плотностью 160 г/м2 и триаксиальная), благодаря этому получается добиться требуемой долговечности и коррозионной стойкости изделия. Строение купола упрощает транспортировку, установку и ремонт конструкции. Также такой купол обладает большей долговечностью, чем аналоги, за счет свойств композиционных материалов. Купол устойчив к коррозии, благодаря этому его нужно будет реже ремонтировать. Помимо этого, благодаря конструкции, состоящей из восьми лепестков, починка может быть не полной, а частичной и представлять из себя замену одного или нескольких лепестков, которые не составит труда изготовить на уже существующей матрице.



Результаты работы/выводы

В ходе работы были изготовлены лепестки сборного купола церкви, превосходящего по качествам любые аналоги, изготовленные из других материалов. Благодаря материалу и сборной технологии он легче и удобнее привычных каменных, металлических и деревянных куполов.

Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем планируется изготовить недостающие детали и установить готовый купол на здание церкви в Москве.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

МГТУ им. Н.Э. Баумана

«УМНЫЙ» СВЕТИЛЬНИК

Победитель

Автор: Хуснутдинова Венера Руслановна
Участник проекта: ГБОУ Школа «Дмитровский»
Класс: 10
Email: Dmitrovskiy@edu.mos.ru

Актуальность

Индустрия 4.0 плотно входит в нашу жизнь, «умные» технологии появляются уже во многих домах. Модернизация будет продолжаться всю жизнь, но начинать нужно с малого, а именно – с «умного» светильника, который не только подстроится под ваше настроение, но и наладит ваш сон.

Цель

Создать «умный» светильник с использованием современных технологий, управляемый с помощью Wi-Fi и сенсорной кнопки.

Задачи

1. Найти информацию в источниках различного типа.
2. Проанализировать конкурентную среду.
3. Разработка умного светильника.
4. Получение готового изделия.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО: C++
– Стеклянный матовый плафон, труба пластиковая, заглушка

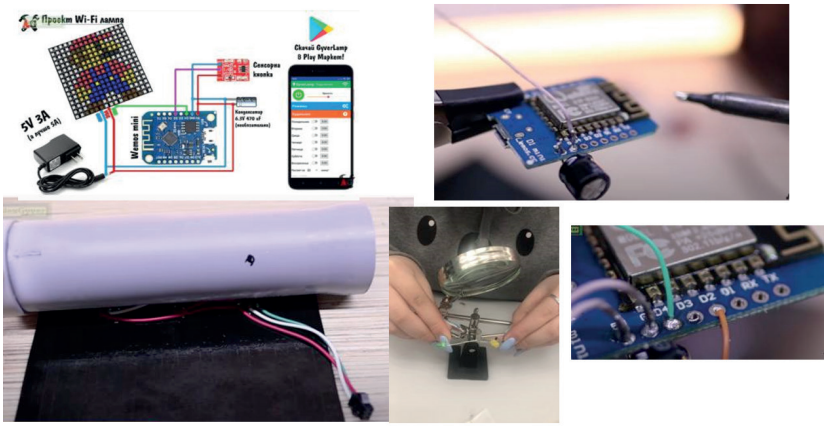
– Платформа для подключения к телефону по Wi-Fi
– Микросхема для сенсорной кнопки, блок питания, матрица из светодиодов

Описание

Сначала автор подготовил материал для соединения: были обрезаны пластиковые трубы нужного размера, вставлена меньшая труба в большую, закреплены с помощью скрепки и паяльника.

Далее продолжалась работа с электроникой, подсказкой в этой работе были схемы из интернета. Провода вставляли в трубу. Пайка также была по схемам.

Самой интересной работой являлась сборка, когда можно уже увидеть результат конструкции. Крепеж матрицы осуществлялся стяжками. Устанавливали готовый модуль в заглушку верхней части светильника, которая крепится в трубу. Здесь нужно было обязательно проверить, чтобы датчик хорошо срабатывал.



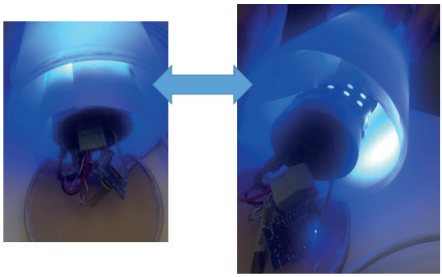
Для рассеивания света автор обертывал матрицу калькой, чтобы не было видно отдельных пикселей. Таким образом добились плавного эффекта.

Последняя работа с изделием заключалась в загрузке и установке приложения для мобильного телефона.

Как же работает умный светильник? При одиночном нажатии в верхней части срабатывает включение и выключение. При удержании меняется яркость. При двойном нажатии меняется тип подсветки, и при тройном нажатии – возврат в меню.

Результаты работы/выводы

С появлением светодиодного оборудования история светильника не завершилась. Впереди изобретателей ждет масса захватывающих открытий, которые обеспечат светильникам максимальную эффективность, а нашей жизни – комфорт. Думаем, наш объект домашнего интерьера займет свое достойное место.



Перспективы использования результатов работы

В дальнейшем я хочу улучшить модель светильника с точки зрения IT-технологии.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

ЦТПО РГГУ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Всероссийская олимпиада школьников – призер.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Проект «Инженерный класс в московской школе» помог мне выполнить конкурсный проект вместе с инженерной командой, это огромный опыт и интересная работа. Участие в от-

крытой городской научно-практической конференции помогло мне найти дальнейшие пути совершенствования как своих знаний и компетенций, так и разработанной мною модели»

ВИРТУАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ОПЫТОВ

Победитель

Автор: Цыпышев Тимофей Александрович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1448
Класс: 10
Email: 1448@edu.mos.ru

Актуальность

Создать интерьер дома или отдельной комнаты можно с помощью обычной ручки и чистого листа бумаги. Но возможно ли этим нехитрым способом передать все идеи, каждую мелочь, особенно если вы не очень хороший художник?

Это приложение позволяет рисовать красивые и аккуратные планировки квартир, схемы домов на несколько этажей и интерьеры отдельных помещений. Создавать все это можно в 2D-ориентации, а корректировать детали – в 3D. Трехмерная модель также может демонстрироваться в VR-режиме через шлем.

Используемая мебель и предметы интерьера взяты из каталогов ведущих магазинов мебели и дизайна интерьеров. Готовые проекты можно сохранять в виде изображения, а в полной версии приложения – еще и записывать в отдельный файл. Результаты творчества легко переслать друзьям любым удобным способом.

Цель

Разработка приложения в Unity 3D для упрощения создания дизайна квартиры и выбора мебели.

Задачи

1. Разработать модель квартиры и найти разнообразные варианты мебели, с которой будет виртуально взаимодействовать пользователь.

2. Написать скрипты, описывающие поведение объектов, их физические и логические свойства и способы взаимодействия с пользователем.

3. Найти и решить проблемы, возникающие при использовании большого количества разных вариантов мебели, материалов, фурнитуры и т. д.

4. Привязать скрипты к объектам и настроить их параметры.

5. Презентовать проект.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Компьютер с установленным ПО под управлением OS Windows: Unity 3D, VR box

– Смартфон под управлением OS Android, геймпад от PS4, VR box

Описание

Этапы работы над проектом

Этап 1. Изучение материалов по теме. Знакомство с технологией Unity 3D и ее приложениями и библиотеками.

Этап 2. Создание квартиры и поиск 3D-моделей мебели. Загрузка найденных моделей в базу изображений системы Unity. Проектирование помещений и создание логической модели расстановки мебели, изменения дизайна помещения.



Этап 3. Реализация взаимодействия с пространством на языке программирования. Поиск и решение проблем и багов, связанных с проектом. Настройка проекта для большего удобства.

Результаты работы/выводы

В результате работы над проектом созданы модели помещений и начато формирование базы данных мебели и элементов дизайна помещений. Проект может быть полезен людям, которые планируют благоустройство квартиры. С помощью этого приложения любой человек может сам создать квартиру по вкусу.

Перспективы использования результатов работы

Планируется добавить возможность самостоятельно создавать модели квартир, а только после этого их модифицировать. Также его могут взять на вооружение крупные компании, такие как IKEA и Группа компаний ПИК.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

Детский технопарк «Альтаир» РТУ МИРЭА

ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО.
ЦИФРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

ИННОВАЦИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ: КАК СДЕЛАТЬ ЭНЕРГОСИСТЕМУ БОЛЕЕ ГИБКОЙ, ДЕШЕВОЙ И ЭКОЛОГИЧНОЙ?

Призер

Авторы: Башмашникова Анастасия Владимировна, Петранов Руслан Денисович, Неговора Тимофей Романович
Участник проекта: ГАОУ Школа № 548
Класс: 9
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире актуальны проблемы экологии. Тепловые электростанции (ТЭС) составляют 68% всех электростанций. Они выбрасывают огромное количество углекислого газа в атмосферу. Активно развивающиеся солнечные и ветряные электростанции являются источниками зеленой электроэнергии, однако их мощность невозможно контролировать, поскольку она зависит от природных условий.

Авторы проекта предлагают решение данной проблемы за счет создания системы накопителей электроэнергии, поглощающей излишки и выдающей требуемую энергию. Это позволит увеличить долю экологичных электростанций, а также снизить тариф на электроэнергию для потребителей.

Цель

Создать систему накопителей электроэнергии, способную запасать ее излишки, образующиеся из-за разности выработки и потребления электроэнергии, и отдавать их в пиковые часы.

Задачи

1. Изучить существующие в России способы получения электроэнергии.
2. Изучить потребление и выработку электроэнергии в регионах России.
3. Изучить способы накопления электроэнергии.
4. Выбрать оптимальный регион и способ накопления электроэнергии.
5. Произвести технико-экономический расчет системы.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Персональный компьютер

Описание

Изучив основные способы получения электроэнергии в России, авторы пришли к выводу, что использование в проектируемой системе накопителей электроэнергии будет эффективно только в том случае, если электростанция не контролирует вырабатываемую электроэнергию или ее выработка непостоянна. К таковым относятся атомные электростанции (АЭС), солнечные электростанции (СЭС), ветряные электростанции (ВЭС) и термальные электростанции.

В проекте авторы решили не использовать атомные и термальные электростанции, отдав предпочтение солнечным и ветряным, по следующим причинам. АЭС в связке с ТЭС обладает небольшой способностью маневрировать (т.е. быстро откликаться на требование энергосистемы изменить свою мощность) и маневренность выработки электроэнергии для покрывания разности достаточно велика. Термальных электростанций в России построено всего три, поэтому их учет в энергосистеме любого региона крайне мал.

Следующий этап работы включал в себя изучение регионов с точки зрения использования СЭС и ВЭС, а также потенциала региона для их строительства. В исследовании учитывалась мощность как существующих, так и планируемых для строительства в будущем электростанций. Потенциал региона оценивался с учетом его климатических особенностей.

Согласно собранным данным наилучшим климатом для СЭС является субтропический, а для ВЭС – умеренный и субтропический климаты. По наличию мощностей СЭС и ВЭС наиболее подходящие регионы – Краснодарский край и Республика Крым. Однако с учетом планируемых для строительства в будущем электростанций и благоприятных климатических условий Республика Крым имела больший потенциал, поэтому для исследования был взят именно этот регион.

Далее авторы рассмотрели способы накопления электроэнергии и подобрали накопители энергии для проектируемой систе-

мы по региону. В зависимости от графика нагрузки накопители были классифицированы на мгновенные, дневные и сезонные.

Для мгновенных нагрузок были выбраны маховики, так как они могут обеспечить довольно высокий КПД на требуемый интервал времени. Для дневных нагрузок выбраны гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС), аккумуляторы или сжатый воздух, для сезонных нагрузок была выбрана ГАЭС.

На следующем этапе проекта была продумана схема построения системы накопителей электроэнергии, а также проведен технико-экономический расчет данной системы.

СХЕМА СИСТЕМЫ



В ходе расчета определялись КПД накопления электроэнергии, стоимость создания накопителей и объем получаемой электроэнергии.

Сначала авторами был определен КПД запасания электроэнергии ГАЭС. Поскольку в ГАЭС есть всего 2 элемента, работающих с электроэнергией, турбины и насосы, КПД запасания электроэнергии ГАЭС равен произведению КПД турбин и насосов.

По результатам мини-исследования зависимости цены от мощности была определена средняя стоимость турбин и насосов за кВт/ч. С учетом стоимости водоемов и плотины, а также затрат на эксплуатацию ГАЭС, была выведена формула расчета цены постройки ГАЭС в зависимости от мощности и времени ее работы. После были определены КПД маховика и, исходя из рыночных цен, его средняя стоимость за кВт·ч.

Далее, определив параметры накопителей энергии в системе, авторы провели расчет потенциально запасаемой накопителями электроэнергии в регионе Крым.

Рассматривались среднедневная и годовая выработки электроэнергии как по отдельности каждым видом электростанций, так и суммарно, учитывая разность потребления. На последнем этапе работы авторы рассчитали окупаемость проекта, а также построили математическую модель разработанной энергосистемы для проверки расчетов.

