

## ARDUINO И АДРЕСНАЯ СВЕТОДИОДНАЯ ЛЕНТА

Левченко О.С.

г. Н. Новгород, МБОУ «Лицей №38», 10 класс

Руководитель: Еделев А.Ю., г. Н. Новгород, МБОУ «Лицей №38», учитель физики

Пользователь современного компьютера не задумывается о функционировании отдельных частей ПК. Он просто запускает нужные программы и работает с ними. Точно также и Arduino позволяет пользователю сосредоточиться на разработке проектов, а не на изучение устройства и принципов функционирования отдельных элементов. Нет надобности в создании законченных плат и модулей. Разработчик может использовать готовые платы расширения или просто напрямую подключить к Arduino необходимые элементы. Все остальные усилия будут направлены на разработку и отладку управляющей программы на языке высокого уровня. Наличие готовых модулей и библиотек программ позволяет в электронике создавать готовые работающие устройства для решения своих задач. Варианты использования Arduino ограничены возможностями микроконтроллера, имеющего варианты платы и фантазией разработчика

**Актуальность:** использование перспективной технологии вывода информации с микроконтроллеров, экономия контактов ввода вывода по отношению к стандартным интерфейсам и методам (декодер, различные шины передачи данных занимают больше пинов).

**Цель:** создать табло со светодиодной индикации на основе цифровой RGB ленты, запрограммировав его так, чтобы выводилось время на данный момент и с помощью датчика кнопки регулировать яркость и цвет часов.

Задачи исследования:

1. Провести и изучить теоретический обзор и анализ предметной области исследования

2. Разработка электрической принципиальной схемы изделия для проведения исследования

3. Проектирование корпуса изделия на 3-D принтере

3. Реализация схемы исследования на основе цифровой RGB ленты и Arduino

4. Подключение датчика часов реально-го времени и кнопки

5. Написание скетча и его загрузка

Гипотеза: что, если современные технологии позволяют не разрабатывать что-то новое с нуля, а собирать его из частей, разработанных ранее, используя готовое, переступая лишь границы своего воображения.

**Объект исследования:** адресная светодиодная лента

**Предмет исследования.** Микроконтроллер «Arduino».

### 1. Аппаратная часть Arduino

Arduino – торговая марка аппаратно-программных средств для построения систем автоматизации и робототехники. Физически Arduino представляет собой небольшую печатную плату

Все платы Arduino содержат основные компоненты, необходимые для программирования и совместной работы с другими схемами (рис. 1).

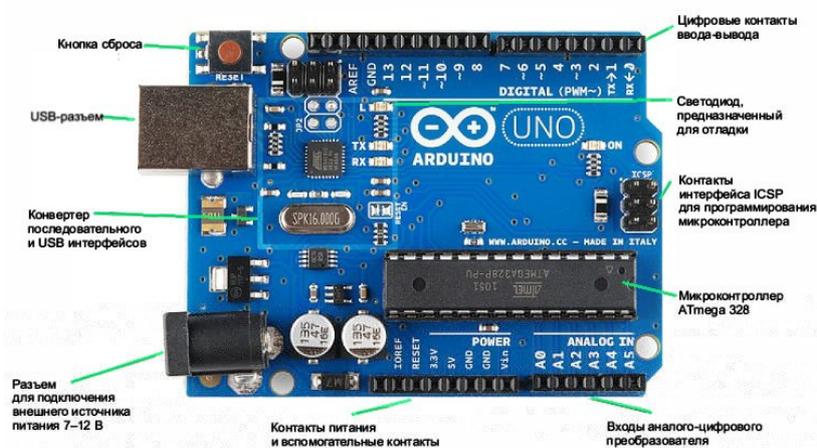


Рис. 1. Компоненты платы Arduino Uno

## 2. Среда разработки Arduino

Интерфейс среды разработки Arduino IDE содержит следующие основные элементы: текстовый редактор для написания кода, область для вывода сообщений, текстовая консоль, панель инструментов с традиционными кнопками и главное меню. Данный софт позволяет компьютеру взаимодействовать с Ардуино как для передачи данных, так и для прошивки кода в контроллер. Самая важная особенность Arduino – непосредственное программирование через USB-порт.

## 3. Технические характеристики адресной светодиодной ленты

Лента состоит из RGB пикселей WS2812B в корпусе LED 5050 (рис. 2).

