

TRƯỜNG ĐKĐT CAO THẮNG

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

KHOA ĐIỆN – ĐIỆN LẠNH

ĐỀ THI CUỐI KỲ
MÔN: VI ĐIỀU KHIỂN
LỚP: CD ĐKĐT 18A,B

Ngày thi: 07/01/2020

Thời gian: 90 phút (Không kể thời gian chép/phát đề thi)

-----*(Sinh viên sử dụng tài liệu 1 tờ giấy chép tay A4, không trao đổi tài liệu)*-----

Câu 1: (4 điểm) Thiết kế sơ đồ nguyên lý và viết chương trình đồng hồ hiển thị phút và giây theo yêu cầu như sau:

+ Sau 1 giây, giá trị hiển thị giây tăng lên 1 đơn vị. Giá trị hiển thị giây tăng tới 60 thì trả về 00 và tiếp tục đếm.

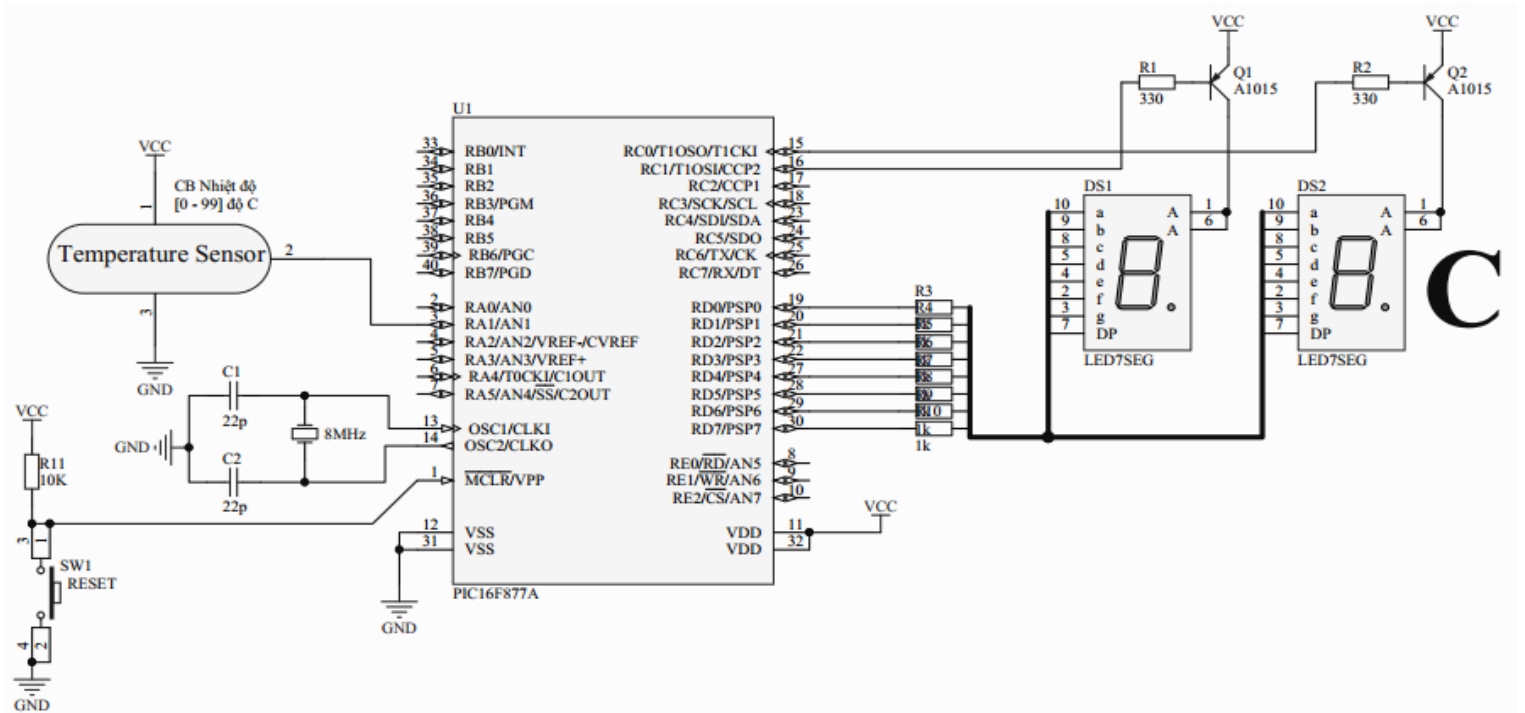
+ Sau 60 giây, giá trị hiển thị phút tăng lên 1 đơn vị. Giá trị hiển thị phút tăng tới 60 thì trả về 00 và tiếp tục đếm.

