

Балтийский научно-инженерный конкурс

30 января – 2 февраля 2017 года

Секция: Робототехника



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА АДАПТИВНОЙ РЕГУЛИРОВКИ ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕКРЕСТКЕ (УМНЫЙ СВЕТОФОР)

Мингалеев Владислав Русланович (Удмуртская республика, г. Ижевск, МБОУ СОШ №72, 8 класс)

Руководитель: Попов Валерий Владимирович, педагог дополнительного образования МБОУ ДО «СЮТ Устиновского района г. Ижевска»

Цель проекта – снижение автомобильных заторов на дорогах города, за счет внедрения автоматизированной системы адаптивной регулировки движения транспорта на перекрестке.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) сделать обзор существующих методов регулировки движения на перекрестках, выполнить их сравнение, выявить все достоинства и недостатки;
- 2) выбрать способ обнаружения заторов автотранспорта перед перекрестком и метод анализа сигналов с датчиков;
- 3) разработать алгоритм работы автоматизированной системы адаптивной регулировки движения;
- 4) разработать макет перекрестка с возможностью апробации работы системы адаптивной регулировки движения на перекрестке.

Для проекта мы выбрали контроллер Arduino MEGA, который будет обрабатывать информацию и рассчитывать план работы светофора. Детекторами количества машин перед перекрестком будут ультразвуковые датчики HC-05. Информацию с сервиса «Яндекс.Пробки» позволит считать Arduino Ethernet shield.

Для проверки работоспособности предложенной нами адаптивной системы регулировки дорожного движения на перекрестке, был собран прототип данного устройства на плате Arduino MEGA с использованием ультразвуковых дальномеров HC-SR04. В ходе тестирования системы был апробирован и настроен алгоритм работы данного устройства, полученные результаты говорят о том, что система надежна и работоспособна. Для наглядности работы системы регулировки дорожного движения было решено изготовить макет перекрестка, на котором будут произведены все испытания и тестирование.

Разрабатываемая нами автоматизированная система адаптивной регулировки движения транспорта на перекрестке обойдется дешевле строительства транспортных развязок и расширения проезжей части, но при этом позволит снизить заторы на дорогах. Новизна нашей системы заключается в том, что она строит режим работы светофора не только на основе датчиков, следящими за потоком машин и времени суток, но и по считыванию уровня загруженности дорог с сервиса «Яндекс.Пробки».



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Система уравнивания скоростей при связи “Ведущий-Ведомый”

Нечипорук Александра Алексеевна (Санкт-Петербург, АГ СПбГУ, 11 класс)
Руководитель: Перегудин Сергей Иванович, доктор физико-математических наук, профессор
кафедры информационных систем СПбГУ

Автоматизация — одно из направлений научно-технического прогресса. Она необходима для упрощения жизни человека, и обеспечения его безопасности. Автоматизированное перемещение транспорта необходимо в случае сложных и труднодоступных маршрутов, например, в горах, в пустыне, под водой, под землей, в случае экстремальных, и невозможных для деятельности человека температурных или атмосферных условиях, в условиях активных военных действий и в случае освоения больших и малых планет. Сейчас активно создаются автоматические системы управления автомобилями. Они позволяют передвигаться по дороге по указанному маршруту без участия человека. Эти системы довольно дороги и не всегда уместны, например для каравана грузовиков, ведь весь караван движется по одному маршруту следуя друг за другом. В данном случае можно использовать то, что они следуют друг за другом, значит есть ведущий и ведомый. Целью работы является разработка вариантов системы связывающей 2 транспорта (ведущий и ведомый) позволяющая ведомому автоматически следовать за ведущим с минимальным воздействием на второй, сравнение вариантов системы и создание действующей модели.

Основной метод разработки систем был основан на общеизвестном факте, что при равных скоростях и одинаковых направлениях движения расстояние между объектами не меняется. Сам метод заключается в сохранении расстояния между объектами путем увеличения или уменьшения скорости ведомого. В проекте использовался язык программирования для плат «Arduino», так же использовалась плата «Arduino Mega 2560» и электронные компоненты.

В результате работы было предложено 3 варианта системы, изучены их недостатки и преимущества, показано преимущество метода их создания относительно других. Также была создана модель одного из вариантов системы. Таким образом поставленная задача была полностью выполнена.

Предложенные системы являются новым видом автоматизации транспорта. Их можно использовать например при перевозке грузов или буксировке автомобилей, причем в сравнении с современными системами автоматизации движения, являются достаточно дешевыми. В будущем возможно создание других 2-х вариантов моделей систем и предложение новых.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

СОЗДАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЧЕЛОВЕКОПОДОБНОГО РОБОТА НА БАЗЕ ПРОЕКТА INMOOV И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОТЕЗИРОВАНИИ ДИСТАЛЬНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Немчанинов Георгий Алексеевич (Томская область, Томск, МАОУ СОШ № 51, 8 класс),
Пашин Тимофей Дмитриевич (Томская область, Томск, МОУ СОШ № 49, 8 класс), Широков
Иван Алексеевич (Томская область, Томск, МАОУ СОШ № 51, 8 класс)

Руководители: Лобода Юлия Олеговна (к.п.н., доцент КИБЭВС ТУСУР), Дружинин Макар
Александрович (техник ФБ ТУСУР, тьютор STEM-центра ТУСУР), Лобода Егор Глебович
(студент 1 курса ФБ ТУСУР, тьютор STEM-центра ТУСУР), Немчанинова Юлия Павловна
(старший преподаватель ТГПУ, тьютор STEM-центра ТУСУР), Пашина Евгения Николаевна
(тьютор STEM-центра ТУСУР)

Андроидная робототехника появилась на стыке медицины и техники и имеется достаточное количество успешных разработок, имеет смысл использовать их для протезирования дистальных(дальних) конечностей. Основная задача исследования разработать прототип человеческой руки на базе проекта InMoov с использованием платы Genuino 101 и синхронизировать работу двух рук через Intel Edison.

Этапы реализации научной задачи и методы исследования:

1. Анализ литературы по типам захватов манипуляторов.
2. Составление классификации захватов манипуляторов, выход на оптимальную конструкцию прототипа человеческой руки.
3. Знакомство с разработками по проекту InMoov.
4. Подбор материалов для реализации конструкции InMoov.
5. Выбор элементной базы для мехатронной руки.
6. Создание алгоритма.
7. Написание управляющей программы.
8. Тестирование работы правой и левой мехатронных рук InMoov на базе Genuino 101.
9. Синхронизация работы двух рук посредством IntelEdison.