Результаты работы/выводы

Для внедрения спроектированной системы авторами выбрана Республика Крым. Она обладает самым большим количеством неконтролируемых источников электроэнергии, таких как СЭС и ВЭС.

Согласно полученным в ходе работы данным оптимальным будет создание системы, включающей в себя ГАЭС, состоящие из 5 электростанций с расчетной мощностью 20 МВт и временем работы 10 часов, а также маховики суммарной мощностью 20 МВт. Такая система будет собирать до 1000 МВт/ч электроэнергии каждый день и передавать их в систему. Такая система экономит порядка 60 миллионов рублей в месяц. Стоимость же проекта составляет 8 миллиардов рублей и, как следствие, окупаться будет за 10,5 лет.

Перспективы использования результатов работы

Использование разработанной системы в энергосистеме конкретного региона России с целью удешевления тарифа на электроэнергию, а также увеличения доли экологичных электростанций.

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ УПРАВЛЯЕМОЙ МОДЕЛИ ДВУХОСНОЙ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Победитель

Авторы: Бондаренко Дмитрий Александрович, Шведова Кристина Константиновна, Дембицкая Анна Игоревна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1519
Класс: 10
Email: 1519@edu.mos.ru

Актуальность

Сложно представить сферу, где в современном мире не использовались бы солнечные батареи, являющиеся качественным, экологичным и экономически выгодным источником получения энергии.

Наиболее эффективное использование солнечной панели достигается путем ее автоматического наведения (ориентации) на источник света с помощью поворотного механизма.

Предлагаемое решение ориентировано на увеличение эффективности преобразования энергии солнца в электричество путем создания управляемой модели двухосной системы ориентации солнечной панели. Разработанная модель позволит в перспективе повысить КПД солнечной панели, аккумулировать большее количество солнечной энергии, повысить спрос и рентабельность данного источника альтернативной неисчерпаемой энергии.

Цель

Разработать и создать модель двухосной системы ориентации солнечной панели, управляемой с использованием микроконтроллера Arduino Uno.

Задачи

1. Подобрать и изучить теоретический материал по проекту.
2. Освоить схемотехнику и программное обеспечение.
3. Собрать модель.
4. Провести тестирование и отладку.
5. Подготовить документацию.
6. Представить готовое функционирующее устройство.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

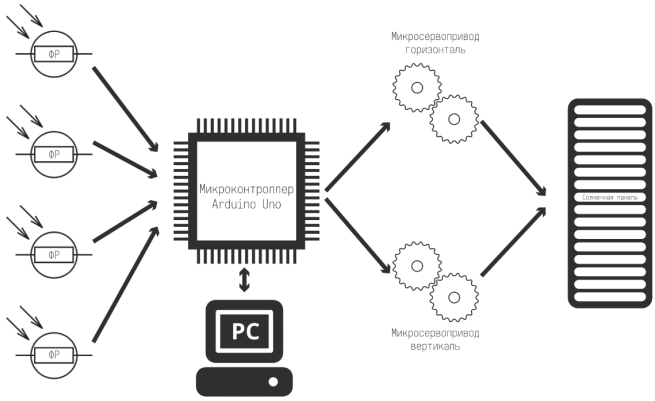
– Электронные компоненты: микроконтроллер Arduino Uno, солнечная панель 80x100, 5.5В 170мА, фоторезисторы GL 5528, резисторы 100 кОм, микросервоприводы Tower Pro SG92R, макетная плата, провода, USB-кабель

– Программное обеспечение: Arduino IDE, Autodesk Tinkercad, Slicer

– Расходный материал: филамент
– 3D-принтер Picaso

Описание

Функционально устройство слежения (ориентации) состоит из: механизма, осуществляющего поворот и наклон солнечной панели в необходимую сторону, электронной схемы и программного кода, приводящих в действие механизм вращения.



В качестве языка программирования для управления моделью используется Си-подобный язык – C/C++ с фреймворком Wiring.

Для генерации энергии используется солнечная панель 80x100, 5.5В 170мА.

Для определения максимально яркого источника света используются 4 фоторезистора GL 5528 и 4 резистора с сопротивлением 100 кОм для ограничения тока и поглощения электрической энергии.

Фотоэлементы приводятся в движение с помощью двух микросервоприводов модели Tower Pro SG92R.

По команде программы управления моделью система становится «активной», определяет наиболее интенсивный источник света в радиусе видимости, вычисляет необходимый угол поворота и приводит в действие сервоприводы, поворачивающие платформу с солнечной панелью. При получении угла,

поворот на который физически невозможен, система прекращает движение.

Система наведения является двухосной и постоянно направлена на источник света с наибольшей интенсивностью, поскольку сервоприводы могут обеспечивать движение панели в двух разных осях.

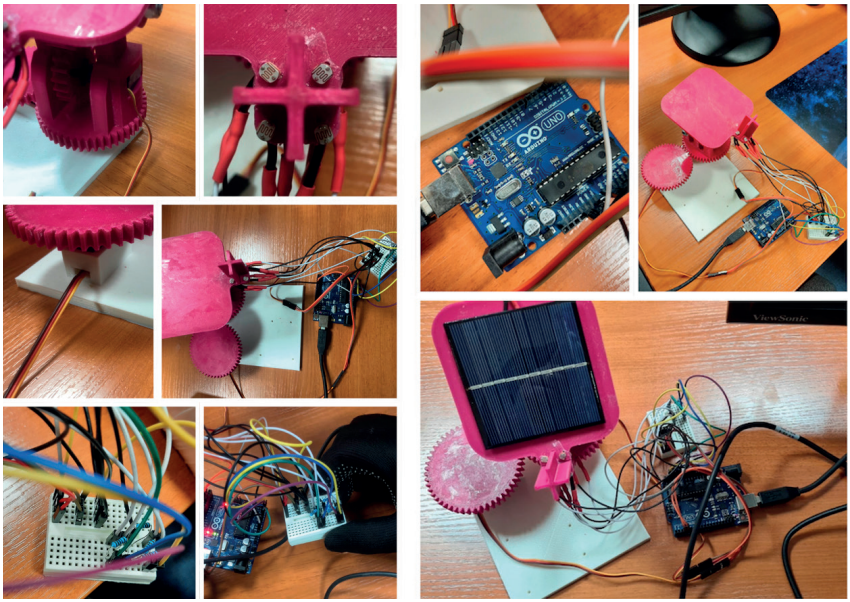
Работа над проектом была разделена на три этапа: подготовительный (теоретический), аппаратный и программный.

Сначала авторами была изучена теоретическая информация о солнечных панелях, принципах их работы, применении и функциональных возможностях. Также был изучен рынок комплектующих и необходимого оборудования.

Далее авторами были проведены схемотехнические работы и продумана функциональная схема модели.

С помощью 3D-принтера были напечатаны детали корпуса. Параллельно авторы написали код управления моделью, протестированный в программе Tinkercad.

Далее была произведена сборка прототипа модели и его отладка, подготовлена документация.



Результаты работы/выводы

В результате выполнения работы спроектирована и собрана действующая электронная схема ориентации солнечной панели в направлении максимальной освещенности, а также двухосный поворотный механизм, работающий на сервоприводах, запускаемых разработанным программным кодом на Си-подобном языке программирования. Авторы реализовали двухосную систему ориентации солнечной панели. Такая система по сравнению с одноосевой имеет более высокую выходную электрическую мощность и позволяет настраивать механизм слежения в двух осях вращения.

Внедрение ориентируемых солнечных панелей вместо простых (с фиксированным углом захвата источника света) в долгосрочной перспективе позволит повысить рентабельность данного источника энергии, так как эффективность преобразования энергии света в электричество улучшается, когда модули постоянно движутся, настраиваясь на оптимальный угол. Повышение эффективности энергетических установок на базе солнечной энергии позволит увеличить область их применения и даст возможность снизить использование невозобновляемых источников энергии.

Перспективы использования результатов работы

Авторы намерены продолжить работу над проектом, модернизируя и улучшая его эффективность. Планируется дооснастить аппаратно-программный комплекс солнечной панелью и полностью автоматизировать устройство, реализовав генерацию собственного питания. Также рассматривается возможность использования разработанной модели в качестве компонента для других проектов.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

НИУ ВШЭ

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж» по направлению

«Спутникостроение и геоинформационные технологии: Terra Notum» 2021 – диплом победителя.

Мнение авторов

«В ходе работы над проектом мы познакомились с микроконтроллером Arduino Uno и научились использовать совместно с ним внешние устройства (сервоприводы, фоторезисторы). Также мы попробовали свои силы в программировании, научились 3D-моделированию и 3D-печати.

Проект «Инженерный класс в московской школе» дает возможность учащимся получить новые знания и компетенции, проявить свои технические способности и навыки.

Участие в конференции «Инженеры будущего» позволило нам продемонстрировать свое изобретение и получить независимую экспертную оценку специалистов»

СИСТЕМА БЕЗОПАСНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЛЕСТНИЧНЫХ ПРОЛЕТОВ

Призер

Авторы: Буймова Валерия Андреевна, Дмитроченкова Юлия Дмитриевна
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2065
Класс: 10
Email: 2065@edu.mos.ru

Актуальность

В настоящее время лестничные пролеты освещаются либо люминесцентными лампами, либо лампами накаливания, которые не отличаются ни высокой безопасностью, ни низким энергопотреблением. Авторы предлагают использовать светодиодное освещение. С помощью микроконтроллеров и датчиков движения система будет реагировать на идущего человека и освещать только те ступеньки, на которых замечено движение. Это позволит значительно сэкономить электричество и повысить безопасность.

Цель

Создать автоматизированную систему безопасного освещения лестничных пролетов (СБОЛП).

Задачи

1. Показать актуальность проблем энергосбережения, небезопасности методов освещения подъездов, которые используются на данный момент, и необходимость системного подхода к их решению.

2. Изучить научную литературу в области энергосберегающих технологий.

3. Проанализировать применяемые в современном мире системы управления освещением.

4. Спроектировать и разработать модель автоматизированной системы экономичного освещения, обеспечивающей разумное потребление электричества при освещении подъездов.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

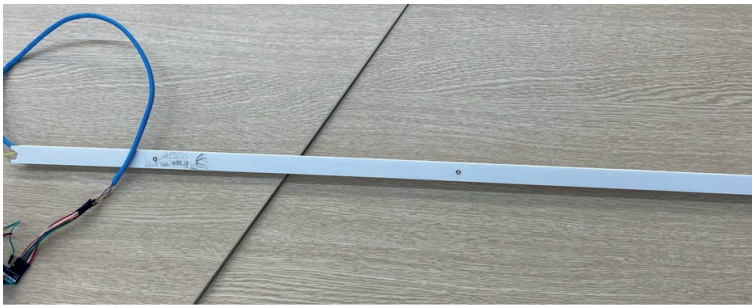
- Светодиоды
- Микроконтроллер Arduino Uno
- Датчик движения MWS32S
- Фоторезистор
- Блок питания
- Кожух для крепления светодиодов

Описание

Принцип работы СБОЛП основан на включении и выключении светодиодных ламп на лестничных площадках в зависимости от времени суток и движения объектов вблизи соответствующей лампочки. В результате СБОЛП работает без непосредственного участия человека в его управлении.

В СБОЛП используются светодиодные светильники, имеющие существенные преимущества по сравнению с другими источниками света, в числе которых: длительный срок службы (30–100 тысяч часов), экологичность (не содержится ртути и других вредных веществ), простота установки (не требуется статор и другие вспомогательные элементы), отсутствует пожарная опасность.

Для достижения наибольшей эффективности и безопасности в проекте применен фоторезистор для активации системы только в темное время суток.





Моделирование системы началось с определения оптимального количества светодиодов, необходимого для наглядной демонстрации работы. На лестничном пролете, где планировалось установить макет, находилось 6 ступенек. Поэтому было принято решение использовать 6 светодиодов, расположив их таким образом, чтобы каждую ступень освещал отдельный светодиод.

Далее светодиоды были установлены на кожух. К каждому светодиоду подведено два провода: один общий, другой для светодиода. Подача электричества осуществляется за счет блока питания.

Для обеспечения работы макета был написан программный код.







Готовая система была установлена на лестничном пролете, соединяющем IT-полигон и первый этаж здания школы.

Результаты работы/выводы

Разработана система безопасного освещения лестничных площадок, а также написан программный код, позволяющий включать систему только в темное время суток при обнаружении движения.

Проведен расчет экономической эффективности внедрения, согласно которому предлагаемая СБОЛП позволяет экономить до 92% электроэнергии в год по сравнению с обычной системой освещения.

Применение системы даст возможность минимизировать энергопотребление и увеличить срок службы приборов освещения домов, что позволит достичь экономической эффективности, а также существенного снижения негативного воздействия на биосферу.

Перспективы использования результатов работы

В будущем авторы хотели бы сделать свой проект частью системы «Умный дом». Планируется разработать функцию учета количества людей, проходящих по лестнице, что повысит безопасность жильцов. Также в устройстве будет использован микроконтроллер ESP8266 для подключения к беспроводным сетям по технологии Wi-Fi.

