

ЮНЫЙ

ISSN 2409-546X

УЧЁНЫЙ

международный научный журнал



6+

Handwritten signature

6
Часть II
2016

ISSN 2409-546X

Юный учёный

Международный научный журнал

№ 3 (06) / 2016

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам
Авдюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

На обложке изображен Марк Эллиот Цукерберг (род. в 1984 г.) — американский программист и предприниматель, один из разработчиков и основателей социальной сети Facebook. Руководитель компании Facebook Inc.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Узаков Гулом Норбоевич, кандидат технических наук, доцент (Узбекистан)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Галина Анатольевна

Ответственные редакторы: Осянина Екатерина Игоревна, Вейса Людмила Николаевна

Художник: Шишков Евгений Анатольевич

Верстка: Майер Ольга Вячеславовна

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 10.06.2016. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

<i>Архипова А. И.</i> Загадка числа Пи	95
<i>Близнюков В. Д.</i> Квадрирование квадрата с нечетной стороной	97
<i>Воронова М. Е.</i> Методы решения нелинейных уравнений	102
<i>Коврижных А. С.</i> Методы и приемы решения практических задач	105
<i>Татьяненко А. А.</i> Вычисление площадей фигур, изображенных на клетчатой бумаге	109
<i>Шиликовский А. М.</i> Решение транспортных задач с использованием свойств многомерного пространства	112

ИНФОРМАТИКА

<i>Сарваров А. А., Хайдаршин А. А.</i> Краткий обзор развития электронно-вычислительных машин и персональных компьютеров до наших дней	117
<i>Страковский Д. А.</i> Создание робота-гонщика на платформе Arduino	120
<i>Туманов А. М., Туманова М. И.</i> К вопросу роботизации машин по приготовлению и раздаче кормов	124
<i>Царев Л. Д.</i> Разработка приложения спортивного клуба «Мастер» на Андроид	127

ФИЗИКА

<i>Бояринцев А. Э.</i> Альтернативные источники энергии	130
<i>Заводсков А. С.</i> Крылатые тени. Методы защиты самолета от радиолокационного обнаружения	132
<i>Заречина К. А.</i> Секрет термоса	136
<i>Ланкин И. М.</i> Изменение индукции магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом	137
<i>Назарова А. А.</i> Методика лечения постоянным электрическим током	142
<i>Овчинников И. А.</i> Солнечная нагревательная установка	144
<i>Фёдоров П. А.</i> Обзор для учащихся 8–9 классов становления представлений человечества о природе света: свойствах, механизмах, законах	149

ХИМИЯ*Пятышина А. В., Хаматова Э. А.*

Двигатель внутреннего сгорания на водородном топливе как одно из ведущих и перспективных направлений альтернативной энергетики будущего. 152

Шаймарданова Л. Ф., Садртдинова А. И.

Исследование наличие нитратов в продуктах питания на примере томата и капусты в условиях школьной лаборатории общеобразовательного учреждения. 156

БИОЛОГИЯ*Арутюнян А. А.*

Влияние продуктов категории фастфуд на рост и развитие организма, а также на его когнитивные функции 159

Сосновикова В. А.

Определение пола цыпленка по форме куриного яйца 163

Гордеева Е. А.

Наблюдение за ростом и развитием сухопутных улиток ахатин (*Achatina sp.*) 165

Ланец В. И.

Большая польза маленькой пиявки. 170

Попова М. А.

Морфолого-анатомические особенности избранных видов рода *Pelargonium L.* 174

Ширишкова Е. О.

Особенности кошек и их роль в жизни человека 176

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ*Венюкова Е. А., Ранняя М. В.*

Ласковый убийца — бьет на поражение или есть спасенье? 180

Кононерова А. И., Шеина Л. М.

Яблоки — кладовая здоровья 182

Прокотьева А. Н.

Рогозов Леонид Иванович — врач, сам себе удаливший аппендикс 184

Таралёва Е. А.

Воздух — самое ценное на планете Земля. 186

Шищенко Д. Д.

Особенности зимовки утки-кряквы в условиях городской среды 187

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА*Берминова М. С.*

Физиологические механизмы мышечного утомления. 191

Любаев Д. В.

