

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

А.В. Господ

Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь

Arduino — это очень популярный проект, делающий микроконтроллеры доступными для понимания и использования большому количеству людей, даже не специалистов в данной отрасли. В чем же секрет успешности платформы Arduino? В чем отличие от микроконтроллера в чистом виде?

Во первых, это законченное устройство (рис. 1), имеющее на одной плате помимо микроконтроллера, всю необходимую схемотехнику для обеспечения его работы: преобразователь напряжения питания, контакты для подключения периферийных устройств, USB коммуникационный интерфейс, поддерживающий программирование микроконтроллера.



Рисунок 1 – Платформа ArduinoUno на базе микроконтроллера ATmega328

Можно загружать программы в память чипа по USB интерфейсу, используя программу Arduino IDE. USB-порт также служит источником питания для платы Arduino. В качестве альтернативы можно использовать специальный разъем питания, в этом случае нет необходимости в USB - соединении. Arduino имеет несколько шин с пинами для подсоединения проводов / перемычек. Пины питания промаркированы, как показано на картинке выше. Arduino может работать с напряжением как в 3,3 В, так и в 5 В. На плате Arduino также имеются пины с маркировкой «GND» - это «земля» (то же, что 0 В). Электрический ток всегда течет от положительных контактов к «земле», поэтому эти пины (GND) полезно использовать для замыкания некоторых электрических цепей. На плате Arduino имеются 14 цифровых пинов, промаркированных 0 -14, которые подсоединяются к цепям для их включения и отключения. Они также используются для отслеживания нажатия кнопок и других цепей, имеющих 2 состояния (кнопка имеет 2 состояния – нажата/не нажата, в отличие от диска набора номера, который может иметь несколько возможных состояний).

Эти пины при необходимости могут служить и входами, и выходами, чтобы контролировать цепи или проверять их текущее состояние. Рядом с пинами питания расположены пины аналоговых входов, маркированные А0-А5. Эти пины используются для работы с сенсорами (аналоговые измерения) или для других компонентов. Аналоговые входы особенно удобно использовать для считывания показателей, имеющих ряд возможных значений. Например, аналоговый вход позволит нам считать количество изгибов от гибкого сенсора или количество поворотов диска набора номера. Можно использовать аналоговый вход для считывания с цифрового компонента (например, кнопки) или использовать как цифровой выход, т.к. фактически это цифровые пины с дополнительными возможностями.

Во вторых, это среда для разработчика "Arduino IDE" (рис. 2). IDE ориентировано только на одну платформу, и по этому имеет минимальное количество настроек. В IDE так же встроены все необходимые библиотеки для работы с основными периферийными устройствами микроконтроллера, и от разработчика не требуется их специального конфигурирования. IDE позволяет одним нажатием выполнить загрузку программы в микроконтроллер.