Мнение авторов

«Мы думаем, что использование нашего проекта в системе современного освещения помещений позволит качественно решить вопрос энергосбережения и снизить расходы.

Мы считаем, что проект «Инженерный класс в московской школе» дает возможность учащимся уже со школьной скамьи овладеть знаниями, связанными с профессией инженера, а конференция «Инженеры будущего» помогает ребятам реализовать свои идеи и потенциал»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА И ДОЖДЕВЫХ КАПЕЛЬ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Призер

Авторы: Верхнев Алексей Павлович, Тагиев Артем Заурович
Участник проекта: ГБОУ Школа № 544
Класс: 8
Email: 544@edu.mos.ru

Актуальность

Энергия бывает возобновляемой (альтернативной) и невозобновляемой (традиционной). Человечество получает энергию в основном за счет сжигания ископаемого топлива и работы атомных электростанций.

Альтернативные источники энергии – это обычные природные явления, неисчерпаемые ресурсы, которые вырабатываются естественным образом. Такая энергия еще называется регенеративной или «зеленой».

Альтернативная энергетика – это методы, которые отдают энергию более экологичным способом и приносят меньше вреда. Она нужна не только для промышленных целей, но и в простых домах для отопления, горячей воды, освещения, работы электроники.

За последние 20 лет доля альтернативных источников энергии в Европе возросла в 20 раз: с 0,88% в 2000 году до 16,7% в 2019 году. В странах Северной Америки – в 20 раз: с 0,46% в 2000 году до 9,22% в 2019 году. В странах Азии – в 7 раз: с 1,07% в 2000 году до 7,56% в 2019 году. В России доля альтернативных источников энергии выросла в 18 раз с 0,01% в 2000 году до 0,18% в 2019 году. Но доля альтернативных источников энергии в энергетическом балансе России значительно ниже среднемировой.

Цель

Изучить климатические особенности различных регионов и предложить использование оптимальных природных источников энергии.

Получить электрическую энергию из дождевых капель.

Задачи

1. Изучить климатические особенности различных регионов.
2. Предложить использование солнечной энергетики и энергии дождевых капель.
3. Изучить научную литературу по исследованию кинетической энергии дождевых капель.
4. Получить электрическую энергию из дождевых капель.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Громкоговоритель электродинамический
– Капельница
– Осциллограф ОМШ-3 м (цена деления вертикальной шкалы 0,1 мВ в режиме максимальной чувствительности)

Описание

Этапы работы над проектом

На первом этапе автор изучил все возможные виды альтернативных источников электроэнергии и климатические особенности различных регионов России.

Энергия солнца как один из видов альтернативной энергии в России. Исследования суммарной солнечной радиации в России показали, что наибольшие дозы солнечного излучения получают вовсе не черноморские курорты страны. На самом деле, рекордсменами по данному показателю оказались пограничные с Китаем территории Южной Сибири и Дальнего Востока, а также территория Прикаспийской низменности. Однако существует ряд существенных недостатков в использовании этого вида энергии:

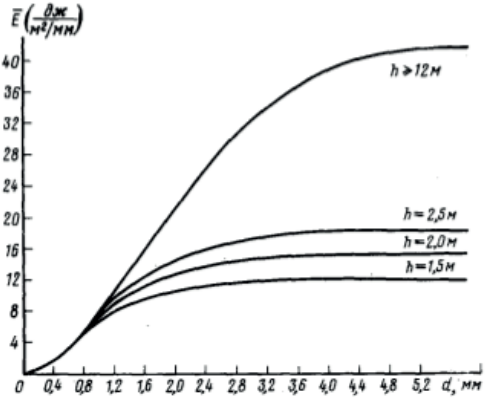
1. Эффективно энергия вырабатывается лишь в течение светового дня, и для ее накопления необходимы аккумуляторы.
2. Высокая стоимость и длительный период окупаемости панелей.
3. Сложность в использовании на территории с большим количеством осадков в форме снега.
4. Проблемы с утилизацией солнечных батарей.

Солнечные батареи – прекрасный источник экологически чистой энергии, однако производство их токсично, а в перио-

ды затяжных дождей они совершенно бесполезны. Решить эту проблему можно, научившись вырабатывать электричество из капель, падающих с неба.

На распределение осадков влияют главным образом циркуляционные процессы и рельеф. Самое большое количество осадков характерно для наветренных склонов гор. Это относится к западным склонам Урала, Алтая и особенно Большого Кавказа. На территории Дальнего Востока количество атмосферных осадков закономерно уменьшается с юга на север. Во Владивостоке – около 850 мм; в Якутске – 300 мм; на Новосибирских островах – 80 мм. Наряду с количеством осадков не менее важной климатической особенностью является их режим, т. е. распределение по сезонам года. На большей части территории нашей страны осадки распределяются неравномерно: большая часть их приходится на теплое время года, т. е. на лето.

На первом этапе проведен эксперимент получения электической энергии из капель воды. Потенциальная энергия капель превращается в кинетическую. Когда дождевая капля падает на твердую поверхность, происходит абсолютно неупругое соударение, и вся ее кинетическая энергия передается поверхности. После удара капли о диффузор звуковая катушка начинает двигаться в поле постоянного магнита. В катушке возникает ЭДС индукции, которое регистрируется осциллографом.



Зависимость кинетической энергии однородных осадков от диаметра капель и высоты дождевания (уровень $h \geq 12$ соответствует естественному однородному дождю)

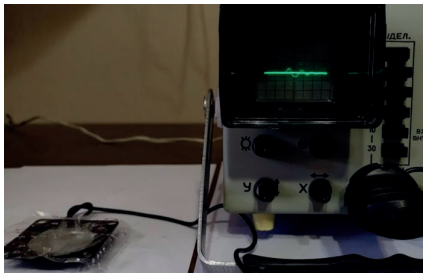
При падении капли с высоты 0,5 м регистрируется напряжение 0,2 мВ. Чем больше высота падения и диаметр капель, тем больше кинетическая энергия. А следовательно больше будет напряжение.

Результаты работы/выводы

1. В этой работе мы показали принципиальную возможность использования потенциальной энергии дождевых капель.

2. С учетом постоянно различных погодных условий в большинстве точек земного шара можно использовать различные природные источники энергии.

3. Использование энергии дождевых капель является альтернативой солнечным батареям для районов с обильными осадками и небольшим числом солнечных дней в году.



Перспективы использования результатов работы

Перспективными направлениями нашей работы являются сбор воды и распределение ее по капиллярам, регулирование диаметра и высоты падения капель, а, следовательно, количество вырабатываемой энергии.

Мнение автора о своей работе, проекте «Инженерный класс в московской школе», конференции «Инженеры будущего», пожелания

«Обучение в «Инженерном классе» открывает большие возможности для получения полезных знаний и умений технической направленности.

Участие в окрытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего» помогает приобрести опыт публичного выступления и получить экспертную оценку выполненной работы»

КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛОДКИ НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ

Призер

Авторы: Власова Маргарита Гайратовна, Водянов Владимир Сергеевич, Савченко Данила Сергеевич
Участник проекта: Гимназия РУТ (МИИТ)
Класс: 11
Email: gym@miit.ru

Актуальность

В связи с экологической ситуацией в мире это техническое решение является довольно актуальным, так как лодка использует солнечную энергию для передвижения.

Из-за на небольшой расчетной скорости лодку можно использовать в небольших водоемах и в районах, где отсутствует волнение, вследствие ее небольшого водоизмещения.

Цель

Доказать возможность строительства экологически чистого транспорта.

Задачи

1. Изучить конструкцию лодки и все нюансы сборки.
2. Собрать лодку по выбранным чертежам.
3. Провести электрику.
4. Провести испытания на воде.

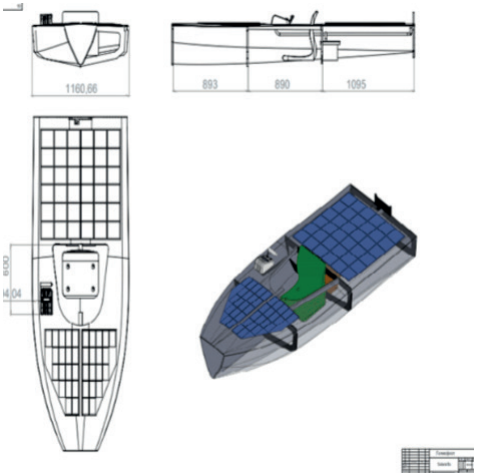
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Стройматериал для лодки (стапеля, шпангоут, борта, полуборта, днище, кормовые и носовые панели), клей (смола) для герметизации деталей лодки
– Двигатель, аккумулятор и контроллеры
– 4 солнечные панели мощностью 170 Вт каждая

Описание

Ход работы над проектом:

На **первом этапе** был выполнен подбор конструкции лодки. На самом деле наша лодка самая обычная, деревянная, с одной особенностью в виде питания не от аккумулятора, а от солнечных панелей. Согласно нашим расчетам осадка судна равна 4–5 см в зависимости от веса пилота. Такое число нам удалось получить с помощью формулы закона Архимеда.



На следующем этапе по выбранным чертежам и подготовленным материалам выполнили сборку стапеля, установку шпангоутных рамок и сборку самой лодки, начиная с днища. После прикрепили борта и полуборта, установили кормовые и носовые панели, выполнили герметизацию соединений.

Далее установили электронику: электродвигатель и аккумуляторы, схемы управления, затем палубу и солнечные батареи. Подготовили лодку к гидравлическим испытаниям, предварительно укрепив швы стеклолентой.

В ходе гидравлических испытаний автор выполнил некоторые поправки по конструкции лодки, ее систем и подсистем. В первую очередь, была изменена концепция плавательного средства: внесены изменения в конструкцию лодки. Было принято решение изменить управление с дистанционного

на румпельное. Для большей устойчивости лодки добавили стрингеры по дну судна.

Чтобы защитить деревянный корпус, автор использовал эпоксидную смолу, грунт по дереву, яхтный лак, водостойкую краску и шпаклевку в качестве эксперимента.



Результаты работы/выводы

По мере выполнения работ по постройке становится ясно, что лодки на солнечных батареях являются перспективным видом транспорта. Они бесшумны, не загрязняют окружающую среду при эксплуатации.

В то время как применение солнечных батарей обеспечивает высокую эффективность работы электрических транспортных средств в ясную солнечную погоду, использование солнечных панелей в вечернее и ночное время, а также в дни сумрачной погоды совершенно не практично.

Поэтому в большинстве современных видов электрического транспорта используются солнечные панели исключительно в качестве дополнительных элементов питания электродвигателей наряду со стандартными аккумуляторными батареями.

Перспективы использования результатов работы

Судно изготавливалось для участия в соревновании «Солнечная регата» (для школьников) и обладает исключительно спортивно-познавательным характером.

После соревнований лодку можно применять наряду с малым водным транспортом как для личного использования, так и для коммерческого (прокат). Более того, следует измерить предел прочности и реальный запас хода на озере или реке, допустим, в сопровождении моторного катера.

Кроме того, лодка может использоваться для отработки учащимися проектирования беспилотного образца с дистанционным управлением и полностью автономного устройства либо для гидрографических работ (каждый бассейн минимум раз в год заказывает эту услугу). Использование автономных суден может уменьшить затраты на топливо и зарплату работников.

СИСТЕМА АДАПТИВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Призер

Автор: Горохов Леонид Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1502
Класс: 10
Email: 1502@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире тема сбережения ресурсов и сохранения благоприятной экологической обстановки важна как никогда раньше, особенно для крупных мегаполисов. Ресурсы земных недр небесконечны, и необходимо задуматься о рациональном их потреблении.

Одним из очевидных и достаточно распространенных примеров нерационального использования электрической энергии является использование фонарей для освещения улиц и парков, особенно когда вокруг нет людей.

Цель

Разработать «умную» систему уличного освещения, которая будет рационально использовать энергоресурсы.

Задачи

1. Использования светодиодных ламп, имеющих низкое энергопотребление.

2. Внедрение датчиков движения и камер для отслеживания пешеходов и включение яркого освещения только при приближении человека.

3. «Умное» распределение электроэнергии и использование фонаря как многофункционального устройства (раздача городской сети Wi-Fi, система вызова экстренной помощи, дисплей с необходимой информацией, и т. д.), в том числе объединение фонарей в систему для реализации «интернета вещей».

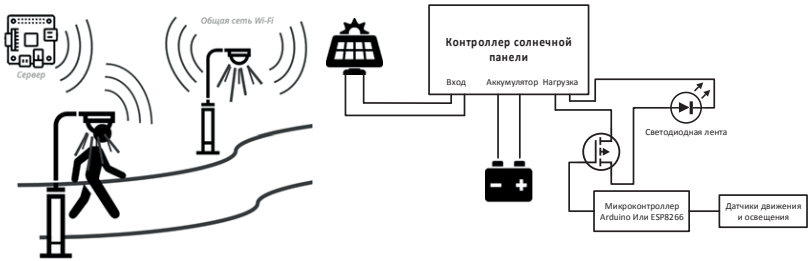
4. Использование при проектировании фонаря вторично используемых и перерабатываемых материалов (алюминий или биоразлагаемые композиты).

