

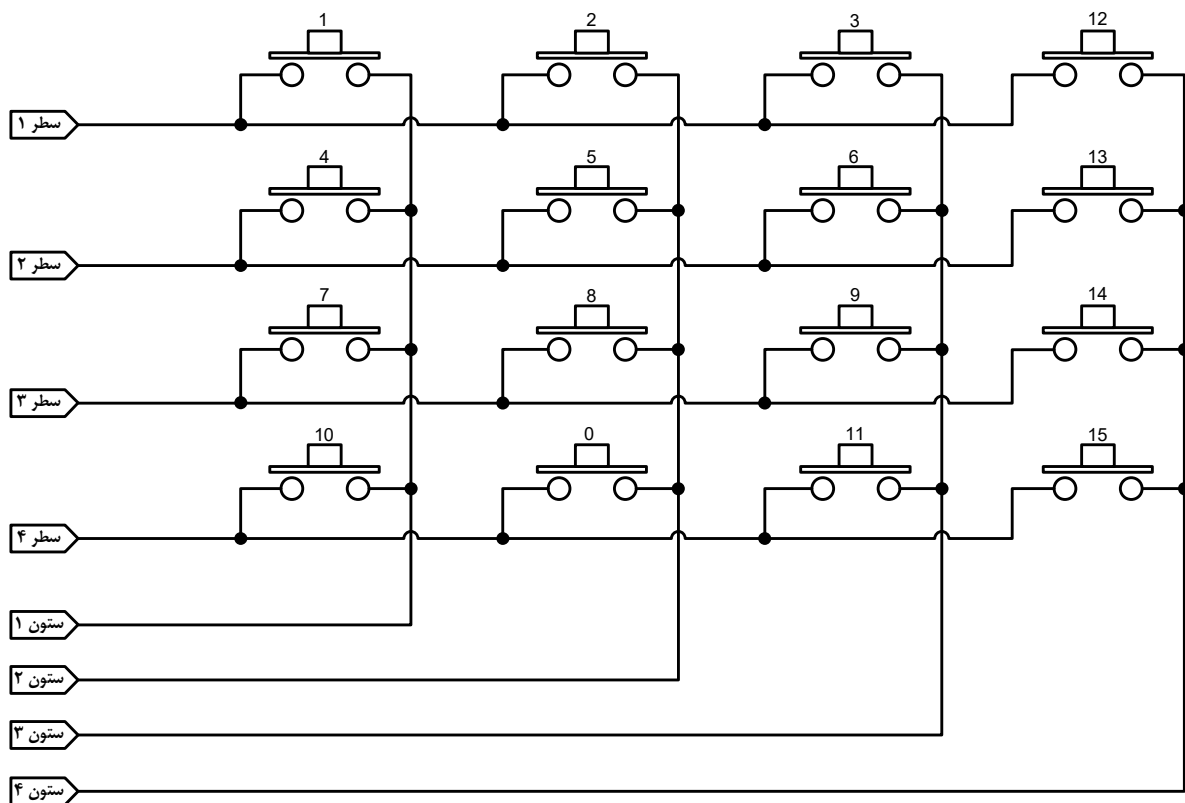
آزمایش ۴ – اتصال صفحه کلید به میکروکنترلرهای AVR

۴-۱ مقدمه

یکی از وسایلی که برای وارد کردن اطلاعات در میکروکنترلرها به کار می رود، صفحه کلید می باشد. ساختار صفحه کلید به صورت ماتریسی از سطر و ستون می باشد که با فشار هر کلید، یک سطر به یک ستون متصل می شود و در غیر این صورت، اتصالی بین سطر و ستون وجود ندارد.

برای خواندن از صفحه کلید توسط میکروکنترلر، معمولاً از روش اسکن صفحه کلید برای تشخیص کلید فشرده شده استفاده می شود. همانگونه که در شکل ۴-۱ نشان داده شده است می توان ستون ها را با یک مقاومت به سطح ولتاژ Vcc متصل نمود تا میکروکنترلر هنگامی که کلیدی فشرده نشده است، سطح منطقی High را بخواند. سطرها با توجه به الگوی چرخشی (... ← 1110 ← 1101 ← 1011 ← 0111 ...) اسکن می شوند. زمانی میکروکنترلر می تواند در پایه یکی از ستون ها صفری تشخیص دهد که کلید فشرده شده، آن ستون را به سطر صفر شده وصل کند و با توجه به شماره سطر و ستون صفر شده، می توان کلید فشرده شده را تشخیص داد.