+ Đèn Led hiển thị giây, cứ sau 0,5 giây đảo trạng thái 1 lần.

Yêu cầu: Sử dụng vi điều khiển PIC16F877A, thạch anh 20MHz, sử dụng Timer0 chế độ định thời, cài đặt ngắt khi tràn Timer0, bộ chia Timer0 : $\frac{1}{4}$

- Vẽ sơ đồ nguyên lý gồm 2 Led 7 đoạn hiển thị số giây, 2 Led 7 đoạn hiển thị số phút, 1 Led đơn hiển thị chớp tắt theo giây. Led 7 đoạn là loại Anod chung. (1đ)
- Tính toán giá trị cài Timer0, số lần ngắt khi tràn Timer0, để được thời gian định thời cơ bản là 1s. (1.5đ)
- Viết chương trình C theo cấu trúc sử dụng ngắt Timer0 cho yêu cầu trên. (1.5đ)

Câu 2: (2,5 điểm) Cho sơ đồ nguyên lý như hình sau. Giả sử cảm biến đo nhiệt độ theo nhà sản xuất có tín hiệu ngõ ra Analog nằm trong khoảng từ [1 - 3.5] (Volt) tuyến tính với dải nhiệt độ từ 0°C - 99°C. Chân tín hiệu ngõ ra của cảm biến mắc vào chân RA.1, tần số thạch anh sử dụng là 8MHz.



- Chọn giá trị điện áp tham chiếu Vref bằng bao nhiêu để đảm bảo đo được hết tâm cảm biến và độ chính xác cao nhất? Thiết kế mạch tạo điện áp tham chiếu Vref như đã chọn và xác định tên chân cài điện áp tham chiếu? (0,5đ)

- b) Viết biểu thức tính nhiệt độ từ giá trị đo được của bộ chuyển đổi ADC có độ phân giải 10 bit. (1đ)
- c) Viết chương trình C đọc giá trị ngõ ra Analog của cảm biến và hiển thị số nguyên là **nhệt độ** theo °C lên 2 Led 7 đoạn theo sơ đồ nguyên lý trên, yêu cầu tần số chuyển đổi ADC là 1 MHz. (1đ)

Câu 3: (2 điểm) Thiết kế sơ đồ nguyên lý và viết chương trình điều chế xuất xung PWM có tần số 5KHz ra chân RC.2 theo yêu cầu sau:

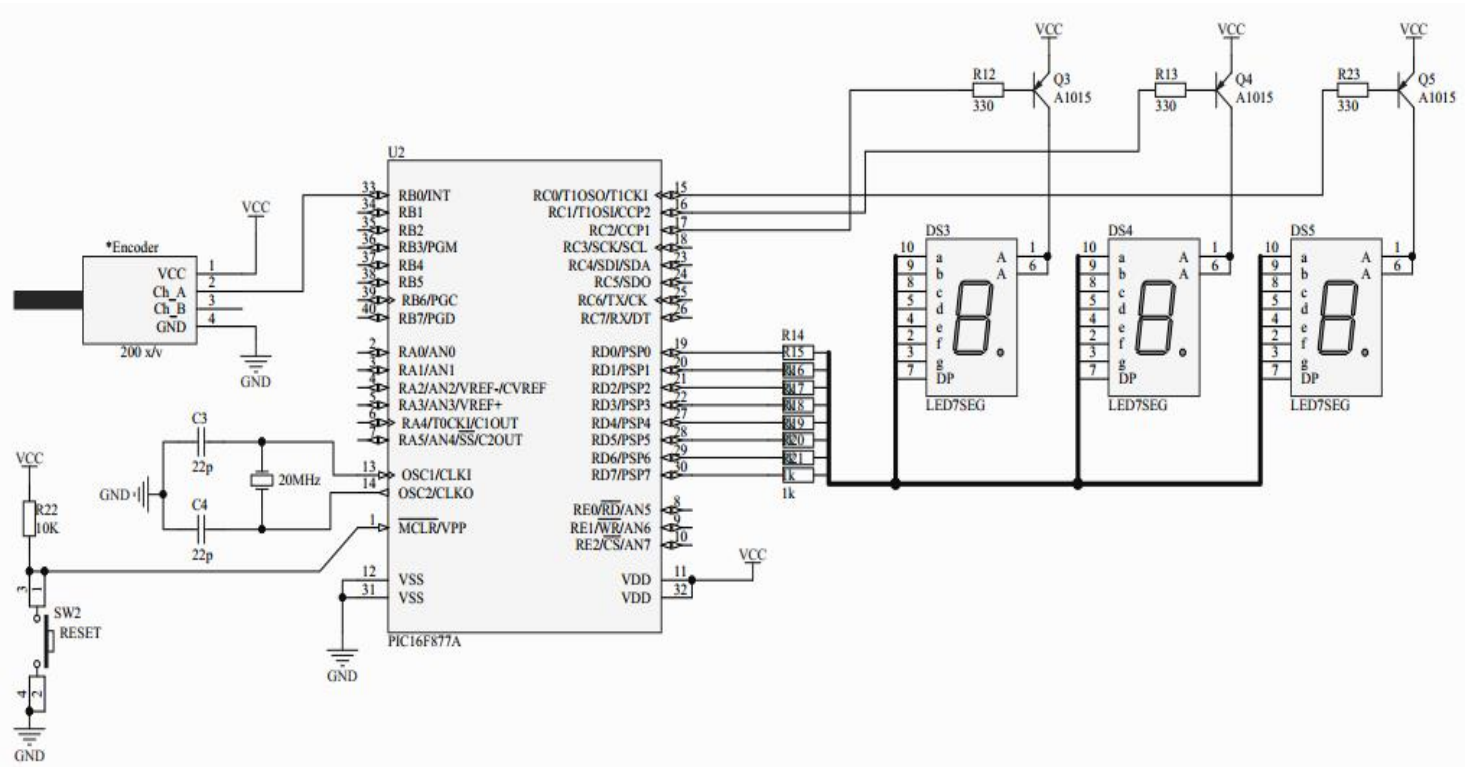
- + Bàn đầu cấp nguồn hoặc trường hợp nhấn rồi thả nút B3 thì tắt xuất xung PWM.
- + Nhấn rồi thả nút B1 xuất xung PWM có % Duty Cycle là: 40%.
- + Nhấn rồi thả nút B2 xuất xung PWM có % Duty Cycle là: 80%.

Biết tần số thạch anh yêu cầu sử dụng là 4 MHz.

- a) Vẽ sơ đồ nguyên lý gồm 3 nút nhấn điều khiển xuất xung B1, B2 và B3. Một chân ngõ ra xuất xung PWM điều khiển độ sáng của Led đơn. (0,5đ)
- b) Tính toán các thông số cài đặt xuất xung PWM và viết chương trình C theo yêu cầu nêu trên. (1,5đ)

Câu 4: (1,5 điểm) Cho sơ đồ nguyên lý như hình sau. Một cảm biến Encoder có kênh xung A được nối vào chân RB.0, độ phân giải: 200 xung/vòng. Viết chương trình, sử dụng ngắt ngoài RB0, đọc **xung cạnh lên** của cảm biến và hiển thị số nguyên là **góc quay** theo đơn vị độ lên 3 Led bảy đoạn.

Yêu cầu: Bàn đầu cấp nguồn hiển thị là 000 độ. Nếu giá trị hiển thị lên tới 999 độ tự động Reset về 000 độ để tiếp tục hiển thị.