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Солнечные панели
– Контроллер солнечной панели
– Микроконтроллер Arduino UNO или микроконтроллер ESP8266
– Датчик освещения
– Персональный компьютер с установленным ПО

Описание

При приближении человека ближайший фонарь постепенно увеличивает свою яркость, а предыдущий фонарь возвращается к минимальному уровню яркости. Фонари общаются между собой, поэтому если пешеход решит пойти обратно, загорится предыдущий светильник, а следующий не начнет увеличение яркости.



Архитектура проектного решения: днем аккумулятор запасает электроэнергию от солнечной батареи, а ночью контроллер распоряжается запасенной энергией в зависимости от заряда аккумулятора. При низком заряде аккумулятора снижается уровень максимальной яркости и уменьшается интервал свечения.

Но использование солнечной панели, аккумулятора и контроллера ***сильно увеличивают стоимость готового решения***, поэтому в рамках данного проекта будет рассмотрена архитектура, в том числе и без этих элементов.

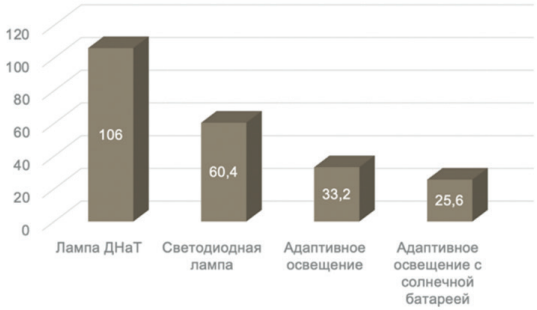
Обращая внимание на все аспекты, на основании технико-экономического сопоставления различных вариантов наиболее целесообразным является вариант с адаптивным освещением. Пилотный проект с применением данной технологии был реализован на практике.

Результаты работы/выводы

Переход к зеленой энергетике и инновационный дизайн – это не так дорого, если подходить к этому с умом.

Перспективы использования результатов работы

По информации Аналитического центра при Правительстве РФ углеродоемкость электроэнергии для России: 358 г CO2/кВт·ч. Исходя из этого и количества потребляемой электроэнергии каждым представленным вариантом, можно сделать вывод, что, применяя технологию адаптивного освещения, можно снизить углеродный след примерно в 4 раза.



Это позволит проекту развиваться в качестве коммерческого.

ПОДБОР ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КПД МИКРОБНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА – ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Призер

Авторы: Зацепина Светлана Павловна, Прутковский Владимир Васильевич
Участник проекта: ГАОУ Школа № 548
Класс: 10
Email: 548@edu.mos.ru

Актуальность

Альтернативные источники энергии в наше время являются актуальной для изучения областью, так как это достаточно дешевые и мощные установки, которые позволяют использовать возобновляемые источники энергии и наносят меньший вред окружающей среде. Получение энергии в микробных топливных элементах (МТЭ) представляется весьма перспективным, так как одной из черт, отличающих МТЭ от существующих технологий является то, что МТЭ могут работать днем и ночью при широком спектре температур и в широком спектре внешних условий. Одним из источников альтернативной энергетики могут стать бактерии рода Rhodoferax ferrireducens. Они примечательны тем, что способны давать ток, поглощая органические соединения, в частности глюкозу. В данной работе авторы предлагают один из способов повышения КПД микробного топливного элемента, что позволит в перспективе внедрить данный источник энергии в различные производства.

Цель

Разработать и предложить варианты применения способа, позволяющего повысить КПД МТЭ для последующей реализации на предприятии.

Задачи

1. Подобрать и изучить литературу по теме проекта.
2. Проанализировать возможности для улучшения характеристик существующего прототипа топливного элемента и выявить перспективные области для применения МТЭ.

3. Проверить гипотезу о наличии зависимости электроактивности бактерий рода Rhodoferax ferrireducens от pH среды в рамках лабораторного исследования.

4. Определить условия, при которых КПД топливного элемента будет максимальным, используя данные лабораторного исследования зависимости электроактивности бактерий от pH среды.

5. Рассмотреть существующие виды производств и принципы их работы с целью выявления наиболее подходящего для внедрения МТЭ.

6. Определить параметры МТЭ для предприятия.

7. Разработать эскиз будущего макета предприятия.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

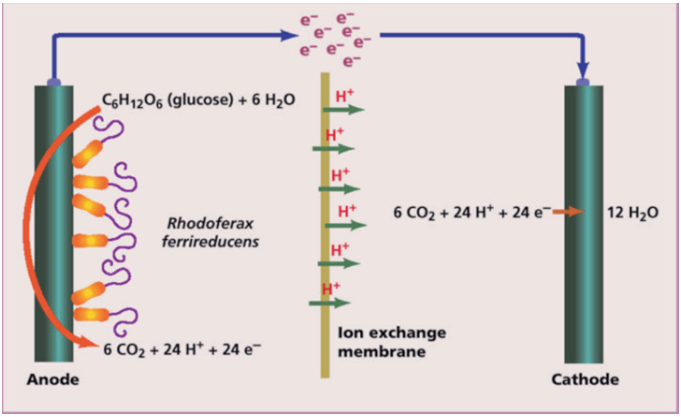
- pH-метр Nanna
- Потенциостат Ellins
- Аналитические весы Shimadzu
- Лазерный станок
- Мерные стаканы
- Мерные колбы
- Программное обеспечение: SolidWorks

Описание

Топливный элемент – электрохимическое устройство, подобное гальваническому элементу, но отличающееся от него тем, что вещества для электрохимической реакции подаются в него извне.

Микробный топливный элемент представляет собой источник тока, в котором металлические катализаторы заменены культурами микроорганизмов, с помощью которых электроны транспортируются на анод. В результате химическая энергия микробного топливного элемента превращается в электрическую.

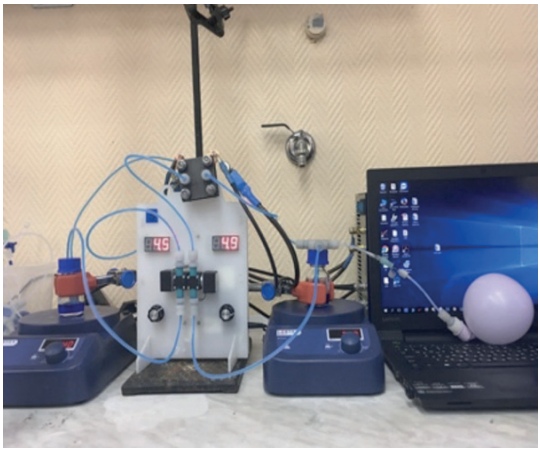
В настоящее время исследования в области устойчивой энергетики изучают применение и конструкцию микробных топливных элементов с использованием бактерий рода Rhodoferax ferrireducens.



В микробном топливном элементе с бактериями Rhodoferax ferrireducens бактериальная суспензия представляет собой восстановленное соединение, которое бактерии используют в качестве источника электронов. Бактерии метаболизируют это соединение, переносят высвободившиеся электроны через свои дыхательные сети и в конечном итоге отдают их синтетическому акцептору электронов, также известному как анод. При подключении к катоду бактериальный метаболизм восстановленного соединения производит электричество и CO_2.

В 2020 году авторы в условиях лаборатории выполнили сборку прототипа МТЭ, использующего бактерии рода Rhodoferax ferrireducens. Лабораторный прототип состоит из: катодной камеры, анодной камеры с бактериями и ионоселективной мембраны. К каждой камере подходят электроды, выходящие контактами наружу. Камеры отделены друг от друга ионоселективной мембраной, пропускающей протоны водорода по градиенту концентрации.

Проанализировав имеющуюся литературу, авторы пришли к выводу, что одним из перспективных направлений для внедрения МТЭ с Rhodoferax ferrireducens является их использование на предприятиях по производству сахара, поскольку бактерии данного вида способны получать электричество путем электрохимического взаимодействия с глюкозой. Причем за счет правильного подбора значения pH среды возможно значительное улучшение характеристик таких топливных элементов.

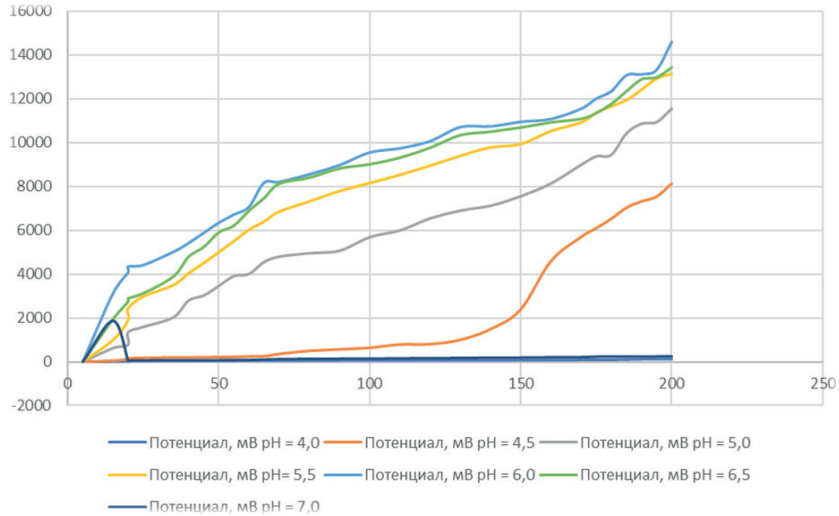


В 2021 году на базе лабораторного прототипа МТЭ было проведено исследование оптимального значения pH для бактерий Rhodoferax ferrireducens с использованием потенциостатических методов исследования.

Изначальное значение pH среды, в которой культивировали бактерии, лежал в диапазоне значений от 7,0 до 7,6. Для получения растворов с необходимым значением pH среду разбавляли 30%-м раствором молочной кислоты. Измерение pH проводили с помощью pH-метра Hanna.

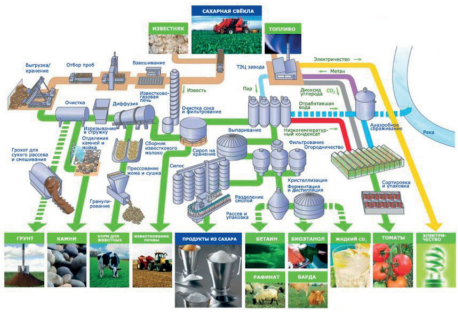
В ходе исследования к анодной и катодной камерам МТЭ были подключены электроды. Катодная камера была анаэробная. Она была закрыта ватно-марлевой пробкой, пропускающей воздух. Отрицательный полюс потенциостата подключался к анодной камере, а положительный к катодной. Бактерии находились в анаэробной камере, которая была закрыта гидрозатвором. Далее микробный топливный элемент оставляли на сутки при комнатной температуре. Когда кислород в камере заканчивался, бактерии начинали проявлять свои электрогенные свойства при переходе в анаэробную стадию. Это фиксировалось подключенным к компьютеру потенциостатом Ellins, который измерял разность потенциалов.

По полученным данным был построен график и определено значение pH среды, которое необходимо поддерживать для повышения КПД топливного элемента.

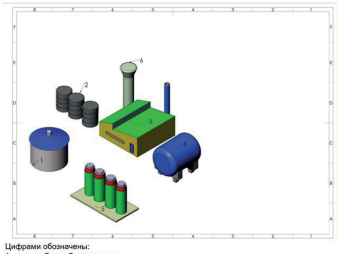


На последнем этапе проекта авторы создали в программе SolidWorks макет станции по производству сахара, куда планировалось внедрение микробного топливного элемента, а также определили этапы производства, на которых возможно его использование.

Как работает сахарный завод



Эскиз макета станции, на которую внедрён МТЭ



Цифрами обозначены:
1 – анаэробное сбраживание;
2 – хранение сиропа;
3 – ТЭЦ завода и блок накопителей энергии на резервное питание;
4 – ферментация и дистилляция;
5 – выпаривание и конденсация;
6 – очистка сока и фильтрование.

Результаты работы/выводы

Преимущество МТЭ перед традиционным производством электроэнергии заключается в прямом преобразовании хими-

ческой энергии в электричество, благодаря чему повышается эффективность преобразования энергии.

Для исследованных значений кислотности среды в диапазоне от 4,0 до 7,0 с шагом 0,5 обнаружено оптимальное значение pH = 6. Данный вывод сделан на основании самых высоких зарегистрированных значениях потенциала 14589 мВ.

Использование МТЭ с Rhodoferax ferrireducens возможно на предприятиях по производству сахара вследствие того, что они взаимодействуют с глюкозой и переносят высвободившиеся электроны.

Самым пригодным местом на заводе производства сахара может быть блок анаэробного сбраживания, так как изучаемые бактерии демонстрируют свои электрогенные свойства как раз при переходе в анаэробную стадию.

Перспективы использования результатов работы

Дальнейшее изучение бактерий рода Rhodoferax ferrireducens достаточно перспективно, поскольку они могут быть использованы для дешевых и эффективных источников энергии – источников постоянного тока, которые работают за счет окисления органических субстратов и обладают всеми свойствами обычной батарейки. Поэтому нужно внимательно изучить и другие физико-химические параметры, которые могут привести к повышению эффективности работы, например оценить влияние CO_2 в инкубаторах.