Условия для безопасных занятий физкультурой. 195

ПРОЧЕЕ*Холодкова А. Е.*

Учет модальности восприятия при обучении и подготовке к итоговой аттестации школьников. 197

Создание робота-гонщика на платформе Arduino

Страковский Даниил Александрович, учащийся 9 класса

*Научный руководитель: Симаков Егор Евгеньевич, учитель математики, информатики и ИКТ
МБОУ Лицей №1 г.Южно-Сахалинска*

Сегодня сложно представить мир без роботов. Робототехника является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, математики. На сегодняшний день невозможно говорить о роботах и не затрагивать такое понятие, как искусственный интеллект. Эти два направления тесно связаны. Автором ранее была проведена работа по изучению нейронных сетей, а также возможности «роботизирования» некоторых аспектов человеческой жизни. Данная статья посвящена рассмотрению вопросов робототехники.

Ключевые слова: *робототехника, программирование, искусственный интеллект.*

Цель работы: изучить принципы построения роботов на основе платы Arduino Uno. Создать действующую модель робота-гонщика и разработать алгоритм его поведения.

Задачи работы: 1. Изучить особенности построения роботов на базе плат Arduino и их модулей.

2. Изучить особенности среды программирования роботов на базе платформы Arduino.

3. Создать модель робота-гонщика. Разработать алгоритм движения робота на базе анализа входной информации.

4. Проанализировать работу робота.

Введение. Основы робототехники на платформе Arduino

Построение роботов с использованием любой технологии подразумевает изучение принципов работы специальных микросхем, которые называются микроконтроллерами. Они предназначены для управления электронными устройствами и представляют собой однокристалльный компьютер, способный выполнять простые задачи. Контроллер, являясь «уменьшенной копией» компьютера, содержит все присущие ему основные модули: центральный процессор, оперативную память, flash-память, внешние устройства.

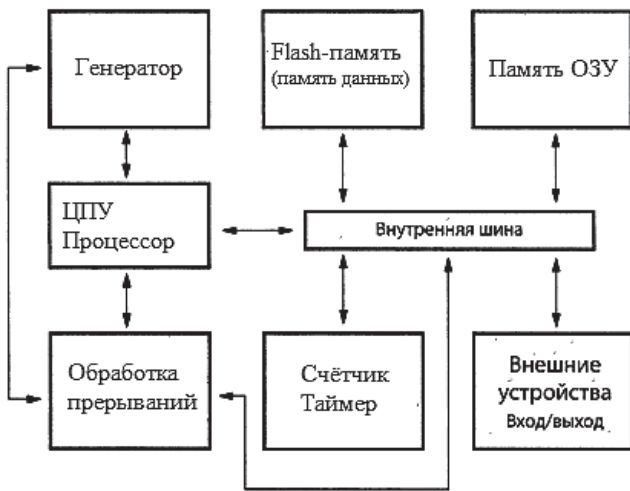


Рис. 1. Структура микроконтроллера

Для построения роботов используются различные платформы. В рамках проводимого исследования для разработки робота-гонщика была выбрана платформа Arduino. Первый прототип Arduino был разработан в 2005 году программистом Массимо Банци. На сегодняшний день платформа Arduino представлена не одной платой, а целым их семейством. Такой подход позволяет собирать всевозможные электронные устройства, работающие как автономно, так и в связке с компьютером. Платы Arduino представляют собой наборы, состоящие из готового электронного блока и программного обеспечения. Электронный блок — это печатная плата с установленным микроконтроллером. Фактически электронный блок Arduino является аналогом материнской платы компьютера. На нем имеются разъемы для подключения внешних устройств, а также разъем для связи с компьютером, по которому осуществляется программирование.

Самой популярной и наиболее универсальной платформой семейства является плата Arduino Uno. Она выполнена на базе процессора с тактовой частотой 16 МГц, обладает памятью 32кБ, два из которых выделено под загрузчик, позволяющий прошивать Arduino с обычного компьютера через USB. Также имеется 2 кБ SRAM-памяти, которые используются для хранения временных дан-

ных (это оперативная память платформы) и 1кБ EEPROM-памяти для долговременного хранения данных (аналог жёсткого диска).

На платформе расположены 14 контактов, которые могут быть использованы для цифрового ввода и вывода. Какую роль выполняет каждый контакт, зависит от программы. Некоторые контакты обладают дополнительными ролями. Например, Serial 0-й и 1-й — используются для приёма и передачи данных по USB; LED 13-й — к этому контакту подключен встроенный в плату светодиод. Также имеется 6 контактов аналогового ввода и входной контакт Reset для сброса.

