



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Электронная звонница – инновационный инструмент с исторически достоверным музыкальным звучанием

«Робототехника»

Ингликов Никита Павлович, Муравьев Максим Сергеевич, Шестаков Александр Александрович (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: Костромской областной центр научно-технического творчества «Истоки»

В образовательном процессе уделяется внимание как светскому, так духовному направлениям в культурном воспитании учащихся. Наиболее эффективно воспитательный процесс проходит при объединении двух этих направлений. Основой такого объединения может служить музыка. При изучении предметов «Истоки» и основы мировой художественной культуры выделяется время для изучения мировых религий. Говоря о религии и духовности, очень удобно и безболезненно можно перейти на музыку и музыкальные инструменты, используемые в различных религиях, а затем и вовсе от изучения мировых религий перейти к музыкальным произведениям. Это не вызовет разногласий у представителей разных конфессий и даже атеистов. В разных религиозных направлениях встречается и разное музыкально сопровождение служб. Это, прежде всего голос, органная музыка и колокольный звон. Цель работы: разработка технического нововведения – инновационного продукта, а именно инновационного инструмента «Электронная звонница с исторически достоверным музыкальным звучанием», направленного на рационализацию процесса овладения учащимися общекультурными компетенциями и расширения спектра музыкальных инструментов, применяемых в учебном процессе.

Спроектировано и собрано: Платформа с закрепленными на ней семью колоколами небольших размеров. Схема управления. В среде разработки Arduino IDE написана программа управления для микроконтроллерной платформы Arduino, использованной в качестве главного элемента схемы. В среде визуальной разработки android-приложений MIT app inventor сделано приложение для удаленного управления электронной звонницей.

Разработан и собран инновационный инструмент с исторически достоверным музыкальным звучанием «Электронная звонница». Платформа с закрепленными на ней семью (по числу тонов) колоколами небольших размеров. Чтобы сохранить историческую достоверность звучания колокола применены литые. Устройство платформы показано в Приложении VI. Разработано программное обеспечение для управления спроектированным и собранным инструментом.

Актуальность проекта заключается в его направленности на информатизацию образовательного процесса, что является одной из задач концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы. Социально значимая цель по овладению учащимися общекультурными компетенциями SoftSkills достигнута в рамках реализации и дальнейшей эксплуатации инженерно-технического проекта «Электронный звонница».

Список литературы:

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. -Спб.: БХВ, 2012
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino.-Спб.: БХВ, 2015
3. Программа моделирования радиотехнических схем. Электронный ресурс.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Модель роботизированной электромеханической платформы с управлением на базе Ардуино

«Робототехника»

Прохоров Роман Леонидович, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Педагог - организатор), место выполнения работы: МБОУ "СОШ №1"

Основная цель проекта - создание прототипа роботизированной электромеханической системы с безрулевым управлением, основанном на базовой платформе Ардуино, для малогабаритных транспортных средств. В создаваемой модели транспортного средства предполагается применить основные принципы робототехники, создание системы управления на базе робототехнической платформы Ардуино.

Реализация идеи проекта основана на техническом конструировании, в ходе которого, экспериментально проверялись технические решения. На основе анализа экспериментальной проверки, делались выводы о целесообразности решений, Помимо этого, в электронной части проекта применялась методика программирования микроконтроллера.

В ходе выполнения работы проведен анализ современных малогабаритных средств передвижения различного типа, учтены их достоинства и недостатки. Рассмотрены наиболее популярные модели, изучены имеющиеся в продаже транспортные средства. Особое внимание уделено конструкторским и инженерным идеям, а также нестандартному применению ходовой части и рулевого управления

Предлагаемое решение поможет молодым родителям, лицам с ограниченными возможностями, а также лицам, временно попавшим в сложную ситуацию и вынужденным передвигаться на коляске, упростить передвижение в сложных погодных и природно-климатических условиях и преодолевать препятствия и неровности на дороге.

Список литературы:

1. <http://ustroistvo-avtomobilya.ru/rulevoe-upravlenie/naznachenie-i-ustrojstvo-rulevogo-upravleniya/>;
2. <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/> - Курс «Arduino для начинающих».



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Программно-аппаратный комплекс для контроля температурно-влажностных характеристик почвы и управления поливом растений

«Робототехника»

Гусев Данила Александрович, Ляхов Павел Николаевич (научный руководитель, Инструктор), место выполнения работы: в школе

Задачей нашей работы была создание устройства для получения данных о почве растения и его полива при пересыхании почвы в рамках пришкольного лесопитомника но в дальнейшем нашей задачей стало создание теплицы с автоматическим поливом растений (в зависимости от вида растения).

Методы программирования платы ардуино уно. Также методы подключения всех датчиков к плате ардуино уно. И конечно же метод работы с 3д принтером.

Устройство работает как в автоматическом так и в ручном режимах. При необходимости осуществимо подключение солнечной батареи. Устройство поливает растения со скоростью 2.5 литров в минуту. Данные о состоянии почвы отправляются на телефон.

Теплицу с этим устройством можно будет использовать в фермерстве, тем самым облегчить работу фермеров.

Список литературы:

1. Улли Соммер, Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, Издательство: БХВ-Петербург;
2. Искусство схемотехники. Хоровиц П., Хилл. У. Издание седьмое.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Робот Гид (РОБГИД)

«Робототехника»

*Беннер Виталий Александрович, Волкова Надежда Митрофановна (научный руководитель, Учитель физики),
место выполнения работы: дома*

Постановка задачи: Определить эффективную конструкцию развития робототехники, сопровождающую людей, а именно через старт в коммерческом или социально-значимом проекте? Проект реализован на примере роботизации внутреннего туризма и социального обеспечения граждан России. Значимость в соответствующей области: Внутренний туризм в России не популярен, поэтому он включён в различные государственные программы развития. Внутренний туризм для любой страны имеет мультипликативный эффект, то есть влияет на развитие смежных отраслей экономики. Социальное обеспечение граждан России требует постоянных источников финансирования в основном от государства. Потребность в данном обеспечении у страны будет всегда, несмотря на внешние или внутренние ограничения. Уровень социального обеспечения является показателем развития государства. Непосредственная постановка: Реализация коммерческого проекта РОБОГИД для получения прибыли на развитие социального проекта в России.

Реализация решений на основе программных плат Arduino и существующей практики в робототехнике. Конструирование посредством нетипичной комбинации множества датчиков с использованием собственной программы аппаратного взаимодействия. Открытая дискуссия по вопросам постановки задачи перед проектом. Самостоятельное освоение программно-аппаратных решений. Поиск и разработка функционального решения при ограниченности ресурсов.

Основные результаты: 1. Коммерческая деятельность является ресурсом для реализации всех проектов, как новых коммерческих, так и социально-значимых. 2. Возможность создания робота с минимальными затратами без ущерба его функциям. 3. Оценен предварительный бюджет затрат на производство прототипа робота (аппаратная часть решения).

Любой проект, в том числе и по робототехнике, нужно стартовать как коммерческий. Далее, основная часть коммерческих проектов обязательно трансформируется в социальные. Проект РОБОГИД одновременно является как коммерческим, так и социальным. Проект связан с другими областями – программирование, производство и обслуживание технической части робота.

Список литературы:

1. Михаил Момот “Робототехника на базе Arduino”;
2. Форум “Amperka”;
3. Сайт All Arduino;
4. Сайт Arduino.cc.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Доступная 3D печать. Создание удешевленной модели 3D принтера «Робототехника»

*Осипов Максим Алексеевич, Жунина Светлана Джуманазаровна (научный руководитель, учитель физики),
место выполнения работы: дома*

Цель работы Создать максимально удешевленный вариант 3d принтера, ориентированный на массового потребителя. Задачи - изучить ошибки и недостатки проектов удешевленных принтеров от других компаний и производителей - рассмотреть популярные варианты конструкций и модели устройств, принцип их действия - на основе изученных материалов создать собственную модель 3d принтера.

Разработка прототипов, работа с программным обеспечением.

Выдвинутая в начале работы гипотеза подтвердилась. Уменьшив область печати, и применив доступные компоненты, мне удалось сделать принтер дешевым и доступным. С учетом всех закупленных компонентов цена на готовый продукт составила приблизительно 3100 рублей. Стоит учесть, что если вывести данную модель в массовое производство, то цена на устройство может быть еще ниже.

Данная разработка может быть полезна, в первую очередь для школьников и студентов, у которых нет возможности приобрести дорогостоящее оборудование. Данный концепт позволяет любому человеку попробовать свои силы в 3d печати.

Список литературы:

1. Сайт <https://3deshnik.ru> форум «Тридэшник и энциклопедия 3d печати»;
2. Сайт <http://3dtoday.ru>;
3. Сайт <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-pechat/> история развития 3d печати.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

СкафандАР

«Робототехника»

Кадыргулов Тимур Аскарлович, Губайдуллин Даниил Алексеевич, Ефимов Сергей Алексеевич, Урванцев Сергей Игоревич (научный руководитель, техник ПАО «РКК "Энергия" им.), место выполнения работы: ОЦ "Сириус"

Ограниченные возможности систем отображения информации и сложность управления существующей моделью скафандра На данный момент Роскосмосом планируются миссии на Луну, а в будущем возможны миссии на Марс и астероиды. Однако работа на этих объектах существенно отличается от внекорабельной деятельности на МКС. Поэтому необходимо создать новую модель скафандра. При напланетных миссиях космонавту нужно большей частью рассчитывать на себя. При задержках связи или ее отсутствии оператору скафандра невозможно опираться на поддержку Земли. Существующей системы сообщения данных о жизненных параметрах и состоянии скафандра космонавту будет недостаточно при работе на больших расстояниях от Земли. На сегодняшний день в скафандрах используется довольно-таки неудобный интерфейс, состоящий из двух частей: пульт управления, зафиксированный на руке размером в 320 на 128, в котором отображаются такие данные, как: время операции, текущее время, давление кислорода внутри баллона, заряд батареи костюма и строка сообщения в нижней части дисплея; и индикаторы расположенные в нижней части шлема, информирующие нас о состоянии давления кислорода в баллоне и внутри скафандра, количестве подаваемого воздуха, а также критическом состоянии среды в костюме.

Мы предлагаем заменить существующую систему управления на пульт с сенсорным экраном на запястье скафандра. Также запасной механический блок будет располагаться на месте старого, но будет существенно уменьшен в размерах. Тем самым мы упрощаем управление системами, при этом не нанося ущерба подвижности и обзору космонавта.

Функционал пульта управления разбит на 5 режимов дисплея: графическое отображение состояния скафандра, проверка и отладка системы, табличные значения параметров скафандра, текущие задания и сообщения оператора. Переключение происходит благодаря двум зонам экрана: вправо, влево. На место индикаторов встал OLED-дисплей, отображающий информацию о 3 параметрах на нижнюю часть дисплея. Для корректных испытаний нового интерфейса мы решили оснастить макет скафандра базовыми системами жизнеобеспечения.

Мы получили полностью рабочий прототип модернизированной модели скафандра: вывод показателей на шлем, управление системами и получение данных о состоянии испытателя с OLED дисплея. Также включение питания, компрессора и охлаждение вынесены на механический пульт управления. В планах остается реализация проекции шкалы ориентирования на верхнюю зону шлема. В будущем станет возможно реализовать голосовое управление.

