Балтийский научно-инженерный конкурс

30 января – 2 февраля 2017 года

Секция: Системное программирование и компьютерные технологии

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЁТА ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Гукасян Давид Варужанович (Самарская обл., пос. Чапаевский ГБОУ СОШ пос. Чапаевский, 10 класс)

Научный руководитель: Козменков Игорь Николаевич, (учитель физики и информатики ГБОУ СОШ пос. Чапаевский, к.т.н.)

История компьютера тесным образом связана с попытками облегчить и автоматизировать большие объемы вычислений. Существуют множество программ, которые нацелены облегчить учебу школьников и делать еѐ познавательнее. Предлагаемый проект посвящен реализации программы относящийся к данному направлению. Целью является разработка программы для решения физических задач.Назначение разрабатываемой программы состоит в предоставление пользователю средства, котороеокажет помощь при решении задач по физике.

Решение большинства физических задач расчетного характера можно разделить на четыре этапа: а) анализ условия задачи; б) составление уравнений, связывающих физические величины; в) совместное решение полученных уравнений; г) анализ полученного результата и числовой расчет. Алгоритм программы устроен следующим образом. Из текста задачи, с помощью ключевых слов, которые находятся в базе данных, программа определяет данные величины и искомую величину. Затем программа, при необходимости, переводит единицы измерения данных величин в систему СИ. После, в зависимости от того, какие величины даны и какую нужно найти, программа перебирает формулы, которые находятся в базе данных программы, и выводит из них те, которые необходимы для решения данной задачи, после составления уравнений, связывающих физические величины, программа производит расчёт искомой величины. Таким образом, программа может оказать помощь на любом из этапов решения задачи: запись данных величин, перевод в систему СИ, составление уравнений, вычисления.

Для проверки программы на работоспособность было решено выбрать задачи на тему Архимедова сила изсборник задач по физике В. И. Лукашик. Решались все задачи кроме качественных, с 625 по 659. Программа смогла решить задачи под номерами 625, 626, 627, 628, 629, 630, 635,639,646, 651, 631, 632, 633, 634, 636, 638, 640, 641,642, 643, 644, 645, 647,

помогла в решении задач под номерами 650, 652, 654,657,658, 659, и не смогла решить задачи под номерами 648, 649,651, 653, 655, 656.

Программа оказывает определённую помощь школьникам при решении большинства задач. В дальнейшем для большей доступности и удобства планируется создание телефонной версии программы. На данный момент разрабатывается алгоритм распознавания текста с изображения. А так же завершается работа по добавления возможности «обучения программы», т.е. пользователь сам может добавлять в базу данных программы новые физические величины, ключевые слова и расчётные формулы, что позволит адаптировать программу под свои нужды.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Написание игр для лечения проблем бинокулярного зрения

Гурьянов Даниил Владимирович (Беларусь, Минск СШ 1, 9)
Мурашко Андрей Владимирович (Беларусь, Минск, гимназия 75, 10)
Руководитель: Гурьянова Татьяна Владимировна,
преподаватель информатики "Юни-центр XXI" ФПМИ БГУ

Современное эффективное лечение расстройства бинокулярного зрения многим не по карману. Из-за этого многие дети лечатся, преимущественно отделяя гречку от риса. Белорусским врачом-инноватором Е.К. Сорочкиным была зарегистрирована определенная методика лечения бинокулярного зрения. Через некоторое время после выхода игры “тетрис”, написанной по заказу компании Stimed, учитывающей данную методику на зарубежных сайтах начали появляться игры, которые частично используют данную методику с целью лечения проблем бинокулярного зрения. В Канаде ведутся разработки в этом направлении на профессиональном уровне. Но пока аналогов не создано. Мы решили помочь сделать эффективное лечение доступным для большинства и разработать методику простого написания подобных игр (или переделывания готовых).

Для получения терапевтического эффекта важно: 1) чтобы в игре (обучении, составлении сюжета сказки, ...) участвовало два основных цвета, один из которых обязательно должен быть красным, второй, желательно синим (для использования стандартных стереоочков), причем должно быть сбалансированно одинаково красного и синего цвета (50% фигур в тетрисе красного цвета, 50% синего и появляться они должны по-очереди); 2) чтобы персонажи (детали игры, буквы или линии в обучающей программе) мелькали с определенной частотой (12 герц); 3) чтобы можно было в программе изменять яркость, контрастность и оттенок красного и синего цветов (чтобы, смотря через стереоочки, добиться эффекта полного исчезновения раскрашенного объекта).

Мы взяли в качестве примере единственную написанную игру “тетрис”, разобрали вопрос кроссплатформенности игры. Попробовали перенести исходники имеющейся игры “тетрис” под MacOS и iOS: возникли проблемы с разрешением экрана, попаданием в кнопки и отсутствия клавиатуры как таковой (управление фигуркой надо каким-то образом заменить жестами или видимыми на экране кнопками). Выяснили, чтобы скомпилировать проект, понадобилось запустить проект в среде Intellij IDEA (https://www.jetbrains.com/idea/), установить Apache Flex SDK (http://flex.apache.org/installer.html) и настроить проект. Затем пробовали переделывать написанные нами же игры на Java, C++, Unity 3D под требования методики. В результате выбрали в качестве инструмента для реализации проекта конструктор 2-мерных игр Constract 2, который позволяет делать кросс-платформенные и сетевые варианты игр, легок в освоении. Качество конечного продукта достаточно высокое, (достаточное чтобы пройти, например, green light в Steam. Самым сложным в проекте, с технической стороны, оказалось сделать в Constract 2 калибровку цвета персонажей игры, чтобы игру можно было использовать в лечебных целях на разных компьютерах с разными модификациями стереоочков (их наличие требуется для прохождение игр).

В настоящее время мы практически завершили написание трех игр на Constract 2 и готовимся продвигать их на мировой рынок совместно с автором методики. Вот вариант игры, который полностью удовлетворяет всем требованиям методики:http://csc.minsk.by/beta/games/Pass3/index.html Мы планируем поставить на поток выпуск подобных игр.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Мобильное приложение, препятствующее засыпанию водителей "Driver Never Sleeps»

Игнатов Николай Сергеевич, ученик 11-го класса Православной гимназии во имя святителя Василия Рязанского (г.Рязань), учащийся научной проектной лаборатории "STEM-центр" РГУ имени С.А. Есенина

В настоящее время 21% аварий в России происходит из-за того, что водитель засыпает за рулем автомобиля. В Японии этот показатель составляет 62%. Около 6000 водителей ежегодно погибают заснув за рулем. Разрабатываемые программные и аппаратные средства (Attention Assist от компании Mersedes Benz; Driver Alert Control от компании Volvo; Seeing Machines от компании Generals Motors) предназначены только для конкретных, дорогих моделей. На практике иногда используются не отдельные приборы, а целые системы (например, Eye Tracker), устанавливаемые в автомобилях и регистрирующие движения головы и глаз. Они предотвращают засыпание при помощи звуков, вибрации водительского сиденья и других способов пробуждения. Системами контроля бодрствования машиниста также снабжены все локомотивы на Российских железных дорогах. Они показали высокую эффективностью в плане предупреждения засыпания машинистов во время движения поездов. Но, тем не менее, такие устройства и системы слишком дорого стоят. Например кольцо, надеваемое на палец "StopSleep" стоит около 300-500$ в зависимости от страны и далеко не все водители его могут позволить. Таким образом, необходимо универсальное и при этом бюджетное решение проблемы засыпания за рулем. Цель проекта состоит в разработке социального мобильного приложения, предотвращающего засыпание водителя во время поездки в ночное и дневное время.

Система представляет собой обычный мобильный телефон с заранее загруженным программным обеспечением "Driver Never Sleeps" и креплением на приборную панель автомобиля. Смартфон крепится в районе лобового стекла и осуществляет в реальном времени контроль за состоянием водителя при помощи фронтальной камеры. Если водитель засыпает, или начинает засыпать, то звуковой сигнал предупреждает его об этом. Мобильное приложение реализовано на языке Java с использованием среды программирования Eclipse.

