

Câu 1: (4 điểm)

Một ứng dụng tạo xung vuông có điều khiển tại ngõ ra chân RC1/CCP2 của PIC16F887 có chu kỳ xung $T = 1 \text{ ms}$, chu kỳ công tác $DT = 70\%$. Chọn dao động nội $F_{OSC} = 8 \text{ MHz}$. Các câu sau đây là độc lập nhau. Hãy viết chương trình C thực hiện ứng dụng này theo các yêu cầu khác nhau như sau đây:

a) Yêu cầu 1: Sử dụng hàm `delay_us(t)` để đếm thời gian. (1 điểm)

Đóng công tắc SW (được nối với RB0) cho phép ra xung, mở công tắc SW ngắt xung.

```
#include<16f887.h>
#fuses INTRC
#use delay(CLOCK=8MHz)
#define PulseOut PIN_C1
#define SW PIN_B0
void main()
{
    set_tris_c(0b11111101);
    set_tris_b(0b11111111);port_b_pullups(0b11111111);
    while(TRUE)
    {
        if(input(SW)==0)
        {
            output_high(PulseOut);
            delay_us(700);
            output_low(PulseOut);
            delay_us(300);
        }
        else output_low(PulseOut);
    }
}
```

b) Yêu cầu 2: Sử dụng Timer0 để đếm thời gian. (1 điểm)

Nhấn nhả nút ON (được nối với RB0) cho phép ra xung. Nhấn nhả nút OFF (được nối với RB1) ngắt xung.

```
#include<16f887.h>
#fuses INTRC
#use delay(CLOCK=8MHz)
#define PulseOut PIN_C1
#define ON PIN_B0
#define OFF PIN_B1
#bit T0IF=0x0B.2
```

```

int1 Mode;
void main()
{
set_tris_c(0b11111101);
set_tris_b(0b11111111);port_b_pullups(0b11111111);
while(TRUE)
{
if(input(ON)==0)Mode=1;else
if(input(OFF)==0)Mode=0;else;
if(Mode==1)
{
output_high(PulseOut);
T0IF=0;
setup_timer_0(RTCC_INTERNAL|RTCC_DIV_8);
set_timer0(-700*8/(4*8));//Th=DT*T=70%*1ms=0.7ms=700us
while(T0IF==0);

output_low(PulseOut);
T0IF=0;
setup_timer_0(RTCC_INTERNAL|RTCC_DIV_4);
set_timer0(-300*8/(4*4));//Tl=T-Th=1ms-0.7ms=0.3ms=300us
while(T0IF==0);
}
else output_low(PulseOut);
}
}

```

c) Yêu cầu 3: Sử dụng PWM để tạo xung.

(1 điểm)

Nhấn nhả nút ON/OFF (được nối với RB0) cho phép ra/ngắt xung.

```

#include<16f887.h>
#fuses INTRC
#use delay(CLOCK=8MHz)
#define PulseOut  PIN_C1
#define ONOFF      PIN_B0

int1 Mode;
void main()
{
set_tris_c(0b11111101);
set_tris_b(0b11111111);port_b_pullups(0b11111111);

```

```

//PR2=(Period*Fosc)/(4*DIV)-1=(1*1000*8)/(4*16) -1 = 124
setup_timer_2(T2_DIV_BY_16,124,1);//T=PWM Period = 1ms; DIV=16;PR=124
//value=(Period*Duty*Fosc)/(100%*DIV)=(1ms*70%*8MHz)/(100%*16)
set_pwm2_duty(350);//Duty =70%
while(TRUE)
{
if(input(ONOFF)==0)
{
delay_ms(50);
Mode=~Mode;
while(input(ONOFF)==0);
delay_ms(50);
}
else;
if(Mode==1) setup_ccp2(CCP_PWM);
else
{
setup_ccp2(CCP_OFF);
output_low(PulseOut);
}
}
}

```

d) Yêu cầu 4: Sử dụng ngắt Timer1 để đếm thời gian.
Xung ra liên tục không có điều khiển.

