

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1»
г. Горнозаводска

Направление: научно - техническое

Предметная область: информатика

«СВЕТОДИОДНАЯ МАТРИЦА НА ОКНО»

Работу выполнил:

Арафайлов Игорь Олегович,

Ученик 9 «Б» класса

МАОУ «СОШ № 1» г. Горнозаводска

89028312331

Руководитель:

Григорьева Юлия Ивановна,

Учитель технологии,

МАОУ «СОШ №1» г. Горнозаводска

89223112013

г. Горнозаводск, 2023

Содержание

Содержание.....	2
Введение.....	3
Глава 1. Теоретическая часть	4
1.1. Arduino	4
1.2. Адресная светодиодная лента	6
1.3. Основы программирования	7
1.4. Электрическая схема, основы спаивания.....	8
Глава 2. Практическая часть	10
2.1. Сборка модели.....	9
2.2. Экономическое обоснование.....	13
2.3. Экологическое обоснование.....	15
Заключение.....	15
Список литературы.....	16
Приложения.....	17

Введение

На просторах интернета я наткнулся на видео, где на окне появляются разные картинки и анимации. Я посмотрел в интернете как сделать такую же конструкцию. Оказалось она состоит из светодиодных модулей, которые наклеены на окно и подключены к контроллеру.

У меня уже был контроллер марки "Arduino". Опыт работы с этой платформой у меня тоже был. Я заказал адресную светодиодную ленту, bluetooth модуль для управления на расстоянии, а также другие компоненты.

После этого я стал думать как мне это все собрать и каким способом это будет управляться. В интернете я нашёл утилиту "Jinx"(Приложение 4) для управления светодиодными матрицами через компьютер и программу "MatrixGyverBT"(приложение 4) для Android, чтобы управлять матрицей с телефона с помощью bluetooth . Я захотел реализовать оба этих способа управления. Программу для контроллера я тоже нашел в интернет и настроил её под свою матрицу.

Цель: создание и апробация конструкции для создания анимации на окнах с помощью среды разработки «Arduino».

Задачи:

1. Изучить источники информации.
2. Приобрести все материалы и инструменты.
3. Начертить электронную схему.
4. Спаять электронную схему.
5. Закрепить матрицу на окне.
6. Загрузить прошивку в контроллер «Arduino».
7. Протестировать работу матрицы с управлением с телефона и управлением через утилиту "Jinx"

Глава 1. Теоретическая часть

1.1. Arduino

Arduino — торговая марка аппаратно-программных средств построения и создания прототипов простых систем, моделей и экспериментов в области электроники, автоматики, автоматизации процессов и робототехники.

Программная часть состоит из программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino.

Используется как для создания автономных объектов, так и подключения к программному обеспечению через проводные и беспроводные интерфейсы. Подходит для начинающих пользователей с минимальным входным порогом знаний в области разработки электроники и программирования.

Программирование ведется целиком через программную оболочку Arduino IDE. В этой оболочке имеется текстовый редактор, менеджер проектов, препроцессор, компилятор и инструменты для загрузки программы в микроконтроллер.

Язык программирования Arduino называется "Arduino C" и представляет собой язык C++, он имеет некоторые отличия по части написания кода,

он имеет особенности, облегчающие написание работающей программы. При компиляции программы IDE создает временный файл с расширением *.cpp.

Программы, написанные программистом Arduino, называются наброски или скетчи) и сохраняются в файлах с расширением *.ino. Эти файлы перед компиляцией обрабатываются препроцессором Ардуино. Также существует возможность создавать и подключать к проекту стандартные файлы C++.

1.2. Адресная светодиодная лента

Адресная светодиодная лента – это цветная RGB светодиодная лента на основе гибкой печатной платы, на которой на одной стороне размещаются RGB светодиоды с ограничивающими резисторами, конденсаторами и управляющими контроллерами. От обычной RGB светодиодной ленты адресная светодиодная лента отличается тем, что на ней все светодиоды подключаются параллельно и каждый из них отдельно управляется своим контроллером.

Адресная светодиодная лента состоит из RGB-светодиодов в SMD корпусе 5050 и микрочипов ШИМ-драйверов.

