TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH

VIỆN KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ

=====***=====

BÁO CÁO TIỂU LUẬN

THIẾT KẾ HỆ THỐNG NHÚNG

Giáo viên: TS. MAI THẾ ANH

Th.S NCS LÊ VĂN CHƯƠNG

Họ & tên: Lê Hoài Nam

Số báo danh: 25

Ngày sinh: 04/09/1999

MSSV: 1755252021600007

Lớp: 58K – Kỹ thuật ĐK & TĐH

Nghệ An, 2021

NỘI DUNG CÂU HỎI TIỂU LUẬN

Câu 1. Sử dụng vi điều khiển AT89C52, mô phỏng trên phần mềm Proteus và lập trình thực hiện các nhiệm vụ sau:

1. Hiển thị số 00 lên 2 LED 7 thanh nối vào cổng P2 theo phương pháp quét LED;

2. Tăng số đếm sau mỗi 500ms, nếu số đếm bằng "SBD+20" thì dừng lại (sử dụng timer để định thời gian).

Câu 2. Sử dụng vi điều khiển AT89C52, mô phỏng trên phần mềm Proteus và lập trình thực hiện các nhiệm vụ sau:

1. Cấu hình ngắt ngoài INT0 ở chế độ ngắt sườn xuống;

2. Đếm số lần nút bấm nút nối vào chân INT0 được bấm, hiển thị kết quả lên 2 LED 7 thanh nối vào cổng P2 theo phương pháp quét LED (nếu số lần bấm bằng "SBD+10" thì quay về 0).

Câu 3. Sử dụng vi điều khiển AT89C52, thực hiện các nhiệm vụ sau:

1. Vẽ sơ đồ mô phỏng trên Proteus ghép nối với LCD theo chế độ 4bit, hiển thị họ tên, mã số sinh viên lên LCD.

2. Vẽ sơ đồ mô phỏng trên Proteus, lập trình hiển thị "Họ tên và mã số sinh viên" qua chuẩn truyền thông UART;

Câu 4. Sử dụng vi điều khiển AT89C52, vẽ sơ đồ mô phỏng trên Proteus ghép nối với Led D1 qua cổng P1.2, BUTTON B1 qua cổng P1.3. Sử dụng hệ điều hành RTX51 lập trình ngắt USART, tast BUTTON, tast LED. Thực hiện gửi "signal" từ ngắt USART và task BUTTON đến tast LED. Task LED thực hiện đảo trạng thái của Led D1 khi nhận được tín hiệu task khác gửi tới.

Câu 5. Hãy trình bày:

1. Trình bày quy trình thiết kế hệ thống nhúng sử dụng vi điều khiển.

2. Hệ điều hành thời gian thực (RTOS). Ưu điểm, nhược điểm và ứng dụng của hệ điều hành thời gian thực trong thiết kế các hệ thống nhúng.

NỘI DUNG BÀI LÀM

Câu 1.

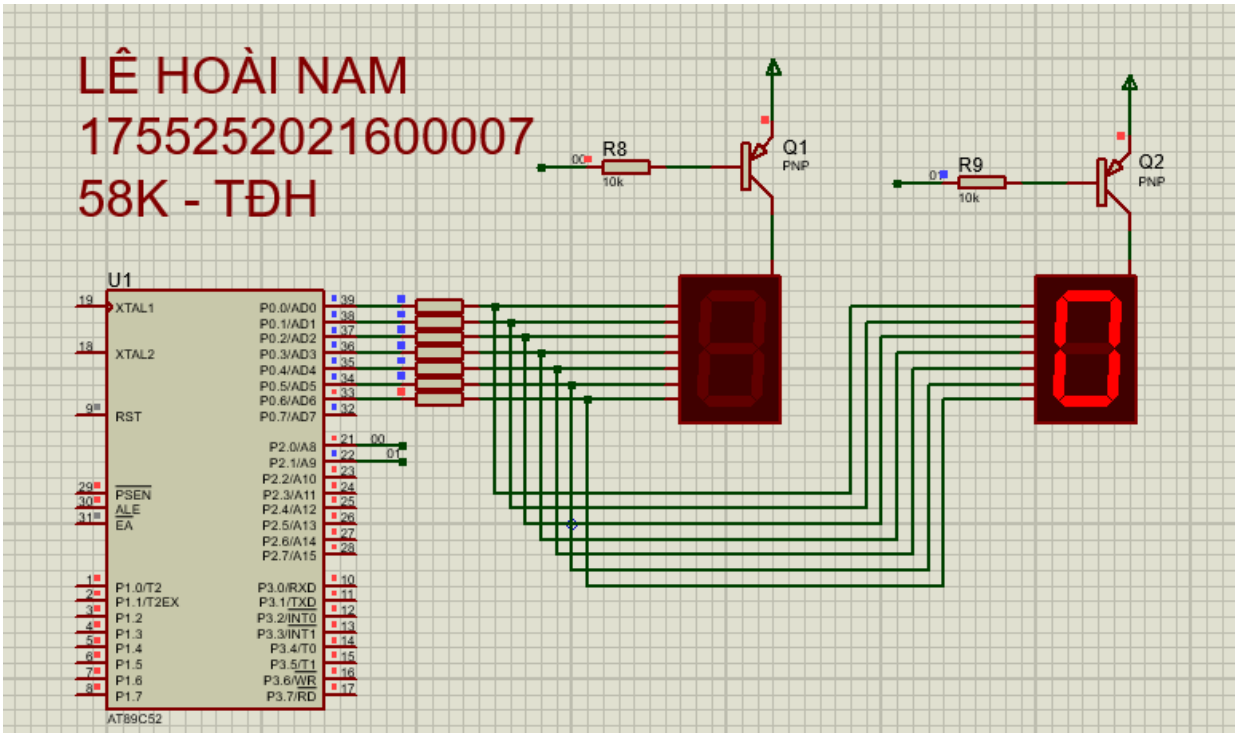
1. Hiển thị số 00 lên 2 LED 7 thanh nối vào cổng P2 theo phương pháp quét LED