Необходимо проверить работоспособность МТЭ для широкого диапазона температур, так как согласно данным из литературы оптимальной температурной является 15 °C и выше, а для более низких температур упоминаний практически нет.

Кроме того, необходимо оценить безопасность использования бактерий на пищевых предприятиях в долгосрочной перспективе.

В работе обсуждается возможность использования МТЭ на заводе по производству сахара, но стоит отметить также, что перспективна и разработка МТЭ для получения электричества в процессе обработки органических отходов пищевой промышленности, сельского хозяйства, муниципальных сточных вод, а также получение с их помощью водорода.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РХТУ им. Д.И. Менделеева, МФТИ

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Призер

Автор: Карпелевич Олег Сергеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2121
Класс: 11
Email: 2121@edu.mos.ru

Актуальность

Проект является актуальным, так как он решает проблему утилизации радиоактивных отходов. Кроме того, он позволяет оптимизировать работу АЭС, давая отходам новую жизнь в качестве долговечного и безопасного источника энергии.

Цель

Изучить возможность применения радиоактивных отходов в качестве источника энергии.

Задачи

1. Найти оптимальный природный сорбент для выделения радиоактивных веществ из воды и определить его рабочие параметры.
2. Исследовать радиационный фон установки для преобразования энергии радиоактивного излучения в электроэнергию.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– Дозиметр радиометр СРП-68-01
– Бета-радиометр

Описание

Ход работы над проектом

Исследуемые препараты: черная глина Мертвого моря, белая анапская глина, голубая кембрийская глина, голубая

валдайская глина, глауконит (информация о торговой марке и производителе не разглашается по соображениям конфиденциальности).

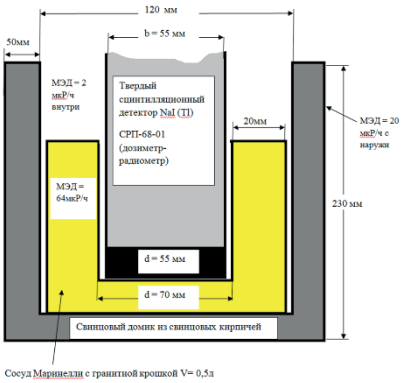
Исследование проводилось с использованием следующих **методов:**

1. Определение суммарной гамма-активности гранитной крошки методом гамма-дозиметрии;

2. Бета-радиометрический метод (относительный метод определения радиоактивности);

3. Определение сорбционной емкости радиосорбирующего материала.

Статистическая обработка результатов



Первый этап – измерение удельной активности калия-40 в сорбентах.

Использовались пробы сорбентов массой 100 г. Измерение содержания удельной активности калия-40 в исследуемых сорбентах проводилось бета- радиометрическим методом.

Второй этап – определение рабочих параметров природного сорбента, предполагаемого к использованию для концентрации жидких радиоактивных отходов.

После нахождения препарата с максимальным содержанием изотопа калия-40 в его составе определялись его рабочие параметры – сорбционная емкость, площадь сорбции, толщина. Измерение содержания суммарной активности радиоизотопов после фильтрации рабочего раствора, приготовленного из гранитной

крошки, в исследуемом природном сорбенте проводилось бета-радиометрическим и гамма-дозиметрическим методами.

Третий этап – определение рабочих параметров модели установки преобразования энергии ионизирующего излучения в электрическую энергию.

Высушенный измельченный сорбент со сконцентрированной меткой явился основной «начинкой» для установки. Однородность радиационного фона измеряли гамма-дозиметрическим методом. Преобразование энергии ионизирующего излучения фиксировали при помощи вольтметра.

Автором были сделаны выводы о том, что радиоактивные отходы возможно применять в качестве долговечного и безопасного источника энергии. Непосредственно автор самостоятельно собрал установку и провел все необходимые измерения, соблюдая технику безопасности.

Результаты работы/выводы

По результатам исследования, оптимальным сорбентом является глина глауконит. Мощность экспозиционной дозы радиоактивного излучения снаружи установки составила 10 мкР/ч, что в два раза меньше естественного радиационного фона, следовательно, установка является полностью безопасной. Данные измерения милливольтметра показали значение напряжения в 3 мВ. Это выходное напряжение установки.

Перспективы использования результатов работы

Дальнейшее развитие проекта позволит существенно уменьшить загрязнение окружающей среды радиоактивными продуктами. В качестве «топлива» для установки можно использовать любое радиоактивное вещество, например, продукты распада после аварии на ЧАЭС 26 апреля 1986 года или отходы после испытания ядерного оружия.

Глауконит абсорбирует радиоактивные вещества из жидкостей. Обогащая сырье, мы можем получить цезий-138 и другие вещества, которые активно используются в медицине и ветеринарии. Это позволит проекту развиваться в качестве коммерческого

КОМПАКТНЫЙ ВОДОРОДНЫЙ РЕАКТОР

Призер

Авторы: Папуашвили Георгий Давидович, Карташов Евгений Алексеевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 654 имени А.Д. Фридмана
Класс: 11
Email: 654@edu.mos.ru

Актуальность

Генри Кавендиш и Михаил Ломоносов наблюдали существование зависимости между электрическими и химическими явлениями. Майкл Фарадей провел опыты, связанные с электролизом (разложение веществ под действием электричества), в итоге доказав, что ток оказывает еще и химическое воздействие. Все эти экспериментальные данные послужили основой для возникновения науки – электрохимии, которая нашла широкое применение в различных отраслях промышленности, например в водородной энергетике. Это очень перспективное направление, ведь водород – легкий бесцветный газ, самое распространенное вещество во Вселенной. Кроме того, он обладает высокой энергетической ценностью. По данным статистики, за 2019 год более 4000 млрд кубометров природного газа добыто из исчерпаемых источников, однако получать газ можно и другим путем. В химической реакции электролиза водород выделяется из воды, что не вредит экологии, в отличие от методов, которые используют сейчас в энергетике. Поэтому именно водород идеально подходит на роль альтернативного топлива. К тому же главным преимуществом водородной энергетики является разнообразие способов получения водорода. На данный момент известны такие методы, как паровая конверсия метана и природного газа, газификация угля, пиролиз, частичное окисление, биотехнологии, но по-прежнему выработка путем электролиза является самой эффективной.

Цель

Целью данного проекта является создание мини-реактора для получения водорода путем электролиза воды.

Задачи

1. Изучить тематику проекта, теоретические основы электролиза.
2. Проанализировать данные и актуальность продукта.
3. Провести расчеты.
4. Изготовить чертежи, осуществить проектирование.
5. Создать водородный реактор.
6. Провести и проконтролировать испытания установки.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Шлифовальный станок
- Вертикально-сверлильный станок
- Вертикальная шлифовальная машина
- Лазерный станок
- Электрический лобзик
- Лабораторный блок питания ИП-24
- Расширительный бак
- Молоток
- Струбцины
- Гаечный ключ
- Ножницы по металлу
- Отвертка
- Резина ТМКЩ-С (тепло-морозо-кислото-щелочестойкая)
- Нержавеющая сталь ASIS 304
- Поликарбонат
- Поперечные рейки
- Гайки М6
- Штуцера М6
- Трубка 5м

Описание

Выделяемый в результате электролиза воды газообразный водород получается в специальных приборах, называемых электролизерами.

Принцип работы электролизера заключается в следующем. Вода, находящаяся в баке, заполняет пространство между электродами (пластинами). На подключенные пластины всех

ячеек установки подается определенное напряжение от источника питания. При протекании электролиза к отрицательно заряженному катоду притягиваются положительно заряженные ионы. На положительно заряженном аноде происходит распад молекулы воды. Из каждой образуется два атома водорода и один атом кислорода. Полученное топливо, а именно газ Брауна (водород с кислородом), выходит по трубке и попадает в предназначенную емкость. Предполагается использовать весь объем газа после его выработки.

Среди возможных типов электролизеров авторами выбран электролизер проточного типа. Его конструкция включает в себя ванну с анодами и катодами, полностью залитую водой, и бак. Преимуществом такого типа электролизера является бесперебойная подача воды. Для изменения мощности установки было принято решение сделать его разноуровневым. Основная часть электролизера состоит из 15 стальных пластин. Каждый уголок пластины является местом для подключения к источнику тока через провода с зажимами типа «крокодил». Пластины имеют разные формы. Всего их четыре типа: без уголков; с одним уголком; с двумя уголками, находящимися по диагонали; с двумя уголками, находящимися на одной стороне пластины.



Контакты в электролизере возможно подключать разными способами, например так, чтобы было четыре активные ячейки с четырьмя пластинами в каждой или три активные ячейки с пятью пластинами в каждой ячейке. Крайние пластины при любом способе подключения имеют фиксированные контакты – плюс (+) или минус (–). Вариативность способов присоединения контактов позволяет осуществлять электролизную реакцию при разных значениях напряжения и силы тока.

Для самого процесса электролиза была выбрана нержавеющая сталь марки ASIS304. В соответствии с чертежами на лазерном станке были нарезаны пластины. Листы, которые не используются для подключения, обрезаны с помощью ножниц

по металлу. Далее были просверлены в шахматном порядке отверстия диаметром 6 мм для ввода воды и вывода газа.

В испытуемом электролизере в качестве уплотнителя между стальными и лицевыми пластинами используется резина типа ТМКЩ-С толщиной 2 мм. Эта резина ограничивает внутреннее пространство прохождения химической реакции, а также является уплотнителем и диэлектриком, защищая от воздействий тока.

В качестве формы активной поверхности пластин, участвующих в электролизе, выбрана форма многоугольника, повторяющая типы стальных листов. Это позволяет задействовать большую площадь пластин, а обрезанные углы внутреннего многоугольника резины препятствует скоплению газа.

Ограничивающие пластины сделаны из поликарбоната. Данный материал создает прочную внешнюю конструкцию. Внешние стенки установки имеют толщину 8 мм и выдерживают силу сжатия по периметру. В лицевых стенках из поликарбоната были сделаны отверстия: в одной пластине – два отверстия (на вход воды и выход газа), а в другой – только одно (на вход воды). Также по периметру пластин сделано 20 отверстий диаметром 5 мм для дальнейшего стягивания всей конструкции.

В роли поперечин, держащих всю конструкцию, используются двадцать стальных реек размером М5. Все стержни стянуты гайками М5. При равномерном закручивании гаек расстояние между внешними пластинами измеряется с помощью штангенциркуля во избежание деформации установки.

Подача воды в электролизер осуществляется по резиновым трубкам, которые подсоединяются к внешним пластинам через штуцера. Для хранения воды используется расширительный бак, размещенный рядом с электролизером.

Источником тока является лабораторный блок питания ИП-24, который позволяет устанавливать напряжение и изменять силу тока.

Сборка установки осуществлялась в стерильных условиях. Все комплектующие были обезжирены специальной жидкостью с содержанием ацетона, затем, начиная с резины, были собраны ячейки в определенной последовательности. После

того как авторы еще раз убедились в правильности сборки электролизера, полученную конструкцию накрыли сверху второй лицевой пластиной и равномерно стянули поперечины реактора.

Далее авторы проверили реактор на герметичность и провели тестовые запуски.



Результаты работы/выводы

При первом подключении электролизера к источнику питания контакты были присоединены только к двум крайним активным пластинам, поскольку важно было не допустить предельных значений газонаполнения реактора. Однако при этом требовалось подать на стальные листы электролизера очень большое напряжение для начала прохождения реакции. После этого был выбран способ подключения с тремя активными ячейками. Электролиз воды при таком расположении контактов проходил очень медленно. После анализа предыдущих испытаний было принято решение использовать четыре активные ячейки. При таком варианте электролизная реакция проходила при значениях напряжения 8,2 В и силы тока 1,5 А. Испытания закончились успешно, установка смогла выработать водородное топливо.

По результатам работы авторами создана модель электролизера компактного размера, которую возможно собрать из недорогостоящих материалов своими руками в мастерской. Также спроектированы оригинальные формы пластин четырех типов и особенная геометрия ограничивающей внутренней части резины ТМКЩ-С, которая позволяет задействовать большую активную площадь стальных листов и препятствует скоплению газов.

Перспективы использования результатов работы

Разработанная установка (мини-реактор) может использоваться в образовательных организациях в качестве демонстрационного пособия при изучении процесса электролиза, так как имеет прозрачные внешние стенки из поликарбоната.

Практическое применение мини-реактора авторы видят в получении топлива для питания двигателей; переработке морской воды для поддержания жизни на глубине, водяного льда на поверхности комет, астероидов, планет (Марса); получение кислорода для дыхания и водорода как топлива.