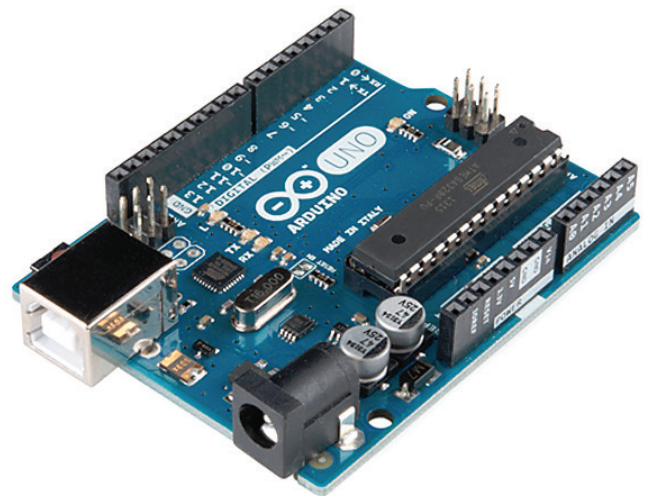
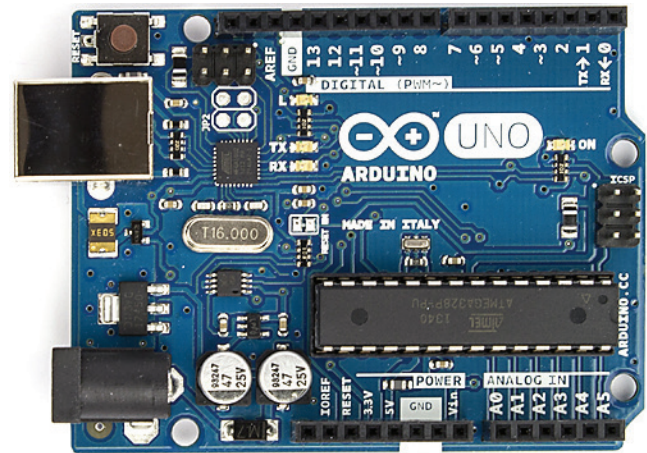


Рис. 2. Плата Arduino Uno

Отличительной особенностью Arduino является наличие плат расширения, так называемых, «шилдов». Это дополнительные платы, которые ставятся подобно «слоям бутерброда» поверх Arduino, чтобы дать ему новые возможности. Shield подключаются к Arduino с помощью имеющихся на них штыревых разъемов. Рассмотрим подробнее Shield, которые использовались при проведении исследования:

- MotorShield — обеспечивает управление двигателями постоянного тока. Выводы микроконтроллера являются слаботочными, поэтому ток мотора, при подключении его напрямую, выведет их из строя. Эту проблему решает так называемый

H-мост. Он позволяет управлять скоростью и направлением вращения мотора.

- TroykaShield — помогает подключать большое количество периферии вроде сенсоров через стандартные 3-проводные шлейфы. Для принятия решения о направлении дальнейшего движения разрабатываемого робота использовались цифровые датчики линии, подключаемые к данному «шилду». Эти датчики позволяют определять цвет поверхности около него. Выходом является простой цифровой сигнал: логический 0 или 1 в зависимости от цвета, который он видит перед собой. Единица — чёрный или пустота, ноль — не чёрный.

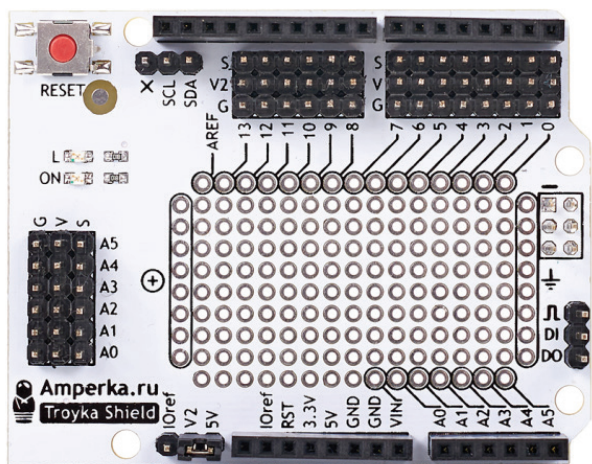
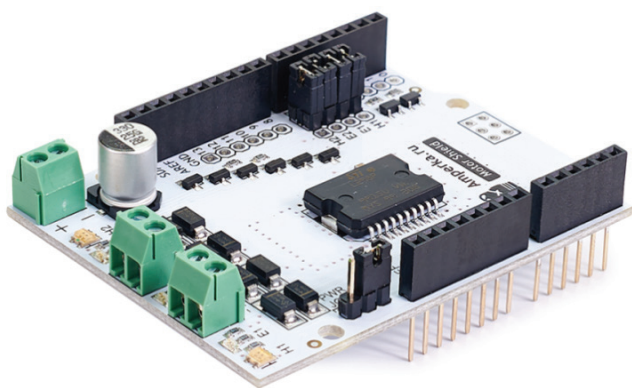


