

Đại Học Công Nghiệp Thành Phố Hồ Chí Minh

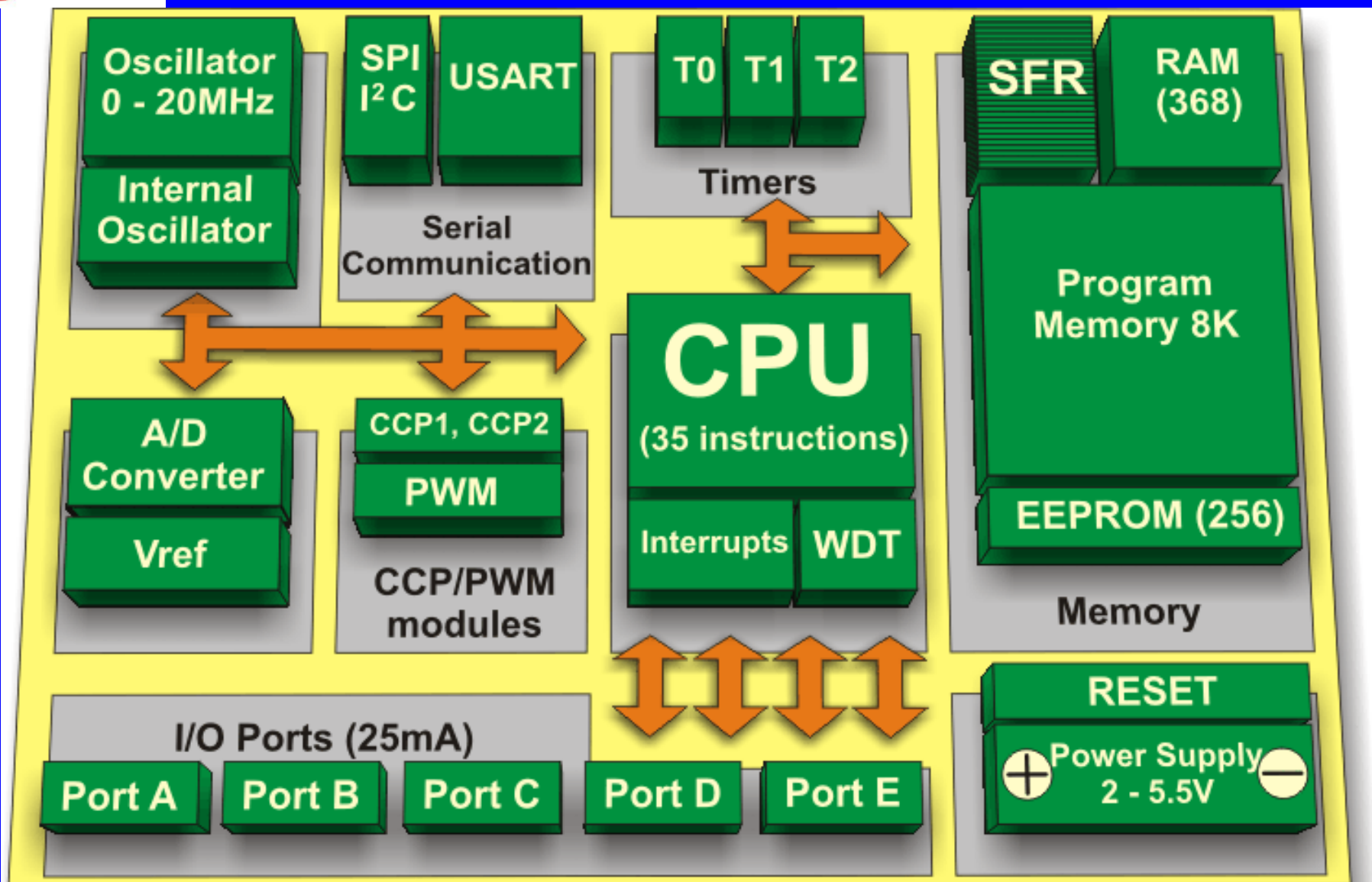
Bài 1 : Hệ thống điều khiển LED Đơn, LED 7 Đoạn

Bộ môn: Điện Tử Máy Tính

GV: Lê Lý Quyên Quyên

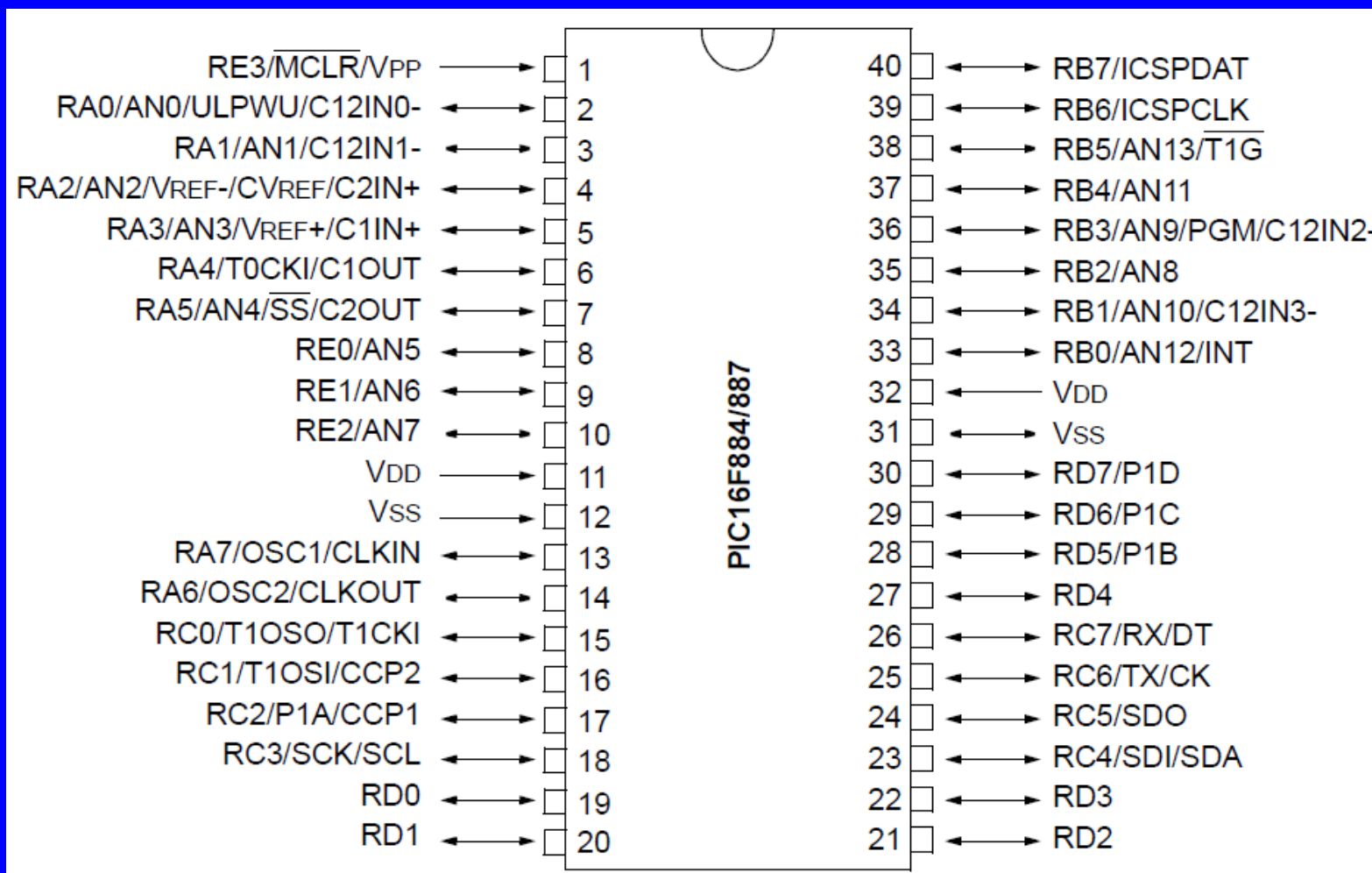
Mail: lelyquyenquyen@iuh.edu.vn

SƠ ĐỒ KHỐI TỔNG QUÁT CỦA PIC16F887



SƠ ĐỒ CHÂN CỦA PIC16F887

➤ Kiểu chân PDIP:



TỔNG QUAN VỀ CÔNG XUẤT NHẬP

- Tối đa lên đến 35 ngõ vào/ra (I/O) hai chiều
 - Một vài chân được đa hợp thêm với các chức năng ngoại vi
- Khả năng điều khiển dòng cao ($\approx 25\text{mA}$)
- Thao tác trực tiếp với từng chân chỉ trong vòng 1 chu kỳ lệnh
- Hầu hết các I/O đều có chức năng bảo vệ ESD
- Cấu hình I/O mặc định khi reset:
 - Các chân Analog vẫn giữ chức năng **Analog**
 - Các chân Digital là các chân **Input**.

