

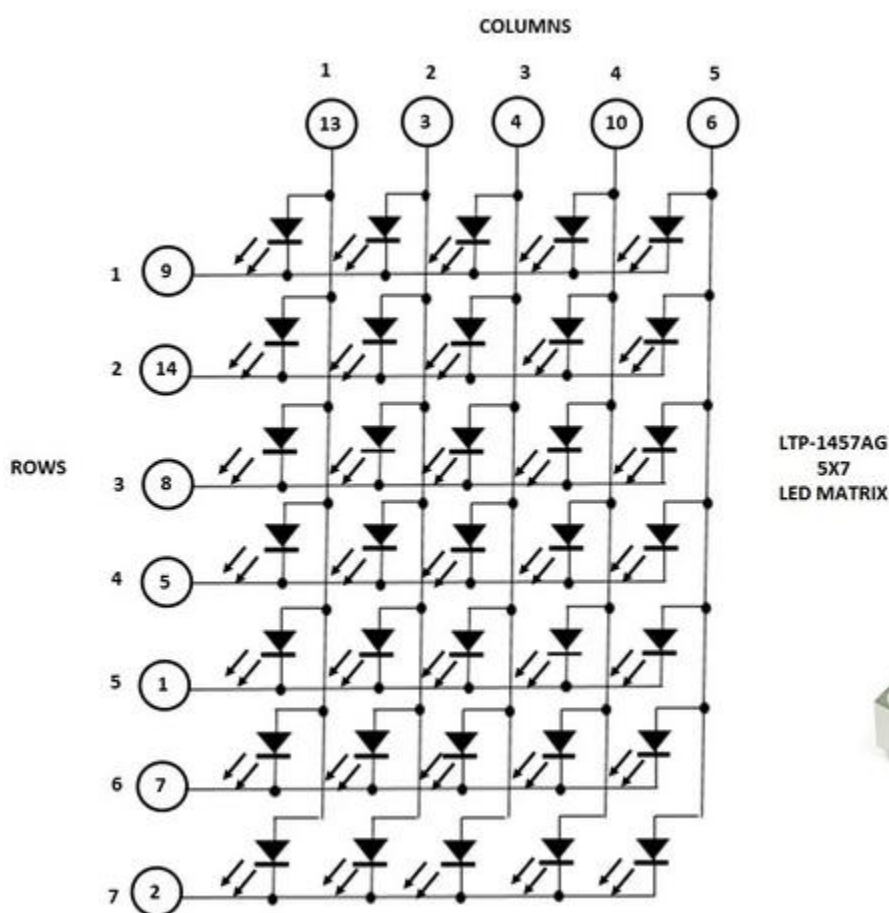
به نام خدا

آزمایشگاه ریزپردازنده دانشکده مهندسی کامپیوتر

آزمایش شماره پنج

آشنایی با صفحات ماتریسی LED و کار با آنها

معمولا صفحات ماتریسی LED مجموعه‌ای از LEDها هستند که به صورت سطری و ستونی به یکدیگر متصل می‌گردند. همانطور که در شکل مشخص است تمام کاتدهای LEDهای موجود در یک سطر به یکدیگر و تمام آندهای LEDهای موجود در یک ستون به یکدیگر متصل گردیده‌اند.