На базе открытого проекта InMoov были созданы модели двух рук (правой и левой), содержащие каждая порядка 60 деталей, распечатанных на 3D принтере, по 6 управляющих моторов и платы Genuino 101.

Дальнейшая разработка предполагает более точную синхронизацию движений рук и дальнейшую разработку стоп. Исследование является начальным этапом решения для создания протеза с комбинированным управлением: активным (с использованием нейроинтерфейсов) и пассивным (с использованием сигналов, полученных с окончаний мышц культи). Тестовое внедрение продукта и дальнейшая разработка планируется в рамках совместных исследований STEM-центра ТУСУР с Сибирским государственным медицинским университетом.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Разработка прототипа марсохода

Павленко Артем Владимирович (Омская область, г. Омск, БОУ ОО «МОЦРО №117», 11 класс)

Научные руководители: Пономарева Маргарита Михайловна, педагог ДО БОУ ДО «ГДД(Ю)Т»,
Пастухова Юлия Валерьевна, учитель физики БОУ ОО «МОЦРО №117», Кочевков Антон
Владимирович, аспирант «ОмГУПС»

Исследование Марса — наиболее перспективная отрасль практической космонавтики на сегодняшний день. Все больше людей мечтают «оживить» эту планету. Но для доставки людей на Марс для начала необходимо найти наилучшее место для высадки человека. Для этого было решено разработать прототип марсохода, основной задачей которого является поиск оптимального места для установки марсианской базы.

Данный марсоход разрабатывается для определения наилучшего места возможной посадки пилотируемого космического аппарата и создания марсианской базы. То есть, необходимо исследовать грунт на предмет его твердости и наличия камней, которые могут представлять угрозу миссии, провести биологические и химические исследования грунта, замер температуры и уровня радиации в этом месте, проведение анализа атмосферы и, возможно, поиск льда или жидкой воды. Для решения поставленных задач была разработана автоматическая шестиколесная платформа с независимой рычажной подвеской. На данную платформу установлено различное научное оборудование. Корпус представляет собой металлическую коробку с теплозащитой, внутри которого находится бортовой компьютер (на основе Asus A52J) и самостоятельно разработанная плата управления двигателями и датчиками. Также к бортовому компьютеру подключен комплект оптических сенсоров (Microsoft Kinect). Самодельная плата управления содержит в себе 4 чипа ATmega16PU, подключена к компьютеру через интерфейс UART. Плата продублирована. Питание осуществляется от аккумуляторных батарей, подзарядка которых производится от солнечной панели.

В результате выполнения научной работы был создан и протестирован прототип марсохода. С его помощью можно проводить удаленные исследования грунта и атмосферы в условиях, близких к марсианским с целью дальнейшего исследования этой планеты человеком. На данный момент он обладает скоростью в 7 км/ч, способен работать без подзарядки до 20ти часов (в случае разряда батарей уходит в режим гибернации, после восстановления заряда автоматически возвращается в рабочий режим).



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА MULTIFUNCTIONAL ROBOT.

Полянский Константин Вадимович (Санкт-Петербург, АГ СПбГУ, 11 класс)
Руководитель: Седова О. С. , ассистент кафедры компьютерного моделирования и многопроцессорных систем СПбГУ

Цель: предложение универсальной конкурентоспособной концепции робота для широкого спектра задач: патрулирование территории, изучение и разведка местности, обнаружение объектов, перемещение грузов, работа в местах, недоступных для человека. Также целью создания подвижной платформы было изучение языка программирования, робототехники и механики, методики сборки и тестирования устройства.

Предложенная концепция многофункциональной подвижной платформы является универсальной и имеет особую конструкцию. Особенности размещения разъемов на главной плате робота позволяют использовать множество комбинаций приборов и датчиков с одинаковым расположением выводов без аппаратных и технических изменений платформы. Допускается использование аккумуляторных батарей с различными параметрами емкости и напряжения. При подключении управляющей платы к питанию оператор может выбрать между двумя установленными аккумуляторными батареями. Раздельное питание логической и силовой части устройства позволяет продлить срок работы мобильной платформы без подзарядки, а также обеспечить стабилизированное питание микроконтроллера и требовательных к току модулей. Вышеперечисленные параметры платформы позволяют экономить ресурсы при разработке, производстве платформы.

Была проделана работа по: настройке, калибровке и подключению lcd экрана; настройке и подключению датчика инфракрасных сигналов, настройке приема данных и их правильной расшифровке; подключению датчиков освещенности; составлению алгоритма работы и подключению сервопривода без использования стандартной библиотеки; подключению звукового и светового индикатора; подключению и настройке ультразвукового датчика препятствий; подключению и настройке драйвера двигателей; написанию программы для микроконтроллера; разметке и созданию платы в домашних условиях; пайке и монтажу компонентов на печатную плату; тестированию оборудования.

Таким образом, в результате работы получен прототип многофункциональной платформы, способный работать автономно, анализировать препятствия и обходить их, получать инфракрасные сигналы, управляться автономно. Запланирована разработка автономного робота для очистки загрязненных территорий после техногенных катастроф.

При успешном выпуске полноразмерного прототипа платформы, работа устройства дистанционно, либо полностью без участия человека допустит выполнение поставленных задач в условиях зараженной атмосферы, радиации, при высоком или низком давлении, в горячих точках.

Запланирована разработка модели робота, подготовленного к работе в условиях разряженной атмосферы, либо при ее отсутствии, а также пониженной проходимости. Применение возможно для исследования планет и спутников. Особое внимание должно быть уделено весу, надежности и автономности.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Возможность распознавания цифр с виброматрицы посредством тактильных ощущений

Шевнин Михаил Владимирович, г. Ижевск, лицей №41, 10А класс

Руководитель: Мышкина Мария Юрьевна, учитель биологии, лицей № 44

Работа направлена на исследование осязательной способности человека по извлечению информации из тактильных сигналов, а также качества получаемой информации в зависимости от зоны приложения сигнала и его вида.

Для проведения исследования автором работы была придумана и создана матрица из вибромоторов 4*5 элементов размерностью 6*8 см, которая последовательно, точка за точкой, умеет писать вибрацией цифры от 0 до 9, переданные через блютуз с сотового телефона. Данный способ передачи информации является новым и еще не исследованным.

Цель исследования - узнать, какая часть тела (спина, предплечье, ладонь или бедро) более способна распознавать цифры по вибрации, определить максимальную скорость восприятия информации и определить, влияет ли способ вибрации на результат.

Для проверки гипотезы использовались следующие методы: эксперимент, тестирование, анализ результатов.

