



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО- ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург
5 – 8 февраля 2018 года

РОБОТОТЕХНИКА



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Универсальное устройство для контроля здоровья человека

«Робототехника»

Квашнин Артем Александрович, Земляк Артём Александрович (научный руководитель, Студент Физического Факультета), место выполнения работы: дома

Разработать дешёвое и удобное устройство с большим набором инструментов для отслеживания основных параметров человека и окружающей среды с низким энергопотреблением в компактном корпусе.

Программирование в среде Atmel Studio, язык C++, микроконтроллер atmega328p-au.
Исследования: *Анализ полученных данных человека и окружающей среды *Достижение низкого энергопотребления *Выбор оптимальной компоновки устройства

Разработано 4 прототипа устройства, внедрены полученные исследования в программную часть, разработана система ультра низкого энергопотребления. В ходе замеров потребление устройства в режиме сна составило 3мкА, этого хватит на 7 лет работы устройства. В активном режиме потребление составляет 48мА этого хватит на 18 часов работы.

В заключение мне удалось создать рабочий прототип устройства, которое позволяет отслеживать основные показатели человека и вовремя предупреждать его в случае опасности. Благодаря низкому энергопотреблению устройством можно пользоваться на протяжении длительного времени без дополнительной подзарядки. Будущие улучшения позволят увеличить память, установить контроль витамина Д и увеличат время использования устройства.

Список литературы:

1. Маейр Р.В. Основы электроники.
2. Никулин С. А., Повный А. В. Энциклопедия начинающего радиолюбителя.
3. Баранов В.Н. Применение Микроконтроллеров AVR: схемы алгоритмы программы.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Мобильный робот-манипулятор для удаленной работы с опасными объектами

«Робототехника»

Акопян Рудик Аштович, Дюков Валерий Александрович (научный руководитель, Педагог-программист), место выполнения работы: Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №8 г. Ишима"

В результате реализации данного исследовательского проекта был создан прототип дистанционно управляемого мобильного робота-манипулятора, предназначенного для удаленной работы человека с опасными веществами и предметами. Актуальность работы заключается в том, что создан недорогой и эффективный мобильный манипулятор, который обеспечит удаленную работу с опасными веществами (к примеру, ядовитыми и взрывоопасными предметами). Кроме того, данная разработка может быть использована для работ в промышленных производствах и химическом анализе.

В основе проекта лежит платформа Arduino (плата Mega и Nano), а также большое количество сервоприводов, система теленаблюдения, механическая рука-манипулятор, радиопередатчики и потенциометры пульта управления. Программное обеспечение написано в среде разработки Arduino и представляет из себя программный модуль управления сервоприводами. За энергообеспечение отвечают литий-ионные и литий-полимерные аккумуляторные батареи.

Дистанционно-управляемая платформа отвечает следующим требованиям: - Возможность удаленной работы с химическими реактивами и другими опасными веществами. Основные манипуляции, которые должен производить манипулятор – перенос, переворот, поднятие и сжатие. - Несколько степеней свободы манипулятора с возможностью видеоконтроля со стороны оператора. - Наличие системы видеонаблюдения с радиусом связи в несколько сотен метров. Видеокамера также должно быть оснащена сервоприводами.

Создана конструкция мобильного дистанционно управляемого роботизированного манипулятора на базе платформы Arduino с отдельным каналом видеонаблюдения. Манипулятор способен под удаленным управлением оператор работать с опасными веществами, способными самовоспламениться и взрываться. Низкая стоимость данного манипулятора - около 10 тыс. рублей делает его самым недорогим аппаратом подобного типа.

Список литературы:

1. Банци М. Arduino для начинающих волшебников. – М.: Рид Групп, 2012 – 128 с.
2. Монк С. Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. – СПб.: Питер, 2017



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Октобот, управляемый по радиоканалу

«Робототехника»

Иванов Станислав Юрьевич, Нордгеймер Юрий Рудольфович (научный руководитель, Педагог ДО), место выполнения работы: Центр молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) г. Пятигорск

Конструирование роботов является актуальной и перспективной задачей в современном мире. Когда человечество перейдет на новый технологический уклад, роботы, скорее всего, полностью заменят человеческий труд в промышленности, сельском хозяйстве и в добыче полезных ископаемых. Шагающий движитель является перспективным направлением, так как позволяет расширить применение мобильных роботов. Шагающие роботы имеют много преимуществ: благодаря большому количеству степеней свободы они хорошо подходят для пересеченной местности, могут подниматься по ступеням и крутым подъемам, преодолевать рвы и работать там, где не могут колеса и гусеницы. В более широком понимании, конструирование шагающих роботов позволяет получить опыт, который можно применить при разработке роботизированных протезов, экзоскелетов, промышленных роботов.

При постройке октобота мной использовался метод макетирования. Сначала были собраны движители, состоящие из сервоприводов и стандартных U-образных скоб, которые идут в комплекте с сервоприводами. Робот был построен вокруг стандартных компонентов. Конструирование робота проводилось на научно-производственной базе Центра молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) г. Пятигорска.

В ходе постройки и испытаний робота была подтверждена работоспособность созданной системы. Задача по созданию и программированию октобота была успешно решена. Робот запрограммирован, движется и управляется. Наличие большого количества ног и их степеней свободы обеспечивает ему большое разнообразие алгоритмов движения и расширяет его возможности. В роботе была применена оригинальная двухмодульная компоновка с гибким сочленением, а также возможность отсоединения ведомого модуля.

Работа над октоботом продолжается. К нему будут применены новые алгоритмы движения, установлено различное оборудование. Например, камеры для удаленного управления. Ведется подготовка к использованию октоботом элементов «искусственного интеллекта» и «компьютерного зрения». Разрабатывается виртуальный джойстик для управления с помощью Android-устройств по протоколам Bluetooth и WiFi.

Список литературы:

1. Робототехника для детей и родителей. Филиппов С.А. 2010г. 195 с .
2. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. Фредерик Жимарши. 2007г. 288 с.
3. Интернет ресурс <http://dvrobot.ru/forum> - уроки по Ардуино.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Аппаратно-программная платформа Arduino как основа построения системы «Умный дом»

«Робототехника»

Рузаков Максим Андреевич, Рузаков Андрей Александрович (научный руководитель, кандидат педагогических наук), место выполнения работы: дома

Широко распространенные по всему миру, а также в крупных городах России, системы «Умный дом» постепенно входят в нашу повседневную жизнь, но пока ещё для большинства жителей Российской Федерации это новшество является исключительно термином. «Умный дом» – система управления в доме, офисе, квартире или здании. Она включает в себя датчики, управляющие элементы и исполнительные устройства. Главная задача системы – обеспечение комфорта, безопасности, а также экономии энергоресурсов. Задачей работы является построение модели «Умный дом» и программирование систем контроля температуры, вентиляции и освещения. Умный дом строится на базе Arduino – торговой марки аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматизации и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей.

Использовались методы: изучение и анализ литературы, анкетирование, моделирование. Для реализации модели «Умного дома» использовалось следующее оборудование: плата Arduino UNO, жидкокристаллический экран, термистор, вентилятор, реле, светодиод, кнопка, резисторы. Программирование осуществлялось в программе Arduino IDE версии 1.8.5.

Изготовлена модель дома из ориентированной стружечной плиты для демонстрации работы основных систем «Умного дома»: контроля температуры, вентиляции и освещения. Выбранные системы реализованы с помощью аппаратно-программных средств Arduino. Температура внутри дома измеряется с помощью термистора и в зависимости от её значения включается или выключается вентилятор. Включение или выключения света выполняется с помощью кнопки. Вся информация о состоянии систем «Умного дома» отображается на экране.

Показана возможность использования аппаратно-программных средств Arduino для построения систем автоматизации «Умный дом». Подобное решения является экономически эффективным и легко реализуемым, а также доступным для непрофессиональных пользователей. Перспективным является реализация удаленного управления «Умным домом», в том числе и через смартфон. Подобные системы можно использовать и на производстве.

Список литературы:

1. Гололобов, В.Н. «Умный дом» своими руками. – М.: НТ Пресс, 2007
2. Основы программирования микроконтроллеров. – М.: ООО «Амперка», 2013
3. Сопер, М.Э.
4. Практические советы и решения по созданию «Умного дома». – М.: НТ Пресс, 2007
5. <http://amperka.ru/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Разработка и создание роботизированной системы контроля и управления движением для людей с ограниченными возможностями по зрению «Робобайк»

«Робототехника»

*Барсуков Егор Леониович, Овсяницкая Лариса Юрьевна (научный руководитель, кандидат технических наук, доц),
место выполнения работы: МБОУ "Лицей № 11 г. Челябинска"*

Данная работа посвящена созданию опытного образца роботизированной системы контроля и управления движением для людей с ограниченными возможностями по зрению. Актуальность работы обусловлена необходимостью оказания помощи таким людям, в особенности детям.

В работе проведен анализ аналогичных устройств, учтены их достоинства и недостатки. Особое внимание уделено конструкторским и инженерным идеям. Применены основные принципы робототехники, создан механизм управления на базе робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3. Автором изготовлены основные детали и устройства. По техническому заданию автора на промышленном предприятии изготовлены сложные детали и элементы.

Создана система управления и контроля за движением на базе роботизированного конструктора. Разработан алгоритм движения, программы управления и контроля. Проведено тестирование устройства в реальных условиях. Для реализации поставленной цели были применены различные инженерные методы, приемы и решения.

Итогом проделанной работы стал опытный образец (прототип) роботизированной системы контроля и управление движением для людей с ограниченными возможностями по зрению – «Робобайк» (robobike). Система может быть использована в специализированных школах для детей с ограниченными возможностями по зрению, в качестве комплекса по реабилитации и адаптации.

Список литературы:

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV
2. Изд. «Перо», 2016
3. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV
4. Изд. «Перо», 2015



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Робот-исследователь

«Робототехника»

Пантелеев Илья Дмитриевич, Ехлаков Капитон Ушангиевич, Бутолина Анжела Александровна (научный руководитель, педагог доп образования), место выполнения работы: МБОУ ДО СЮТ Устиновского района г. Ижевска

Цель: Создать прототип робота исследователя для шахт. Актуальность. Шахтёрская профессия не случайно считается одной из наиболее опасных – из-за специфики добычи полезных ископаемых шахтовым методом риск гибели горняков весьма высок. По данным статистики, российские шахты считаются одними из самых опасных в мире, за последние 25 лет только в России произошло 28 аварийных ситуаций при которых погибло около 700 человек. В основном причиной возникновения аварии являлось большое количество метана в воздухе, и в последствии его взрыв. Новизна выбранного проектного решения заключается в возможности исследования шахты и выявления риска для жизни шахтеров без участия человека, а также съемка и запись на карту памяти всего происходящего в шахте. Практическая значимость состоит в возможности не только исследования местности в шахте, считывания концентрации опасных газов, но и в возможности использования данного робота при завалах или чрезвычайных ситуациях в помощь спасателям. За счет устойчивого шасси и малых габаритов робот может проникнуть в места, недоступные для человека.

