

TH Kiến Trúc Và Tổ Chức Máy Tính TS. Phạm Văn Khoa
BÀI THỰC HÀNH SỐ 4

Mục đích:

- Giới thiệu các phương pháp giao tiếp màn hình hiển thị tinh thể lỏng LCD 16*2 với vi điều khiển

Sau khi kết thúc học phần này, sinh viên có thể:

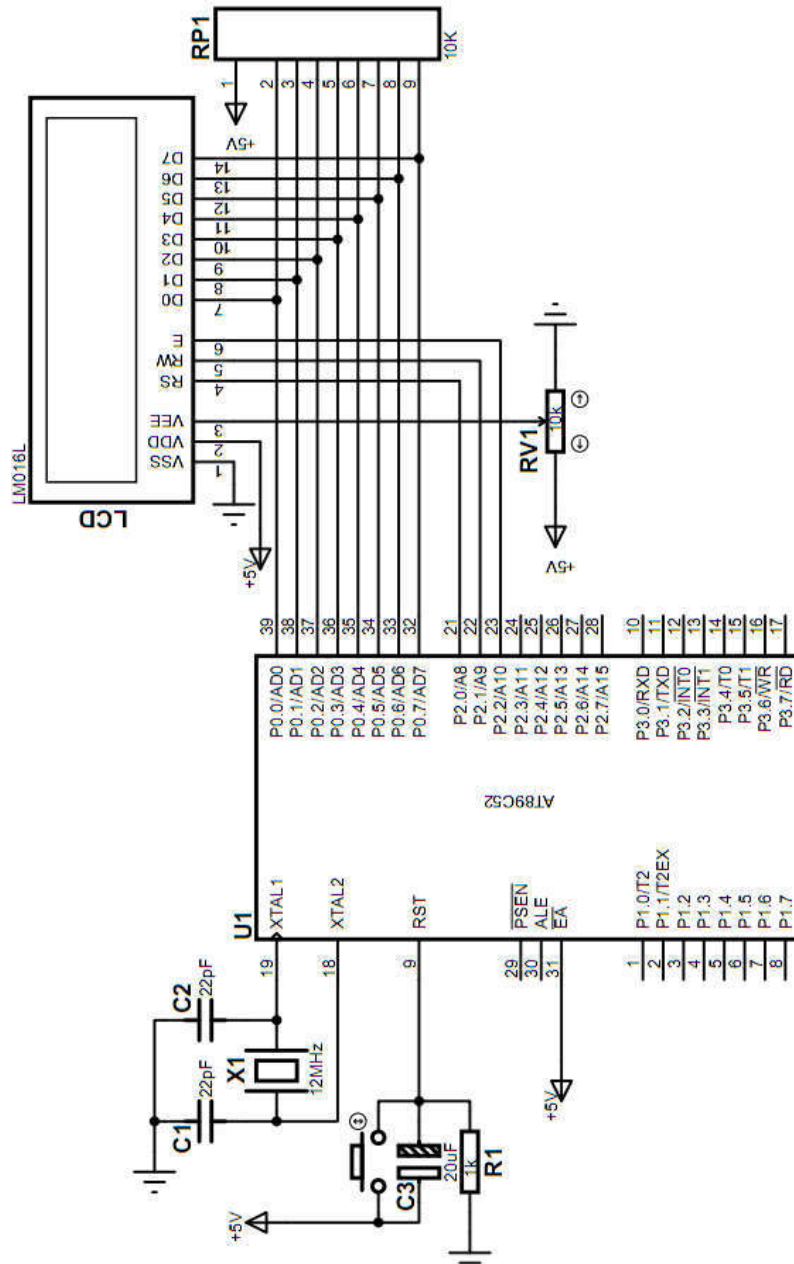
- Hiểu phương pháp giao tiếp giữa vi điều khiển và màn hình hiển thị tinh thể lỏng LCD 16*2
- Thiết kế một chương trình firmware đơn giản sử dụng ngôn ngữ lập trình cấp cao C dành cho các vi điều khiển (máy tính trên chip) họ 8051 để giao tiếp với màn hình LCD 16*2