В основу данного исследования легла работа Дэвида Иглмена, который проводил исследование по сенсорному замещению. Дэвид Иглмен разработал виброжилет, в котором речь преобразовывалась в вибрации моторов в виде паттернов. Он провел эксперимент, в котором пытался за неделю научить глухого человека воспринимать слова при помощи вибрации. Человек за неделю запомнил образы вибраций отдельных слов. Через неделю испытуемый мог воспринимать отдельные слова по вибрации моторов. Эта работа побудила меня начать исследование в данном направлении. Его метод универсален, то требует долгого периода обучения. Мой метод более простой.

В результате исследования были получены следующие выводы:

1. Человек способен воспринимать тактильно информацию с виброматрицы при коротком периоде обучения, в отличие от метода Дэвида Иглмена.
2. Информация воспринимается только последовательно; при вибрации всего образа сразу ощущается только одно большое пятно, то есть информация не воспринимается.
3. Все области тела: спина, предплечье, ладонь или бедро - способны воспринимать вибросигналы, а головной мозг преобразует их в информацию.
4. Ладонь и предплечье более чувствительны, чем бедро и спина, что объясняется частотой расположения нервных окончаний.
5. Максимальная скорость восприятия информации 75 мс на точку.
6. Метод вибрации последовательно со следом не улучшил результаты по сравнению с последовательной вибрацией по точкам, что связано с тем, что плавное затухание вибрации на предыдущей точке не дает нервным окончаниям четко зафиксировать новую точку вибрации.

Метод показал свою работоспособность. Конечно, скорость чтения по тактильным ощущениям невелика, но такой метод может использоваться для передачи небольших объемов информации без использования зрения и слуха человека как у людей с ограниченными возможностями по слуху и зрению, так и у обычных людей в некоторых ситуациях. Лучше всего информация воспринималась на ладони и предплечье, поэтому оптимальным решением для использования будет изготовление браслета или перчатки с виброматрицей. Такое устройство поможет людям с ограниченными возможностями по слуху и зрению получать информацию без посторонней помощи через блютуз с сотового телефона. Например, отображать вибрацией текст смс.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Мобильный робототехнический комплекс химической и биологической разведки

Акопян Рудик Ашотович, Тюменская область, г. Ишим, МАОУ СОШ №8, 9 класс

Руководители: Фёдоров Евгений Фёдорович, кандидат биологических наук, заместитель директора МАОУ СОШ №8 г. Ишима; Дюков Валерий Александрович, программист школы.

Ликвидация различных локальных техногенных аварий с разливом химически и биологически опасных веществ требуют наличия дорогостоящего оборудования для изоляции людей. К тому же возможны ситуации, когда зона химического загрязнения может быть взрыво- и пожароопасная. Проблемой является нехватка недорогого (до 100 тыс. рублей) и компактного робота, способного дистанционно взять пробу жидкости, провести визуальную разведку местности, а также при необходимости дезактивировать зону поражения. Исходя из вышесказанного, целью данного проекта является разработка и создание прототипа дистанционно управляемого робота для удаленной разведки зон химического и биологического загрязнения с возможностью их дезактивации. Задачи: Разработать принципиальную схему дистанционного управляемого робота, оснащенного устройствами для отбора проб жидкостей и нейтрализации химического и биологического загрязнения; Проведение опытно-конструкторских работ по сборке и испытанию прототипа робота-разведчика; Оснащение устройством видеонаблюдения для работы в условиях отсутствия прямой видимости.

В ходе реализации проекта был создан прототип мобильного робототехнического комплекса на основе Lego EV3, управляемого посредством локальной сети Bluetooth, а видеосигнал для ориентации передается через видеокамеру мобильного телефона с помощью сети WiFi. Испытания в условиях здания и на улице показали, что прототип способен забирать до 15 мл жидкой пробы для транспортировки на расстояние до 200 метров для последующего анализа в условиях химической лаборатории. Оснащение робота системой видеонаблюдения позволяет управлять им из укрытия, не подвергая оператора опасности.

В качестве основных выводов по итогам исследования были предложены следующие положения:

1. В рамках проекта впервые на платформе Lego Mindstorms EV3 создан мобильный робототехнический комплекс, способный вести разведку территорий загрязненных токсичными веществами, а биологически зараженных. Это показали натурные испытания.

2. Разведку дистанционно управляемый робот способен вести визуально, отсылая оператору через WiFi видеосигнал со своего местонахождения, а также отбирая пробы жидкости (аммиак, кислоты, щелочи и т.д.) для последующего анализа.

3. Робот способен проводить локальную дезактивацию места загрязнения, доставляя до 0,5 кг нейтрализующего вещества. Дополнительно робот способен маркировать зону поражения специальными красящими веществами.

4. Управление роботом осуществляется посредством канала Bluetooth, а видеоряд передается через Интернет, либо через WiFi.

5. Экономическое обоснование проекта показало его финансовую доступность и возможность применения во всех предприятиях, где есть потенциальная опасность разлива токсичных или биологически опасных веществ.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Богданова Татьяна Владимировна (Уральский регион, г.Краснотурьинск, МБОУ СОШ № 32», 11 класс)

Руководитель: Елена Эдуардовна Шагеева, учитель физики, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 32».

Но есть в мире интерфейсов ещё одна ниша, находящаяся ещё на ранней стадии своего развития, но имеющая уже немалые и многообещающие результаты. Перспективы этой сферы впечатляют.

На эту тему и пойдёт речь в данной работе – интерфейсы, осуществляющие взаимодействие человека и машины (будь то компьютер, инвалидная коляска или роботизированная рука).

Актуальность выбранной темы обусловлена востребованностью знаний по нейрокомпьютерным интерфейсам, в связи с её практическим применением для помощи людям с ограниченными возможностями.

Цель данной работы – создание действующей модели нейрокомпьютерного интерфейса.

База исследования: МБОУ «СОШ № 32». Методы исследования: анализ литературы, обработка, накопление и осмысление информации, сборка интерфейса, испытание работоспособности модели, описание работы интерфейса.

Это устройство сделано, чтобы вернуть способность людям, которые борются каждый день с их инвалидностью. Интерфейс, который разработан будет работает так же, как инвалидное кресло. Система домашней автоматизации поможет людям с ограниченными возможностями в передвижениях, используя только силу мысли.

Практическая необходимость в таком интерфейсе назрела давно. Десятки тысяч больных уже сейчас нуждаются в подобном интерфейсе. Эта идея сподвигла меня на создание нейрокомпьютерного интерфейса. Робот, который будет получать данные с головного мозга человека, выполняет всего несколько действий: повернуть налево, повернуть направо, идите вперед. Я использовала для чтения мыслей мозговые волны, которые легко обнаружить- альфа колебаний, которые возникают, когда мы закрываем глаза.