(1 điểm)

```

#include<16F887.h>
#fuses INTRC
#use delay(CLOCK=8MHz)
#define PulseOut PIN_C1

unsigned int8 i;

#INT_TIMER1
void ISR_TMR1()
{
i++;
if(i==10) i=0;else;
clear_interrupt(INT_TIMER1);
setup_timer_1(T1_INTERNAL|T1_DIV_BY_1);
set_timer1(-100*8/(4*1));
}

void main()

```

```

{
setup_timer_1(T1_INTERNAL|T1_DIV_BY_1);
set_timer1(-100*8/(4*1));

set_tris_c(0x00);
enable_interrupts(GLOBAL);
enable_interrupts(INT_TIMER1);

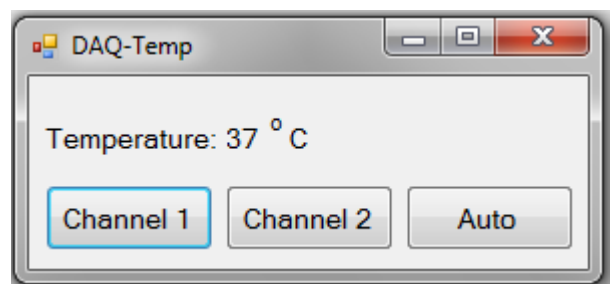
while(TRUE)
{
if(i<7) output_high(PulseOut);
else output_low(PulseOut);
}
}

```

Câu 2: (3 điểm)

Một ứng dụng đo nhiệt độ 2 kênh, sử dụng cảm biến LM35, môi trường cần đo có nhiệt độ trong phạm vi [0°C --- 50°C]. Nhiệt độ được hiển thị luân phiên trên 2 LED bảy đoạn (được kết nối với PORTB & PORTD). Hai Led đơn LD1 (được nối với RC1) và LD2 (được nối với RC2) chỉ thị số thứ tự của kênh nhiệt độ: LD1 sáng chỉ thị đang đo Kênh 1 (được nối với AN5) và LD2 sáng chỉ thị đang đo Kênh 2 (được nối với AN6). Giao diện DAQ-Temp trên máy tính điều khiển chọn đo Kênh 1 (Channel 1, mã nút bằng 01h) hoặc Kênh 2 (Channel 2, mã nút bằng 02h) hoặc luân phiên hai kênh (Auto, mã nút bằng 00h) cách nhau 3s. Mặc định lúc mới bật điện là đo Kênh 1. Cho $F_{OSC} = 11.0592 \text{ MHz}$.

a) Vẽ mạch nguyên lý hoàn chỉnh. (1 điểm)



Yêu cầu nhiệt độ phải được đọc và lấy trung bình giá trị trong 300 lần trước khi hiển thị ra LED bảy đoạn và chỉ gửi giá trị nhiệt độ lên máy tính khi có sự thay đổi nhiệt độ qua cổng UART theo giao thức: [9600 bps, 8 bit dữ liệu, 1 STOP, không kiểm tra chẵn lẻ]. Giao tiếp đường truyền RS232 sử dụng vi mạch MAX232.


```

set_tris_e(0x0F);setup_adc_ports(sAN5|sAN6);
setup_adc(ADC_CLOCK_INTERNAL);//Frc

set_tris_c(0b10000000);
set_tris_d(0x00);
set_tris_b(0x00);

ChanNum=1;
while(TRUE)
{
if(kbhit()==TRUE) ChanNum=getc()-0x30;else;//for Simulation
//if(kbhit()==TRUE) ChanNum=getc();else;
if(ChanNum==0x01)
{
Temp1();
output_high(LD1);output_low(LD2);
}
else
if(ChanNum==0x02)
{
Temp2();
output_low(LD1);output_high(LD2);
}
else
{
Temp1();
output_high(LD1);output_low(LD2);
delay_ms(3000);
Temp2();
output_low(LD1);output_high(LD2);
delay_ms(3000);
}
}

void Temp1()
{
unsigned int i;
set_adc_channel(5);
delay_us(20);
Temp=0;

