

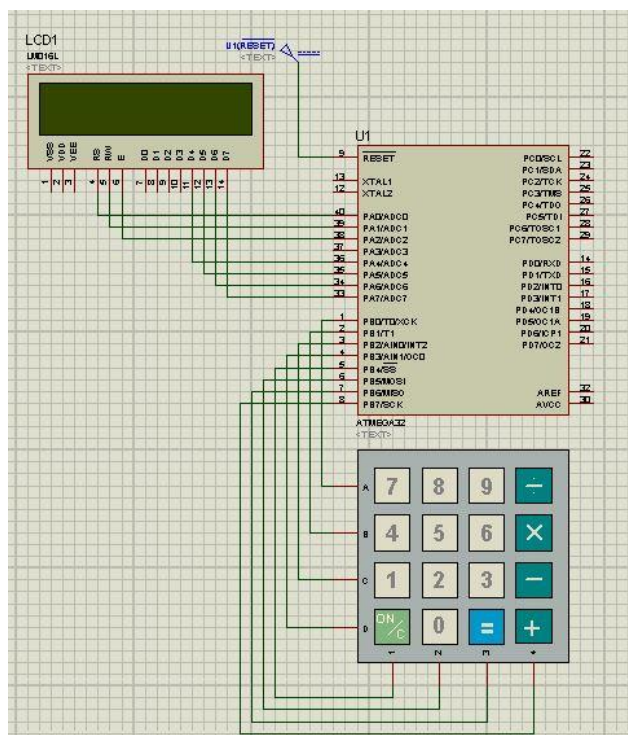
### آزمایش ۳: اتصال صفحه کلید به میکروکنترلر

#### ۱-۳ مقدمه

در این آزمایش با نحوه اتصال صفحه کلید به میکروکنترلر و خواندن داده از صفحه کلید توسط میکروکنترلر آشنا خواهید شد. صفحه کلید موجود در آزمایشگاه از نوع صفحه کلید ماتریسی 4×4 می باشد. به ازای هر کلید در صفحه کلید درواقع یک سوئیچ وجود دارد که با فشردن شدن سوئیچ، سطر و ستون مربوط به آن کلید، به هم متصل می شوند. در ادامه ابتدا یک برنامه ساده برای استفاده از صفحه کلید ارائه خواهد شد و سپس با استفاده از صفحه کلید برنامه یک ماشین حساب نوشته خواهد شد.

#### ۲-۳ مراحل اجرای آزمایش

در این بخش اتصال صفحه کلید به میکروکنترلر و نمایش داده دریافتی بر روی LCD بررسی خواهد شد. نحوه اتصال میکرو به صفحه کلید و LCD در شکل ۱-۳ نشان داده شده است:



شکل ۱-۳: اتصالات میکروکنترلر به صفحه کلید و LCD.

### ۳-۲-۱ دریافت داده از صفحه کلید

یک پروژه جدید در نرم‌افزار ایجاد نموده، سپس یک Source جدید ساخته و برنامه زیر را در آن کپی نمایید. در برنامه زیر از پورت B میکروکنترلر برای ارتباط با صفحه کلید استفاده شده است. در کد زیر ۴ پین کم ارزش به سطرها ۴ پین پرارزش به ستونهای صفحه کلید متصل خواهند شد. برنامه را اجرا نموده و فایل Hex تولید شده را بر روی برد آزمایشگاه پروگرام نمایید. صفحه کلید را مطابق موارد گفته شده به برد متصل نموده و برای اتصال LCD از پورت A استفاده نمایید. پس از پروگرام کردن برنامه خواهید دید که با فشردن شدن هر کلید، کارکتر مربوطه بر روی LCD نمایش داده خواهد شد.

```
#include <mega32.h>
#include <alcd.h>
#include <delay.h>
unsigned char scan[4]={0XFE,0XFD,0XFB,0XF7};
char Key;
char arrkey[16]={
    '7','8','9','/',
    '4','5','6','*',
    '1','2','3','- ',
    'C','0','=','+'};
#define c1 PINB.4
#define c2 PINB.5
#define c3 PINB.6
#define c4 PINB.7
#define keypad_port PORTB
char keypad(){
    unsigned char r,c,k;
    DDRB=0X0F;
    keypad_port=0XFF;
    while(1){
        for (r=0; r<4; r++){
            c=255;
            keypad_port=scan[r];
            delay_us(10);
            if(c1==0) c=0; if(c2==0) c=1; if(c3==0) c=2; if(c4==0) c=3;
            if (c!=255){
                k=arrkey[(r*4)+c];
                while(c1==0); while(c2==0); while(c3==0); while(c4==0);
                delay_ms(50);
                return k;
            }
        }
    }
}
void main(void){
    lcd_init(16);
    lcd_clear();
    lcd_puts("Start");
    delay_ms(1000);
    lcd_clear();
    while (1){
        Key=keypad();
```

```

if (Key == 'C') lcd_clear();
else lcd_putchar(Key);
}