- Определение уровня загазованности воздуха в шахте.
- Создать компактную и эффективную конструкцию.
- Реализовать передачу информации на расстоянии.
- Модель должна быть устойчивой к высоким температурам.
- Модель должна быть герметичной.

Принцип работы модели основан на получении данных с датчиков обнаружения газов, обработке этих показаний для принятия последующих действий: А) Если условия благоприятны, робот продолжает функции анализа окружающей среды; Б) Если полученные показания выше нормы, робот предупреждает об опасности нахождения в шахте, путем отправки сообщения на станцию. Во время работы робот регулярно отправляет данные с датчиков на сервер, для хранения собранных им данных, и впоследствии для принятия каких-либо мер.

Робот соответствует поставленным целям и задачам, а также выполняет следующие функции: 1. Определение уровня загазованности воздуха в шахте; 2. Передача данных на удаленное устройство. 3. Определение уровня воздуха; 4. Определение уровня влажности воздуха; 5. Считывание данных с видеокамеры и запись их на съемный носитель; 6. Передвижение по шахте с помощью устойчивого гусеничного шасси.

Список литературы:

1. <http://gornoedelo.narod.ru/Delo/5.htm>
2. <https://mining-media.ru/ru/article/intervyu/1691-svyaz-dlya-svremennykh-podzemnykh-rudnikov-i-ugolnykh-shakht>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Исследование способов обеспечения энергетической автономности мобильного робота во взнезменных условиях

«Робототехника»

Каплан Денис Алексеевич, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Заместитель директора по научн), место выполнения работы: МБОУ "СОШ №1"

На протяжении веков человечество мечтало преодолеть земное притяжение и вырваться на космические просторы. Исследования космического пространства, планет и их спутников - одна из глобальных задач, решаемых современными наукой и техникой. С развитием технологий появляются новые объекты, требующие регулярного обслуживания, которое затруднено в силу удаленности, сложных или опасных условий труда, необходимости создания для человека комфортных условий обитания, снабжения продуктами питания и т.д. Основная проблема создания мобильных роботов – разрешение противоречия: при увеличении энергетической автономности за счет емкости источника энергии снижается полезная нагрузка, а соответственно и функционал робота. Известные на сегодня модели мобильных роботов, обеспечивают энергетическую автономность активной деятельности в пределах 4-6,0 часов. При этом источник энергии (как правило – электрические аккумуляторные батареи) могут составлять до 50% от общего веса робота. Решение противоречия между уровнем автономности и функциональности резко расширяет доступную область применения мобильных роботов. Целью работы является исследование способов обеспечения энергетической автономности мобильного робота во взнезменных условиях на основе физического моделирования режимов энергоснабжения.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение научной литературы. Разработка модели мобильного робота с использованием различных способов обеспечения энергетической автономности. Исследование способов обеспечения автономности на основе испытания модели в условиях имитации режимов работы.

Сконструирована и изготовлена модель многофункционального мобильного робота, оснащенного разнообразными системами навигации и дистанционного управления, способного нести полезную нагрузку, автономно передвигаться и подзаряжаться на базовых станциях беспроводной передачи энергии. Проведены аналитические расчеты параметров работы системы в зависимости от режима нагрузки и способов обеспечения энергетической автономности.

Каждый из рассмотренных способов обеспечения энергетической автономности мобильного робота имеет свой набор достоинств и недостатков, предопределяющих область наиболее рационального применения. Выбор способа обеспечения энергетической автономности мобильного робота должен проводиться применительно к конкретным условиям, накладывающим ограничения на использование устройств и механизмов.

Список литературы:

1. Автономные системы электроснабжения [Электронный ресурс]. URL: <http://solarhome.ru/autonom/>.
2. Stanford University Wireless power could revolutionize highway transportation URL:<https://www.sciencedaily.com/releases/2012/02/120201120744.htm>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Система группового управления роботами "Один за всех и все за одного"

«Робототехника»

Кононов Артём Александрович, Селезнёв Сергей Сергеевич, Гордеев Семён Дмитриевич, Фролова Юлия Александровна (научный руководитель, Преподаватель информатики), место выполнения работы: Казанское суворовское военное училище

Групповое управление роботами одна из главных задач военной проблематики. Проект решает проблему командного взаимодействия роботов и универсальности их применения. Цель проекта: Научить роботов работать командой для выполнения сложных работ. Например, при ликвидации последствий природных или техногенных катастроф.

Методы коллективного управления роботами при их групповом взаимодействии: 1. метод с централизованным управлением - один робот управляет остальными. 2. метод с распределенным управлением - соединение происходит только между двумя соседними точками цепи. Этот алгоритм подходит для управления большими группами роботов, с неограниченным числом единиц.

Реализована роевая система поведения с учётом внешних помех. Опробованы разные схемы взаимодействия роботов по Bluetooth. Расширен набор выполняемых функций. Реализована возможность выполнения разных инструкций путем чтения их из подгружаемого файла. Что не требует перепрограммирования роботов непосредственно в среде (достаточно изменить сам файл). Достигнута гибкость в выполнении различных задач, неограниченный радиус действия, управление неограниченным числом роботов в группе.

Целевая аудитория: МЧС, Военные, в гражданской сфере -обслуживание складов. Ближайшее будущее проекта: Создание самоорганизующейся системы. Когда каждый робот в группе сможет самостоятельно писать инструкции. Обмениваться ими (принимать и отправлять) внутри группы. Исполнять их для решения общей задачи.

Список литературы:

1. «Programming with Robots» Albert W. Schueller Whitman
2. «Programming LEGO NXC (beta 30 or higher)» by Daniele Benedettelli with revisions by John Hansen
3. «LEGO Mindstorms education» Carnegie Mellon Robotics Academy



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Умный помощник

«Робототехника»

Копыл Александр Михайлович, Бутолина Анжела Александровна (научный руководитель, п.д.о.), место выполнения работы: МБОУ ДО СЮТ Устиновского района г. Ижевска

В настоящее время все больше пожилых людей находятся дома одни, без постоянного присмотра. Некоторые с трудом передвигаются и не могут самостоятельно следить за своим состоянием здоровья и состоянием дома. В этом им поможет комплект Smart Helper! Он включает в себя устройство для системы умного дома, следящий за состоянием благоприятного климата в квартире, и «умный» браслет для слежения за пульсом пожилого человека. Показания с датчиков в квартире выводятся на lcd-экран. А при отклонении пульса в любую сторону, близким родственникам (или опекунам) будет приходить СМС-сообщение с показаниями и уведомлением об изменившемся пульсе.

1. Поиск информации с интернет сайтов; 2. Конструирование на базе Arduino Mega 2560 и Arduino Nano; 3. Встреча со специалистами из сферы медицины (планируется...); 4. Разработка алгоритма и написание программного кода; 5. Сборка конструкции; 6. Тестирование; 7. Отладка; 8. Доработка проекта.

Я проводил испытание на себе в домашних условиях. Испытания прошли довольно удачно, выявил, что датчик пульса очень чувствительный и требует настройки, так же браслету следует сделать более эстетический и красивый дизайн, подходящий для повседневной жизни и удобный для эксплуатации.

Сильные стороны 1. Невысокая себестоимость. Простота изготовления и эксплуатации. 2. Компактный размер, приятный дизайн. 3. Возможность портативного использования

Список литературы:

1. <http://arduino.ru/Reference>
2. http://wikihandbk.com/wiki/Arduino:Справочник_языка_Arduino
3. <http://oserdce.com/diagnostika/puls/nagrudnyj-pulsometr.html>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Многоцелевой робот-разведчик «РОБОИР»

«Робототехника»

*Заградский Дмитрий Сергеевич, Ермаков Егор Александрович (научный руководитель, педагог по робототехнике),
место выполнения работы: ЦДО "Малая академия наук"*

Существует несколько разновидностей роботов, и одна из них – это многоцелевые радиоуправляемые роботы. Управляемые роботы используются в тех случаях, где необходимо участие человека для принятия решений и выполнении сложных задач. Для управления используются проводные и беспроводные линии. Самая актуальная это беспроводная связь по радиоканалу, которая позволяет на достаточном расстоянии подавать команды управления, а также получать и передавать звуковые и видеосигналы. Назначение проектируемого прототипа может меняться в зависимости от условий использования, но основное это: • разведка местности; • разминирование; • разбор завалов; • обследование труднодоступных объектов; • работа в зонах химического и радиационного заражения. Задачей данной проектной работы является разработка устройства на радиоуправлении, отвечающим всем техническим требованиям для систем данного типа.

Подробный анализ технических характеристик используемых компонентов: 1) коммутации входных аналоговых сигналов; 2) аналого-цифрового преобразования аналоговых сигналов; 3) активности сигнала в опрашиваемом канале; 4) формирования служебной информации для каждого кадра или для каждого отсчета; 5) помехоустойчивого кодирования каждого отсчета или кадра циклическим избыточным кодом; 6) режимов передачи отсчетов в канал связи.

По результатам исследования систем управления, а также в ходе испытаний были спроектированы и изготовлены следующие блоки: - основной блок, основанный на микроконтроллере Raspberry Pi, а также имеющий дополнительные порты для подключения других блоков реализованных в работе; - блок управления шасси, основанный на двух интегральных драйверах двигателей VNH2SP30; - блок видео и звука передачи RC832H; - блоки радиоуправления, работающих на разных частотах; - манипулятор с 6-ю степенями свободы.

Разработанная и испытанная модель робота полностью доказывает свою работоспособность и может использоваться как готовый прототип мобильного робота в военных и мирных целях. В результате исследования выявлены следующие проблемы в системах беспроводного управления роботами: 1. помехоустойчивость; 2. энергопотребление в условиях перепада температур.

Список литературы:

1. Вильямс Дж. Программируемые роботы. Создаем робота для своей домашней мастерской. - М.: НТ Пресс, 2006г;
2. Белов А. В. Самоучитель по микропроцессорной технике. — СПб.: Наука и Техника, 2003г.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Создание робота исследователя RoboStar "fireman"

«Робототехника»

*Добарин Данил Данилович, Филимонова, Юлия Игоревна (научный руководитель, Руководитель тех.кружка),
место выполнения работы: МАОУ Лицей №128*

создать робота для исследования труднодоступных для человека мест и работы в этой местности. Оповещение о нахождении в лесной местности пожара входит в функционал данного робота. В свою очередь проблема пожаров в лесной местности является одной из наиболее актуальных экологических проблем в наше время. Лесные пожары возникают и приносят огромный ущерб во многих странах мира, начиная от США и Бразилии и заканчивая Россией.