Для сборки действующей модели использовала следующие детали: микросхема для чтения нейроимпульсов головного мозга, в нашем случае это NeuroSky TGAM; моторы; плата Arduino и два Bluetooth модуля.

Я изучила характеристики и функции деталей, необходимых для конструирования интерфейса, созданного на микросхемах L293D, Arduino Uno и NeuroSky. Я создала интерфейс, который помогал бы людям с ограниченными возможностями в передвижениях только спомощью силой мысли.

Собранная модель была успешно испытана в бытовых условиях в перемещении робота на Arduino Uno. Созданная действующая модель робота сможет помогать людям.

Однако эта модель не является совершенной. В ходе работы, я увидела дефект малой чувствительности нейрогарнитуры. В дальнейшем, я планирую усовершенствовать эту модель, сделать ее более чувствительной.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

СОЗДАНИЕ КОНСТРУКТОРА «ELECTRONIC», КАК РАЗВИТИЕ НОВОЙ ЭПОХИ РОБОТОТЕХНИКИ В УЧЕБНЫХ ПРОЦЕССАХ

Дарьева Анна Александровна (Республика Казахстан, г. Костанай, КГУ ШОД «Озат», 10 класс)

Руководитель: Комаров Денис Николаевич, декан инженерно-технологического факультета КИнЭУ им. М. Дулатова

В соответствии с приоритетами развития предложено разработать собственный конструктор для занятий мобильной робототехникой «Electronic» для:

- 1) повышения уровня доступа к введённому предмету «Робототехника»;
- 2) развития экономики путем повышения уровня технической и творческой конкурентоспособности в мире в отрасли образовательной и спортивной робототехники.

Цель: создание учебного комплекса для проведения занятий по робототехнике, предназначенного для развития знаний, умений и навыков учащихся по предметам естественно-математического цикла, а также развитие творческих способностей в области инженерных технологий. Данная цель сформировалась в связи с недостаточностью разработки условий для развития исследовательских умений и навыков средствами робототехники, что является актуальностью исследовательской работы. Социально-практическое значение проекта содержит в себе создание мер и условий для внедрения авторского комплекта в учебные процессы, и как следствие приобретение учащимися и выпускниками функциональной грамотности, а также навыков к разработке и внедрению отечественных роботизированных комплексов. Было проведено исследование важности введения робототехники, как самостоятельного предмета. По результатам анализа оценок, учащихся занимающихся робототехникой в течении полугодия, была сформулирована мысль о том, что выше упомянутая дисциплина действительно способна повысить знания по предметам: математика, физика и информатика.

Экспериментальная часть была разделена на несколько этапов, первым из которых был выбор программного обеспечения (далее ПО) для эмулирования экспериментов с электронными компонентами. Таким ПО был выбран Proteus 8.1. После этого был составлен список часто используемых компонентов, на основе которых был определен базис основных модулей, входящих в будущий конструктор. В ПО Sprint Layot были созданы трассировки дорожек каждого из модулей. Используя лазерно-утюжный метод создания печатных плат, трассировки были переведены на поверхность текстолита. После травления в растворе хлорида железа(III), был нанесен защитный слой и припаяны основные компоненты модулей. После окончания создания печатных плат были проведены эксперименты, которые вошли в методическое пособие, являющееся приложением к конструктору. Полученный сборник содержит в себе подробное описание каждого из экспериментов, что включает в себя эмулирование в среде Proteus 8.1., описание работы электронного компонента используемого модуля, разработка программного кода, написанного на языке программирования C++ и др. Тем самым учащийся сможет сначала создать модель процесса в электронном виде, а затем провести полученный эксперимент с конструктором.

Результат: разработан учебный комплекс, состоящий из набора для занятий мобильной робототехникой, а также методическое пособие для проведения экспериментов, анализа данных и построения робота с учетом действительных правил.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОРТИРОВКИ ЯНТАРЯ ПОСЛЕ ПОЛИРОВОЧНОЙ ОБРАБОТКИ

Духневич Артем Мирославович(школа №36, 8 класс)

Снигирев Валерий Алексеевич(лицей №23, 8 класс), Калининградская область, г.
Калининград

Челядинский Александр Геннадьевич, аспирант БФУ им. И.Канта, педагог доп. образования,
детский технопарк «Кванториум»

Изначально задача была предложена калининградским янтарным комбинатом и заключалась в оптимизации существующего процесса сортировки янтаря после полировочной обработки. Ручная сортировка очень сильно замедляет процесс обработки и требует значительных финансовых и человеческих ресурсов. Необходимо было разработать автоматизированную ленту для разделения фракций янтаря и полирующих брусков. Основную сложность составляла схожесть этих материалов как по размеру, так и по физическим свойствам. Все существующие на данный момент способы сортировки сводятся к ручному перебору. Мы же предлагаем полностью автоматизированное решение.

Для решения задачи было предложено наделить деревянные бруски дополнительными свойствами, чтобы их было проще выделить из общей массы, а именно магнитными. В каждом бруске было высверлено отверстие и в него помещена стальная проволока диаметром 2мм. После этого усовершенствования бруски стало легко выделять из смеси при помощи магнитного поля. При создании прототипа была заимствована пневматика из набора мехатроники фирмы “Festo”. Дополнительные детали были выполнены на 3D-принтере и лазерном станке. Программное обеспечение использовалось фирмы Siemens.

В результате был получен полноценный действующий прототип сортировочной ленты, состоящий из: дозатора, конвейерной ленты, манипулятора, контроллера с управляющей программой. На его основе можно сделать промышленный образец.

На данный момент руководством янтарного комбината рассматривается возможность внедрения данной технологии в производство. Данный тип конвейера возможно применять в других промышленных обрабатывающих предприятиях, где необходимо отделять магнитные материалы от других.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Робот-пожарный. Модель робота-поисковика на основе Lego Mindstorms NXT.

Жданов Евгений Александрович, Неклеса Жан Алексеевич, Федякин Алексей Андреевич
(Волгоградская обл., Киквидзенский р-н, ст. Преображенская, МКОУ «Преображенская СШ», 8, 11, 8 кл.)

Зиновьев Дмитрий Александрович, учитель физики, МКОУ «Преображенская СШ»

Постановка задачи: В течение всей жизнедеятельности человека постоянно возникают чрезвычайные ситуации. В частности, нередки случаи возникновения пожаров. Неизбежно перед огнеборцами ставится задача по разведке помещения, охваченного огнем или задымленного, на наличие живых людей. Поставленная задача, влекущая риски, решается собственными силами или с привлечением обученных собак. Наш проект предлагает снизить высокие риски по поиску живых объектов и мониторинга помещений здания, применяя робота-пожарного, выполняющего роль поисковика.