```

```

for(i=0;i<300;i++) {Temp=Temp+read_adc();delay_us(20);}
Temp=(Temp/300)/2.046;
output_b(Code7Seg[Temp/10]);
output_d(Code7Seg[Temp%10]);
if(OldTemp1!=Temp)
{
printf("%01u#",1);
printf("%02Lu",Temp);
OldTemp1=Temp;
}

}

void Temp2()
{
unsigned int16 i;
set_adc_channel(6);
delay_us(20);
Temp=0;
for(i=0;i<300;i++) {Temp=Temp+read_adc();delay_us(20);}
Temp=(Temp/300)/2.046;
output_b(Code7Seg[Temp/10]);
output_d(Code7Seg[Temp%10]);

if(OldTemp2!=Temp)
{
printf("%01u#",2);
printf("%02Lu",Temp);
OldTemp2=Temp;
}
}

```

Câu 3: (3 điểm)

Một ứng dụng đếm sản phẩm. Mỗi thùng có 50 sản phẩm. Nhấn nhả nút RUN (được nối với RB0) cho phép đếm; nhấn nhả nút STOP (được nối với RB1) dừng đếm; nhấn nhả nút RESET (được nối với $\overline{\text{MCLR}}$) tác dụng giống lúc mới bật điện: dừng đếm và xóa các kết quả đếm về 0. Dưới đây là giao diện của LCD 16x2 (được nối với PORTD) ở 3 chế độ RUN, STOP, và RESET: P ký hiệu cho sản phẩm (Product); Box cho thùng. Khi đếm được 50.000 thùng thì hệ thống dừng đếm và hiện lên chữ STOP ở góc trên và FULL ở góc phải dưới của LCD. Chọn dao động nội Fosc = 8MHz.

P=09	RUN
Box=00027	

P=15	STOP
Box=00027	

P=00	RESET
Box=00000	

a) Vẽ lưu đồ. (1.5 điểm)

- Đúng ký hiệu
- Khớp với chương trình
- Vẽ cả lưu đồ cho chương trình con (nếu có)

- Có đầy đủ các khối quá trình như trong đề bài yêu cầu
- Nội dung các mô tả ở thức mệnh lệnh

b) Viết chương trình C.

(1.5 điểm)

```
#include<16F887.h>
#fuses INTRC
#use delay(CLOCK=8MHz)
#include<lcd.c>

#define RUN  PIN_B0
#define STOP PIN_B1
//  RESET--MCLR\

unsigned int8 iProduct;
unsigned int16 iBox;
void main()
{
set_tris_c(0xFF);set_tris_b(0xFF);port_b_pullups(0b00000011);
setup_timer_1(T1_DISABLED);
set_timer1(0);
iProduct=0;iBox=0;
lcd_init();
lcd_gotoxy(12,1);
lcd_putc("RESET");
while(TRUE)
{
if(input(RUN)==0)
{
setup_timer_1(T1_DIV_BY_1|T1_EXTERNAL);
lcd_gotoxy(12,1);
lcd_putc("RUN ");
}
else
if(input(STOP)==0)
{
setup_timer_1(T1_DISABLED);
lcd_gotoxy(12,1);
lcd_putc("STOP ");
}
else;
//-----
iProduct=get_timer1();
```



```

if(iProduct==50)
{
iBox++;
iProduct=0;
set_timer1(0);
}
else;

lcd_gotoxy(1,1);
printf(lcd_putc,"P=%02u",iProduct);

lcd_gotoxy(1,2);
printf(lcd_putc,"Box=%05Lu",iBox);

//-----
if(iBox==50000)
{
setup_timer_1(T1_DISABLED);
lcd_gotoxy(12,1);lcd_putc("STOP ");
lcd_gotoxy(12,2);lcd_putc("FULL ");
}
else;

}
}

```

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G4.1]: Hiểu và ứng dụng được hệ thống vi điều khiển vào thực tế.	Câu 1, Câu 2, Câu 3
[G1.3]: Thiết kế và lập trình điều khiển dùng ngôn ngữ C cho các hệ thống điều khiển.	Câu 1, Câu 2, Câu 3
[G2.3]: Có kỹ năng thiết kế và xây dựng qui trình điều khiển cho hệ thống dùng vi điều khiển PIC16F887.	Câu 1, Câu 2, Câu 3

Ngày 29 tháng 12 năm 2017

Thông qua bộ môn
(ký và ghi rõ họ tên)