

621.865.8

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ НАБОР «ЭОН»

Авторы: А.А. Глебов, С.К. Семенов, студенты РТФ, каф. РЗИ, ТУСУР

Научные руководители: Ю.О. Лобода, О.В. Пехов ФБ, каф. КИБЭВС

Проект ГПО КИБЭВС-1202 – Робототехника

Актуальность и новизна проекта

Уровень развития современной техники позволяет самостоятельно создать простейшую мобильную модель робота для решения базовых задач робототехники: выход из лабиринта, движение по чёрной линии, объезд препятствий. Актуальность данной работы обусловлена тем, что в настоящее время появилось множество разработок по образовательной робототехнике. Однако, стендов, демонстрационных экспериментов, лабораторных работ и грамотно оформленных методических пособий к ним недостаточно. На данный момент существует много различных конструкторов, позволяющих создать собственного робота, однако все они имеют достаточно высокую стоимость. Так же у этих наборов есть существенный недостаток: если произойдет поломка какой-либо детали, то восстановить ее будет очень сложно.

Набор ЭОН сделан из доступных материалов, таких как: оргстекло и ударопрочный пластик. Так же используются доступные электронные компоненты. Управляющим устройством является микроконтроллер семейства Arduino. Отличительные особенности набора: модульность деталей, возможность восстановления и замены деталей, низкая стоимость, доступность, возможность создания подобного набора на базе образовательных учреждений.

Цель

Создание доступного электронного образовательного набора.

Задачи

1. Изучить существующие аналоги.
2. Разработать трехмерные модели деталей будущего набора.
3. Дополнить набор деталями, напечатанными на 3D-принтере, стандартными металлическими крепежными материалами, а также подобрать электронную элементную базу.
4. Продумать базовые модели, собираемые из этого набора.
5. Написать тестовое программное обеспечение для модели.

Методы, использованные авторами

Используя метод анализа, были исследованы основные особенности и недостатки популярных конструкторов (LEGO MINDSTORM, Bioloid/Технолаб), на основе исследования сформирован список материалов для изготовления будущего набора. Также был создан эскиз базовой конструкции, чтобы понять какие детали необходимы в наборе. Проанализировано оптимальное число деталей, созданы трехмерные модели деталей конструктора, изготовлены прототипы на фрезерном станке с ЧПУ (числовым программным управлением). Напечатаны необходимые пластиковые детали на 3D-принтере, подобраны металлические крепежные материалы. Выбран микроконтроллер Arduino, подобраны датчики, смоделированы базовые электронные схемы.

После того как, был создан готовый комплект деталей, мы рассматривали различные варианты моделей, доступные для сборки на основе базового набора.

Анализ аналогов проводился в два этапа. Сначала были исследованы несколько широко используемых конструктора, был сделан вывод об использовании материалов для изготовления, расположении креплений. Далее проведён сравнительный анализ роботов на базе Arduino. Результаты анализа позволили создать базовый набор ЭОН и несколько простых конструкций. Arduino – это плата, представляющая собой инструмент для проектирования электронных устройств (электронный конструктор) более плотно взаимодействующий с окружающей физической средой, чем стандартные персональные

компьютеры, которые фактически не выходят за рамки виртуальности. Программная часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями.[1]

Arduino может использоваться как для создания автономных объектов автоматике, так и подключаться к программному обеспечению через стандартные проводные и беспроводные интерфейсы.

Детали корпуса были вырезаны на фрезерном станке из оргстекла. Для скрепления деталей корпуса использовались болты и гайки.

За основу корпуса были взяты детали ЭОНа, затем к нему были добавлены электронные компоненты – микроконтроллер Ардуино, драйвер двигателей L298N, ультразвуковой сенсор, два двигателя, монтажная плата, блок питания и выключатель. Драйвер подключен к моторам, к микроконтроллеру и к блоку питания. Питание от драйвера идет на микроконтроллер.

Для демонстрации возможностей ЭОНа, была создана мобильная модель робота. Для решения одной из базовых задач робототехники – выход робота из лабиринта было необходимо, чтобы робот при обнаружении препятствия на расстоянии менее 10 см плавно разворачивался.

В ходе работы возникали неполадки, связанные с некорректной работой двигателей и их взаимодействии с ультразвуковым сенсором. Для решения этих проблем многократно модифицировался программный код робота, а также менялись рабочие порты драйверов и ходовая часть.

В первую очередь, электронный образовательный набор предназначен для обучения. Его главное преимущество в том, что подобный набор можно изготовить и собрать самостоятельно на базе образовательных учреждений разного уровня. Также при разработке трёхмерных моделей для базовых или дополнительных деталей конструктора были предусмотрены возможности их изготовления из разных материалов в зависимости от типа робота (наземный, воздушный). ЭОН прост в освоении и у него достаточно дешевые комплектующие. Замена деталей не требует усилий, что позволяет собрать робота из имеющихся деталей менее чем за 2 часа.

В настоящее время ведется так же разработка методического пособия по данному набору, позволяющее обучаться самостоятельно [2]. Планируется перейти с использования платы Arduino на собственную, сделанную самостоятельно, это позволит упростить обучение и сделать его максимально комфортным, поскольку окончательно исчезнет эффект «чёрного ящика». Кроме того, простота создания компонентов ЭОН предоставляет широкий простор для создания дополнительных ресурсных наборов, которые будут позволять собирать более сложные модели роботов.

В рамках коммерциализации набора было изменено рабочее название с ЭОН на ScEdVo (School Educational Bot).

ЛИТЕРАТУРА

1. Arduino – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino> (дата обращения: 5.03.2016)
2. Шандаров Е.С., Пнев Д.С., Лобода Ю.О., Создание мобильных роботов ЭОН на базе платформы Arduino // Комплекс лабораторных работ – tropa.tomsk.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tropa.tomsk.ru/elibraries/materials-on-robotics/index.php> (дата обращения: 10.05.2016).