В дальнейшем планируется доработать мобильное приложение для слежения за дорогой: распознавание полосы движения, распознавание некоторых знаков и другое. В настоящее время прототип приложения реализован для платформы Android. По результатам экспериментов, точность распознавания закрытых глаз водителя составляет около 96% в дневное время и около 68% в ночное время (ведется обучение каскада Хаара для повышения точности распознавания бликов в зрачках). Дальнобойщики; водители, выполняющие дальние поездки; водители поездов; начинающие водители. Таким образом, только в России пользователями готового продукта могут быть около 40 млн.человек.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Программа-помощник для фотографа при работе со светом

Кузюра Герман Романович (Москва, 1533, 11.3)
Руководитель: Черепова Александра Евгеньевна

Цель данного проекта - создание программы-помощника для фотографов, которые уже имеют базовые знания и навыки в области студийной съемки и работы со светом. В визуальных видах искусства, таких как фотография или кинематограф, свет играет важную роль. Работа художников по свету и осветителей требует знаний и подготовки, а малейшая ошибка может привести к загубленному кадру. Даже сейчас, когда развитие компьютерных технологий вывело фотографию и кинематограф на новый уровень, а возможности компьютерных программ почти безграничны — неправильный свет очень трудно, а иногда практически невозможно исправить. Умение учитывать особенности расстановок света каждый фотограф приобретает с опытом, однако, для получения такого опыта, который в среднем оценивается в 10 000 снимков, необходим доступ к студийному свету. Благодаря применению результатов проекта объем рабочего материала может быть в значительной степени сокращен.

Эта программа должна обладать следующими функциями:

1) Анализ цифрового образа лица снимаемого человека, выделение его основных черт и особенностей
2) Построение схемы освещения для данного лица и создание 3D-модели освещения
3) Генерация советов и рекомендаций по освещению лица снимаемого

В ходе разработки не было найдено каких-либо исследований, которые связывали бы различные особенности лица человека – такие, как длина носа, глубина посадки глаз, высота лба и т.п. и схемы расстановки света для правильного освещения этого лица в студии. Эти знания ранее не подвергались систематизации и передавались лишь из уст в уста от опытных фотографов к новичкам.

В проекте проведена классификация основных черт лица, а также сформулированы зависимости между ними и постановкой источников освещения. Всего для анализа было выделено 10 параметров: длина и ширина лица, размер носа, характер скул, характер ушей, размер подбородка, размер лба, положение глаз, размер губ и состояние кожи. На данный момент в проекте реализована работа с тремя источниками света: рисующим, заполняющим и контровым. Программа принимает на вход две фотографии человека: в анфас и в профиль, на которых выделяются перечисленные параметры. Далее программа регулирует положение каждого из источников и их мощность, исходя из проанализированных данных. По результатам каждого прогона источники перемещаются из начальных положений в оптимальные. Полученные параметры источников света отображаются на 3D модели, которой пользователь может манипулировать. Результат выдается также в виде текстовых рекомендаций. Разработанная программа написана на языке C# с использованием библиотеки WPF.

В развитии проекта предусмотрено создание 3D-модели головы снимаемого человека по фотографиям, поэтому в существующей версии для трехмерной визуализации сцены импортируется уже готовая модель. Планируется также перенос программы на мобильные платформы.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

«Проект 2200»

Лобанов Алексей Михайлович Гимназия при ГРМ, 9 кл.

Егорова Анна Николаевна, ст. инженер ЛО ЦНИИС, педагог ГБНОУ СПбГДТЮ

Цели и задачи работы

В настоящее время игровая индустрия является развитой коммерческой отраслью, опирающейся на наукоёмкие и инженерные технологии.

Цель проекта: реализация и исследование программного инструмента создания и моделирования трехмерного пространства

Задачи проекта: создание случайно генерируемого трёхмерного игрового пространства, подбор инструментов и средств разработки, параметров скорости и точности отображения по визуальному и практическому восприятию

Средства и методы разработки

При создании проекта использованы следующие инструменты и методы:

- язык c++ в средах разработки Visual Studio 2013
- библиотеки WinAPI, OpenGL низкого уровня с некоторыми надстройками;
- основные алгоритмы хранения и обработки данных на основе двумерных и трёхмерных массивов;
- алгоритмы генерации ландшафта
- тестирование на различных рабочих местах (для операционных систем разных версий, с разной частотой процессора и видеопараметрами монитора).

Основные результаты

Реализована классическая 3D-песочница, в составе которой:

- интуитивно понятный интерфейс и управление
- случайно генерируемый ландшафт, построенный по алгоритму midpoint displacement
- различные виды ландшафта (холмы, озёра, пляжи), а также горные породы
- возможность ставить и ломать блоки в мире
- возможность переключения между различными строительными материалами
- сохранение и загрузка мира на жёсткий диск ПК
- мини-карта, показывающая положение игрока в данный момент, а так же карту всего игрового пространства, обновляющуюся в реальном времени
- симуляция столкновений
- система инвентаря, дающая возможность перекладывать строительные материалы для повышения удобства при работе с ними
- текстурирование

Возможные пути развития задачи

Проект может являться базой для дальнейшего развития и исследования свойств и поведения трехмерных «движков», карт и иных элементов в его составе. Проект может являться базой для построения конкретных игровых реализаций на его основе.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Электронная система учета посетителей (ЭСУП)

Мамаев Александр Сергеевич (Челябинская обл, Челябинск, ГБОУ ЧОМЛИ, 9 класс)
Руководитель: Смолин Николай Михайлович, руководитель кружка “радиолаборатория “Импульс”, Дворец Пионеров и Школьников имени Крупской г. Челябинска

1. Мировой опыт показывает, что конкурентоспособность национальной экономики в целом связана с развитием информационных технологий. Отрасль информационных технологий является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей как в мире, так и в России.

Для развития технологической базы и роста промышленного производства в масштабах всей страны сформирована программа так называемого импортозамещения. Импортозамещении прежде всего в гражданской промышленности. Необходимо наладить массовый выпуск качественной российской продукции, по приемлемой, экономически обоснованной цене.

На данный момент на рынке представлено множество устройств предназначенных для учета посещений в электронном виде, однако все они имеют высокую цену. Цель данной работы - создать недорогую, открытую, доступную систему учета посещений для учебных заведений и прочих организаций.

2. В качестве инструментов были использованы:

- Python - для написания серверной части системы
- Си - для написания “прошивки” для усторйства
- Jade - для создания web-интерфейса системы
- Flask - веб-фреймворк для серверной части системы

3. Результатом работы стал рабочий вариант четвертой версии электронной системы учета посетителей, которая получила следующие нововведения:

- Система стала полностью открытой, теперь ее исходный код доступен абсолютно бесплатно на сервисе GitHub.
- Система стала более легкой в установке. Для работы теперь нужен всего один провод.
- Система обзавелась удобным web-интерфейсом
- Теперь, благодаря использованию сервиса GitHub мы можем оперативо обновлять свое ПО
- В системе появилась возможность оповещения родителей о приходе ученика, через мессенджер Telegram.

4. За все время разработки ЭСУП стал более привлекательным предложением,

чем СКУД, например: “Станьковская средняя школа имени Марата Казея" (Беларусь)

установила нашу систему, сейчас она проходит апробационный период. В дальнейшем мы планируем связаться с компаниями, занимающихся поддержкой подобных проектов, которые в свою очередь, по способствуют выходу ЭСУП на российский рынок. А также, сотрудничество с компанией ИрТех, которая занимается разработкой сетевого журнала “сетевой город”.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

БЕЗОПАСНЫЙ УМНЫЙ ДОМ

Опякин Роман Сергеевич (респ. Башкортостан, г. Уфа, МБОУ «Лицей №153», 11 класс)

Сатаев Эмиль Робертович (респ. Башкортостан, г. Уфа, МБОУ «Лицей №153», 11 класс)

Руководитель: Коряковцев Алишер Муродович, студент МГТУ имени Баумана

В Европе и мире, где уже развит рынок умных домов, остро стоит проблема взломов и атак на эти самые дома. В связи с популяризацией умных домов в России, ожидаемо, что возникнет похожая проблема. Для решения этой проблемы за рубежом разрабатываются стандарты безопасного взаимодействия. Аналогичные действия необходимы и в рамках российского рынка.