Методы исследования: 1. Теоретический 2. Практический 3. Сравнение 4. Анализ 5. Синтез 6. Моделирование

В ходе представленной работы изготовлена и исследована основная схема управления роботом. Был собран и протестирован первый вариант робота. На основании полученных в результате измерений данных, были сделан вывод об эффективности робота, намечен ход развития проекта. В результате работы я создал робота для обнаружения лесных пожаров и в дальнейшем оповещения специализированных служб о нем. Это, несомненно, говорит об успешном выполнении работы

Также мы хотим добавить в робота солнечную батарею, чтобы он смог подзаряжаться при помощи солнечного света. В дальнейшем мы установим камеру на робота, информация с камеры будет передаваться и сохраняться на флешку, чтобы потом можно было ее просмотреть.

Список литературы:

1. http://androbots.ru/istoriya_robototehniki/shahmatnyi_avtomat/avtomat_turok.php;
2. <http://www.bibliotekar.ru/encSlov/16/49.htm>
3. <http://absurdopedia.wikia.com>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Робот-ластик

«Робототехника»

Филиппов Михаил Валерьевич, Волков Михаил Сергеевич, Лосицкий Игорь Александрович (научный руководитель, Руководитель кружка), место выполнения работы: Университет ИТМО

Практически во всех учебных заведениях для проведения лекций используются доски на которых учитель делает записи фломастером, которые необходимо очищать между уроками, для этого приходится выделять дежурных или учителю самому тратить время. Цель проекта создать простого робота, который сможет самостоятельно и максимально эффективно справляться с этой задачей на имеющихся досках, освобождая дежурных и учителей от нудного и неинтересного процесса.

В проекте для распознавания доски и робота используется камера и метка на роботе, с помощью которых определяется его положение в пространстве. Робот крепится на доску с помощью магнитов. При обнаружении грязи компьютер находит её местоположение и отправляет туда робота, посредством передачи ему команд по Bluetooth. В проекте мы исследовали зависимость процента ошибок робота от внешних факторов на основе чего сделали вывод о его эффективности.

Робот состоит из небольшой легкой платформы, держащейся на доске с помощью магнитов и двигающейся по ней с помощью колес, приводимых сервоприводами. На стороне, обращенной к доске находится специальная поверхность, стирающая с нее надписи. Робот управляется удаленно с использованием компьютерного зрения. По команде оператора, при обнаружении надписей на доске компьютер находит их местоположение и отправляет туда робота, посредством передачи ему команд по Bluetooth.

Таким образом мы создали систему из простого и автономного робота, стирающего со школьной доски надписи, и разработали алгоритм управления им с использованием машинного зрения с его распознаванием, определением положения в пространстве, управлением в реальном времени, контролем его состояния.

Список литературы:

1. <https://opencv-srf.blogspot.ru/p/introduction.html>
2. Дэвид Вольф OpenGL 4.0
3. С.А. Филиппов Робототехника для детей и родителей



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Умный перевозчик вещей для людей с ограниченными возможностями

«Робототехника»

Туллин Иван Николаевич, Стёпкина Ирина Евгеньевна (научный руководитель, учитель информатики), место выполнения работы: в школе

Наша идея состояла в том, чтобы создать робота, предназначенного для автономного перемещения не очень больших по габаритам и весу вещей, людьми, имеющими ограничения в движении. Для реализации нашей идеи мы создали самоходную тележку-перевозчика, управляемую посредством приложения на телефоне и способную перемещать предметны по ровной поверхности. Цель: Придумать устройство, позволяющее автономно перемещать небольшие грузы людям, имеющим ограничение в движении. Задачи: - Разработать идею модели - Смоделировать устройство - Собрать прототип устройства - Протестировать устройство - Внести необходимые изменения в прототип после тестирования ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ Предполагаем, что создаваемое нами устройство улучшит качество жизни людей с ограничениями движения, позволяя им автономно перемещать личные вещи.

Конструкция прототипа устройства: - Коробка для перевозки Для прототипа была использована коробка от конструктора, но она может быть заменена любой удобной емкостью. - Программатор, связанный с телефоном. Программатор осуществляет связь с телефоном посредством Bluetooth. - Ограничители для коробки - Четыре независимых колеса с мотором - Каркас

Данная конкретная конструкция собрана нами из набора для робототехники Lego Mindstorms Ev3 и является рабочим прототипом. Данный прототип был разработан в расчете на одноклассника, имеющего среднюю степень врожденного ДЦП. Поднявшись на этаж, сидя на стуле, рюкзак переключается в стоящий на этаже перевозчик. Посредством программы, загруженной в сотовый телефон, вещи перевозятся до нужного учебного кабинета, после чего ученик добирается до кабинета сам, при помощи костылей.

Наш прототип, воплотившись в промышленное устройство, способен существенно облегчить жизнь людей с ограниченными физическими возможностями, пожилых людей и всех тех, кому в силу ряда причин тяжело перемещать предметы самому.

Список литературы:

1. Domino's Pizza начнёт развозить пиццу роботизированными вездеходами
2. 5 ЧЕМОДАНОВ, КОТОРЫЕ ПРИЛЕТЕЛИ В 2017 ИЗ БУДУЩЕГО
3. Линейка складских роботов Fetch Robotics пополнилась двумя новинками
4. Непонятный синий шар, который будет возить ваши вещи



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Смарт-костюм

«Робототехника»

Запольских Полина Руслановна, Бутолина Анжела Александровна (научный руководитель, п.д.о.), место выполнения работы: МБОУ ДО СЮТ Устиновского района г. Ижевска

Изучив вопрос обеспечения безопасности пешехода в темное время суток, мы предлагаем свой вариант решения данной проблемы. Необходимо снабдить костюм пешехода собственным источником света, тогда пешеход будет виден в темноте независимо от того, падает на него свет фар или нет. Ведь бывают такие ситуации, когда человек может передвигаться не только по проезжей части, но и по иной местности, например в лесу, в темных дворах или просто заблудиться. В качестве источника света мы решили использовать светодиоды, работающие на платформе LilyPad Arduino.

Благодаря вшитому фоторезистору, запрограммированному в контроллере LilyPad Arduino, в темное время суток светодиоды загораются, делая человека заметным в куртке, а в светлое время суток или при освещенности светодиоды не горят.

При движении же в темноте светоотражающие ленты в виду отсутствия внешнего источника света не заметны, зато прекрасно горят светодиоды, благодаря чему человек будет замечен даже в полной мгле. Таким образом, совместное использование в куртке светоотражающих лент и светодиодов сделает «Смарт-куртку» более функциональной.

В ходе работы мы пришли к выводу, что в «Смарт-куртке» необходимо одновременное использование светоотражающих лент и светодиодов, работающих на платформе LilyPad Arduino. Проект подтвердил всю значимость применения «умной» одежды в обеспечении безопасности человека в темное время суток. Надеемся, что идея разработанной нами куртки, будет использована в массовом производстве одежды

Список литературы:

1. Пигалицын Л.В. Электронная одежда. Микро ЭВМ «Lily Pad». Цифровые выходы. Методические рекомендации. г. Нижний Новгород. 2014 г.
2. <http://prombezopastnost.com>
3. <http://kamloki.ru>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Перспективы применения искусственных мышц на основе полимерных материалов в робототехнике и протезировании.

«Робототехника»

Городжанова Яна Владимировна, Головицына Валерия Константиновна, Зиновьев Дмитрий Александрович (научный руководитель, учитель физики и информатики), место выполнения работы: в школе

В настоящее время наблюдается стремительное развитие робототехники и близкие к ней технические отрасли, в частности, протезирование конечностей. Робот в современном представлении должен быть полностью схож с человеком, а в идеале даже неотличим. Искусственные конечности должны быть функциональны на уровне биологических частей тела и выглядеть естественно. В интернет-сообществах широко обсуждается применение искусственных мышц, изготовленных из полимеров. Данный вид мышц позволяет решить проблемы лишнего веса привода, его компактности, тем самым не влияя на эргономичность технического объекта. Информация из интернета позволяет сделать искусственную мышцу в домашних условиях. Однако, скудно рассмотрены ее физические характеристики. Цель проекта: исследовать перспективность применения искусственных мышц, изготовленных из полимеров, в робототехнике и протезировании. Задачи проекта: 1. Изучить технологию создания искусственных мышц; 2. Подобрать основу материалов для изготовления искусственных мышц; 3. Разработать и собрать экспериментальную установку для исследования КПД изготовленных искусственных мышц; 4. Провести исследование зависимости КПД мышц от значительных физических параметров; 5. Провести анализ полученных данных и вывод.

Опираясь на информацию из источника [1], наши мышцы изготавливались с использованием той же методики, скручиванием волокна до образования вторичной спирали. В отличие от предыдущих проектов, в которых мышцы изготавливались из рыболовной монолески, в нашем проекте мышцы изготовлены из полимерной пленки. При этом нить принимает свойство многослойности, увеличивая прочностные характеристики.

Эксперимент показал снижение коэффициента полезного действия с увеличением числа слоев пищевой пленки при создании искусственной мышцы. Можно сделать вывод, что увеличение толщины мышцы ведет к увеличению продолжительности времени ее прогрева для достижения необходимого сокращения. В следствии этого, увеличивается затрачиваемая энергия при совершении полезной работы. Если рассмотреть мышцы внутри групп одно-, двух- и трехслойных, то наблюдается картина-увеличения КПД мышцы с увеличением ее длины.

Результат исследования в рамках проекта показал возможность использования мышц на основе полимеров в робототехнике и протезировании. При проведении опытов мы столкнулись с неудобством нагревания искусственных мышц на стенде, которая не может быть использована в мобильных и компактных робототехнических и протезных системах. Поэтому необходимо использовать гибкие графитовые нагреватели, которые будут иметь непосредственное соприкосновение с мышцей.

Список литературы:

1. Искусственные мышцы из нейлоновой лески. Наука из первых рук. 11 ноября 2015г. том 64 №4-
<https://scfh.ru/papers/iskusstvennye-myshtsy-iz-neylonovoy-leski/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Реализация программно-аппаратного комплекса управления роеподобной группой роботов на основе колесных платформ

«Робототехника»

*Посевина Анна Даниловна, Ревин Сергей Алексеевич (научный руководитель, Педагог МОУ Лицей №8, к.т.н.),
место выполнения работы: в лицее, дома*

Задачи создания, использования и управления роеподобными группами роботов в промышленности, медицине, а особенно в военных целях достаточно актуальны в наши дни. Целями данного проекта являются проектирование и практическая реализация бюджетной информационной системы управления роем роботов на основе колесных платформ и тремя прототипами с централизованным принципом управления, которая может быть использована в качестве основы для разработки распределенной охранной системы мониторинга больших площадей, системы для спасательных операций МЧС в труднодоступных местах или военной группировки роботов-разведчиков, -саперов, или -минеров.