Рис. 3. Motor Shield и Troyka Shield

Разработка приложений на базе плат Arduino осуществляется в специальной среде программирования Arduino IDE. Среда предназначена для написания и загрузки собственных программ в память микроконтроллера. Среда разработки Arduino состоит из редактора программного кода, области сообщений, окна вывода текста, панели инструментов и панели меню.

Базовая структура программы для Arduino состоит из двух обязательных частей: функций `setup()` и `loop()`. Перед функцией `setup()` идет объявление переменных, подключение вспомогательных библиотек. Функция `setup()` запускается один раз после каждого включения питания или сброса платы. Она используется для инициализации переменных, установки режима работы портов и т. д. Функция `loop()` в бесконечном цикле последо-

тельно исполняет описанные команды. Для взаимодействия с различными устройствами, для обеспечения ввода и вывода используются специализированные процедуры и функции.

Сборка робота-гонщика на платформе Arduino

Рассмотрим практическую часть проекта — создание робота гонщика. Для этого использовались плата Arduino Uno, «шилды», описанные выше, датчики линии, микромоторы с редуктором, колеса, балансировочные шары. Процесс построения модели робота можно разделить на несколько этапов.

Этап I. Сборка платформы. Вначале необходимо собрать основу робота — подвижную платформу. Колеса крепятся к моторам, а затем к установочной платформе. Для поддержания равновесия платформы используются балансировочные шары. Один устанавливается снизу с тыльной стороны платформы. Этот шар играет роль третьего колеса и опоры одновременно. Второй шар, при необходимости, может быть использован в качестве балласта. Датчики линии устанавливаются спереди платформы.

Этап II. Установка платы Arduino и подключение моторов. Плата Arduino Uno крепится с тыльной стороны. Такое расположение позволит обеспечить корректное расположение платформы при движении. Сверху на плату устанавливается Motor Shield, к которому подключаются моторы.

Этап III. Установка Troyka Shield и подключение датчиков. Следующий «шилд» устанавливается поверх предыдущего, образуя своеобразный «бутерброд». Цифровые датчики линии подключаются к 8 и 9 контактам «шилда»

Этап IV. Балансировка. На заключительном этапе сборки необходимо закрепить провода на платформе, чтобы они не мешали движению робота. Также можно установить дополнительные балансировочные шары, учитывая при этом вес всех плат и батареи.

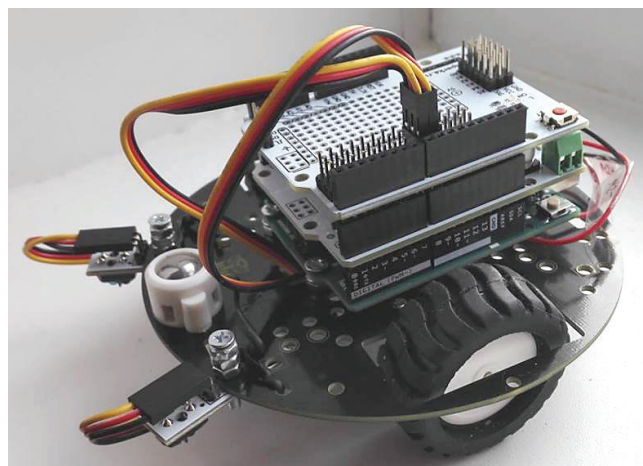


Рис. 4. Робот гонщик в сборке

Разработка алгоритма поведения робота

Далее необходимо разработать алгоритм движения робота на основании показаний датчиков. Основная идея заключается в следующем. Пусть у нас есть белое поле

и на нём чёрным нарисован «дорога» для робота (трек). Используемые датчики линии выдают логический ноль, когда «видят» чёрное и единицу, когда «видят» белое. На прямой робот должен пропускать трек между сенсоров, т. е. оба сенсора должны показывать «1». При повороте траектории направо правый сенсор наезжает на трек и начинает показывать логический ноль. При повороте налево ноль показывает левый сенсор.

