

АВТОНОМНЫЙ РОБОТ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ С МЕХАНИЗМОМ ЗАЩИТЫ ОТ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ

Лапшинов С.А.

Научный руководитель: Юдин А.В.

ГБПОУ «Воробьевы горы», Центр Технического Образования, Москва, Россия.
НИТУ МИСиС, Учебно-производственный центр «ARTCAD», Москва, Россия.

AUTONOMOUS ROVER ROBOT WITH MECHANISM FOR PROTECTION FROM ULTRAVIOLET RAYS

Lapshinov S.A.

Supervisor: Yudin A.V.

State budget vocational and educational institution "Vorobyovi Gori", Centre of Technical Education, Moscow, Russia.

NUST MISiS, Training and production center "ARTCAD", Moscow, Russia.

Аннотация

В данной статье описывается разработка автономного робота для соревнований Eurobot Junior 2016. В статье приводится описание задач для мобильного робота, структура робота и реализованные механизмы.

Abstract

This article describes the development of an autonomous robot for the Eurobot Junior 2016 contest. The article describes the tasks for the mobile robot, the robot structure and mechanisms implemented.

Введение

Робототехнические соревнования Евробот ставят перед мобильными роботами задачи, актуальность которых во многом определяется возрастающей популярностью робототехники и мехатроники. Эти области технического знания объединяют различные технические дисциплины, давая возможность научиться на практике всему, что необходимо знать грамотному инженеру.

Каждодневная практика подтверждает, что знания и устройства, полученные в ходе подготовки к соревнованиям могут быть полезны в прикладных проектах. Наиболее простым примером такого рода – узлы современного автомобиля, который с каждым днем становится все более интеллектуальным и автономным. Основой этому прорыву служит сеть микроконтроллеров, датчиков и исполнительных механизмов, которые выполняют рутинные функции по проверке всех агрегатов автомобиля, защите водителя и других участников движения во время движения и делают передвижение более удобным для человека.

Автор рассматривает данный проект как прототип, который может найти со временем свое применение в обыденной жизни каждого человека. При этом важно, что рассматриваемые игровые механизмы, несмотря на кажущийся детский контекст соревнований, обладают всеми качествами законченного устройства, а настоящей ценностью обладает технология, которую автор создает и проверяет во время разработки.

Автономные роботы обычно снабжаются множеством датчиков, которые иногда могут неправильно работать из-за воздействий окружающей среды. Например, из-за прямых солнечных лучей некоторые датчики перестают правильно функционировать, с целью защиты от подобных воздействий на работе предлагается разместить автоматически открываемый зонтик.

Цель проекта – разработать автономного робота, управляемого самодельным контроллером и выполняющего ряд практических заданий, оговоренных специальными правилами для соревнований Eurobot Junior 2016 [1].

Задачи проекта:

1. Разработать, изготовить и собрать собственный контроллер;
2. Запрограммировать контроллер;
3. Разработать, изготовить и собрать платформу и корпус робота;
4. Разработать, изготовить и собрать механизм для выполнения практического задания.

1 Описание конструкции робота

Робот передвигается с помощью специальных сервоприводов, управление происходит с помощью контроллера. На роботе установлена кнопка аварийного выключения, а также стартовое устройство для запуска основного алгоритма работы. Для ориентации в пространстве робот использует датчики расстояния – дальномеры. Для раскрытия и закрытия зонтика используется сервомашинка. На рис. 1 представлена схема всех устройств, установленных на шасси робота.