TỔNG QUAN VỀ CÔNG XUẤT NHẬP

- Mỗi PORT_x (x = A, B, C, D, E) sẽ có một thanh ghi điều khiển chiều tương ứng TRIS_x
 - Ví dụ đối với Port B:

PORTB Register (**PORTB**)

RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Dữ liệu

PORTB Tri-State Register (**TRISB**)

TRISB7	TRISB6	TRISB5	TRISB4	TRISB3	TRISB2	TRISB1	TRISB0
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

- 1** = chân Port B tương ứng là ngõ vào (**Input**)
- 0** = chân Port B tương ứng là ngõ ra (**Output**)

TỔNG QUAN VỀ CÔNG XUẤT NHẬP

- Mỗi PORTx (x = A, B, C, D, E) sẽ có một thanh ghi điều khiển chiều tương ứng TRISx
 - Ví dụ đối với Port B:

PORTB Register (**PORTB**)

RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Cấu hình chiều dữ liệu

PORTB Tri-State Register (**TRISB**)

TRISB7	TRISB6	TRISB5	TRISB4	TRISB3	TRISB2	TRISB1	TRISB0
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

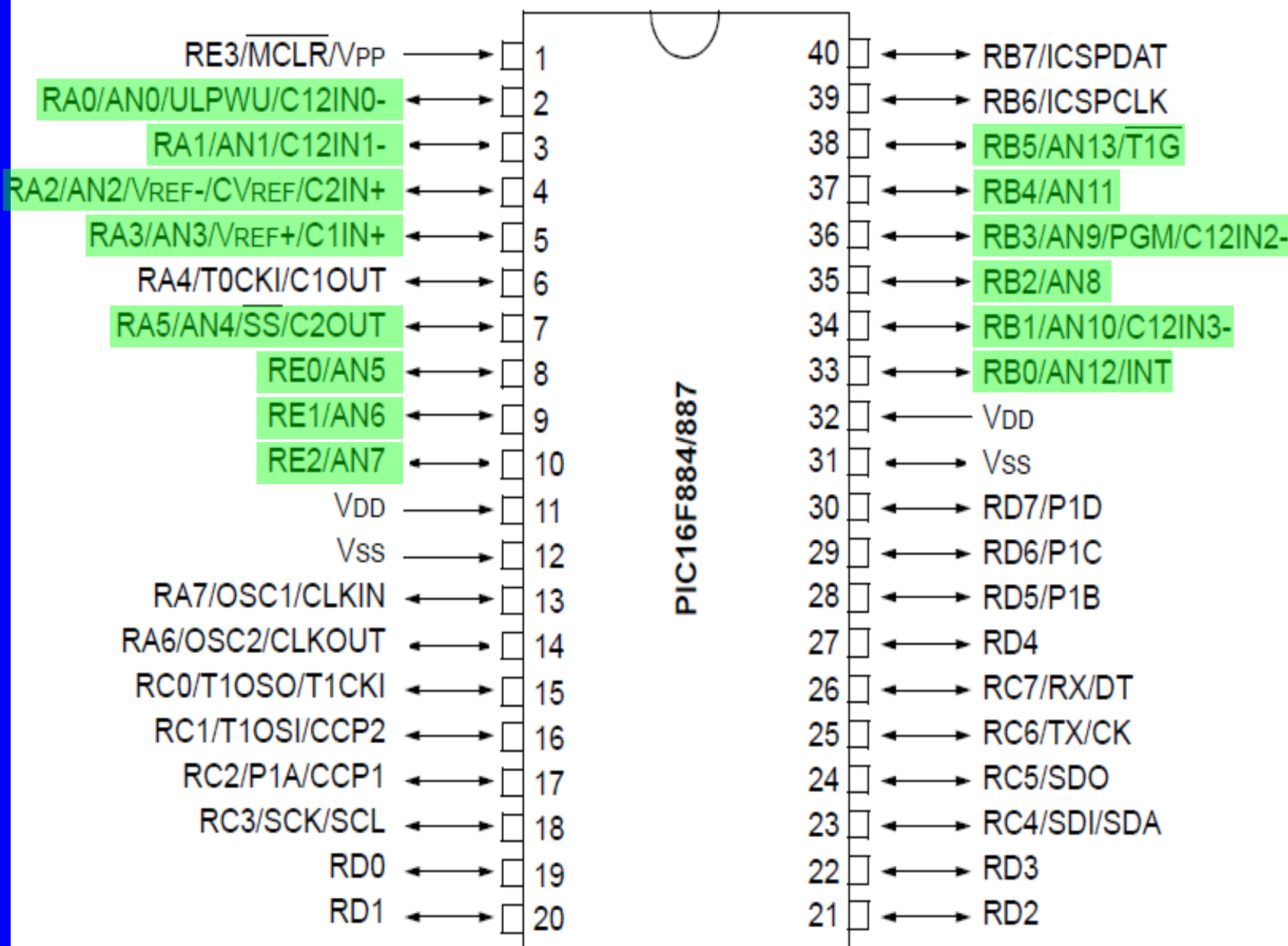
- 1 = chân Port B tương ứng là ngõ vào (**Input**)
- 0 = chân Port B tương ứng là ngõ ra (**Output**)

- Đối với các I/O được đa hợp với các ngoại vi tương tự thì khi reset các I/O này sẽ mặc định là ngõ vào tương tự (**Analog Input**)
- Để thay đổi cấu hình của các I/O này (Analog Input \Leftrightarrow Digital I/O):
 - **Trường hợp PIC16F887**: sử dụng thanh ghi Analog Select (**ANSEL** và **ANSELH**)

TỔNG QUAN VỀ CÔNG XUẤT NHẬP

PIC16F887

PIC16F884/887



TỔNG QUAN VỀ CÔNG XUẤT NHẬP

- **Trường hợp PIC16F887:** Thanh ghi dùng để cấu hình ngõ vào tương tự thành I/O số (**Digital I/O**) là **ANSEL** và **ANSELH**

Analog Select Register (**ANSEL**)

ANS7	ANS6	ANS5	ANS4	ANS3	ANS2	ANS1	ANS0
------	------	------	------	------	------	------	------

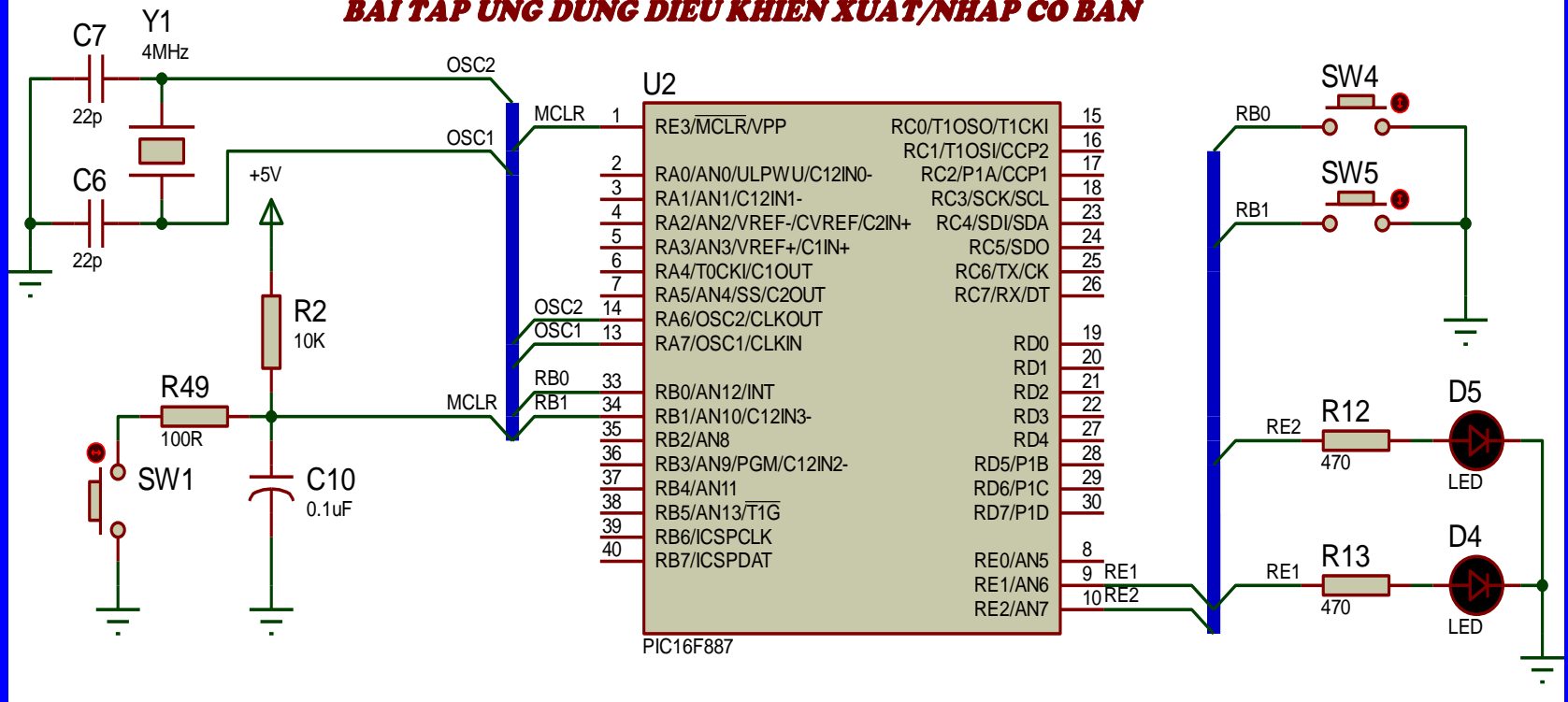
Analog Select High Register (**ANSELH**)