1) Принципы управления роеподобными группами роботов. Савин Л.В. // «Стратегическая стабильность» № 1 (78),2017. 2) Материалы проекта Arducam.com 3) Методы разработки управленческих решений. Орлов А. И. 4) Лицейская лаборатория 5) ПО: Arduino IDE, ОС Ubuntu Linux, Apache, PHP, библиотеки <https://github.com/ArduCAM/>, SolidWorks

В итоге была налажена дистанционная передача видео в потоковом режиме с бортовых камер роботов и вывод изображений в единый веб-интерфейс. Это необходимо для управления системой и наблюдения за окружающей средой во время выполнения роем боевой задачи, что не удалось выполнить на предыдущих этапах работ. Также на роботов был установлен улучшенный манипулятор, спроектирован и изготовлен образец защитного корпуса для серийного производства, изменен состав электронных плат.

1. По сравнению с реализацией, представленной в прошлогодней работе, была реализована передача видео-потока в режиме онлайн. 2. Bluetooth соединение было заменено на Wi-Fi соединение 3. Разработан веб-интерфейс управления роем роботов, добавились новые функции и направления движения робота. 4. Был установлен улучшенный манипулятор. 5. Были изготовлены защитные корпуса для роботов. Двигатели также были внесены внутрь корпуса.

Список литературы:

1. Карпенко А.П. «Современное состояние, тенденции и перспективы роевой робототехники»
2. Савин Л.В. , «Вариант будущей войны: роение боевых роботов»
3. Орлов А. И. Принятие решений.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Balance Robot Kit (BRK)

«Робототехника»

Алинский Владимир Владимирович, Литвинов Александр Викторович (научный руководитель, Зав. лаб. СКБ "Импульс", ТУСУР), место выполнения работы: Дома

Проблема заключается в том, что в случае с платформами вроде arduino или raspberry pi существует просто огромное количество уроков, кейсов, проектов, готовых наборов и т.д. Но ничего подобного почти нет в случае с микроконтроллерами, из-за чего порог входа в тему МК слишком высок. Порой сильный "arduinoщик" не может просто помигать светодиодом на ножке МК. Более того, если вы программируете arduino, то вы программируете только готовые платы arduino и только в среде arduino. В случае с нашими наборами вы можете программировать любые МК линейки МК установленного на работе и в любой среде разработки. Задачи на январь и февраль: 1. Провести customer development 2. Сделать MVP включающее в себя одного робота на основе МК ATmega, полную документацию и обучающие материалы.

Для разработки электроники используется altium designer, datasheet-ы на различные компоненты и сборники с 3D моделями их корпусов. Все корпуса и крепления разрабатываются в SolidWorkd и печатаются на 3D принтере. Для программирования МК используется среда разработки Atmel Studio. Для определения актуальности проблемы проводится customer development.

На данный момент (10.01.2018) проведена часть customer development и полностью определена концепция. Особенно интересно, что customer development мы проводим в виде интервью, то есть мы договариваемся с экспертами нашей отрасли, приезжаем со съёмочной группой и задаём сначала вопросы о проблеме, а затем просим прокомментировать наше решение. Customer development-чрезвычайно важная часть стартапа - это клиентоориентированный подход к созданию продукта.

Как нам сказали эксперты отрасли - проблема действительно очень актуальная, а решений нет. За рубежом ситуация сходная. Т.к. проблема актуальна, а конкурентов нет, то голубой океан скоро станет алым, поэтому наша предполагаемая стратегия развития - быстрое масштабирование. Микроконтроллеры используются почти во всей цифровой технике (от холодильников до смартфонов), но специалистов в сфере МК очень не хватает и спрос на них будет только расти..

Список литературы:

1. <https://www.compel.ru/>
2. <http://radioparty.ru/>
3. <http://www.altium.com/>
4. <https://www.solidworks.com/>
5. <https://www.wikipedia.org/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Мониторинг экологических показателей нижних слоёв атмосферы при помощи метеорологических ракет

«Робототехника»

*Визгалов Антон Игоревич, Лебедев Всеволод Сергеевич (научный руководитель, Старший лаборант ИПФ РАН),
место выполнения работы: Дома*

Rocketmon – это платформа, позволяющая собирать, анализировать и визуализировать данные об экологических показателях нижних слоёв атмосферы. Актуальность проекта обусловлена тем, что современные промышленные предприятия сильно загрязняют атмосферу, что сказывается на качестве жизни и здоровья жителей городов. Возникает необходимость экологического мониторинга, но при этом, на данный момент не существует удобной и недорогой системы для проведения измерений как на земле, так и в воздухе. Цель работы – разработка доступной системы мониторинга экологических показателей нижних слоёв атмосферы.

В качестве основного инструмента для проведения измерений была выбрана метеорологическая ракета. За основу для разработки конструкции был взят проект [1], получивший значительные усовершенствования для выполнения поставленных задач. Система бортовой электроники была разработана с нуля самостоятельно. Для анализа собранных данных и их визуализации было решено разработать веб-приложение на стеке технологий Angular4/ASP.netMVC/MSSQL/GoogleMapsAPI.

Разработанная мной ракета Sparrow достигает высоты 300м и может быть использована повторно более 10 раз. Система бортовой электроники состоит из двух плат с микроконтроллерами ATmega328P, связанными через шину I2C [3]. К плате #1 подключаются датчики концентрации газов и карта памяти, а к #2 – альтиметр, гироскоп и акселерометр. Веб-приложение позволяет загрузить данные, получить их анализ и установить новую точку на карту мира. Все системы ракеты успешно прошли наземные испытания. Сейчас проводятся пробные запуски.

Достигнутые результаты делают экологический мониторинг доступным для любого желающего. Дальнейшая разработка подразумевает использование более сложных составов топлива [2] для увеличения максимальной высоты полёта, добавление рулевых стабилизаторов, реализацию связи по радиоканалу, расширение ряда датчиков газов, использование в веб-приложении новых алгоритмов анализа, учитывающих температуру, влажность воздуха и направления ветров.

Список литературы:

1. TKOR 2000 Randomizer rocket; <http://www.sonicdad.com/project-details/randomizer-rocket/>
2. John D. Clark; Ignition! An Informal History of Liquid Rocket Propellants;
3. Andrew S. Tanenbaum; Computer Networks;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Разработка роботизированной системы посадки ступеней ракет

«Робототехника»

*Попов Артём Алексеевич, Овсяницкая Лариса Юрьевна (научный руководитель, Кандидат технических наук),
место выполнения работы: дома*

Тема посадки ступеней многоразовых ракет далеко не нова и в настоящее время существует множество проектов, например – посадка на крыльях (система «Байкал», «Буран»), посадка на реактивных двигателях («SpaceX»), посадка на парашютах и другие. На сегодняшний день только первой ступени ракеты Falcon 9 удалось совершить несколько удачных посадок. Кроме того, существуют проблемы посадки на другие космические объекты – Луну, Марс и другие, как имеющие атмосферу, так и не имеющие её. Предложенная мною система совмещает в себе ряд достоинств нескольких вышеуказанных систем, проста в исполнении, не требует больших затрат. Цель работы: Создание прототипа роботизированной системы посадки ступеней ракет. Задачи: 1) Провести поиск и анализ аналогичных устройств. 2) Разработать техническое предложение. 3) Приобрести необходимые материалы и оборудование. 4) Разработать проект устройства. 5) Самостоятельно изготовить необходимые детали и устройства. 6) Создать систему управления на базе роботизированного конструктора LegoMindstormsEV3. 7) Разработать алгоритм движения и управления. 8) Провести испытание устройства.

Для реализации поставленной цели и задач применялись следующие методы: анализ данных, математическое моделирование, техническое моделирование, эскизирование, программирование, реверс-инжиниринг. В создаваемом аппарате применены основные принципы робототехники, создана система управления на базе робототехнического конструктора LegoMindstormsEV3. При изготовлении прототипа проводились технические испытания и лабораторные исследования.

Проведен анализ современных систем посадки ступеней ракет. При разработке опытного образца были созданы несколько различных конструкций, проведен их анализ, учтены недостатки. Работа выполнена из доступных материалов с минимальным применением технически сложного оборудования. Проект создан на стыке физики, математики, конструирования, программирования. Итогом проделанной работы стал созданный опытный образец (прототип) роботизированной системы посадки ступеней ракет.

Предложенная мною система совмещает в себе ряд достоинств нескольких уже существующих посадочных систем, проста в исполнении, не требует больших затрат. Система может быть использована многократно и содержит в себе не только посадочный, но и исследовательский компонент. Устройство также может применяться для посадки небольших объектов в кружках ракетомоделирования или подобных.

Список литературы:

1. Системы обеспечения мягкой посадки первой ступени ракеты-носителя [Эл. ресурс]
2. Военное обозрение Вооружение Космос [Эл. ресурс]
3. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 – М.: Изд. «Перо», 2016



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Роботизированная умная транспортная система

«Робототехника»

Феохтистов Андрей Александрович, Горьжаев Глеб Дмитриевич, Бушуев Максим Викторович, Уточников Игорь Владимирович (научный руководитель, Преподаватель информатики), место выполнения работы: в школе

Ведущие автоконцерны всерьез взялись за разработку полноценной системы автопилота для серийных автомобилей. Составляющими системы автопилота являются следующие подзадачи:- Распознавание дорожных знаков- Определение границ полос дорожной разметки и контроль движения по полосе- Определение препятствий на проезжей части в виде пешеходов и других автомобилей, и умение своевременно на них реагировать - коммуникация с другими транспортными средствами и выбор наиболее эффективного маршрута и скорости движения- Мониторинг состояния водителя авто и предупреждение об опасности. Ценность данного алгоритма в том, что он использует исключительно линейные вычисления, не требующие предварительного обучения, и код которого может выполняться на практически любом микроконтроллере.

Алгоритм распознавания дорожных знаков состоит из следующих действий:- детектирование дорожного знака на изображении- кластеризация по цвету и типу ограничивающей геометрической фигуры- распознавание путем сравнения с эталоном.Следование линиям дорожной разметки: Обработка кадров и получение отфильтрованного изображения, которое можно векторизовать и обучить две независимых линейных регрессии: по одной для каждой полосы.

Удалось создать модель, которая определяет дорожные знаки и может реагировать на них. Данная модель уверенно определяет дорожные знаки в условиях нормальной видимости и может работать, когда знак повернут на угол не более 45 градусов. На данный момент автомобиль может двигаться уверенно по разметке соревновательного поля.

Не за горами день, когда по нашим дорогам будут двигаться автомобили без водителя, и до минимума сократятся дорожно-транспортные происшествия, так как 90% из них совершается по вине человеческого фактора. Но до этого счастливого момента придется активно поработать большому числу программистов и инженеров. Пока еще ни один производитель не имеет полностью автономной системы автопилота. И возможно наша работа, в будущем станет его частью.