Список литературы:

1. Алексеев С. М., Уманский С. П. "Высотные и космические скафандры".



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Универсальная система бортовых огней, управления и поддержания курсовой устойчивости моделей

«Робототехника»

Мельников Семен Борисович, Балусов Иван Станиславович, Богданов Сергей Витальевич (научный руководитель, К. физ.-мат наук, нач.лаб ДЮТ), место выполнения работы: Дом юных техников г. Королев М.О., ТО "Экспериментальная Физика" ДУ г. Черногловка М.О.

Бортовые огни, систему управления исполнительными устройствами и системы поддержания устойчивости и управления в разных моделях (судо-, авто-, авиа-) делаются каждый раз индивидуально, с большим количеством проводов. Мы разработали систему с адресной системой передачи сигналов, универсальной системой приема сигналов управления (от пультов и от смартфонов по Blue Tooth) и систему курсовой устойчивости. Впервые в моделировании использованы адресные (управляемые по шине) бортовые огни и исполнительные механизмы на чипах WS2812. Это позволяет реализовать практически любые схемы и конфигурации бортовых огней, управляемых с одного вывода микроконтроллера. С помощью чипов WS2811 можно управлять по той же сети исполнительными устройствами с 5-вольтовым питанием (ШИМ), а также любыми другими устройствами через оптронную развязку. Это позволяет свести систему управления (до 256 устройств) к схеме с одним управляющим выводом микроконтроллера. Проведены исследования, написан код, собраны демонстрационные модели, работающие с пультами RC и смартфонами. Проведены испытания. Схемы опубликованы, а все программы написаны с использованием свободно распространяемого программного кода. Результаты работы будут полезны для авиа-, судо- и автомоделизма и для повторения юными техниками.

Мы использовали свободно распространяемое ПО Arduino IDE, комплектующие и модули из эконоиниши Arduino. Механические детали сделаны вручную, с помощью 3д принтера и с помощью микрофрезерного станка. Работа выполнена в ТО "Экспериментальная Физика" Дома Ученых города Черногловка и в лаборатории "Экспериментальной Физики" в Доме Юных Техников города Королев.

1. Разработана методика управления бортовыми огнями и исполнительными механизмами на основе адресных чипов WS2812/11;2. Реализована система автоматического управления бортовыми огнями – все световые сигналы включаются по командам управления движения;3. Реализована система управления движением и дополнительным оборудованием модели как на RC пультах, так и на Blue Tooth;4. Реализована система курсовой устойчивости на гироскопе с методикой ПИД;5. Разработанные схемы, чертежи и программы выложены в открытый доступ.

Использование наших разработок упрощает конструирование, монтаж и наладку авто-, судо- и авиа- моделей, а также ландшафтных и архитектурных моделей, свести систему управления к простой одно-проводной (плюс общий провод и питание) системе. Дальнейшее развитие наших работ включает интерфейсы к различным устройствам, в т.ч. на сервомашинах. Также возможно применение методики в системах автоматического управления технологическими процессами.

Список литературы:

1. Сайт [pahttps://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/WS2812.pdf](https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/WS2812.pdf);
2. Сайт arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardNano;
3. Сайт www.microchip.com/downloads/en/devicedoc/atmega328_p_avr_mcu_with_picopower_technology_data_sheet_40001984a.pdf.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Балансирующий робот

«Робототехника»

Ляшко Александр Андреевич, Кузнецов Дмитрий Николаевич (научный руководитель, доцент ГОУ ВПО "ДонНТУ"), место выполнения работы: очно-заочная школа «ДОНМАН»

Целью работы является создание автономного двухколесного балансирующего робота из недорогих стандартных модулей, доступного для повторения в домашних условиях. Основной проблемой при создании подобных балансирующих устройств является точное измерение угловых координат объекта. Для этого используют акселерометры и гироскопы. Однако и те и другие имеют серьезные недостатки: акселерометры сильно шумят, и на их показания оказывает влияние линейное ускорение, а показания гироскопов подвержены дрейфу. В данной работе, для повышения точности измерений угла наклона робота, сигналы от акселерометра и гироскопа обрабатываются совместно и объединяются с помощью комплементарного фильтра. Новизна работы заключается в обеспечении совместной работы гироскопического датчика и акселерометра, что обеспечивает большую точность определения положения робота в пространстве, и лучшую стабилизацию. Практическая значимость. Методы и средства управления двухколесными балансирующими роботами являются крайне важными для практической робототехники и позволяют строить на их основе системы автоматического управления любыми мехатронными системами. Ключевые слова: балансирующий робот, гироскоп, акселерометр, комплементарный фильтр.

При создании робота использованы: микроконтроллер Arduino Nano, цифровой датчик положения в пространстве MPU6050, два двигателя и драйвер для их подключения к микроконтроллеру. Питается робот от Li-Ion аккумулятора напряжением 11,1 В и емкостью 4,2 Ач через модуль повышающего DC-DC преобразователя. В ходе написания алгоритма был применён комплементарный фильтр. В качестве программного обеспечения - среда разработки скетчей Arduino IDE.

В ходе работы над проектом был разработан двухколесный балансирующий робот, выполненный по модульному принципу из доступных стандартных деталей и отличающийся простотой реализации, доступностью к повторению и потенциалом к модернизации. Конструкция успешно собрана и протестирована на наличие неисправностей. Робот функционирует в автономной режиме. Полученный опыт конструирования можно будет применить в дальнейших разработках.

Технология балансирования, применяемая в разработанном роботе, служит важнейшим элементом во многих сферах деятельности человека. Например, в авиации, съёмке видео, наземных средствах передвижения. Подобная технология появилась относительно недавно, что открывает большие возможности для её усовершенствования и применения.

Список литературы:

1. Сайт <https://arduinoplus.ru/delaem-samobalansiruyushhego-robot-na-arduino/>;
2. Сайт <https://arduinoplus.ru/arduino-giroskop/>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

ALBot

«Робототехника»

Бондарь Георгий Евгеньевич, Богачёва Татьяна Петровна (научный руководитель, учитель математики, информатики), место выполнения работы: авиаЦМИТ, школа №354

Современное аграрное хозяйство немислимо без технологичных решений в области точного земледелия и таких его технологий как: переход к цифровым картам полей; система картированности урожайности; технология дифференцированного полива и внесения удобрений; использование сельскохозяйственных роботов. Это позволит повысить качество урожайности сельхозкультур и снизит экологическую нагрузку на почву. В моем проекте рассматривается возможность использования роботов и IT-технологий в сельском хозяйстве. Цель работы: создание мобильного робота для использования в сельском хозяйстве. Робот должен иметь высокую проходимость, проезжать по полю, не повреждая растений, иметь набор датчиков для определения состояния почвы (влажность, температура), иметь систему для полива и опрыскивания растений, иметь систему технического зрения. Данный робот сможет работать круглосуточно и при любых погодных условиях, что обеспечит своевременную диагностику состояния растений и их регулярную обработку.

Использовались методы: научного анализа, сравнения, классификации, компьютерного моделирования. Робот разрабатывается в лабораториях АВИАЦМИТ, лаборатории ГБОУ Школа №354 им. Д.М. Карбышева, лаборатории FabLab77. В рамках исследования я обращался в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и там же были проведены испытания ходовой части. Программы написаны на языке Python, в среде Arduino_IDE, для машинного зрения использована библиотека Open_CV.

Создан мобильный робот, способный передвигаться по пересеченной местности. Есть активная система подвески, которая позволит удерживать горизонтальное положение корпуса робота на склонах. Система крепления колес робота позволяет поворачивать каждое колесо на 180 градусов, чтобы осуществлять движение робота в любом направлении без поворота корпуса. Робот оснащен манипулятором и системой полива растений. На роботе установлена камера для наблюдения за растениями. Разработано шасси, позволяющее менять габариты робота.

Собран прототип роботизированной платформы и разработана система навигации робота для применения в сельском хозяйстве. Актуальность работы связана с быстрым развитием мобильных робототехнических технологий. В настоящее время ведется работа на переход к более мощным контроллерам, способным увеличить производительность и скорость анализа данных от различных датчиков. Продолжится работа с камерой, мониторинг состояния поля для выявления вредителей.

Список литературы:

1. Сайт <https://kubsau.ru/upload/foresight/elements.pdf>;
2. Сайт <http://mcx-consult.ru/d/77622/d/tochnoe-zemledelie.pdf>;
3. Сайт <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/331043>;
4. Сайт <https://agronews.com/by/ru/news/agrosfera/2017-08-31/tochnoe-zemledelie>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Робототехническая система сбора твердых осадков

«Робототехника»

*Жилина Софья Максимовна, Павленко Артем Владимирович (научный руководитель, Руководитель "РобоОмск"),
место выполнения работы: В студии робототехники*

Я живу в Сибири, и проблема нашего региона — обильные снегопады. В городе остро стоит проблема уборки снега. Если на центральных улицах уборка снега ведется хотя бы чуть-чуть, то на придомовых территориях снег не убирают от слова совсем. Я хочу исправить эту ситуацию и предлагаю заменить ручной труд на машинный. Мне пришла идея сделать робота, который мог бы убирать снег с участка около моего дома. Таким образом, целью работы является разработка робототехнической системы сбора твердых осадков.

За подвижную основу робота выбрана гусеничная платформа. Для управления используется контроллер, основанный на чипе L298N. Для сбора снега разработан специальный ковш, который изготовлен методом 3D-печати. Вся электроника спрятана в герметичный корпус. Также робот имеет RGB-подсветку, система управления которой была разработана и изготовлена самостоятельно. Также установлена камера, транслирующая картинку в режиме реального времени на смартфон.

Для связи робота с пунктом управления используется подключенный к Arduino UNO модуль Bluetooth по интерфейсу UART. ПО написано на языке Wiring. Программа позволяет удаленно управлять движением и манипуляциями робота через Bluetooth. Программа имеет встроенные функции для движения робота, для сборки и очистки снега, индикации. Также имеется режим автоматической поездки, где робот ориентируется по датчикам, однако данный режим на текущий момент времени реализован не до конца.

В результате выполнения проекта была разработана робототехническая система сбора твердых осадков. На данный момент завершена сборка робота и успешно проведены испытания. В планах на будущее: завершить разработку алгоритмов автоматической поездки и уборки снега; собрать изделие больших размеров.

Список литературы:

1. Сайт <http://habrahabr.ru>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Робот-дядька ИННОКЕНТИЙ

«Робототехника»

*Куликов Евгений Егорович, Павленко Артем Владимирович (научный руководитель, Руководитель "РобоОмск"),
место выполнения работы: В студии робототехники*

В наше время людям требуется всё больше времени для работы и иногда не хватает времени на воспитание ребёнка и игры с ним. А прототип мультифункционального робота-дядьки Иннокентий может решить вашу проблему! Находясь на работе, вы сможете следить, переговариваться и играть с ребёнком. В качестве дополнительной возможности, Кеша может раздавать листовки на официальных мероприятиях, т.е. работать промоутером! Таким образом, главной целью работы стала разработка программно-аппаратного комплекса для возможности наблюдения и взаимодействия с детьми (людьми) на расстоянии.

Корпус "Кеши" решено изготовить из ДВП и на нем можно рисовать маркерами для белой доски! Кинематика робота - трехколесная платформа: два колеса соединены ременной передачей с мощными мотор-редукторами, третье колесо рулевое. Робот оснащен множеством датчиков, что создает безопасную работу с ним. На голове "Кеши" расположен 10-ти дюймовый сенсорный дисплей, через которое осуществляется основное взаимодействие с роботом.