Мнение авторов

«Участие в открытой городской научно-практической конференции «Инженеры будущего» принесло нам только положительные эмоции. Это отличный проект, помогающий школьникам проявить свои способности»

СОЛНЕЧНЫЙ ЧЕХОЛ ДЛЯ ЗАРЯДКИ СМАРТФОНА (SOLAR CASE)

Победитель

Авторы: Романова Елизавета Ивановна, Уразов Матвей Витальевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 2045
Класс: 10
Email: 2045@edu.mos.ru

Актуальность

В современном мире, исходя из различных мировых тенденций, имеется необходимость в автономном заряде мобильных устройств. Целесообразность и эффективность подобных

зарядных устройств особенно заметна в регионах с большим приходом солнечного излучения. При использовании подобного рода зарядного устройства в защитном чехле самого мобильного устройства (смартфона) возможно совместить две функции чехла – защитную и электрогенерирующую, а также одновременно обеспечить компактность и защиту самого солнечного модуля, с помощью которого осуществляется автономный заряд аккумулятора мобильного устройства в удалении от электрических сетей.

Цель

Разработать и изготовить зарядное устройство, работающее на принципе преобразования солнечного излучения в электроэнергию и представляющее собой защитный чехол гаджета (смартфона).

Задачи

1. Изучить устройство, принцип работы солнечного модуля и возможность его применения в прототипе.
2. Изучить систему автоматизированного проектирования Компас 3D.
3. Изучить программу-слайсер Creality Slicer 3D-принтера Creality Ender 3 Pro.
4. Создать трехмерную модель прототипа устройства.
5. Изучить технологии послойного наплавления полимерного материала с целью создания твердотельного прототипа с помощью 3D-принтера.
6. Изготовить корпус разрабатываемого устройства с помощью послойного наплавления термопластика.
7. Собрать компоненты устройства в разработанный прототип.
8. Описать конструкцию и принцип работы разработанного прототипа «Солнечный чехол для зарядки смартфона».

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

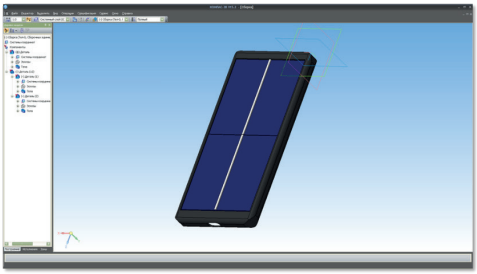
– Кремниевые монокристаллические фотоэлектрические преобразователи
– Комплект соединительных проводов и шин

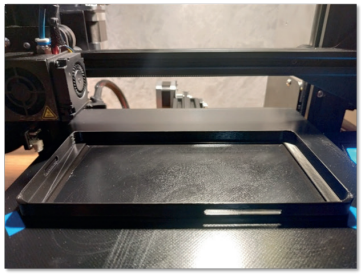
- Разъем питания USB
- Клей-герметик
- 3D-принтер Creality Ender 3 Pro
- Программное обеспечение: Компас 3D, Creality Slicer 3D

Описание

Принцип работы разрабатываемого устройства состоит в следующем. Электрический ток вырабатывается с помощью фотоэффекта, происходящего внутри солнечных модулей, которые вмонтированы в корпус-чехол прототипа. В солнечных модулях в слое кремния с добавками фосфора возникают свободные электроны, а в слое кремния с добавками бора отсутствуют электроны. При попадании кванта света на солнечные модули в них начинается движение частиц из одного слоя в другой, то есть возникает электрический ток. При направленном солнечном излучении электричество образуется в каждой точке кремниевой пластины. Для того чтобы вывести электрический ток с пластины, нужны каналы, по которым будет проходить электричество. По этим каналам-проводникам ток перетекает к аккумулятору смартфона, после чего и происходит зарядка устройства автономным способом. Электропитание встроенного в смартфон аккумулятора происходит с помощью солнечных модулей через соединительные провода, разъем USB (в зависимости от модели устройства) и микроэлектронику (опционально).

На первом этапе разработки в САПР Компас 3D авторами был спроектирован корпус прототипа и впоследствии изготовлен на 3D-принтере Creality Ender 3 Pro с помощью послойного построения расплавленным полимерным материалом в виде пластика PLA.





Далее была собрана солнечная батарея. Солнечная батарея состоит из двух солнечных модулей, которые, в свою очередь, состоят из десяти кремниевых монокристаллических фотоэлектрических преобразователей каждый. Фотоэлектрические преобразователи в модуле соединены последовательно, а солнечные модули в батарее – параллельно. Герметизация фотоэлектрических преобразователей происходила с помощью отверждаемого герметика специального назначения SYLGAR 184 на твердой подложке с токовыводящими контактами.

Затем изготовленная солнечная батарея была установлена в специально отведенное свободное пространство чехла-бампера. Коммутация солнечных модулей между собой в батарее происходит медными проводами с небольшим сечением или луженными токосъемными шинами, на конце которых установлен разъем для питания гаджета (например, USB).

Когда смартфон находится в защитном чехле, в который вмонтированы солнечные модули, с помощью разъема USB происходит заряд аккумулятора, встроенного в смартфон (при попадании солнечных лучей на солнечные модули).





Результаты работы/выводы

В результате проделанной работы авторами разработан и изготовлен прототип устройства «Солнечный чехол для зарядки смартфона», который обеспечивает защитную функцию смартфона, а также его электропитание при попадании солнечных лучей на поверхность солнечных модулей чехла. Благодаря разработанному прототипу появляется возможность автономного заряда гаджетов (смартфонов) в полевых условиях, причем скорость заряда (и, соответственно, мощность солнечных моду-

лей), а также объем запасаемой электрической энергии можно увеличивать в зависимости от потребностей пользователя.

Перспективы использования результатов работы

Разработанный и изготовленный прототип позволяет пользователям, находящимся в удалении от электрических сетей, производить автономный заряд смартфона, сохраняя при этом защитную функцию чехла смартфона.

В дальнейшем планируется проведение испытаний усовершенствованного прототипа с дополнительными солнечными модулями, буферным аккумулятором и микроэлектроникой, установленными с целью увеличения выходной электрической мощности, скорости заряда аккумулятора и количества запасаемой электрической энергии. Также авторы готовят заявку на выдачу патента Российской Федерации на изобретение.

Сотрудничество с вузом/учреждением при создании работы

РУТ (МИИТ), ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

ВНЕДРЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ МЕТРОПОЛИТЕНА

Победитель

Автор: Степанова Дарья Андреевна
Участник проекта: ГБОУ Цифровая школа
Класс: 9
Email: digitalschool@edu.mos.ru

Актуальность

Использование альтернативных источников энергии очень важно для общества, поскольку это может предотвратить возможные энергетические и экологические кризисы. Электроэнергию необходимо экономить ввиду того, что ее потребление с каждым годом растет, и сохраняются высокие выбросы в окружающую среду. Кроме того, запасы энергетического сырья исчерпаемы. Именно поэтому сейчас крайне необходима разработка альтернативных источников энергии.

Цель

Внедрение нового источника электроэнергии и получение дешевого энергоресурса путем преобразования механической энергии в электрическую энергию новым и доступным способом при открытии и закрытии входных дверей в метро, накопление ресурса для дальнейшего использования метрополитеном.

Задачи

1. Изучить необходимую для реализации проекта литературу.
2. Сравнить возможные варианты создания альтернативного источника энергии.
3. Разработать конструкцию.
4. Получить необходимые компоненты.
5. Собрать конструкцию.
6. Провести тестирование.
7. Сделать вывод о перспективах альтернативного источника энергии и продумать дальнейшее развитие проекта.

Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

- Arduino UNO
- Резисторы номиналом 10 кОм
- Мотор-редуктор
- Диодный мост
- Конденсатор
- DC-DC-преобразователь
- BMS-модуль
- Литий-ионные аккумуляторы
- USB-стабилизатор
- USB-счетчик
- Светодиоды
- Провода
- Макетная плата
- Шестеренки
- Мебельный щит ламинированная ДСП
- Набор гаек и шайб

Описание

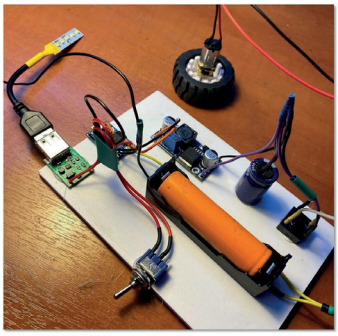
Автором была проведена работа по созданию альтернативного источника энергии, а также предложено практическое применение механизма такого источника в жизни на примере макета входной двери метрополитена.

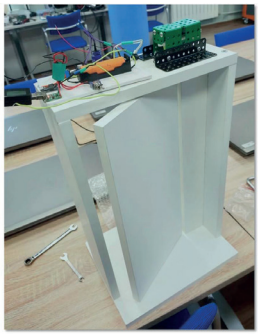
На первом этапе был выполнен анализ мировой практики по использованию данного вида источников. Существует некоторое количество вариантов применения подобного механизма, но такое применение не носит массовый характер и используется точечно как «дверь-накопитель энергии», например, в кафе в Нидерландах.

На основе анализа были сделаны выводы о возможности массового использования источника по следующим причинам: низкие финансовые затраты и экологичность. Отсутствие негативного влияния на окружающую среду подтверждается тем, что устройство не требует использования загрязняющих атмосферу источников энергии, имеет низкие эксплуатационные расходы и работает с учетом принципа использования возобновляемой энергии.

На втором этапе был подготовлен эскиз макета двери, закуплены необходимые материалы и осуществлена сборка конструкции.

На третьем этапе было выполнено тестирование макета двери.





Результаты работы/выводы

По итогам работы получен универсальный и встраиваемый под любые входные двери метрополитена механизм, по-

лучающий из механической энергии электрическую энергию оригинальным способом и обладающий свойством ее накопления. Указанный способ подходит для получения энергии без использования невозобновляемых природных ресурсов, а сам механизм отвечает критерию экологичности и не требует больших финансовых затрат при производстве.

Перспективы использования результатов работы

Созданное устройство может применяться в местах с высоким пассажиропотоком, в том числе метро, аэропортах, железнодорожных вокзалах. Автор планирует усовершенствовать механизм и внедрить его использование в метрополитене города Москвы.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Открытая городская научно-практическая конференция «Наука для жизни» 2020 года, секция «Управление глобальными вызовами» – призер.

Мнение авторов

«Наше изобретение позволит снизить разрушающее воздействие добычи и использования природных ресурсов на планету.

Проект «Инженерный класс в московской школе» является важной составляющей для всестороннего развития школьника, так как он дает возможность заниматься научно-исследовательскими проектами не только в теории, но и на практике.

Конференция «Инженеры будущего» объединяет всех ребят, которые стремятся к новым знаниям и открытиям»

ЭНЕРГИЯ МОРЯ: МОРСКОЙ ЗМЕЙ

Призер

Автор: Шмаков Роман Андреевич
Участник проекта: ГБОУ Школа № 1576
Класс: 10
Email: 1576@edu.mos.ru

Актуальность

В последние годы все более актуальным становится переход на экологически чистые источники энергии. Это связано не только с растущим экологическим загрязнением окружающей среды или стремлением сохранить планету чистой для будущих поколений. Зеленая энергетика, в частности, наш проект «Морской змей», может посоревноваться по количеству выделяемой энергии с тепловой электростанцией.

Цель

Создать техническое решение и прототип электростанции морского базирования, наиболее эффективно использующей потенциал моря и обеспечивающей поселение «зеленой» электроэнергией.

Задачи

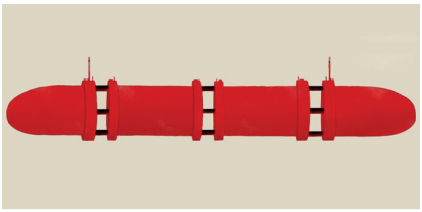
1. Разработать прототип нового источника зеленой энергии, используя морское побережье Черного моря.
2. Рассчитать выработку и предельные значения.
3. Выполнить моделирование, протестировать и собрать прототип.
4. Спроектировать и обосновать внешний вид установки.
5. Продумать местоположение и обозначение установки на местности.

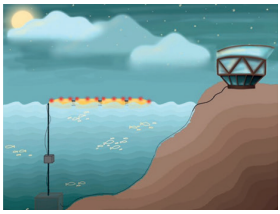
Оснащение и оборудование, использованное при создании работы

– 3D-принтер

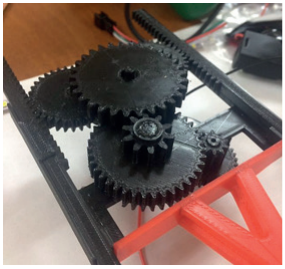
Описание

В основе устройства лежит модель электростанции, расположенной в Португалии в районе Агусадора на расстоянии 5 км от берега. Электростанция представляет собой четыре змеевидные полузатопленные в воде конструкции, соединенные между собой особыми шарнирами с гидравлическими поршнями. Для данного проекта автором была придумана новая, отличающаяся от аналога, внутренняя механическая система.



