

1. Giới thiệu

Interrupts, thường được gọi là ngắt, là một “tín hiệu khẩn cấp” gửi đến bộ xử lý, yêu cầu bộ xử lý tạm ngừng tức khắc các hoạt động hiện tại để “nhảy” đến một nơi khác thực hiện một nhiệm vụ “khẩn cấp” nào đó, nhiệm vụ này gọi là trình phục vụ ngắt – ISR (Interrupt Service Routine). Sau khi kết thúc nhiệm vụ trong ISR, bộ đếm chương trình sẽ được trả về giá trị trước đó để bộ xử lý quay về thực hiện tiếp các nhiệm vụ đang được thực hiện khi trước khi ngắt xảy ra.

Như vậy, ngắt có mức độ ưu tiên xử lý cao nhất, ngắt thường được dùng để xử lý các sự kiện bất ngờ nhưng không tốn quá nhiều thời gian. Các tín hiệu dẫn đến ngắt có thể xuất phát từ các thiết bị bên trong chip (ngắt báo bộ đếm timer/counter tràn, ngắt báo quá trình gửi dữ liệu bằng RS232 kết thúc...) hay do các tác nhân bên ngoài (ngắt báo có 1 button được nhấn, ngắt báo có 1 gói dữ liệu đã được nhận...)

Trong bài thí nghiệm ta sẽ tập trung vào việc sử dụng module ngắt I/O trên bo mạch thực hành Kit PICDEM.

Để có thể tiến hành việc thí nghiệm, sinh viên cần trang bị các thiết bị sau:

- Bo mạch Kit PICDEM Mechatronics
- Mạch nạp Pickit
- Phần mềm viết code cho vi điều khiển (MPLab + Cxx Compiler, Hi-TechC, CCS-C hoặc MicroC)

Mục tiêu:

- Đọc tín hiệu từ bên ngoài vào vi điều khiển thông qua xử lý ngắt (RB0, PortB) và phân biệt được giữa việc đọc tín hiệu theo kiểu ngắt và kiểu đọc dữ liệu kiểu thông thường.
- Nhận tín hiệu từ các nút nhấn trên kit và làm sáng từng đèn led tương ứng/hiển thị số thứ tự nút nhấn trên LCD

