



УДК 519.876.5

С.В. Перевезенцев – доцент кафедры радиоэлектроники ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ НА АППАРАТНОЙ БАЗЕ ARDUINO

Ключевые слова: Arduino, микроконтроллеры, лабораторные работы.

Проведен анализ использования платформы Arduino для постановки лабораторных, дипломных и научно-исследовательских работ.

В настоящий момент в мире очень широко распространена платформа Arduino как открытый проект для любителей робототехники и микроэлектроники. В мире и в России созданы сообщества любителей, форумы и сайты, посвященные проектированию на Arduino [2], поэтому видится актуальным использования платформы Arduino в учебном процессе.

Для использования платформы Arduino в процессе обучения необходимо рассмотреть три вопроса:

- функциональные возможности микроконтроллера Arduino;
- программное обеспечение и программирование;
- аппаратные средства, и наличие электронных компонентов.

Рассмотрим функциональные возможности микроконтроллера Arduino в плане изучения дисциплин, связанных с микропроцессорами и контроллерами. Как видно из структурной схемы контроллера (рис.1) он имеет классическую структуру, позволяет работать с цифровыми портами ввода-вывода, имеет достаточное количество аналоговых входов, отсутствие аналоговых выходов можно компенсировать использованием цифровых выходов с поддержкой на аппаратном уровне широтно-импульсной модуляции. При необходимости, можно использовать дополнительно внешний модуль с силовыми аналоговыми выходами – драйверы движков. Данный контроллер поддерживает обработку внешних прерываний как на дискретных входах, так и на специальном входе.

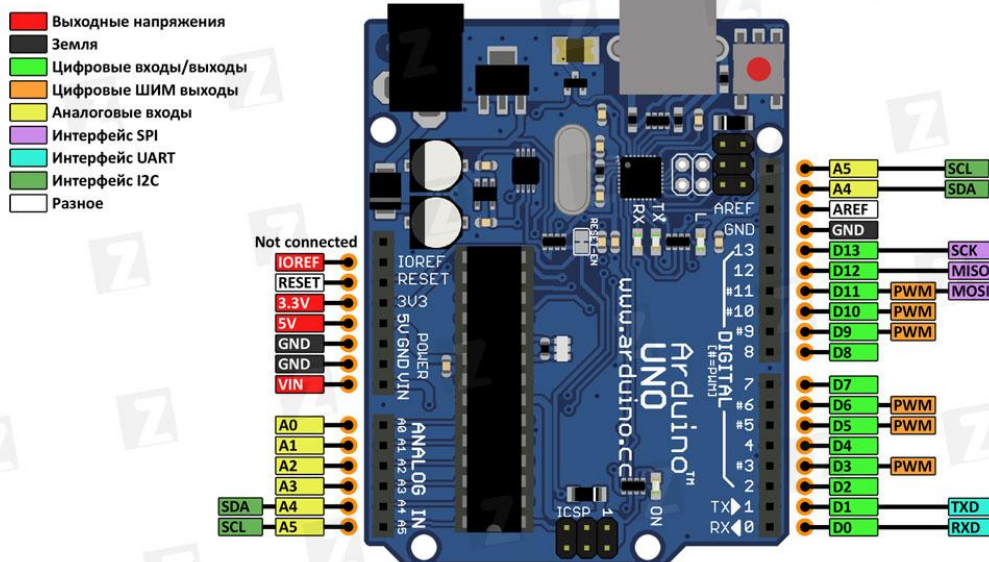


Рисунок 1. Структура контроллера Arduino Uno

Особенностью контроллера является поддержка широкого ряда последовательных интерфейсов. Классического последовательного универсального порта UART, последовательного канала передачи данных I²S для подключения различных типов микросхем, и последовательного канала SPI для работы с модулями и датчиками.

Основываясь на вышеперечисленном, можно сказать, что контроллер Arduino оптимально подходит для изучения современных микропроцессорных систем управления и контроллеров, поскольку позволяет студентам изучить и получить навыки работы с большинством видов каналов подключения и передачи данных, используемых в современной электронике.