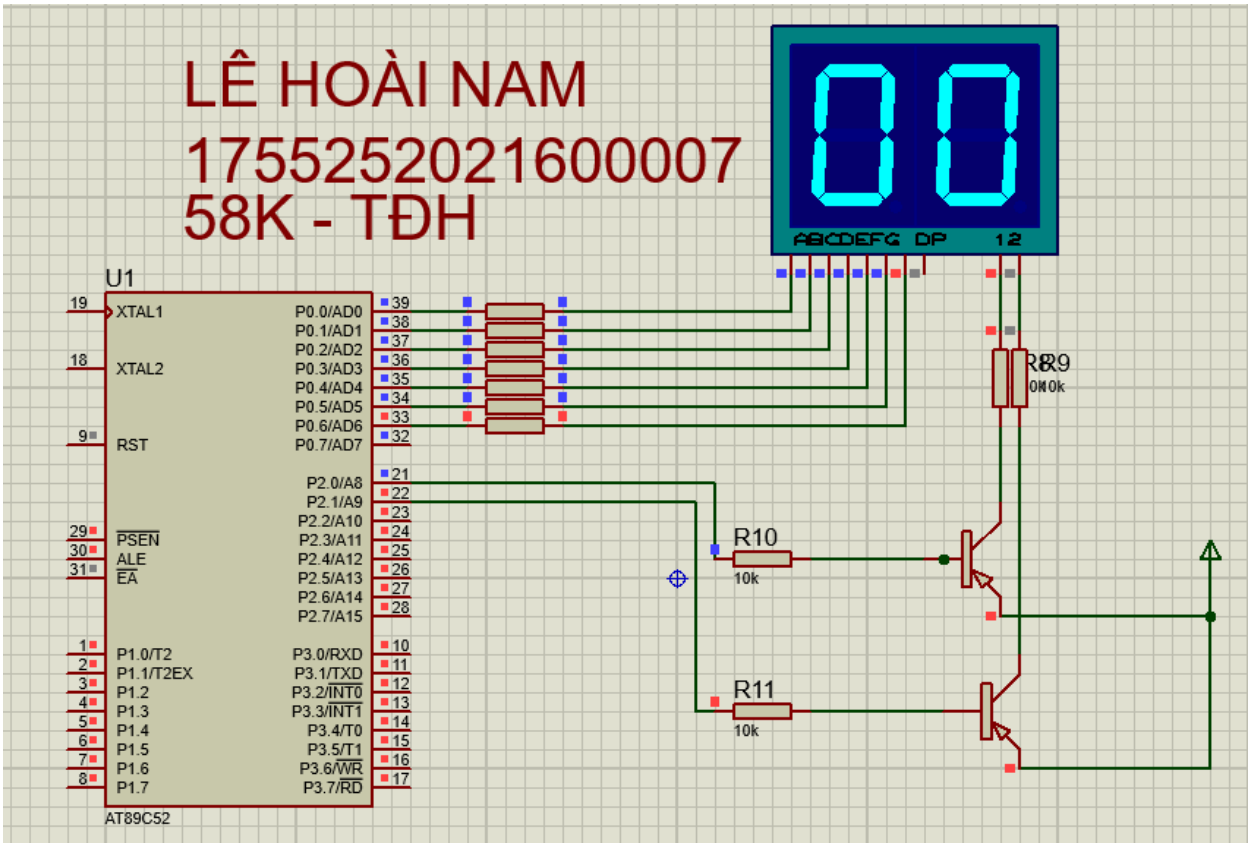
1.1. Chương trình điều khiển

```
//LEHOANAM_0409

#include <REGX52.H>


char ma7thanh[] = {0x40, 0x79, 0x24, 0x30, 0x19, 0x12, 0x02, 0x78, 0x00, 0x10, 0x89, 0xC7, 0x40};


#define LED1 P2_0

#define LED2 P2_1

#define sang 0

#define tat 1


char i;


void delay(int time)

{

    while(time--);

}


void main()

{

    LED1 = LED2 = tat;
```

```
    while(1)
    {
        LED1 =  sang;
        P0 = ma7thanh[0];
        delay(1000);
        LED1 =  tat;

        LED2 = sang;
        P0 = ma7thanh[0];
        delay(1000);
        LED2 = tat;
    }
}
```