Методы, использованные авторами: Модель робота собрана с применением набора Lego Mindstorms NXT. Движение робота осуществляется как по лабиринту, опорной стороной при этом выбрана правая. При движении используются ультразвуковые датчики для определения расстояний до препятствий спереди и сбоку. Сканирование пространства помещений производится инфракрасным радаром (в модели используется датчик освещенности).

Основные результаты: в ходе реализации проекта робот-пожарный был исполнен в двух концепциях: автоматической и полуавтоматической. В автоматическом режиме робот самостоятельно, исполняя загруженную программу, исследует пространство помещений и издает звуковой сигнал, одновременно посылая текстовое сообщение по радиоканалу на сторонний пульт. В полуавтоматическом режиме имеется возможность управления роботом по радиоканалу (Bluetooth), при этом все сигналы с датчиков в виде текстовых сообщений поступают на экран пульта управления. Управление роботом осуществляется с помощью программы NXT Controller Plus с смартфона.

Заключение и возможные пути развития задачи: проект показывает перспективность развития и создания данных видов роботов, как помощников сотрудников МЧС, способных снизить в некоторых случаях значительные риски огнеборцев. Также подобные роботы могут использоваться в качестве помощников с целью ускорения работ по обнаружению живых объектов и обследования помещений здания.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

РОБОТИЗИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ С СИСТЕМОЙ ОПОВЕЩЕНИЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ФУНКЦИЯМИ

Фомичев Владимир Сергеевич (Севастополь, школа № 49, 10 класс)

Руководитель: Пасеин Сергей Николаевич, отличник образования, заместитель директора по учебно-воспитательной работе, педагог дополнительного образования, ГБОУ «ЦДОД «Малая академия наук города Севастополя».

В настоящий момент при высоком уровне развития цивилизации существует проблема возникновения пожаров, которые наносят большой вред людям и могут привести к их гибели. Своевременное реагирование на возникновение пожара является очень важным, так как может спасти самое дорогое — человеческую жизнь, и свести к минимуму повреждение имущества. Цель: создание мобильной многофункциональной платформы для мониторинга показателей атмосферы как в помещении, так и за его пределами, и своевременное оповещение владельца об опасности. Задачи: разработка мобильной платформы для патрулирования территории; установка датчиков для слежения за состоянием атмосферы; разработка программного комплекса, обеспечивающего слежение за показателями и передачу данных на мобильное устройство; разработка программного комплекса управления роботизированной платформой для мобильного устройства.

В качестве метода был применен авторский подход к решению поставленной задачи. Суть метода состоит в обнаружении пожара и его признаков с использованием мобильной платформы, обладающей набором необходимых датчиков и программным обеспечением, а также незамедлительным оповещением владельца через мобильное устройство.

В ходе научно-исследовательской работы была разработана мобильная роботизированная платформа, на базе микроконтроллера Arduino UNO, датчиков контроля состояния атмосферы. Для мобильного устройства был разработан отдельный программный комплекс удаленного управления роботом, задачами которого являются переключение режимов функционирования робота, контроль скорости и управление движением робота в ручном режиме, получение показателей атмосферы с целью анализа, получение оповещения об опасности в виде сирены, и голосового управления. В качестве колесной базы была использована платформа с высокой проходимостью, которая что отлично подходит для реализации удаленного ручного управления с мобильного устройства. Данный режим предусмотрен для мониторинга и исследования показателей атмосферы в труднодоступных или удаленных местах, таких как туннели, шахты, склады; при проведении спасательных операций; для проведения разведки на открытой местности. В данном режиме основными для исследования являются показатели, отвечающие за наличие отравляющих газов и высокой температуры. При активации автономного режима робот патрулирует помещение по проложенной контрастной линии и контролирует параметры атмосферы. В случае показаний, характеризующих пожар в помещении, или опасные газы робот оповещает владельца. В режиме голосового управления можно управлять движением робота, переключать режимы и получать показания с датчиков. Стоп режим необходим для полной остановки всех действий.

Весьма эффективным было бы подключение микрокомпьютера Raspberri pi с камерой и наличием «машинного зрения» для более точного распознавания пожароопасной ситуации, возможность отправки владельцу фото/видео сообщения с очага пожара и сброс в очаг пожара «Пожарной гранаты» для нейтрализации его на стадии возгорания.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Роботизированная рука

Кадлубович Мария Борисовна (Томск, Лицей при ТПУ, 556 группа.)
Хохряков Михаил Сергеевич (Студент, СибГМУ.)

В современном мире, когда научно-технический прогресс не стоит на месте, существует множество вариантов того, как облегчить жизнь людям с ограниченными способностями. Один из этих вариантов хотелось бы представить вам. А конкретно роботизированную руку, способную частично заменить функции настоящей руки. Целью проекта является воссоздание полноценной, функциональной роботизированной руки способной заменить утраченную конечность.

Благодаря чертежам руки, опубликованным в открытом пространстве «Inmoov», удалось собрать конструкцию приближенную к виду настоящей руки. Запрограммировав Arduino, которая с помощью специальных датчиков Электромиографии снимает импульс с руки и генерирует аналоговый сигнал в цифровой, тем самым заставляя руку двигаться.

Провели эксперименты пластика, из которого печатали детали для проекта роботизированной руки. Прочность ABS пластика в несколько раз превосходит прочность PLA пластика. ABS более устойчив к нагреванию и не деформируется в отличие от PLA пластика. Но ABS пластик податлив к химическим растворителям, чем PLA пластик. На основании этих экспериментов, выявив и установив, что для проекта руки лучше подойдет ABS пластик.

В качестве сухожилий решено было использовать нить из капрона, так как она прочная, износостойкая, мягкая в отличие от других материалов, которые были протестированы. Нить из шёлка порвалась, а нить из синтетики быстро изнашивалась, также гитарная струна из нейлона, которая тестировалась в качестве сухожилий для протеза руки оказалась прочной и износостойкой, но жесткой и её оказалось невозможно прикрепить на сервоприводы, используемые в работе.

В исследованиях использовались химические растворители, водяную баню для тестирования пластика, на деформацию при повышении температуры. Тестировали нить для сухожилия по тесту Мартиндейла.

