

## СОЗДАНИЕ РОБОТА НА ARDUINO

Кундалев Алексей, обучающийся 11 класса,  
Руководитель: Ширяева Мария Анатольевна, учитель информатики и ИКТ  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №17»  
г. Березовский

Роботы сегодня вошли в нашу жизнь в разных областях. Они летают в космос, исследуют другие планеты; помогают в военных целях — разминируют бомбы и разведывают обстановку с воздуха. В промышленности многие области уже немыслимы без роботов: они собирают автомобили, помогают находить новые лекарства. Для овладения наукой робототехники нужно быть специалистом во многих областях: программирование, механика, физика, электроника и т.д.

**Цель работы:** создать действующую модель робота на основе платы Arduino.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучить литературу по данной теме;
- рассмотреть аппаратно-вычислительную платформу Arduino для создания устройства;
- собрать электронную систему на основе аппаратно-вычислительной платформы Arduino.

**Предметом исследования:** аппаратная вычислительная платформа Arduino.

**Методы исследования:** теоретический анализ источников, формализация, моделирование, эксперимент.

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 работать 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. Отличительной особенностью Arduino является наличие плат расширения — «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.

Разработка приложений на базе плат Arduino осуществляется в специальной среде программирования Arduino IDE. Среда предназначена для написания и загрузки собственных программ в память микроконтроллера.

Arduino — торговая марка аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей.

**Программная часть Arduino** состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры.

**Аппаратная часть Arduino** представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями.

Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino.

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

Языком программирования Arduino является стандартный C++ (используется компилятор AVR-GCC) с некоторыми особенностями, облегчающими новичкам написание первой работающей программы.

Программы, написанные программистом Arduino, называются *наброски* (или иногда *скетчи* — варваризм от англ. *sketch*) и сохраняются в файлах с расширением *ino*. Эти файлы перед компиляцией обрабатываются препроцессором Arduino. Также существует возможность создавать и подключать к проекту стандартные файлы C++.

Обязательную в C++ функцию **main()** препроцессор Arduino создает сам, вставляя туда необходимые «черновые» действия.

Программист должен написать две обязательные для Arduino функции **setup()** и **loop()**. Первая вызывается однократно при старте, вторая выполняется в бесконечном цикле.

Простейшая Arduino-программа состоит из двух функций:

- **setup()**: функция вызывается однократно при старте микроконтроллера;
- **loop()**: функция вызывается после **setup()** в бесконечном цикле все время работы микроконтроллера.

Все используемые в примере функции являются библиотечными. В комплекте Arduino IDE имеется множество примеров программ. Существует перевод документации по Arduino на русский язык. Так как платформа очень

популярна, появилось огромное количество китайских копий, которые отличаются очень низкой ценой.

Любая робототехническая система, не зависимо от своей сложности исполнения, является «умным» устройством способным выполнять разного рода задачи, следуя определённому алгоритму действий – программе, написанной программистом.

Так же любая такая система имеет на борту электронно-вычислительную аппаратуру, которая контролирует работу всех узлов техники в соответствии с программой, записанной в памяти устройства. В качестве таких устройств используют специальные компьютеры, и микроконтроллеры.

Построение роботов с использованием любой технологии подразумевает изучение принципов работы специальных микросхем, которые называются микроконтроллерами. Они предназначены для управления электронными устройствами и представляют собой однокристальный компьютер, способный выполнять простые задачи. Микроконтроллер – компьютер на одной микросхеме, предназначен для управления различными электронными устройствами и осуществления взаимодействия между ними в соответствии с заложенной программой. В отличие от микропроцессоров, используемых в персональных компьютерах, микроконтроллеры содержат встроенные устройства.

Всё управление робототехническими системами сводится к подаче электрических импульсов на нужные выводы в соответствии с программным кодом микроконтроллера.

Рассмотрим практическую часть проекта — создание робота. Для этого использовались платы Arduino Nano, Arduino Micro, отдельный радио модули, двигатели с редукторами, модуль аналогового джойстика.

Основная идея заключается в следующем: робот имеет дистанционное радиоуправление. Имеет манипулятор с «захватом», способен выполнять работу по взаимодействию с окружающей средой, способен передвигаться.

Процесс построения модели робота можно разделить на несколько этапов.

Этап I. Сборка платформы. Вначале необходимо собрать основу робота — подвижную платформу.

Этап II. Установка платы Arduino и подключение моторов, и сервоприводов.

Этап III. Настройка оборудования. На заключительном этапе сборки необходимо добиться слаженной и бесперебойной работы всех систем робота.

Далее необходимо разработать алгоритм управления движением робота.

Происходит опрос состояния джойстика — при изменении положения джойстика, изменяется его электрическое сопротивление, изменения регистрируются аналогово-цифровым преобразователем (АЦП).

В зависимости от регистрируемого изменения формируются команды, которые, посредством радиосвязи передаются на принимающее устройство робота. После получения роботом радиосообщения, принятые данные сравниваются с ключами команд, прописанными в коде. При совпадении данных, подаётся сигнал либо на включение пар двигателей через драйвер, либо на поворот вала одного из трех сервоприводов, приводящих в движение манипулятор посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ-сигнала).

Этап III. Установка и подключение датчиков.

Этап IV. Балансировка. На заключительном этапе сборки необходимо закрепить провода на платформе, чтобы они не мешали движению робота.

В данном исследовании были рассмотрены основы проектирования роботов на базе платформ семейства Arduino, а также построена действующая модель робота. Полученная модель способна корректно воспринимать поступающую информацию о местонахождении робота и, анализируя ситуацию, принимать решение о дальнейшем движении.

#### Список литературы:

1. Arduino для начинающих [Электронный ресурс] / Сайт All-Arduino – режим доступа: <https://all-arduino.ru/> (Дата обращения 15.10.2018г.)
2. Блум, Д. Изучаем Arduino: Справочник для начинающих /. Д.Блум; СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 105 с.
3. Исследовательские работы. Информатика [Электронный ресурс] / Сайт Обучонок - режим доступа: <http://obuchonok.ru/node/1799>(Дата обращения 22.10.2018г.)
4. Современные языки программирования микроконтроллеров и встраиваемых систем [Электронный ресурс] / Сайт Digitrode: цифровая электроника, вычислительная техника, встраиваемые системы - режим доступа:<http://digitrode.ru/theory/programming/> (Дата обращения 12.11.2018г.)
5. Страковский, Д. А. Создание робота-гонщика на платформе Arduino [Электронный ресурс] / Страковский Д. А., Симаков Е. Е. // Юный ученый. — 2016. — №3. — С. 120-124. URL: <http://yun.moluch.ru/archive/6/412/> (дата обращения: 10.12.2018)
6. Теория Arduino [Электронный ресурс] / Сайт учителя информатики Сиденко Андрея Григорьевича – режим доступа: <http://agsidenko.ru/category/arduino/> (Дата обращения 22.10.2018г.)