Для "Кеши" был написан софт на C/C++ под Raspberry Pi 3 и Arduino Mega. На роботе можно играть в игры, смотреть мультики, а также проводить двустороннюю связь родитель-ребенок (аудио и видео). Программное обеспечение работает по принципу клиент-серверного приложения: Имеется сервер (в нашем случае — Кеша) и клиенты. Связь осуществляется по протоколу TCP/IP, потому что это надежно и быстро. Робот умеет "менять настроение" по желанию родителя - при выборе соответствующего настроения изменяется цвет подсветки аппарата.

Результатом выполнения данной научной работы является прототип мультифункционального робота-дядьки (няни) «Иннокентий». Устройство удобно в использовании, имеет приятный внешний вид и, при установке дополнительного модуля, его можно использовать для раздачи флаеров и показа видеорекламы (или интерактива) на различных мероприятиях.

Список литературы:

1. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Вильямс, 2012;
2. MAXimal [Электронный ресурс]: сайт, посвященный алгоритмам – Режим доступа <http://e-maxx.ru>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

МФАУ проверки срока годности пищевых продуктов и отбора просроченных

«Робототехника»

Хафизов Родион Андреевич, Санников Максим Михайлович, Рагозина Татьяна Михайловна (научный руководитель, Кандидат наук, доцент), место выполнения работы: ГАПОУ ТО "Коледж цифровых и педагогических технологий"

Актуальность темы проекта вызвана тем, что в настоящее время практически в каждом магазине, в том числе в супермаркетах можно найти продовольственные товары, имеющие просроченный срок годности, о чем свидетельствует СМИ, результаты исследования о наличии просроченных продуктов в городах России и купленный нами в супермаркете Магнит паштет из тунца 12 мая 2018 года, срок годности которого истек 21 апреля 2018 года. Покупателю проверить срок годности товара по этикетке не всегда удается, особенно это касается пожилых и слабовидящих людей, так как производитель информацию на этикетке пишет очень мелким шрифтом. На сегодняшний день не существует устройства, которое бы помогло покупателю проверить срок годности продукта. Цель проекта – создать многофункциональное автоматизированное устройство (МФАУ) проверки срока годности пищевых продуктов и отбора просроченных на примере консервов, детского питания, томатной пасты, сыра.

Конструкция МФАУ собрана из деталей Лего EV-3, состоит из автомата для определения срока годности пищевых продуктов и большого ленточного конвейера для сортировки товара, у которого заканчивается срок годности или уже просрочен. Программное обеспечение создано на микрокомпьютере Raspberry pi3 на языке программирования Python3 с помощью библиотеки компьютерного зрения SimpleCV.

Присутствие покупателя у автомата улавливает датчик, открывается внешняя дверь, звучит голосовое приветствие, указание, куда положить товар. Покупатель кладет продукт в отсек сканирования. Если срок годности продукта не истек, он остается в отсеке, его можно забрать. Если срок годности истек, покупатель предупреждается голосовым сообщением, внешняя дверь закрывается, открывается внутренняя, выдвижная планка перемещает продукт на малый конвейер, по нему товар попадает на конвейер сортировки товара - уценка или утилизация.

МФАУ не имеет аналогов, не требуется больших финансовых затрат, многофункционально, безопасно для покупателей, снабжено голосовой инструкцией, что важно для людей пожилого возраста и слабовидящих. МФАУ связано с официальным сайтом супермаркета. Использование МФАУ обеспечит рабочие места лицам с ОВЗ, которые смогут наносить двухмерный штрих код на упаковку товаров.

Список литературы:

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня python : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. — М. : Издательство Юрайт, 2018 — 126 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Автоматическая кормушка для домашних питомцев «Нитон» «Робототехника»

Цыпаев Никита Денисович, Холкин Антон Владиславович, Исмагилова Гулнара Ринатовна (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: МБОУ ДО "Станция юных техников"

Ежегодно в современном мире у человека остается все меньше и меньше свободного времени. Его «съедает» работа, учеба и личная жизнь. Из-за этого зачастую у людей может не хватать времени на кормление своих домашних питомцев, из-за чего наши любимцы страдают. Поэтому необходимо такое техническое устройство, которое способно своевременно кормить питомца. Задача нашей работы: создать техническое устройство для своевременного кормления детей. Для этого мы:

1. Изучили техническую литературу и другие источники по теме исследования, собрали необходимую информацию.
2. Познакомились и разобрались со многими видами автоматических кормушек, определили достоинства и освоили их принцип работы.

Основные инструменты, использованные в работе: 1. Программное обеспечение: Arduino IDE, Autodesk Fusion 360, LaserCut и Adobe Photoshop CC. Также был использован сайт MIT App Inventor. 2. Лазерный станок.

Мы собрали конструкцию автоматической кормушки, работающую на Arduino Uno. Кормушка связывается со смартфоном на android по bluetooth и синхронизирует данные. После, через мобильное приложение, можно осуществлять изменения данных о кормлении: времени и порции. Кормушка своевременно осуществляет кормление в заданное время.

Нам удалось решить основную проблему - своевременное кормление питомцев в условиях высокой занятости человека. Доступно улучшение конструкции путём: - расширение функционала кормушки(добавление автопоилки, камеры и т.п); - управления по Wi-fi; - расширение функционала приложения; - мониторинг потребляемого корма и т.п. Кроме того, кормушку можно использовать в системе "умный дом" и в домашнем сельском хозяйстве.

Список литературы:

1. Сайт <http://wiki.amperka.ru/>;
2. Сайт <https://habr.com/>;
3. Сайт <http://appinventor.mit.edu/explore/>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Использование аппаратно-программных средств Arduino в автоматизации личного подсобного хозяйства на примере "Умного курятника"

«Робототехника»

*Рузаков Максим Андреевич, Рузаков Андрей Александрович (научный руководитель, зав. каф., к.п.н., доцент),
место выполнения работы: в школе*

О пользе деревенских яиц ходят легенды. Вкусные, натуральные, правильные – так говорят о них. Но содержание кур-несушек в личном подсобном хозяйстве требует постоянного ухода за ними: в определенное время их нужно кормить и поить, обеспечивать необходимую продолжительность светового дня, регулярно проветривать помещение, а также осуществлять уборку помета и собирать яйца. «Умные» технологии позволяют автоматизировать большинство этих рутинных операций. В нашей работе будем автоматизировать работу систем поения, кормления, освещения и вентиляции, обеспечивая автономность функционирования курятника в течение 1-2 недель.

Использовались методы и приёмы: изучение литературных источников, обобщение, построение модели курятника, моделирование работы систем с помощью аппаратно-программных средств Arduino: плата Arduino UNO, часы реального времени DS3231, жидкокристаллический экран, фоторезистор, термистор, вентилятор, реле, светодиод, резисторы, шаговый двигатель 28BYJ-48 и драйвер ULN2003. Программирование осуществлялось в программе Arduino IDE версии 1.8.5.

Выполнен анализ типовых проблем содержания кур-несушек, «умные» технологии позволяют автоматизировать большинство рутинных операций. Изготовлена модель курятника. Автоматизирована работа систем поения, кормления, освещения и вентиляции. Все основные параметры работы систем выводятся на экран жидкокристаллического дисплея, продолжительность работы системы освещения зависит от уровня освещенности, кормление и проветривание осуществляется 2 раза в день. Составлена компьютерная программа для управления системами курятника.

Полученные результаты используются в реальной работающей системе, обеспечивая автономную работу курятника в течение 1-2 недель для 4-х кур. Дальнейшим развитием проекта может являться возможность удаленного мониторинга работы основных систем «Умного курятника».

Список литературы:

1. Слуцкий, И. Самый полный справочник птицевода [Текст] / И. Слуцкий. – М: АСТ, 2016 – 320 с.;
2. Основы программирования микроконтроллеров [Текст] / А. Бачинин, В. Панкратов, В. Наколряков. – М.: ООО «Амперка», 2013 – 207 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Образовательный конструктор Ерёма

«Робототехника»

Попов Виталий Сергеевич, Гуцин Леонид Олегович (научный руководитель, Руководитель), место выполнения работы: Детский инженерный клуб

В современном мире растет популярность робототехники. Основное средство обучения робототехники–образовательные конструкторы. С точки зрения электроники конструктор представляет собой контроллер,управляющий различными датчиками и моторами (модулями), и для упрощения работы с конструктором,производители создают для них свои интерфейсы подключения. С одной стороны, такие решения помогают упростить работу, но с другой-уменьшают возможный функционал контроллера, например, наборы Lego имеют удобный интерфейс, к которому можно подключить совместимые модули, но это делает невозможным подключение модулей сторонних разработчиков. Другой пример - контроллер Arduino. Он довольно функциональный, поддерживает большое количество различных модулей, но на нём сборка моделей роботов и различных проектов слишком долгая и сложная. Поэтому мы поставили цель: разработать не сложный для освоения, но функциональный конструктор с удобным аппаратным и программным интерфейсом подключения, позволяющим быстро создавать проекты и модели роботов различной сложности, но оставив существующий функционал. Задачи: - Изучить рынок образовательных конструкторов; - Разработать электронные компоненты конструктора; - Написать библиотеку для упрощения программирования набора; - Провести тестирование образовательного набора

Схемы электрические принципиальные разрабатывались в программе Splan с учётом стандартов ЕСКД. Трассировка печатных плат проводилась в программе Sprint Layout. Прототипы плат изготавливались по технологии ЛУТ, а промышленный образец был заказан на заводе. В качестве эксперимента мы проводили мастер-классы (несколько сотен участников) и проектную смену в лагере Таватуй (30 участников) с использованием нашего набора.

Мы исследовали рынок образовательных наборов и выявили ближайшие аналоги их недостатки. Мы выяснили, что для наших задач подходит контроллер Arduino Mega, а для упрощения подключения модулей к контроллеру разработали шилд, на котором расположены удобные разъёмы RJ-25, также разработали различные подключаемые к платформе модули. Мы разработали тех. задание и заказали изготовление печатных плат на заводе. Для упрощения программирования мы разработали библиотеку. Набор был успешно протестирован на нескольких мастер-классах.

На данный момент мы провели 3 мастер-класса и проектную смену в лагере Таватуй, на которых использовался наш набор. Продали партию наборов детскому клубу робототехники. В дальнейшем мы хотим разработать учебные материалы, по которым дети смогут заниматься на нашем наборе. Также у нас есть договорённость о продаже набора в интернет-магазине robotclass. Мы планируем разработать свой сайт и выложить на него информацию о наборе и учебные материалы.