1.2. Mô phỏng Protues





2. Tăng số đếm sau mỗi 500ms, nếu số đếm bằng "SBD+20" thì dừng lại (sử dụng timer để định thời gian).

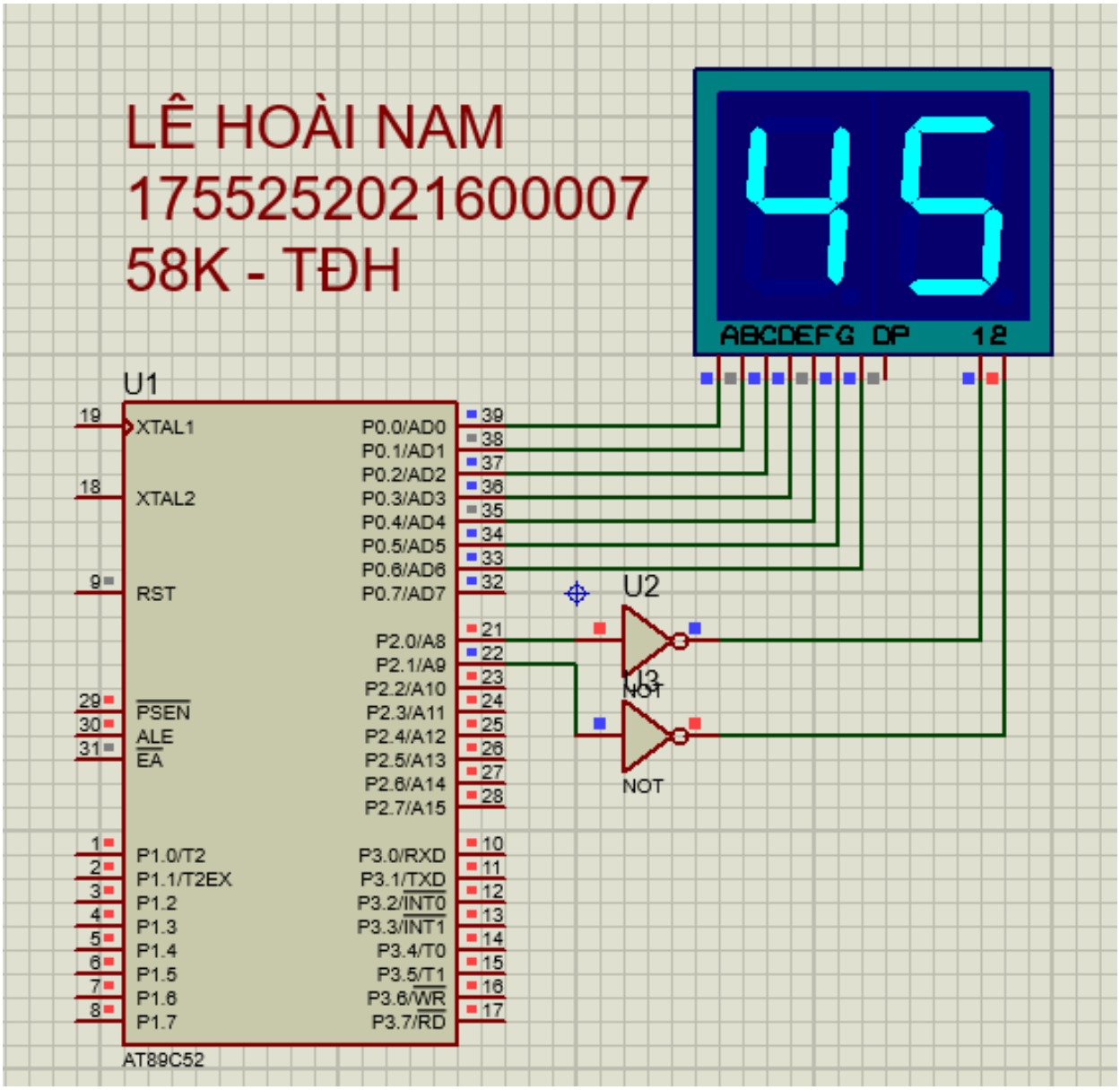
2.1. Chương trình điều khiển

```
//LEHOAINAM_0409

#include <REGX52.H>


char ma7thanh[] = {0x40, 0x79, 0x24, 0x30, 0x19, 0x12, 0x02, 0x78, 0x00, 0x10, 0x89, 0xC7, 0x40};


char i;


int dem;
```

```
unsigned char chuc, donvi;

#define LED1 P2_0
#define LED2 P2_1
#define sang 0
#define tat 1

char i;

void delay()
{
    TMOD = 0x01;
    TH0 = 0xD8;
    TL0 = 0xF0;
    TR0 = 1;
    while(!TF0);
    TF0 = 0;
    TR0 = 0;
}

void main()
{
    LED1 = LED2 = tat;
    while(1)
    {
```

```
            for (dem = 0; dem <= 45; dem++)
            {
                chuc = dem/10;
                donvi = dem%10;

                for (i = 0; i <= 20; i++)
                {
                    LED1 =  sang;
                    P0 = ma7thanh[chuc];
                    delay();
                    LED1 =  tat;

                    LED2 = sang;
                    P0 = ma7thanh[donvi];
                    delay();
                    LED2 = tat;
                }
            }
        }
    }
```

2.2. Mô phỏng Protues



Câu 2.