Нами были использованы следующие аппаратные платформы: Raspberry Pi 3, Arduino, NodeMCU Devkit v1.0. Также нами использованы следующие технологии: HTTPS, AES256, SHA384. Использованное ПО: Arduino IDE, Django, Nginx, gunicorn, SQLite 3, Java SE, Android studio, Google Speech API, JQuery, Bootstrap.

В итоге работы над проектом была разработана архитектура безопасной работы «умного дома» и защищенной передачи данных между сервером и периферийных устройств. Также был собран прототип, показывающий работоспособность нашей архитектуры. Созданы: центральный сервер, мобильное приложение с голосовым управлением, а также несколько Умных устройств.

Наш прототип доказал работоспособность нашей системы. В дальнейшем мы планируем провести полномасштабное тестирование на базе реального дома и проверить все компоненты системы.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Разработка интерактивной системы захвата движений человека и визуализации его взаимодействия с виртуальной реальностью

Дмитриев-Лаппо Ярослав Константинович 10-1 класс,
Парусов Владимир Алексеевич 9-1 класс, Сюкосев Николай Андреевич 11-6 класс

г. Санкт-Петербург, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение "Санкт-Петербургский губернаторский физико-математический лицей № 30"

Руководитель: Галинский Виталий Александрович,
преподаватель информатики и программирования физико-математического лицея № 30,
руководитель группы компьютерной графики, зам. директора по ИТ

Проект посвящен разработке и реализации интерактивной системы захвата движений, обладающей высокой точностью получаемых данных. Перед авторами была поставлена задача визуализации взаимодействия человека с виртуальной реальностью, представленной реалистичными трехмерными сценами, визуализированными с учетом освещения различными типами источников света, моделированием детализации поверхности с использованием текстурирования, построением сложных моделей с иерархической структурой. Захват движений реализован несколькими методами. Первый метод — с использованием бесконтактного сенсорного игрового контроллера Microsoft Kinect, который с помощью инфракрасных излучателя и камеры составляет карту расстояний до ближайших объектов и затем, обрабатывая полученные данные, определяет положения опорных точек тела человека таких, как локти, колени, кисти рук. Точность получаемых данных, вследствие особенностей устройства, была недопустима для реализации проекта, и авторы отказались от него в пользу другого метода. Второй метод – разработанный авторами — с использованием устройств инерциальных измерений. Человек надевает на себя микрокомпьютер с сенсорами: акселерометром, гироскопом и магнетометром. Микрокомпьютер считывает показатели сенсоров и передает их по беспроводной сети на главный компьютер. На нем эти данные обрабатываются и определяется положение и ориентация устройства. Для построения трехмерных сцен разработан сложный конвейер вывода, включающий в себя возможности расширения дополнительными визуальными эффектами, построения полупрозрачных объектов, построения освещенных и неосвещенных объектов, оптимизированных для применения большого количества источников света. Алгоритм разработан на основе технологии deferred shading (позднего тонирования). Идея авторов — разбиение построения сцены на несколько фаз. Первая фаза — вывод всех освещаемых объектов с разложением параметров освещения в несколько плоскостей отрисовки (для этого используются текстуры в роли целей вывода — render targets). Вторая фаза — применение ко всем сохраненным параметрам всех источников света. Для этого на экран выводятся формы источников света, но вместо их геометрии производится вычисление освещенности по параметрам из плоскостей отрисовки. Финальная фаза — объединение построенного изображения с объектами, при выводе которых освещение не учитывалось. Проект выполнен на языке программирования C++. В качестве устройств инерциальных измерений в проекте используются 10-осевые сенсоры от компании Amperka. В качестве микрокомпьютера был выбран Raspberry Pi. Данные с устройства подвергаются временно́й фильтрации и обработке для устранения погрешностей и помех. При построении сцены разработана система вывода на базе библиотеки Direct3D 11. В целях оптимизации построения весь вывод осуществляется с помощью использования микропрограмм для видеокарт — шейдеров (используется язык написания шейдеров HLSL). В ходе проделанной работы авторам удалось разработать полноценную систему, сочетающую в себе захват движений и возможность визуализировать реалистичные трехмерные сцены в реальном времени. Разработанный подход может быть использован в системах виртуальной реальности, киноиндустрии, медицине, а также для управления аппаратами, предназначенными для работы в экстремально сложных и смертельных для человека условиях.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Система делового общения

Аксенов Владимир Алексеевич
(Челябинская обл., Челябинск, МАОУ лицей №97 г. Челябинска, 11 И)

Руководитель: Деникин Антон Витальевич, учитель информатики МАОУ лицея №97

Разработать систему делового общения для мобильных платформ. На данный момент существует несколько альтернативных систем, но они либо дорогие в использовании, либо у них отсутствует мобильная версия. Главные тезисы системы это простота и прозрачность совершаемых действий при минимальных затратах.

Для разработки использовались следующие программные продукты

1. Android Studio (Для разработки андроид приложения)
2. Microsoft Visual Studio 2015 (Для реализации серверных скриптов)
3. SQL Manager 2008 (Для управления базой данных)

Для разработки использовались языки C# и Java. Для взаимодействия с базой данных был использован SQL.

Разработана система делового общения. Все цели достигнуты. Система функционирует.

На данный момент очень важно правильно организовать работу внутри какого-либо коллектива. Поэтому появление и совершенствование программ на данную тематику является важной задачей. Данную программу можно применять не только в рабочей обстановке. Есть возможность создавать группы по интересам или использовать как доску объявлений мероприятий. В перспективе внедрение в организации, в которых необходима мобильная система планирования задач и электронная доска объявлений.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

«Программируемый автозвонок»

Автор работы: Богомаров Родион Сергеевич, учащийся 11 «А» класса ГУО «Средняя школа № 14 г. Солигорска».

Руководитель работы: Чернов Дмитрий Валерьевич, учитель физики ГУО «Средняя школа № 14 г. Солигорска».

Школьный звонок для ученика это важный элемент управления порядком.

Автоматическая система подачи звонков, в точно назначенное время, с младших классов дисциплинирует учеников и дает понимание пунктуальности.

Система подачи школьных звонков позволяет освободить человека от подсчитывания оставшихся секунд и ручного нажатия кнопки подачи звонка. Тем самым исключаются человеческий фактор, ошибки во времени подачи звонков и появляется возможность подавать дополнительные «предупредительные» звонки с урока и на урок.

Внедрение автоматизированной системы подачи звонков повышает привлекательность учебного заведения и является дополнительным преимуществом при выборе родителями места учебы для своих детей.

Основная цель работы: автоматизировать подачу школьных звонков, обеспечив его своевременность, облегчить труд технического персонала.

Задачи:

1. Собрать информацию о том, как проблема своевременной подачи звонков решается в современных школах;
2. Разработать схему работы устройства, его конфигурацию;
3. Запрограммировать устройство и создать простой интерфейс управления программой;
4. Сборка и тестирование устройства.

Ожидаемые результаты: собрать устройство, имеющее прямое подключение к школьному звонку. В результате устройство должно подавать звонки в установленное пользователем время.

В случае непредвиденных ситуаций все настройки легко меняются с рабочего компьютера (пользователь заходит в программу управления устройством и производит настройку подачи звонков).

Обзор предметной области

На рынке много предложений приборов для автоматической подачи звонков, но они сложны в управлении, а также их цена достаточно высока.

Себестоимость нашего проекта составляет не более 500 000 белорусских рублей (до деноминации).

Описание результатов проекта

Собрано функционирующее устройство.