		ANS13	ANS12	ANS11	ANS10	ANS9	ANS8
--	--	-------	-------	-------	-------	------	------

- 1** = Chân tương ứng là ngõ vào tương tự (**Analog Input**)
0 = Chân tương ứng là ngõ vào/ra số (**Digital I/O**)

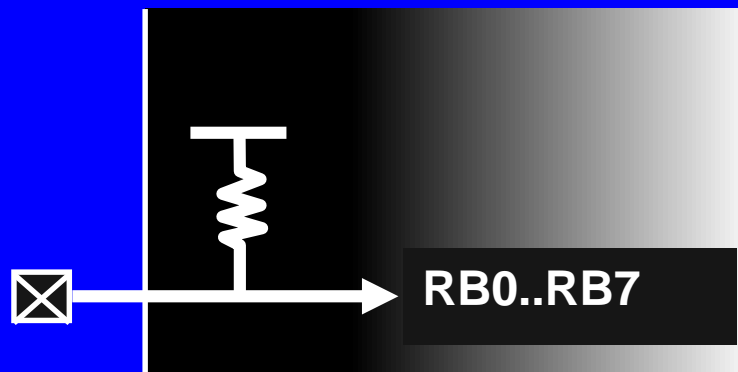
Ví dụ nút nhấn

BAI TAP UNG DUNG DIEU KHIEN XUAT/NHAP CO BAN



TỔNG QUAN VỀ CÔNG XUẤT NHẬP

- Tính năng điện trở kéo lên (**Pull-up Resistor**)
 - Chỉ áp dụng cho Port B
 - Chỉ có khi I/O được cấu hình là ngõ vào
 - Kích hoạt bằng cách:
 - Trường hợp **PIC16F887**: Sử dụng thanh ghi **WPUB** và bit **nRBPU** trong thanh ghi **OPTION**



Pull-up Resistor

TỔNG QUAN VỀ CÔNG XUẤT NHẬP

➤ Trường hợp PIC16F887: Sử dụng thanh ghi WPUB và bit nRBPU trong thanh ghi OPTION

OPTION_REG Register (**OPTION_REG**)

nRBPU	INTEDG	T0CS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0
-------	--------	------	------	-----	-----	-----	-----

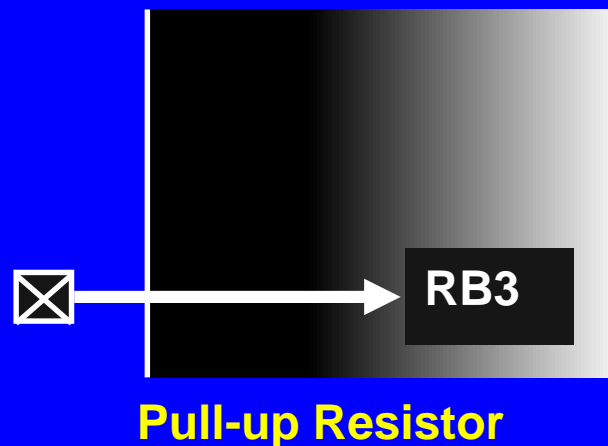
1 = Cấm ; 0 = Cho phép

Weak Pull-Up PORTB Register (**WPUB**)

WPUB7	WPUB6	WPUB5	WPUB4	WPUB3	WPUB2	WPUB1	WPUB0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

1 = Cho phép 0 = Cấm

Ví dụ:
Kích hoạt tính năng điện trở kéo lên cho chân RB3



TỔNG QUAN VỀ CÔNG XUẤT NHẬP

➤ Trường hợp PIC16F887: Sử dụng thanh ghi **WPUB** và bit **RBPUP** trong thanh ghi **OPTION**

OPTION_REG Register (**OPTION_REG**)

0	INTEDG	T0CS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0
---	--------	------	------	-----	-----	-----	-----

1 = Cấm; 0 = Cho phép

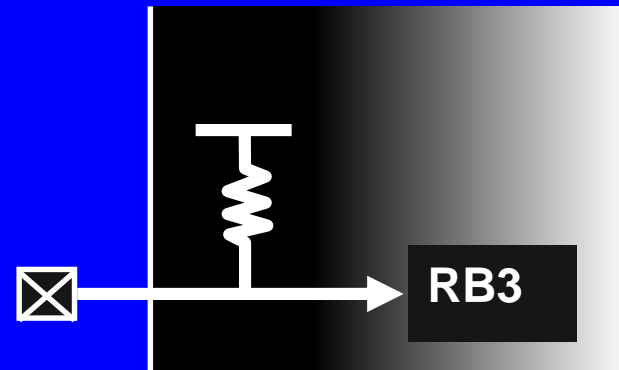
Weak Pull-Up PORTB Register (**WPUB**)

WPUB7	WPUB6	WPUB5	WPUB4	1	WPUB2	WPUB1	WPUB0
-------	-------	-------	-------	---	-------	-------	-------

1 = Cho phép 0 = Cấm

Ví dụ:

Kích hoạt tính năng điện trở kéo lên cho chân RB3



Pull-up Resistor

➤ Tóm lại đối với PIC16F887:

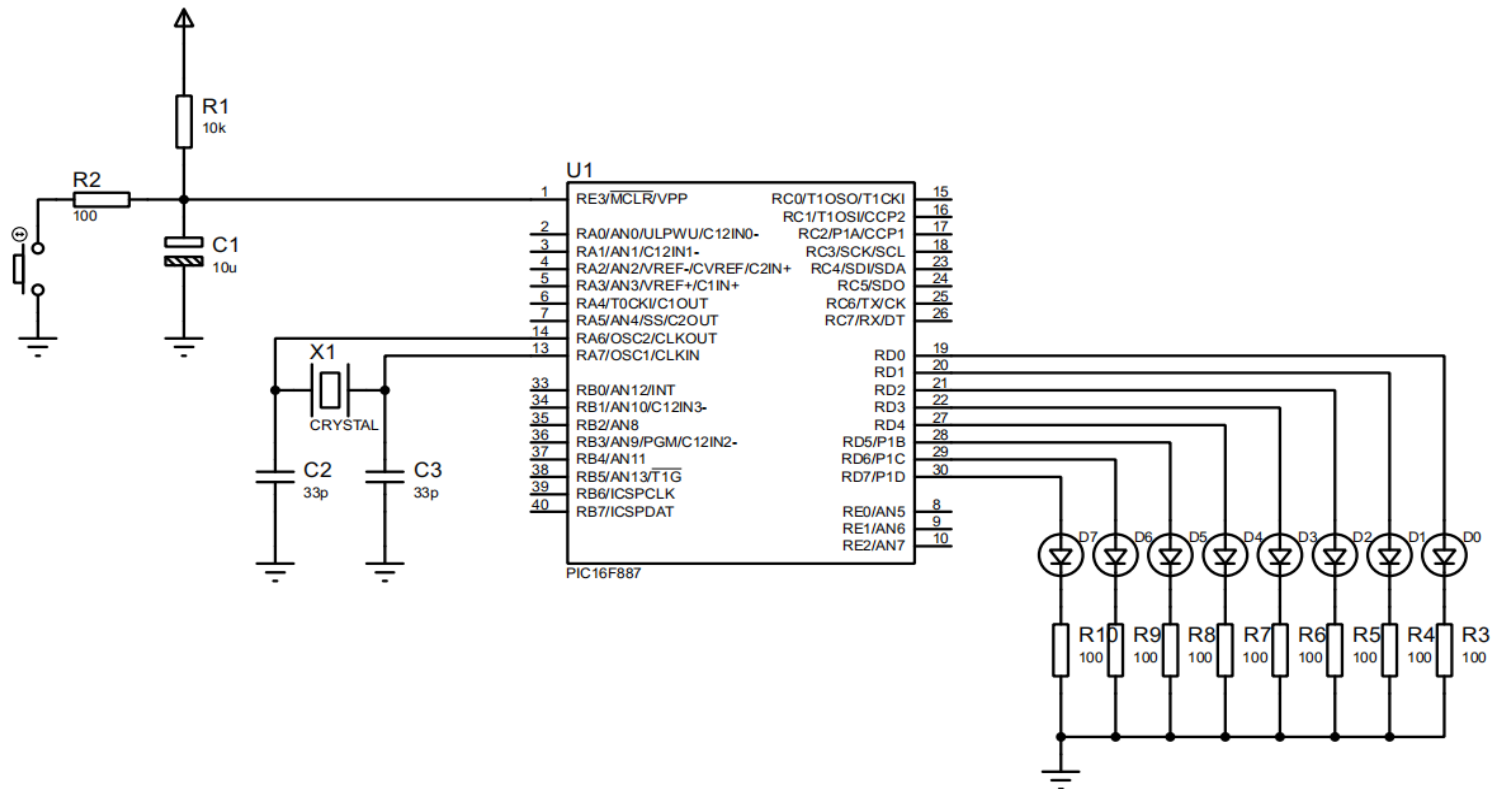
Để kích hoạt tính năng điện trở kéo lên của PORTB thì khai báo:

- **TRISB_x=1;**
- **nRBPU=0;**
- **WPUB_x=1;**

(**x=0÷7** tương ứng kích hoạt chân RB_x của PORTB)

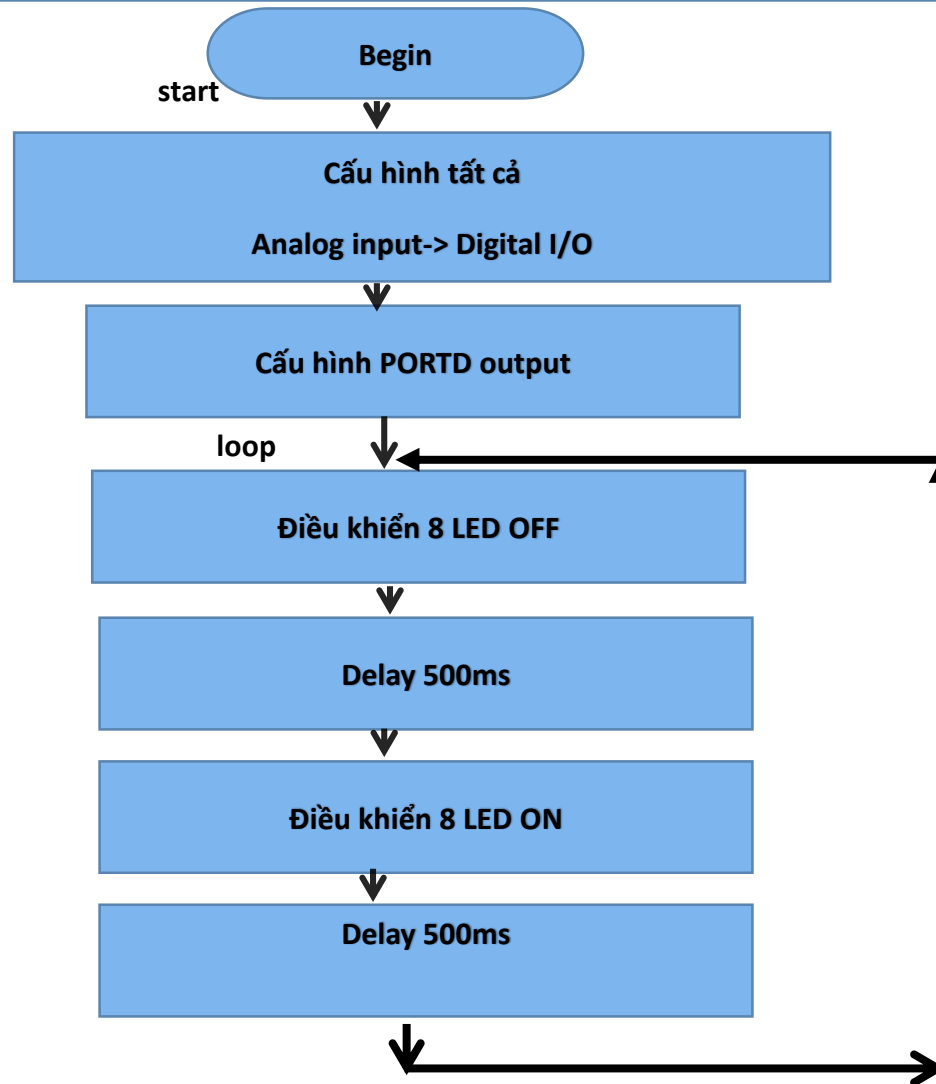
Ví dụ 1

Cho sơ đồ mạch như hình vẽ, viết chương trình điều khiển 8 LED chớp tắt, thời gian thay đổi trạng thái là 0.5s



Ví dụ 1

Giải thuật:



Code chương trình

// Cấu hình (Hi-Tech C):

```
__CONFIG(FOSC_HS & WDTE_OFF & PWRTE_ON & MCLRE_ON & CP_OFF  
& CPD_OFF & BOREN_OFF & IESO_OFF & FCMEN_OFF & LVP_OFF &  
DEBUG_ON);
```

```
#define _XTAL_FREQ 4000000
```

```
void main (void)
```

```
{
```

```
ANSEL = ANSELH = 0;
```

```
TRISD= 0;
```

```
while(1)
```

```
{
```

```
PORTD = 0x00;
```

```
__delay_ms(500);
```

```
PORTD = 0xFF;
```

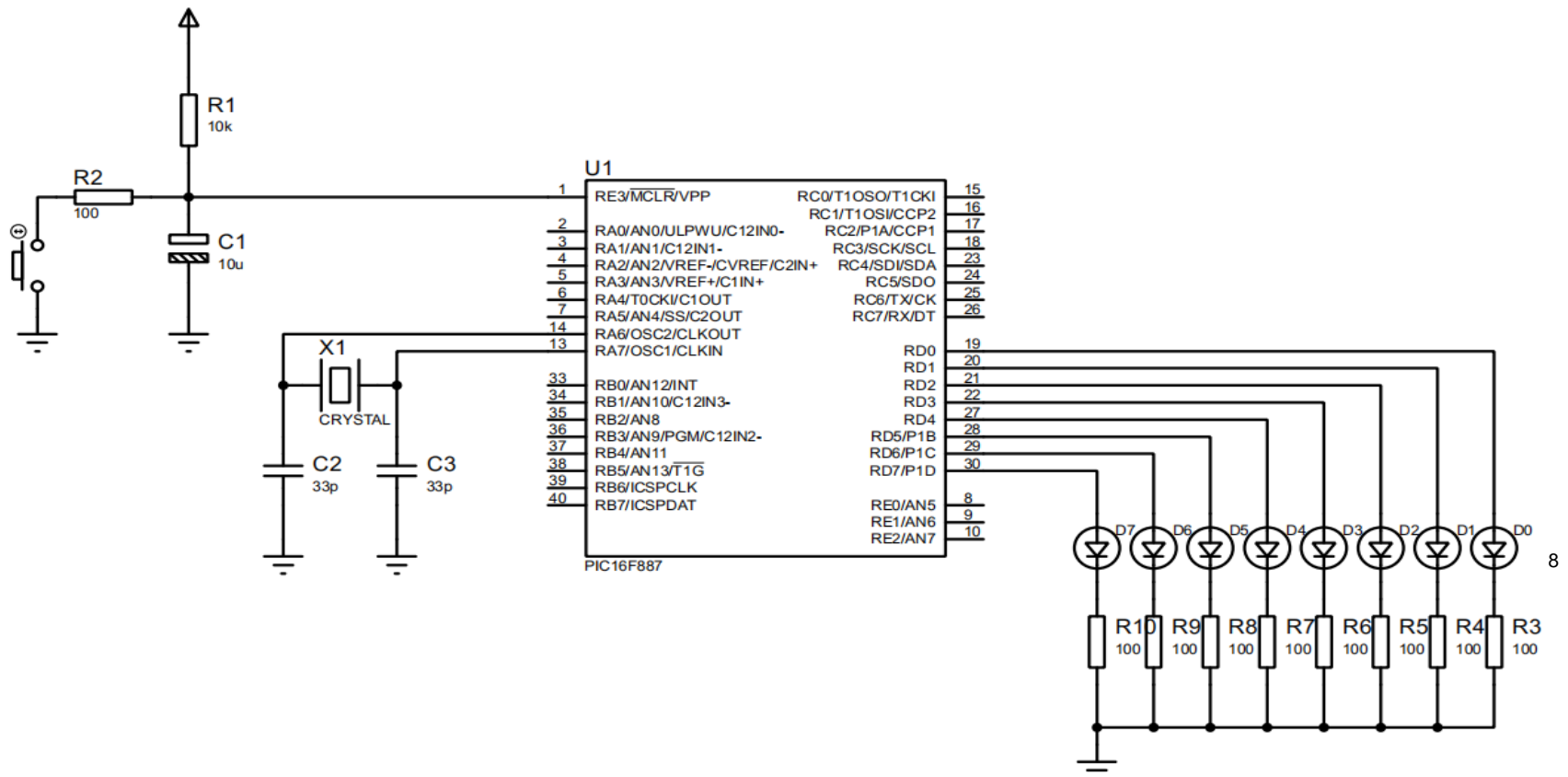
```
__delay_ms(500);
```

```
}
```

```
}
```