1. Cấu hình ngắt ngoài INT0 ở chế độ ngắt sườn xuống

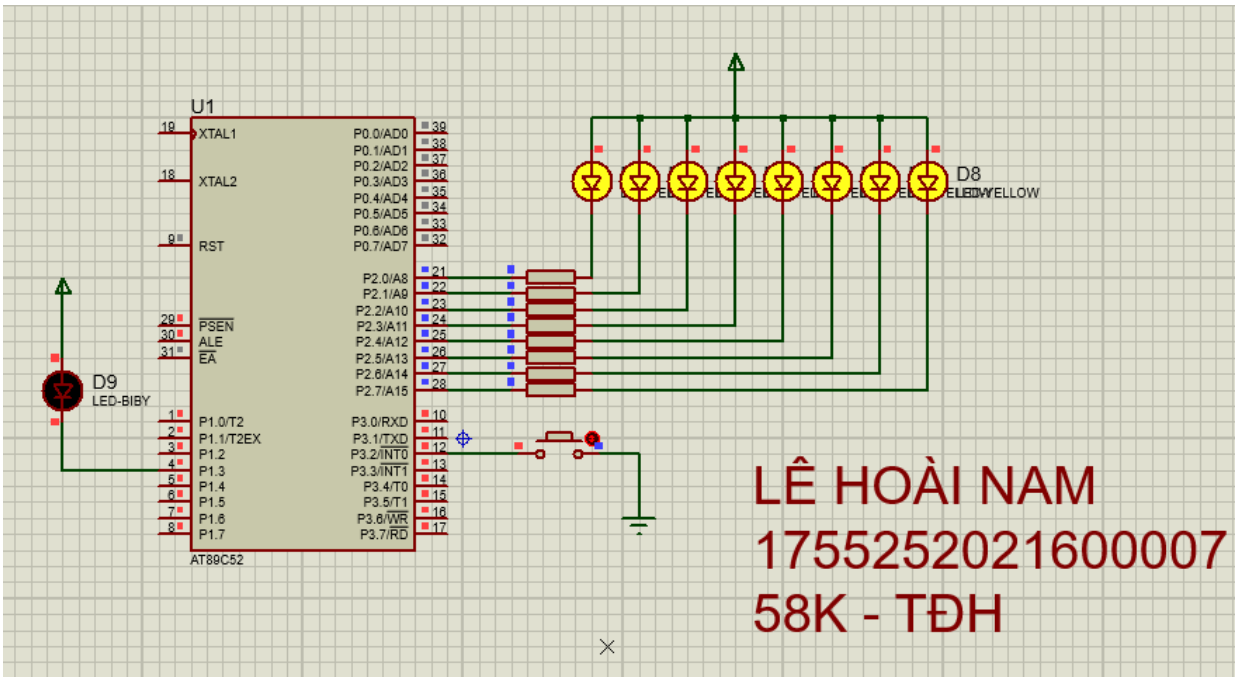
1.1. Chương trình điều khiển

```
//LEHOAINAM_0409

#include <REGX52.H>


void delay_ms(int ms)
```

```
{
    while(ms--)
    {
            TH0 = 0xFC;
            TL0 = 0x18;
            TR0 = 1;
            while(!TF0);
            TF0 = 0;
            TR0 = 0;
    }
}

void main()
{
    EX0 = 1;
    IT0 = 1;
    EA = 1;
    while(1)
    {
            P2 = 0;
            delay_ms(1000);
            P2 = 0xFF;
            delay_ms(1000);
    }
}
```

```
void ngat() interrupt 0
{
    long a = 50000;
    P1_3 = 0;
    while(a--)
    {
            ;
    }
    P1_3 = 1;
}
```

1.2. Mô phỏng Protues



2. Đếm số lần nút bấm nút nối vào chân INT0 được bấm, hiển thị kết quả lên 2 LED 7 thanh nối vào cổng P2 theo phương pháp quét LED (nếu số lần bấm bằng "SBD+10" thì quay về 0)

2.1. Chương trình điều khiển

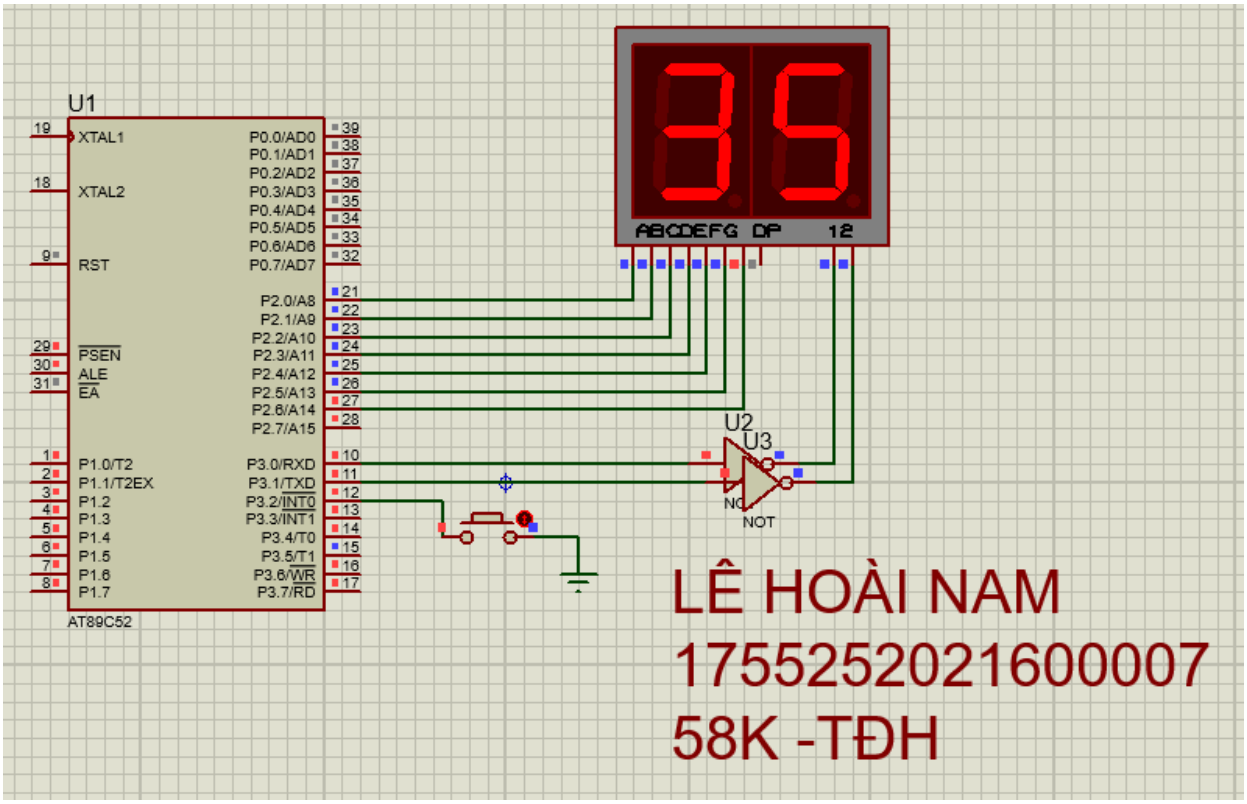
```
//LEHOAINAM_0409

#include <REGX52.H>


#define OUT     P2

#define D1              P3_0

#define D2              P3_1

#define D3              P3_4

#define D4              P3_5

#define BUT             P3_2


unsigned char ma7thanh[10] = {0xC0, 0xF9, 0xA4, 0xB0, 0x99, 0x92, 0x82, 0xF8, 0x80, 0x90};


char a, b;


unsigned char dem;


void delay(unsigned int t)

{

    unsigned int i,j;

    for(i = 0; i < t; i++)

    for(j = 0; j < 100; j++);
```

```
}

void quet_led()
{
    D1 = 0;
    OUT = ma7thanh[a/10];
    delay(1);
    OUT = 0xff;
    D1 = 1;
    D2 = 0;
    OUT = ma7thanh[a%10];
    delay(1);
    OUT = 0xff;
    D2 = 1;
    D3 = 0;
    OUT = ma7thanh[b/10];
    delay(1);
    OUT = 0xff;
    D3 = 1;
    D4 = 0;
    OUT = ma7thanh[b%10];
    delay(1);
    OUT = 0xff;
    D4 = 1;
}
```

```
void nut_nhan()
{
    if(!BUT){
            a++;
            if(a > 35)a = 0;
            while(!BUT);

    }
}

void main()
{
    delay(500);
    while(1)
            {
                    nut_nhan();
                    quet_led();
                    dem++;
                    if(dem > 1)
                            {
                                    b++;
                                    dem = 0;
                                    if(b > 35) b = 0;
                            }
            }
```