- a) Giải thích ý nghĩa của độ phân giải encoder: 200 xung/vòng. Viết công thức tính ra góc quay dựa vào đếm xung encoder. (0,5đ)
- b) Viết chương trình C theo yêu cầu nêu trên. Biết tần số thạch anh sử dụng là 20 MHz (1đ)

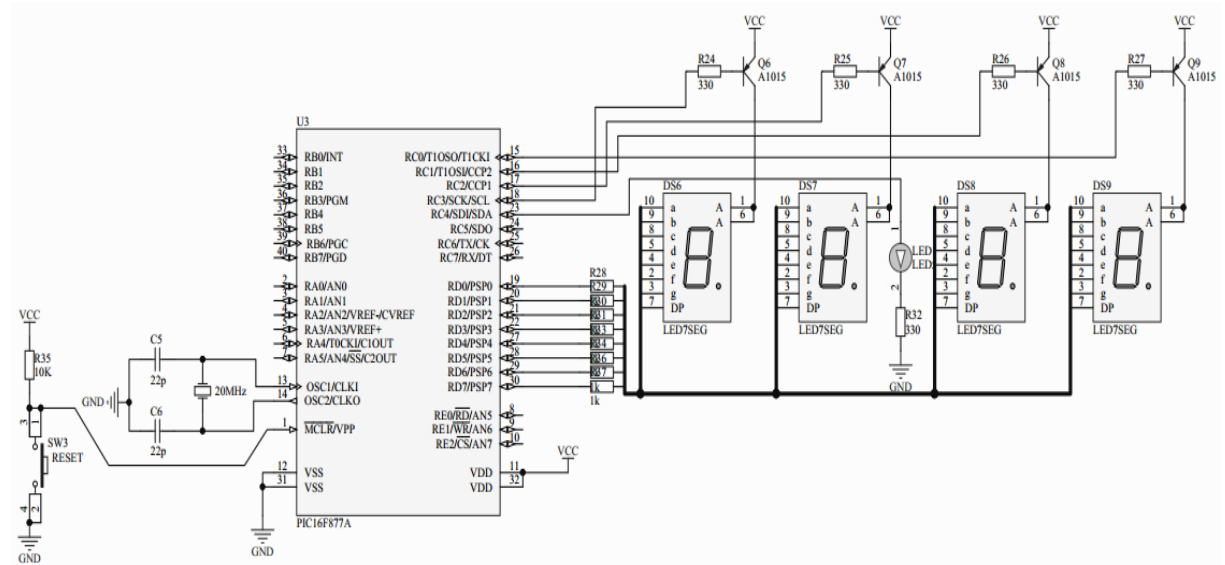
TP. HCM, Ngày 30 Tháng 12 Năm 2019

TBM TỰ ĐỘNG HÓA

GV ra đề:

ĐÁP ÁN ĐỀ THI CUỐI KỲ
MÔN THI: VI XỬ LÝ
LỚP: CD TH 18 A,B
Thời gian: 90 phút

- a) Vẽ sơ đồ nguyên lý gồm 2 Led 7 đoạn hiển thị số giây, 2 Led 7 đoạn hiển thị số phút, 1 Led đơn hiển thị chớp tắt theo giây. Với yêu cầu Led 7 đoạn là loại Anod chung. (1đ)
- + Vẽ đầy đủ 3 thành phần cơ bản để vi điều khiển hoạt động: Nguồn, nút reset, bộ dao động thạch anh: 0,5đ
- + Vẽ đầy đủ và đúng nguyên lý các ngoại vi như đề bài yêu cầu: 4 Led 7 đoạn A chung, 1 Led đơn, phân cực kích 4 Transistor, có dấu dây vào các chân I/O đầy đủ: 0,5đ



1đ

Câu 1

- b) Tính toán giá trị cài Timer0, số lần ngắt khi tràn Timer0, để được thời gian định thời cơ bản là 1s. (1.5đ)

Yêu cầu: Sử dụng vi điều khiển PIC16F877A, thạch anh 20MHz, sử dụng Timer0 để định thời, bộ chia ¼