Список литературы:

1. Массимо Банци. Arduino для начинающих волшебников;
2. Сайт <http://arduino.ru/hardware/arduinoboardmega2560>;
3. Сайт <http://роботехника18.рф/ультразвуковой-датчик-к-ардуино/>;
4. Сайт <http://wiki.amperka.ru/>;
5. Сайт http://arduino-ua.com/prod407-Nokia5110_LC



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Универсальный контроллер исполнительных устройств и модульная система автоматизации

«Робототехника»

Воровченко Руслан Андреевич, Зушков Василий Васильевич (научный руководитель, методист НИЯУ МИФИ),
место выполнения работы: дома

В ходе моей исследовательской работы были рассмотрены следующие проблемы: 1) Высокая стоимость импортных решений роботизированных систем и невозможность их приобретения мелкими предприятиями. 2) Отсутствие контроллера роботизированных систем, способного управлять всеми типами устройств по различным протоколам и интерфейсам. Проанализировав эти проблемы, я обозначил следующие задачи: 1) Создать универсальный контроллер исполнительных устройств, способный передавать различные данные по множеству интерфейсов и протоколов, приспособленный для промышленного использования. Предусмотреть возможность использования контроллера для образовательных целей. 2) Создать модульную роботизированную систему, доступную мелким предприятиям и способную выполнять такие действия, как сборка, упаковка, фасовка, различные измерения, визуальный контроль качества. Проект является значимым ввиду всемирной роботизации производств, развития направления Industry 4.0*. Также мой проект позволит увеличить объемы производства на некрупных предприятиях и темпы развития этих компаний. *Четвёртая промышленная революция (Industry 4.0) — прогнозируемое событие, массовое внедрение киберфизических систем в производство и обслуживание человеческих потребностей, включая быт, труд и досуг.

Методы, разработанные в ходе работы: 1) Отказ от дорогих сервоприводов в пользу шаговых двигателей, положение вала которых отслеживается с помощью магнитных энкодеров, для уменьшения стоимости системы. 2) Создание контроллера исполнительных устройств, приспособленного не под узкий круг задач, а имеющего возможность подключения различных модулей. Я не использовал электронные конструкторы, а спроектировал промышленное решение на STM32.

Основные результаты: 1) Разработан универсальный контроллер исполнительных устройств (создана принципиальная схема; спроектирована, изготовлена и собрана печатная плата; спроектирован и изготовлен корпус устройства, с использованием аддитивных технологий; разработано ПО для микроконтроллера STM32 на языке C++). 2) Разработана часть модулей для роботизированной системы (подбор комплектующих; проектирование деталей модулей, их прочностной расчет в САПР, их изготовление с использованием аддитивных технологий; сборка модулей).

Пути развития проекта: 1) Разработка дополнительных модулей для расширения функциональности системы. 2) Всесторонние испытания системы, выявление и устранение недостатков и неисправностей. 3) Развитие направления использования универсального контроллера в образовательных целях. 4) Написание кода различных библиотек и примеров для контроллера.

Список литературы:

1. Сайт <https://www.kuka.com/ru-ru>;
2. Сайт <https://new.abb.com/ru>;
3. Сайт <https://www.fanuc.eu/ru/ru>;
4. Сайт <https://www.yaskawa-global.com/>;
5. Сайт https://www.festo.com/cms/ru_ru/index.htm;

6. Сайт <https://omron.ru/ru/home>;

7. Сайт <https://www.motoman.co>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Автоматическая линия производства вязких лекарственных препаратов

«Робототехника»

Сафронов Пётр Андреевич, Тихунов Анатолий Сергеевич (научный руководитель, Педагог ДО), место выполнения работы: Лицей 1502 при МЭИ

Несмотря на то, что автоматизация многих технологических процессов уже осуществлена, существуют области, в которых автоматизация процесса розлива нуждается в доработке, в частности фармацевтическая промышленность. Автоматизация производства лекарственных препаратов не осуществлена для малотоннажных и опытных производств. Одной из причин слабо развитой автоматизации таких производств является проблема качественного перемешивания вязких жидкостей, другой – техническая сложность точной дозировки их по таре малого объёма. Эти проблемы резко повышают стоимость оборудования. В проекте рассматривается разработка автоматической линии малотоннажного производства, розлива и укупорки вязких лекарственных препаратов, в частности антисептического средства «Люголь».

Линия разрабатывалась и конструировалась в школьной лаборатории FabLab 1502. Для конструирования использовались САПРы такие как "AutoCAD", "Fluid Sim P" и др. Для управления линией используется контроллер Siemens LOGO 8. Помимо разработки системы автоматизированного управления было разработано перемешивающее устройство и перистальтический дозатор. Именно эти узлы вызывают наибольшую сложность при работе с вязкими жидкостями.

В ходе работы было разработано собственное перемешивающее устройство и перистальтический дозатор. Спроектирован и сконструирован макет автоматической линии. На данном макете была полностью отработана система автоматизированного управления. Данная линия сможет быть в будущем внедрена в любое малотоннажное или опытное фармакологическое производство.

В дальнейшем возможно совершенствование технологических процессов, САУ для увеличения производительности; возможна установка дополнительных узлов на установку (к примеру нагревательный элемент). Разработка таких систем позволит не только совершенствовать технологию процессов, но и внедрять линии в производство, развивать малый бизнес, распространять опытные лекарственные препараты и совершенствовать синтез лекарств с малым оборотом.

Список литературы:

1. Лаптева, Н.Е. Пневматический привод и средства автоматизации;
2. Михеев А.Ю. Исследование характеристики и повышение надежности насосов перистальтического принципа действия;
3. Капустин, Н. М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Модель безэкипажного судна с интеллектуальной функцией возвращения в исходную точку

«Робототехника»

Суховай Максим Эдуардович, Невзоров Егор Игоревич, Козик Сергей Викторович (научный руководитель, Учитель кружка робототехники), место выполнения работы: СПб ГБОУ СОШ №291

Перспективное направление развития морской отрасли-создание технологий произв-ва безэкипажных судов. Этапы создания:сокращение численности экипажа судна за счет внедрения автомат. систем по управлению движением судна,что делает возможным перераспределение помещений судна для увеличения его грузоместимости. Без экипажа на борту дает управление на расстоянии оператором судна, решение боевых задач не будет связано с рисками для людей. Управления без оператора и добавление камеры это дает автономному судну независимость от сторонних команд и может работать, где не берет сигнал, передавать видео оператору.(глубоководные пещеры) На основе анализа случайных ситуаций по ходу движения судна, следует вывод,что важно вкл. интеллектуальную функцию бортовой аппаратуры судна-«возврат в исходную точку»,что явл.целью нашего исследования. Для достижения цели и задач: усовершенствовать модель атоном.судна:разработать программно-аппаратный комплекс позволяющий ориентироваться в заданной точке. Выбор излучающего сигнала,обозначающего начальную точку(маркерный). Маркерный сигнал-это постоянный,не меняющий своей координаты в пространстве сигнал, исходящий из начальной точки. Разработка алгоритма и блок-схемы направленного приема маркер.сигнала и дизайна турбин и установка видеокамеры на наше судно.

Инженерное 3D моделирование корпуса модели судна, применение аддитивных технологий для изг. элементов корпуса, сборочные работы, лабораторный эксперимент. Разработка алгоритмов управления энергетической установки модели ,компиляции и программирование основных функций на языке Arduino,скетч записан на плата Arduino,алгоритмическая блок-схема движения нашего судна. Экспериментальная проверка эффективности маркерных сигналов, турбин, видеокамеры.

Разработана модель безэкипажного судна, корпус выполнен из специального пластика с прим.аддитивных технологий 3D печать, установлена система турбин обеспеч. мощное движение модели и маневрирование по курсу. Создание системы возврата в исходную точку на дистанционно-интеллектуальном управлении по радиосигналу, разработанная на языке Arduino, анализ пластиков и выбор оптимального для создания корпуса, анализ вариантов маркерных сигналов и выбор эффективного сигнала, видеокамера для съемки труднодоступных местах.

Собрали модульную архитектуру судна, на основе этой платформы создаются суда любого назначения. Дистанционно-управляемые суда с камерой решают многие задачи, где нет риска для людей.Такие легкие суда, станут доп-ем к крупным кораблям и смогут решать определенные задачи в разных областях. Разработанный алгоритм управления для возврата в исходную тч.- служит основой проекта по разработке интеллектуальной функции судна "автоматическая швартовка".

Список литературы:

1. Методы обесп.безопасности мореплавания при внедрении беспилотных технологий В.В.Каретников ГУМРФ им.адм.Макарова 2012;
2. Jokiainen E.Remote and Autonomous Ships The next steps, Rolls-Royce 2016;
3. Навигация и безэкипажное судовождение. Пинский А.С 2017



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Маркет-робот "Захар"

«Робототехника»

*Костенко Екатерина Игоревна, Нечесов Андрей Львович, Абросимова Мария Игоревна, Андреев Антон Валерьевич
(научный руководитель, учитель информатики), место выполнения работы: в школе*

Человеку с ограниченными возможностями, лицам пожилого возраста, женщинам находящимся «в положении» сложно передвигаться и совершать элементарные действия, связанные с покупками в крупных торговых центрах, так как требуется приложить значительные усилия по преодолению пути следования по выбранному маршруту, перемещению купленных товаров, требуется помощь в навигации для совершения покупок по определенному списку. Целью проекта является разработка мобильного робота-помощника, оснащенного искусственным интеллектом, для оказания помощи по переносу продуктов в супермаркетах (продуктовых магазинах) с возможностью предоставления актуальной информации об акциях и ценах в данном магазине. Задачи: - Проанализировать «существующие» предложения на рынке; - Спроектировать конструктивные компоненты устройства; - Разработать программное обеспечение АСУ устройства; - Разработать техническую документацию устройства; - Произвести тестирование разработанного прототипа устройства; - Произвести видеозапись результата выполнения проекта. Практическая значимость работы заключается в упрощении похода за покупками для пожилых людей, молодых мам с детьми, маломобильного населения. Работающая функциональная модель, позволяет дальнейшее ее расширение и усложнение под конкретную сеть магазинов.

Основные платформы в проекте: myRIO и Raspberry Pi. Построение модели осуществлялось с помощью библиотек CatBoost от компании Яндекс и ruAudioAnalysis. Основой для распознавания и синтеза голоса служат API от компании Яндекс. Для распознавания цветовой метки и управления моторами использовался контроллер myRIO. Модель проходила проверку на датасетах, составленных командой. Интерфейс опробовала вся команда.

В конечном итоге, мы разработали и протестировали прототип робота-помощника, каркас которого распечатан на 3D-принтере из пластика PLA. «Захар» оснащен корзиной, в которую покупатель может складывать нужный ему товар. Робот оснащен искусственным интеллектом и выполняет следующие функции: - самостоятельно передвигается за покупателем (за счет цветовой метки); - дает полезную информацию о скидках и новинках; - распознает человеческий голос и имеет возможность давать ответ на вопрос.

Создан уменьшенный прототип устройства, обладающий функциями полноценного робота. Продемонстрирована работоспособность, как конструкции, так и программного обеспечения. В дальнейшем планируется усовершенствовать конструкцию для прохождения робота в труднодоступных местах (ступени). В случае успешного тестирования роботов в магазинах, возможно применение в промышленном производстве (склады, заводы).