}

2.2. Mô phỏng Proteus



Câu 3.

1. **Vẽ sơ đồ mô phỏng trên Proteus ghép nối với LCD theo chế độ 4bit, hiển thị họ tên, mã số sinh viên lên LCD.**

1.1. Chương trình điều khiển

```
//LEHOAINAM_0409

#include <REGX52.H>


#define LCD_RS P1_0

#define LCD_RW P1_1

#define LCD_EN P1_2


#define LCD_D4 P0_4
```

```
#define LCD_D5 P0_5
#define LCD_D6 P0_6
#define LCD_D7 P0_7

void delay_us(unsigned int t)
{
    unsigned int i;
    for (i = 0; i < t; i++);
}

void delay_ms(unsigned int t)
{
    unsigned int i, j;
    for (i = 0; i < t; i++)
    for (j = 0; j < 125; j++);
}

void delay(long time)
{
    while(time--);
}

void LCD_Enable(void)
{
    LCD_EN = 1;
```

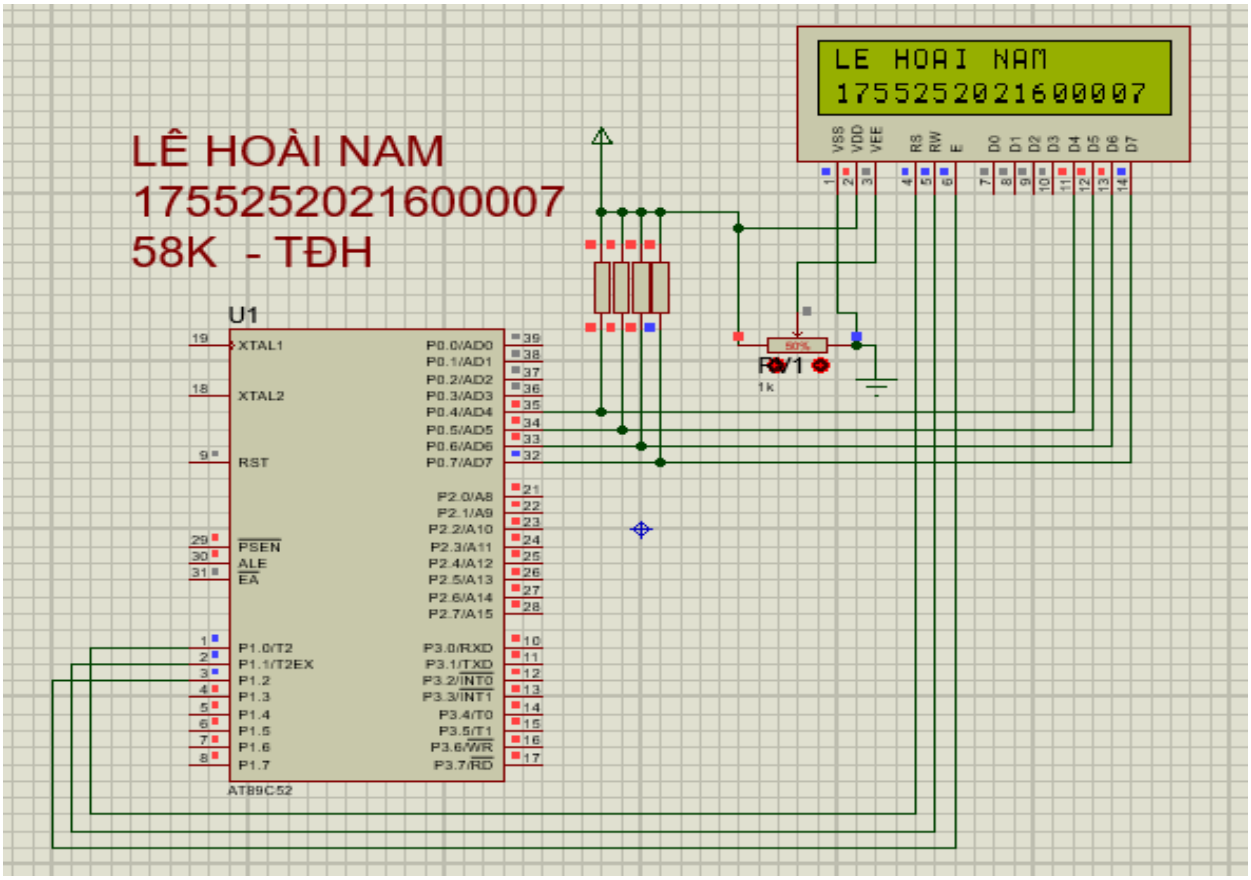
```
    delay_us(3);
    LCD_EN = 0;
    delay_us(50);
}

void LCD_4bit(unsigned char Data)
{
    LCD_D4 = Data & 0x01;
    LCD_D5 = (Data >> 1) & 1;
    LCD_D6 = (Data >> 2) & 1;
    LCD_D7 = (Data >> 3) & 1;
}

void LCD_Cmd(unsigned char cmd)
{
    LCD_4bit(cmd >> 4);
    LCD_Enable();
    LCD_4bit(cmd);
    LCD_Enable();
}

void LCD_Clear()
{
    LCD_Cmd(0x01);
    delay_us(10);
```

```
}

void LCD_Init()
{
    LCD_4bit(0x00);
    delay_ms(20);
    LCD_RS = 0;
    LCD_RW = 0;
    LCD_4bit(0x03);
    LCD_Enable();
    delay_ms(5);
    LCD_Enable();
    delay_us(100);
    LCD_Enable();
    LCD_4bit(0x02);
    LCD_Enable();
    LCD_Cmd(0x28);
    LCD_Cmd(0x0C);
    LCD_Cmd(0x06);
    LCD_Cmd(0x01);
}

void LCD_Gotoxy(unsigned char x, unsigned char y)
{
    unsigned char address;
```

```
    if (!y) address = (0x80 + x);
    else address = (0xC0 + x);
    delay_us(1000);
    LCD_Cmd(address);
    delay_us(50);
}

void LCD_PutChar(unsigned char Data)
{
    LCD_RS = 1;
    LCD_Cmd(Data);
    LCD_RS = 0;
}

void LCD_Puts(char *s)
{
    while(*s)
    {
        LCD_PutChar(*s);
        s++;
    }
}

void main()
{
```

```
    LCD_Init();
    LCD_Gotoxy(0, 0);
    LCD_Puts("LE HOAI NAM");
    delay_ms(1000);
    LCD_Gotoxy(0, 1);
    LCD_Puts("1755252021600007");
    while(1);
}
```