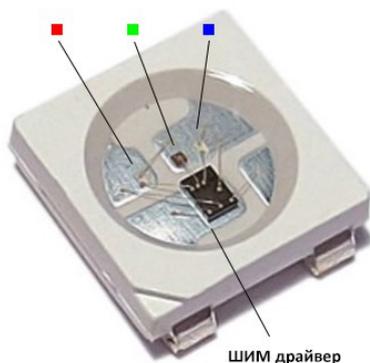


Рис. 2. Светодиод WS2812B

Каждый пиксель содержит в себе красный, зелёный и синий светодиоды и контроллер ШИМ, с помощью которого можно управлять яркостью каждого светодиода и получать множество различных

цветов из трёх основных (рис. 3, светодиод WS2812B).



Рис. 3. Адресная светодиодная лента

Адресная светодиодная лента (рис. 4), представляет собой ленту из адресных диодов, один светодиод состоит из RGB светодиода и контроллера с тремя транзисторными выходами. Благодаря этому появляется возможность управлять цветом (яркостью r g b) любого светодиода в ленте и создавать эффекты. Адресная лента может иметь 3–4 контакта для подключения, два из них всегда питание (5V и GND), и остальные (один или два) – логические, для управления.

## 4. Типы адресных матриц

*Параллельное соединение*

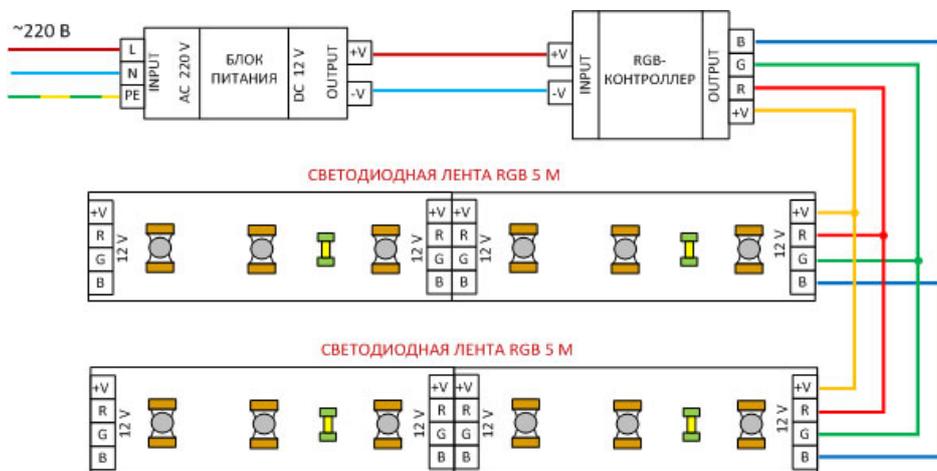


Схема 1

Плюсы:

1. Основная нагрузка по току ложится на силовые провода, а не на ленту
2. Гораздо меньше пайки

Минусы:

1. Возможны помехи из-за длины логического провода.
2. Сложность пайки к общему силовому проводу.

*Последовательное соединение*

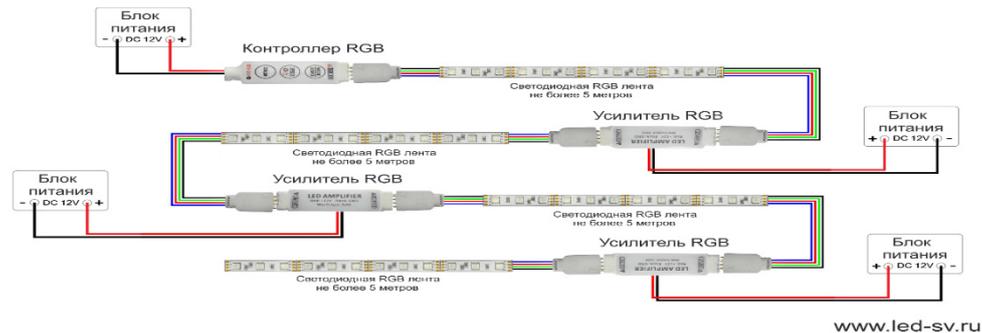


Схема 2

Плюсы:

1. Выглядит опрятно.
2. Короткие провода
3. Удобно паять
4. Надежная передача сигнала

Минусы:

1. Потеря тока по длине ленты
2. Много паять

В моем проекте я использовала параллельное соединение.