Список литературы:

1. Бабич, А. В. Промышленная робототехника / А.В. Бабич. - М.: Книга по Требованию, 2012 - 263 с.;
2. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. - М.: Диалог-Мифи, 2008 - 224 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Разработка концепции бюджетного многоцелевого робота вездехода «RoViWheels» и проектирование первого прототипа

«Робототехника»

Хрусталеv Антон Алексеевич, Логинова Яна Васильевна (научный руководитель, Преподаватель физики), место выполнения работы: Дома

Выигрышным направлением инженерных усилий является совершенствование ресурсных, динамических и когнитивных возможностей устройств. Поэтому данная работа была предпринята с целью разработки и создания концепта универсального бюджетного робота-вездехода с оптимальными для человека антропометрическими характеристиками. Для реализации цели были поставлены следующие задачи: анализ психологической потребности пользователей в данном изделии; выявление и сравнение аналогов; определение их преимуществ и недостатков; выбор оптимальной кинематической схемы; разработка модификаций изделия (разработка механики, электрики и электроники, ПО)4) разработка модификаций изделия. По результатам анализа базы данных интернета было выявлено сравнительно небольшое количество двухколесных пассивно-балансирующихся роботов-всего 4 аналога, которые по своим антропометрическим характеристикам являются оптимальными для концепции двухколесного робота, взаимодействующего с людьми. Автор старался объединить сильные стороны каждого аналога в одном устройстве, и в результате образовался бюджетный универсальный робот с множеством модификаций, огромной проходимостью, простой неубиваемой конструкцией, и множеством применений-от поисково-спасательных работ до исследования других планет, которого можно собрать дома.

Для решения задач использовались дедуктивный и индуктивный методы, аналитический (анализ устройства и недостатков подобных роботов, выработка своей концепции, анализ необходимых свойств робота) и теоретический (проектирование конструкции и разработка возможных модификаций, предложение возможных сфер работы и перспектив, выбор компонентов, дизайн). Для моделирования и симулирования конструкций и схем применялись САПР: AutoDesk Fusion 360 и KiCAD.

Поставленные задачи были выполнены, был разработан прототип кинематической, антропометрической и электрической схем робота, а так же набор 3D моделей для его создания, выяснился потенциал двухколесных роботов: маневренность, мобильность, универсальность, простота конструкции, компактность, устойчивость, отсутствие ограничений многоколесности (что избавляет его от многих проблем современных роботов), значительный дорожный просвет, низкая себестоимость - только часть длинного списка преимуществ.

Для развития данного концепта планируется разработка большего количества модификаций, расширение сфер применения и улучшение всех характеристик. По итогам анализа рынка концепт является перспективным и будет востребованным в силу своей многофункциональности, а поэтому прибыльным. Таким образом данная работа является не просто концептом, а предвестником массового изделия, которое скоро войдет в жизнь, также как виртуальная реальность и 3D принтеры

Список литературы:

1. Сайт САПР: KiCAD EDA и Autodesk Fusion 360;
2. Сайт VirtualRC: Blynk;
3. Сайт Gita: <https://www.piaggiofastforward.com/gita>;
4. Сайт GroundBot: <http://www.rotundus.se/perfo>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Дистанционно управляемая транспортно-грузовая система «Робототехника»

*Космынин Леонид Максимович, Голубцов Сергей Александрович (научный руководитель, Учитель технологии),
место выполнения работы: Дома, в школе*

Цель: создать дистанционно управляемую транспортную систему, предназначенную для работы на опасных и тяжёлых работах без вмешательства человека, а так же на других транспортно-грузовых узлах, таких как погрузка грузов на поезда и грузовые автомобили и автоматизированных складах. Для выполнения этой цели поставлены задачи: 1) Разработать систему дистанционного управления грузовым манипулятором; 2) Разработать систему дистанционного управления винтовыми механизмами подъёма-опускания стационарной платформы. 3) Разработать систему дистанционного управления тяговым устройством. Транспортная система состоит из 3 модулей: стационарной платформы, тягового устройства и грузового манипулятора. Так как это макет, то здесь для управления платформой и перевозчиком используется система дистанционного управления инфракрасного излучения. А для управления роботом-манипулятором используется система дистанционного управления радиопередача. Из этой системы управления следует выделять водителя, который непосредственно реализует целевые указания. В случае индивидуального транспорта водитель оказывается единственным субъектом этой системы управления. Присутствие водителя в системе управления определяет необходимость учета человеческого фактора.

При разработке проекта использовалась методика проектного исследования [1], широко применяемого в образовательной области «Технология»: поисково-исследовательский этап, конструкторско-технологический и заключительный этап, предусматривающих разработку технического изделия от идеи до изготовления. Работа над каждым модулем велась отдельно, как над самостоятельным изделием. На данном этапе работы я объединил их в одно изделие.

Разработана система 10 командного радиоуправления, состоящего из передатчика и приёмника, предназначенных для формирования сигналов управления и передачи их по радиоканалу в исполнительные механизмы. Новым решением для грузовой стационарной платформы является наличие механизмов изменения клиренса. Механизмы представляют собой передачу винт-гайка. Вращательное движение обеспечивается шаговыми двигателями. Разработана система инфракрасного управления шаговыми двигателями на расстоянии.

В работе представлены инженерные решения, как в конструировании, так и в системах управления ими, системах передачи информации. Для дальнейшего развития работы целесообразно разработать единый пульт управления модулями транспортно-грузовой системы. Необходимо разработать дополнительные конструктивные решения, повышающие надёжность соединения платформы с транспортным средством.

Список литературы:

1. Хотунцев Ю.Л., Насипов А.Ж. Системно-технологическое мышление, проектно-технологическое мышление и технологическая культура человека;
2. Программирование микроконтроллерных плат ARDUINO Уилл Сомер.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Коллаборативный робот

«Робототехника»

Кириленко Владимир Дмитриевич, Затекин Дмитрий Владимирович, Сухоцкий Владимир Андреевич (научный руководитель, педагог доп. образования), место выполнения работы: в школе

В лаборатории робототехники московского Дворца пионеров разрабатываются мобильные роботы, которые могли бы заменить человека, выполняя тяжелую и рутинную работу, высвободить его время и снизить затраты на обслуживание производственных и научных лабораторий, объектов инфраструктуры выставочных и развлекательных комплексов. Во Дворце пионеров, например, целесообразно роботизировать замену двадцатилитровых баллонов с водой в кулерах и пополнение вендинговых аппаратов. Помощь оператора должна заключаться в подготовке робота к работе, проверке и его обслуживании. В остальное время робот должен работать в автономном режиме. В соответствии с этим были определены следующие задачи проекта: -разработать варианты платформ, способных перемещать в помещении грузы до 20 кг;-отработать поиск в автономном режиме кулеров для воды и вендинговых аппаратов;-разработать манипуляторы для перемещения и установки двадцатилитровых баллонов для воды и бутылок с напитками; - обеспечить безопасную работу робота и минимизировать время взаимодействий с оператором.

Для определения оптимального варианта были протестированы платформы с мотор-колёсами на двигателях постоянного тока и шаговых двигателях. Оптимальный результат показала платформа на шаговых приводах, дополненных редукторами. Поиск объектов в автономном режиме производился по внешнему виду, меткам и точкам с известными координатами, что даёт достаточную точность поиска объектов. Для захват предметов было решено создать 2 варианта манипуляторов.

Робот создан на полноприводном шасси со сменными манипуляторами. Компоненты спроектированы в программе SolidWorks. Детали изготовлены в лаборатории Дворца пионеров на станках с ЧПУ. Электронная часть робота включает Raspberry Pi, Arduino, приводы шасси и манипулятора. Для эффективного распознавания объектов используется Kinect. Робот способен распознавать метки, определять объекты. Система принятия решений позволяет подстраивать действия робота в реальном времени. В нестандартных ситуациях программа сообщает оператору о проблеме.

Для определения направлений дальнейшего развития и практического применения проекта планируется продемонстрировать возможности робота на технических выставках и конференциях.

Список литературы:

1. Сенсор Kinect 360 - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Kinect>;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Система установок для отбора и анализа проб воды из озера

«Робототехника»

Мальцев Сергей Антонович, Насыров Тимур Фаридович, Козлов Иван Алексеевич (научный руководитель, Учитель информатики), место выполнения работы: в школе

Задачи: 1. Ознакомиться с методами определения характеристик воды в водоемах. 2. Изготовить устройство для дистанционного измерения ряда параметров воды. 3. Испытать устройство, обработать полученные результаты и сделать выводы. Цель работы: изготовить и испытать устройство для дистанционного определения ряда параметров воды в озерах (температура, прозрачность, насыщенность (кислородом) водородом, электро-токо проводимость) на разной глубине. Данная работа посвящена разработке действующего прототипа Станции для исследования водоёмов. Данное устройство превосходит по ряду характеристик катер, используемый в настоящее время учеными ТюмГУ для исследования Надымских озер. В Западной Сибири кислотность вод велика по естественным причинам и связана с заболоченностью водосборов и спецификой процессов почвообразования. Исследования по этой теме продолжаются. Опираясь на результаты моей работы можно с уверенностью утверждать, что использование, сети портативных станций поможет сформировать общую, картину состояния, водоемов России. В данный момент проблема не требует оперативного вмешательства, но требует постоянного мониторинга и в случае ухудшения ситуации получаемая нами информация позволит вовремя отреагировать.

Каждые две недели микроконтроллер выходит из спящего режима, проводит анализ воды, отправляет данные, уходит в спящий режим. Зарядка происходит от солнечной батареи. Если отчетные показатели воды некорректны, то будет вызвана бригада, которая проведёт точечный анализ водоема. Второе устройство представляет из себя, катер оборудованный системой автономного пробоотбора. Для исследования флоры и фауны водоема применяется Micro Underwater Robot.

Мы собрали и протестировали установки следующих типов:- Портативная станция для локального забора проб воды и автоматизированного анализа воды;- Катер для точечного забора проб воды;- Micro Underwater Robot для исследования флоры и фауны водоема. Сейчас ведется работа по интеграции нашего устройства с подводным роботом. Подводные исследования позволят получить более полную картину о состоянии водоема.

Ученые намерены отслеживать ситуацию состояния водоемов в Западной Сибири дальше. Сейчас ведется работа по интеграции нашего устройства. Опираясь на результаты моей работы можно с уверенностью утверждать, что использование, сети портативных станций поможет показать состояние водоемов России. В дальнейшем мы планируем сотрудничество с НИИ экологии и рационального использования природных ресурсов ТюмГУ.

Список литературы:



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Сервисный мобильный модуль "Follow-up"

«Робототехника»

Задорский Михаил Сергеевич, Зайцев Илья Алексеевич, Карташова Светлана Константиновна, Киселев Михаил Михайлович (научный руководитель, Учитель технологии, ПДО), место выполнения работы: Лицей №419

Задачи точного позиционирования и навигации являются актуальными в современных условиях. На открытых территориях разработки в этой отрасли используют спутниковые системы. В случае закрытых помещений такие разработки имеют множество недостатков, поскольку помещения представляют собой экранированное пространство. Все системы внутреннего позиционирования используют либо традиционные сервисы определения местоположения (GPS, сигналы вышек сотовой связи), либо технологии Bluetooth (iBeacon, Eddystone). В любом случае необходимы разработка приложений для конкретных помещений, наличие мобильных устройств, построение сети маяков. При проведении массовых мероприятий в качестве промоутеров, в современных условиях, многие кампании используют роботов. Это позволяет сэкономить на сотрудниках, повысить качество обслуживания компании, повысить лояльность посетителей, выделиться среди конкурентов. Такая форма представления информации дает много преимуществ. Цель проекта - разработка и реализация устройства для навигации в закрытых помещениях на мобильной платформе автономного робота, предназначенного для работы в местах повышенного скопления людей.

Робот состоит из 3 модулей: сервисный модуль, система указателей и мобильная платформа, управляемые контроллерами TRIK или Arduino. Для реализации проекта были задействованы следующие программные средства: среда разработки Qt Creator на языке C++; PyCharm для программирования на языке Python; и TRIK Studio.