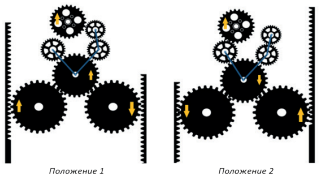


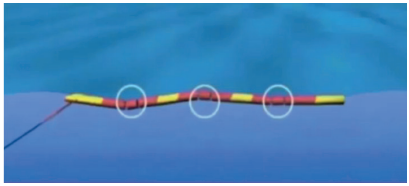
Устройство «Морской змей» состоит из четырех цилиндрических корпусов длиной 50 м и диаметром 1,5 м каждый. Вся цепочка общей длиной 200 м функционирует на поверхности моря и повторяет движение волн, вырабатывая электроэнергию благодаря механической системе внутри каждого корпуса. Внешний вид устройства напоминает большую змею. Змея крепится ко дну якорным канатом в 3–5 км от берега.





В ходе практической части работы автор изготовил прототип устройства в уменьшенном масштабе. Корпуса, а также внутренний механизм, состоящий из 7 шестеренок и 2 реек, были напечатаны на 3D-принтере.





Принцип действия прототипа заключается в следующем. При имитации волнения воды корпуса изгибаются в месте закрепления относительно друг друга на определенный угол. Благодаря движению корпусов начинают двигаться рейки между ними, это заставляет двигаться систему шестеренок.

Движение шестеренок обеспечивает движение ротора генератора, который впоследствии превращает механическую энергию в электрическую.

Результаты работы/выводы

Автором разработано устройство «Морской змей», вырабатывающее электрический ток при механическом воздействии. Одно такое устройство имеет среднюю мощность 1,3 МВт и может обеспечить электроэнергией около 800 домов.

Согласно проведенным расчетам (использовались данные для побережья Черного моря станицы Благовещенская на расстоянии примерно 5 км от береговой линии) объем выработки электроэнергии резко повышается при увеличении скорости ветра. Минимальная скорость ветра, необходимая для работы устройства, – 0,7 м/с, максимальная скорость – 15 м/с.

Для обозначения волновой электростанции на местности автор предлагает использовать специальные буи характерной расцветки – по одному бую с каждой стороны света. В ночное время предусматривается подсветка конструкции, что позволит обеспечить безопасность судов и создать эффектный вид на море.

Таким образом, «Морской змей» может стать для поселения не только источником «зеленой» электроэнергии, но и его достопримечательностью, а также полигоном для дальнейшего развития технологий волновой энергетики.

Перспективы использования результатов работы

Автором планируется модернизация проекта с целью снизить себестоимость производства.

Награды/достижения (в каких конкурсах и с какими результатами выставлялась ранее эта работа)

Московская научно-практическая конференция «Технопарк» 2021 – диплом II степени.

XLVII Международная молодежная научная конференция «Гагаринские чтения» – 1 место.

СПИСОК АВТОРОВ

Абрамов Влад Денисович 763
Абясова Алия Ринатовна 992
Авдейкин Алексей Павлович 766
Авдюхин Андрей Сергеевич 203
Аверин Марк Юрьевич 1137
Аверина Дарья Анатольевна 1139
Авксентьев Степан Денисович 240
Агапов Андрей Романович 553
Акхузин Артем Ринатович 768
Аламович Виктория Ивановна 1144
Аларкон Артур Евгеньевич 566
Алекперов Иван Васильевич 1059
Алтаева Алина Акылбековна 995
Аль-Адарби Максим Касимович 1148
Амелин Дмитрий Сергеевич 59
Андреева Анастасия Игоревна 56
Андреева Екатерина Эдуардовна 768
Андреевская Евгения Олеговна 207
Андрюшин Никита Сергеевич 6
Анисимкина Майя Михайловна 666
Анисимов Александр Александрович 273
Анисимова Александра Денисовна 916
Антонова Арина Алексеевна 555
Ануфриев Данила Антонович 771
Арлинеков Тимофей Викторович 754
Аскерова Сабина Исламовна 998
Бабушкина Полина Максимовна 80
Бабышов Албан Гасан оглы 610
Багаутдинова Виктория Алексеевна 62
Багинская Анна Евгеньевна 890
Байчурина Кира Вячеславовна 224
Баклаженко Лада Денисовна 8
Бакун Никита Александрович 774
Баландин Владислав Олегович 276
Балтовская Дарья Вячеславовна 1001
Баркалова Диана Романовна 1189
Батов Денис Семенович 64
Батурин Андрей Сергеевич 779

Башмашникова Анастасия Владимировна 1222
Бедретдинов Андрей Маратович 280
Белкин Иван Михайлович 240
Белов Александр Сергеевич 66
Белов Андрей Николаевич 781
Белов Андрей Николаевич 812
Белов Кирилл Альбертович 207
Белов Кирилл Альбертович 784
Белоконь Мишель Евгеньевна 787
Белоусов Егор Павлович 64
Белявская Галина Дмитриевна 1139
Белякова Анастасия Сергеевна 1005
Бессмертный Иван Дмитриевич 1037
Благодатских Евгения Алексеевна 285
Богдан Илья Сергеевич 288
Болдырев Захар Данилович 75
Бондаренко Андрей Сергеевич 866
Бондаренко Дмитрий Александрович 1225
Бородавко Никита Александрович 957
Боханов Борис Борисович 292
Брегман Илья Владимирович 539
Брейтбург Илья Алексеевич 669
Бриль Дмитрий Сергеевич 68
Брук Станислав Павлович 1146
Буданов Николай Григорьевич 13
Буймова Валерия Андреевна 1230
Бурмагин Олег Игоревич 604
Бурмистров Дмитрий Алексеевич 331
Бурцев Николай Васильевич 558
Быков Федор Александрович 211
Варварин Илья Дмитриевич 296
Василенко Мария Вячеславовна 1167
Василенко Анна Дмитриевна 417
Васильев Александр Ярославович 851
Васильев Владислав Дмитриевич 704
Вдовина Таисия Романовна 1085
Верхнев Алексей Павлович 1234
Виноградова Ксения Ивановна 1001
Винокурова Александра Алексеевна 69
Власенко Никита Сергеевич 684
Власов Иван Юрьевич 560
Власова Маргарита Гайратовна 1238

Водянов Владимир Сергеевич 1238
Волов Андрей Михайлович 404
Володина Кристина Александровна 301
Воронин Александр Максимович 790
Воронин Владислав Сергеевич 71
Воронина Екатерина Михайловна 686
Воскресенская Арина Евгеньевна 305
Востоков Артемий Валерьевич 899
Гаврилов Никита Валерьевич 722
Галкин Александр Андреевич 901
Галкин Владимир Александрович 74
Галкин Иван Андреевич 214
Галкин Станислав Георгиевич 75
Галоян Анна Арамовна 15
Гаранина Ксения Сергеевна 66
Гараничев Иван Андреевич 793
Гарипов Владислав Робертович 1011
Генералова Полина Сергеевна 78
Гилевая Анна Андреевна 563
Гладников Тимофей Елисеевич 1148
Гладников Тимофей Елисеевич 672
Глебов Максим Александрович 307
Головко Дмитрий Сергеевич 1151
Голоденко Дмитрий Сергеевич 566
Голубев Михаил Андреевич 796
Горбашева Мария Александровна 80
Гордеев Алексей Константинович 689
Горелик Екатерина Владимировна 84
Горохов Леонид Сергеевич 1241
Гринберг София Евгеньевна 20
Гриценко Ирина Олеговна 905
Грищенко Анна Юрьевна 812
Губанов Федор Павлович 82
Губенков Георгий Андреевич 961
Гузеева Софья Евгеньевна 1014
Гуисов Валерий Дмитриевич 125
Гуревич Арсений Григорьевич 798
Гурина Стефания Владимировна 801
Давыдкин Егор Кириллович 1160
Давыдкина Анастасия Сергеевна 84
Давыдов Михаил Радьевич 364
Данхаев Оскар Владимирович 441

Девиченская Анна Валерьевна 1017
Дембицкая Анна Игоревна 1225
Демидов Егор Игоревич 1022
Денисюк Матвей Валерьевич 90
Дербичева Ольга Витальевна 1154
Деребенский Константин Евгеньевич 693
Деркач Виктория Вячеславовна 150
Деркач Виктория Вячеславовна 560
Дешко Кирилл Константинович 310
Джилавдарян Артур Артемович 569
Дмитроченкова Юлия Дмитриевна 1230
Добрынина Светлана Андреевна 160
Долгих Глеб Алексеевич 189
Долгов Александр Сергеевич 27
Долгов Роман Сергеевич 301
Дорофеев Александр Вадимович 313
Дремова Александра Владимировна 91
Дрыгин Егор Сергеевич 316
Дударь Юрий Мохсенович 804
Евазов Илья Тарасович 486
Евстратов Иван Михайлович 571
Егоров Владимир Ильич 573
Егорова Елизавета Алексеевна 1026
Екимова Екатерина Алексеевна 911
Емельянова Полина Алексеевна 288
Ермоленко Оксана Романовна 92
Еськов Константин Дмитриевич 1028
Ефимов Владимир Алексеевич 78
Ефремов Алексей Сергеевич 578
Жабров Анатолий Олегович 320
Жериков Глеб Евгеньевич 1181
Живов Максим Михайлович 533
Жигалова Алина Дмитриевна 614
Журавлева Арина Александровна 1031
Заварзин Михаил Сергеевич 807
Загайный Вадим Дмитриевич 94
Закаригаев Марат Закаригаевич 325
Замуруева Анастасия Алексеевна 1034
Засорина Ольга Сергеевна 697
Захаров Вячеслав Дмитриевич 328
Захаров Иван Сергеевич 841
Захарян Эдуард Арменович 30

Зацепина Светлана Павловна 1244
Зебельян Андраник Заренович 909
Зернов Александр Николаевич 810
Зимина Анастасия Александровна 331
Зуев Иван Алексеевич 334
Зуев Илья Андреевич 334
Зуев Руслан Игоревич 98
Зунин Алексей Андреевич 100
Зыков Артем Николаевич 404
Ибрагимов Далгат Магомедалиевич 812
Иванов Михаил Сергеевич 816
Иванов Роман Андреевич 103
Иванова Александра Васильевна 639
Иванова Анастасия Дмитриевна 1158
Иванова Кристина Михайловна 168
Ивановская Маргарита Денисовна 1037
Ильина Ксения Дмитриевна 1085
Ильясова Алена Владимировна 911
Индычко Валерия Игоревна 580
Иришичев Даниил Александрович 529
Исупов Матвей Викторович 674
Каблов Никита Андреевич 69
Кагарлицкая Александра Олеговна 820
Кадыров Амир Хасанович 583
Казанцев Иван Михайлович 1160
Казанцев Никита Максимович 337
Калачев Даниил Кириллович 1167
Калачев Кирилл Владимирович 35
Калугин Владислав Антонович 585
Камакин Андрей Юрьевич 158
Камынин Даниил Дмитриевич 672
Капустин Виталий Андреевич 6
Каразаева Анастасия Сергеевна 105
Карпелевич Олег Сергеевич 1250
Карпенко Дмитрий Сергеевич 107
Карташов Евгений Алексеевич 1253
Карцева Виктория Евгеньевна 708
Качалин Владислав Дмитриевич 217
Каширский Александр Алексеевич 704
Каюмов Тимур Виленович 110
Квасов Андрей Андреевич 588
Келлер Анастасия Артемовна 341

Кидлов Мирослав Антонович 220
Ким Дарья Сергеевна 591
Киселев Николай Владимирович 220
Киселев Тимофей Сергеевич 1041
Киселева Анастасия Алексеевна 344
Киченко Алексей Андреевич 701
Кловак Стефан Андреевич 111
Клюшкина Екатерина Андреевна 187
Ковалев Андрей Вахтангович 823
Ковалев Иван Алексеевич 158
Коваленко Роман Витальевич 114
Ковригин Артемий Александрович 595
Ковригина Анастасия Вячеславовна 1045
Козаченко Григорий Сергеевич 826
Козин Вячеслав Викторович 830
Козлов Иван Алексеевич 114
Козулина Полина Сергеевна 598
Козырев Марк Антонович 347
Коконцев Олег Дмитриевич 601
Колабухова Софья Алексеевна 350
Колганов Роман Андреевич 833
Колесников Алексей Сергеевич 117
Колобанов Михаил Игоревич 704
Колпаков Захар Олегович 1163
Колпаков Лев Дмитриевич 569
Комаровских Федор Ильич 708
Кондрашов Артем Валентинович 566
Кононенко Марьяна Дмитриевна 1049
Конькова Мария Вячеславовна 916
Коняхина Анастасия Максимовна 835
Копытков Викентий Васильевич 354
Корзин Виталий Сергеевич 920
Коробов Даниил Ильич 754
Коротков Артём Ильич 359
Космынин Леонид Максимович 362
Косов Григорий Максимович 364
Костанда Юлия Михайловна 8
Костин Михаил Юрьевич 1052
Костына Олег Михайлович 838
Костюкевич Степан Андреевич 119
Котенко Денис Андреевич 923
Кошелев Кирилл Дмитриевич 604