Список литературы:

1. Боровский, Б.Е. Безопасность движения автомобильного транспорта. Анализ дорожных происшествий
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений.
3. Брэдки Г., Кэлер, А. Изучаем OpenCV 3
4. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Управление и моделирование движения транспортного робота с использованием Robot Operating System

«Робототехника»

*Канина Ксения Витальевна, Мальцев Александр Сергеевич (научный руководитель, кандидат технических наук),
место выполнения работы: СУНЦ НГУ*

Транспортные роботы широко применяются в автоматизированных складах и беспилотном наземном транспорте. На автоматизированных складах компании Amazon роботы действуют совместно с людьми и под их контролем. Беспилотным транспортом занимаются компании Renault-Nissan, Tesla, Alphabet и многие другие. На точность движения роботов оказывают влияние разные факторы: масса груза, характер поверхности и проскальзывание колес, заряд аккумулятора, которые можно считать за возмущения. Учесть их заранее невозможно. В научных статьях предлагают достаточно сложные методы управления роботами в условиях возмущений и редко рассматривают вопросы их практической реализации. Поэтому цель этой работы состоит в создании собственного математического метода управления движением транспортного робота (и реализующего его программного обеспечения) по маршруту произвольного вида, который будет обеспечивать точное следование роботом по заданному маршруту в условиях возмущений и отличаться простотой технической реализации. Маршрут должен задаваться набором координат точек на местности либо уравнением. Под методом управления понимается набор математических соотношений, которые позволят в каждый момент времени рассчитать команды по известному текущему и желаемому состоянию системы.

Использован созданный в работе метод управления роботом на основе линейной алгебры и теории автоматического управления, и численное моделирование движения для исследования точности метода. В качестве инструментов применялось программное обеспечение из состава Robot Operating System и разработанная автором на языке C++ программа управления движением робота по маршруту.

Разработанный метод базируется на постоянной коррекции команд управления моторами с целью обеспечить требуемые параметры движения по маршруту. Для этого в уравнении расчета команд используется специальный параметр, изменяющийся по интегралу отклонения скоростей от вычисленных значений. Метод реализован автором в программном обеспечении на языке C++ с использованием Robot Operating System и кроссплатформенного фреймворка Qt. Оно позволяет задать маршрут и управлять движением модели в симуляторе либо реальным аппаратом.

Созданный метод управления отличается инженерной простотой, а программное обеспечение легко конфигурируется для конкретной задачи. Разработка может применяться для управления роботами при транспортировке товаров, сборочных деталей в магазинах, складах, промышленных предприятиях под контролем систем автоматизации; в опасной для человека местности. Метод управления может использоваться при управлении беспилотным транспортом.

Список литературы:

1. Rubenstein M., Cabrera A., Werfel J. Collective transport of complex objects by simple robots. 2013
2. Bong Seok Park, Sung Jin Yoo. Adaptive Leader-follower Formation Control of Mobile Robots with Unknown Skidding and Slipping Effects. 2015



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

AIst

«Робототехника»

Кадолов Захар Валерьевич, Паненков Семён Алексеевич, Агеев Анатолий Алексеевич (научный руководитель, Учитель робототехники), место выполнения работы: В школе

Россия занимает первое место среди стран Европы и Северной Америки по дорожно-транспортным происшествиям со смертельным исходом на 100 000 жителей и шестое место при пересчете на 100 000 автомобилей (по данным за 2016 год). Наши технологии позволяют полностью минимизировать факты ДТП в России и во всем мире. Поэтому мы решили создать прототип беспилотного автомобиля 4 уровня. Он будет двигаться по правилам дорожного движения, включая светофорное регулирование, объезжая препятствия и выполняя парковку.

Самый быстрый способ распознать линию - разбить изображение на секторы и искать в них силуэты. В основном предлагается находить контуры на всём изображении и затем с помощью "дорогих" алгоритмов искать линии. В нашей работе ставка делалась на максимальное быстродействие и использование классических алгоритмов машинного зрения. Мы старались полностью раскрыть потенциал использования анализа цвета.

Мы создали кинематическую модель и запрограммировали прототип, провели тест и наладку. Наша разработка может быть использована в целях обучения и распространения автономного транспорта.

Планируем усовершенствовать нашу разработку, а также создать полноценный автомобиль, который в дальнейшем может быть использован в различных сферах деятельности: такси, курьерская доставка, автомобиль для личного пользования. Также мы рассматриваем возможность развития в направлении миниатюрных автономных машин для специальных задач, например, для использования внутри больших заводов.

Список литературы:

1. Кормен «Алгоритмы: построение и анализ»
2. Дьяков А.В. «Радиоуправляемые автомобили»
3. http://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/
4. <http://www.rc-auto.ru>, <https://docs.opencv.org/> .



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Аквапод

«Робототехника»

Салимов Максим Владимирович, Вейтендорф Роман Юрьевич (научный руководитель, Преподаватель робототехники), место выполнения работы: ГБОУ СОШ №291

Проект основан на принципиально новой разработке надводного управляемого аппарата (Аквапод), который имеет оригинальную конструкцию, архитектуру и кинематику движения. Все корпусные детали в данном проекте воспроизведены по аддитивным технологиям, 3D печати. Проект имеет научно-техническое направление в котором реализованы идеи создания многофункционального надводного дрона для проведения соревнований между командами, подводной и надводной любительской съёмки дикой природы и гидролокации дна.

САПР: T-FLEX CAD Подготовка моделей к печати: PoligonX, Cura. Программирование под Android: AppInventor2 Два 3D принтера Wanhao i3 Plus Один профессиональный 3D принтер Picasso PRO Отработана и применена специализированная методика машиностроения в которой учтена специфика 3D печати. Данная методика позволяет создавать профессиональные модели морской робототехники с учетом всех необходимых инженерных параметров в данной области.

Технологическим итогом данной работы является тестирование разработанного Аквапода в заключении которого было доказано, что данная разработка имеет большой практический потенциал применения в предложенных направлениях развития.

Гидролокация дна. Данная разработка позволяет установить в комплекс Аквапода гидролокатор бокового обзора, это дает возможность применить экономически выгодную технологию в качестве платформы носителя данного оборудования.

Список литературы:

1. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера
2. Arduino For Dummies; John Nussey
3. Войткунский, Я. И. Справочник по теории корабля
4. Остойчивость корабля // Военная энциклопедия



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Робот МАКАР-консультант абитуриентов

«Робототехника»

Пашин Тимофей Дмитриевич, Широков Иван Алексеевич, Немчинов Георгий Алексеевич, Немчинова Юлия Павловна (научный руководитель, тьютор STEM-центра ТУСУР), место выполнения работы: STEM-центр

МАКАР - мехатронный, адаптивный, коммуникативный, андроидный робот, созданный для консультации абитуриентов. Часто абитуриенты, даже определившись с вузом, испытывают затруднения при выборе специальности. Абитуриенты могут обратиться к специальным консультантам в приёмной комиссии, однако, находясь в состоянии стресса, не всегда способны чётко сформулировать свои ожидания. У консультантов в приёмной комиссии не всегда есть время для долгой беседы с абитуриентом. Робот-консультант МАКАР, запрашивая ФИО абитуриента и баллы ЕГЭ, а также выслушав предпочтения абитуриента, способен порекомендовать факультет и специальность. Также робот может давать информацию о свободных бюджетных местах на факультете, преподавательском составе и мероприятиях. Так же существует проблема того, что иногородние студенты часто теряются и не могут задать нужные вопросы человеку-консультанту, учитывая что человек находится во временном цейтноте, с роботом таких проблем не возникает. МАКАР также может дать дополнительные сведения о городе и оптимальных местах проживания и питания.

В работе был использован метод анкетирования абитуриентов для выявления наиболее часто задаваемых вопросов. Проект выполнен в лабораториях STEM-центра ТУСУР с использованием 3D принтеров. Программы написаны с использованием языков Python и Processing.

На данный момент имеются программы, отвечающие за распознавание лиц и ведение примитивного диалога. Также создан прототип головы робота.

Робот МАКАР может быть адаптирован под любой российский университет, и, поскольку робот говорит на трёх языках : русском, английском и французском, идею робота-консультанта можно использовать в иностранных университетах, загрузив соответствующую базу. Планируется расширение библиотек распознаваемых образов и словарного запаса робота, а также использование искусственных нейронных сетей для обучения робота.

Список литературы:

1. Дэвид Форсайт, Жан Понс Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Вильямс, 2004 г. – 928 с.
2. OpenCV шаг за шагом. [Электронный ресурс].
3. <http://robocraft.ru/blog/computervision/264.html> / (дата обращения: 28.10.17).



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Оптимизация задач транспортной логистики с помощью алгоритма Ли «Робототехника»

*Тарасов Александр Станиславович, Столяров Игорь Васильевич (научный руководитель, Учитель информатики),
место выполнения работы: дома*

Задачи: 1) Рассмотреть различные типы задач поиска кратчайшего пути; 2) Изучить основные алгоритмы поиска оптимального маршрута; 3) Провести техническую реализацию решения задачи при планировании робототехнического комплекса используя электронную карту для автономного управления. В настоящее время алгоритм Ли используется для трассировки печатных плат, также он широко применяется при построении кратчайшего пути по плану местности, и поэтому полезен для решения задач при планировании и организации перемещения робототехнических комплексов РТК. Особую ценность представляет собой возможность использования данных решений при проектировании комплексов, работающих на вредном и опасном для человека производстве, например, в условиях радиоактивности, где необходимо дистанционное управление РТК без непосредственного участия оператора. Термины: Планарный граф, РТК - робототехнический комплекс

Алгоритм волновой трассировки (волновой алгоритм, алгоритм Ли) Оборудование: модуль Arduino Uno с микроконтроллером ATmega328P, имеющий модуль Bluetooth HC06, кроссплатформенная свободная IDE Qt Creator, робототехническая движущаяся платформа DfBot «Разрушитель».

Все поставленные цели, а также задачи работы были достигнуты. Рассмотрены различные типы задач поиска кратчайшего пути; Изучены основные алгоритмы поиска кратчайшего маршрута; В ходе работы была разработана структурная функциональная схема, написано кроссплатформенное приложение в среде разработки Qt Creator, программа прошивки для ATmega328P на Arduino. При этом построена математическая модель анализа обработки сигнала для принятия решения.

Технически реализована модель управления (РТК) с помощью алгоритма Ли. На основе данной разработки может быть спроектирован комплекс, который сможет управлять построением оптимального маршрута движения РТК по электронной карте. Он быстро адаптируем к различным изменениям, которые вносятся оператором на электронной карте. Перспективы развития: изучение 3D-логистики, применение компьютерного зрения для предотвращения аварий, и другие.