1.2. Mô phỏng Protues



2. Vẽ sơ đồ mô phỏng trên Proteus, lập trình hiển thị "Họ tên và mã số sinh viên" qua chuẩn truyền thông UART

2.1. Chương trình điều khiển

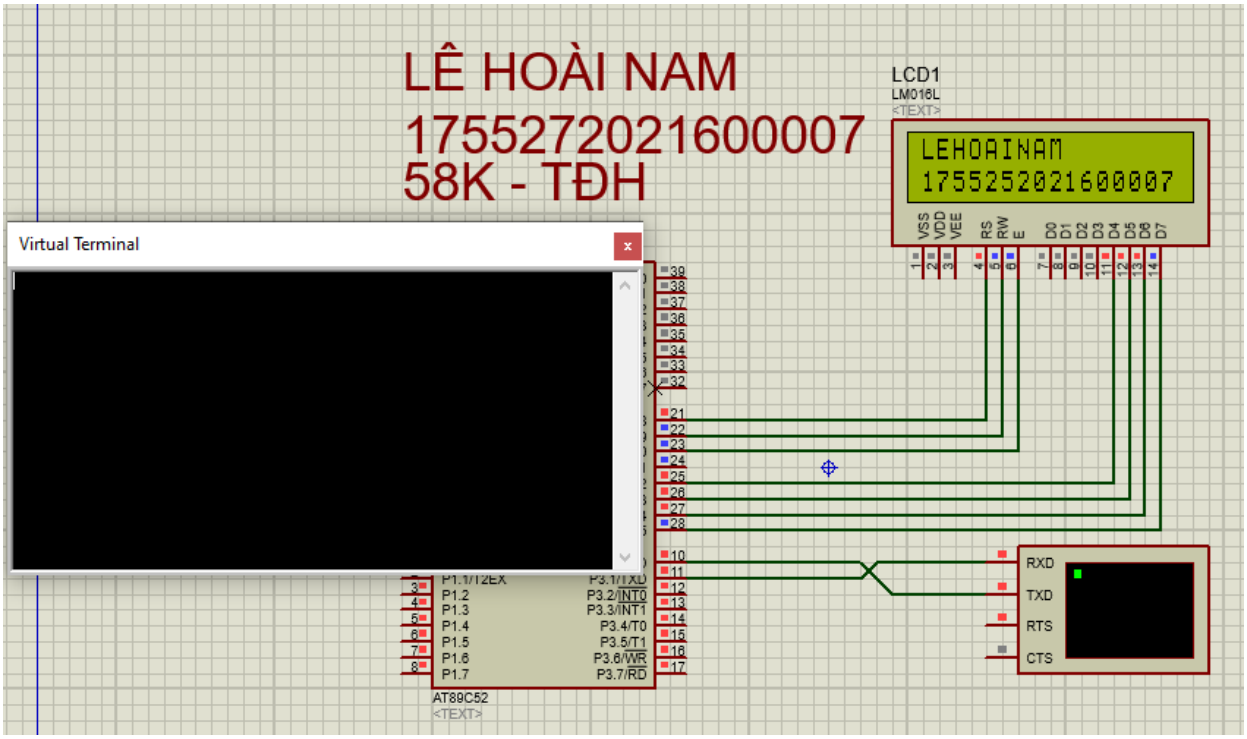
```
//LEHOAINAM_0409
#include <REGX52.H>


sbit rs = P2^0;
sbit rw = P2^1;
sbit e = P2^2;


void delay(unsigned int t)
{
    unsigned int i, j;
    e = 1;
    for(i = 0; i < t; i++)
    for(j = 0; j < 1275; j++);
    e = 0;
}


void cmd1(unsigned char ch)
{
    P2 = ch;
    rs = 0;
    rw = 0;
    delay(10);
}
```

```
void dat1(unsigned char ch)
{
    P2 = ch;
    rs = 1;
    rw = 0;
    delay(10);
}

void cmd(unsigned char a)
{
    unsigned char x;
    x = a & 0xF0;
    cmd1(x);
    x = (a << 4) & 0xF0;
    cmd1(x);
}

void dat(unsigned char a)
{
    unsigned char x;
    x = a & 0xF0;
    dat1(x);
    x = (a << 4) & 0xF0;
    dat1(x);
```

```
}

void main(void)
{
    unsigned char mybyte;
    cmd(0x28);
    cmd(0x01);
    cmd(0x0C);
    cmd(0x80);
    cmd(0x06);
    TMOD = 0x20;
    TH1 = 0xFD;
    SCON = 0x50;
    TR1 = 1;
    while(1)
    {
            while(RI == 0);
            mybyte = SBUF;
            dat(mybyte);
            RI = 0;
            if(mybyte == 0x08)
                    cmd(0x01);
            if(mybyte == 0x0D)
                    cmd(0xC0);
    }
```