Описание применимости

Испытано в тестовом режиме, планируется использовать в дальнейшем постоянно при подаче звонков в учреждении.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Генератор тестов по программированию

Болдин Дмитрий Алексеевич (Москва, Многопрофильный лицей 1799, отделение “школа на Ордынке”, 10 класс)
Руководитель: Федотов Артем Андреевич, студент МАИ

Целью проекта является создание генератора тестов по программированию. Для этого будет создан генератор заданий, предлагающий уникальные тесты на заданную тему по программированию. Выполнение самостоятельных работ по многим школьным предметам сводится к примитивному списыванию, интеллектуальное вовлечение школьника при таком подходе оказывается минимальным. Мой проект создан с целью решения данной проблемы. Программа генерирует уникальный тест для каждого учащегося по информатике. В проекте используются: абстрактное синтаксическое дерево, а также генетические алгоритмы. Весь проект выполнен на языке Python 3.

Генерация происходит в два этапа: генерация самого кода и тестового задания, на тему заданную учителем. Генерируется абстрактное синтаксическое дерево, а из него сам код. Вначале создается одно поколение кода, состоящего из одной строки. После этого из него при помощи фитнесс-функции выбирается пять лучших особей, из которых алгоритм случайно выбирает один. Затем, когда генерируется следующее поколение в его основу входит код из выбранной шагом ранее особи, после чего прибавляется одна случайная строчка и выбирается опять несколько лучших претендентов, из которых только один случайный пройдет дальше. Всё повторяется, пока длина кода не будет равна числу строк, заданных учителем. После генерации самого кода, начинает генерироваться задание, тему которого задает учитель. В зависимости от задания код либо модернизируется и в нем искусственно создается ошибка, либо берется переменная для того, чтобы ученик посчитал ее значение.

На данной момент во время генерации кода могут быть использованы такие синтаксические конструкции, как присвоение переменной значения выражения составленного как из чисел, так и из других переменных, также могут быть использованы такие синтаксические конструкции, как ветвление и циклы. Алгоритм на данный момент может модифицировать код для включения следующих ошибок: деление на ноль, неправильный синтаксис, уход в бесконечный цикл, а также ошибка вызова неинициализированной переменной. Этого достаточно, чтобы оценить знания учащегося, постигающего азы программирования.

В дальнейшем планируется добавление большего количества синтаксических конструкций. Также рассматривается апробация данного проекта в одной из московских школ. Впоследствии на базе алгоритма возможно создание развлекательной игры, где программисты находят ошибки на скорость. Проект должен помочь учителям уменьшить время на подготовку тестов.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Технические средства охраны на основе библиотеки OpenCV

Чеканова Валерия Евгеньевна (Челябинская область, Челябинск, МАОУ «лицей № 97, г. Челябинска», 10 М1 класс)

Зотов Илья Станиславович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры радиоэлектроники ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Целью работы является написание программы на основе библиотеки OpenCV для распознавания злоумышленника по закрытой области лица и/или наличию оружия в руках. Охранная система, использующая методы компьютерного зрения, может не только засечь появление грабителя, но и распознать характер его движения, наличие оружия в его руках.

Методы, используемые в научной работе: информационное моделирование, компьютерный эксперимент. Для исследования была использована библиотека компьютерного зрения OpenCV, а для компьютерного эксперимента была использована веб-камера.

В ходе научной работы мне удалось создать программное обеспечение, способное захватывать видеопоток с камеры и выводить фрейм с распознанными границами, а также позволяющее распознавать перемещения объектов на непостоянном фоне. Данная программа сможет засечь появление человека в помещении.

Далее я собираюсь усовершенствовать алгоритм, для того, чтобы программа могла засекать появление именно человека с оружием в руках или распознавать его закрытую область лица.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ LED СТЕНД НА ОСНОВЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАЗВЕРТКИ С НЕСТАБИЛИЗИРОВАННОЙ ЧАСТОТОЙ РАБОТЫ

Евсеев Илья Александрович, Челноков Данил Алексеевич (Костромская область, г. Кострома, Центр естественнонаучного развития «ЭКОсфера», 10, 9 класс)
Руководитель: Шестаков Александр Александрович, Заслуженный рационализатор Костромской области, педагог дополнительного образования, Центр естественнонаучного развития «ЭКОсфера»

Цель работы - создание рекламно – информационного стенда новой конфигурации, универсального в применении и недорогого. В нашем стенде мы решили объединить достоинства промышленных и любительских стендов и попытаться избавиться от их недостатков.

Задачи работы: удешевление конструкции за счет применения механической развертки; универсализация конструкции, адаптация для работы как в радиальной (круговой), так и в линейной (строчной) ориентации; придание независимости от частоты работы механической развертки, то есть от скорости перемещения.

В итоге был проектирован, собран и запрограммирован рекламно-информационный LED стенд на основе механической развертки с нестабилизированной частотой работы. Он может одновременно выдавать по два рекламных объявления, а не одно, как стенды выпускаемые сейчас. Стоимость стенда примерно в 70 раз меньше, чем у выпускаемых сейчас. Простота сборки, малая стоимость, непривередливость к месту установки, множество вариантов исполнения делают наш рекламно-информационный стенд на самом деле универсальным.

Сейчас стенд используется в объединении «Радиотехническое конструирование» при изучении тем связанных с программированием. Это говорит об актуальности работы над ним, так как она направлена на информатизацию образовательного процесса, что является одной из задач концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации №2765- р от 29.12.2014). Во время, когда стенд не используется на занятиях, он выполняет свою прямую, рекламно-информационную функцию, на фасаде костромского центра естественнонаучного развития «ЭКОсфера».

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

МЕДИЦИНСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЛОЩАДИ ОЖОГА

Донецкий Дмитрий Аркадьевич (Москва, ГБОУ ЛГК на Юго-Востоке, 11 класс)
Руководитель: Власов Роман Евгеньевич, ГБОУ ЛГК на Юго-Востоке

В России от ожогов страдает около полумиллиона человек ежегодно. И в каждом четвертом случае имеет место значительная погрешность в вычислении площади ожога. Основной причиной является использование методов, требующих большого опыта их использования.

Таким образом, целью проекта является создание инструмента, который:

- Имеет минимальную погрешность
- Не требует больших затрат времени
- Обладает низким порогом входа (легок в использовании и не требует основательной подготовки пользователей)
- Может быть использован в машинах скорой помощи

Для решения этих задач был спроектирован интерфейс, позволяющий выделить ожоги, как области на 3D модели. Таким образом от медика требуется осмотреть пострадавшего, а затем перенести ожоги в приложение.

После того, как ожог нарисован на модели, программа вычисляет его относительную площадь. Делается это на основе геометрии самой модели с учетом физиологических особенностей пациента.

Затем предлагается лечение (оно в случае с ожогами представляет собой инфузионную терапию), также основывающееся на параметрах пострадавшего, а также на уже вычисленной площади ожога.

Итоги:

- Погрешность в разы ниже, чем при использовании традиционных методов и в общем случае не превышает одного процента от площади тела
- Расчет ожога требует не больше нескольких секунд
- От пользователя требуется только осмотреть пациента, а затем выделить нужные области на интерактивной модели
- Реализована версия для OS Android, что увеличило мобильность: медик может установить приложение даже на свой смартфон

Уже на данном этапе приложение может быть внедрено для тестирования в реальных условиях.

Также ведутся разработки по 2 основным направлениям:

1. Сервер для интеграции базы данных пациентов с ожоговыми травмами
2. Компьютерное зрение: создается модуль с возможностями распознавания ожога непосредственно с камеры.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Система управления обучением Pileus

Дубовицкий Артём Сергеевич (Саратовская обл., г. Саратов, ЛМИ, 11 класс)
Трофимов Всеволод Алексеевич (Санкт-Петербург, АГ СПбГУ, 11 класс)
Руководитель: Седова Ольга Сергеевна, кандидат физ.-мат. наук, ассистент кафедры компьютерного моделирования и многопроцессорных систем СПбГУ

Рост доступности интернета привел к тому, что сейчас стало возможным массовое внедрение систем управления обучением в общее образование. Такие системы можно разделить на несколько типов: курсовые (edX), оповещающие (Дневник.ру), тестовые (Uztest) и общего назначения (Blackboard). Для интеграции в общее образование особенно подходит последний тип. Однако низкая доступность (возможность использовать интуитивно; низкое количество действий, которые необходимо совершить до достижения первой цели) и удобство (приспособленность для использования, наличие возможностей для необременительного выполнения задач) таких систем ставят под вопрос их эффективность. Целью работы являлось увеличение популярности таких систем среди преподавателей и снижение порога вхождения в них.