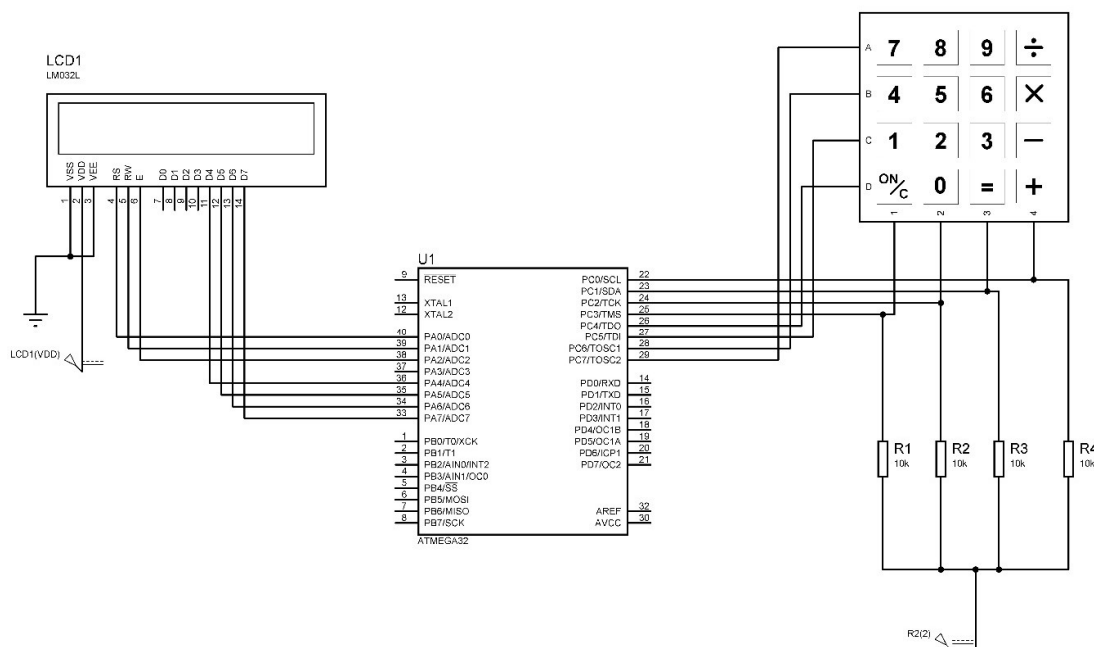
برای روشن شدن روش بالا، فرض کنید سطرها یک صفحه کلید ۴×۴ به چهار بیت کم ارزش PortC و ستون های آن به چهار بیت پر ارزش PortC متصل شده اند. همچنین ستون ها توسط مقاومت هایی به Vcc وصل شده اند. حال اگر سطرها را صفر کنیم و هر یک از کلیدهای یک سطر را فشار دهیم، اتصال بین یک سطر و ستون برقرار می شود و ستون مربوطه نیز صفر می شود. به عنوان مثال، در شکل ۴-۱ اگر سطر یک را برابر صفر کرده باشیم، در این صورت اگر هر یک از کلیدهای ۱، ۲، ۳ یا ۱۲ را فشار دهیم، یکی از ستون های ۱ تا ۴ نیز مساوی صفر می شود؛ بنابراین اگر سطرها یا چهار بیت پر ارزش PortC یعنی PC4 تا PC7 را صفر کنیم، لذا با فشار یک کلید، ستون ۱ برابر با صفر و بقیه ستون ها مساوی ۱ می شوند یعنی مقدار ستون های PC0 تا PC3 برابر با 0111 می شود به این ترتیب کد کلیدهای سطر یک برابر با 00000111 باینری یا 0x07 در مبنای شانزده می باشد. حال با توجه به ستون صفر شده می توان تشخیص داد که کدام یک از کلیدهای سطر یک فشار داده شده است.



شکل ۴-۱: صفحه کلید ۴×۴

۴-۲ آزمایش اول

برنامه ای بنویسید که کلید فشرده شده در یک صفحه کلید ۴×۴ به PortC متصل به PortA یک LCD متصل به PortA نمایش دهد. شمای مداری این آزمایش در شکل ۴-۲ نشان داده شده است.



شکل ۴-۲: شمای مداری آزمایش اول

برنامه ای که می توان برای اسکن صفحه کلید به کار برد، در ادامه آورده شده است :

```
#include <mega32.h>
#include <stdio.h>
#include <delay.h>

unsigned char scan_key(void);
unsigned char code[4][4]={ {7,4,1,10},{8,5,2,0},{9,6,3,11},{12,13,14,15}
};
.
.
.
.
.
.
unsigned char scan_key(void)
{
    unsigned char i,data,num_key,temp;
    num_key=0xff;
    temp=0x70;
    for(i=0;i<4;i++){
        PORTC=temp;
        delay_ms(5);
        data=PINC & 0x0f;
        if(data==0x07)
            num_key=code[0][i];
        if(data==0x0B)
            num_key=code[1][i];
        if(data==0x0D)
            num_key=code[2][i];
        if(data==0x0E)
            num_key=code[3][i];
        temp= ((temp>>=1) | 0x80) & 0xF0 ;

    }
    return num_key;
}
```

این برنامه را به دقت بررسی نموده و از آن به عنوان یک تابع در برنامه خود استفاده کنید به این صورت که مقدار بازگردانده شده توسط تابع مذکور را به عنوان شماره کلید فشرده شده به کار ببرید.

۴-۳ پرسش

۱- همین برنامه را برای یک صفحه کلید ۴×۳ بنویسید.

۲- با استفاده از صفحه کلید ۴×۴ برنامه ای بنویسید که دو عدد را گرفته و با توجه به کلید فشرده شده در ستون چهارم (یعنی کلیدهای تقسیم، ضرب، تفریق و جمع) عمل متناظر با هر کلید را انجام داده و با فشردن کلید = نتیجه محاسبه را بر روی LCD نمایش دهد. همچنین اگر کلید ON/C فشار داده شود، صفحه نمایش LCD پاک شود.