Yêu cầu thực hành:

Tham khảo datasheet của thiết bị hiển thị tinh thể lỏng LCD16*2 từ đó hãy trả lời các câu hỏi sau đây:

- Làm thế nào LCD có thể phân biệt được mã lệnh (instruction code) và dữ liệu (data) khi nhận tín hiệu từ các chân data?
- Để gửi mã lệnh (instruction code) 01 nhằm xóa hiển thị trên LCD thì cần điều khiển chân RS như thế nào?
- Để gửi một ký tự 'A' hiển thị lên LCD thì chân RS cần được điều khiển như thế nào?
- Chức năng của tín hiệu E là gì?
- Khi nào thì thông tin gồm mã lệnh và dữ liệu trên các chân LCD được chốt (latched) vào trong LCD?

- ✓ Vấn đề 1 Phương pháp kết nối LCD trực tiếp. Sử dụng phần mềm Proteus ISIS vẽ mạch điện dưới đây.



Sử dụng phần mềm Keil C viết chương trình và đặt tên là **lcd_tructiep.c**.
(đính kèm file **LCD1602.h**). Hãy cho biết ý nghĩa của chương trình sau đây

```
#include <REGX52.H>
#include "LCD1602.h"
unsigned char TempBuffer[10];
void IntToStr(unsigned int t, unsigned char *str,
unsigned char n)
{
    unsigned char a[5]; char i, j;

    a[0]=(t/10000)%10;
    a[1]=(t/1000)%10;
    a[2]=(t/100)%10;
    a[3]=(t/10)%10;
    a[4]=(t/1)%10;

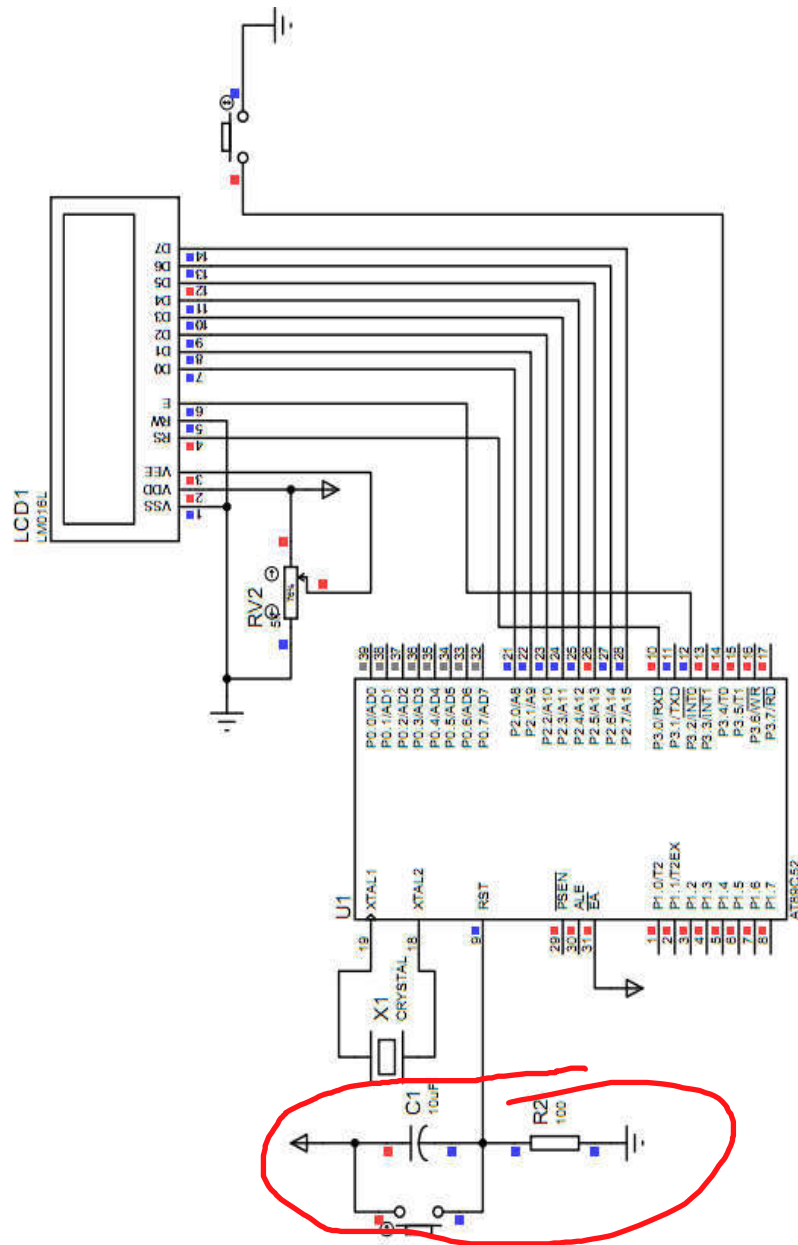
    for(i=0; i<5; i++)
        a[i]=a[i]+'0';

    for(i=0; a[i]!='0' && i<=3; i++);
    for(j=5-n; j<i; j++)
    { *str=' '; str++; }
    for(; i<5; i++)
    { *str=a[i]; str++; }
    *str='\0';
} void Delay1ms(unsigned int count)
{
    unsigned int i,j;
    for(i=0;i<count;i++)
        for(j=0;j<120;j++);
}
main()
{
    unsigned int Count = 0;
    LCD_Initial();
    GotoXY(0,0);
```

```
Print("The 1602LCD Test");  
GotoXY(0,1);  
Print("HCMUTE");  
while(1)  
{  
    IntToStr(Count++, &TempBuffer[0], 5);  
    GotoXY(8,1);  
    Print(&TempBuffer[0]);  
    Delay1ms(100);  
}  
}
```