Ví dụ 2

Cho sơ đồ mạch như hình vẽ, viết chương trình điều khiển 8 LED (D7-D0) có LED chẵn và LED lẻ sáng tắt luân phiên, thời gian thay đổi trạng thái là 0.4s



- Tạo project tên **8led_choptat** trên MPLABX, viết code và biên dịch vd1 --> mô phỏng trên proteus
- Tạo project tên **8led_chanle_choptat** trên MPLABX, viết code và biên dịch vd2 --> mô phỏng trên proteus

Bảng trạng thái

8 led sáng đuôi (phải qua trái):

00000000

0000000**1**

000000**10**

00000**100**

0000**1000**

000**10000**

00**100000**

0**1000000**

10000000

8 led sáng dần(phải qua trái):

00000000

0000000**1**

000000**11**

00000**111**

0000**1111**

000**11111**

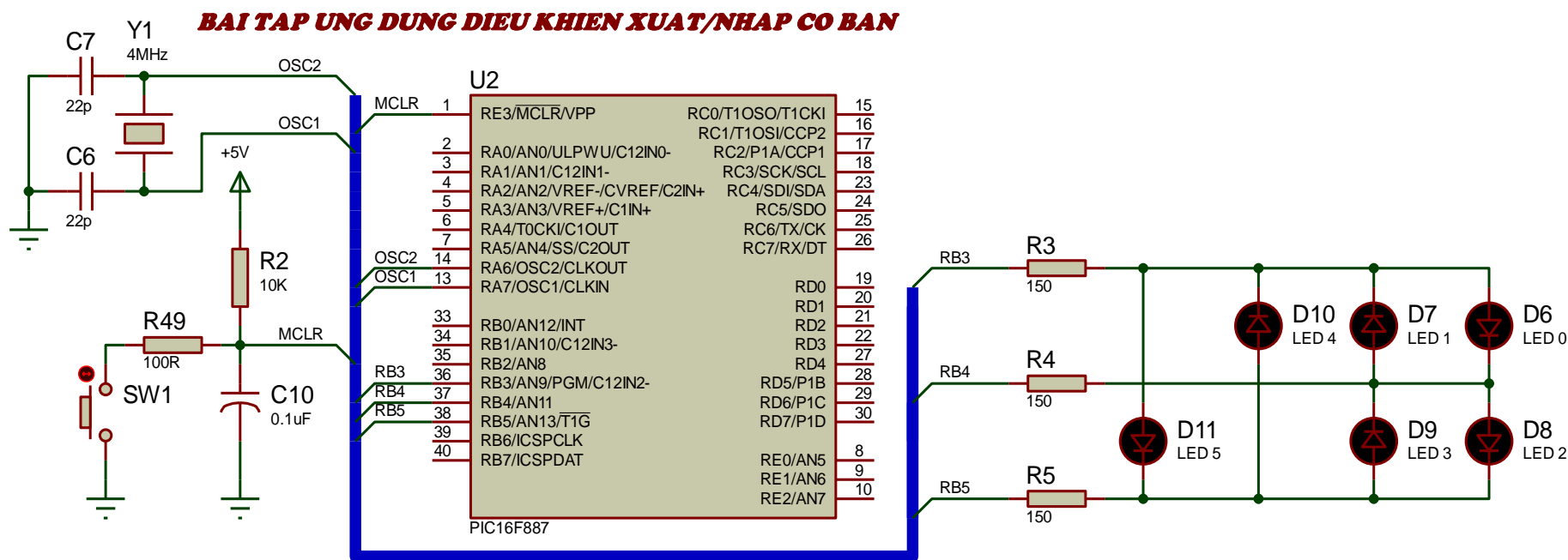
00**111111**

0**1111111**

11111111

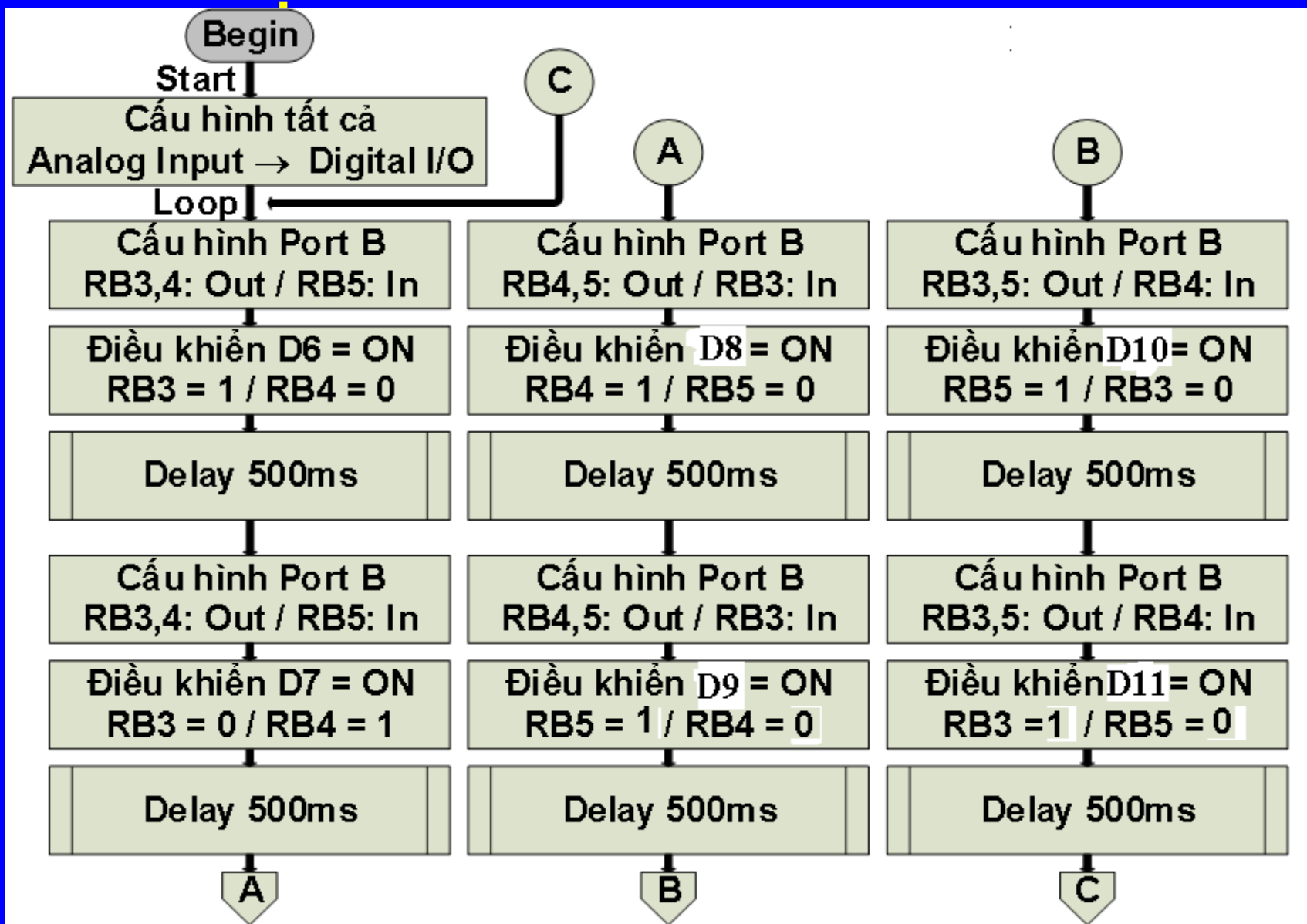
VÍ DỤ 3

Cho sơ đồ mạch như hình vẽ, viết chương trình điều khiển LED sáng đuổi D6 → D11, thời gian thay đổi trạng thái là 0.4s



VÍ DỤ 3

• Giải thuật:



VÍ DỤ 3

- **Cấu hình (Hi-Tech C):**

```
__CONFIG(FOSC_HS & WDTE_OFF & PWRTE_ON &  
MCLRE_ON & CP_OFF & CPD_OFF & BOREN_OFF &  
IESO_OFF & FCMEN_OFF & LVP_OFF & DEBUG_ON);
```

```
#define _XTAL_FREQ 4000000
```

VÍ DỤ 3

- Chương trình (Hi-Tech C):

```
void main (void)
{
```

```
ANSEL = ANSELH =0;
```

```
while(1)
```

```
{
```

```
    TRISB = 0b00100000;
```

```
    PORTB = 0b00001000;
```

```
    __delay_ms(500);
```

```
    TRISB = 0b00100000;
```

```
    PORTB = 0b00010000;
```

```
    __delay_ms(500);
```

```
    TRISB = 0b00001000;
```

```
    PORTB = 0b00010000;
```

```
}
```

```
    __delay_ms(500);
```

```
    TRISB = 0b00001000;
```

```
    PORTB = 0b00100000;
```

```
    __delay_ms(500);
```

```
    TRISB = 0b00010000;
```

```
    PORTB = 0b00100000;
```

```
    __delay_ms(500);
```

```
    TRISB = 0b00010000;
```