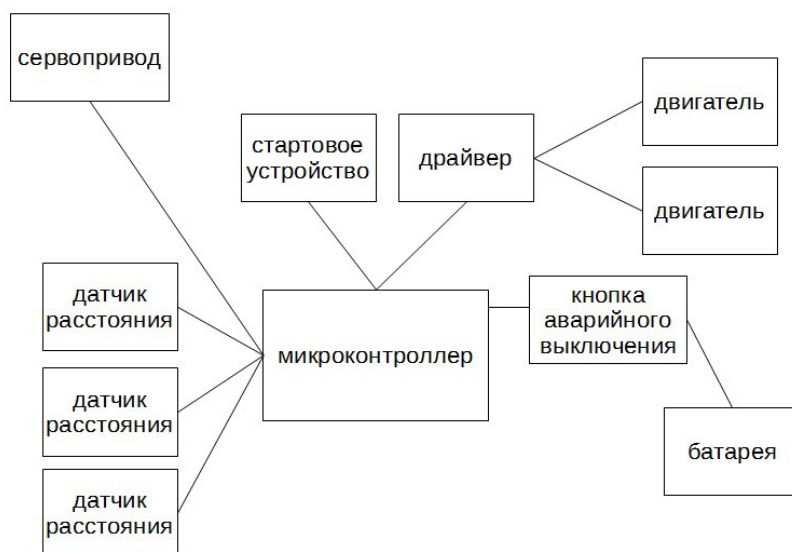


Рисунок 1 – структурная схема автономного робота

На роботе все элементы расположены компактно, чтобы робот был как можно меньше. Отдельное внимание было уделено размещению масс, чтобы робот был сбалансирован и не опрокидывался во время движения. Из-за того, что на роботе установлен дифференциальный привод пришлось дополнить шасси шаровым опорным колесом. Вместе колеса и эта «скользящая» подпорка образуют необходимые 3 точки опоры. На рис.2 можно увидеть в масштабе как должен выглядеть описываемый робот.



1см

Рисунок 2 - схема автономного робота

2 Описание поведения робота

Перед стартом робота помещают на специально подготовленное игровое поле. После сигнала о начале матча оператор запускает стартовый механизм. Робот в свою очередь начинает передвигаться по полю и выполнять задания. В конце матча робот раскрывает зонтик. Программа завершена. На рис.3 можно увидеть типичную для большинства подобных соревновательных роботов машину состояний.

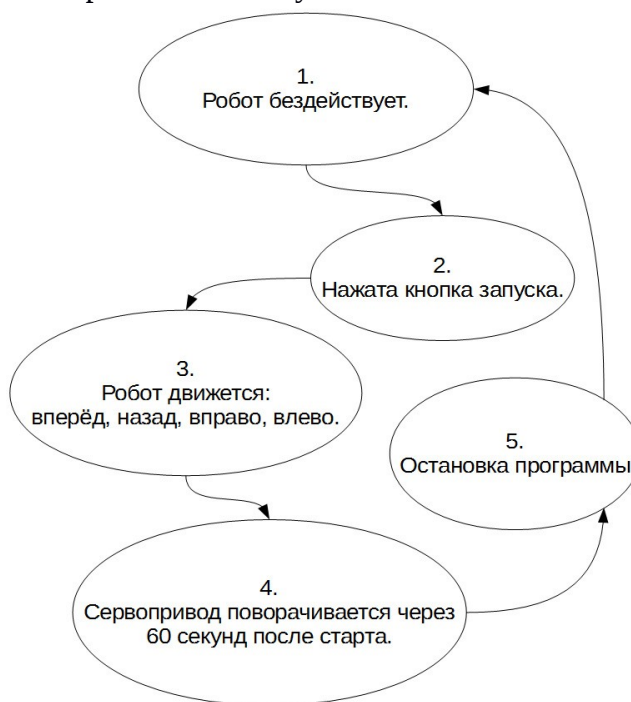


Рисунок 3 - машина состояний мобильного робота

На соревнованиях робот после старта должен выполнить несколько заданий. В данном проекте такими заданиями являются: «флажки» и «зонтик». На рис. 4 показан общий вид поля, по которому передвигается робот. На поле помимо указанных выше имеются ряд других заданий и противник в виде мобильного робота, выполняющего те же задания.