В ходе исследования был проведен опрос преподавателей и наблюдение за тем, как они используют существующие системы. По их результатам были определены основные критерии: доступность, совместимость с современными устройствами, возможность обмена материалами, наличие у преподавателя возможности сохранения созданных материалов при смене места работы. Были изучены существующие решения, но они не подошли по 1 или более критериям. Было принято решение о создании новой системы, выполненной с учетом упомянутых критериев. В ходе ее реализации были использованы такие технологии и языки как Python 3, Django, Gunicorn, Nginx, SASS, HTML5, JS, jQuery, Node.js, Gulp.

В результате разработки нами была создана система Pileus, представляющая из себя централизованное веб-приложение, не требующее установки. Таким образом, была частично решена проблема доступности. Основную функциональность приложения составляет: создание курсов и управление ими; создание и изменение тестов и материалов; выдача заданий и объявлений; управление и отслеживание результатов учеников; обмен тестами и материалами. Интерфейс ученика полностью работает на всех устройствах, учителя — на планшетах и компьютерах. Система запущена на сервере для доступа по приглашениям.

Во время альфа тестирования Pileus был опробован несколькими группами преподавателей из разных учреждений - от давних пользователей аналогичных систем, до абсолютных новичков и получила положительные отзывы. Текущая версия редактора тестов основана на инструментарии для преподавателей гуманитарных наук,приоритетной задачей является его расширение для задач по географии и математике. Важными направлениями развития также являются оптимизация алгоритма поиска и SEO. В конце января начнется закрытое бета тестирование в школах.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

AirPhone – Смартфон нового поколения

Гадалов Владислав Олегович, Республика Беларусь, Минская область, г. Слуцк, ГУО «Средняя школа №11 г. Слуцка», 11 «А» класс

Жук Владимир Анатольевич, учитель информатики, ГУО «Средняя школа №11 г. Слуцка»

Цель работы: Главной целью данного проекта является создание смартфона, работа которого основана на использовании Cloud Computing технологий. Данный смартфон должен отвечать четырём обязательным требованиям: низкая стоимость, низкое энергопотребление, высокая степень защиты данных, а также высокая скорость работы в сетях третьего и четвёртого поколения. Помимо применения в качестве смартфона, AirPhone должен обладать возможностью использования в качестве системного блока ПК.

Методы исследования и разработки: Изучение литературы, касающейся выбранной предметной области и знакомство с различными имеющимися в сети Интернет сайтами похожей тематики. Использование ОС Android, а также собственной экосистемы Geneces для реализации операционной системы смартфона GOS (Geneces Operation System). Также использование смартфона, основанном на чипе Q2 2013 года Qualcomm MSN8974 для реализации AirPhone.

Основные результаты: В первую очередь удалось реализовать операционную систему смартфона AirPhone вместе с некоторыми компонентами ОС для максимального раскрытия потенциала использования модели Cloud Computing, основные возможности которых: использование AirPhone в качестве системного блока (Geneces AirPC), шифрование личных данных владельца на уровне образов дисков (Geneces SafeData), авторизация в меню управления смартфоном и личными данными с использованием трёхэтапной аутентификации (Geneces SmartAuth), возможность прослушивания потокового аудио в высоком качестве (до 320 kbit/s) и многое другое. Также, была разработана 3D-модель корпуса и некоторых деталей смартфона для самостоятельного производства в будущем, а для демонстрации возможностей был выбран смартфон конца 2013 года LG D821 (Nexus 5), имеющий схожий дизайн корпуса. Также был доработан самый важный программный компонент смартфона – протокол удалённого управления: выполнена полная оптимизация клиентской части протокола, заново разработано Webkit приложение, а также пришлось отказаться от использования большинства компонентов протокола SPICE, в пользу собственных наработок и ядра FreeRDPCore для клиентской части. Всё это существенно повысило скорость отклика и прорисовки кадров.

Заключение: На мой взгляд AirPhone – это модель того, как будет выглядеть смартфон в будущем. Использование удалённых вычислительных мощностей даёт пользователю возможность использовать смартфон наравне с полноценным ПК, а высокая степень оптимизации протокола удалённого управления и использование множества алгоритмов для минимизирования объёма передаваемых данных позволили реализовать подобный продукт для комфортного использования в рамках мобильных сетей. После полного тестирования операционной системы смартфона планируется старт собственного производства AirPhone.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Создание системы для управления дорожными потоками на основе нейронных сетей

Горшенин Валентин Леонидович
(Тюменская область, Тюмень, МАОУ СОШ №15, 11 класс) Руководитель: Курлыков Игорь Алексеевич, студент ТюмГУ.

Сегодня в городах все острее встает проблема повышенного дорожного трафика. В данной работе мы предлагаем использовать автоматическую систему, способную быстро перестроиться для наилучшей работы в данный момент. Ввиду невозможности сформулировать такой алгоритм, было решено использовать для этих целей нейронные сети, что позволяет системе обучаться в процессе работы, тем самым приспосабливаться к новым проблемам. На данный момент по этой теме есть научные работы, однако особенностью данной работы является стремления к практическому использованию, в отличие от академического интереса большинства работ. Задача состояла разделена на две части, причем каждая эффективно управлять транспортными потоками, с возможностью мгновенно подстроиться под ситуацию в данный момент и так же быстро ее изменить: написать программу, которая управляет одним перекрестком и программу которая способна управлять сетью перекрестков- городом.

Во время разработки программы была использована среда разработки Visual Studio, сама нейронная сеть была написана на языке C#. При отладке, как города, так и перекрестка использовался симулятор движения SUMO. Во время сборки макета была использована ресурсная база ЦМИТ «Фаблаб ТюмГУ».

На данный момент в проекте успешно реализовано корректное регулирование перекрестка, согласно заданной задаче, управление городом находится в активной разработке. Следует отметить, что регулирование перекрестка и обучение нейронных сетей, отвечающих за эту задачу большая часть в проекте. Оставшиеся задачи: создать город вместе с перекрестками, назначить зоны появления автомобилей и пешеходов и пункты назначения с последующей постройкой пути и отладка самой системы. Так же в проекте был создан макет перекрестка, который использовался как при отладке, так и для демонстрации проекта. В демонстрационном макете, нужно добавлять машины на любое из направлений и система сама анализирует дорожные потоки и регулирует перекресток с целью оперативно решить транспортный затор.

На данный момент система регулировки перекрестком при доработке для реального применения уже может устанавливаться на реальные перекрестки. Главный путь развития это создание сети перекрестков – условно город. Основная область применения это логистика и городское хозяйство, геоинформационные системы и навигаторы.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТА ПОСРЕДСТВОМ ЦВЕТА. ПОСТРОЕНИЕ «ЦВЕТОВОЙ» ДИАГРАММЫ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ПЕРСОНАЖАМИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ПЬЕСЫ.

Третьяков Даниил Андреевич (Москва, ГБОУ ЛГК на Юго-Востоке, 10 класс)
Руководитель: Власов Роман Евгеньевич, ГБОУ ЛГК на Юго-Востоке

Последнее время в мире все острее проявляется необходимость в умных системах для взаимодействия человека с компьютером. Одной из основных проблем является обработка естественного языка, в частности тональный анализ текста.

В рамках проекта нами был придуман новый подход к этому анализу: использовать цвет, ассоциирующийся с текстом, вместо традиционных числовых характеристик.

Для проверки и демонстрации этого подхода был написан программный модуль на языке Python.

На вход этого модуля подается произвольный текст. Текст разбивается на слова, и каждому слову ставится в соответствие определенный цвет. Цвет определяется как усредненное значение средних тонов 7 изображений, полученных из поисковой выдачи Google по заданному слову. Если цвет не был найден в заранее подготовленной базе, то запрос в Google по этому слову создается и обрабатывается «на лету». База представляет из себя около 40000 слов с уже посчитанным для каждого слова цветом по описанному выше алгоритму. Поскольку Google использует методы машинного обучения, то изображения по запрошенному слову в подавляющем большинстве случаев будут соответствовать человеческим ассоциациям с данным словом.