По результатам исследований, выбрали лучшие материалы из доступных нам. Так как, в проекте важно использовать лучшие и доступные материалы. Данные результаты в будущем помогут поменять материалы на более прочные, без дополнительных исследований. Задачу можно развить на улучшение свойств материалов для данной задачи. Улучшить четкость считывания и передачи биопотенциалов. Четко отграничивать биопотенциалы, друг от друга. Найти способ что бы протезы могли передавать тактильные ощущения человеку. Усовершенствовать четкость выполнения движений руки.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

АВТОНОМНАЯ МОБИЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Канина Ксения Витальевна
Новосибирская область, Новосибирск, СУНЦ НГУ, 10-3 класс
Руководитель: Мальцев Александр Сергеевич
канд. техн. наук, науч. сотр. ИАиЭ СО РАН

Внедрение роботизированных систем во все сферы человеческой жизни ставит необходимость в решении научных задач создания и исследования алгоритмов управления отдельными роботами и группами роботов, действующих совместно. Для проведения практических экспериментов с такими алгоритмами возникла задача создания российского аналога мобильной платформы, которая будет пригодна для научных экспериментов, обладать хорошими вычислительными ресурсами и средствами коммуникации, и при этом иметь в меньшую стоимость по сравнению с зарубежными образцами.

В работе использовались методы численного моделирования, декомпозиции задачи, метод управления движением группы роботов и специальное программное обеспечение для этого.

В ходе работы разработана структура программного обеспечения для создаваемой мобильной платформы. Структура основана на разделении функций управления между относительно простыми программами или задачами и организации взаимодействия между ними. Она включает верхний уровень на базе одноплатного компьютера Raspberry Pi, который занимается алгоритмами движения и коммуникацией с оператором или другими роботами, и нижний уровень с микроконтроллером STM32, который управляет механизмами робота и его датчиками. Программное обеспечение для микроконтроллера STM32 разработано с использованием операционной системы реального времени и разделено на три задачи: получение команд от бортового компьютера, их исполнение и передача ответа; контроль напряжения аккумуляторной батареи, потребляемого тока, значений бортовых датчиков; индикация текущего статуса робота соответствующим миганием светодиода. На бортовом компьютере запускается веб-сервер. Он предоставляет интерфейс для удаленного управления роботом, который включает поле для трансляции видео с бортовой камеры, кнопки для управления движением и поля для индикации. Конструкция первого прототипа платформы оснащена шестью инфракрасными датчиками, двумя моторами постоянного тока, платой управления и бортовой камерой.

Созданный первый прототип мобильной платформы позволил проверить работоспособность программного обеспечения и убедиться в эффективности выбранной схемы взаимодействия модулей и задач. Продолжением работы является совершенствование механической части конструкции, создание группы подобных роботов и механизма взаимодействия между ними по схеме лидер-ведомые. Предлагаемая платформа может использоваться в научных и учебных лабораториях, занимающихся вопросами управления роботами и группами роботов в различных ситуациях.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Коллективное поведение роботов

Коняев Денис Романович (Свердловская область, г. Екатеринбург, МАОУ Лицей №128,
11 класс)

Швецов Никита Сергеевич – руководитель технического кружка (МАОУ Лицей №128)

В современном мире каждый из нас имеет огромное количество умных приборов. Но мы не используем все их возможности на полную мощность. Я уверен , что перед нами может открыться куда больший спектр возможностей , если мы будем использовать наши умные приборы вместе. После этой мысли я загорелся идеей. Как это сделать? Как это реализовать? Что для этого нужно? После этого анализа этих вопросов я решил создать двух роботов , которые по отдельности будут иметь весьма скудный функционал , но вместе же они смогут делать действительно интересные и , главное , полезные для человека вещи.

Цель проекта: Создать двух роботов, которые буду «общаться» между собой и совместно, координируя свои действия, будут выполнять некую работу.

В ходе проделанной работы , я узнал много нового в направлении робототехники и технического творчества, научился программировать , моделировать. В итоге я получил двух роботов , которые выполняют определенные действия автономно от человека. Научил роботов общаться между собой, принимать самостоятельные решения. В планах – разработка специального приложения для Android устройства , с которого бы я смог задавать какие либо параметры или менять режим работы. Я считаю, что у этой темы есть будущее. Ведь будущее все ближе, роботы уже постепенно заменяют человека. Это все значительно облегчает и улучшает нашу жизнь. Поэтому , я не оставлю эту тему и буду ее совершенствовать.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Робототехнический комплекс медицинского назначения

Автор: Курочкин Семён Артемович, Россия, г.Тюмень, ФГКОУ «Тюменское президентское кадетское училище», 10 класс

Руководитель: Кузнецов Дмитрий Валерьевич, преподаватель информатики и ИКТ

Цель работы: создать робототехнический комплекс медицинского назначения с помощью робототехнического набора EV3, который будет включать в себя профилактику глазных заболеваний, улучшение внимания, развитие интуиции, психологическую разгрузку.

При создании робототехнического комплекса медицинского назначения преследовались следующие задачи:

- создание тренажера для глаз, с помощью которого можно будет не только восстанавливаться после напряженной работы, но и, если верить автору книги «Улучшение зрения без очков по методу Бейтса» Джонатану Барнсу, улучшать его;
- отработать на практике механизмы взаимодействия роботов по беспроводной передаче данных между системными блоками управления;
- создание привлекательного промо-робота с набором игр и речевым сопровождением для привлечения внимания окружающих;
- рассчитать и сконструировать механическую руку и поворотный узел управления лазером;
- изменить конструкцию вывода звука в Lego Mindstorms EV3;

Был создан робот «Пучеглаз», подвергшийся многократным переделкам и перепрограммированию. При использовании робота «Пучеглаз» для проведения графических диктантов появилась необходимость в создании устройства, которое будет это диктовать – идея промо-робота.

В последствии, было решено снабдить промо-робота не только поворотом головы и голосом, но и механической рукой. С учетом сложности свободы движения (локоть, кисть, пальцы) механической руки проект промо-робот стал отдельным самостоятельным проектом. Робот предназначен для выполнения различных функций, а именно: игра «Камень, ножницы, бумага», выполнение зарядки для глаз, проведение графических диктантов для детей разных возрастов и курса релаксации.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРАРИУМОМ

Виноградов Матвей Евгеньевич (9-5), Либерман София Владимировна (9-1), Ушакова Мария Александровна (9-5)

Северо-Западный федеральный округ, г. Санкт-Петербург, Губернаторский ФМЛ №30, 9-5, 9-1 классы

Руководитель: Кобылянский Дмитрий Алексеевич, педагог ОДОД, ГФМЛ №30.