Кравчук Иван Владиславович 607
Краснопольский Иван Денисович 366
Красных Александр Алексеевич 107
Крахмальникова Анастасия Ильинична 224
Крестников Леонид Валерьевич 610
Кривов Дмитрий Анатольевич 136
Кривошеева Александра Евгеньевна 931
Кронштадтский-Карев Александр Анатольевич 120
Кропотова Таисия Александровна 1167
Крылов Дмитрий Александрович 686
Кряквин Никита Викторович 758
Кудрявцев Константин Андреевич 228
Кузнецов Даниил Алексеевич 38
Кузнецов Максим Владимирович 1056
Кузнецова Елизавета Сергеевна 233
Кузьмичев Александр Георгиевич 926
Кулинская Алеся Сергеевна 1169
Курбатов Олег Артемович 123
Курманов Иван Александрович 1059
Курочкин Никита Александрович 718
Кучеров Арсений Алексеевич 136
Куянов Владимир Васильевич 768
Кюрджиева Анна Юрьевна 1172
Лабушкина Александра Артуровна 666
Лагута Анна Алексеевна 1034
Лазарев Александр Кириллович 144
Лазарев Борис Дмитриевич 710
Лапенко Евгений Михайлович 612
Лапинская Валерия Николаевна 841
Ларин Даниил Геннадьевич 714
Ларин Сергей Романович 845
Лебедев Андрей Игоревич 217
Левченко Павел Александрович 411
Легошин Егор Александрович 869
Леонов Артем Сергеевич 717
Леонов Даниил Львович 953
Леонов Константин Игоревич 676
Леонович Екатерина Викторовна 370
Липницкий Никита Сергеевич 154
Лишний Вячеслав Алексеевич 848
Лобанов Михаил Валерьевич 928
Лобанов Никита Сергеевич 328

Лопатин Матвей Андреевич 1063
Лукьянов Егор Алексеевич 125
Лучкин Егор Сергеевич 718
Любченко Кирилл Дмитриевич 64
Магкаев Александр Таймуразович 1066
Макаров Михаил Алексеевич 74
Макарова Лолия Александровна 373
Макарова Мария Владимировна 654
Макарский Артем Федорович 1175
Макеев Евгений Алексеевич 415
Маляренко Андрей Игоревич 375
Маракушев Михаил Алексеевич 614
Маргушин Роман Евгеньевич 851
Мартынов Тимофей Александрович 1175
Мартынюк Владимир Сергеевич 1169
Марченкова Татьяна Григорьевна 129
Маслова Наталия Сергеевна 131
Матевосян Роберт Торгомович 666
Медведева Елена Михайловна 134
Медведева Ксения Андреевна 1066
Мелюков Владислав Артемович 42
Мелюкова Ирина Константиновна 379
Мернов Павел Константинович 383
Милованцева Ирина Анатольевна 1178
Минаева Анна Максимовна 136
Минаков Степан Дмитриевич 854
Мирзоева Адель Искендеровна 1181
Миронов Александр Дмитриевич 387
Миронов Максим Андреевич 722
Михеева Анастасия Михайловна 189
Морозов Юрий Александрович 138
Морозова Варвара Алексеевна 140
Мосин Алексей Дмитриевич 1096
Мударисов Марат Альфредович 267
Мусихина Анастасия Александровна 616
Мустафин Ренат Рафаэлевич 144
Муховиков Григорий Александрович 639
Мухортов Арсений Романович 1070
Мымрина Анна Алексеевна 150
Мышковский Ян Глебович 726
Мякишев Андрей Артемович 1074
Набиев Ренат Русланович 280

Назарова Ирина Дмитриевна 389
Назарова Полина Алексеевна 395
Наместников Андрей Евгеньевич 217
Нгуен Туан Минь 366
Неговора Тимофей Романович 1222
Нелипович Софья Олеговна 398
Неретин Богдан Максимович 69
Никитин Александр Сергеевич 710
Никитин Василий Викторович 401
Николин Арсений Александрович 404
Никонова Анастасия Андреевна 407
Новиков Дмитрий Святославович 729
Носов Леонид Александрович 1078
Носов Леонид Александрович 935
Носова Полина Константиновна 939
Нурсеитова Малика Нурсеитовна 148
Овчинников Дмитрий Олегович 411
Оганесян Левон Эдуардович 732
Оглоблин Алексей Алексеевич 150
Озеров Андрей Владимирович 415
Озерская Алена Леонидовна 636
Ольшевская Светлана Евгеньевна 1081
Орлов Мирка Алексеевич 178
Осипов Дмитрий Дмитриевич 735
Осипов Федор Алексеевич 838
Очеретина Таисия Сергеевна 417
Павлов Артем Русланович 560
Паламарчук Петр Николаевич 154
Панкратов Тихон Сергеевич 857
Папуашвили Георгий Давидович 1253
Парамонова Валерия Олеговна 420
Паршина Екатерина Александровна 1184
Пастухов Владимир Валерьевич 961
Пашин Александр Михайлович 833
Педько Михаил Дмитриевич 75
Пеленицына Полина Александровна 424
Петранов Руслан Денисович 1222
Петров Артемий Александрович 447
Петрова Ольга Валерьевна 737
Петросян Кристина Эдгаровна 1014
Петрушин Кирилл Алексеевич 366
Петухова Елизавета Сергеевна 618

Печенкин Дмитрий Валерьевич 155
Пивненко Артем Сергеевич 741
Пивоварова Вероника Романовна 1187
Пименова Анна Ильинична 1189
Платонова Варвара Ивановна 66
Погасян Ален Ваграмович 642
Подсадный Владислав Андреевич 158
Позоян Рафаэль Овакимович 620
Полосин Павел Ильич 375
Полупанов Денис Игоревич 622
Полуэктова Татьяна Сергеевна 1085
Поляков Владислав Олегович 624
Полянская Дарья Кирилловна 1088
Полянский Иван Олегович 718
Пономарев Михаил Дмитриевич 428
Попов Артем Романович 237
Потапов Николай Евгеньевич 433
Привезенцев Даниил Алексеевич 435
Пронькин Иван Сергеевич 758
Прудникова Светлана Сергеевна 344
Прутковский Владимир Васильевич 1244
Птушкин Петр Александрович 1193
Пудовнин Михаил Александрович 628
Пустовит Андрей Юрьевич 807
Пучков Максим Сергеевич 411
Пятков Даниил Александрович 441
Радченко Дмитрий Сергеевич 240
Разбаков Юрий Александрович 362
Расюк Светлана Александровна 447
Ремизов Михаил Андреевич 450
Репецкий Александр Витальевич 453
Рогов Артем Витальевич 457
Романов Константин Романович 942
Романова Елизавета Ивановна 1258
Романова Елизавета Ивановна 630
Рыков Никита Дмитриевич 861
Рябов Олег Владиславович 861
Савенкова Дарья Сергеевна 674
Савин Никита Николаевич 630
Савченко Данила Сергеевич 1238
Сазонова Марья Александровна 461
Сайгушев Артем Александрович 591

Салашный Павел Эрнестович 945
Сальников Никита Кириллович 863
Самикова Елена Алексеевна 633
Самоваров Дмитрий Олегович 464
Самоваров Николай Евгеньевич 948
Самойленко Иван Дмитриевич 953
Самсонов Егор Андреевич 726
Сапунков Максим Александрович 866
Саргин Ярослав Сергеевич 869
Сафронов Артем Артурович 125
Свиридова Майя Юрьевна 771
Северов Владимир Михайлович 660
Седов Егор Романович 708
Сергеева Полина Андреевна 678
Серенький Максим Юрьевич 1196
Сержанов Алексей Дмитриевич 957
Сибирцева Эрика Алексеевна 160
Сигалев Георгий Николаевич 163
Сидоренко Григорий Анатольевич 62
Сидоров Евгений Александрович 165
Сизганов Егор Игоревич 968
Силаев Глеб Вадимович 857
Силуянов Михаил Викторович 466
Симагина Мария Сергеевна 1199
Синицын Дмитрий Евгеньевич 636
Сквородин Михаил Олегович 961
Скоморохова Варвара Максимовна 469
Скоробогатов Леонид Витальевич 168
Скороходов Юрий Юрьевич 46
Слабневич Елизавета Игоревна 966
Слизков Никита Алексеевич 46
Слободянюк Анастасия Андреевна 872
Слотина Дарья Михайловна 639
Смирнов Андрей Дмитриевич 131
Смирнов Артем Александрович 170
Смирнова Татьяна Денисовна 1092
Соболев Степан Дмитриевич 1096
Соболева Елизавета Александровна 107
Солдаткин Александр Евгеньевич 642
Сомова Юлия Витальевна 472
Спояла Елизавета Сергеевна 144
Стариков Егор Андреевич 111

Стаценко Полина Евгеньевна 1158
Степанова Дарья Андреевна 1262
Степанова Дарья Константиновна 1098
Степанова Таисья Алексеевна 160
Степынин Алексей Андреевич 244
Страхов Павел Дмитриевич 119
Стукалова Екатерина Максимовна 1102
Субботина Арина Артуровна 674
Суровых Андрей Вячеславович 476
Сусло Даниил Андреевич 875
Сухарев Эдуард Сергеевич 246
Сухарников Василий Ильич 645
Тагиев Артем Заурович 1234
Талачанов Василий Павлович 480
Тарасов Сергей Тимофеевич 630
Тараторкин Николай Сергеевич 968
Татанов Никита Алексеевич 1203
Теленин Егор Александрович 744
Тимаев Максим Романович 484
Тимонина Юлия Николаевна 486
Тимофеев Вячеслав Алексеевич 38
Тимохин Вячеслав Максимович 489
Тимошкина Светлана Андреевна 250
Тимошкина Светлана Андреевна 648
Тимукина Анна Алексеевна 172
Тисецкий Виталий Александрович 84
Титов Кирил Русланович 1022
Тихомиров Владислав Юрьевич 652
Тихонов Артем Дмитриевич 492
Томилов Иван Александрович 495
Торкаченко Антон Александрович 729
Торопов Павел Максимович 747
Тот Андраш Чабович 499
Трафняк Семен Львович 878
Трофимов Семен Борисович 341
Трусов Михаил Павлович 1208
Угурлиев Агамир Мирза оглы 501
Ужахова Раяна Люрехановна 1105
Уразов Матвей Витальевич 1258
Ухина Анастасия Николаевна 988
Фадеев Максим Сергеевич 503
Федоров Арсений Викторович 506

Федченко Анастасия Сергеевна 1109
Филатов Георгий Андреевич 509
Филиппов Александр Александрович 654
Филиппова Екатерина Алексеевна 514
Филипцева Екатерина Андреевна 175
Фокин Дмитрий Денисович 114
Фоминиченко Данила Романович 518
Фоминиченко Данила Романович 660
Фролова Кира Алексеевна 569
Фролова Ксения Николаевна 971
Хабибова Лилия Айратовна 1211
Харитонов Алексей Андреевич 975
Хаустова София Евгеньевна 1113
Хафизов Лев Романович 591
Хафизова Аделина Ильдаровна 1116
Хафизуллин Артур Ильнурович 886
Хицков Юрий Владимирович 533
Ховроненко Андрей Сергеевич 38
Хомутова Алена Андреевна 1119
Хрипко Григорий Алексеевич 520
Христов Дмитрий Сергеевич 523
Хугаева Милана Маратовна 187
Хуснутдинова Венера Руслановна 1215
Цаповский Виктор Игоревич 978
Царюк Артем Владимирович 527
Цой Елизавета Алексеевна 178
Цыпышев Тимофей Александрович 1218
Чалова Мария Викторовна 254
Чверткин Михаил Павлович 257
Чебаненко Наталья Сергеевна 1148
Червякова Ирина Сергеевна 529
Чернова Анна Евгеньевна 978
Чернышев Василий Алексеевич 1122
Чеснокова Елена Евгеньевна 883
Чирков Иван Павлович 979
Чихирин Иван Михайлович 533
Шалаев Алексей Дмитриевич 536
Шарапов Егор Сергеевич 401
Шарко Семен Сергеевич 180
Шаталов Максим Алексеевич 751
Шварц Ева Витальевна 529
Шведова Кристина Константиновна 1225

Шевченко Елена Дмитриевна 183
Шелех Илья Андреевич 754
Шептухина Екатерина Антоновна 509
Шептяков Артем Дмитриевич 756
Шерстников Андрей Дмитриевич 744
Шибаев Алексей Андреевич 886
Шибенкова Полина Сергеевна 983
Шилин Александр Дмитриевич 185
Ширкин Артем Сергеевич 187
Шишкова Эвелина Владимировна 189
Школьник Татьяна Олеговна 539
Шлычкова Екатерина Максимовна 1144
Шмаков Роман Андреевич 1265
Шмыга Вероника Алексеевна 662
Шоплик Павел Станиславович 191
Шохин Илья Георгиевич 890
Штей Алексей Владимирович 50
Штыканов Олег Сергеевич 196
Шутылев Леонид Дмитриевич 263
Щеглев Михаил Дмитриевич 267
Щегольков Климентий Тимофеевич 1211
Щепнова Арина Сергеевна 895
Юдин Алексей Вячеславович 198
Юрченко Артур Александрович 543
Якуничева Ирина Андреевна 548
Ямковой Иван Андреевич 758
Ярославцев Руслан Алексеевич 988
Яруллина Алина Радиковна 1127