Сервисный мобильный модуль "Follow-up" может безопасно перемещаться в помещении с препятствиями, распознавать лица и образы, оказывать помощь в навигации внутри помещения и при регистрации на мероприятие. Система указателей, помогающая найти необходимое помещение или стенд, также осуществляет функции пожарной сигнализации и видеонаблюдения.

Для дальнейшего развития проекта необходимо особое внимание уделить улучшению дизайна и интерактивным диалогам. Имеется возможность реализовать программу для базовой станции для Android и Mac OS. Разработка мобильного приложения для смартфонов так же сделает проект более привлекательным. Использование в указателях ВТ маячков улучшит точность позиционирования.

Список литературы:

1. Программирование: принципы и практика в C++, Б.Страуструп, Издательство Вильямс, 2016;
2. Робототехника в примерах и задачах, Киселёв М.М., Издательство СОЛОН-Пресс, 2017;
3. Профессиональное программирование на C++, М.Шлее, Издательство БХВ-Петербург, 2015;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Роботизированный самоходный манипулятор

«Робототехника»

*Митяев Ярослав Витальевич, Никольский Михаил Сергеевич (научный руководитель, Учитель Технологии),
место выполнения работы: в школе*

Робототехника - это актуальное и перспективное направление, вытесняющее труд человека в различных отраслях. Целью данного проекта является создание полностью автоматического устройства, позволяющего заменить монотонный ручной труд человека в тяжелых отраслях деятельности. В результате был создан самоходный робот манипулятор, по относительно дешевой платформе, работающий без участия человека и выполняющий заданные действия. Данный робот заменяет работу нескольких человек, что является экономически выгодным. Для обслуживания требуется всего один человек, что делает его незаменимым на производствах с использованием больших площадей.

Методами исследования являются: использование и анализ технической литературы, изучение статей и аналогичных систем в интернете. Разработка конструкции робота и ее изготовление. Использование ультразвуковых датчиков, как основу анализа роботом окружающей обстановки. Двигателями являются электродвигатели и шаговые двигатели. В качестве управляющей платы была использована Arduino (uno и mega). Средой разработки является Arduino ide и Atmel studio.

Изготовлен робот, способный следовать периметру стены, как внутреннему, так и внешнему с выравниванием движения с помощью ультразвуковых датчиков. Узнав о нахождении предмета между стеной и боковиной корпуса, робот захватывает его и переносит в кузов.

Целевое назначение данного робота – складские и производственные помещения. Изготовленная модель может быть рассмотрена как готовый прототип для последующего изготовления на промышленных производствах для использования в гражданских целях. Как один из вариантов усовершенствования может быть установлена камера, для дистанционного наблюдения и использования в качестве более точного и эффективного способа позиционирования робота.

Список литературы:

1. Джереми Блум: Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Автономная платформа уборки и сортировки мусора

«Робототехника»

Пришляк Елизавета Егоровна, Мальцев Александр Сергеевич (научный руководитель, Кандидат технических наук), место выполнения работы: в школе

В нашем веке проблема загрязнения окружающей среды стоит очень остро. Мусор лежит на улицах больших городов, может неделями не вывозиться, при этом причиняет немалый вред как людям, так и животным. В среднем на каждого жителя России приходится более 400 кг твердых бытовых отходов. Хотя сейчас активно с этим борются, уборка все же производится людьми и на нерегулярной основе. Кроме того, во время уборки территории возможен контакт человека с потенциально опасными предметами вроде химикатов и стекла. Другой проблемой является переработка мусора, для чего нужна его предварительная сортировка. Решение находится в применении автономных роботов. Изучив уже реализованные проекты, мы сформировали свою концепцию робота, который должен собирать и сортировать мусор, перемещаясь по улицам города. Цель работы состоит в создании конструкции и программного обеспечения подвижной платформы, способной без участия человека распознавать и классифицировать разные виды мусора, поднимать его, сортировать по контейнерам, а также в разработке алгоритма движения и действия такой платформы, позволяющий нескольким устройствам совместно убирать улицы или транспортировать крупные предметы.

В работе использованы технология компьютерного зрения, физические эксперименты и методы численного моделирования. Из инструментов использована библиотека `opencv`, среда разработки `mbed.org`, библиотека для построения графиков `matplotlib`, собственная программа для моделирования движения. Работа выполнялась на инженерном спецкурсе СУНЦ НГУ.

В работе предложена идея уборки бытового мусора с улиц города с использованием автономных роботов, способных распознавать разные виды мусора, захватывать их и помещать в соответствующий контейнер на борту. Создан прототип такого робота, блок управления для него, необходимое программное обеспечение для распознавания предметов, их захвата и подъема. Проведено исследование характеристик созданной системы распознавания. Предложен и проверен математический алгоритм совместной уборки большой площади несколькими такими роботами.

Результаты работы могут использоваться в коммунальном хозяйстве и на промышленных объектах, при этом не требуется большое количество дополнительного персонала. В перспективе стоит совершенствование системы распознавания с применением технологии машинного обучения; испытания роботов на реальных улицах; доработка конструкции и программного обеспечения и изготовление прототипа в промышленном исполнении.

Список литературы:

1. Сайт Проблема бытовых отходов (vtorothodi.ru/utilizaciya/problema-bytovyx-otxodov);
2. Сайт Роботы сделают мир чистым (habr.com/post/402311/);
3. Адриан Келер, Гэри Брэдски. Изучаем `OpenCV 3`;
4. Юревич Е.И. Управление роботами и робототехническими системами



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Роботизированная ферма

«Робототехника»

Канаева Алина Константиновна, Воронистый Максим Александрович, Евсеева Сардана Александровна (научный руководитель, Учитель физики, магистрант вуза), место выполнения работы: дома

Большинство сельских фермеров не могут себе позволить профессиональные инкубаторы и брудеры. Им приходится покупать китайские модели, которые при эксплуатации доставляют много хлопот, что требует от человека больше сил, труда, времени, упорства. Актуальность исследования — это внедрение новых технологий в сельскохозяйственный труд, в подворье каждого сельского жителя и уменьшение инкубационного периода. Целью проекта является создание роботизированной фермы для облегчения труда сельского жителя с применением роботизированных технологий. Гипотеза: эксплуатация роботизированной фермы повышает эффективность процесса выведения цыплят по сравнению с обычным инкубатором и дальнейшего ухода за цыплятами. Задачи: изучить информационные источники по технологии инкубации, продумать схему, разработать алгоритм сбора информации с датчиков, написать программу с помощью среды программирования Ардуино и испытать работу роботизированной фермы. Новизна работы заключается в применении цифровых технологий в традиционно консервативном сельском подворье. Практическая значимость: возможность практического внедрения роботизированной фермы в сельское хозяйство, использование роботизированной фермы в частном хозяйстве с целью облегчения труда сельского жителя.

Методы и приемы: опрос, проектирование, конструирование, моделирование, эксперимент и наблюдение. Эксперименты с выводом цыплят в «роботизированной ферме» проводились с августа по декабрь 2018 года в домашних условиях. Инструмент исследования - среда программирования Ардуино.

Результатом внедрения роботизированной фермы является: - сокращение трудозатрат; - уменьшение инкубационного периода по сравнению со среднестатистическим инкубатором; - уменьшение потерь молодняка в период вылупленные в 2 раза.

Роботизированная ферма действительно создает идеальные искусственные условия, способные полноценно заменить живую наседку. Обслуживание этого комплекса не доставляет хлопот птицеводу и сокращает падёж только что рождённого молодняка до 87%.

Список литературы:

1. Petin В, Проекты с использованием Arduino. - Петербург, - 2015;
2. Соммер У. Программирование Ардуино - Петербург, - 2015;
3. Рахманов А., Инкубация яиц сельскохозяйственных птиц. - Аквариум-Принт, 2016;
4. Марлен Б. Каждый новый кросс / Птицеводство, 2005;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Автономный подводный робот

«Робототехника»

Фишер Андрей Андреевич, Демьянов Юрий Эдуардович (научный руководитель, Директор ЦМИТ КЮТ), место выполнения работы: Центр Молодежного Инновационного Творчества

Разработка представляет собой прототип автономной платформы для выполнения подводных работ, способный с высокой точностью и маневренностью перемещаться на небольших глубинах и выполнять поставленные задачи без участия человека. Вопросы проектирования и программирование подводных роботов во всем мире относятся к приоритетным и включены как основные пункты в НТИ (MarINET). Акцент поставлен на автономность технических систем. Актуальность обусловлена необходимостью автоматизации человеческого труда и заменой его роботами в сферах, опасных для здоровья. В России с учётом многообразия её водных ресурсов существует потребность и в глубоководных, и в мелководных роботах, как в сложных подводных комплексах, так и простых монофункциональных устройствах. Разрабатываемая нами автономная подводная робототехническая система может быть использована для исследования водоемов, подводной съемки, мониторинга гидротехнических сооружений и прочих целей. Цель разработки – создание робота, который: - Должен уметь с высокой точностью перемещаться под водой с оборудованием на борту; - В зависимости от ситуации управляться оператором или работать автономно; - Способен погружаться на глубину до 5 метров, всплывать и держаться на поверхности; - Имеет доступную рыночную цену.

Электронную основу для робота составляют Arduino, Raspberry Pi. Чертежи, спецификация и 3D-модели построены в САД-программе КОМПАС-3D 3D принтер Da vinci 1.0 pro Управляющая программа для изготовления деталей на станках с ЧПУ создана в САМ программе SprutCAM. Используется новый материал для изготовления корпуса. Исследования и работа над проектом ведутся на базе Центра Молодежного Инновационного Творчества Клуба Юных Техников.

В прошлом году была собрана основная конструкция и минимальный блок управления было проведено множество тестов по подборке параметров двигателя выбору материала все компоненты робота были спроектированы и изготовлены при помощи современных технологий. Учебный год завершился сериями испытаний в бассейне. В последние месяцы совершенствовалась система движения В ходе испытаний были исследованы особенности поведения робота под водой, сделаны выводы, доработаны лопасти и спрямляющие изменились пропорции произошла смена материала.

Этап конструирования робота практически завершен. Начат этап работы над манипулятором и автономным управлением. Аппарат может применяться для поисково-спасательных работах, исследования водоемов, съемка донного рельефа, поднятие различных грузов со дна, мониторинг гидротехнических сооружений. В России на 2015 год основными потребителями подводных роботов являются государственные структуры (МЧС, научные институты).

Список литературы:

1. Материалы на сайте НТИ <http://www.nti2035.ru/markets/marinet>;
2. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor;
3. Учебные материалы на сайте компании АСКОН // <http://edu.ascon.ru/main/library/video/>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Веб-шахматы

«Робототехника»

Бритенков Егор Сергеевич, Баязитов Иван Михайлович (научный руководитель, Лаборант каф. физики СУНЦ МГУ), место выполнения работы: В школе

Цель: Разработать и собрать механическую систему, которая позволит играть в шахматы с человеком, находящимся на расстоянии. Задачи: 1) Разработать механизм захвата и перемещения фигур на шахматном поле, использующий электромагнит; 2) Создать систему, позволяющую фиксировать перемещение фигур на шахматном поле с помощью герконов; 3) Разработать алгоритм перемещения фигур по доске без столкновений и создать работающую программу. Актуальность: Люди со слабым зрением — основные предполагаемые пользователи системы. Они не могут пользоваться мониторами, поэтому система — единственный способ для них играть в шахматы с людьми, находящимися на расстоянии. Также система может быть удобна тем людям, которые хотят играть непосредственно на шахматной доске, при этом не находясь рядом с оппонентом.