Подключение адресной светодиодной ленты(матрицы) к Arduino (некоторые нюансы):

1) Команды в ленте передаются от диода к диоду. У ленты есть начало и конец, направление движение команд на некоторых моделях указано стрелочками.

3) Если между лентой и контроллером (Arduino) большое расстояние, т.е. длинные провода (длиннее 10–15 см), то сигнальный

провод и землю нужно скрутить в косичку для защиты от наводок, так как протокол связи у ленты достаточно скоростной (800 кГц), на него сильно влияют внешние наводки, экранирование земляной скруткой поможет этого избежать. Без этого может наблюдаться такая картина: лента не работает до тех пор, пока не коснешься рукой сигнального провода.

## 5. Проектирование корпуса изделия

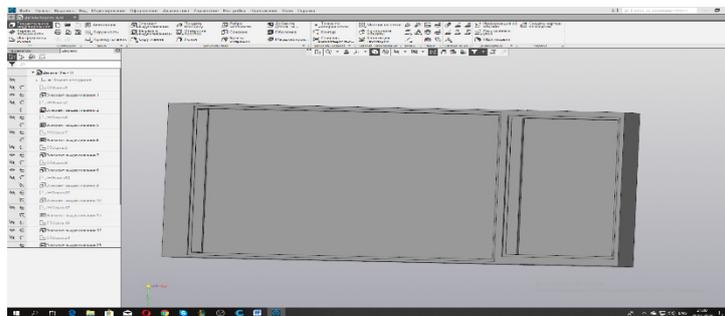


Рис. 4. Каркас

Для того чтобы было комфортно смотреть на светодиоды, и они не «слепили» глаза человеку, был сделан экран из бумажного фильтра и оргстекла толщиной в 0,5 мм (рис. 5).

Спроектирован корпус изделия с помощью стандартных средств в программе Компас 3D, данный корпус для данного изделия напечатан на 3D принтере ANYCUBIC 4 MAX (рис. 6).

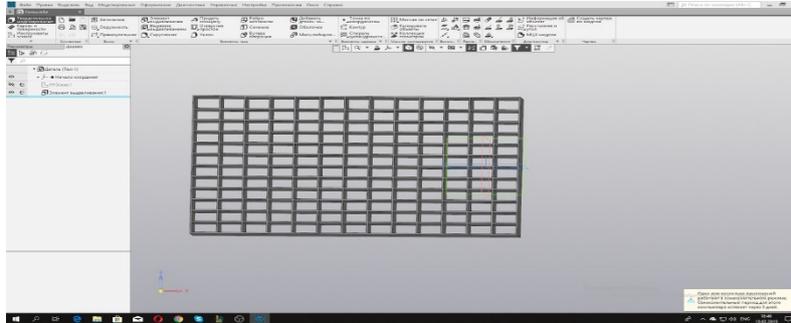


Рис. 5. Экран



Рис. 6. Корпус

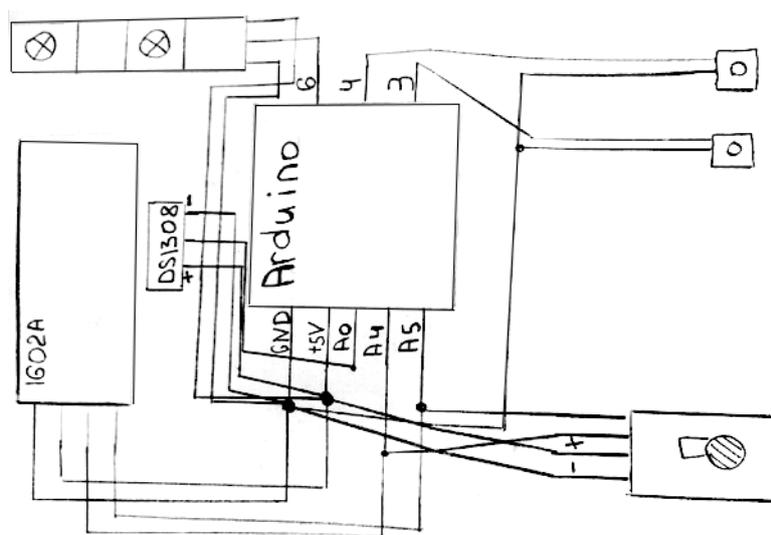
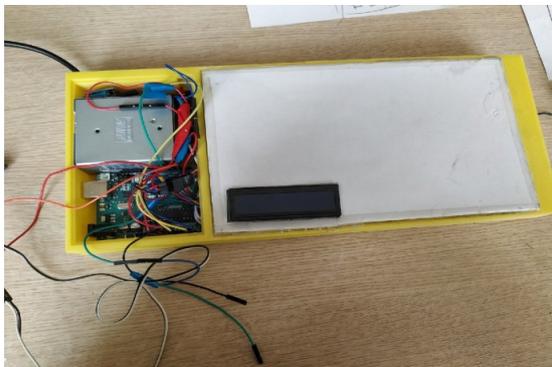