В качестве демонстрации возможностей модуля была написана программа для построения «цветовой» диаграммы взаимоотношений персонажей пьесы. На вход принимается текст пьесы и обрабатывается необходимым образом. Далее происходит итерация по всем фразам пьесы «сверху вниз» и поиск упоминания личностей в этих фразах. Используя упрощение, что при упоминании личности, тональный окрас фразы выражает отношение говорящего к упомянутой личности, строится система взаимоотношений персонажей. Последним этапом полученная система изображается в виде диаграммы.

Итоги:

- Предложенные методы имеют относительно высокую точность и при этом не требовательны к ресурсам поэтому ответ на запросы пользователя занимает не больше 1 секунды даже на слабых компьютерах
- Возможность быстро получить наглядное графическое представление взаимоотношений между персонажами. На данный момент оно может не совпадать с действительностью в деталях, но работы не останавливаются.
- Простота использования программы не требует никаких особых навыков, поэтому программу возможно интегрировать во многие системы взаимодействия с человеком
- Программа спроектирована таким образом, что может подстроиться под любой язык. Необходимо лишь предоставить обучающую выборку

Ведутся работы в направлениях:

- Повышение точности предсказаний классификатора
- Применить модуль для чат-бота ВКонтакте

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Разработка программного инструмента для предсказания комплекса белков

Реутский Даниил Александрович и Ухатов Александр Александрович.
г. Санкт-Петербург, лицей «Физико-техническая Школа», 11а класс.
Руководитель: Яковлев Павел Андреевич, директор департамента вычислительной биологии компании BIOCAD

Жизнедеятельность организмов во многом регулируется белок-белковыми взаимодействиями. Таким образом передаются сигналы в клетках, обеспечивается транспорт микро- и макроэлементов, работа иммунной системы. Последняя иногда даёт сбои, поэтому необходимо создавать новые молекулы для нейтрализации конкретных враждебных белков. Для этого требуется понимать механизм взаимодействия между ними. Эти задачи можно решать не только экспериментально, но и с помощью математического моделирования, тем самым сократив финансовые и временные затраты. Одна из таких задач состоит в предсказании оптимальной позиции двух белковых молекул друг относительно друга (иными словами, в предсказании строения комплекса белков). Цель данной работы — разработка *программного инструмента* для предсказания комплекса белков. Инструмент должен обладать минимальным временем работы и высокой предсказательной способностью. Всё исследование было разделено на несколько подзадач: 1) поддержка чтения файлов со структурами молекул; 2) преобразование структуры молекулы до трёхмерной кубической сетки (квантование); 3) поиск оптимального взаимного расположения двух молекул; 4) проверка выбранных положений на основании электростатического взаимодействия молекул друг с другом.

Для решения первой подзадачи требовалось изучить документацию формата файлов PDB. Этот формат является стандартом для представления трёхмерных структур белков и используется одной из крупнейших баз данных — Protein Data Bank (www.rcsb.org). для решения второй задачи была использована структура данных Range-tree, а в последствии был разработан более быстрый способ, основанный на округлении чисел до целых. Решение третьей подзадачи использует Быстрое прямое и обратное Преобразования Фурье (готовая реализация Jtransforms). Идею использовать его мы позаимствовали из статьи «Molecular surface recognition: Determsination of geometric fit between proteins and their ligands by correlation techniques» (Proc. Nati. Acad. Sci. USA, vol. 89 no. 6, 2195–2199). В четвёртой подзадаче каждая молекула рассмотрена, как система точечных зарядов, подчиняющихся закону Кулона. Отсюда делается вывод о том, будут ли молекулы отталкиваться или притягиваться. Дополнительно мы реализовали визуализацию структур итогового белкового комплекса и каждой молекулы в отдельности (использована библиотека Java3D)

В результате был разработан программный инструмент, который моделирует оптимальную с точки зрения геометрии и электростатики стыковку двух белковых молекул. Рассмотрены, реализованы, оптимизированы методы и алгоритмы, позволяющие уменьшить время работы. Инструмент был протестирован на уже известных комплексах, результаты согласуются с экспериментальными данными. Этот результат был достигнут не сразу, а после подбора некоторых параметров (размер сетки, эффективные радиусы атомов).

В дальнейшем можно уточнить физическую модель взаимодействия, приняв к рассмотрению Ван-дер-Ваальсовые взаимодействия, энергии вращения и влияние растворителя. С помощью параллельных вычислений можно ускорить отдельные части программы. А применения реализованных методов с небольшими изменениями позволяют решать некоторые задачи из совершенно других областей, например, из области распознавания образов.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Игровой движок на PascalABC.NET

Жарский Андрей (Беларусь, Минск, Гимназия 37, 9)
Борсуков Егор (Беларусь, Минск, СШ 210, 9)
Научный руководитель: Гурьянова Татьяна Владимировна,
преподаватель информатики “Юни-центр XXI” ФПМИ БГУ

На ЕГЭ по информатике необходимо знание языка программирования Паскаль.В школе обычно учат пользовательским навыкам, а на экзамене больше половины чистого програмирования. Причем некоторые задания повышенной сложности. Язык прогаммирования Паскаль очень узок по своему функционалу и ему сейчас очень сложно конкурировать за внимание школьников, по сравнению с другими языками программирования и игровыми движками. С другой стороны он не требует больших ресурсов и очень непревзят к железу, его вполне можно установить на дешевых компьютерах Raspberry Pi и он может использоваться в качестве обучающего языка программирования повсеместно. Учитывая эти факты мы решили расширить функционал PascalABC.NET: создать игровой движок, дополнительные библиотеки с тем, чтобы заинтересовать и научить программированию не через выработку технических навыков, а через понимание внутренней логики процессов. Плюс к этому игры помогают заинтересовать детей, могут дать им дополнительный стимул для обучения.

Для создания этого движка использовались библиотеки PascalABC.NET Events, GraphABC и Timers. Также была написана собственная библиотека.

У нас получилась удобная реализация для использования мыши на экране. Также улучшена и облегчена реализация таймеров и нажатий на клавиши. Затем движок был превращен в отдельный .exe файл, как и в других движках, и к нему добавлена способность "создавать проекты", который создаёт папку с файлом .pas, в котором заранее написаны начальные части, и с библиотекой. Сама библиотека насыщена новыми удобными функциями, например, быстрое привязывание кнопки к процедуре, создание кнопок на экране. После этого был облегчен интерфейс для создания 2D игр. Добавлено быстрое превращение кода в exe файл. В качестве примера, при тестировании системы мною, например, была создана игры «крестики нолики» 10 на 10, причем на создание игры ушло меньше 10 минут.

У проекта возможно огромное количество путей для развития: улучшение интерфейса; создание собственной точечной графической системы для работы с движком, увеличение количества функций библиотек, для облегчения работы пользователю, специальные файлы-гиды для самостоятельного обучения; помощники для быстрого рисования спрайтов для игр и т.д.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

РАСПОЗНАВАНИЕ ЖАНРОВ МУЗЫКИ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Ждан Егор Дмитриевич(СПб, ФТШ, 11 класс)
Руководитель: Гущин Александр Евгеньевич,
магистр МФТИ

Задача: реализовать систему автоматического распознавания жанров мелодии. Подобрать формулу, однозначно задающую каждый жанр, не представляется возможным, но можно ее аппроксимировать с помощью машинного обучения, в частности глубинного обучения. Используются как полносвязные, так и сверточные нейронные сети, показывающие state-of-the-art результаты в задачах классификации музыки.

В данной работе я кратко проанализировал уже известные алгоритмы решения подобных задач с целью поисков причин их неудовлетворительной работы и способов их улучшения, после чего создал свой работоспособный классификатор. Нейросеть была реализована на языке Python 3 с использованием библиотеки Theano. Для ускорения процесса обучения засчет видеокарты использовался OpenCL.

