

временных микроконтроллеров. В данном случае используется отладочная плата PinBoard 2 [5] на основе восьмиразрядного контроллера ATmega 16, изображенная на рисунке 5.

Данная плата находится в свободном доступе и имеет широкий функционал. Для экспериментальных целей использование отладочной платы целесообразно, т. к. это позволяет сэкономить время и средства на подбор и настройку сторонних источников питания, поиск программатора, пайку клеммных блоков. Преимуществами данной платы являются:

1. Полная свобода конфигурации контроллера.
2. Встроенный программатор.
3. Универсальность элементов платы – большинство элементов платы можно использовать независимо.
4. Наличие средств ввода и индикации – кнопки, светодиоды, энкодер, LCD символьные индикаторы, а также обязательный интерфейс для связи с компьютером.
5. Наличие на плате простейших аналоговых цепей – фильтров, ЦАП, одиночных транзисторов, переменных резисторов, а также небольшая макетная панель.
6. Возможность гибкого управления питанием заданием разных напряжений, а также источников питания.

Касательно самого контроллера, ATmega 16 был выбран из-за простоты программируемости и доступности программного обеспечения для данной модели, его дешевизны и наличия широкого набора периферии, а также имеющегося с ним опыта работы.

В качестве обратной связи в установке используется термпреобразователь сопротивления мед-

ный с унифицированным выходным сигналом (4...20 мА) ТСМУ 205, работающий в диапазоне температур $-50^{\circ}\dots+150^{\circ}\text{C}$.

Заключение

На текущий момент продолжается отладка и тестирование данной установки. В процессе ее сборки, были выявлены некоторые нюансы и сложности, не описанные в данной статье. Тем не менее, в ближайшем будущем планируется закончить ее реализацию и приступить непосредственно к программной части, ради которой осуществлялась разработка стенда.

Литература

1. Электроника для всех. Управление мощной нагрузкой переменного тока [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://easyelectronics.ru/upravlenie-moshhnoj-nagruzkoy-peremennogo-toka.html>, свободный.
2. МОС 3041 Datasheet [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.futurlec.com/LED/MOC3041.shtml>, свободный.
3. Фомичев Ю.М., Сергеев В.М. – Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства: Учебное пособие – Томск, ТПУ, 2011.
4. Управление сетевым питанием с помощью PIC10F204 и симистора [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.microchip.com.ru/Support/dimm.html>, свободный.
5. Электроника для всех. PinBoard [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://shop.easyelectronics.ru/index.php?categoryID=102>, свободный.

КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ОСВЕЩЕННОСТИ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

Созонов К.Н., Журавлев Д.В., Берчук Д.Ю.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина,30
E-mail: hotaimbat@mail.ru

Введение

Система Arduino является платформой, разработанной на базе современных программных и технологических возможностей, но в то же время она является простой и удобной в использовании. Информация об устройстве платы находится в открытом доступе, возможно использование свободно распространяемых библиотек, а также их создание. Главное особенностью данной платформы является ее низкая себестоимость по сравнению с другими микроконтроллерами такого типа (пример, версия ATmega328 за \$10), что делает ее доступной для решения бытовых задач рядовыми гражданами [2].

Перспективным направлением является разработка контроллера на основе платформы Arduino. Данная платформа позволяет контролировать до-

статочно широкий спектр технических параметров, таких как: температура, давление, освещенность, уровень шума, механические параметры и пр. Платформа Arduino является многофункциональной, что делает долговременным ее полное изучение. В данной работе рассматривается процесс контроля и управления уровнем освещенности.

Освещенность – физическая световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади. Единицей освещенности в Международной системе единиц является люкс. Датчики уровня освещенности используются во многих отраслях индустрии, например – в электрическом освещении улиц, в различных сотовых устройствах для сбережения заряда батареи и т.д.

Данная работы будет посвящена конкретному примеру – автономное управление иллюминацией при различных уровнях освещенности.