+ Tính được tổng số xung cần đếm để định thời được 1s: 0,5đ

Thời gian đếm lên 1 xung trong Timer0. Với pres = 4

$$T_t = \frac{4}{f_{osc}} * pres = \frac{4}{20 * 10^6} * 4 = 0.8 \mu s$$

Thời gian đề bài cần định thời: $T_d = 1s$

⇒ Tổng số xung Timer0 cần đếm:

$$\frac{T_d}{T_t} = \frac{1 * 10^6 \mu s}{0.8 \mu s} = 1250000 \text{ xung}$$

+ Tính được số lần tràn Timer0: 0,5đ

Ta có: 1.250.000 xung > 256 xung (số xung 1 chu kỳ timer 8 bit chạy từ giá trị 0 đến tràn) => tách xung

$$1250000 = 125 * 10000 \text{ xung}$$

Do đó Timer0 định thời 1s phải chạy lặp lại số lần tràn: 10000 lần.

1,5đ

+ **Tính được giá trị cài cho Timer0: 0,5đ**

Mỗi lần chạy 125 xung. Giá trị xung khởi tạo Timer0 bắt đầu chạy:

$$256 - 125 = 131 \text{ xung}$$

c) **Viết chương trình C theo cấu trúc sử dụng ngắt Timer0 cho yêu cầu trên. (1.5đ)**

+ **Cấu trúc chương trình có đầy đủ các thành phần: 0,25đ**

```
#include <16f877A.h>
#fuses NOWDT, HS
#use delay(clock=2000000)
#bit led = 0x07.4
```

+ **Chọn mã led đúng theo yêu cầu đề bài A chung: 0,25đ**

```
int8 maled[10]={0xc0,0xf9,0xa4,0xb0,0x99,0x92,0x82,0xf8,0x80,0x90};
```

+ **Khai báo kiểu dữ liệu tối ưu: 0,25đ**

```
int8 c_phut=0,dv_phut=0,c_s=0,dv_s=0;
int16 count=0;
int8 ght_p=0,ght_s=0;
```

+ **Quét led đúng theo sơ đồ nguyên lý đã vẽ: 0,25đ**

```
void tachso_quetled()
{
c_phut = ght_p/10;
dv_phut = ght_p%10;

c_s = ght_s/10;
dv_s = ght_s%10;

output_low(PIN_C0);
output_d(maled[dv_s]);
delay_ms(10);
output_high(PIN_C0);

output_low(PIN_C1);
output_d(maled[c_s]);
delay_ms(10);
output_high(PIN_C1);

output_low(PIN_C2);
output_d(maled[dv_phut]);
delay_ms(10);
output_high(PIN_C2);

output_low(PIN_C3);
output_d(maled[c_phut]);
```

```

delay_ms(10);
output_high(PIN_C3);
}
//Chuong trinh ngat TMRI

#INT_TIMER0
void interrupt_timer1()
{
count++; // dem tran
if(count==5000) led= ~led;

if(count==10000) // dinh thoi 1s
{ led= ~led;
count =0; // reset bien dem tran
gtht_s++;
if(gtht_s>=60)
{
gtht_s=0;
gtht_p++;
if(gtht_p>=60) gtht_p=0;
}
}
}
set_timer0(131);
}
void main()
{
+ Cài đặt I/O theo đúng sơ đồ nguyên lý đã vẽ: 0,25đ
set_tris_c(0x00);
set_tris_d(0x00);

output_c(0xff);
output_d(0x00);
led=0;

+ Cài đặt ngắt Timer0 theo đúng thông số đã tính toán: 0,25đ
enable_interrupts(INT_TIMER0);
setup_timer_0(TO_INTERNAL/TO_DIV_4);
enable_interrupts(GLOBAL);
set_timer0(131);

while (true)
{
tachso_quetled();
}
}

```

1,5đ

a) Chọn giá trị V_{ref} bằng bao nhiêu để đảm bảo đo được hết tầm (0,5đ)