```

### ۳-۲-۲ ماشین حساب با استفاده از میکروکنترلر

همانند مرحله قبل یک پروژه جدید ساخته و برنامه زیر را در آن استفاده نمایید. برنامه زیر مربوط به یک ماشین حساب بوده که عدد و عملیات مربوطه را از یک صفحه کلید دریافت می‌نماید. با فشردن شدن کلید = نتیجه عملیات بر روی LCD نمایش داده می‌شود و با فشردن شدن کلید on/c صفحه و حافظه پاک می‌شود. برنامه را اجرا نموده و بر روی برد آزمایشگاه پروگرام نمایید. برای اتصال LCD از پورت A و برای صفحه کلید مطابق مرحله قبلی از پورت B استفاده نمایید.

```

#include <mega32.h>
#include <alcd.h>
#include <delay.h>
#include <stdio.h>
unsigned char scan[4]={0XFE,0XFD,0XFB,0XF7};
char Key, State=0, Operand;
char Buf1[5], Buf0[5], Buf[16];
int Num0=0, Num1=0, Result;
char arrkey[16]={
    '7','8','9','/',
    '4','5','6','*',
    '1','2','3','- ',
    'C','0','=','+'};
#define c1 PINB.4
#define c2 PINB.5
#define c3 PINB.6
#define c4 PINB.7
#define keypad_port PORTB
char keypad(){
    unsigned char r,c,k;
    DDRB=0X0F;
    keypad_port=0XFF;
    while(1){
        for (r=0; r<4; r++){
            c=255;
            keypad_port=scan[r];
            delay_us(10);
            if(c1==0) c=0; if(c2==0) c=1; if(c3==0) c=2; if(c4==0) c=3;
            if (c!=255){
                k=arrkey[(r*4)+c];
                while(c1==0); while(c2==0); while(c3==0); while(c4==0);
                delay_ms(50);
                return k;
            }
        }
    }
}
void main(void){
    lcd_init(16);
    lcd_clear();
    lcd_puts("Start");
}

```

```

delay_ms(1000);
lcd_clear();
while (1){
    Key=keypad();
    switch (State) {
        case 0:
            if (Key == 'C') {
                Num0=0; Num1=0; Operand=""; lcd_clear(); lcd_putchar('0');}
            else if ((Key == '+') | (Key == '-') | (Key == '/') | (Key == '*')) {
                Operand = Key; lcd_clear(); lcd_puts(Buf1);
                lcd_putchar(' '); lcd_putchar(Key); lcd_putchar(' '); State =1;}
            else {
                Num1 = Num1 * 10 + Key - 48; lcd_clear();
                sprintf(Buf1,"%d",Num1); lcd_puts(Buf1);}
            break;
        case 1:
            if (Key == 'C') {
                Num0=0; Num1=0; Operand=""; lcd_clear(); lcd_putchar('0'); State = 0;}
            else if ((Key == '1') | (Key == '2') | (Key == '3') | (Key == '4')
                | (Key == '5') | (Key == '6') | (Key == '7') | (Key == '8')
                | (Key == '9') | (Key == '0')) {
                Num0 = Num0 * 10 + Key - 48; lcd_gotoxy(0,0); lcd_puts(Buf1);
                lcd_putchar(' '); lcd_putchar(Operand); lcd_putchar(' ');
                sprintf(Buf0,"%d",Num0); lcd_puts(Buf0);}
            else if (Key == '='){
                lcd_putchar(' '); lcd_putchar(Key); lcd_gotoxy(0,1);
                if (Operand == '+') {
                    Result = Num1 + Num0; sprintf(Buf,"%d",Result); lcd_puts(Buf);}
                else if (Operand == '-') {
                    Result = Num1 - Num0; sprintf(Buf,"%d",Result); lcd_puts(Buf);}
                else if (Operand == '/') {
                    if (Num0 == 0) {Result = 0; lcd_puts("Nan");}
                    else {
                        Result = Num1 / Num0; sprintf(Buf,"%d",Result); lcd_puts(Buf);}}
                else if (Operand == '*') {
                    Result = Num1 * Num0 ; sprintf(Buf,"%d",Result); lcd_puts(Buf);}
                State = 0; Num0 = 0; Num1 = Result; sprintf(Buf1,"%d",Num1);
            }
            break;}
    }
}

```