1. Постановка задачи: В последнее время все более востребованной становится система "умного дома", в том числе, и при уходе за животными. Дело в том, что почти все животные нуждаются в постоянном поддержании определенного уровня влажности и температуры. Большая часть из них также нуждается в хорошем освещении и наличии ультрафиолета. Но температуру и влажность все еще приходится контролировать по старинке, то есть смотреть на спиртовой градусник, на аналоговый измеритель влажности и корректировать среду вручную. С освещением то же самое, мы оцениваем количество света на глаз и выключаем/включаем лампу. Задачей данного проекта является разработка и создание конструкции, поддерживающей необходимые условия окружающей среды для обеспечения жизнедеятельности животного, над которой может держаться контроль из любой точки мира.
 2. Используемые методы: программирование в среде Arduino, работа на платформе ThingWorx, поиск и анализ информации, полученной из печатных и интернет-ресурсов, сборка конструкции в робототехнической лаборатории ФМЛ №30.
 3. Основные результаты:
 - 3.1. «Железная» часть: Создан программно-компонентный комплекс со следующими функциями:
 - 3.1.1. Считывание данных с датчиков температуры воздуха и воды, влажности, освещения, контроля протечки.
 - 3.1.2. Управление помпой, нагревателем, лампой, кормушкой.
 - 3.1.3. Поддержание и редактирование рекомендованных значений параметров.
 - 3.1.4. Контроль протечки воды.
 - 3.2. «Облачная» часть: Реализован пользовательский интерфейс для выполнения визуализации данных, обладающий следующими возможностями:
 - 3.2.1. Получение и отображение показаний с датчиков.
 - 3.2.2. Смена режима контроля над террариумом (автоматический и ручной).
 - 3.2.3. Задание рекомендуемых значений параметров террариума.
 - 3.2.4. Передача измененных данных на Arduino.
- На данном этапе происходит тестирование и доработка всей системы в целом и ее компонентов в отдельности. Таким образом, основная теоретическая часть задачи была решена.
4. Заключение: террариум, созданный по данному проекту, может использоваться людьми в повседневной жизни для облегчения ухода за животными. Дальнейшие перспективы развития проекта заключаются в создании дополнительных возможностей регулирования микроклимата террариума или аквариума и реализации базового комплекта с гибкими настройками, который можно с легкостью навесить на любой террариум, впоследствии такой набор можно подвергнуть производству и коммерческому использованию.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Моделирование автономной системы очистки арктических территорий от бочек из-под ГСМ.

Загарских Глеб Эдуардович (Санкт-Петербург, ГБОУ Гимназия № 116, 9 Б класс)

Мартынов Даниил Петрович (Санкт-Петербург, ГБОУ Гимназия № 261, 9 Б класс)

Павлов Даниил Глебович (Санкт-Петербург, ГБОУ Президентский ФМЛ № 239, 10-2 класс)

Руководитель: Лосицкий Игорь Александрович, педагог дополнительного образования,
Университет ИТМО.

Ликвидация накопленного в прошлые периоды экологического ущерба в Арктике одна из важнейших экологических задач первой половины 21 века. К загрязняющим объектам относятся: оставленные склады горюче-смазочных материалов (ГСМ), свалки бочек из-под ГСМ, на которых наблюдается разлив остатков. На данный момент, работы по обнаружению и сбору бочек из-под ГСМ, их прессованию (для компактности при перевозке) и отправке на перерабатывающую станцию ведутся медленно из-за присутствия человеческого фактора. Мы же решили смоделировать полностью автономную систему, которая сможет выполнять те же задачи в разы быстрее.

Задача проекта состоит в создании модели роботизированного комплекса для очистки арктических территорий от бочек из-под ГСМ и исследования возможности управления захватом бочек и движением робота сборщика в автономном режиме, с использованием компьютерного видеозрения. Роботизированный комплекс состоит из: беспилотного летательного аппарата (квадрокоптера), системы прессования макетов бочек и робота сборщика макетов бочек.

Решение задачи осуществлялось путем создания аппаратно-программного комплекса на базе персонального компьютера с подключенной камерой высокой четкости, являющейся моделью квадрокоптера, а также вездехода с использованием контролеров и двигателей конструктора LEGO Mindstorm, являющегося роботом сборщиком в данной модели. При решении этой задачи осуществлялась разработка алгоритмов обработки видеоизображения для выделения координат макетов бочек, робота сборщика, области очистки, места выгрузки макетов бочек, определения вектора лежащих макетов бочек, слежения и ведения робота сборщика в реальном времени, разработка алгоритмов и программ взаимодействия всех частей комплекса в реальном времени. В аппаратной части был изготовлен робот сборщик с гусеничным движителем, опрокидывающимся кузовом, манипулятором, обладающим четырьмя степенями свободы, прессовая станция, конвейеры для перемещения макетов бочек, макет квадрокоптера и корабля.

В результате работы создана действующая модель роботизированного комплекса, способная выполнять поставленную задачу на демонстрационном стенде. Алгоритмы и принципы работы, использованные в создании комплекса, могут применяться в реальных системах.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ АВТОНОМНОГО РОБОТА

Загрядский Дмитрий Сергеевич (Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, МАОУ СОШ №9, 10 класс)

Руководители: Ермаков Егор Александрович, ПДО по робототехнике МАУ ДО ЦДО «Малая Академия Наук» г. Улан-Удэ, Блуднева Татьяна Ивановна, учитель информатики и физики МАОУ СОШ №9 г. Улан-Удэ.

Существует несколько разновидностей роботов, и одна из них – это автономные роботы. Данные модели предназначены для работы в условиях, которые не позволяют предоставить роботу передачу питания и информации по стационарным кабельным линиям или радиоканалу. Эти модели применяются в местах, труднодоступных для человека и изолированных от доступа радиоволн или с отсутствием возможности прокладывания питающего кабеля или шины данных от робота к стационарной управляющей системе. Задачей данной проектной работы является разработка устройства радиоуправления и передачи видеосигнала для робота, отвечающим всем техническим требованиям для систем данного типа.

Автономный робот, система управления которого разрабатывается в данном проекте, предназначен для выполнения действий в местах, где работа человека затруднена или невозможна. Он может работать автономно, по заданной программе или управляться в ручную, через переносной пульт ДУ.

Структура самого робота следующая:

- робот обладает механизмом передвижения (гусеничное шасси), реализованное на двух шаговых двигателях;
- робот оснащен сенсорными устройствами (ультразвуковой сонар) для определения местонахождения препятствий;
- так же робот оснащен системой связи с пультом дистанционного управления видеонаблюдения. Это может быть устройство беспроводной связи типа Wi-Fi;
- детектор радиации; вся система питается от аккумулятора на 12 В.