Язык программирования для контроллера Arduino является реализацией языка программирования «Wiring», поддерживает концепцию «physical computing» и, как следствие, прост для обучения и привязан к аппаратной архитектуре контроллера. Ввиду ориентации платформы Arduino под открытую систему к нему прилагается бесплатное программное обеспечение «Arduino IDE» (рис 2.) для написания кода, его компиляции и загрузки в контроллер. Данная программа реализована в среде программирования «Processing», имеющий гибкий функционал настройки, что позволило осуществить ее локализацию для России и дает возможность настроить под решаемые занятия, в частности проведения лабораторных работ. Преподаватель легко может интегрировать в систему примеры исходного кода, необходимые для выполнения заданий, и установить нужные библиотеки. Стоит отметить наличие огромного количества справочного и обучающего материала доступного в интернете.

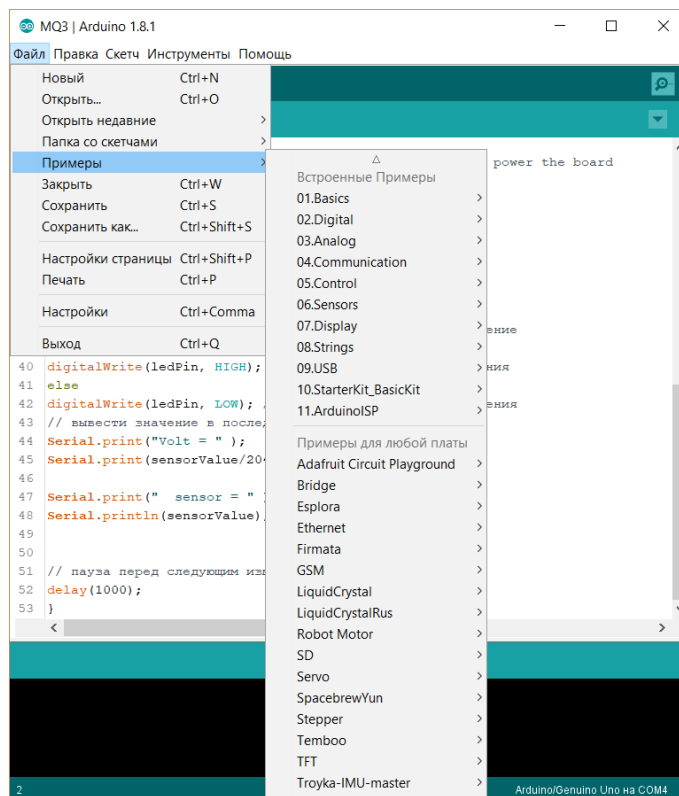


Рисунок 2. Пример экранной формы «Arduino IDE»

Стоит также отметить аппаратные возможности данной платформы из-за ее широкого распространения в мире; большое количество производителей выпускает модули и датчики для платформы Arduino. На данный момент насчитывается несколько сотен датчиков и модулей, легко подключаемых к контроллеру и имеющих готовые библиотеки и примеры программного кода. Данные возможности позволяют изучить не просто работу с дискретными и аналоговыми сигналами, а использование этих сигналов при подключении разнообразных датчиков и исполнительных устройств, то есть формирование сигналов для решения конкретных задач и обработку входных сигналов с целью оценки их достоверности и выработки критериев их оценки. Наличие большого количества стандартных модулей и устройств позволяет при выполнении работ студентам взаимодействовать с реальной физической средой и работать с реальными электронными компонентами.

Данный подход позволяет при выполнении работ ставить различные уровни обучения: ознакомление и обучение со стандартными устройствами, реализация систем контроля и управления, и выполнение исследовательских работ. Данный подход был апробирован при работе со студентами в рамках научно-исследовательского студенческого кружка и макетирования различных датчиков для судов [1].

Проведя всесторонний анализ платформы Arduino, можно уверенно сказать, что она подходит для создания на ее базе практических и лабораторных работ по курсам: микропроцессорные устройства; устройства формирования и отображения информации; устройства передачи информации. Доступность огромного количества датчиков и модулей позволяет выполнять дипломные и научно-исследовательские работы в области информационных технологий, систем контроля и управления.

Список литературы:

- [1]. Перевезенцев С.В. Создание макетов судовых датчиков крена на платформе Arduino// Труды конгресса «Великие реки» 2017 Выпуск 6, 2017 г.
- [2]. Ардуино официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arduino.ru> свободный. – Загл. с экрана. (21.06.2018).

LABORATORY WORKS ON THE HARDWARE BASE OF ARDUINO

S.V. Perevezentsev

Keywords: Arduino, microcontrollers, laboratory work.

The analysis of the use of the Arduino platform for the establishment of laboratory, diploma and research works.