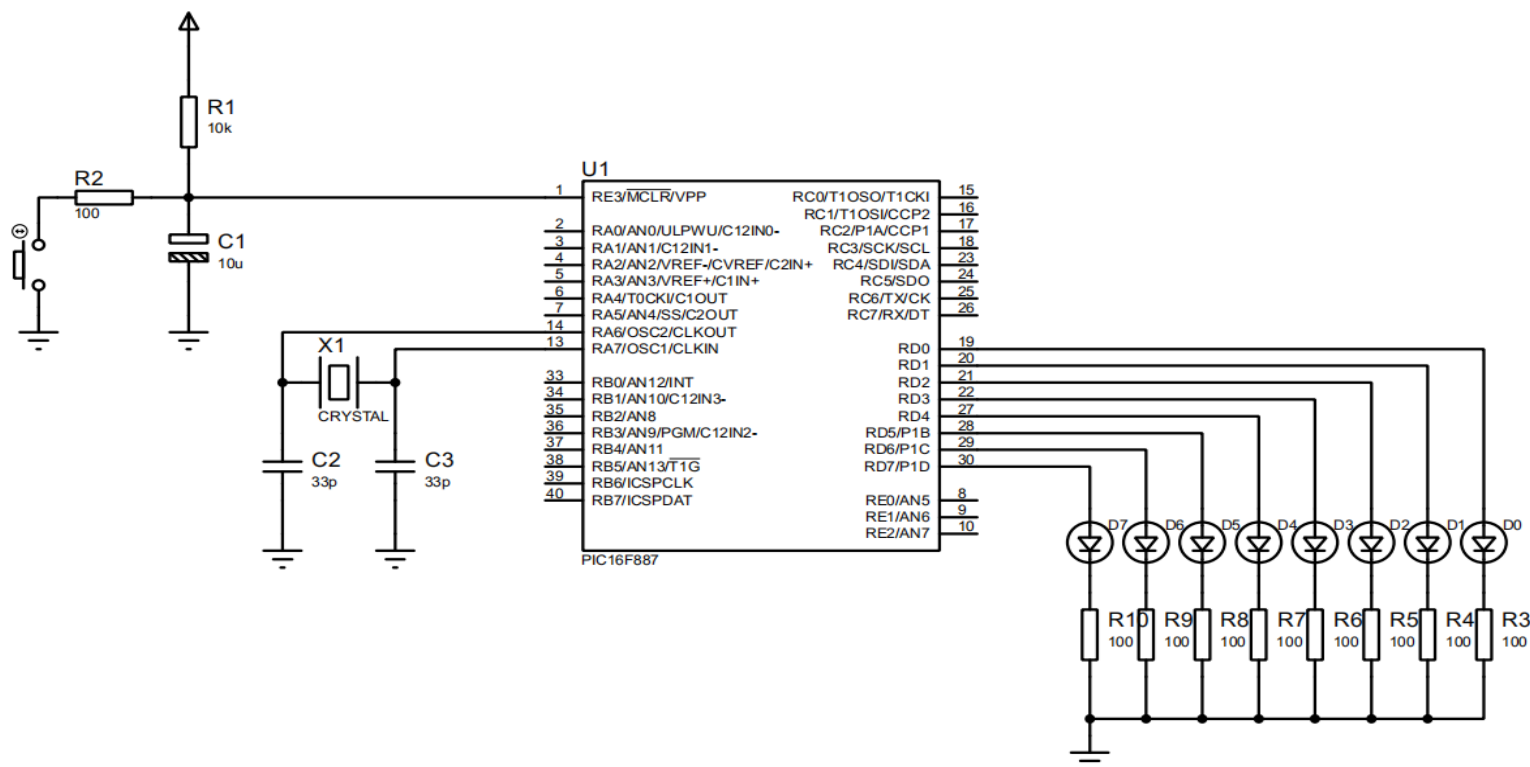
```
    PORTB = 0b00001000;
```

```
    __delay_ms(500);
```

```
}
```

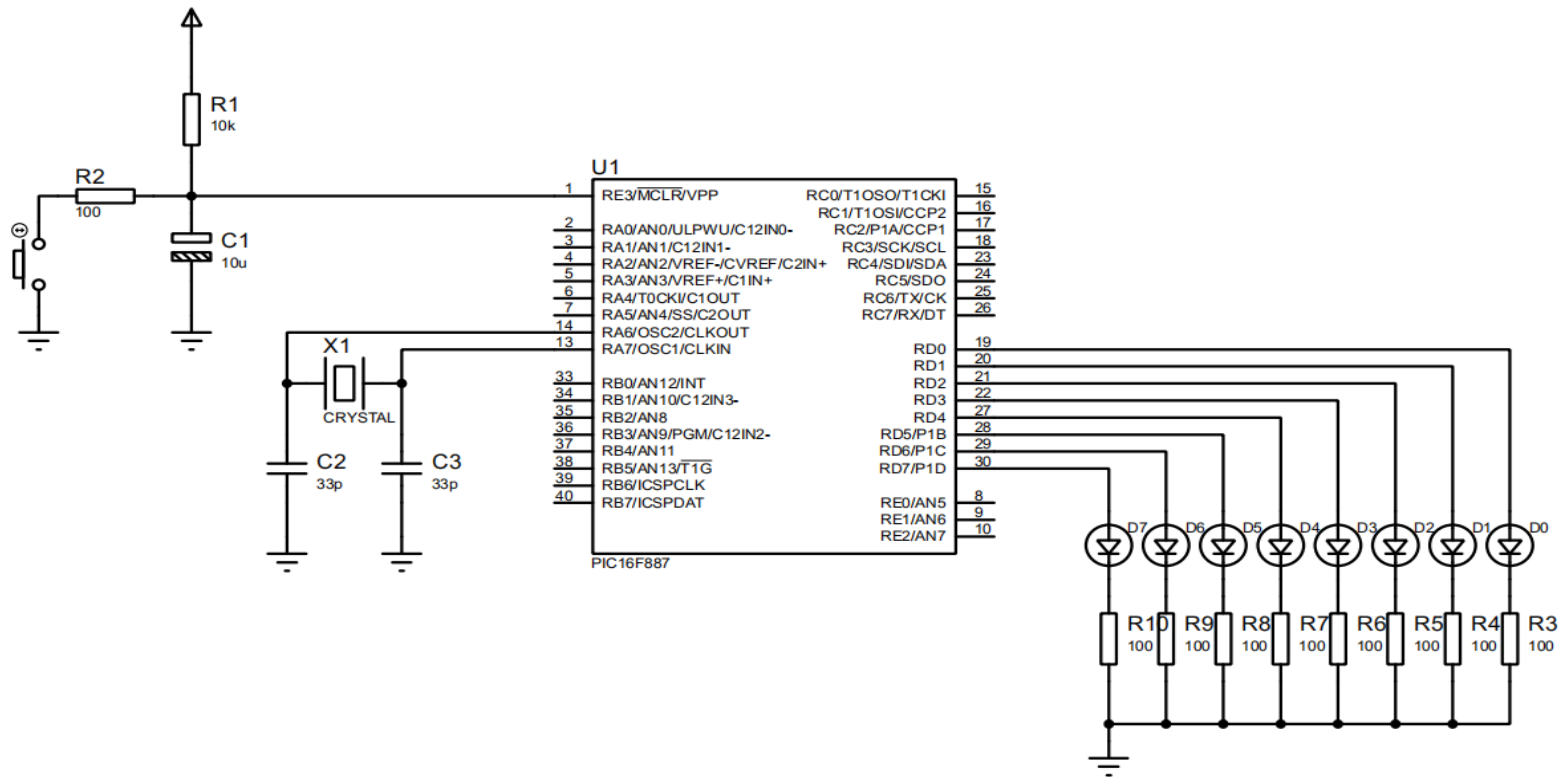

Bài tập 1

Cho sơ đồ mạch như hình vẽ, viết chương trình điều khiển 8 LED (D7-D0) sáng đườn từ D7->D0, thời gian thay đổi trạng thái là 0.4s