Для реализации задачи данной работы применялись следующие методы: изучение учебной и технической литературы и материалов Интернет-источников по моделированию роботов; анализ практических приемов проектирования блочной системы управления; метод проверки на практике; метод обобщения; анализ полученных данных.

По результатам исследования были спроектированы следующие блоки:

- основной блок - центральный блок системы, основанный на микроконтроллере ATmega328, а также имеющий дополнительные порты для подключения других блоков реализованных в работе;
- блок управления шасси L293D – необходимый для пространственных передвижений, основанный на двух интегральных драйверах двигателей, подключенных напрямую к основному блоку;
- блок видео и звука передачи RC832H – необходимый для взаимодействия оператора с роботом;
- блок радиоуправления на базе модуля NRF24L01+;
- блок-детектор радиации на базе дозиметра МКС-01САМ.



Робот-картограф для исследования планет в условиях длительной автономности

Затекин Дмитрий Владимирович, Москва, ГБПОУ "Воробьевы горы", 9-3

Руководитель: Сухоцкий Владимир Андреевич, педагог дополнительного образования.

1. Постановка задачи. Предложить способ обеспечения длительной автономной работы мобильного исследовательского робота на планетах солнечной системы.

2. Методы, использованные автором. Для решения данной задачи были проанализированы методы 3D-сканирования, позволяющие снизить объем передаваемой информации с удаленных планет солнечной системы в Центр управления на Земле. Из них был выбран метод сканирования линейным лазером. Сканирование проводится непосредственно во время движения робота, при этом снизится вычислительная нагрузка на бортовой вычислитель.

Робот и ПО разработаны в лаборатории робототехники Центра технического образования ГБПОУ "Воробьевы горы" с использованием современного цифрового оборудования: станка лазерной резки, 3D – принтера, фрезерного станка с ЧПУ, станка для гибки пластика. Разработка деталей проводилась в программе 3D-моделирования.

3. Основные результаты.

1. Разработана и создана действующая модель мобильного робота-исследователя повышенной маневренности и точности позиционирования.

2. Разработаны и протестированы ПО для управления роботом и система 3D-сканирования объектов, позволяющая сократить объем пересылаемой информации и, соответственно, увеличивающей ресурс автономной работы бортовых компьютеров.

4. Заключение. Проведенная работа позволит снизить энергопотребление исследовательских мобильных роботов в условиях космоса и на Земле.

Усовершенствование метода линейного сканирования позволит изучать при облете спутником космические объекты больших размеров, как, например, астероиды.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

СОЗДАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ, ОСНОВАННОЙ НА ПРИНЦИПЕ МАГНИТНОЙ ЛЕВИТАЦИИ

Шигабудинов Артём Русланович (г. Екатеринбург, МАОУ Лицей №128, 10 класс)
Руководитель: Филимонова Юлия Игоревна, руководитель технического кружка МАОУ
Лицей №128.

Минувшие эпохальные этапы развития робототехники, если не лишили, то ограничили нас в новаторстве, оставив довольствоваться лишь микро-инновациями и интерпретациями уже известных нам технологий.

Именно по этой причине я выбрал стезю микро-инноваций, дабы «вновь не изобретать велосипед».

Левитация, удерживание предмета в воздухе без какой либо видимой опоры, открывает поистине необозримые практические возможности. Одной из них является создание роботизированной электромагнитной подвески. Она, в отличие от своих амортизирующих собратьев, предотвращает всевозможные механические воздействия опоры на подвеску.

Цель исследования: создание роботизированной платформы, основанной на принципе магнитной левитации.

Таким образом, в ходе проделанной работы я воплотил изученную теорию в практику. Теория интегрировала в себя знания, как из школьного, так и из углубленного курса.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

Удаленное управление манипулятором при помощи 3D сенсора.

Нечаев Даниил Олегович (Санкт-Петербург, ГБОУ Губернаторский ФМЛ № 30, 10-2)

Тюльпанов Александр Романович (Санкт-Петербург, ЛНМО, 8)

Погосов Левон Сергеевич (Санкт-Петербург, ГБОУ Президентский ФМЛ № 239, 10-4)

Руководитель: Лосицкий Игорь Александрович, педагог дополнительного образования,
Университет ИТМО

Существуют опасные условия, в которых человеку необходимо работать (в зонах с повышенной радиацией или токсичностью). Для работы в таких условиях были созданы специальные роботы, оснащенные манипуляторами. Управление такими манипуляторами обычно осуществляется с помощью специальных джойстиков или рычагов, но такое управление является неудобным и требует обучения. Такие манипуляторы не являются универсальными. Цель проекта создать манипулятор, который бы превосходил своими качествами все существующие. Для роботов, которые функционируют в одной среде с человеком, удобно чтобы их манипуляторы были похожи на человеческие руки. Существуют различные варианты управления такого рода механизмами. Обычно оно осуществляется при помощи датчиков, подключенных к руке оператора или специальных перчаток. Но эти способы не удобны. Датчики могут привести к раздражению, и требуется курс обучения, чтобы правильно подключить их. В перчатках руки могут потеть, и для разных людей потребуются перчатки разных размеров. В данном проекте применен бесконтактный способ считывания положения рук человека, что предотвращает все вышеуказанные проблемы.

Для считывания положения рук используется 3D сенсор LeapMotion, который возвращает изображение и облако глубины, используя эти данные, компьютер с помощью специальных математических алгоритмов, выделяет контуры рук, и отслеживает координаты пальцев. Зная положения пальцев во всех осях координат, компьютер производит вычисления: на сколько согнут палец, на сколько повернута рука и где находится ладонь по осям OX, OY и OZ. После чего все полученные данные отправляются по Bluetooth на блок NXT, где преобразуются в управляющее воздействие, подаваемое на моторы.

Манипулятор собран на базе конструктора Lego с использованием 5 сервоприводов и 3 Lego моторов. К каждому сервоприводу прикреплена катушка с леской, другой конец которой прикреплен к соответствующему пальцу. При вращении мотора леска натягивается, и вследствие чего палец сгибается. Для движения руки в горизонтальной и вертикальной плоскости используются 2 Lego, эти моторы по средству натягивания лески двигают руку в нужную сторону. Еще один Lego мотор осуществляет поворот руки с помощью шестеренки закрепленной на нем.

Таким образом мы создали систему с интуитивно понятным и удобным управлением, которая облегчит людям работу в опасных условиях. Алгоритмы и принципы работы системы разработанные в этом проекте могут быть использованы в работе реальных систем.