}

2.2. Mô phỏng Proteus



Câu 4. *Sử dụng vi điều khiển AT89C52, vẽ sơ đồ mô phỏng trên Proteus ghép nối với Led D1 qua cổng P1.2, BUTTON B1 qua cổng P1.3. Sử dụng hệ điều hành RTX51 lập trình ngắt USART, tast BUTTON, tast LED. Thực hiện gửi "signal" từ ngắt USART và task BUTTON đến tast LED. Task LED thực hiện đảo trạng thái của Led D1 khi nhận được tín hiệu task khác gửi tới.*

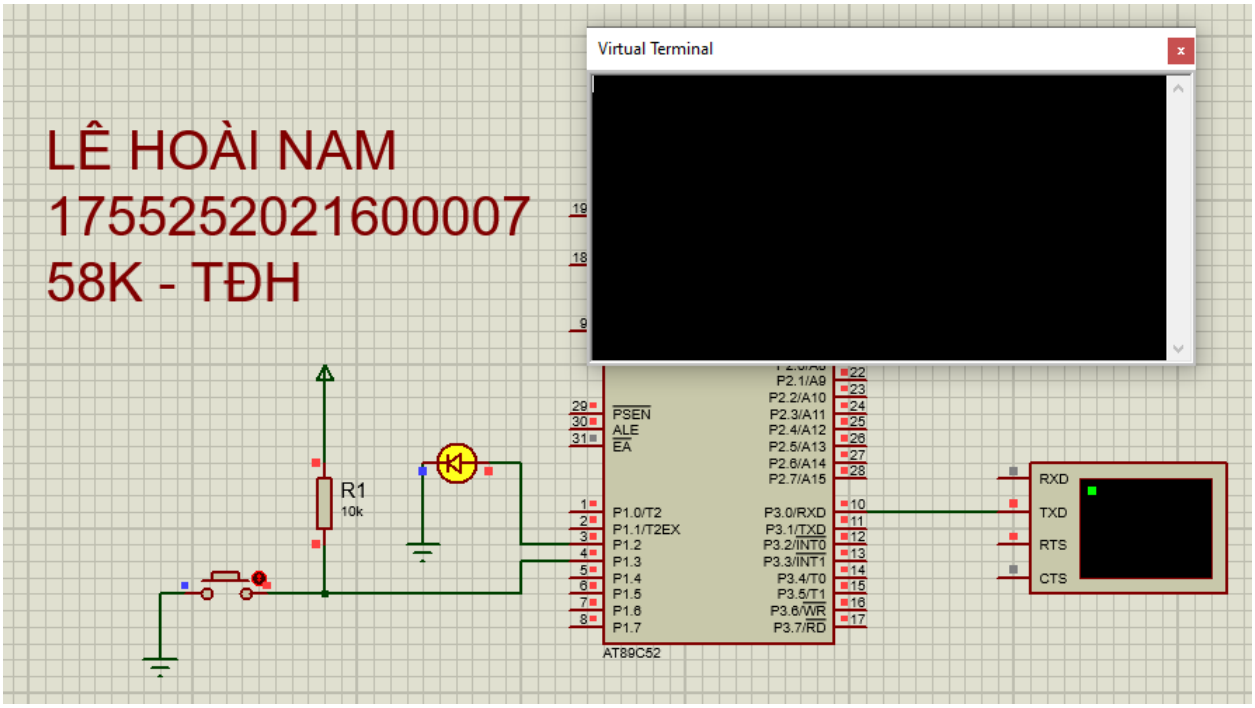
4.1. Chương trình điều khiển

```
//LEHOAINAM_0409

#include <rtx51tny.h>

#include <REGX51.H>


#define INIT 0

#define DO 1

#define BUTT 2
```

```
sbit LED = P1^2;
sbit BUTTON = P1^3;

void USART(void) interrupt 4
{
    if(RI)
    {
            RI = 0;
            isr_send_signal(DO);
    }
}

void Startup(void) _task_ INIT
{
    SCON = 0x52;
    TMOD = 0x21;
    TH1 = TL1 = -3;
    TR1= 1;
    IE = 0x90;
    os_create_task(DO);
    os_create_task(BUTT);
    os_delete_task(INIT);
}

void LED_DO(void) _task_ DO
```

```
{
    while(1)
    {
            os_wait2(K_SIG, 50);
            LED ^= 1;
    }
}

void Button(void) _task_ BUTT
{
    while(1)
    {
            if (BUTTON == 0)
            {
                    os_send_signal(DO);
                    while(BUTTON == 0);
            }
            os_wait2(K_TMO, 10);
    }
}
```