+ **Xác định đúng điện áp tham chiếu: 0,25đ**

Để đảm bảo đo được hết tầm, cài điện áp tham chiếu lên chân RA3:

$$V_{ref} = V_{out\ max} = 3.5\ (V)$$

+ **Thiết kế được mạch tạo điện áp tham chiếu: 0,25đ**

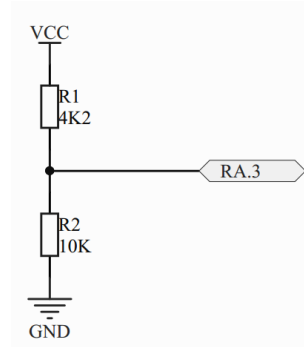
- Sử dụng mạch phân áp:

$$V_{ref} = \frac{VCC * R2}{R1 + R2} = \frac{5 * 10K}{R1 + 10K} = 3.5\ V$$

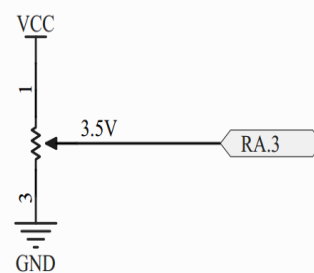
Chọn $R2 = 10K$. Ta có:

$$V_{ref} = \frac{VCC * R2}{R1 + R2} = \frac{5 * 10K}{R1 + 10K} = 3.5\ V$$

Suy ra: $R1 = 4K2$



- Sử dụng biến trở: **Chỉnh điện áp ngõ ra 3.5 V**



0,5đ

b) Viết biểu thức tính nhiệt độ từ giá trị đo được của bộ chuyển đổi ADC có độ phân giải 10 bit. (1đ)

Phương trình tuyến tính của cảm biến có dạng: $T = a * V + b$

Dựa vào thông số của đề bài: Ở Nhiệt độ $0^{\circ}C$ -> Ngõ ra cảm biến 1 Volt

Ở Nhiệt độ $99^{\circ}C$ -> Ngõ ra cảm biến 3.5 Volt

Thay vào phương trình trên ta có hệ 2 phương trình:

$$0 = a * 1 + b$$

$$99 = a * 3.5 + b$$

Giải hệ: $a = 198/5 = 39.6$, $b = -198/5 = -39.6$

$$T = 39.6 * V - 39.6\ (^{\circ}C)$$

$$T = \frac{39.6 * \text{giatriADC} * 3.5}{1023} - 39.6$$

1đ

c) Viết chương trình C đọc giá trị ngõ ra Analog của cảm biến và hiển thị số nguyên là **nhật độ** theo $^{\circ}C$ lên 2 Led 7 đoạn theo sơ đồ nguyên lý trên, yêu cầu tần số chuyển đổi ADC là 1 MHz. (1đ)