При тестировании робота возникла проблема инертности, а именно: робот вылетает с трека, не успевая отреагировать на поворот. Это связано с тем, что моторчики не умеют тормозить мгновенно. Решить эту проблему можно следующим образом. После того, как сенсоры улавливают поворот, нужно остановиться и вернуться назад на некоторое расстояние, зависящее от скорости перед остановкой. Таким образом, необходимо найти зависимость пройденного расстояния при заднем ходе от времени. Для этого была проведена серия тестовых заездов. В результате анализа полученных данных такая зависимость была найдена. Это позволило вычислить, какое расстояние необходимо проехать роботу назад, исходя из величины скорости перед остановкой.

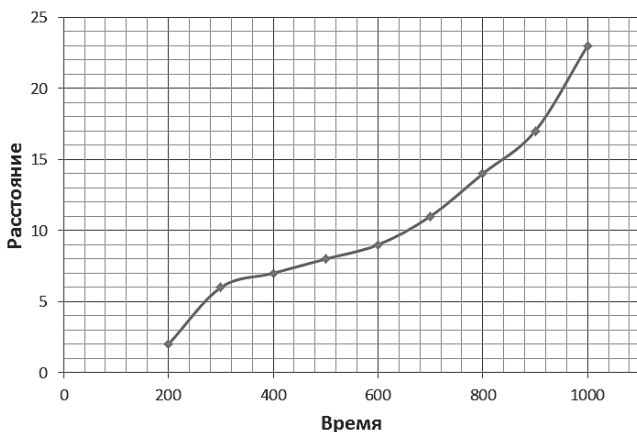


Рис. 5. Поиск зависимости пройденного расстояния при заднем ходе от времени

Однако, роботу не обязательно останавливаться перед каждым поворотом — на маленькой скорости он прекрасно вписывается в поворот и без дополнительных действий. Кроме того, чтобы ускорить процесс поворота, «сдавать

назад» можно не по прямой, а под некоторым углом. Также необходимо различать состояния робота — когда он движется по прямой, а когда входит в поворот. В первом случае можно увеличивать скорость робота для более динамичного прохождения трека, во втором — сбрасывать скорость до значения, достаточного для успешного прохождения поворота.

Перечисленные положения стали основой для разработки усовершенствованного алгоритма поведения робота.

Заключение

В данном исследовании были рассмотрены основы проектирования роботов на базе платформ семейства Arduino, а также построена действующая модель робота на основе платы Arduino Uno. В ходе тестирования были выявлены и устранены некоторые недостатки как технической части, так и алгоритма движения. Полученная модель способная корректно воспринимать поступающую информацию о местонахождении робота и, анализируя ситуацию, принимать решение о дальнейшем движении. Существует несколько направлений модификации данной модели:

- Можно поэкспериментировать с системой грузов и добиться идеального равновесия.
- Расположение и количество сенсоров также являются значительными параметрами в данной конструкции. От этого напрямую зависит не только та скорость, с которой робот будет реагировать на повороты, но и конструкции треков, по которым он сможет корректно передвигаться.

Однако наиболее актуальным и оптимальным решением может стать использование нейросетей. С их помощью робот, несколько раз неудачно пройдя поворот, обучится и не повторит такой ошибки в следующий раз. Это будет работать и с другими действиями, совершаемыми роботом, что позволит, со временем, создать идеально приспособленного к любым трассам гонщика.

Работа по изучению и применению на практике полученных результатов данного исследования будет продолжена. В дальнейшем планируется расширить полученные знания и предпринять попытку построить самообучающегося робота, что позволит решить некоторые проблемы, рассмотренные в рамках данного исследования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Блум Д. Изучаем Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
2. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
4. Терехов С. А. Лекции по теории и приложениям искусственных нейронных сетей. — Снежинск: ВНИИТФ, 2003.
5. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. — М.: Мир, 1992.
6. Амперка. Вики [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.amperka.ru> (дата обращения: 3.10.2015.)
7. Информационный портал RoboCraft [Электронный ресурс]. URL: <http://robocraft.ru/page/summary> (дата обращения: 12.11.2015.)
8. Информационный портал Arduino.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://arduino.ru> (дата обращения: 14.11.2015.)