

РОБОТ «EXPLORER»

Чернов А.С., Панышин Г.Л.
Томский политехнический университет
Asc18@tpu.ru

Введение

В наше время человек побывал во многих уголках планеты, да и на других планетах тоже. Однако человек не способен пробраться в маленькие уголки нашей планеты. Например, в маленькую пещеру (грот), или под завалы.

Существуют множество технологий, для решения этой проблемы, но у всех них есть свои преимущества и недостатки.

Чтобы решить данную проблему, были разработаны роботы, которые позволяют пробраться в малые пространства с препятствиями, недоступными для человека, составить маршрут передвижений в этом месте и найти выход из этого пространства. Несколько роботов будут обследовать территорию с помощью ультразвуковых колебаний, также они будут передавать информацию между собой, чтобы построить маршрут карты и найти выход из небольшого пространства.

Описание робота

При исследовании пещер, завалов, человек часто не может изучить их. Это связано с маленьким узким пространством, через которое человек не способен пролезть, а также в дальнейшем изучить пещеры или завалы. С помощью камер не всегда удается различить предметы и найти выход в тесном пространстве. Предлагаемые роботы позволят найти выход в маленьком пространстве, также построить маршрут передвижений.

Любая пещера или завал, представляет собой подобие лабиринта. Там встречается множество туннелей, различных ходов.

Для реализации цели смоделируем ситуацию на лабиринте. Однако лабиринтов очень много и встает вопрос выбора.

Существуют различные виды лабиринтов: классические, северные и балтийские, древнеримские, многосвязные мэйзы и многие другие. Выбор лабиринта зависит от цели. В данном случае целью создания роботов является нахождение выхода из грота (или завалов) и построении маршрута. Для модели наиболее подходящим является классический лабиринт. Однако в настоящей пещере будут присутствовать неровности, узкие пространства, шероховатости. Для этого изменим выбранный ранее классический лабиринт, добавив в него искусственные неровности и узкие проходы.

Чтобы собрать модель, нужно изучить понятие робота, его структуру, а также принцип его работы. Робот – это автоматическое устройство,

созданное по принципу живого организма, предназначенное для осуществления производственных и других операций, которое действует по заранее заложенной программе и получает информацию о внешнем мире от датчиков. При этом робот может иметь связь с оператором или же быть автономным.

Обычно робот состоит из следующих систем:

- информационно-измерительная (сенсорная) система;
- управляющая система;
- система связи с человеком или другими роботами;
- исполнительная (моторная) система.

Сенсорная система - это искусственные органы чувств робота. Как и человеческие, предназначены для восприятия и преобразования информации о состоянии внешней среды и самого робота.

В качестве элементов сенсорной системы робота обычно используются телевизионные и оптико-электронные устройства, лазерные и ультразвуковые дальномеры, тактильные и контактные датчики, датчики положения, тахометры, акселерометры, гироскопы и т. п.

Управляющая система - это «мозг» робота. Служит для выработки закона управления приводами (двигателями) механизмов исполнительной системы на основе сигналов обратной связи от сенсорной системы, а также для организации общения робота с человеком на том или ином языке. Интеллектуальные способности робота зависят, прежде всего, от алгоритмического и программного обеспечения его управляющей системы.

Обычно реализуется на базе управляющих ЭВМ, имеющих большой ассортимент входных и выходных преобразователей и каналов связи (от нескольких десятков до нескольких тысяч), по которым, как по нервной системе, могут передаваться дискретные и непрерывные сигналы. Такие ЭВМ строятся в малогабаритном, транспортабельном исполнении и обладают повышенной надежностью.

Система связи организует обмен информацией между роботом и человеком или другими роботами. Цель такого обмена — формулировка человеком заданий роботу, организация диалога между человеком и роботом, контроль за функционированием робота, диагностика неисправностей и регламентная проверка робота и т. п.

Исполнительная система, определяющая «моторику» робота, т. е. его способности совершать разнообразные движения, служит для

отработки управляющих сигналов, формируемых управляющей системой, и воздействия на окружающую среду. Это, например, механические руки, механические ноги, синтезаторы речи, графопостроители, и многое другое.

