

Муниципальное образовательное учреждение Каргасокская средняя
общеобразовательная школа №2

Проектная работа.
**Тема: «Светофор-автомат,
управляемый алгоритмом».**

Выполнил: ученик 10 «А» класса
Верхорубов Дмитрий
Руководитель: Косаченко С. В.

Каргасок. 2011 г.

Содержание

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| Цель:..... | 3 |
| Задачи:..... | 3 |
| Описание проблемы..... | 4 |
| Выполнение работы..... | 4 |
| Теория МК Freeduino..... | 5 |
| Схема..... | 6 |
| Применение на классном часе в начальной школе..... | 11 |
| Итог..... | 12 |

Цель:

Создание модели светофора-автомата для проведения занятий по правилам дорожного движения.

Задачи:

1. Выбор микроконтроллера для управления светофором-автоматом.
2. Разработка конструкции модели светофора-автомата.
3. Создание алгоритма и программы для управления светофором-автоматом.
4. Создание модели светофора-автомата.
5. Тестирование модели светофора-автомата, отладка программы.

Описание проблемы

Все чаще и чаще происходят ДТП с участием детей. Для того, чтобы этого не происходило, необходимо проводить занятия по правилам дорожного движения, в том числе и как правильно переходить улицу на регулируемом светофором перекрестке. К сожалению, в Каргаске нет светофоров, что приводит к дезориентации детей в большом городе — дети просто не знают, как правильно перейти улицу, и перебегают её в неположенном месте, что в последствии приводит к дорожно-транспортным происшествиям. Было принято решение ознакомить детей с тем, как правильно переходить дорогу на перекрестке. Тут же возникла идея о том, как это сделать: нужно, чтобы дети играя четко усваивали правила ПДД. Было принято решение проводить занятия в игровой форме с игрушечной дорогой, игрушечными машинками. Для полного соответствия игры с жизнью необходимо было сделать действующую модель светофора.

Выполнение работы

На начальном этапе необходимо выбрать микроконтроллер для управления моделью светофора-автомата. Поиск в интернете показал, что в последнее время для изучения радиотехники чаще других используют микроконтроллер Arduino и его клоны (Freeduino, Roboduino и др.). Они успешно применяются в обучении школьников благодаря своим качествам: доступностью, простотой, наличием элементной базы, то есть — датчиков, плат расширения, конструкторских наборов.

Анализ ассортимента в интернет-магазинах показал, что наиболее выгодное по цене предложение оказалось у freeduino.ru из города Кемерово. У них был сделан заказ на приобретение микроконтроллера Freeduino 2009, который был доставлен почтовой бандеролью в течение 4 дней. Оплата проводилось через местной отделение Сбербанка.

Теория МК Freeduino

Основателем платформы Arduino является преподаватель одного итальянских ВУЗов Массимо Банци, который назвал свой проект в честь местного кафе под названием Arduino. Это итальянское мужское имя, означает "сильный друг". Король Италии Ардуин, живший и правивший в 10-11 веках, родом из тех же мест.

Arduino представляет собой открытую аппаратную вычислительную платформу, основными компонентам которой являются простая плата ввода/вывода и среда разработки на языке Processing/Wiring. Существуют так же всевозможные платы расширения (шилды) для Arduino, помощью которых можно управлять шаговыми двигателями, иметь беспроводной доступ по протоколам Bluetooth, ZigBee, WiFi, GSM и т.д.

Эта платформа интересна именно своей открытостью и простотой. Ключевой особенностью Arduino является тот факт, что под открытой лицензией распространяется не только программное обеспечение контроллеров, но так же и схемотехнические решения. Вся документация и чертежи контроллеров Arduino выпущены под свободной лицензией Creative Commons — Attribution Share-Alike, и доступны для загрузки с сайта компании. Любой желающий может изготовить каждое из представленных на сайте устройств самостоятельно или даже открыть производство, так как выбранная лицензия не устанавливает никаких финансовых отчислений разработчикам. Небольшая плата взимается только за использование зарегистрированной торговой марки Arduino, поэтому любители создали ответвление от проекта – Freeduino (Фото 1), которое полностью аппаратно и программно совместимо с Arduino.

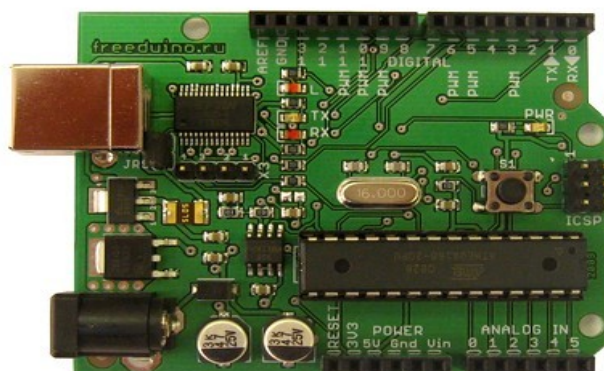


Фото 1.