4.2. Mô phỏng Proteus



Câu 5. Hãy trình bày:

1. *Trình bày quy trình thiết kế hệ thống nhúng sử dụng vi điều khiển.*

Trong luồng thiết kế từ trên xuống, chúng ta bắt đầu với việc đưa ra các yêu cầu thiết kế (Requirements) của hệ thống. Trong bước tiếp theo, đặc tả kỹ thuật (specification), chúng ta tạo ra một bản mô tả chi tiết hơn về những gì chúng ta muốn thiết kế. Tuy nhiên, bản đặc tả chỉ nêu ra cách hệ thống hoạt động mà không phải cách nó được xây dựng thế nào. Các chi tiết bên trong của hệ thống bắt đầu hình thành khi chúng ta phát triển kiến trúc – một sơ đồ khối chỉ ra cấu trúc của hệ thống dưới dạng các khối chức năng. Khi chúng ta xác định các khối chức năng chính cấu thành lên hệ thống chúng ta có thể thiết kế các khối chức năng đó, bao gồm cả các khối chức năng phần mềm và bất kỳ khối chức năng phần cứng chuyên dụng nào mà chúng ta cần. Dựa trên các khối chức năng đó, cuối cùng chúng ta có thể tích hợp chúng lại với nhau để xây dựng một hệ thống hoàn chỉnh.

7 giai đoạn của quá trình thiết kế:

- Lập mô tả các tính năng yêu cầu đối với sản phẩm.
- Phân chia thiết kế thành các mảng thiết kế phần cứng và phần mềm.
- Bước đầu thiết kế phần cứng và phần mềm, thực hiện phân chia lại nhiệm vụ giữa phần cứng và phần mềm nếu cần thiết.
- Thiết kế phần cứng và phần mềm được tiến hành song song.
- Cài đặt phần mềm lên phần cứng và tiến hành các thử nghiệm.
- Thử nghiệm hoàn chỉnh các tính năng của sản phẩm theo yêu cầu và đưa sản phẩm ra thị trường.
- Tiếp tục phát triển và nâng cấp sản phẩm sau khi đã đưa ra thị trường.

2. *Hệ điều hành thời gian thực (RTOS). Ưu điểm, nhược điểm và ứng dụng của hệ điều hành thời gian thực trong thiết kế các hệ thống nhúng.*

Hệ điều hành thời gian thực – RealTime Operating Systems(RTOS), là phần mềm điều khiển chuyên dụng thường được dùng trong những ứng dụng điện toán nhúng có tài nguyên bộ nhớ hạn chế và yêu cầu ngặt nghèo về thời gian đáp ứng tức thời, tính sẵn sàng cao và khả năng tự kiểm soát một cách chính xác.

RTOS là một kiến trúc tốt hơn các hệ điều hành nhúng khác vì nó có thể đáp ứng các yêu cầu ràng buộc về thời gian (ràng buộc thời gian cứng – không cho phép thời gian xử lý chậm và ràng buộc thời gian mềm – cho phép xử lý chậm trong một lân cận nào đó), chịu lỗi cao và cho phép xử lý đa nhiệm (định danh tiến trình và độ ưu tiên - thông qua một số phương thức: semaphores, mailbox, queue...).

Ưu điểm:

- Thay đổi bất kỳ tác vụ nào trong Round Robin hoặc lập lịch theo hàng đợi đều có một nhược điểm là ảnh hưởng đến tổng thể toàn bộ các tác vụ.

- Thay đổi tới tác vụ có độ ưu tiên thấp hơn trong RTOS không ảnh hưởng đến thời gian đáp ứng của các tác vụ có độ ưu tiên cao hơn.

- RTOS được sử dụng rộng rãi và là giải pháp thật sự cần thiết cho các hệ thống yêu cầu ràng buộc về thời gian đáp ứng (ràng buộc thời gian cứng, mềm).

Nhược điểm:

- RTOS cần thêm một số thời gian để xử lý các thông tin về tác vụ trước và sau khi đưa nó vào xử lý trong CPU nên hiệu suất sử dụng bị ảnh hưởng (do yêu cầu tính ràng buộc về thời gian nên độ phức tạp cao và xử lý cần đảm bảo độ an toàn). Chi phí cao khi mua các sản phẩm thương mại.

Ứng dụng:

Hệ điều hành thời gian thực dành cho các hệ thống nhúng đòi hỏi khả năng xử lý dữ liệu có độ trễ thấp, những lợi ích mà nó mà lại bao gồm khả năng đa nhiệm, ưu tiên các nhiệm vụ và quản lý việc chia sẻ tài nguyên giữa các tác vụ phức tạp.

Hệ điều hành này được sử dụng phổ biến rộng rãi trong ngành hàng không, nhiều ngành công nghiệp và các thiết bị chăm sóc sức khỏe IoT với một số dịch vụ mà nó mang lại:

- Xử lý ngắt
- Dịch vụ quản lý thời gian
- Dịch vụ quản lý thiết bị
- Dịch vụ quản lý bộ nhớ
- Dịch vụ quản lý các kết nối vào – ra

Ví dụ: RIOT OS, VxWorks, Google Brillo, ARM Mbed OS, Hệ điều hành nhúng của Appe, Nucleus RTOS,...