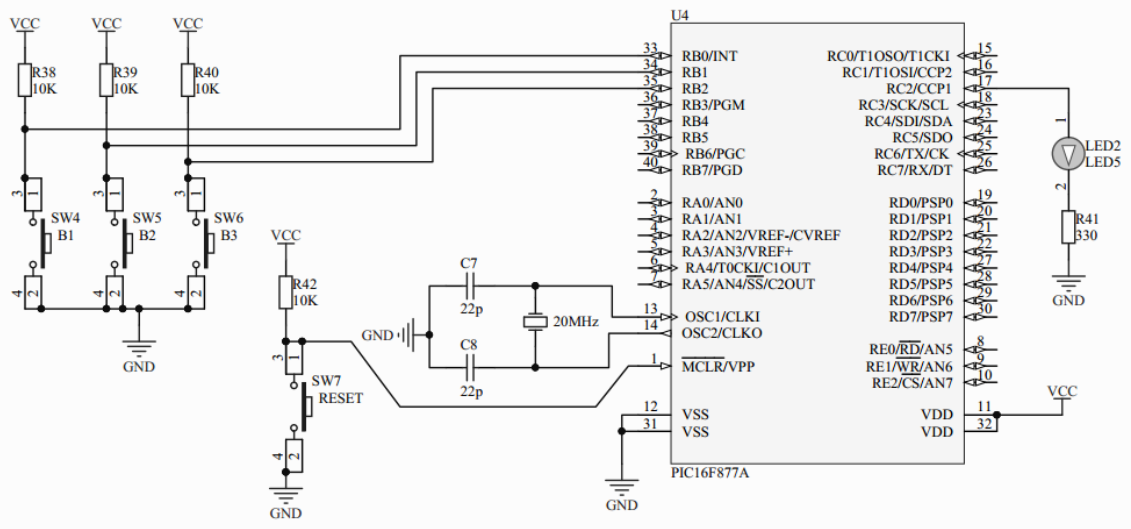
<p>Câu 2</p>	<p>+ Cấu trúc chương trình có đầy đủ các thành phần: 0,25đ</p> <pre> #include <16f877A.h> #define ADC = 10 #define NOWDT, HS #define use delay(clock=8000000) // ma 7 doan khong dau int maled[10]={0xc0,0xf9,0xa4,0xb0,0x99,0x92,0x82,0xf8,0x80,0x90}; int16 giatriADC; int8 chuc=0,donvi=0; float Volt; float T; int8 gtht; void tachso_quetled() { chuc = gtht/10; donvi = gtht%10; output_low(PIN_C0); output_d(maled[donvi]); delay_ms(10); output_high(PIN_C0); output_low(PIN_C1); output_d(maled[chuc]); delay_ms(10); output_high(PIN_C1); } void main() { set_tris_c(0x00); set_tris_d(0x00); output_c(0xff); output_d(0x00); </pre> <p>+ Cài đúng bộ chuyển đổi ADC theo yêu cầu đề bài: 0,25đ</p> <pre> setup_adc_ports(AN0_AN1_AN2_AN4_VSS_VREF); // chan A3 cai dien ap tham chieu set_adc_channel(1); </pre> <p>+ Cài đúng tần số chuyển đổi ADC: 0,25đ</p> <pre> setup_adc(ADC_CLOCK_DIV_2); delay_us(10); </pre>	<p>1đ</p>
---------------------	---	------------------

```

while (true)
{
+ Xử lý đúng công thức tính nhiệt độ: 0,25đ
giatriADC = read_adc();
Volt = (float)(giatriADC*3.5)/1023.0;
T = Volt*39.6 - 39.6;
gtht = (int8)(T);
tachso_quetled();
}
}

```

- a) Vẽ sơ đồ nguyên lý gồm 3 nút nhấn điều khiển xuất xung B1, B2 và B3. Một chân ngõ ra xuất xung PWM điều khiển độ sáng của Led đơn. (0,5đ)
- + Vẽ đầy đủ 3 thành phần cơ bản để vi điều khiển hoạt động: Nguồn, nút reset, bộ dao động thạch anh: 0,25đ
- + Vẽ đầy đủ và đúng nguyên lý các ngoại vi như đề bài yêu cầu: 3 nút nhấn điều khiển xuất xung B1, B2 và B3, có dấu dây vào các chân I/O đầy đủ, ngõ ra xuất xung PWM điều khiển độ sáng của Led đơn: 0,25đ



0,5đ

- b) Viết chương trình C theo yêu cầu nêu trên. (1,5đ)
- + Tính giá trị Value duty theo yêu cầu đề bài: 0,5đ
- Xác định thông số cài đặt tần số PWM (0,25đ):