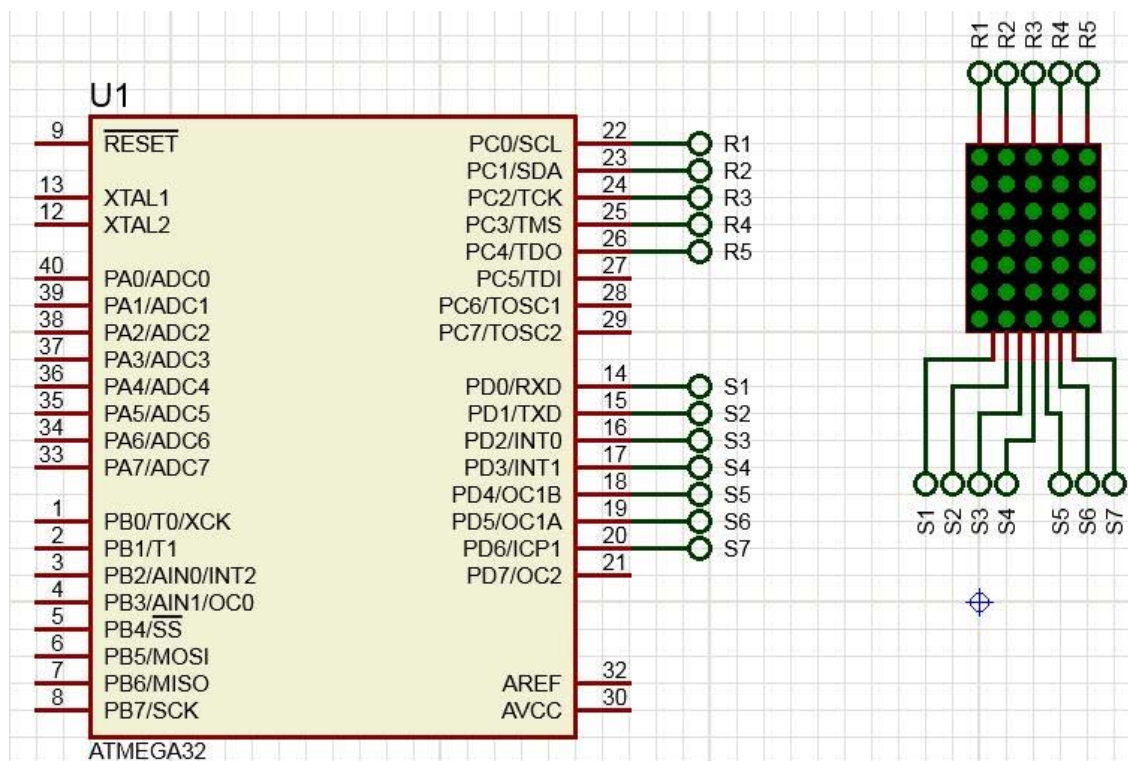


معمولا نمایش داده روی این صفحات، به دو روش سطری و ستونی صورت می‌گیرد. برای آشنایی با این روشها برای هر روش یک برنامه ساده می‌نویسیم و روی برنامه شبیه‌ساز آنرا اجرا می‌کنیم.

روش جاروب سطری

در این روش ابتدا سطر اول، سپس سطر دوم و آنگاه سطرهای بعدی را فعال می‌نماییم. اگر به مدار ماتریس LEDها دقت کنید می‌بینید که کاتدهای LEDهای هر سطر را به یکدیگر وصل گردیده‌اند، پس برای فعال نمودن هر سطر باید آنرا به سطح ولتاژ صفر متصل نماییم. از طرفی به دلیل اینکه در ماتریس LED، آندهای LEDهای هر ستون به هم متصل هستند جهت روشن نمودن هر LED، ستون متناظر با آن LED باید به سطح ولتاژ یک متصل گردد.

در نتیجه روشن می‌شود که در طراحی جدول داده هر کاراکتر به ازای نقاطی که می‌خواهیم LED در آنجا روشن باشد، بایستی عدد یک را قرار دهیم. ابتدا به نقشه سخت افزار دقت نمایید:



همانطور که در سخت‌افزار فوق مشخص است ستونها را به پنج بیت پورت C و سطرها به هفت بیت پورت D متصل نموده‌ایم. اینک به بررسی برنامه نوشته شده برای این سخت‌افزار می‌پردازیم:

```

2  #include <mega32.h>
3  #include <delay.h>
4
5  const unsigned char Code[]=
6  {
7      0x04,    // 0001    - - - - # - -
8      0x0A,    // 0002    - - - - # - #
9      0x11,    // 0003    - - # - - - #
10     0x11,    // 0004    - - # - - - #
11     0x1F,    // 0005    - - # # # # #
12     0x11,    // 0006    - - # - - - #
13     0x11,    // 0007    - - # - - - #
14 };
15 void main(void)
16 {
17     // Declare your local variables here
18     unsigned char Row,Scan;
19     DDRC=0xFF;
20     DDRD=0xFF;
21
22     while (1)
23     {
24         // Place your code here
25         Scan = 0b11111110;
26         for (Row=0; Row<7; Row++)
27         {
28             PORTD = Scan;
29             Scan = Scan << 1;
30             Scan = Scan | 1;
31             PORTC = Code[Row];
32             delay_ms(5);
33         }
34     }
35 }

```

در ابتدای برنامه به کاراکتر طراحی شده
دقت کنید. کاراکتر به صورت سطری
طراحی شده است.