Для управления роботом нужен мозг, однако, на сегодняшний день для управления роботом существует большое количество аппаратных платформ. В нашем случае выбор пал на аппаратную платформу Arduino Uno, так как она дешёвая, проста в реализации, имеет достаточное количество аналоговых портов и цифровых, а также присутствует возможность подключения дешёвых датчиков. Также микроконтроллер будет выполнять серии команд, и реагировать на показания сенсоров, в зависимости от которых будет корректироваться работа сервопривода и устройств. Однако есть и минус этой платформы: маленькое количество памяти.

В качестве исполнительной системы была выбрана гусеничная платформа, так как она лучше справляется с бездорожьем, возможными препятствиями, неровностями и многими другими препятствиями, которые могут встретиться в завалах или гротах. Колесная база не может похвастаться высокой проходимостью.

Система взаимодействия будет общаться с окружающей средой и другими роботами.

Общаться с окружающей средой робот будет посредством датчиков дальнометров HC-SR04. Они способны определять расстояние до объектов от 2 до 45 см, в отличие от других подобных дальнометров. Принцип работы данного дальнометра заключается в следующем: датчик отправляет ультразвуковые сигналы, которые отражаясь от объекта, возвращаются обратно и по задержке сигнала определяется расстояние до объекта.

Общение роботов будет происходить посредством радио модулей. Плюсом радиосвязи является расстояние общения (не смотря на преграды), минусом скорость передачи данных.

Помимо этого робот будет оснащен драйвером 2A mini, который будет приводить моторы гусеничной платформы в движение. Для вращения двигателей требуется большой ток, а платформа Arduino Uno имеет небольшой ток на выводах и не способна привести в движение двигатели.

Для улучшения определения расстояния до стен, будет установлен второй датчик HC-SR04, который будет вращаться по сторонам, оценивая ситуацию с каждой стороны. Чтобы привести в движение датчик, понадобится шаговый двигатель или серво привод. Наиболее подходящим является серво привод, так как он способен определить угол поворота, также можно задать скорость или получить от привода нужный угол. Соответственно был выбран серво привод SG90. Он способен вращаться от 0 до 180 градусов. Привод с большим углом поворота не

подошел бы, так как он непрерывного вращения и задать можно только скорость или направление.

Чтобы робот работал, нужна энергия. В качестве источника питания можно использовать батарейки, блоки питания или аккумуляторы. Батарейки быстро разряжаются, и достаточно дорого обойдутся при частом использовании. Блок питания также имеет свои неудобства, а именно шнур, который идет от блока к самому роботу. Наиболее подходящим вариантом является аккумулятор, так как он практичен и долговечен. Однако в наши дни существует огромный выбор аккумуляторов. Подходящим вариантом для робота является Li-Po аккумулятор, так как у него отсутствует «эффект памяти», а также большая ток отдача.

Заключение

Был произведен поиск и анализ информации по элементной базе. Анализ показал основные преимущества и недостатки элементной базы. На основе этих данных был собран робот, который представлен на рисунке 1.

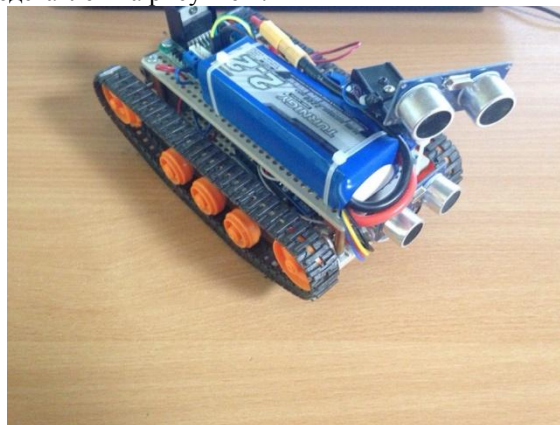


Рисунок 15 - Робот "Explorer"

В дальнейшем планируется:

- доработать алгоритм работы робота;
- создание сети роботов с клиент-серверной частью;
- полевые испытания.

Список использованных источников

1. Керн Г. Лабиринты мира. Все тайны древних лабиринтов. – СПб.: Азбука, 2007
2. DvRobot [Электронный ресурс] / Магазин комплектующих. – URL: <http://dvrobot.ru/238/> (дата обращения 11.09.2016)
3. Arduino [Электронный ресурс] / Официальный сайт Arduino. – URL: <https://www.arduino.cc/> (дата обращения 09.09.2016)