Технические характеристики Freeduino 2009:

1. Микроконтроллер: ATmega168 (ATmega328)
2. Цифровые порты ввода/вывода: 14 портов (из них 6 с ШИМ-сигналом)
3. Аналоговые порты ввода: 6 портов
4. ППЗУ (Flash Memory): 16К (32К), из них 2К используются загрузчиком
5. ОЗУ (SRAM): 1 Кбайт (2 Кбайт)
6. ПЗУ (EEPROM): 512 байт (1024 байт)
7. Тактовая частота: 16 МГц
8. Интерфейс с ПК: USB
9. Питание от USB, либо от внешнего источника, выбор автоматически

Схема

В обычном светофоре используется 3 цвета: красный, желтый, зеленый. Для управления перекрестком потребуется 12 лампочек, запараллеленных попарно, то есть — пока на двух сторонах светофора горит красный, на двух других будет гореть зеленый. Это было реализовано в электрической схеме модели светофора. Для черчения схемы и эскиза прототипа модели была использована программа Fritzing (свободное программное обеспечение по лицензии GNU/GPL). В качестве лампочек были выбраны светодиоды трех цветов на 5 вольт, подключенные через ограничивающие ток резисторы на 100 Ом (Рис. 1). Резисторы были использованы из пришедшей в негодность радиотехники.

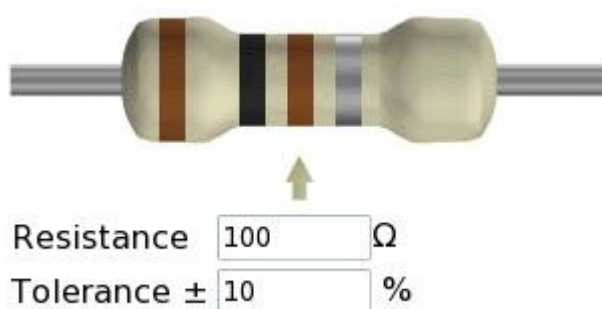


Рис. 1.

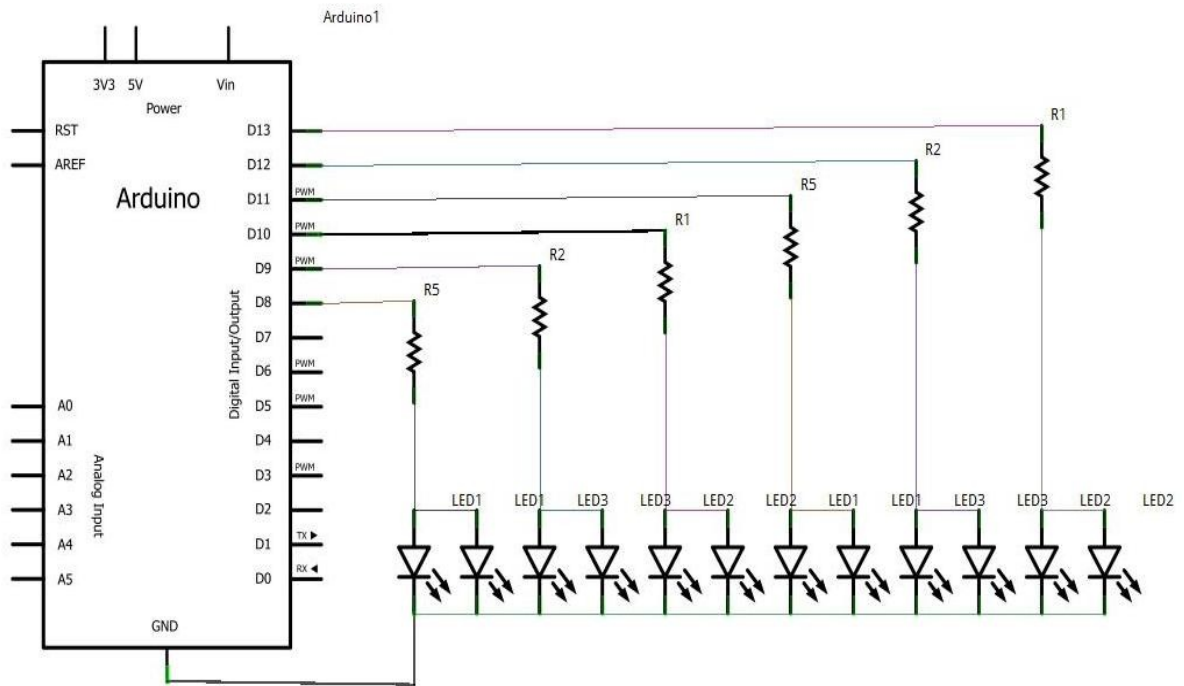


Рис. 2.

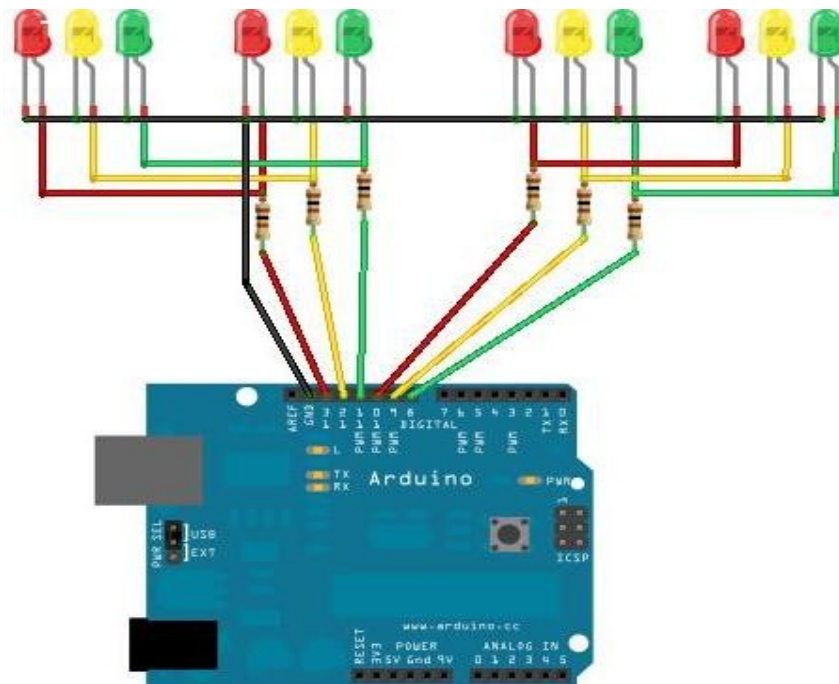


Рис. 3.

На эскизе прототипа (Рис. 3.) видно, что к проводу «земля» (черный цвет) подключены светодиоды всех цветов. Управление светодиодами разных цветов осуществляется с портов Freeduino: 13, 10 порты — красный; 12, 9 — желтый; 11 и 8 — зеленый.

Программирование

С помощью `const int` присваиваем значениям переменных номера цифровых портов, которые будут задействованы в светофоре-автомате.

Строка `void setup` указывает на то, что следующий блок будет называться `setup`. В нем располагаются команды первоначальной установки светофора. Команда `pinMode` сообщает Arduino как настроить отдельные порты. Цифровые выходы могут использоваться как вход (INPUT) и как выход (OUTPUT). В данном случае требуется вывод для управления светодиодами и поэтому в программе применяется только режим вывода.

Для реализации модели светофора на практике в программе необходимо было предусмотреть синхронное переключение лампочек на разных сторонах модели. Это было реализовано в теле программы с помощью функции `Loop()`. Эта функция определяет основное поведение интерактивного устройства. Она будет повторяться снова и снова до выключения электропитания платы.

Благодаря `digitalWrite()` можно включить (или выключить) любой вывод, настроенный как выход. Первый аргумент (в данном случае, `red`) указывает какой вывод должен быть включён или выключен. Но нужно помнить, `red` - это переменная со значением, которое указывает на вывод 13, так-что переключаться будет именно он. Второй аргумент может включить вывод (HIGH) или выключить его (LOW). `Delay()` указывает на то, сколько миллисекунд должна выполняться команда `digitalWrite()`. Ниже приведена полный текст программы для управления моделью светофора. Ее нужно откомпилировать на персональном компьютере и загрузить в память («прошить») платы Freeduino через USB провод.

```
const int red = 13;  
const int yellow = 12;  
const int green = 11;
```

```
const int red_2 = 10;  
const int yellow_2 = 9;  
const int green_2 = 8;
```

```
int buttonState = 0;
```

```
void setup()  
{
```



```
pinMode(red, OUTPUT);
pinMode(yellow, OUTPUT);
pinMode(gren, OUTPUT);
pinMode(red_2, OUTPUT);
pinMode(yellow_2, OUTPUT);
pinMode(gren_2, OUTPUT);
}
```

```
void loop()
```

```
{
  digitalWrite(red, HIGH);
  digitalWrite(yellow, LOW);
  digitalWrite(gren, LOW);

  digitalWrite(red_2, LOW);
  digitalWrite(yellow_2, LOW);
  digitalWrite(gren_2, HIGH);
  delay(10000);

  digitalWrite(red, HIGH);
  digitalWrite(yellow, HIGH);
  digitalWrite(gren, LOW);

  digitalWrite(red_2, LOW);
  digitalWrite(yellow_2, LOW);
  digitalWrite(gren_2, HIGH);
  delay(10000);

  digitalWrite(red, LOW);
  digitalWrite(yellow, LOW);
  digitalWrite(gren, HIGH);

  digitalWrite(red_2, HIGH);
  digitalWrite(yellow_2, LOW);
  digitalWrite(gren_2, LOW);
  delay(10000);

  digitalWrite(red, LOW);
  digitalWrite(yellow, LOW);
  digitalWrite(gren, HIGH);

  digitalWrite(red_2, HIGH);
  digitalWrite(yellow_2, HIGH);
  digitalWrite(gren_2, LOW);
  delay(10000);
}
```

Испытания, доработки

После монтажа схемы и пайки всех проводов (Фото 2 и 3) было произведено пробное включение устройства. Устройство сразу заработало нормально. После продолжительного испытания было решено увеличить время между сменой световых сигналов с 4 секунд до 10. Корпус был склеен из картона, покрашен в черный цвет. Блок питания 220В->12В взят от старого сканера. Модель была готова для использования.



Фото 2.

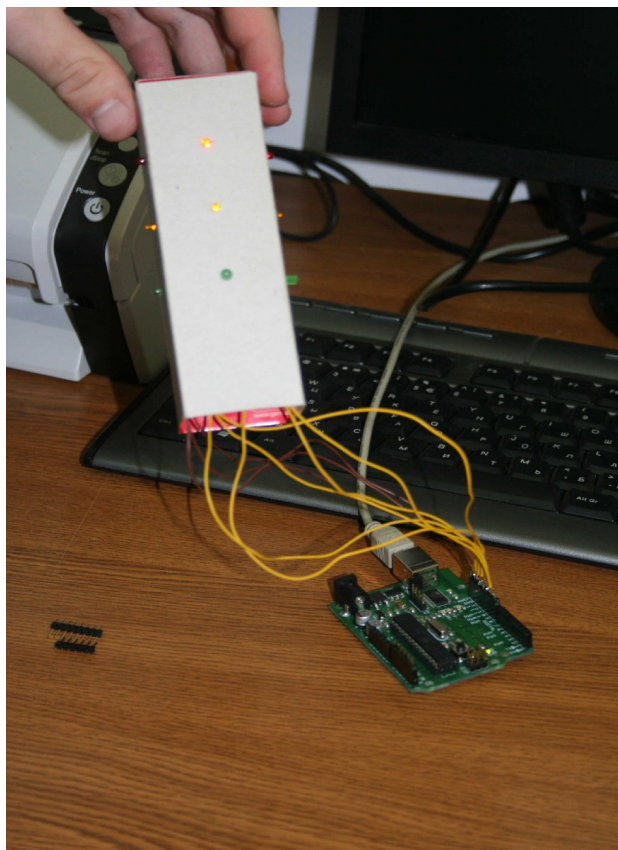


Фото 3.

Применение на классном часе в начальной школе

Впервые модель была использована в 3 «А» классе на занятиях по ПДД. Дети создали модель перекрестка из бумаги и управляли игрушечными автомобилями, выполняя роли водителей (Фото 4.). Перекрестком управляла модель светофора-автомата. В начале игры некоторые дети управляли машинками с нарушениями ПДД, но в ходе игры, благодаря действующей модели, быстро усвоили сигналы светофора и к концу игры выполняли требования ПДД на «отлично». Школьники восприняли занятие с большим энтузиазмом, игра им понравилась, но главное, что дети хорошо усвоили управляющие сигналы светофора.



Фото 4.

Итог

Считаю, что все поставленные задачи в ходе работы над проектом были решены полностью: был выбран микроконтроллер, который бы управлял моделью светофора-автомата, была разработана конструкция модели, электрическая схема подключения светодиодов в светофоре-автомате, написана программа, создана и протестирована модель. Цель проекта была успешно достигнута — с помощью действующей модели светофора-автомата было объяснено то, как правильно переходить перекресток, регулируемый светофором.

В ходе работы над проектом мною были освоены: пайка радиодеталей, чтение и составление радиосхем, маркировка радиодеталей, монтаж электрических схем, осуществление заказов и покупок в интернет-магазинах. Считаю эти навыки полезными для себя в будущем.

Список литературы:

1. Учебник «Знакомство с Arduino»
2. Arduino - <http://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>
3. Шестая международная конференция СПО - http://lvee.org/ru/reports/LVEE_2009_01
4. Форум радиотехники - <http://rln.nnov.ru/forum/viewtopic?t=297&sid=fc481a85ea560f0645124cf71d765bcf>