پورتهای C و D را به صورت خروجی
تعریف نموده ایم.

در حلقه‌ای که شش بار تکرار می‌شود، در
ابتدا سطری را که باید فعال شود، فعال
نموده ایم. سپس متغیر Scan را برای
آماده‌سازی جهت سطر بعد به سمت چپ
شیفت داده ایم. (دقت کنید که در شیفت به
چپ در C از سمت راست صفر را وارد می-

کند. برای جلوگیری از این امر آنرا با یک or کردیم). آنگاه داده مورد نظر را روی سطر که به پورت C
وصل است قرار داده ایم و پنج میلی ثانیه صبر می‌کنیم تا در چشم بیننده ثبت گردد. و همین کار را در هر
تکرار حلقه انجام می‌دهیم.

این سخت‌افزار و نرم‌افزار در LMS قرار داده شده تا آنرا اجرا کنید و نتیجه را ببینید. نام فایل سخت‌افزاری
LED_Matrix_5x7_ROW و نام فایل نرم‌افزاری RowScan1 است.

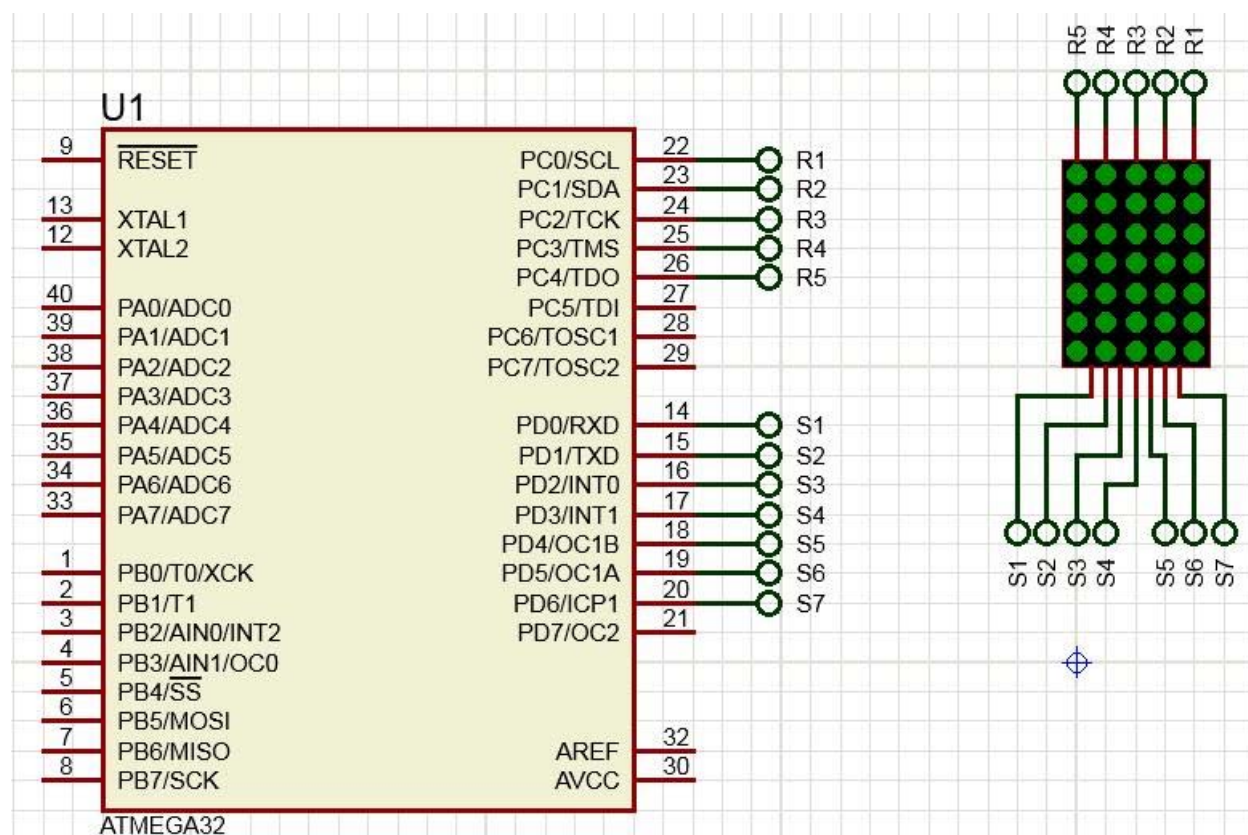
روش جاروب ستونی

در این روش ابتدا ستون اول، سپس ستون دوم و آنگاه ستونهای بعدی را فعال می‌نماییم. اگر به مدار ماتریس
LEDها دقت کنید می‌بینید که آندهای LEDهای هر ستون به یکدیگر متصل گردیده‌اند، پس برای فعال

نمودن هر سطر باید آنرا به سطح ولتاژ مثبت متصل نماییم. از طرفی به دلیل اینکه در ماتریس LED، کاتدهای LEDهای هر سطر به هم متصل هستند جهت روشن نمودن هر LED، ستون متناظر با آن LED باید به سطح ولتاژ صفر متصل گردد.

در نتیجه روشن می‌شود که در طراحی جدول داده هر کاراکتر به ازای نقاطی که می‌خواهیم LED در آنجا روشن باشد، بایستی عدد صفر را قرار دهیم.

ابتدا به نقشه سخت افزار دقت نمایید:



اگر به این سخت‌افزار دقت کنید، فقط جای R1 تا R5 معکوس شده‌اند و هیچ تغییر دیگری در آن صورت نگرفته است. اینک به بررسی برنامه نوشته شده برای این سخت‌افزار می‌پردازیم:


```

1  #include <mega32.h>
2  #include <delay.h>
3
4  const unsigned char Code[]=
5  {
6      0x83,    // 0001    # - - - - #
7      0xED,    // 0002    # # # - # # -
8      0xEE,    // 0003    # # # - # # -