В результате была достигнута достаточно высокая точность работы на подобранном мной наборе учебных данных. Обучение на GTZAN Dataset показало хороший результат по сравнению с ранее опубликованными работами, несмотря на малый размер датасета и различия в формате и способе хранения аудио. Также было реализовано веб-приложение (и JSON API) на Python с использованием веб-фреймворка Flask и работающее на облачной платформе Heroku, позволяющее протестировать классификатор на произвольном аудио с компьютера пользователя или YouTube; доступно по адресу http://gr.egorzh.com.

Определение жанров является одной из задач классификации музыки, имеющих широкий спектр применения в реальной жизни. Один из примеров – системы рекомендации музыки, предлагающие пользователю аудиотреки, похожие на понравившиеся ему ранее (например: Spotify, Apple Music, и др). Несмотря на высокую популярность таких сервисов, качество их работы далеко от желаемого: жанры песен часто бывают определены некорректно, или не указаны вовсе. В дальнейшем эта работа может быть расширена определением не только жанров, но и других характеристик аудио: наличия вокала, видов музыкальных инструментов, а также эмоциональной окраски мелодии.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

ДОСТУПНАЯ РЕЧЕВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ БОЛЬНЫХ С ТЯЖЁЛЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ЭЭГ

Пугач Арсений Вячеславович (Омская область, г. Омск, Школа №155, 11 класс)
Руководитель: Пономарёва Маргарита Михайловна, педагог ДО, БОУ ДО «ГДД(ю)Т»,

Существует множество заболеваний, которые вызывают синдром запертого человека: сознание абсолютно ясно и работает как обычно, но оно не управляет телом, человек не может что-то сказать или даже пошевелить пальцем. У таких людей сохраняется способность слышать и видеть. Синдром вызывается тяжёлыми поражениями центральной и периферической нервной системы, к которым может привести множество причин: инсульт, энцефалит, полиомиелита, редкие генетические БАС и синдромом Гийена — Барре. Всем этим людям нужен доступный способ оставаться людьми, способность общаться с миром. **Цель:** создание максимально дешёвой речевой системы, учитывая практически полную обездвиженность пациентов.

Методы решения: был произведён анализ существующих решений и отсеяны различные дорогие (отслеживание движений глаз) и неэффективные системы (бумажные таблички). В результате, был выбран метод выявления волн P300 зрительного вызванного потенциала мозга на основании данных ЭЭГ методом суммирования с усреднением сигналов для повторяющихся действий.

Результат: Разработан прототип доступной речевой системы для людей с тяжёлыми поражениями центральной и периферической нервной системы себестоимостью в 40 000 рублей, состоящего из шлема на голове пациента и компьютера с экраном. Всё, что требуется от пациента — это фокусировать взгляд на нужных ему буквах на экране. Данные с его головного мозга считываются и интерпретируются. Подобные системы существовали и раньше, но они были очень дороги (больше 1 миллиона рублей) и использовались только в лабораториях. Разработанная система имеет низкую стоимость, готова к массовому производству и нуждается в минимальном обслуживании: нужно лишь заряжать аккумулятор шлема.

Перспективы: Системе есть куда развиваться: возможно удешевление себестоимости устройства, увеличение скорости набора, генерирование речи. **Заключение:** Впервые был получен прототип речевой системы на основе анализа данных ЭЭГ с низкой стоимостью. Массовое производство таких устройств позволит множеству больных, прикованных к постели и лишённых возможности говорить, снова общаться с внешним миром.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Разработка системы для моделирования и визуализации динамики твердых тел

Дамаскинский Константин Александрович 11-1 класс,
Решетняк Иван Витальевич 11-1 класс, Соломатин Макар Александрович 11-5 класс

г. Санкт-Петербург, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

"Санкт-Петербургский губернаторский физико-математический лицей № 30"

Руководитель: Галинский Виталий Александрович,

преподаватель информатики и программирования физико-математического лицея № 30,

руководитель группы компьютерной графики, зам. директора по ИТ

Целью нашего проекта является исследование и построение замкнутой физической системы твердых тел с помощью вычислительных возможностей компьютера. Перед авторами стояла задача наиболее точной и реалистичной симуляции физической среды. Были проанализированы современные алгоритмы численного нахождения пространственных характеристик тел. Для осуществления реалистичного взаимодействия физических объектов были реализованы алгоритмы нахождения пересечений.

Одной из важнейших частей проекта является реалистичная визуализация трехмерных сцен. Для этого была создана система хранения и изображения пространственных примитивов. Для их вывода было рассмотрено множество современных графических библиотек и выбрана библиотека DirectX 11.

Многие алгоритмы визуализации требуют отдельной рисовки всей сцены в буфер вывода. Такую рисовку принято называть проходом. Для поддержки многопроходности в системе вывода был разработан анимационный конвейер. Он позволяет создавать новые проходы, осуществляет их сортировку и оптимизацию для параллельного построения с использованием технологии множественных буферов вывода.

Любая трехмерная сцена будет выглядеть нереалистично, если она не освещена. Поскольку для качественного рендеринга необходимо большое количество источников света, делать прямое освещение оказывается очень затратно. Из-за этого мы сделали выбор в пользу отложенного освещения, которое работает быстрее прямого, отлично встраивается в наш конвейер вывода и позволяет быстро выводить на экран множество объектов, освещенных большим количеством источников света.

Создана система реалистичного моделирования динамики твердых тел с учетом свойств материалов. Использованная модель позволяет с высокой точностью решать разнообразные задачи, связанные с динамикой твердых тел, благодаря близости к жизни использованной аппроксимации и качеству методов. Обнаружение столкновений по быстрому и не требовательному к памяти алгоритму Гилберта-Джонсона-Керти позволяет симулировать взаимодействие тел в реальном времени.

В результате работы над проектом была разработана и реализована замкнутая физическая система с реалистичной визуализацией столкновений между объектами. Также были созданы конвейер вывода и система отложенного освещения, позволяющие быстро и реалистично осветить и вывести все объекты сцены на экран.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

ШЕСТИ ОСЕВОЙ КОНТРОЛЛЕР

Сапрунов Юрий Олегович (Северо-Западный, Калининград, МАОУ лицей №18, 10)

Руководитель: Сапрунов Сергей Олегович, ТУСУР, студент

Создать контроллер в виде двух колец с датчиками, надеваемыми на пальцы, который способен считывать движения в шести осях для работы с AR, VR и CAD ПО, при этом максимально облегченный для комфортного использования. Актуальность обусловлена активным развитием виртуальной реальности, дополненной реальности и САПР.

Эмпирические методы: изучение выдаваемых значений датчиков от угла поворота с использованием штатива. Теоретические: изучение языков программирования C/C++/Python, электроники, микроконтроллеров(Arduino), документации(даташит) датчика. Все эксперименты проводятся дома с использованием ПО Arduino IDE, Python EDLE, Jupyter notebook из пакета Anaconda и Autodesk Inventor для создания 3D моделей.

На данный момент выполнено графическое отображение изменения положения датчика в пространстве(одного), создана 3D модель самих колец и готовится к печати на 3D принтере. По факту это менее 20% от готового изделия, ведь основная работа заключается в создании ПО.

Пройдена начальная стадия проекта, теперь предстоит долгая и кропотливая работа. Помимо использования в качестве профессионального инструмента, подразумевается применение в промышленных областях (управление манипуляторами, например), домохозяйками (наборы команд для управления различными бытовыми приборами).

Список литературы: MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification Revision 3.4, статьи в интернете про датчик MPU-6050, документация по работе с языком Python.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

МОБИЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ТРЁХМЕРНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ЛЕГКОДОСТУПНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Лапшина Вероника Вячеславовна (СЗФО, Санкт-Петербург, ГБОУ СОШ №564, 11М)

Сердюков Александр Николаевич (СЗФО, Санкт-Петербург, ГБОУ СОШ №564, 10М)

Руководитель: Салищев Сергей Игоревич, Старший преподаватель кафедры информатики СПБГУ, ведущий инженер ЗАО «Ланит-Терком»

Алгоритмы взаимодействия с пользователем в реальном времени являются одними из самых востребованных в современном мире. Главное их предназначение – сделать возможным управление платформой посредством интуитивно понятного языка. Целью работы было создание такого устройства, которое позволяло бы наглядно иллюстрировать работу этих алгоритмов, ускорить создание первого прототипа и упростить весь процесс разработки. Ключевым фактором при создании являлась необходимость сделать модель доступной для создания и эксплуатации широким кругом лиц.