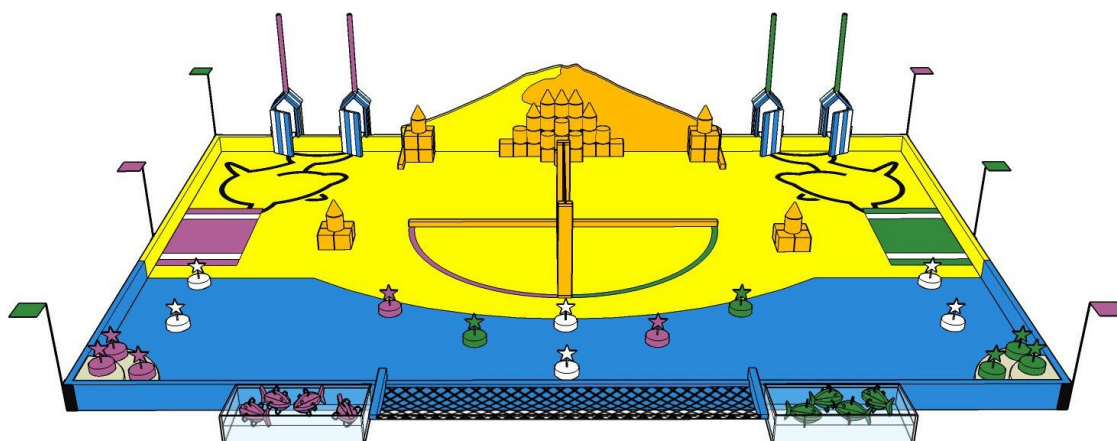


Рисунок 4 – поле для соревнований

Задание «флажки» заключается в том, что необходимо пользоваться внешними ориентирами (черной линией или бортами поля) добраться до нужных игровых элементов – дверей. После этого необходимо плотно закрыть двери (рис.5).

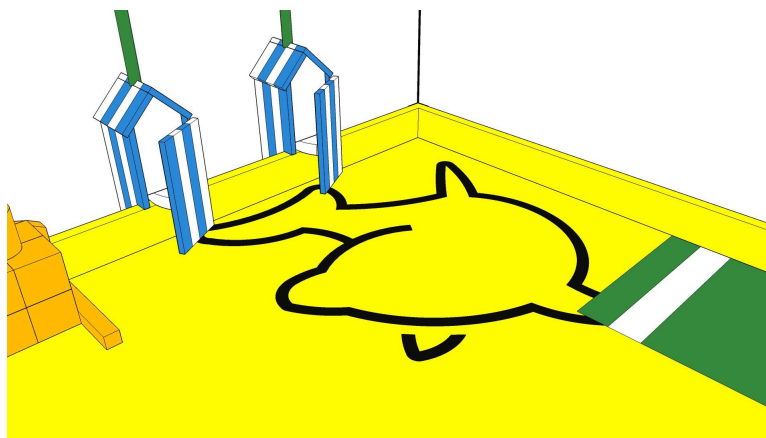


Рисунок 5 – задание «флажки»

Задание «зонтик» предполагает создание механизма зонта, который по сигналу управления будет открывать или закрываться.

3 Изготовление автоматически раскрываемого зонта

Для робота было сделано много версий зонтика. В результате тестирования был подобран оптимальный вариант (рис.6). Зонт раскрывается с помощью пружины. Спицы зонтика пружина тянет вверх и зонт открывается. Раскрытие зонта блокирует сервопривод.

