

## 1. Giới thiệu

Vi điều khiển PIC thường được trang bị một vài hệ thống thời gian có độ chính xác cao gọi là Timer. Timer thường được sử dụng trong nhiều nhiệm vụ cần đến độ chính xác về mặt thời gian như thực thi nhiệm vụ tại một thời điểm định trước, đo khoảng thời gian trôi qua giữa hai sự kiện, lưu trữ thông tin về ngày tháng và thời gian, đếm số lần xảy ra một sự kiện, .... Bộ phận chính của một timer là một bộ đếm (counter) nhị phân chạy tự do. Giá trị của bộ đếm sẽ tăng thêm một đơn vị sau mỗi xung nhịp. Vi điều khiển PIC16F917 trong kit PICDEM Mechatronics[1] có hai timer/counter 8 bit là Timer0 và Timer2 cùng với một timer/counter 16 bit Timer1. Bài thực tập này tập trung vào khai thác các tính năng của các Timer/Counter đó.

Mục tiêu:

- Tính toán giá trị cần định thời bằng cách phương pháp khác nhau và biết cách sử dụng Timer, ngắt Timer.
- Lập trình sử dụng Timer để làm sáng tuần tự 8 Led đơn (module 4) hoặc hiển thị số đếm trên LCD (module 5).
- Đếm sự kiện sử dụng nút nhấn.

## 2. Thiết bị thực hành/thí nghiệm

- Kit PICDEM Mechatronics
- 8 sợi dây nối

## 3. Nội dung thực hành, thí nghiệm

3.1 Thời lượng: 3 tiết cho mỗi sinh viên/nhóm sinh viên.

3.2 Nội dung thực hành

3.2.1 Delay 1 - Tính thời gian delay bằng số chu kỳ máy (Sử dụng hàm delay)

- Dùng dây nối để nối ngõ ra RB6 của PIC16F917 với một đèn LED bất kỳ.
- Thực hiện đoạn chương trình delay dưới đây.

```
void main()
{
    TRISBbits.TRISB6 = 0; // This sets pin RB6 to output
    while(1)
    {
        PORTBbits.RB6 = 1; // Set RB6 pin to logic high (5V)
        delay(500);        // Delay
        PORTBbits.RB6 = 0; // Set RB6 pin to logic low (0V)
        delay(500);        // Delay
    }
}
```

```

void delay(int d) // Delay routine
{
    int i;
    while(d)
    {
        i = 100;
        while(i)
        {
            i--; // decrement i
        }
        d--; // decrement d
    }
}

```

### 3.2.2 Delay 2 - Tính thời gian delay bằng số chu kỳ máy (sử dụng biến đếm)

- Thực hiện đoạn chương trình delay dưới đây. Thời gian delay là bao lâu?

```

int Count=0;
void main(void)
{
    T0CON = 0B00000111;
    while (1)
    {
        while(!T0IF);
        {
            T0IF=0;
            Count++;
        }
        if(Count==30)
        {
            Count=0;
        }
    }
}

```

### 3.2.3 Delay 3 – Sử dụng ngắt

- Dùng dây nối để nối ngõ ra RB6 của PIC16F917 với một đèn LED bất kỳ.
- Thực hiện đoạn chương trình delay dưới đây với  $F_{osc} = 8 \text{ MHz}$ . Thời gian delay là bao lâu?

-

```

unsigned char counter=0;
void main()

```

```

{   T0CON = 0b11000111           //Setup Timer0
    TMR0IE=1;
    GIE=1;
    TRISB=0b10111111;
    while(1);
}

void interrupt ISR()
{   if(TMR0IF)
    {   counter++;
        if(counter==61)
        {   if(RB6==0)
            {   RB6=1;
                else
                {   RB6=0;
                    counter=0;
                }
            }
        }
        TMR0IF=0;
        TMR0ON=1;   } }

```

### 3.2.4 Delay 4 – Sử dụng ngắt với giá trị TMRx

- Dùng dây nối để nối ngõ ra RB6 của PIC16F917 với một đèn LED bất kỳ.
- Thực hiện đoạn chương trình delay dưới đây với  $F_{osc} = 8 \text{ MHz}$ . Thời gian delay là bao lâu?

```

void main()
{   OPTION = 0b00000000; // 1:2 Prescaler
    TMR0 = 156;
    TMR0IE = 1;
    GIE = 1;
    while(1);
}

void interrupt ISR()
{   if(TMR0IF)
    {   pulse_max++;
        pulse_top++;
        if(pulse_max >= MAX_VALUE)
        {   pulse_max=0;
            pulse_top=0;
            RC2=0;
        }
    }
}

```

```

    }
    if (pulse_top == top_value)
    {    RC2=1;
    }
    TMR0 = 156;
    TMR0IF = 0;
}
}

```

### 3.2.5 Delay 5

- Sử dụng một trong các đoạn code trên để viết chương trình làm sáng tuần tự 8 Led đơn.

### 3.2.6 Counter

- Viết chương trình đếm số lần nhấn nút SW2 và hiển thị số đếm lên LCD.

**4. Kết quả thực hành, thí nghiệm** (*Lưu ý: Sinh viên nộp lại tờ này cho Giảng viên hướng dẫn sau buổi thí nghiệm*)

4.1 Tần số sáng/tắt của LED trong bài Delay 1 là bao nhiêu?

4.2 Nêu 2 nhược điểm chính của cách thực hiện delay như trong bài Delay 1 và Delay 2.

4.3 Thời gian delay của chương trình Delay 3 là ..... giây.

4.4 Thời gian delay của chương trình Delay 4 là ..... giây.

4.5 Chương trình Delay 5

4.6 Chương trình Counter

Họ và tên sinh

viên: ..... MSSV: ..... Nhóm:

.....

Ngày thực hành / thí nghiệm: ..... Ký

tên: .....

## **5. Tài liệu tham khảo**

[1] PICDEM™ Mechatronics Demonstration Board User's Guide.