Напряжение необходимое адресной светодиодной ленты бывает 5V, 12V, 24V, в зависимости от типа ленты.

Сейчас популярны два вида ленты: на чипах WS2812b и WS2811. В чём их разница? Чип WS2812 размещён внутри светодиода, таким образом один чип управляет цветом одного диода, а питание ленты – 5 Вольт. Чип WS2811 размещён отдельно и от него питаются сразу 3 светодиода, таким образом можно управлять цветом только сегментами по 3 диода в каждом. А вот напряжение питания у таких лент составляет 12-24 Вольта!

Адресная светодиодная лента имеет 3 пина. Первый пин - "+"(5V), второй - пин "Din" для управления(подачи сигнала), третий - "-"(GDN).

Светодиодная матрица - технологическое объединение на одной подложке нескольких светоизлучающих полупроводниковых кристаллов. Если адресную светодиодную ленту согнуть зигзагом в много раз, то получится светодиодная матрица из светодиодной ленты.

1.3. Основы программирования

Программа для матрицы написана в среде разработки "Arduino" . Контроллер, в который загружена программа, дает сигнал включится какому-либо светодиоду каким-либо светом. Этот процесс происходит быстро матрица может моргнуть светодиодом 30 раз в секунду. Получается, матрица может выводить эффекты скорость которых 30 кадров в секунду.

Программу мы взяли у интернет блогера Алекса Гайвера и настроил её под свою матрицу.

Чтобы управлять матрицей дистанционно через bluetooth, мы взяли приложение для Android "GyverMatrixBT". С помощью неё на матрицу можно выводить бегущий текст; включать анимации, которые заранее были загружены в контроллер; играть в игры, такие как: тетрис, арканойд, змейка, лабиринт, флелпи бёрд; рисовать свои изображения.

Для управления матрицей с помощью компьютера через провод, мы использовали утилиту "Jinx". В этой программе можно создать множество своих эффектов и анимаций для матрицы. Также там можно выводить бегущий текст и время в реальном времени. Еще особенность этой программы - она на прямую может выводить изображение с компьютера на матрицу, это значит можно воспроизвести на матрице любой мультик, главное чтобы у матрицы было как можно разрешение(кол-во светодиодов).

Как же это все работает и управляется? Компьютер через провод или телефон с помощью блютуз отправляют команды контроллеру. Контроллер принимает эти команды, обрабатывает их. Далее, отправляет эти команды матрице, чтобы в нужном месте, в нужное время, загорелся светодиод.

1.4. Электрическая схема, основы спаивания

При сборке различных электротехнических и радиотехнических устройств популярна пайка. Она обеспечивает электропроводное соединение медных проводов и иных медных изделий друг с другом, с компонентами электрических схем и прочими металлическими деталями из чистой меди и медных сплавов, а также производить пайку алюминия. Пайка проста, очень гибка, позволяет получить низкое переходное сопротивление соединяемых компонентов.

Суть технологии пайки заключается в нагреве зоны контакта с последующей ее заливкой жидким металлическим легкоплавким припоем. После остывания расплав обеспечивает электрический контакт. Перед тем как припаять провода, нужно обработать соединяемые поверхности с помощью канифоли или флюса, что гарантирует долговременную стабильность и прочность соединения.

Электрическая схема моего проекта(Приложение 1)

В схеме №1.От блока питания идут два провода которые питают контроллер, матрицу и блютуз модуль. От контроллера из pin6 идёт сигнальный провод для матрицы. От блютуз модуля идут два провода, один провод из порта RXD в порт TX контроллера, другой провод из порта TXD в порт RX контроллера; с помощью этих проводов контроллер обменивается данными с телефоном через блютуз, благодаря этому матрица управляется с телефона.

В схеме №2.От блока питания идут два провода которые питают контроллер и матрицу. От контроллера из pin6 идёт сигнальный провод для матрицы. Из порта контроллера идёт провод в порт компьютера(также через этот провод загружается прошивка в контроллер).Через этот провод

контроллер и ПК обмениваются данными, благодаря этому матрица управляется с помощью ПК.

Глава 2. Практическая часть

2.1.Сборка модели

Мы заказал адресные светодиодные ленты и блютуз модуль, когда они пришли мы приступили к сборке матрицы. С начала спаяли все по составленной электронной схеме.

После этого надо закрепить было закрепить светодиоды на окне. Мы не хотели приклеивать адресную светодиодную на окно скотчем, т.к это ненадёжно и неудобно. Поэтому пришлось соорудить специальное крепление для светодиодов из кабель канала. У нас получилось 3 решетки(одна решётка размером с оконный блок) из светодиодов, каждую из этих решёток можно отсоединять и переносить в другой место, а также можно расширить матрицу.

Далее нам предстояла загрузка первого скетча(в котором есть возможность управлять с телефона)в контроллер. Мы взяли переделанный нами скетч и загрузили его в контроллер. Далее подключили ленту к сети и всё заработало, матрица зажглась. Потом я подключится к матрице с телефона и управлял её.

Следующим этапом было загрузить программу(для управления с компьютера) в контроллер. Но у меня было 2 контроллера для удобства, чтобы все время не перепрошивать один контроллер, а просто менять его когда нужно. Для управление матрицей нужно было подсоединить контроллер к компьютеру, с помощью провода с передачей данных, а также на компьютер нужно было установить специальный драйвер для управления. Сделав это все матрица заработала и мы стали создавать разные эффекты для неё.

В проекте есть 4 элемента:

1. Матрица, состоящая из адресной светодиодной ленты – используется для вывода анимации и эффектов.

2. Плата «Arduino» – для программирования матрицы.

3. Блок питания - для питания этой электрической схемы.

4. Bluetooth модуль - для управления с телефона

5. Крепления для матрицы к окну

Матрица, контроллер, блок питания спаяны друг с другом проводами по электрической схеме. Плата «Arduino» дает сигнал на светодиодные модули (зажигает определённый модуль в нужное время и в нужном месте) так и получается анимация на матрице.

Требуемый объём знаний:

1. Знать, как паять.
2. Знать основы программирования.
3. Знать основы электрических схем.
4. Знать о безопасной работе с инструментами.
5. Знать, как закрепить матрицу.
6. Знать как работать с компьютером.

Требуемый объём умений:

1. Уметь работать с паяльником.
2. Уметь работать со скотчем.
3. Уметь работать с ножницами.
4. Уметь работать с платформой "Arduino"
5. Уметь составлять электронные схемы.
6. Уметь работать с компьютером.

Риски при создании:

1. Удар током
2. Обжог паяльником

3. Порез канцелярским ножом

Теоретические основы используемых материалов и технологий:

1. Медь
2. Железо
3. Пластик
4. Резина

Проект устроен из:

1. Светодиодные модули
2. Плата «Arduino UNO»
3. Bluetooth модуль
4. Блок питания

Оборудование:

1. Стол
2. Стул
3. Настольная лампа
4. Компьютер

2.2.Экономическое обоснование

Материалы	Цена
Светодиодные модули 50шт	2500р.
Кабель канал 14м	420р.
Плата"ARDUINO UNO" (была)	500р.
Кабель для подключения к компьютеру "Arduino"(был)	70р.
Кабель для питания светодиодных модулей(был)	70р.
Блок питания 5v 2a (был)	150р.
Припой (был)	60р.
Канифоль (был)	30р.
Штекер для питания платы "Arduino"	65р.
Резистор 220ом	5р.
Bluetooth модуль	250р.
Термоклей	50р.

Итого: 4170 рублей

Инструменты	Цена
Паяльник (был)	300р.
Ножницы (был)	50р.
Клей пистоле(был)	250р.
Канцелярский нож(был)	50р.

Итог: 650р.

Итого: 4820р.

Я потратил на проект 3170. т. к. все материалы у меня уже были, кроме светодиодов и bluetooth модуля. Учитывая, что канифоль, припой и провода(кабели) есть у многих людей дома. Резистор можно найти в каком-нибудь старом приборе. Такие инструменты как: паяльник. канцелярский ножи, клей пистолет, ножницы почти есть у всех. Получается основные элементы которые нужно купить это: светодиоды, контроллер, bluetooth модуль и кабель каналы и тогда затраты составят гораздо меньше.

Технологическая документация:

1. Приобрести все детали.
2. Спаять все по электрической схеме. (Приложение 1)
3. Приклеить светодиодные модули на окно.
4. Загрузить программу в контроллер «Arduino» .

2.3. Экологическое обоснование

Надо уметь безопасно работать с:

1. Режущими инструментами
2. Горячими инструментами
3. Горячими материалами
4. Электроприборами
5. С электроникой

Рекомендации по использованию проекта:

1. Избегать попадания воды.
2. Избегать короткого замыкания.

Заключение

В ходе проделанной нами работы, на которую ушло 20 полных часов Получилась гирлянда(Приложение 3), состоящая из 252 светодиодах, которые управляются платформой «Arduino», а также могут управляться дистанционно. Для гирлянды изготовлены крепление светодиодов к окну, крепление состоит из трех частей, каждую часть можно отсоединит и взять собой, т.к матрица может работать от повербанка. На эту гирлянду можно выводить множество различных красочных эффектов и анимаций и даже воспроизводить мультики. Также имеется возможность управлять матрицей с телефона: писать текст, рисовать рисунки, включать загруженные в контроллер эффекты. Но самое интересное что нам понравилось это , можно выйти на улицу включить матрицу и играть в тетрис, змейку и другие популярные восьми-битные игры.

Матрица получилась отличной и качественно сделанной. Мы очень довольны своим результатом. В будущем планируем сделать управление через WI-FI, чтобы можно было управлять из любой точки мира.

Этот проект актуален для тех людей, которые увлекаются новыми технологиями или хотят украсить своё окно.

Коммерческая сфера применения: можно запустить массовое производство таких гирлянд. Можно с помощью этой матрицы привлекать внимание покупателей к своему магазину.

Список литературы

<https://www.youtube.com/watch?v=MgRmiXxYL5g>

<https://alexgyver.ru/gyvermatrixbt/>

<https://www.asutpp.ru/kak-pravilno-payat.html>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>

<https://5watt.ua/blog/stati/adresnaya-svetodiodnaya-lenta-cto-eto#:~:text=Адресная%20светодиодная%20лента%20представляет%20собой,контроллер%20оснащённый%20тремя%20транзисторными%20выходами.>

Приложение 1

Схема с управление через телефон по bluetooth

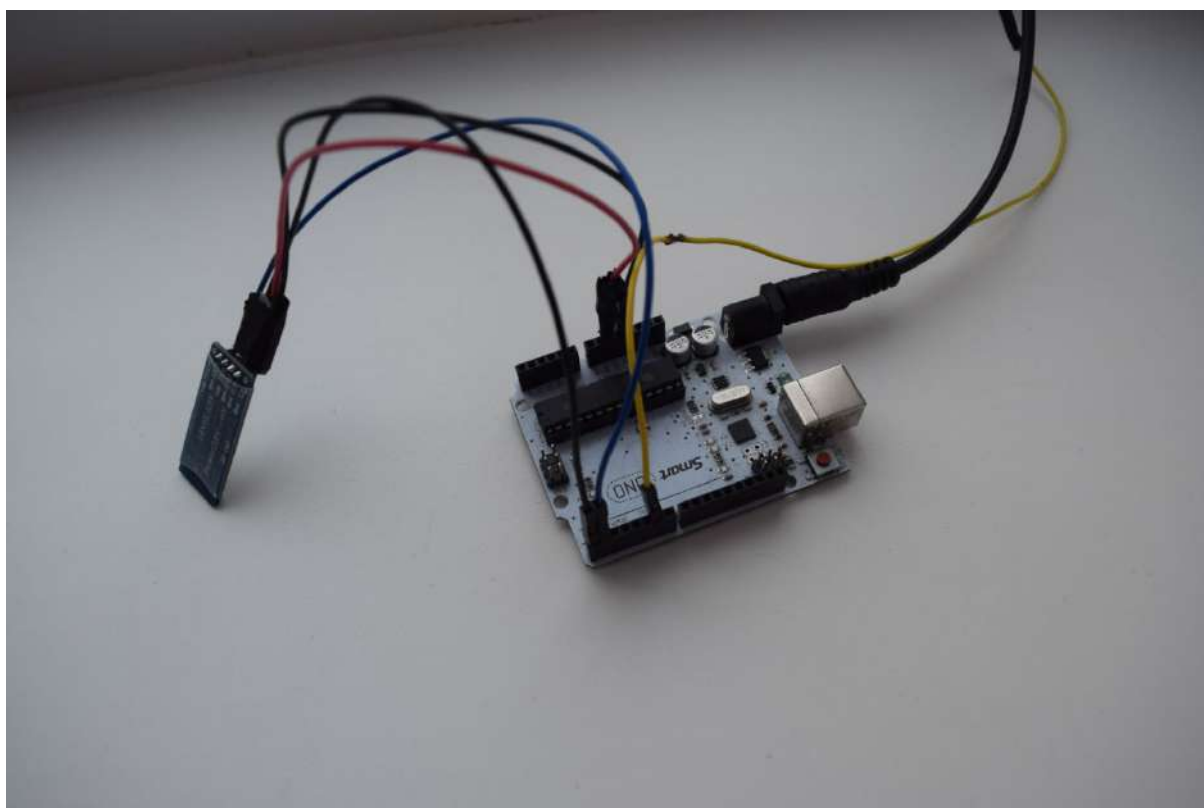
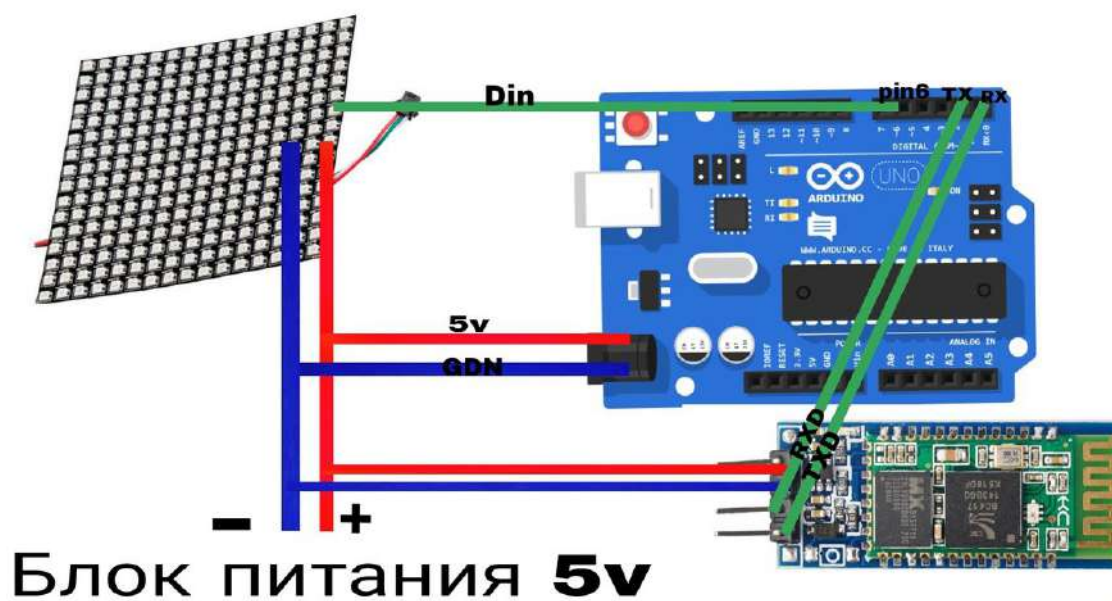
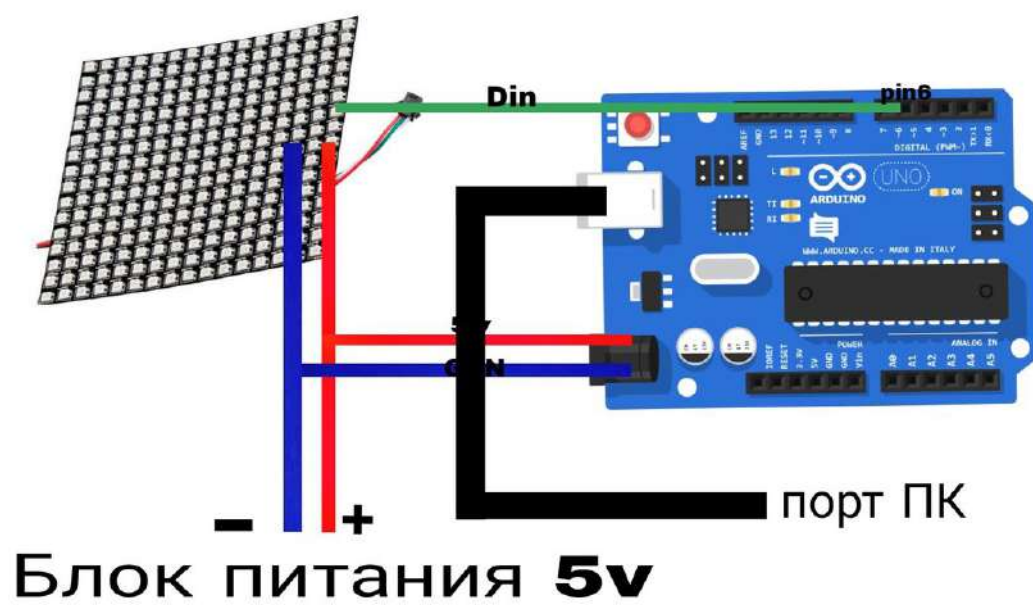


Схема с управление через компьютер



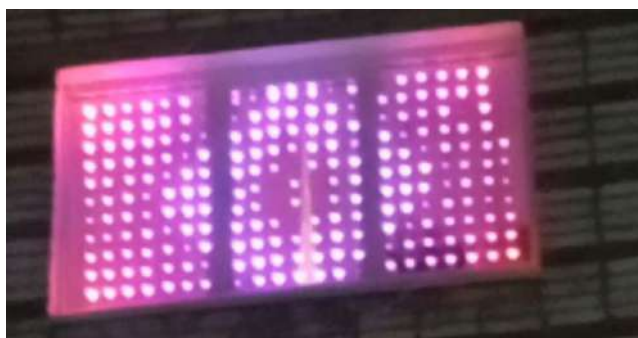
Приложение 2



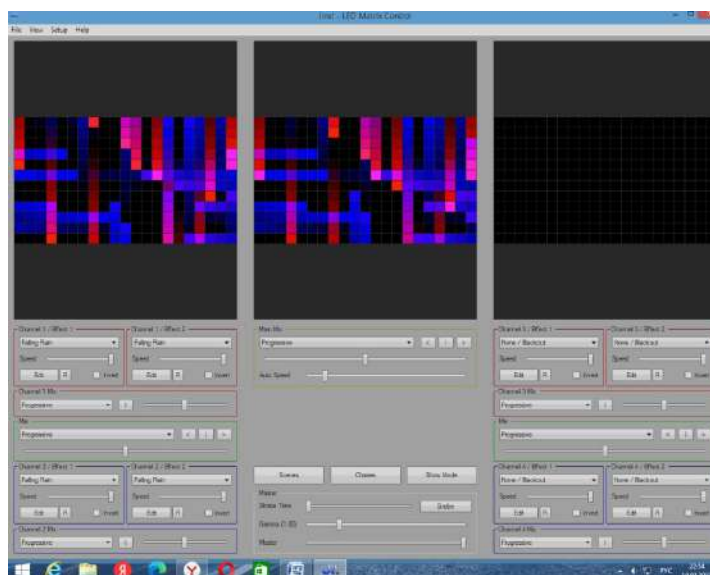
Крепление для
светодиодов на 1/3 часть
окна, сделанное из
кабель канала

Способ крепления адресной
светодиодной ленты в кабель канал



Приложение 3**Фрагменты анимаций матрицы**

Утилита "Jinx"



Приложение "MatrixGyverBT"