В качестве вычислительного устройства был использован смартфон на базе архитектуры x86, работающий под управлением операционной системы Android. В качестве исполнительного устройства выступает самодельная подвижная гусеничная платформа, собранная из доступных компонентов. Для связи гусеничной платформы со смартфоном была использована плата MediaTek LinkIT ONE, объединяющая в себе микропроцессор MT2502A и модули радиосвязи по протоколам Bluetooth, Wi-Fi, GSM, а также GPS приѐмник. На плате выведены 16 цифровых портов ввода-вывода общего назначения, что делает эту плату идеальным выбором для создания прототипа платформы. Разработка программного обеспечения под операционную систему Android производилась на языке программирования Java с использованием Android SDK. Программирование подвижной платформы производилось на языке разработки C++ с использованием Arduino Standard Library и MediaTek LinkIT API.

Была разработана передвижная гусеничная платформа с автономным питанием, и программное обеспечение для смартфона, делающее возможным их кросс-взаимодействие. В рамках первоначальной демонстрации возможностей платформы было реализовано локальное голосовое управление с использованием инструментария Sphinx, разработанного Университетом Карнеги-Меллон. В отличие от популярных сервисов распознавания речи, таких как Google Voice, распознавание происходит прямо на устройстве.

Вычислительные возможности платформы не ограничиваются распознаванием голоса: могут быть реализованы и более сложные алгоритмы взаимодействия с окружением, такие как алгоритмы трѐхмерного зрения (“Structure from motion”, “SLAM”) на основе библиотеки OpenCV.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Verification Of Signatures

Шуст Иван Владимирович (Санкт-Петербургский регион, Санкт- Петербург, ГБОУ Лицей 95, 11 класс)

Задача: оценка подлинности подписи или её фальсификации. Почерковедческая экспертиза в гражданском судопроизводстве наиболее востребована по следующим категориям дел: наследственные споры, бракоразводные дела, дела, связанные с рассмотрением жилищных споров, споры по нотариально удостоверенным документам (договоры купли-продажи, договоры дарения и т.п.), споры по долговым обязательствам (долговые расписки). В проектах по оценке подлинности подписи (или проектах подобного формата) обычно используются нейронные сети, я же пошел по пути жестких алгоритмов. Основные термины: графология (учение, согласно которому существует устойчивая связь между почерком и индивидуальными особенностями личности), метод наименьших квадратов (математический метод, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомых переменных).

Реализация- язык программирования Python. Для определения подлинности использовались 12 признаков. Признаки делятся на важные и второстепенные (подпункты используется в конечном выводе о подлинности подписи). Программа выдает результат опираясь в первую очередь на показатели из первостепенных признаков, однако стоит заметить, что экземпляры подписей одного и того же человека могут отличаться, а отпечатанные подписи отличий не имеют. Независимо от результатов проверки первостепенных признаков происходит проверка второстепенных признаков. Решение о подлинности подписи принимается в первую очередь опираясь на основные признаки, а второстепенные признаки используются для корректировки результата. Была написана работающая программа, определяющая подлинность испытуемой подписи, результаты проверок были правильно оценены, процент ошибки программы-9%.Таким образом, мною было доказано возможность определения подлинности подписи или её фальсификации посредством математических методов.

Возможно в дальнейшем использовать как идентификатор личности. На подписании бизнес договоров (экспресс анализ достоверности подписи). Программа поможет в исследованиях почерков в целях решения задач судебно-почерковедческой экспертизы. Возможно применение в такой науке, как графология. Станет возможным предварительная(экспресс) проверка простым обывателем подлинности предметов культурного наследия (имеющих подпись автора или предыдущего владельца (например, писателя, художника, скульптора, бывшего владельца коллекции; ведь бывали случаи, когда люди покупали картины, не осознавая, что это творение великого автора, но чаще наоборот нужно убедиться в подлинности)) Также стоит заметить, подобная технология является ещё одним шагом к созданию искусственного интеллекта, в данном случае дешифровки рукописного текста. Подобную технологию возможно использовать в таких науках как: палеография, криптография, семиотика, рунология, археология. Для лингвистов станет возможным расшифровка мертвых языков (воссоздание алфавита).

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Covent

Степин Юрий Андреевич(Санкт-Петербург, Аничков Лицей, 10 класс) Руководитель : Зорин Максим Александрович, Аничков Лицей

Поставленная задача : написать удобный и понятный фреймворк на базе Kotlin JavaScript SDK, с последующей компиляцией в JavaScript. Фреймворк должен использовать реактивность, сочетать различные источники - “потоки” и иметь удобное обращение с DOM. Наряду с другими схожими продуктами я отмечу то, что Kotlin еще редко используется в Front-End’е, и поэтому мой проект можно назвать новинкой.

Я использовал IntellijIdea в качестве среды разработки, инструментом для сборки проекта послужил Maven. Основная парадигма фреймворка – функционально реактивное программирование.

На текущий момент результатом является легко расширяемая архитектура проекта с базовой функциональностью, такой как : объединение источников данных и событий в связки, преобразования данных, удобная проекция данных на DOM модель. Конкретно : Можно объединять данные в потоки, Проецировать данные на DOM, настраивать архитектуру связок, писать короткий и красивый код.

Фреймворк легко дополняем, так что я продолжу работать над ним. В будущем я хочу ввести либо собственную модель html страницы(для каждой страницы можно будет использовать специальную обертку, упращающую компоновку элементов и их подгрузку), либо добавить поддержку Yest – фреймворка для html на Kotlin.

БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Создание универсальной системы для работы с тестами Ease

Свистунов Роман Олегович (Беларусь, Минск, Гимназиия 13, 8)

Научный руководитель: Гурьянова Татьяна Владимировна, преподаватель информатики “Юни-центр XXI” ФПМИ БГУ,Фаенко Анжела Викторовна ГУО «Гимназия №13 г. Минска», учитель информатики, математик

Я решил создать систему для работы с тестами, которая бы удовлетворяла самым капризным требованиям в плане функциональности, надёжности, простоте освоения и использования, кроссплатформенности и проч., позволила бы перейти на новый уровень в уже имеющемся автоматизированном тестировании в дистанционном обучения и проведении олимпиад.

Для создания системы, как для клиентской, так и для серверной части использовался язык программирования C#, RSA шифрование. Для исключения возможности получения ответов во время выполнения заданий использовалась блокировка всех интернет соединений аккаунта. В браузерной версии для хранения данных используется БД MySQL.

Сервер обеспечивает получение тестов пользователями. Каждый тест - это файл в формате .testarray, который является объединением нескольких .xaml и .data файлов – файлов разметки и дополнительной информации, а также фала .tdata с общей информацией о тесте. Клиентское приложение разделяет получаемый .testarray файл на составные части. Каждая страница теста – отдельный .xaml файл, который загружается при необходимости. В файлах .data хранится информация. Тесты создаются пользователями в графическом интерфейсе. После сохранения теста системой создаётся промежуточный файл в формате .blacktest. Черновик с данными отправляется на сервер и попадает в очередь для разбора. Система преобразует файл в файлы .testarray для пользователя и .testchk для проверки. Эти файлы хранятся в специальной директории теста, в которую позже попадает таблица результатов, статистика или ответы пользователей в зависимости от желания автора. На данный момент существует только браузерная версия, работающая только с тестами, у которых `security`=”none”. Эта версия функционально очень похожа на ту, которую мы используем в нашей группе в ВК https://vk.com/computersciencescollege («Открыть приложение»). Для реализации системы мы начали наполнять сайт на cms WordPress csc.minsk.by/example.

Планируется опробирование тестирующей системы на вышеуказанном сайте, планируем переписать его на C#, а также создать портал дистанционного обучения,...