Схема 3

5. Схема подключения на основе цифровой RGB ленты и Arduino к датчикам часам реального времени, кнопки, влажности (схема 3).

*На практике*



*Схема 4. Подключения на основе цифровой RGB ленты и Arduino к датчику часам реального времени, кнопки, дисплея, влажности и температуры*

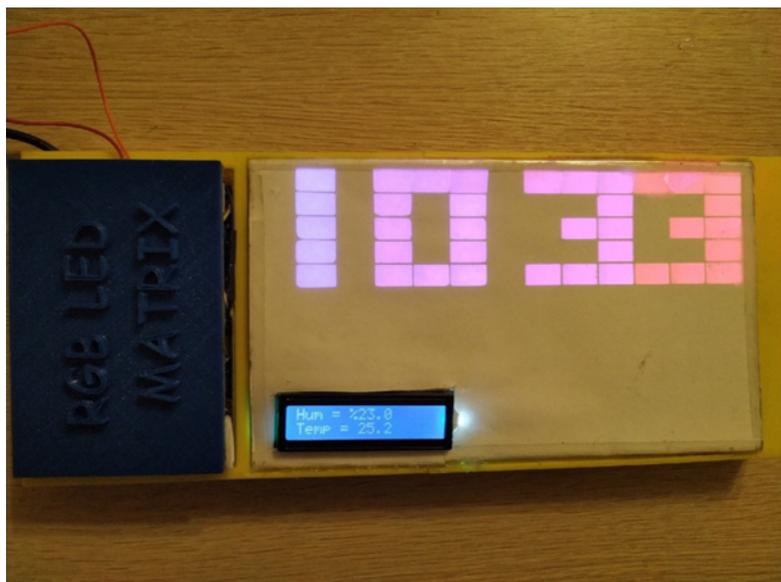
После загрузки скетча, вывелось на табло время в данный момент (если выключить блок питания, то время все равно будет продолжать отсчитываться) и мы можем регулировать с помощью датчика кнопки цвет и яркость часов. На дисплее выводится температура и влажность. Все это еще раз доказывает многофункциональность Arduino и что это доступно, т. к. для создания электронных устройств не потребовалось дорогостоящего оборудования.

## Заключение

Таким образом, с помощью Arduino мы можем управлять окружающей средой, вместо того чтобы приспосабливаться к ней. Реализации данного проекта раскрывает принципы датчиков данного класса и их взаимодействия с ардуино. На примере, которого можно научиться программировать микроконтроллеры.

На сегодняшний день, IT-технологии стремительно развиваются, стараясь автоматизировать все сферы деятельности. Локомотивом практического применения новых цифровых технологий являются промышленные предприятия, руководство подавляющего большинства которых уже в полной мере осознаёт необходимость интегрироваться в цифровую среду. Исследования показывают: те предприятия, кто успешно пользуется цифровыми технологиями в своей деятельности, более конкурентоспособны, чем те, кто отстает в своей «цифровой зрелости».

Одними из возможного варианта может стать внедрение технологий интернет вещей и технология Arduino, которые упрощает процесс работы с микроконтроллерами и обеспечивает ряд преимуществ перед другими устройствами из-за простой и понятной среды программирования, низкой цены и множеством плат расширения. Варианты использования Arduino ограничены возможностями микроконтроллера, имеющего варианты платы и фантазией



разработчика. Одним из таких устройств являются приборы, которые визуализируют информацию, регистрируемую различными датчиками.

#### Список литературы

1. Джереми Блум Изучаем Arduino – инструменты и методы технического волшебства, 2015.

2. Монк С. Програмируем Arduino.
3. Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things.
4. Платт Ч. Электроника для начинающих.
5. <https://all-arduino.ru/>.
6. <http://arduino-diy.com/arduino-chasy-realnogo-vremeni-DS1307>.
7. <http://edurobots.ru/2017/05/arduino-real-time-clock-ds3231/>.