Для проектирования и создания системы было использовано 3D моделирование в программе Autodesk Inventor. Также была использована 3D печать, что позволило создать нестандартные детали, пригодные лишь для создания моей системы. Для управления системой перемещения и отслеживания перемещений фигур была использована программная среда Arduino.

Была создана система для передвижения фигур по шахматной доске без участия человека, использующая плату Arduino для управления и электромагнит как движущую часть. Также на базе платы Arduino был реализован алгоритм, который использует герконы и позволяет отслеживать перемещения фигур с помощью фиксации магнитом. Был создан алгоритм перемещения фигур по доске без столкновений (фигуры, мешающие движению, отодвигаются в сторону), также он был запрограммирован на платформе Arduino.

Была создана система, позволяющая играть в шахматы с человеком, находящимся на расстоянии, и при этом не использовать мониторы для визуализации информации. В будущем планируется уменьшить габариты и вес доски, сделав систему более компактной. Также предполагается создать алгоритм связи между двумя досками для проведения игр через сеть интернет и добавить режимы для других игр, например, шашек.

Список литературы:

1. Джереми Блум, "Изучаем Arduino";
2. Саймон Монк, "Программируем Arduino".



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Шагающий робот

«Робототехника»

*Иванов Илья Константинович, Султанова Людмила Ивановна (научный руководитель, Учитель математики),
место выполнения работы: Дома*

Цель проекта – создание модели игрушки, формирующей образ шагающего механизма. Задачи проекта: • изучить информацию о способах передвижения; • изучить информацию по устройству шагающих механизмов; • изучить литературу по вопросу обработки материалов; • проанализировать свойства материалов, • разработать технические условия для изготовления модели шагающего механизма; • разработать конструкцию движущейся модели шагающего механизма; • изготовить модель игрушки шагающего механизма. В наборе игрушек моего брата есть машинки, движущиеся на колёсах. Но перемещающиеся на колёсах игрушки животных и насекомых формируют неверное представление о движении живых существ. Для ребёнка необходимы игрушки, дающие более полное представление об окружающем мире. Для формирования инженерного мышления в игре можно рассказать о способах передвижения и механизмах, осуществляющих движение. Это обуславливает актуальность создания модели игрушки с шагающим механизмом, играя с которой ребенок сможет обучаться.

Моделирование было главным методом моей работы. Благодаря ему были спроектированы детали робота таким образом, чтобы он смог передвигаться, был устойчив в начальном положении, а внешний вид был схож с собакой. Теоретической основой исследования служили роботы, находящиеся у моего папы на работе. Практическая значимость заключается в устранении ошибок, допущенных мною в прошлом году при создании макета на основе чертежей Чебышева.

В начале пути для меня было важно изучить информацию о способах передвижения и по устройству шагающих механизмов. Я изучил литературу по обработке материалов и проанализировал свойства материалов, из которых изготовлен шагающий робот. Изучив механизм Кланна, мы разработали критерии, которым должно удовлетворять наше изделие. Выбирая конструкцию изделий я понял, что следует учитывать следующие моменты: удобство конструкции и эксплуатации изделия; надежность конструкции изделия; отделку изделия; безопасность.

Наше изделие имеет преимущество в том, что «кормить» его не надо за счет использования солнечных батарей. Мы изготовили изделие, которое своими движениями не только приводит в восторг моего брата, радуется родителей. Работая над проектом, я расширил свой кругозор, познакомился с современными способами решения экологических вопросов получения электроэнергии, решали технические проблемы и получили от работы большое удовлетворение.

Список литературы:

1. Афонин И.В., Блинов В.А., Володин А.А. Технология. Технический труд;
2. Герасименко Н., Пархоменко Ю., сборник "Глобальные экологические проблемы России";
3. Глиberman А.Я., Зайцева А.К.. «Кремниевые солнечные батареи»;
4. Энциклопедия для детей. Астрономия.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Прототип тренажера пилотирования мультироторных систем

«Робототехника»

*Форопонов Андрей Викторович, Лукашев Василий Алексеевич (научный руководитель, Директор компании),
место выполнения работы: в компании*

Главная задача - создать систему на основе дрона, которая сможет выявлять опасные объекты для продолжения полета БПЛА, и акцентировать на них внимание оператора (без дополнительных датчиков), тем самым оказывая помощь в управлении. На начало проекта, автор не знал ни о каких попытках создать что-либо подобное.

Прототип был собран из частей дрона, и оригинальной рамы разработанной в среде трехмерного моделирования. Также, был добавлен вычислитель для обработки изображения, и Камера глубины Intel Realsense Depth Camera.

При поддержке компании Инновационные Комплексные Системы, был создан прототип тренажера. получена система состоящая из оригинального дрона, камеры, вычислителя, и программного обеспечения.

Данный проект может получить развитие, как Прототип полу-автопилота, и впоследствии полного автопилота, чтобы было изначальной целью проекта. Это основа для создания автопилота.

Список литературы:

1. Internet, Khadas VIM 2 Documentation, Linux documentation.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Робот-разметчик

«Робототехника»

Фомин Григорий Валерьевич, Гончаренко Иван Александрович, Панков Сергей Александрович (научный руководитель, Лаборант кафедры физики СУНЦ), место выполнения работы: СУНЦ МГУ

Цель работы: Разработать и собрать автономную установку, способную наносить разметку на дорожное полотно. Задачи: Создать подвижную платформу с подвеской, на которой будет размещена конструкция для покраски поверхности; Создать систему из стержня и подвижной каретки для нанесения разметки; Адаптировать систему под задачи нанесения знаков на дорожное полотно; Разработать алгоритм для управления перемещениями установки и нанесением разметки. Актуальность: На сегодняшний день в России 986 тысяч километров дорог с твердым покрытием, пригодным для разметки. С ростом инфраструктуры эта цифра стремительно возрастает. В связи с этим появляется необходимость в совершенствовании существующих устройств, применяемых в дорожных работах. Сейчас разметка дорог осуществляется с помощью дорогостоящей техники, управляемой человеком. Автоматизирование этого процесса позволит сократить затраты на этот вид работ. Используя роботизированную установку, разметку можно производить в любое время, ведь человеческое вмешательство необходимо только для контроля перемещения и смены краски. Для управления установкой не требуется особой квалификации, что решает вопрос с подбором персонала. Себестоимость робота в несколько раз ниже себестоимости существующей спецтехники, что также удешевляет процесс.

Для проектирования установки были использованы 3D-технологии. В качестве программы для 3D-моделирования использовалась система автоматизированного проектирования SolidWorks. В данной программе была спроектирована вся механическая часть установки. Управление роботом осуществляется при помощи программируемой платы Arduino. Все работы производились в ЛАНАТе.

Была сделана 3D модель робота, после чего была создана подвижная платформа и собрана конструкция из рейки и подвижной каретки, которая держит маркер, наносящий разметку. Также была написана программа на языке Arduino, отвечающая за перемещение робота и каретки.

В дальнейшем планируется расширить возможности этого робота: Добавить возможность загрузить 2D чертеж в робота для выполнения более сложных задач; Адаптировать алгоритм управления для работы в других сферах, например, футбольные поля, прорезиненные дорожки для бега и спортивные площадки; Добавить видеокамеру для усовершенствования системы позиционирования установки; Улучшить качество наносимых дорожных знаков.

Список литературы:



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Устройство для набора и отправки сообщений без визуального контакта

«Робототехника»

Самойлов Ярослав Дмитриевич, Кузнецов Дмитрий Валерьевич (научный руководитель, Учитель информатики и ИКТ), место выполнения работы: дома

Первым способом взаимодействия с мультимедийными устройствами было взаимодействие с персональными компьютерами при помощи клавиатуры и мыши. Компьютеры до сих пор активно используются повсеместно, но при этом большую популярность имеют мобильные устройства. Произошло это из-за изменения способа взаимодействия с техникой, сенсорный экран оказался удобнее клавиатуры и мыши, мобильность так же сыграла на руку. Из этого можно сделать вывод, что любой иной новый тип устройства не получит широкого распространения, пока не будет изменён способ взаимодействия с девайсом. Мы стремимся создать иное устройство, уже первоначальные модели которого будут способны заменять телефон в нишевых сегментах, где будет максимальная польза от различий нашего устройства и мобильного телефона. В отличие от смартфона наше устройство не нужно доставать из кармана и разблокировать для использования. Сенсоры всегда будут на пальцах и экран всегда на виду.

Исследование проводилось исключительно при помощи анализа различные интернет ресурсов и статей. Применялись патентный и информационный поиски.

Результатами нашей работы является разработка концепта устройства и наиболее удобного расположения символов, необходимых для набора сообщений, используя ограниченное пространство на пальцах рук. Так же создание рабочего устройства, использующего контроллер клавиатуры, которое придерживается всех изложенных в работе принципов.

Данное устройство может иметь множество возможных применений. Например плеер, т.к. для его использование даже не нужно менять положение рук, что делает может сделать использование удобным. Так же в теории это может быть мобильным устройством для слабовидящих, т.к. не необходим визуальный контакт при наборе сообщений.

Список литературы:

1. Сайт <http://www.findpatent.ru/patent/260/2605357.html>;
2. Сайт <http://www.findpatent.ru/patent/258/2581013.html>;
3. Сайт <https://ru.wikipedia.org/wiki/Частотность>;
4. Сайт <https://stydopedia.ru/1xe94.html>;
5. Сайт <https://habr.com/post/368477/>;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Гусеничная платформа высокой проходимости

«Робототехника»

Лязов Егор Евгеньевич, Панков Сергей Александрович (научный руководитель, Лаборант каф. физики СУНЦ МГУ), место выполнения работы: СУНЦ МГУ

Цель: Создать компактную установку, способную проводить разведывательно-поисковые работы в труднопроходимых местах. Задачи для реализации цели: Создать гусеничную платформу малых размеров для возможности передвижения в узких пространствах. Обеспечить установку формой, позволяющей (в случае переворачивания) возвращаться в положение, в котором можно продолжить движение. • Разработать механическую часть платформы. • Спроектировать и изготовить детали для сборки корпуса. • Продумать электронную и программную части установки. • Подобрать радиокомпоненты, моторы и модули, и собрать их по созданной схеме. • Написать программу для управления роботом. • Объединить механическую, программную и электронную части. Актуальность: В мире постоянно происходят катастрофы, в которых гибнут люди. Часто в результате таких трагедий происходит обрушение построек и завалы, под которыми могут находиться выжившие люди. Чем быстрее будет найдено место нахождения пострадавшего человека, тем больше шансов его спасти. В подобных ситуациях применяются самоходные платформы малых размеров, которые можно использовать в ограниченных пространствах, опасных или непроходимых для человека. Поэтому изготовление и улучшение подобных платформ значительно ускорят поиск выживших людей.