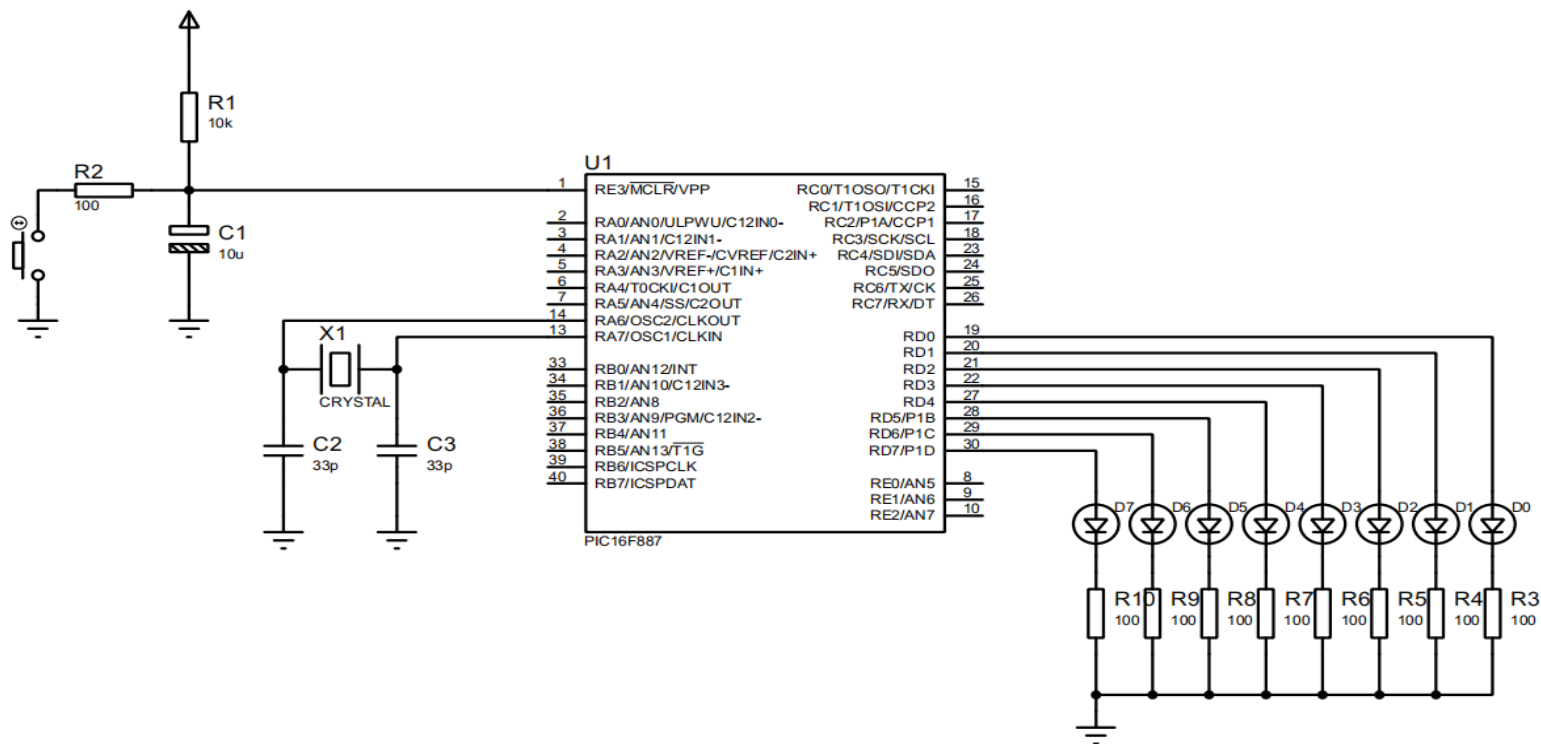
Bài tập 2

Cho sơ đồ mạch như hình vẽ, viết chương trình điều khiển 8 LED (D7-D0) sáng dần từ D7->D0, thời gian thay đổi trạng thái là 0.3s



Bài tập 3

Cho sơ đồ mạch như hình vẽ, viết chương trình điều khiển 8 LED (D7-D0) sáng dần từ D7->D0, thời gian thay đổi trạng thái là 0.4s



Bài tập 4

Viết chương trình cho PIC16F887 điều khiển 8LED đơn nối **PORTD** hoạt động tuần tự theo chu trình sau, ban đầu 8 led tắt hết

- 8 LED chớp tắt 5 lần
- 8 LED sáng đuôi 2 lần
- 8 LED sáng dần 3 lần
- 8 LED sáng dần 2 lần

Lặp lại các thao tác trên 2 lần rồi các LED sáng hết và dừng hoạt động

Thời gian thay đổi trạng thái là 0,3s, $f_{OSC} = 4\text{MHz}$

Bài tập 5

Viết chương trình cho PIC16F887 điều khiển 16LED đơn nối **PORTC** và **PORTD** hoạt động tuần tự theo chu trình sau, ban đầu 16 led tắt hết

- 16 LED chớp tắt 4 lần
- 16 LED sáng đuôi 2 lần
- 16 LED sáng dần 3 lần

Lặp lại các thao tác trên 2 lần rồi các LED sáng hết và dừng hoạt động

Thời gian thay đổi trạng thái là 0,3s, $f_{OSC} = 4\text{MHz}$

Bài tập 6

Cho sơ đồ mạch như hình vẽ, viết chương trình cho PIC 16F887 điều khiển 8led như sau:

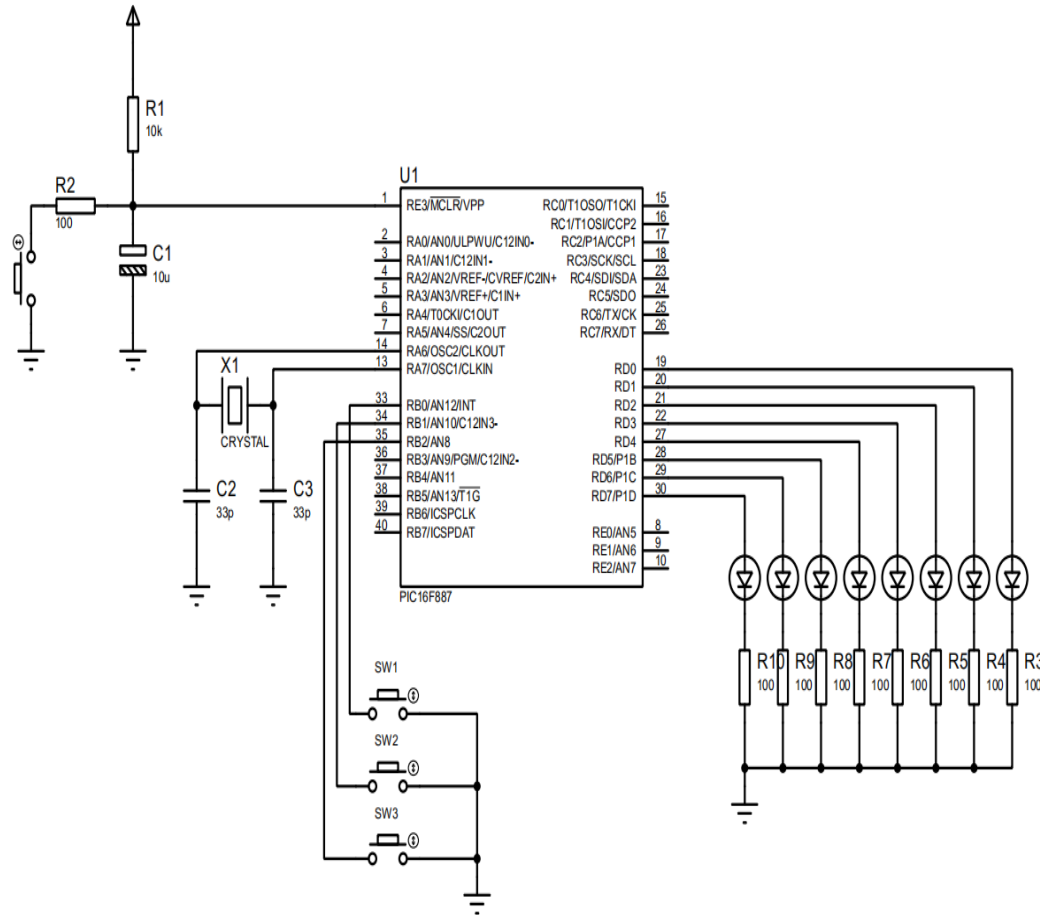
- Nhấn-nhả SW1 :8 led chớp tắt 4 lần
- Nhấn-nhả SW2 :8 led sáng đuôi từ trái sang phải 2 lần
- Nhấn-nhả SW3 :8 led sáng dần từ trái sang phải 2 lần

Thời gian thay đổi trạng thái là 0.3s

$$f_{osc} = 4\text{MHz}$$

a. Vẽ lưu đồ giải thuật

b. Viết chương trình dùng ngôn ngữ C



Gợi ý:Cấu trúc chương trình chính_chương trình con lặp lại nhiều lần:

```
void khaibaoport() {  
    ANSEL=....;  
    ANSELH=....;  
    TRISX=....;  
}  
void sangtat(unsigned char n){  
    while(n--){  
        PORTX = 0x00;  
        __delay_ms(500);  
        PORTX = 0xFF;  
        __delay_ms(500);}  
}
```

```
void sangduoi(unsigned char n){  
    while(n--){  
        ...  
    }  
}  
void sangdon(unsigned char n){  
    while(n--){  
        ...  
    }  
}
```

Gợi ý:Cấu trúc chương trình chính_chương trình con lặp lại nhiều lần:

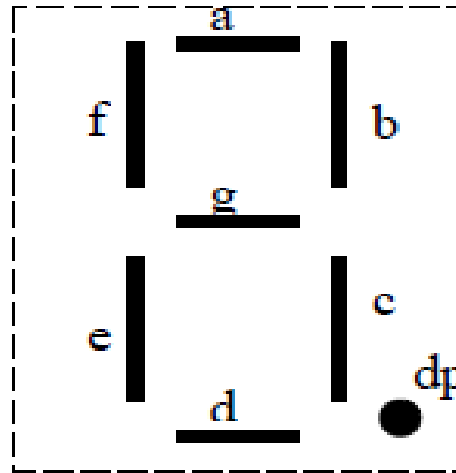
```
void sangdan(unsigned char n){  
while(n--){  
...  
}  
}
```

```
void chutrinh(unsigned char n){  
while(n--){  
sangtat(4);  
sangduoi(3);  
sangdon(2);  
sangdan(2);  
}  
}  
void main(void){  
khaibaoport();  
chutrinh(2); PORTX=0XFF;  
while(1);} //kết thúc chương trình
```


Led 7 đoạn

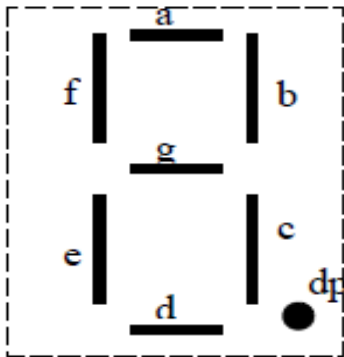
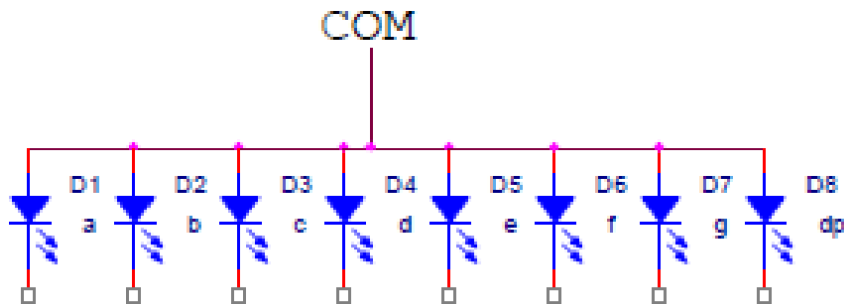
2 loại :

- Anode chung
- Cathode chung



Led Anode chung

- Chân Com phải có mức logic 1, muốn sáng led thì các đoạn a-g, dp sẽ ở mức logic 0



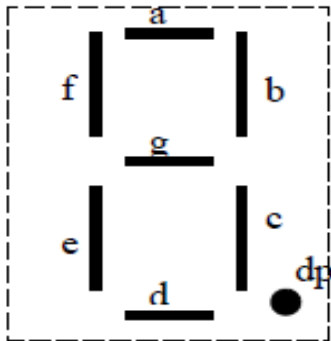
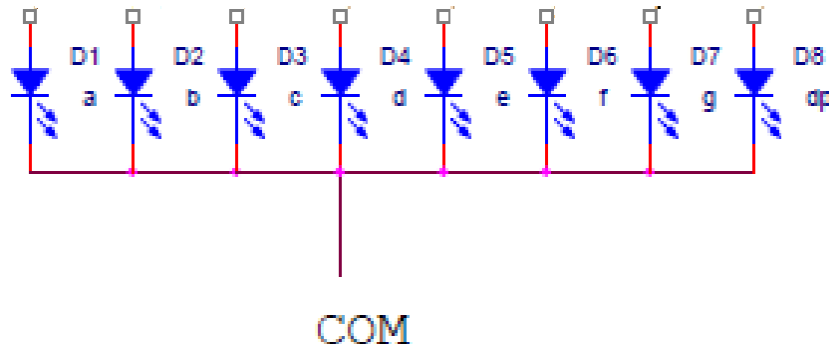
Ví dụ :

số 0 : dp g f e d c b a
 1 1 0 0 0 0 0 0 :0xC0

số 1 : dp g f e d c b a
 1 1 1 1 1 0 0 1 :0xF9

Led Cathode chung

Chân Com phải có mức logic 0, muốn sáng led thì các đoạn a-g, dp sẽ ở mức logic 1



Ví dụ :

số 0 : dp g f e d c b a

0 0 1 1 1 1 1 1 :0x3F

số 1 : dp g f e d c b a

0 0 0 0 0 1 1 0 :0x06

Bài tập 7

Cho sơ đồ mạch như hình vẽ, viết chương trình cho PIC 16F887 điều khiển 2 led 7 đoạn như sau:

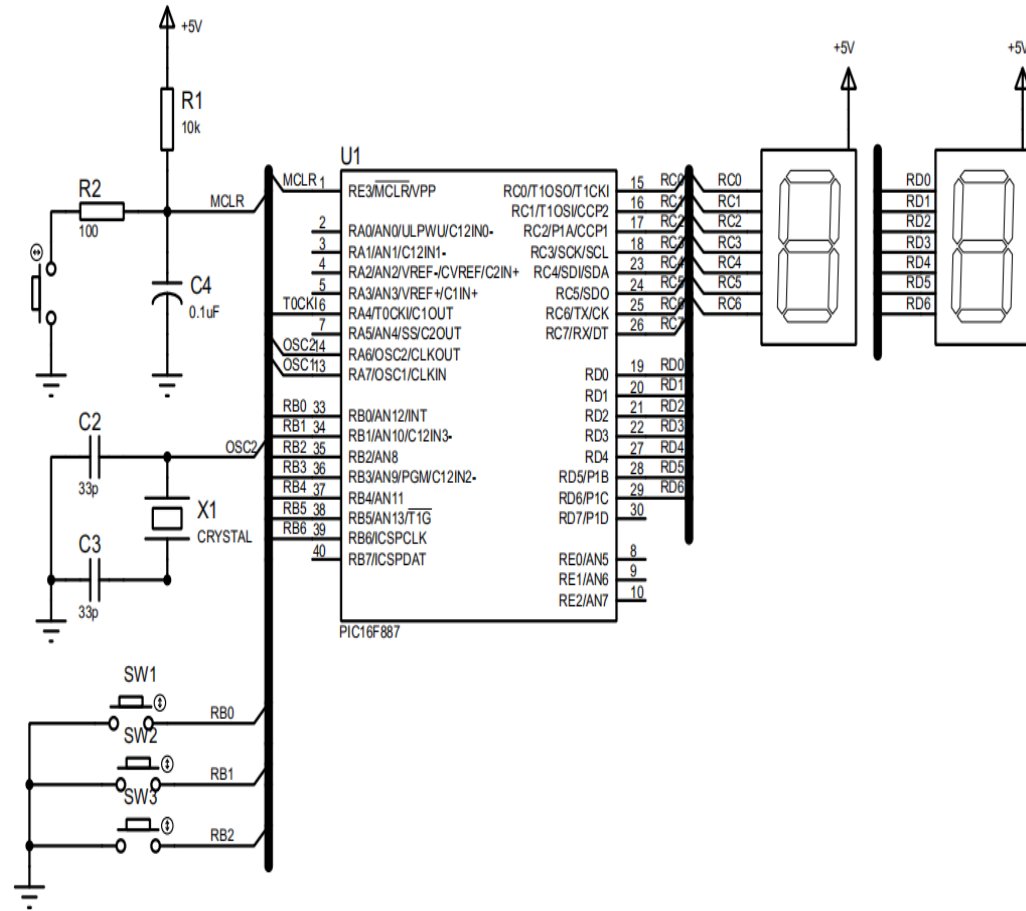
- Nhấn-nhả SW1 : led hiển thị chữ Ab chớp tắt trong 4s
- Nhấn-nhả SW2 : led đếm lên từ 00 đến 26
- Nhấn-nhả SW3 : led đếm xuống từ 99 về 00

Thời gian thay đổi trạng thái là 0.3s

$f_{osc} = 4\text{MHz}$

a. Vẽ lưu đồ giải thuật

b. Viết chương trình dùng ngôn ngữ C



Bài tập 8

Thiết kế mạch điện sử dụng PIC 16F887, 3 nút nhấn, điều khiển 3 led 7 đoạn như sau:

- Nút nhấn SW1 : 3 led hiển thị chữ IUH chớp tắt trong 3s
- Nút nhấn SW2 : led đếm lên từ 00 đến 123
- Nút nhấn SW3 : led đếm xuống từ 999 về 00

Thời gian thay đổi trạng thái là 0.5s, $f_{OSC} = 4\text{MHz}$

a. Vẽ sơ đồ mạch trên proteus

b. Viết chương trình dùng ngôn ngữ C

YÊU CẦU BUỔI HỌC

➤ Mỗi nhóm sinh viên tự viết code, chạy mô phỏng trên phần mềm Proteus đúng yêu cầu bài toán:

1. Bài tập 1, 2, 3, 4 : 4đ
2. Bài tập 5 : 1đ
3. Bài tập 6: 2đ
4. Bài tập 7: 1đ
5. Bài tập 8: 2đ

➤ Thời gian làm bài :

➤ Thời gian chấm bài :