9      0xED,    // 0004    # # # - # # -
10     0x83,    // 0005    # - - - - #
11     0xFF,    // 0006    # # # # # # #
12     0xFF,    // 0007    # # # # # # #
13     0xFF,    // 0008    # # # # # # #
14 };
15
16 void main(void)
17 {
18     // Declare your local variables here
19     unsigned char Col,Scan;
20     DDRC=0xFF;
21     DDRD=0xFF;
22
23     while (1)
24     {
25         // Place your code here
26         Scan = 0b00000001;
27         for (Col=0; Col<5; Col++)
28         {
29             PORTC = Scan;
30             Scan = Scan << 1;
31             PORTD = Code[Col];
32             delay_ms(10);
33         }
34     }

```

در ابتدای برنامه به کاراکتر طراحی شده
دقت کنید. کاراکتر به صورت ستونی و
معکوس طراحی شده است.

پورتهای C و D را به صورت خروجی
تعریف نموده ایم.

در حلقه ای که پنج بار تکرار می شود، در
ابتدا ستونی را که باید فعال شود، فعال
نموده ایم. سپس متغیر Scan را برای
آماده سازی جهت سطر بعد به سمت چپ
شیفت داده ایم. آنگاه داده مورد نظر را روی
سطر که به پورت D وصل است قرار داده -
ایم و پنج میلی ثانیه صبر می کنیم تا در
چشم بیننده ثبت گردد. و همین کار را در هر تکرار حلقه انجام می دهیم. اگر دقت کنید در این برنامه جای
پورتهای C و D به یکدیگر عوض شده اند.

این سخت افزار و نرم افزار در LMS قرار داده شده تا آنرا اجرا کنید و نتیجه را ببینید. نام فایل سخت افزاری
LED_Matrix_5x7_COL و نام فایل نرم افزاری ColScan1 است.

آزمایشی که باید انجام دهید:

برای این آزمایش با استفاده از دو ماتریس LED 8X8 یک صفحه ماتریسی LED 8X16 ایجاد کرده ایم.
برای انجام آزمایش برنامه LED_MATRIX_8X16 را روی شبیه ساز لود کنید برنامه ای بنویسید که حروف

F تا A را از سمت چپ وارد کرده و از سمت راست خارج کند. سرعت را طوری قرار دهید که خیلی سریع و خیلی کند نباشد.