Созданы модели деталей корпуса в среде SolidWorks. Детали распечатаны на 3D-принтере и собраны вручную. На катки платформы надеты гусеницы, составляющие 80% корпуса. Боковые стороны имеют форму, позволяющую роботу при падении на бок вернуться в исходное положение. Установка управляется через Arduino, связанную с телефоном через Bluetooth, который посылает сигналы на Arduino. Для получения информации об внешней обстановке используется камера.

В результате выполненных работ был получен работающий макет платформы. В процессе проектирования установки и ее сборки был получен опыт работы в программах SolidWorks и Arduino IDE, а также создание приложений для OS Android.

В дальнейшем планируется добавить возможность перемещаться по воде, для преодоления затопленных участков, и установить модуль GPS, для определения положения робота и возможности передвижения в нужное место автономно.

Список литературы:



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Пневмопушка

«Робототехника»

Белашов Егор Юрьевич, Панков Сергей Александрович (научный руководитель, Лаборант), место выполнения работы: "СУНЦ" МГУ

Создать пневматическое пушку, способную просчитывать различные траектории с учётом различных условий и совершать наводку. > Разработать механическую часть прототипа. > Спроектировать детали, провести сборку в виртуальной среде для проверки собираемости механизма. > Спланировать электронную и программную части. Подобрать электронные компоненты, моторы и датчики, продумать программный код и написать. Актуальность: С помощью этой разработки, специализированного снаряда со спасательным жилетом или надувным кругом внутри, а также метода определения координат утопающего человека станет возможным осуществлять спасение людей.

В программную часть входит метод нахождения необходимых начальных условий для выстрела с учётом сопротивления воздуха, скорости и направления ветра. Была написана программа, которая численно просчитывает траектории с различными начальными условиями, строит различные графики и аппроксимирует их. Вместо одного микроконтроллера для управления было принято решение использовать несколько, т.к. датчики положения требуют больших ресурсов.

В ходе выполнения работы удалось собрать механическую часть пушки (механизмы наведения), а также разработать большую часть программного кода: управление двигателями, позиционирование, модуль, работающий с периферией, требует серьёзной доработки. Были проведены необходимые теоретические расчеты по определению характеристик установки.

Разработать снаряд и метод определения координат утопающего человека. Также прототипа пластик был идеальным решением, однако на практике стоит изготовить большую часть деталей из алюминия, чтобы избежать разрушения нагруженных узлов. Также планируется доработать программную часть и провести необходимые исследования зависимости сопротивления воздуха от атмосферных условий (температура, влажность).

Список литературы:

1. Сайт http://www.shooting-ua.com/force_shooting/practice_book_16.htm;
2. Сайт <https://www.compel.ru/lib/ne/2011/2/4-mikrokontrolleryi-stm32-s-nulya>;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Разработка автономного беспилотного летательного аппарата без использования системы GPS

«Робототехника»

Лысов Владимир Сергеевич, Бритов Денис Русланович (научный руководитель, Старший методист), место выполнения работы: ГБОУ Школа №1502 при МЭИ

Главной целью этого проекта являлась разработка автономного беспилотного летательного аппарата (БПЛА), способного ориентироваться в пространстве без использования системы позиционирования GPS, исследовать труднодоступные территории и собирать геопространственные данные. Достижение поставленной цели заключалось в решении следующих задач: разработка беспилотного дрона-исследователя на базе контроллера PixHawk, внедрение системы автономного полета с использованием Robot Operating System (ROS), разработка системы позиционирования на базе сенсоров и оптического датчика PX4Flow, установка системы сбора геопространственных данных.

Была разработана 4-осная мультироторная система. Автономность полёта обеспечивает компьютер Raspberry Pi с предустановленной системой ROS, подключенный к PixHawk посредством интерфейса USB. Для ориентирования дрона в пространстве была разработана система позиционирования на базе датчика PX4Flow. Построение 3D модели местности проводится с использованием ПО Agisoft PhotoScan. Управление автономным полетом осуществляется посредством алгоритма.

Таким образом был разработан прототип устройства, способный выполнять автономный полёт без использования системы GPS, а также имеющий возможность выполнять сбор геопространственных данных с целью построения 3D модели.

В результате возрастающей потребности к беспрепятственному посещению труднодоступных мест для человека, БПЛА получили широкое распространение. Основным способом позиционирования для них является GPS, которая зачастую не работает в труднодоступных для человека местах. Использование оптического и сенсорного методов позиционирования позволяет создать универсальное устройство, способное ориентироваться в любом заранее неизвестном месте.

Список литературы:

1. Терри Килби. Дроны с нуля: БХВ-Петербург, 2016 – 191 с.;
2. Валерий Яценков. Твой первый квадрокоптер: теория и практика: БХВ-Петербург, 2017 – 255 с.;
3. PX4 Autopilot User Guide URL:<http://docs.px4.io/en/>;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Модель автономной системы, способной наблюдать за легко повреждаемыми фруктами и ягодами, собирать и доставлять их потребителю

«Робототехника»

Дунаев Василий Андреевич, Харлапенко Дмитрий Станиславович, Лосицкий Игорь Александрович (научный руководитель, Педагог ДО), место выполнения работы: Творческая лаборатория робототехники Университета ИТМО

Ресурсосберегающее земледелие подразумевает рациональное использование ресурсов, в том числе территориальных и человеческих. Применение полностью автономных технических систем позволяет затронуть эти аспекты. Так, например, система, способная оценивать в деталях состояние грядки и каждого отдельного плода на ней, может принимать оптимальные решения по уходу за растениями, а также работать без участия человека. Такие системы могут располагаться на крышах городских зданий, что позволит задействовать территории, ранее не использовавшиеся под выращивание пищи и земледелие, что является актуальным. Цель проекта - создание действующей модели такой автономной робототехнической системы, позволяющей осуществлять контроль над выращиваемой продукцией, её сбор, а также продажу. Для распознавания состояния плодов была обучена нейронная сеть. Также одним из основных задействованных в проекте технических решений был мягкий пневматический захват для бережного сбора плодов, позволяющий сократить количество испорченной продукции при производстве. Контроль действий системы может осуществляться удалённо через разработанное мобильное приложение.

Нейронная сеть обучалась по схеме обучения с учителем с использованием библиотеки Tensorflow для оптимизации вычислений. Android-приложение разрабатывалось в среде Android Studio. Для базы данных использован сервис Google Firebase. В процессе разработки мягкого захвата эмпирическим путем были выявлены его оптимальные параметры, а моделирование форм происходило в AutoDesk Inventor Pro. Модель тестировалась на специальном стенде в виде грядки.

Результат работы - действующая модель автономной системы, способная обнаруживать плоды, анализировать их состояние, бережно собирать и доставлять их покупателю, сделавшему заказ в интернет-приложении. Разработаны алгоритмы поиска и анализа плодов, оптимизирован пневматический захват. Показана возможность применения этого подхода в реальных условиях. Модель позволяет оптимизировать взаимодействие между разными частями системы, а также оценить сложность применения всех задействованных технологий в реальных условиях.

Создана робототехническая модель автономной умной грядки, на которой продемонстрирована возможность применения технологий и идей для реального точного ресурсосберегающего земледелия. Опробованы подходы для реализации взаимодействия потребителя и производителя без посредников с использованием цифровой экономики. Модель не является готовым промышленным образцом, однако предлагает ряд ценных методов и идей, применимых в агрономии и других областях.

Список литературы:



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Система обнаружения малогабаритных беспилотников

«Робототехника»

Кулитель Герман Вадимович, Иванов Александр Юрьевич (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: дома

В современном мире большую роль играют беспилотные летательные аппараты. Данные устройства используются во многих отраслях промышленности, применяются для решения самых разнообразных задач [1]. Такие аппараты находятся в свободной продаже и при желании могут быть собраны и настроены под любые задачи. Однако все это открывает широкие возможности для использования беспилотников в криминальной сфере. Используя в своем арсенале дроны, мошенники могут получить личную информацию о человеке, вплоть до номеров банковских счетов, паролей от сейфов и другой информации. Существует также множество опасностей не связанных с криминальным использованием дронов [2]. Они могут стать опасностью для самолетов. Столь широкий перечень опасностей ведет к ограничению в использовании беспилотников, однако их количество можно было бы уменьшить при наличии системы, позволяющей быстро и просто обнаруживать беспилотники на определенной территории. Созданию данной системы и посвящен мой проект. Система создана на основе платформы Raspberry PI, к которой для контроля механических узлов был подключен МК ESP-32 под управлением Freertos по i2c протоколу.

Была создана сверхточная нейронная сеть с применением платформы Tensorflow Object Detection API при помощи анализа изображений беспилотников со специализированных платформ и форумов. ESP-32 Работает на базе операционной системы реального времени FREERTOS для более удобного и быстрого функционирования. Части системы были созданы при помощи технологии 3d печати. При создании 3d моделей использовалась среда автопроектирования Компас-3д.

В результате выполнения проекта было создано несколько прототипов проведен ряд испытаний, в ходе которых был установлен предельный радиус обнаружения беспилотника. Система отличает дроны от птиц и самолетов и производит распознавание с большой точностью. При обнаружении беспилотника хозяину системы приходит уведомление по средствам мобильного приложения и электронной почты.

Был создан полнофункциональный прототип системы для обнаружения беспилотников. В настоящий момент ведутся работы по улучшению текущей конструкции и увеличению числа каналов обнаружения. Планируется создание базы данных образов дронов и их звуковых сигнатур для обнаружения. Система является портативной, имеет широкий круг пользователей- от владельца частного дома, до предприятий и аэропортов.

Список литературы:

1. Области применения дронов [Электронный ресурс] : URL: <http://robotrends.ru/robopedia/oblasti-primeneniya-bespilotnikov>;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Митрил

«Робототехника»

Фрейджин Ян Александрович, Чунарев Иван Сергеевич, Лузина Екатерина Павловна (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: Робототехнический инженерный центр ФМЛ № 30

В современном мире люди зачастую ведут сидячий образ жизни, что, к сожалению, негативно сказывается на здоровье и самочувствие людей. Также в современном темпе жизни людям приходится сосредотачиваться на нескольких делах, и поэтому здоровью уделяется немного внимания. Мы решили помочь людям следить за здоровьем в пассивном режиме: они не отвлекаются от дел, но наше устройство постоянно следит за их состоянием и предупреждает потенциальные опасности. Трудно не согласиться, что таким незаметным, функциональным, привычно-повседневным устройством является умная одежда.

Проблемы с сердцем актуальны для большинства населения, и с возрастом их отслеживание и решение все необходимее. Позвоночник же подвержен искривлениям при сидячем образе жизни, что также с возрастом может вызывать серьезные проблемы со здоровьем.

1) В маркетинговом исследовании была выявлена целевая аудитория проекта 2) При считывании данных IMU сенсора для более плавного изменения значений углов производилась фильтрация алгоритмом Маджвика. 3) Для перевода данных с IMU сенсора в углы наклона по трем осям использовался метод численного интегрирования 4) При передаче информации между футболкой и смартфоном происходило шифрование 5) Работоспособность футболки была проверена комплексом лабораторных и повседневных испытаний.

Итогом нашей работы является полностью рабочее в течении дня (8-12 часов) устройство. Футболка корректно считывает ЭКГ человека, и передает данные в приложение. В приложении данные хранятся, то есть возможно последующее исследование их врачом-специалистом, так и анализируются программой на выявление закономерностей, характерных для популярнейших заболеваний сердца. Комплекс, связанный с позвоночником также корректно функционирует.

Список литературы: