

СВЕТОДИОДНАЯ МАТРИЦА УПРАВЛЯЕМАЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОМ ATmega128

Лысенков Н.А., Кукунин С.В., Косенко А.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, каф. ПЭЭА, тел. 8(050)970-94-78,

E-mail: tamplier0608@ukr.net

In this work the guided display of data device was offered on a light-emitting-diode matrix. A management a light-emitting-diode matrix is made the microcontroller of Atmega128. The methods of application and perspective direction of development of light-emitting-diode matrices were considered.

1 Введение

В наше время информация становится основным объектом торговли, накопления, обмена, а также предметом, средством и результатом производства. Одна из базовых жизненных стратегий человека XXI века сводится к тому, чтобы успеть вовремя узнать. Все остальное – дело техники.

В таких условиях первостепенное значение приобретают средства передачи информации. Постоянно растущей потребности в мощных информационных каналах на данный момент соответствует широкое распространение светодиодных матриц, которые способны пропускать через единицу своей площади колоссальные объемы текстовой информации.

Таким образом, светодиодные матрицы являются составляющей электронной компонентной базы. Они представляют собой достаточно мощное по силе воздействия средство распространения информации. С этой особенностью напрямую связана и практика их применения.

Светодиодные матрицы применяются в тех случаях, когда особую актуальность получает полнота вовлечения в процесс потребления информации: на вокзалах, в аэропортах, банках, магазинах, на транспорте и, конечно, в рекламе. По мере того как насыщенность окружающей нас информационной среды будет возрастать, матрицы станут находить все новые применения в различных областях жизни.

Большие матрицы на основе светодиодных модулей позволяют отображать графику и анимацию, а также передавать любую текстовую информацию. Благодаря возможности объединения матриц в сеть можно непосредственно с центрального компьютера передавать на управляющие компьютеры каждого экрана информацию и расписание показов. При работе со светодиодной матрицей передача информации и управление светодиодными модулями осуществляются контроллерами, которые подсоединены к управляющему компьютеру.

В настоящее время существует достаточно большое количество конструкций устройств отображения информации на основе светодиодных матриц. Одним из них является устройство, работающее по принципу динамической индикации и управляемое микроконтроллером AVR ATmega128.

Объект исследования. Устройство отображения графической информации, работающее по принципу динамической индикации и программный код, обеспечивающий управление устройством.

Задачи. 1 Построение структурной схемы отображения информации на светодиодных матрицах по принципу динамической индикации. 2 Анализ работы устройства управления светодиодной матрицей. 3 Определение перспективы создания устройства отображения информации на светодиодных матрицах, управляемого при помощи беспроводной связи.

2 Постановка задачи исследования

В процессе исследования проработаны возможные варианты конструкции светодиодной матрицы. Наиболее перспективным для реализации функций, которые должны выполняться устройством, по мнению авторов, оказался вариант использования динамической индикации. Динамическая индикация представляет собой метод отображения целостной картины через быстрое последовательное отображение отдельных элементов этой картины. Причем, «целостность» восприятия получается благодаря инерционности человеческого зрения. Данный

подход позволяет уменьшить количество задействованных на индикацию выводов портов контроллера, что в свою очередь дает почти безграничную возможность расширения матрицы.

Предложенная конструкция светодиодной матрицы размерностью 16 x 16 (Рис.1).

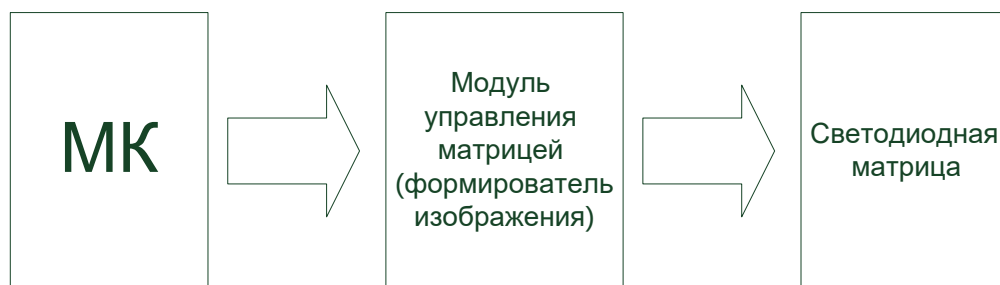


Рисунок 1 – Структурная схема светодиодной матрицы

В составе светодиодной матрицы определены два модуля: модуль формирования изображения, или управления матрицей (так называемый драйвер) и блок светодиодов (собственно сама матрица).

Модуль управления включает микроконтроллер, два сдвиговых регистра, дешифратор и двоичный 4-х разрядный счетчик. Сдвиговые регистры подключены к столбцам матрицы. Переключением строк управляет дешифратор, к информационным входам которого подключен двоичный счетчик. Таким образом, для реализации динамической индикации достаточно одного порта контроллера, в котором используются следующие линии: линия данных; сброса регистров; строба записи; строба чтения и сброса счетчика (возврат дешифратора в начальное состояние, соответствующее первой строке матрицы).

Блок светодиодов имеет размерность 16 x 16 и включает 256 светодиодов. Каждый столбец и строка подключаются к регистрам и дешифратору через транзисторные ключи. Все светодиоды соединены параллельно. Это позволяет использовать напряжение равное 5 В, обеспечивающее питания всех используемых микросхем, в том числе и микроконтроллера.