Список литературы:

1. Просветов Г. И. Математические методы в логистике: задачи и решения.
2. Харари Ф. Теория графов
3. Носков В.П., Рубцов И.В. Ключевые вопросы создания интеллектуальных мобильных роботов



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Разработка роботизированного транспортно-исследовательского аппарата для использования в затопленных помещениях и зонах подтопления

«Робототехника»

Докучаев Антон Викторович, Докучаева Екатерина Вячеславовна (научный руководитель, Научный руководитель), место выполнения работы: Дома

1) Провести поиск и анализ аналогичных устройств. 2) Разработать техническое предложение. 3) Приобрести необходимые материалы и оборудование. 4) Разработать проект устройства. 5) Самостоятельно изготовить необходимые детали и устройства. 6) Создать систему управления на базе роботизированного конструктора Lego Mindstorms EV3. 7) Разработать алгоритм движения и управления. 8) Провести испытание устройства. Нами были разработаны технические характеристики, которыми должна обладать наша система: 1. Аппарат должен иметь возможность передвижения по сухой и влажной поверхности (песок, земля, грязь, вода). 2. Аппарат должен иметь возможность огибать встречающиеся препятствия, противостоять небольшим волнам, выдерживать незначительные удары. 3. Аппарат должен нести полезную нагрузку 600-1000 грамм. 4. Конструкция должна быть малозаметной для всех средств обнаружения. 5. Система должна иметь автоматическое управление, а также возможность частичного или полного управления оператором. 6. Система должна быть не сложной и дешевой. 7. Аппарат может иметь двойное назначение.

Для реализации поставленной цели и задач применялись следующие методы, приемы и решения: анализ данных, математическое моделирование, техническое моделирование, эскизирование, программирование. Кроме того, для проведения расчетов и исследований был создан испытательный стенд. При изготовлении прототипа проводились технические испытания и лабораторные исследования.

Предложенная нами система совмещает в себе ряд достоинств нескольких систем, проста в исполнении, не требует больших затрат. Грузоподъемность аппарата составила более 2 кг полезного веса при потреблении основным мотором электрического тока силой в 6 ампер, что почти в 3 раза ниже возможности мотора. В создаваемом аппарате применены основные принципы робототехники, создана система управления на базе робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3.

Роботизированное управление позволяет аппарату решать поставленные задачи как самостоятельно, так и под управлением оператора. Может использоваться для исследования или доставки небольших грузов в условиях, где движение других типов машин затруднено или невозможно. Низкая стоимость, легкость изготовления позволяют использовать его в качестве «одноразового».

Список литературы:

1. <https://ria.ru/society/20160420/1415590743.html>
2. http://www.barque.ru/shipbuilding/1965/design_considerations_small_hovercraft
3. <http://www.arms-expo.ru/articles/124/87322/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Робот для изучения английского языка

«Робототехника»

Олейник Елена Игоревна, Сергиенко Дарья Ивановна, Филимонова, Юлия Игоревна (научный руководитель, Руководитель тех.кружка), место выполнения работы: МАОУ Лицей №128

Уровень языковой подготовки в начальной школе не всегда удовлетворяет современное общество. Мы предлагаем креативный способ выхода из такого положения: изучение иностранного языка посредством создания специального робота. Важно, чтобы каждый ребенок чувствовал себя свободно и комфортно, принимал активное участие в изучении иностранного языка. К сожалению, на уроке дети выступают в роли послушных исполнителей воли педагога: они выполняют его указания и действуют по написанному им сценарию. И создается лишь иллюзия активности каждого ученика и вряд ли это способствует его творческому развитию. Если основной формой деятельности будет игровая, то процесс обучения будет более эффективной. Уже доказано, что в игровой форме усвоение материала происходит быстрее, но мы предлагаем не просто игру, а использование робота, что еще более заинтересует детей, да и взрослых не оставит равнодушными. Цель исследования: Найти самые подходящие варианты изучения английского языка и с учетом разных типов восприятия информации и индивидуальных особенностей человеческой памяти и создать робота, который бы помогал в изучении английского языка.

Методы исследования: 1) Теоретический; 2) Анализ; 3) Синтез; 4) Сравнение; 5) Практический;

В ходе представленной работы проведены исследования памяти человека, выбран наиболее эффективный способ изучения, изготовлена схема робота. В результате у нас получился робот, который помогает изучать английский язык с раннего возраста. Родителям будет достаточно купить наше изобретение и ребенок, играя с ним, будет развивать память и словарный запас, что очень важно при изучении иностранных языков. Так же при помощи кнопок мы можем выбрать режимы работы с роботом.

В дальнейшем мы планируем добавить в нашего робота возможность распознавания отдельных звуков, для определения правильности повторения. Также в планах у нас расширение функционала робота, добавление некоторых функций, которые бы помогали детям в изучении английского языка. В дальнейшем наш робот будет сам отправляться на станцию подзарядки, а также мы хотим усовершенствовать дизайн нашего устройства.

Список литературы:

1. <http://psychology-konspekt.org>
2. <http://cyberleninka.ru>
3. <http://www.psycop.ru/vidi-pamyaty>
4. <http://englex.ru/english-as-an-international-language/>
5. <http://techrobots.ru/library/995/>
6. <http://ru.wikipedia.org>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Разработка локальной системы позиционирования мобильных роботов «Робототехника»

Затекин Дмитрий Владимирович, Сухоцкий Владимир Андреевич (научный руководитель, Педагог дополнительного образования), место выполнения работы: ГБПОУ "Воробьевы горы"

Проект посвящен разработке системы позиционирования мобильных роботов (МР) на плоскости в ограниченном пространстве. Система служит элементом навигации мобильных роботов в условиях робототехнических соревнований школьников и студентов. Основные требования при проектировании – безопасность и невысокая стоимость, с возможностью тиражирования в условиях учебных лабораторий. Итоговое тестирование системы запланировано на российском этапе международных робототехнических соревнований EUROBOT и детских массовых мероприятиях во Дворце пионеров на «Воробьевых горах».

На основе схематического моделирования работы электронных компонентов разработаны электронные модули: модуль приемника с усилителем УЗ сигнала, модуль передатчика УЗ сигнала и вычислительный модуль центрального узла системы управления. В проекте были смоделированы варианты элементов конструкции приемника и маяка, запрограммирована система управления с использованием микроконтроллеров.

Разработку можно считать успешной при сравнении с более точными системами доступными на рынке, но значительно более дорогостоящими, использующими небезопасное для детских массовых мероприятий лазерное излучение. По сравнению с более дешевыми аналогами разработку отличает более высокая точность и отсутствие необходимости дополнительной программной разработки (автоматически определяются координаты МР). Проведено сравнение расчетной скорости распространения УЗ с практическими данными замеров при разных температурных режимах.

Результаты проекта помимо соревнований могут быть полезны при разработке проектов, в которых необходимо обнаружение положений мобильных объектов, например, при разработке роботов-помощников, гидов в ограниченных пространствах. В развитие проекта целесообразно провести работы для улучшения стабильного приема и увеличения рабочей зоны системы за счет усовершенствования геометрической формы приемных зеркал для УЗ.

Список литературы:

1. Ваганов А. Л. Прототипирование мехатронного устройства в условиях современного цифрового производства
2. Д. М. Алексеев «Ультразвук»
3. Vlasov A., Yudin A. Distributed control system in mobile robot application: general approach, realization and usage



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Робот-лесопатолог

«Робототехника»

*Михайлов Максим Николаевич, Лосицкий Игорь Александрович (научный руководитель, Педагог доп. образования),
место выполнения работы: Творческая лаборатория робототехники ПФМЛ 239*

Лесопатологический мониторинг - система оперативного и постоянного контроля над проявлением, распространением и развитием очагов патологий деревьев, за состоянием леса с целью своевременного планирования и проведения лесозащитных мероприятий. В настоящее время лесопатологический мониторинг является важной задачей для предотвращения лесных пожаров и распространения патологий деревьев. Такой мониторинг осуществляют лесопатологи, однако они не могут добраться во многие части лесов пешком. Цель проекта - создание модели автономной робототехнической платформы, которая сможет работать совместно с лесопатоологами, собирая данные о деревьях, такие как их вид, диаметр и наличие патологий. На основе полученной информации лесопатологи смогут вести учет состояния лесов, определять деревья, подлежащие санитарной вырубке и эффективно проводить лечение деревьев. Актуальность работы определяется тем, что на сегодняшний день не существует промышленных роботов-лесопатологов и их создание называется в качестве одной из первоочередных задач [1]. Практическая значимость работы заключается в том, что создана работающая функциональная модель робототехнической платформы, позволяющая дальнейшее ее расширение, усложнение и приближение к промышленному прототипу.

Для проверки нейронной сети были проведены экспериментальные исследования методом малых выборок. Робототехническая платформа в целом была проверена на специально разработанном стенде натурального моделирования. Для построения нейронной сети использовалась библиотека neural2d [2] Для обработки изображений для одометрии использовалась библиотека openCV [3] Все исследования проводились в творческой лаборатории робототехники ПФМЛ 239.

Был разработан и протестирован на стенде программно - аппаратный комплекс, решающий автономно следующие лесопатологические задачи: - перемещение по пересеченной местности как при помощи гусениц, так и при помощи механизма шагания - Определение местоположения в неизвестной местности при помощи видеокамеры - классификация при помощи нейронной сети видов деревьев по их фотоизображениям - исследование акустических свойств деревьев для выявления их болезней - картографирование, создание 3D карты леса

Создан полнофункциональный прототип автономного устройства, проводящего лесопатологический мониторинг в удаленных и труднодоступных частях леса. Макет протестирован на стенде, продемонстрирована работоспособность как конструкции, так и программного обеспечения. В дальнейшем планируется разработка сверточной нейронной сети для улучшения распознавания видов деревьев и интеграция компьютера, проводящего сложные вычисления, в конструкцию.

Список литературы:

1. Greatest challenges for forest robots [Электронный ресурс]: <http://www.forest-monitor.com/en/greatest-challenges-forest-robots>
2. Библиотека neural2d [Электронный ресурс]: <http://neural2d.net>
3. Библиотека opencv [Электронный ресурс]: <https://opencv.org>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Автоматизированный комплекс для сортировки мусора

«Робототехника»

Еремин Павел Вадимович, Еремеев Александр Константинович, Метелкин Виктор Михайлович (научный руководитель, педагог доп. образования), место выполнения работы: МУ ДО "Станция юных техников" Копейского городского округа Челябинской области

С 1 января 2018 года на территории Российской Федерации вступил в силу закон о раздельном сборе мусора. Он содержит меры по стимулированию предприятий и граждан к раздельному сбору отходов. Чтобы изменить сознание людей - требуется время. И даже если население будет сортировать выбрасываемый мусор, остается актуальным вопрос сортировки отходов, накапливающихся во дворах и скверах, а также в уличных контейнерах и вокруг них. Во многих странах мира ведутся работы по использованию роботов для этих целей. Однако ряд технических сложностей и высокая стоимость не позволяет пока использовать серийно роботов в данном направлении. Это даёт возможность искать и реализовывать новые проекты по созданию роботов или автоматизированных комплексов по сортировке ТБО. Исходя из вышесказанного, целью данного инженерного проекта является создание автоматизированного комплекса по сортировке мусора (пластик, бумага, стекло и металл). В процессе выполнения проекта решались следующие задачи: ознакомление с существующими технологиями сортировки мусора; проектирование и создание автоматизированного комплекса; написание компьютерной программы. В проекте использовались такие понятия, как «твёрдые бытовые отходы», «сортировка отходов», «вторичная переработка», «автоматизированный комплекс».

Анализ литературных источников позволил определить в существующие способы сортировки мусора, оценить их сильные и слабые стороны, предложить свой проект. При моделировании комплекса использовались конструкторы MATRIX. Разделение отходов осуществляется с помощью датчиков на светопроводимость, электропроводность, отражение и сжатие. Установка запрограммирована программным обеспечением LabVIEW. Эксперимент проводился в МУДО "СЮТ" г. Копейска.

В результате данного проекта поставленные цель и задачи были выполнены. Комплекс позволяет сортировать и использовать в качестве дешёвого вторсырья самые распространенные и в то же время долгоразлагаемые отходы - пластик, бумага, стекло и металл. Плюсом является комплексное использование 4-ёх видов датчиков: на сжатие, электропроводность и светопропускаемость, а также возможность распознавать светлый и тёмный пластик. Данная установка не требует больших затрат для ее создания, и в последующей эксплуатации легка в ремонте.

Подобные станции по сбору и сортировки ТБО могут использоваться во дворах, на улицах, в скверах и парках, в офисах и местах общего пользования. Кроме того, представленная установка уже используется для сбора и сортировки мусора в здании МУДО "Станция юных техников" Копейского городского округа Челябинской области. Данным комплексом заинтересовались во всероссийском детском центре, и предлагают изготовить пробный экземпляр.

Список литературы:

1. Как решить проблему мусора – вред и вторичная переработка. 2015 <http://vtorothodi.ru>.
2. Как собирают и сортируют бытовой мусор в мире и России. 2015 <http://greenologia.ru>.
3. Роботы для сборки и сортировки мусора. 2015 <http://smrobotics.ru>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Проект Марсоход "Крокодил"

«Робототехника»

Польский Игорь Дмитриевич, Польский Дмитрий Алексеевич (научный руководитель, Инженер), место выполнения работы: г. Пятигорск

Целью нашего проекта стало создание базовой модели робота-исследователя, предназначенной для обучения школьников основам робототехники, элементам механики, радиоэлектроники и программирования. Главным условием стало максимальное приближение к принципам разработки и технологиям применяемым в создании реальной космической техники.

В процессе конструирования мы прошли все этапы от создания самого простого робота на одном контроллере Arduino, до робота управляемого операционной системой Windows. Мы написали свой софт, сделали дублирующие датчики, сделали протокол взаимодействия компьютера и контроллеров. И самым главным нашим достижением в данной работе является применение бортового компьютера на базу процессора INTEL.

Результатом нашей работы стал не просто конструктор, а сумма технологий, идей и общих принципов. Я считаю, что наша работа помогает перейти от разработки простых учебных роботов, к разработке сложных, профессиональных систем. Практические вопросы, которые мы решили, и решением которых можем поделиться это позволяют.

Дальнейшее развитие проекта предусматривает максимальное приближение к возможностям и технологиям настоящих промышленных роботов, применяемых в различных сферах: военной, спасательной, космической. При этом сохраняется доступность и понятность применяемых технологий для учащихся и низкая себестоимость готового робота.

Список литературы:

В своей работе автор использовал ресурсы сети интернет.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Автономный подводный робот

«Робототехника»

*Фишер Андрей Андреевич, Демьянов Юрий Эдуардович (научный руководитель, Руководитель ЦМИТ КЮТ),
место выполнения работы: Центр Молодежного Инновационного Творчества Клуба Юных Техников.*

Робототехника во всем мире сейчас переживает большой подъем, вопросы проектирования и программирование подводных роботов относятся к приоритетным и включены как основные пункты в Национальную Технологическую Инициативу. Естественным образом автоматизация человеческого труда и замена его роботами в сферах опасных для здоровья и делает подводную робототехнику очень актуальной в наше время. В России существует потребность и в глубоководных, и в мелководных роботах, как в сложных подводных комплексах, так и простых монофункциональных устройствах. На рынке существуют производители, продающие глубоководные управляемые роботы – сложные комплексы, обладающие большим функционалом и высокой ценой. Одна из серьезных технических проблем заключается в том, что вода - это достаточно плотная среда, которая значительно препятствует распространению радиосигнала. Радиус распространения сигнала не более 1 метра. Из-за этого приходится передавать команды роботу через кабель. Подавляющее большинство промышленных роботов оснащены проводной связью, даже спортивные роботы используют соединение с пультом управления посредством кабеля. Это увеличивает потребность и важность разработок автономных роботов, способные выполнять задачи самостоятельно.

Электронную основу робота составляют Arduino, Orange Pi. Программа управления написана в среде Arduino IDE на языке C++. Чертежи, спецификация и 3D-модели построены в САД программе КОМПАС-3D. Детали напечатаны на 3D принтер Da Vinci 1.0 pro Управляющая программа для изготовления деталей на станках с ЧПУ создана в САМ программе SprutCAM. Все возможные ресурсы предоставил Центр Молодежного Инновационного Творчества Клуба Юных Техников.

Робот состоит из пяти модулей: система движения, корпус с креплением, система управления и навигации, манипуляторы. В системе движения реализован герметичный движитель. Для двигателя подобран многополосной винт большого диаметра, используется спрямляющий аппарат и обтекатель. Соединительная система состоящая из шлангов, в которых размещены провода. Это позволяет герметично соединять радиоэлементы робота. Разработан корпус, т.е. этап конструирования робота близится к завершению. Начат этап работы над автономным управлением.

В России на 2015 год основными потребителями подводных роботов являются государственные структуры (МЧС, научные институты и т.д.). Еще т.к. робот будет обладать небольшой рыночной стоимостью, он будет доступен в более широком диапазоне потребителей. Применение разработки - поисково-спасательные работы - исследования водоемов - съемка донного рельефа - поднятие различных грузов со дна - обследование дна

Список литературы:

1. <https://www.marinetech.org/sponsors/>
2. Учебник по черчению (А.Д.Ботвинников, В.Н.Виноградов)
3. http://motorka.org/motory/grebnie_vinty/
4. <http://www.slokam.ru/yacht-drawing/>
5. <http://nsk.sazi-group.ru/formovochnye-kompaundy/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Проектирование робота-сапера

«Робототехника»

*Понизов Даниил Константинович, Парамошин Дмитрий Владимирович, Старокуров Юрий Владимирович
(научный руководитель, учитель физики), место выполнения работы: ГБОУ Школа имени Маршала В.И. Чуйкова*

Непрерывное увеличение конфликтов с применением минирования ведет к усовершенствованию способов обнаружения и ликвидации мин. Одним из них стали роботизированные машины или роботы-саперы, способные выполнять работу быстрее и точнее, чем любой человек. Потеря работоспособности робота никогда не сравнится с утратой человеческой жизни. Именно по этим причинам роботизированные машины начали активно использоваться войсками и спасателями. На данный момент роботов способных найти мину автономно нет. Существуют только машины для уничтожения и транспортировки мин. Роботы осмотра и разминирования предназначены для военного и гражданского применения. Это мобильные управляемые платформы, предназначенные для осмотра предметов или точек, которые вызывают подозрения в опасности. С помощью них систем можно перемещать подозрительные предметы или уничтожать их, вызывая их подрыв в месте, где они найдены или перемещая их в другое место, где взрыв вызовет меньше разрушений. Для этого используют один или два роботизированными манипуляторами. Бывают гусеничными и колесными. Характерен для них небольшой размер, отсутствие брони и малый вес. К данным роботам относятся: Вездеход-ТМЗ, iRobot 510 PackBot, «Варан», «Кобра-1600», РТС-РР, Andros HD

Способов обезвредить мину несколько: 1. Непосредственный подрыв мины: 2. Воздействие на мину ударной волной. 3. Обнаружение и извлечение мин человеком. 4. Обнаружение и уничтожение мин роботом. В таком методе разминирования робот обнаруживает и уничтожает мину самостоятельно, действуя по программе, или работает дистанционно управляемый оператором-сапером. При таком варианте работы человек не подвергается опасности.

Были построены три работоспособных версии прототипа: 1. На базе Lego для отработки основных принципов 2. Из разработанных в FreeCAD и напечатанных деталей, моторы мощнее и электронным управлением, гусеницы - треугольные, с тремя катками 3. Металлическая платформа с напечатанным корпусом, 4 мотора с редукторами, мосты с независимой подвеской, 4 отдельных гусеницы, более мощный детектор, система на Arduino MEGA с радиоуправлением. Робот почти полностью готов. Производится отладка программ и измерение ходовых характеристик

Был создан работоспособный образец. Дальнейшее улучшение проекта: - Гироскопический датчик и маркер обнаруженных мин для создания виртуальной карты местности. - Улучшение программы сканирования, рационализация программного кода. - Камера и получение изображения дистанционно. Увеличение мощности двигателей, установка новых редукторов.

Список литературы:

В своей работе автор использовал ресурсы сети интернет.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Навигация без GPS

«Робототехника»

Тюльпанов Александр Романович, Мелещенко Иннокентий Олегович, Черкасов Тимофей Михайлович (научный руководитель, кандидат наук), место выполнения работы: в школе

Одной из задач навигации является создание автономной системы определения положения объекта, которая могла бы ориентировать устройство в пространстве в случае потери сигнала основной системы навигации, тем самым решая проблему невозможности получения текущих координат, например, в случае отсутствия сигнала, поступающего от стороннего источника. Для этого мы используем трехосевой акселерометр, компас и ультразвуковой дальномер на роботизированной платформе, а также дополнительную маркировку местности с помощью QR кодов для уточнения привязки к карте.

С заданной частотой опрашиваем датчик положения (акселерометр) и считываем мгновенное значение ускорения. Далее, по формуле прямолинейного движения вычисляем изменение координат. Это работает, т.к. всю сложную траекторию можно разбить на кучу мелких линейных участков. Складываем прошлые координаты с дельтами, получаем текущие. Для обхода препятствий мы использовали ультразвуковой дальномер.

В результате работы была создана роботизированная платформа, способная определять свое положение в помещении в режиме реального времени только при помощи установленного на ней оборудования, не требуя сигнала от каких-либо внешних устройств координации. Одним из преимуществ данного проекта являются доступность комплектующих – смартфон, колесную базу и плату Arduino можно приобрести по относительно низкой цене.

В будущем возможно добавить технологию мэппинга (Составления карты местности) для попутного обновления карты помещения в случае ее изменения. Также на данную платформу можно будет добавить различные технологии машинного обучения и нейронных сетей (Распознавание образов, автопилотирование). В дальнейшем возможна доработка в качестве самостоятельного устройства.

Список литературы:

1. Фильтр Калмана <https://habrahabr.ru/post/166693/>
2. Документация по JavaFX - <https://docs.oracle.com/javase/8/javase-clienttechnologies.htm>
3. Официальный сайт API Android SDK - <https://developer.android.com/index.html>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

РаV-1 Робот-вездеход для турнира Кубок РТК

«Робототехника»

Тарасенко Владислав Евгеньевич, Орехов Руслан Вячеславович, Рытов Алексей Максимович (научный руководитель, Преподаватель Доп образования), место выполнения работы: ЦДЮТТИТ Пушкинского р-на г.Санкт-Петербург

Цель проекта: разработка робота для участия и победы в турнире Кубок РТК. В этом турнире на специальном полигоне соревнуются между собой прототипы вездеходных роботов, "взрослые" версии которых могли бы выполнять задания на труднодоступной местности, в зоне бедствий, на опасных по производственным условиям промышленных объектах. В ходе соревнований робот должен за отведенное время преодолеть полосу препятствий, собрать цветные маячки и доставить их в соответствующие цветовые зоны, выполнить дополнительные задания. Управление роботом осуществляется дистанционно, с возможностью проходить отдельные участки трассы или выполнять задания в автономном режиме. Наш робот построен по шестиколесной схеме. Независимые приводы колес и гибкая подвеска позволяют ему "обтекать" препятствия и сохранять устойчивость на крутых склонах. Робот имеет манипулятор, удаленное управление, передачу видео сигнала передачу видеосигнала на ноутбук с двух переключаемых камер, датчики для прохождения автономных участков.

Проект был разработан на базе ЦДЮТТИТ . Для создания 3D прототипа пользовались САПР Autodesk Inventor и Eagle для печатной платы. Корпус робота изготовлен с использованием лазерной резки и 3D печати. Печатная плата изготавливалась с использованием лазерного станка (для нанесения дорожек под компоненты) и травилась в хлорном железе. Для управления роботом используется микроконтроллер Arduino Nano. Программирование выполнялось на языке C.

Сконструирована и изготовлена оригинальная модель робота на гибкой подвеске. Последовательно развиваемые варианты робота становились пятикратными победителями в турнире Кубок РТК, в том числе в двух Федеральных финалах. Мы выполнили 100% поставленной задачи, собрали оригинального работоспособного робота, и победа в турнире говорит об этом.

Вывод и дальнейшее развитие: Прделана большая работа, но на данный момент еще остались труднодоступные участки лабиринта, которые робот не может пройти. Мы будем улучшать конструкцию робота, установка нового манипулятора позволит вращать его на 360 градусов. Мы будем также развивать автономность прохождения лабиринта. Для этого следующий шаг-установка машинного зрения и разработка соответствующей программы.

Список литературы:

В своей работе авторы использовал ресурсы сети интернет.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

#FollowMeToSpace

«Робототехника»

Пручкина Елизавета Анатольевна, Кадыргулов Тимур Аскарлович, Чугунов Пётр Алексеевич, Наронов Александр Сергеевич (научный руководитель, Начальник отдела), место выполнения работы: Уральская проектная смена в ОЦ "Сириус"

Любая космическая миссия или обслуживание систем требует выхода человека в открытый космос. Однако это очень дорого и опасно. Также обеспечение безопасности и комфортного пребывания космонавта требует дополнительных средств. Помимо этого, существуют проблемы транспортировки грузов человеком в открытом космосе и вблизи космической станции. Представьте ситуацию, космонавт выходит в открытый космос, чтобы устранить внешние неполадки корабля, но в самый ответственный момент он замечает, что ему не хватает важного инструмента, без которого он не может продолжить ремонт, или запасы кислорода находятся на пределе. А что если космонавту нужно доставить груз весом в тонну на станцию от корабля? Или потерял ориентацию в пространстве вследствие внешних угроз? Именно поэтому требуется уменьшить ответственность, возлагаемую на людей, частично заменив их роботами-помощниками. Мы предлагаем робота-помощника, который обеспечит космонавта всем необходимым в открытом космосе. Следуя за космонавтом, он будет транспортировать вещи загруженные в него.

Были использованы: обработка видео с камеры робота, измерение расстояния с помощью лазерных дальномеров, управление шаговым двигателям для поворотов системы, использование реактивной тяги для движения системы. Также было написано ПО для управления комплектующими. Робот был опробован в среде, частично имитирующей движение в безвоздушной среде (космосе), только в одной плоскости – на аэростоле.

Мы имеем робота, который движется за определенным объектом. Прототип начинает следить за ним, измеряя расстояние. Как только космонавт отдаляется, спутник начинает движение за ним, поддерживая дистанцию. Робота можно загрузить нужными космонавту оборудованием или баллонами с кислородом. Сейчас имеется готовый прототип одного робота, однако планируется собрать систему из нескольких роботов, где каждый следующий будет наблюдать и преследовать предыдущий, выстраивая «цепь».

На данный момент создана система, которая может быть использована в качестве помощника космонавта в транспортировке грузов в открытом космосе, помощи при выходе из экстренных ситуаций. В дальнейшем планируется создать автономную систему локальной навигации, обеспечивающей однозначное позиционирование робота в определенной зоне и определение координат путем задавания трехмерной координаты.

Список литературы:

В своей работе авторы использовали ресурсы сети интернет.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Велокомпьютер с расширенными возможностями

«Робототехника»

Машиницкий Вадим Вадимович, Коренюк Александр Терентьевич (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: г. Борисов

Основной целью является создание и исследование удобного переносного прибора для измерения скорости, ускорения, каданса, выведения этих данных на собственный дисплей, а так же передачи их на смартфон, и управления освещением велосипеда на базе платы Arduino.

Задачи и методы: - Изучить зависимость характеристик движения велосипеда от периода обращения его колеса - Создать велокомпьютер на базе платы Arduino - Провести полевые испытания прибора - Отладить работу велокомпьютера на основе результатов, полученных в результате испытаний - Продолжать усовершенствование своего устройства

На данном этапе велокомпьютер способен: - Вычислять скорость через измеряемый период обращения и диаметр колеса - Вычислять расстояние, пройденное с момента включения устройства через измеряемое количество оборотов и настраиваемый диаметр колеса велосипеда - Вычислять полный пробег велосипеда - Измерять уровень внешнего освещения при помощи фоторезистора - Управлять осветительными приборами при помощи I2C-шины - Произносить скорость и озвучивать пункты меню голосом

Создан работающий прототип удобного мобильного устройства, измеряющего мгновенную скорость, время поездки, ускорение, пройденный велосипедом путь. В дальнейшем планируется создать новую версию устройства, учитывающую недоработки прототипа, имеющую презентабельный корпус, функцию вычисления каданса, имеющую возможность подключения неограниченного количества аксессуаров (вспомогательных устройств) при помощи шины, готовую к массовому применению.

Список литературы:

1. Громько Е. В. Физика: учебное пособие для 10-го кл.
2. Эванс, В. Е. Ардуино Блокнот программиста
3. McRoberts, M. K. Arduino starter kit manual
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>
5. <http://www.cyberforum.ru/arduino/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

ЭКОлогик 2.

«Робототехника»

Менюк Владимир Сергеевич, Петрицев Иван Сергеевич, Сердюк Максим Борисович (научный руководитель, Преподаватель по робототехнике), место выполнения работы: дома

Сделать робота, который будет использован в реальной жизни в больницах, для обслуживания больных, чьи движения ограничены. Так же чтобы производил зачистку территории от радиоактивных и обычных отходов, которые опасны для жизни человека.

Моделирование, конструирование и программирование нашей модели с помощью конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 и дополнительных датчиков.

В результате работы над проектом нам удалось создать и улучшить робота, который убирает мусор, в специальный контейнер для утилизации при помощи анализа помещения и отслеживания объектов.

Потенциал этого робота на практике может быть выше. Например, в реальной жизни такой робот может быть использован в больницах, для обслуживания больных, чьи движения ограничены. Так же он может производить зачистку территории от радиоактивных отходов, которые опасны для жизни человека.

Список литературы:

1. ЦОР Основы робототехники
2. LEGO Technic Tora no Maki/2007 Version 1.00 Isogawa Studio, Inc.
3. Иван Деменков. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ [<http://roboreview.ru/nauka-o-robotah/istoriya-razviti..>]: 10.07.2014 Наука о роботах.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Использование интерфейса RS-485 для создания сложных мультиконтроллерных робототехнических систем на примере детского творческого проекта

«Робототехника»

Ярмолинский Арсений Маркович, Кирилл Крылов Евгенийевич, Ярмолинский Леонид Маркович (научный руководитель, Ведущий инженер, ПДО), место выполнения работы: в школе

Современный уровень развития образовательной робототехники требует построения сложных систем с большим количеством датчиков обратной связи и исполнительных механизмов. Однако, ограничения стандартных микроконтроллеров по входу и выходу вынуждают проектировщиков использовать одновременно несколько управляющих микроконтроллеров и заботиться о синхронизации их работы в многоконтроллерной системе. Традиционные решения синхронизации микроконтроллеров через Bluetooth не обладает достаточной помехоустойчивостью, особенно в условиях повышенного уровня электромагнитных помех на соревнованиях. Задача состояла в том, чтобы найти надежный и эффективный способ объединения контроллеров LEGO NXT в единую сеть для создания сложных творческих робототехнических проектов. В работе были использованы следующие идеи: • Организация взаимодействия большого количества (до 255) модулей NXT на основе принципов распределенных систем промышленной автоматизации. • Перенос стандартных промышленных решений связи устройств по интерфейсу RS-485 на уровень образовательной робототехники при использовании микроконтроллеров LEGO NXT. • Расширение спектра устройств, подключаемых к контроллеру NXT, за счет сторонних устройств, имеющих интерфейс RS-485.

Работа выполнена в школьной лаборатории на базе комплектов Lego Mindsorms NXT, дополненных преобразователем интерфейса UPort 1150 производства фирмы MOXA и специальными средствами монтажа, обеспечивающими сопряжение устройств по интерфейсу RS-485 с общей шиной. Использовалась программная среда LabView 2014. Отработаны две схемы взаимодействия: 1) компьютер (master) + несколько контроллеров NXT (slave); 2) NXT (master) + NXT (slave).

1. Отработка технологии RS-485 для построения помехоустойчивых многоконтроллерных систем на базе Lego NXT; 2. Разработка программных модулей для NXT в средах программирования RobotC, Labview; 3. Разработка примеров реализации взаимодействия NXT по протоколу ModBus-RTU; 4. Расширение возможностей микроконтроллера NXT по сопряжению различных нестандартных устройств в проектах; 5. Решение методической задачи знакомства учащихся кружка с понятиями «интерфейс», «протокол» и др. в распределенных автоматизированных системах.

Разработка данной темы открыло новые возможности по использованию микроконтроллеров NXT, после перехода основного образовательного процесса в области школьной робототехники с поколения Lego Mindstorms NXT на Lego Mindstorms EV3. Мы считаем, что рано списывать микроконтроллеры NXT, у них есть хорошие перспективы использования в творческих проектах на базе предлагаемого в работе технического решения.

Список литературы:

1. <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/interface/rs485/start.htm>
2. Стандарт EIA RS422A/RS485 <https://www.cta.ru/cms/f/326702.pdf>
3. Магда Ю.С. LabVIEW: практический курс для инженеров и разработчиков.