Câu 3

$$f_{pwm} = \frac{f_{osc}}{4 * mode * (period + 1)}$$

$$5.000 = \frac{4.000.000}{4 * mode * (period + 1)}$$

$$period = \frac{200}{mode} - 1$$

	<p>Với mode = [1,4,16] và period = 0-255 ta có thể chọn: + mode = 1; period = 199</p> <p>➤ Xác định thông số cài đặt chu kỳ cạnh tác động (duty) PWM (0,25đ):</p> $\%duty_{cycle} = \frac{value}{period + 1} * 100$ <p style="text-align: center;">$\%duty_{cycle} = 40 \Rightarrow value = 0.4 * (199 + 1) = 80$ $\%duty_{cycle} = 80 \Rightarrow value = 0.8 * (199 + 1) = 160$</p> <p>Code:</p> <pre>#include <16f877A.h> #fuses NOWDT, HS #use delay(clock=4000000) void main() { + Cài đặt I/O đúng với sơ đồ nguyên lý đã vẽ: 0,25đ set_tris_b(0xff); set_tris_c(0x00); output_c(0x00); + Cài đặt tần số xuất xung đúng với yêu cầu đề bài: 0,25đ setup_timer_2 (T2_DIV_BY_1,199,1); setup_ccp1(CCP_PWM) ; set_pwm1_duty (0); while (true) { + Xét nút nhấn và điều khiển xuất xung được theo đề bài: 0,5đ if(input(PIN_B0)==0) set_pwm1_duty (80); if(input(PIN_B1)==0) set_pwm1_duty (160); if(input(PIN_B2)==0) set_pwm1_duty (0); } } </pre>	1,5đ
Câu 4	<p>a) Giải thích ý nghĩa của độ phân giải encoder: 200 xung/vòng. Viết công thức tính ra góc quay dựa vào đếm xung encoder. (0,5đ)</p> <p>➤ Độ phân giải là số chu kỳ xung (tính theo tác động cạnh xuống hoặc cạnh lên của kênh A hoặc B) trên 1 vòng quay. Độ phân giải: 200 xung/vòng có nghĩa là ngõ ra kênh A hoặc kênh B có số chu kỳ xung tính theo cạnh tác động (cạnh xuống hoặc cạnh lên) là 200 chu kỳ trên 1 vòng quay. 0,25đ</p> <p>➤ Công thức tính ra góc quay theo đơn vị độ từ tín hiệu đếm chu kỳ xung Encoder (X1): 0,25đ</p> $degree = \frac{pulse}{200} * 360$	0,5đ

b) Viết chương trình C theo yêu cầu nêu trên. Biết tần số thạch anh sử dụng là 20 MHz (1đ)

```
#include <16f877a.h>
```

```
#fuses HS,NOWDT
```

```
#use delay (clock = 20000000)
```

```
int8 maled[10]={0xc0,0xf9,0xa4,0xb0,0x99,0x92,0x82,0xf8,0x80,0x90};
```

```
int8 tram=0,chuc=0,donvi=0;
```

```
int16 ght=0;
```

```
int16 pulse=0;
```

```
float degree;
```

+ Tách số quét led đúng theo sơ đồ nguyên lý đề bài cho: 0,25đ

```
void tachso_quetled()
```

```
{
```

```
tram = ght/100;
```

```
chuc = (ght/10)%10;
```

```
donvi = ght%10;
```

```
output_low(PIN_C0);
```

```
output_d(maled[donvi]);
```

```
delay_ms(10);
```

```
output_high(PIN_C0);
```

```
output_low(PIN_C1);
```

```
output_d(maled[chuc]);
```

```
delay_ms(10);
```

```
output_high(PIN_C1);
```

```
output_low(PIN_C2);
```

```
output_d(maled[tram]);
```

```
delay_ms(10);
```

```
output_high(PIN_C2);
```

```
}
```

```
#INT_EXT
```

```
void ngat_ngoai()
```

```
{
```

+ Xử lý công thức tính toán trong code đúng: 0,25đ

```
pulse=pulse+1;
```

```
degree = (float)(pulse*360.0)/200.0;
```

```
if(degree >999)
```

```
{ degree=0;
```

1đ

```

    pulse=0;
}
}
void main()
{
+ Khai báo I/O đúng với sơ đồ nguyên lý cho trước: 0,25đ

    set_tris_b(0xff);
    set_tris_c(0x00);
    set_tris_d(0x00);
    output_c(0xff);
    output_d(0x00);

+ Khai báo ngắt RB0 đúng: 0,25đ

    enable_interrupts(GLOBAL);
    enable_interrupts(INT_EXT);
    ext_int_edge(L_TO_H);
    while(TRUE)
    {
        gtht= (int16)degree;
        tachso_quetled();
    }
}
}

```

TBM TỰ ĐỘNG HÓA

GV ra đề:

TS. Đặng Đức Chi

ThS. Cù Minh Phước