Функциональные возможности платформы Arduino

Arduino – это инструмент для проектирования электронных устройств (электронный конструктор), более плотно взаимодействующих с окружающей физической средой, чем стандартные персональные компьютеры [3].

Он применяется для создания электронных устройств с возможностью приема сигналов от различных цифровых и аналоговых датчиков, которые могут быть подключены к нему, и управления различными исполнительными устройствами. Проекты устройств, основанные на Arduino, могут работать самостоятельно или взаимодействовать с программным обеспечением на компьютере (напр.: Flash, Processing, MaxMSP). Платы могут быть сконфигурированы пользователем или приобретены в сборе. Кроме того, они спроектированы таким образом, чтобы их можно было при необходимости расширять, добавляя в схему устройства новые компоненты. Эти платы расширений подключаются посредством предусмотренных данной платформой протоколов (штыревой разъем, Интернет и пр.)

Плата состоит из микроконтроллера Atmel AVR (ATmega328P и ATmega168 в новых версиях и ATmega8 в старых), а также элементов обвязки для программирования и интеграции с другими схемами. На многих платах присутствует линейный стабилизатор напряжения +5В или +3,3В. Тактирование осуществляется на частоте 16 или 8 МГц кварцевым резонатором (в некоторых версиях керамическим резонатором). Существует более десяти различных моделей [4].

Разработка модуля контроля и управления уровнем освещенности

Для выполнения нашей задачи нам понадобится:

1. Микроконтроллер CraftDuino v. 1.0 (рис. 1).
2. Датчик уровня освещенности – Light Sensor Photoresistor Module для Arduino (рис. 2).
3. Светодиод.
4. Макетная плата.

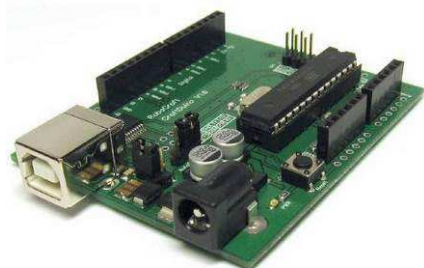


Рис. 1. Микроконтроллер CraftDuino v. 1.0



Рис. 2. Light Sensor Photoresistor Module

Таким образом, мы рассмотрим простую схему автоматического освещения, где светодиод будет моделью, отражающей в перспективе мощные устройства освещения какого-либо участка.

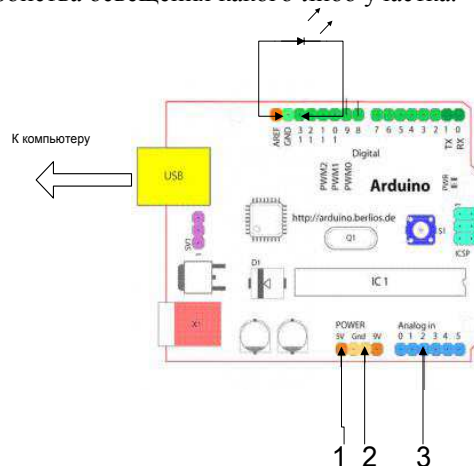


Рис. 3. Датчик подключен к микроконтроллеру: выход 1 – источник питания, выход 2 – общий минус, выход 3 – аналоговый сигнал

Датчик уровня освещенности имеет четыре выхода: AO (Analog Output) – аналоговый сигнал, GND (Ground) – общий минус (земля), VCC (Voltage Collector Collector) – источник питания на 5В, DO (Digital Output) – цифровой сигнал. Подключение датчика освещенности к микроконтроллеру осуществляется через макетную плату, к которой также подключен светодиод. Пример подключения представлен на рисунке 3 (светодиод подключен к порту №13 и к земле).

Программирование датчика осуществляется через компьютер с помощью специальной программы, названной средой разработки Arduino. Среда разработки состоит из встроенного текстового редактора программного кода, области сообщений, окна вывода текста (консоли), панели инструментов с кнопками часто используемых команд и нескольких меню. Для загрузки программ и связи среда разработки подключается к аппаратной части Arduino через USB-интерфейс.