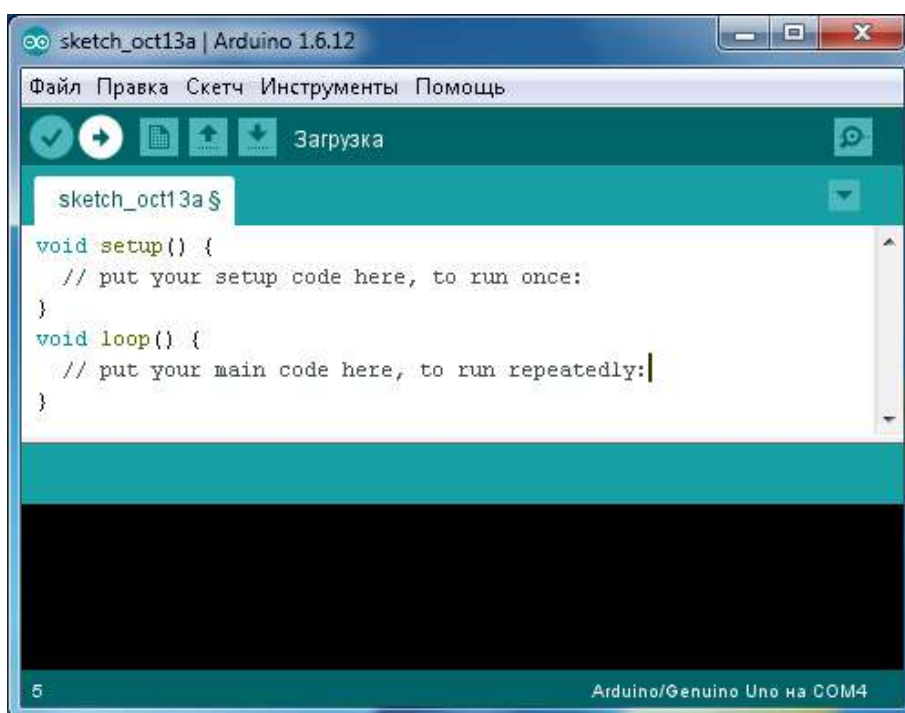


Рисунок 2 –Интегрированная среда разработкиArduino

Программы на языке Arduino называют скетчами. Скетч состоит из двух главных частей: функция Setup и функция Loop. Функция setup() выполняется автоматически в самом начале программы Arduino. Внутри этой функции инициализируются переменные, пины и различные библиотеки, которые вы будете использовать в своем скетче. Функция setup() выполняется в скетче только один раз, когда плата включается или перезагружается. Функция loop() содержит основной код программы. Эта функция выполняется после функции setup(). Arduino будет выполнять команды внутри цикла снова и снова до тех пор, пока плата не будет выключена.

В третьих, это открытая платформа. Все схемотехнические и программные решения доступны в интернете. Это породило множество проектов на основе Arduino, которые без труда находятся в интернете, с подробным описанием и исходными кодами программ. Их всегда можно использовать в качестве примера для новых проектов.

Arduino может принять сигналы от различных датчиков, сенсоров, кнопок. Например от датчиков температуры, освещенности, загазованности, скорости вращения двигателя,

клавиатуры и т. д. Так же он может принимать команды от компьютера или другого устройства по специальным интерфейсам. Все эти входные данные обрабатываются микроконтроллером по алгоритму заложенной в него программы. Результатом являются команды исполнительным устройствам, компьютеру или другим микроконтроллерам. Исполнительными устройствами являются двигатели, сервоприводы, реле, светодиоды и т. д.

Для создания временных электрических соединений между компонентами для тестирования всей цепи до того, как мы окончательно соединим все компоненты вместе используется макетная плата (рис. 3). Макетная плата позволяет многократно использовать компоненты без пайки и быстро вносить изменения в цепь.



Рисунок 3 – Макетная плата

Какие возможности у Arduino? При помощи Arduino можно сделать управление устройствами умного дома. Можно сделать управление роботом. Интерактивные игры и игрушки. Управление координатным станком. Автоматическое управление технологическим процессом. Системы передачи данных. И еще много устройств различного назначения. Arduino делает все эти возможности простыми для понимания и использования даже новичками, снижая порог входа в этот увлекательный мир.

Однако все же для работы с Arduino понадобятся некоторые знания из электротехники и программирования. Необходимо понимать, каким образом можно подключить тот или иной датчик или сенсор. Необходимо знать, как преобразовать сигналы, выдаваемые микроконтроллером, для управления исполнительными устройствами, например двигателем. Возможно, понадобятся сведения, как подключить другие микроконтроллерные устройства к вашему Arduino, например дисплей или видекамеру. Необходимо понимать хотя бы азы написания программ на C++.

Стоит так же отметить то, что Arduino не может. Не сможет проводить сложные вычисления и обработку больших объемов информации ввиду ограниченного объема памяти и производительности процессора. Так же невозможно подключить больше датчиков и исполнительных устройств, чем выводов, расположенных на плате Arduino. Эти ограничения накладываются характеристиками используемого микроконтроллера: ATMEGA.

Arduino является прекрасным решением для использования в робототехнических системах. Она позволяет выполнить большинство несложных задач управления простым роботом. В сложных роботах она может быть использована для управления отдельными частями по командам с основного компьютера.

Таким образом, Arduino — это микроконтроллер, по сути маленький компьютер. Но основное отличие от привычного в понимании компьютера это то, что микроконтроллер работает с физическими электрическими сигналами. Arduino - дверь в новый мир, где программы не ограничены рамками компьютера, а взаимодействуют с окружающим миром и влияют на него. Основное назначение микроконтроллера это взаимодействие с физической средой, он взаимодействует с внешним миром через сенсоры, светодиоды, моторы (сервоприводы), динамики, и даже через интернет, что делает его гибкой платформой для множества креативных проектов.

Список литературы

1 Блум, Джереми Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства/ Дж. Блум; пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 336с.