Микроконтроллер управляет матрицей с помощью четырех управляющих сигналов. Если на схему управления подать напряжение питания, счетчик примет начальное состояние, соответствующее первому выходу дешифратора, а следовательно и первой строке матрицы. Заполнение матрицы осуществляется из нижнего правого угла, а запись в регистры – по поступлению на тактовый вход регистра импульса напряжения (строб записи). После того как в регистры загрузится два байта информации, то есть вся строка будет заполнена, необходимо подать строб чтения регистров, транзисторные ключи откроются, а соответствующие светодиоды строки загорятся. Перед загрузкой следующей строки производится процедура обнуления регистров управляющим сигналом сброса. Если обнуление не произвести, информация из горячей строки, потянется в последующую, а поскольку матрица работает по принципу динамической развертки, то этого достаточно для получения неприятных наложений по экрану (т.н. «тянучки»). Далее переключается дешифратор на следующую строку и повторяется процедура записи и чтения регистров. После чего опять обнуляются регистры. Данная последовательность действий повторяется пока не будет выведен весь массив данных, соответствующий одному кадру.

Вышеприведенная последовательность действий реализуется программно на основе микроконтроллера. Информация, которую обрабатывает и выводит на матрицу контроллер, может находиться либо в самой прошивке контроллера, тогда будет отображаться только заданный объем информации, либо динамически обновляться посредством пересылки с персонального компьютера. Второй способ является более прогрессивным, поскольку во всех областях применения матриц растет объем передаваемой информации. Для реализации этих функций целесообразно использовать интерфейс RS-232, который обладает достаточной скоростью передачи информации и простотой работы с ним. В качестве недостатка следует отметить относительно небольшое расстояние для передачи данных.

3 Применения светодиодных матриц

Светодиодные матрицы – это безопасный и экономически привлекательный источник света за счет высокой надежности работы, низкого тепловыделения, высокой виброустойчивости и механической прочности, низкого энергопотребления, сверхдлительного срока службы и минимальной потребности в обслуживании. Они применяются для подсвечивания логотипов, объемных букв и вывесок. Светодиодные матрицы значительно превосходят традиционные системы освещения по следующим показателям: низкое энергопотребление; увеличенный срок службы до 100000ч; быстрая установка и подключение; высокая стойкость к внешним механическим воздействиям; светодиоды обладают непревзойденной яркостью и цветопередачей; низкое напряжение (12В).

Светодиодные матрицы могут быть установлены в арматуру различных светильников: мебельные светильники; светильники для встраивания в потолок и стены; ландшафтные и водопогружные светильники.

Так же светодиодные матрицы используются: в качестве декоративных источников света для оформления жилых и офисных помещений; для оформления витрин магазинов; подсветки торгового оборудования; для указателей и маркировки проходов, коридоров, дорожек.

Светодиодные экраны также имеют широкий спектр применения: наружная динамическая реклама и видеореклама; массовые мероприятия; концерты; спортивные стадионы и залы; съезды; выставки и презентации; вокзалы, аэропорты, метро; торговые центры; телестудии; залы совещаний; диспетчерские; современные динамические светодиодные вывески.

Но основным применением светодиодных матриц является светодиодные табло «Бегущая строка».

Бегущая строка - электронное светодиодное информационное табло способное выводить и отображать информацию в виде текста или графики. Основное применение бегущих строк - наружная реклама. Бегущая строка является эффективным инструментом наружной рекламы. Позволяет быстро, оперативно изменять и выводить новую информацию и доносить ее до потенциального клиента.

Кроме наружной рекламы такие табло могут успешно использоваться в промышленности для вывода технологической информации.

4 Перспективы беспроводного управления

В связи с широким использованием светодиодных матриц для отображения различной по назначению информации актуальным остается вопрос беспроводного управления такими устройствами

В качестве беспроводных модулей между компьютером и микроконтроллером возможно использование Wi-Fi, GSM модулей. Наличие Wi-Fi модуля предполагает передачу данных по сетям Ethernet LAN со скоростью порядка 54 Мбит/с. Для сопряжения локальной сети с микроконтроллером в таком случае применяют Ethernet-контроллеры. Сети стандарта GSM дают возможность получить более высокую скорость и дальность передачи данных.

Преимуществом беспроводного управления является:

- отсутствие проводной линии передачи упрощает эксплуатацию и установку светодиодной матрицы;
- отсутствуют проблемы, связанные с возможными неисправностями проводной линии;
- возможна высокая скорость передачи данных;
- значительный радиус действия;
- значительно расширен диапазон использования, в частности для движущихся объектов;
- низкий уровень промышленных помех в используемых частотных диапазонах, отсутствие электромагнитных помех.

Недостатки беспроводной передачи:

- объекты взаимодействия должны находиться на прямой видимости, поскольку все препятствия несут ослабление сигнала (только для сетей Wi-Fi);
- необходимость применения дополнительных модулей как для ПК, так и для сопрягаемого устройства;

- необходимость применения мер защиты канала данных от несанкционированного доступа;
- уменьшение производительности сети во время дождя (только для сетей Wi-Fi).

5 Заключение

В результате исследований реализовано устройство отображения информации на светодиодной матрице, управляемое микроконтроллером ATmega128. В устройстве обеспечивается динамическое обновление посредством пересылки с персонального компьютера, что позволяет работать с большими объемами данных. Продолжаются исследования по реализации беспроводного управления обновлением информации.

6 Перечень ссылок

- 1 <http://www.kot@radiokot.ru>;
- 2 <http://www.radioland.net.ua>;
- 3 <http://www.radioradar.net>.
- 4 Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega.-М.:Додэка XXI, 2007.- 587с.