Vấn đề 2 Hiệu ứng trên màn hình LCD1602 kết hợp phím nhấn. Sử dụng phần mềm Proteus ISIS vẽ mạch điện dưới đây.



Sử dụng phần mềm Keil C viết chương trình và đặt tên là
lcd_hieuung_nutnhan.c

```
#include "at89x52.h"
#define RS P3_0
#define RW P3_1
#define E P3_2
#define LCD P2
int nghin, tram, chuc, dv, dem=0, tg=0 ;
int const Digit_Map[10] =
{'0', '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9'};
unsigned char code string[] = "KHOA DIEN TU - TRUONG  
DAI HOC SPKT "; 19
int m=0 ;
unsigned char tnghin, ttram, tchuc, tdv ;

/* ham delay */
void Delay(unsigned int n)
{
    unsigned int i,j;
    for(i=0;i<n;i++)
    for(j=0;j<100;j++);
}

/* ham ghi ma dieu khien len LCD */
void ghimadk()
{
    {
        RS=0;    /* chon thanh ghi dieu khien */
        RW=0;
        E=1;
        E=0;
        Delay(5);
    }
}

/* ham goi du lieu den LCD*/
void hienthi()
{
    {
        RS=1;    /* chon thanh ghi du lieu */
        RW=0;
    }
}
```

```
        E=1;
        E=0;
        Delay(5);
    }
    /* chương trình con khởi tạo LCD */
    void khoitaoLCD()
    {
        LCD=0x38; /* chọn kiểu hiển thị là ma trận
5x7 */
        ghimadk();
        LCD=0x0c; /* bật màn hình LCD */
        ghimadk();
        LCD=0x01; /* xóa màn hình LCD */
        ghimadk();
    }

    /* chương trình con giải mã - hiển thị */
    void giaima_ht()
    {
        tnghin=Digit_Map[nghin];
        tttram=Digit_Map[tram];
        tchuc=Digit_Map[chuc];
        tdv=Digit_Map[dv];

        if (nghin==0) /* xóa số 0 vô nghĩa */
        {
            tnghin = ' ';
            if (tram==0) {tttram = ' ';}
            if(chuc==0){tchuc = ' ';}}
        LCD = tnghin ;
        hienthi();
        LCD = tttram ;
        hienthi();
        LCD = tchuc ;
        hienthi();
        LCD = tdv ;
        hienthi();
    }
    /* chương trình ngắt T0 */
```



```
void NGAT_T0() interrupt TF0_VECTOR
{
    dv=dv+1;
    if (dv==10)
    {
        chuc=chuc+1;
        dv=0;
    }
    if (chuc==10)
    {
        tram=tram+1;
        chuc=0;
        dv=0;
    }
    if (tram==10)
    {
        nghin=nghin+1;
        tram=0;
        chuc=0;
        dv=0;
    }
    if (nghin==10)
    {
        nghin=0;
        tram=0;
        chuc=0;
        dv=0;
    }
}

LCD=0xcc; /* hien thi ghi de len so cu */
Delay(1);
ghimadk();
giaima_ht();
TH0=0xff;
TL0=0xff;

LCD=0x80 + dem ;/* quay lai hien thi ky tu tiep
theo o vi tri tiep theo truoc khi ngat */
Delay(1);
```

```
    ghimadk();
}

/* chương trình chính */
void main(void)
{
    TMOD=0x05;          /* khoi tao couter 0 */
    TH0=0xff; /* gan th0 va tl0 la 0ffh */
    TL0=0xff;
    TF0=0;              /* xoa co tran */
    TR0=1;              /* cho phep dem */
    IE=0x82;            /* cho phep ngat T0 */
    nghin=0;
    tram=0;
    chuc=0;
    dv=0;
    khoitaoLCD(); /* khoi tao LCD */
    LCD=0xcc; /* dua con tro vao vi tri
thu 13 cua dong thu 2 */
    Delay(1);
    ghimadk();
    giaima_ht(); /* hien thi duoc so dem o
dong thu 2 */

    while (1)          /* vong lap vo tan */
    {
        LCD=0x80;      /* dua con tro vao vi tri thu
nhat cua dong thu 1 */
        Delay(1);
        ghimadk();
        while(dem < 16)
        {
            dem++;
            LCD = string[m]; /* lay lan luot 16 ky
hienthi();
            Delay(1);
            m++;
        }
    }
}
```

```

        Delay(200);
        dem = 0;
        tg++; /* vì tri của ky tu lay ma dau tien
duoc tang len 1 */

        if (tg==70)
        {
                                tg = 0;
        }
        m = tg ;
    }
}

```

Yêu cầu thực hành:

- Hãy cho biết trong những trường hợp thiết kế nào thì cần sử dụng thiết bị hiển thị là màn hình LCD16*2 hoặc LED 7 đoạn. Từ đó đưa ra ưu điểm của màn hình hiển thị LCD16*2

PROB 3-

Thiết kế một sơ đồ nguyên lý với 1 vi điều khiển họ 8051, 1 màn hình LCD16*2, 8 led 7 đoạn, 1 nút nhất và một số thành phần phần cứng khác (tùy phương pháp thiết kế) hãy viết chương trình để thực hiện yêu cầu

- LCD hiển thị tên sinh viên ở hàng 1
- LCD hiển thị mssv ở hàng 2
- Led 7 đoạn hiển thị mssv ví dụ 11119001

Mặc định thì chỉ hiển thị thông tin lên lcd, nếu nhấn nút nhấn thì **lập tức** lcd tắt và hiển thị qua led7 đoạn, tiếp tục nhấn nút thì lại hiển thị qua lcd