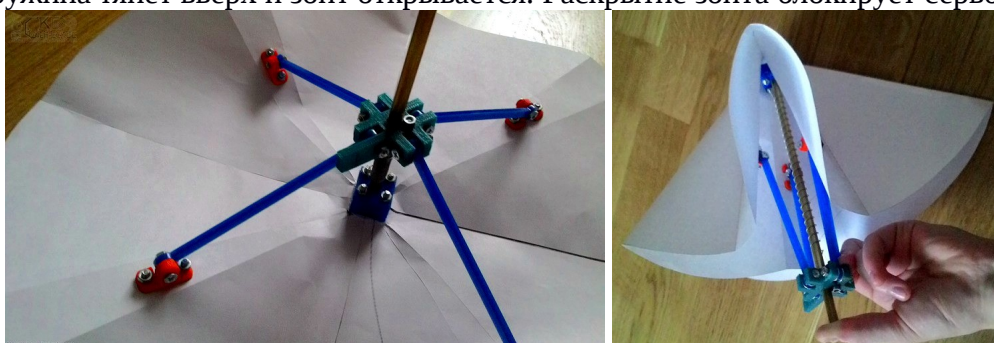


Рисунок 6 – зонтик для соревнований

4 Изготовление робота

Для моделирования в процессе разработки робота использовались такие САПР программы как: Solid Works, Solvespace, Eagle CAD. Для изготовления деталей использовался станок лазерной резки, прецизионный фрезерный станок и 3D принтер.

В результате работы был разработан робот, который показан на рис. 7.

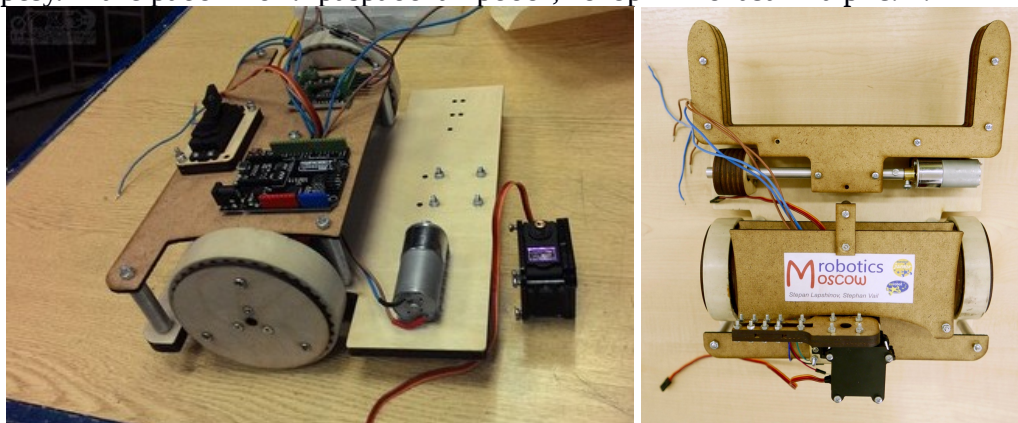


Рисунок 7 – робот

Заключение

Работа над данным проектом показала, что умение использовать современное оборудование является неотъемлемой частью инженерной практики. Не все этапы разработки удалось отразить в данной статье, в том числе и вследствие того, что большая часть работы находится на момент написания статьи в стадии разработки и не закончена. По завершении проекта автор планирует дополнить данное описание в очередной статье.

Литература

1. Международные молодежные соревнования робототехнических команд. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://eurobot-russia.org> – Проверено 10.02.2016.
2. Говердовский А.Д. Автоматическое управление балансирующим роботом // Сборник научных трудов. 15-ая молодежная научно-техническая конференция "Научно-технические технологии и интеллектуальные системы 2013". – М.: изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 24-25 апреля 2013 г. – с.259-265.
3. Правила международных соревнований мобильных роботов Евробот 2016. Электронный ресурс. Режим доступа: http://eurobot-russia.org/main/media/E2016_rules_RU_beta_562438010ea7f.pdf – Проверено 10.02.2016.
4. Алексеев Д.А. Телеуправляемый мобильный робот для ряда практических задач // Сборник научных трудов. 17-ая молодежная научно-техническая конференция "Научно-технические технологии и интеллектуальные системы 2015". – М.: изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 22-23 апреля 2015 г. – с.221-229.
5. Чистяков М.Г., Юдин А.В. Расчет траектории движения мобильного робота в частной задаче перемещения объектов // Сборник научных трудов. 13-ая молодежная научно-техническая конференция "Научно-технические технологии и интеллектуальные системы 2011". – М.: изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 27-28 апреля 2011 г. – с.311-314.