Среда разработки использует язык программирования Processing (основанный на C++) и спроектирована для программирования новичками, не

знакомыми близко с разработкой программного обеспечения. Язык программирования аналогичен используемому в проекте Wiring.

Программирование датчика и его компиляция представлены на рисунке 4.

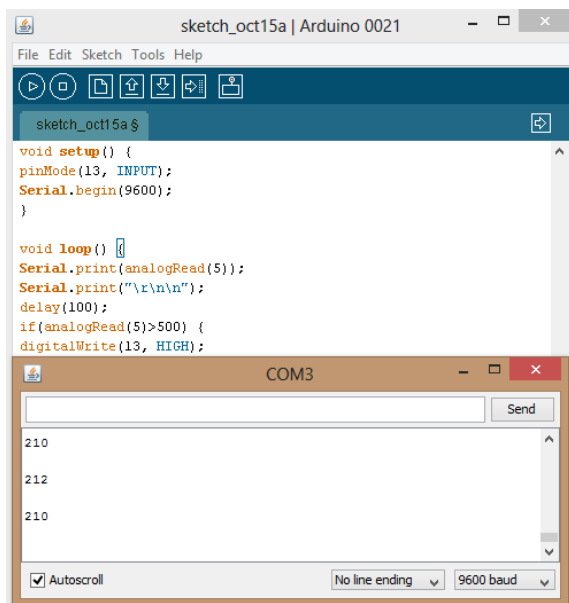


Рис. 4. Программирование датчика

В зависимости от уровня освещенности, датчик посылает нам цифровой сигнал, варьирующийся от 0 до 1000, где 0 – предел уровня яркости, а 1000 – темноты. В условиях данной работы использование цифрового сигнала нецелесообразно из-за низкой информативности и невозможности его использования в необходимых целях [1].

ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ LEGO MINDSTORMS НА ЯЗЫКЕ JAVA

Станкевич Ф.В.

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: f.stankevich@mail.ru

В данной работе дано описание роботов LEGO Mindstorms, описан инструментарий для программирования таких роботов на языке Java, а также приведено описание простой задачи, иллюстрирующей возможности конструкторов LEGO Mindstorms.

На сегодняшний момент создание роботов является одним из актуальных вопросов. Однако конструирование и программирование робота не является тривиальной задачей. Процесс создания промышленного робота является достаточно сложным и дорогостоящим. В связи с этим для первого знакомства с роботами вполне подходят роботы, созданные компанией LEGO – LEGO Mindstorms.

LEGO Mindstorms – конструктор для создания программируемого робота. Первые LEGO Mindstorms были представлены в 1998 году. Спу-

Как видно на рисунке 4, светодиод включается при достижении датчиком значения 500 при помощи простого цикла, таким образом можно легко настраивать систему для управления отдельными элементами иллюминации по различным сценариям и уровням освещенности

Заключение

Данная исследовательская работа отражает основы автоматического управления на базе многофункциональной платформы Arduino. В частности была разработана технология автономного освещения.

Применение системы Arduino гражданами среднего класса в бытовых целях финансово более выгодно по сравнению с другими микроконтроллерами подобного типа.

В дальнейшем предполагается продолжение изучения данного устройства контроля и проведение с ним целого комплекса работ.

Литература

1. «Математические основы теории систем» за авторством Малышенко А.М. [Учебник]
2. Официальный сайт Arduino [Электронный ресурс]: <http://www.arduino.cc/>. Режим доступа: свободный.
3. Портал о платформе Arduino [Электронный ресурс]: <http://robocraft.ru/>. Режим доступа: свободный.
4. Российский сайт Arduino [Электронный ресурс]: <http://www.arduino.ru/>. Режим доступа: свободный.

стя 8 лет в 2006 году появилась первая модель LEGO Mindstorms NXT 1.0. В 2009 году появилась усовершенствованная модель LEGO-робота NXT 2.0. В начале 2013 года компания LEGO анонсировала новую модель LEGO Mindstorms EV3.



Рис. 1. LEGO Mindstroms NXT