2. Thời gian thực hiện:

Thời lượng: 3 tiết cho mỗi nhóm sinh viên

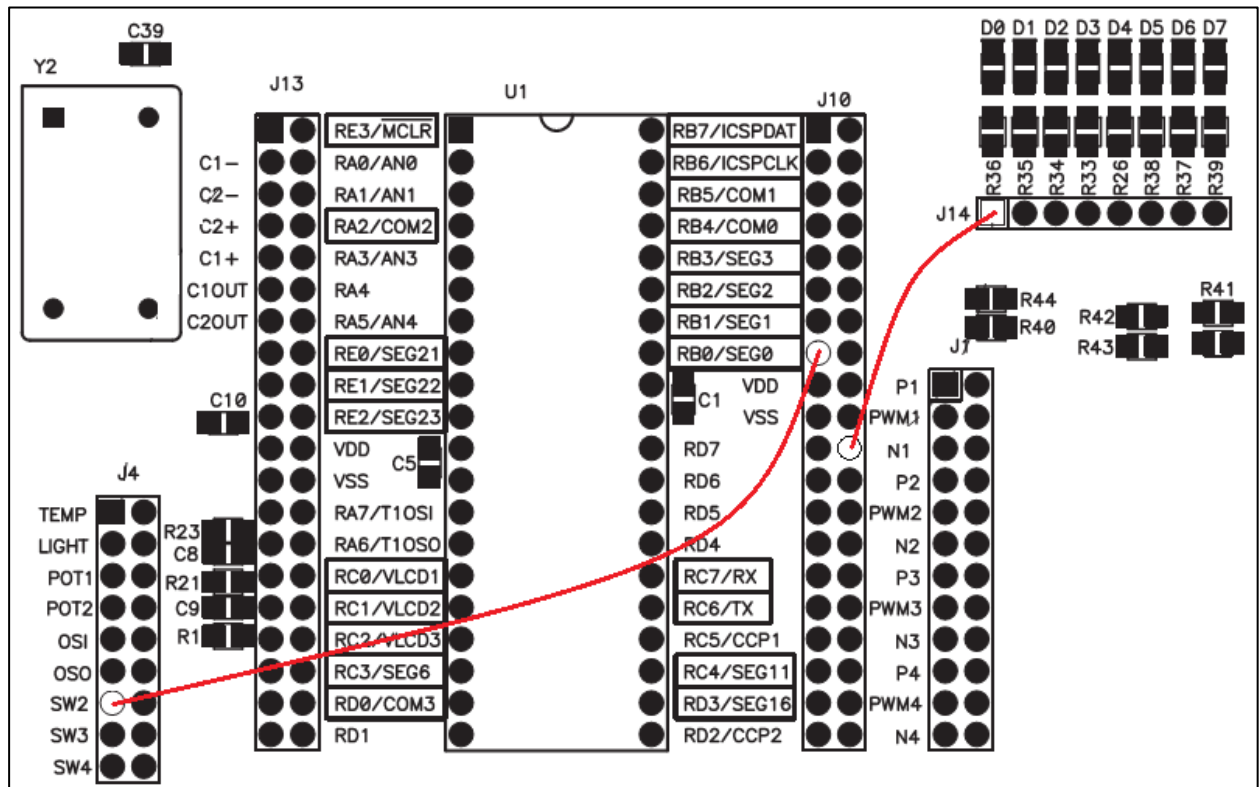
3. Nội dung thí nghiệm

3.1. Bài thí nghiệm 1: Phân biệt giữa chương trình ngắt và chương trình con

Đề bài: *Hãy viết một đoạn chương trình cho vi điều khiển thực hiện nhiệm vụ : nhấn nút SW2 thì sẽ làm thay đổi trạng thái đèn led D0 (sáng thành tắt, tắt thành sáng)*

Thực hiện kết nối các chân như sau:

- Kết nối chân SW2 => RB0
- Kết nối chân RD7 => R36



Hình 1: Kết nối dây cho bài thí nghiệm 1 [1]

Chương trình 1: Dùng chương trình con đọc tín hiệu ở chân RB0 kiểm tra nút nhấn SW2 sau đó xuất tín hiệu output tại chân RD7

```
#include <16F917.h>
#define adc=8
#define FUSES NOWDT           //No Watch Dog Timer
#define FUSES HS              //High speed Osc (> 4mhz for PCM/PCH) (>10mhz for PCD)
#define FUSES NOPUT          //No Power Up Timer
#define FUSES NOPROTECT       //Code not protected from reading
#define FUSES MCLR            //Master Clear pin enabled
#define FUSES NOCPD           //No EE protection
#define FUSES NOBROWNOUT      //No brownout reset
#define FUSES IESO            //Internal External Switch Over mode enabled
#define FUSES FCMEN           //Fail-safe clock monitor enabled
#define FUSES NODEBUG         //No Debug mode for ICD
#define use delay(internal=8M)
#include <SEGMENT_LCD.c>
#define bit RB0 = 0x06.0
#define bit RD7 = 0x08.7
void Change_Led()
{
    if (bitRD7==1) bitRD7=0;
    else bitRD7=1;
}
```

```

void main()
{
    SET_TRIS_B( 0b00000001 ); //set RB0 as input, RB1 to RB7 as output
    SET_TRIS_D( 0b00000000 ); //set RD1 to RD7 as output
    while (1)
    {
        if (bitRB0==0) Change_Led();
    }
}

```

Chương trình 2: Dùng ngắt ngoài chân RB0 kiểm tra việc nhấn nút SW2 sau đó xuất tín hiệu output tại chân RD7

```

#include <16F917.h>
#define adc=8
#define FUSES NOWDT           //No Watch Dog Timer
#define FUSES HS              //High speed Osc (> 4mhz for PCM/PCH) (>10mhz for PCD)
#define FUSES NOPUT          //No Power Up Timer
#define FUSES NOPROTECT      //Code not protected from reading
#define FUSES MCLR            //Master Clear pin enabled
#define FUSES NOCPD           //No EE protection
#define FUSES NOBROWNOUT     //No brownout reset
#define FUSES IESO            //Internal External Switch Over mode enabled
#define FUSES FCMEN           //Fail-safe clock monitor enabled
#define FUSES NODEBUG         //No Debug mode for ICD
#define use_delay(internal=8M)
#define bit bitRD7 = 0x08.7
#define INT_EXT
void ngat_ngoai(void)
{
    if (bitRD7==1) bitRD7=0;
    else bitRD7=1;
}
void main()
{
    SET_TRIS_D( 0b00000000 );           //set RD1 to RD7 as output
    enable_interrupts(GLOBAL);
    ext_int_edge(H_TO_L);
    enable_interrupts(INT_EXT);          //kich hoat ngat ngoai
    while (1);
}

```

Yêu cầu:

Sinh viên viết lại các đoạn code trên và nạp vào vi điều khiển trả lời các câu hỏi trong phần báo cáo kết quả thí nghiệm

3.2. Thực hiện chương trình sau:

Sinh viên thực hiện kết nối 3 nút nhấn SW2, SW3, SW4 đến 3 chân input của vi điều khiển, kết nối 3 chân Output đến các đèn D0, D1, D2. Viết chương trình cho vi điều khiển:

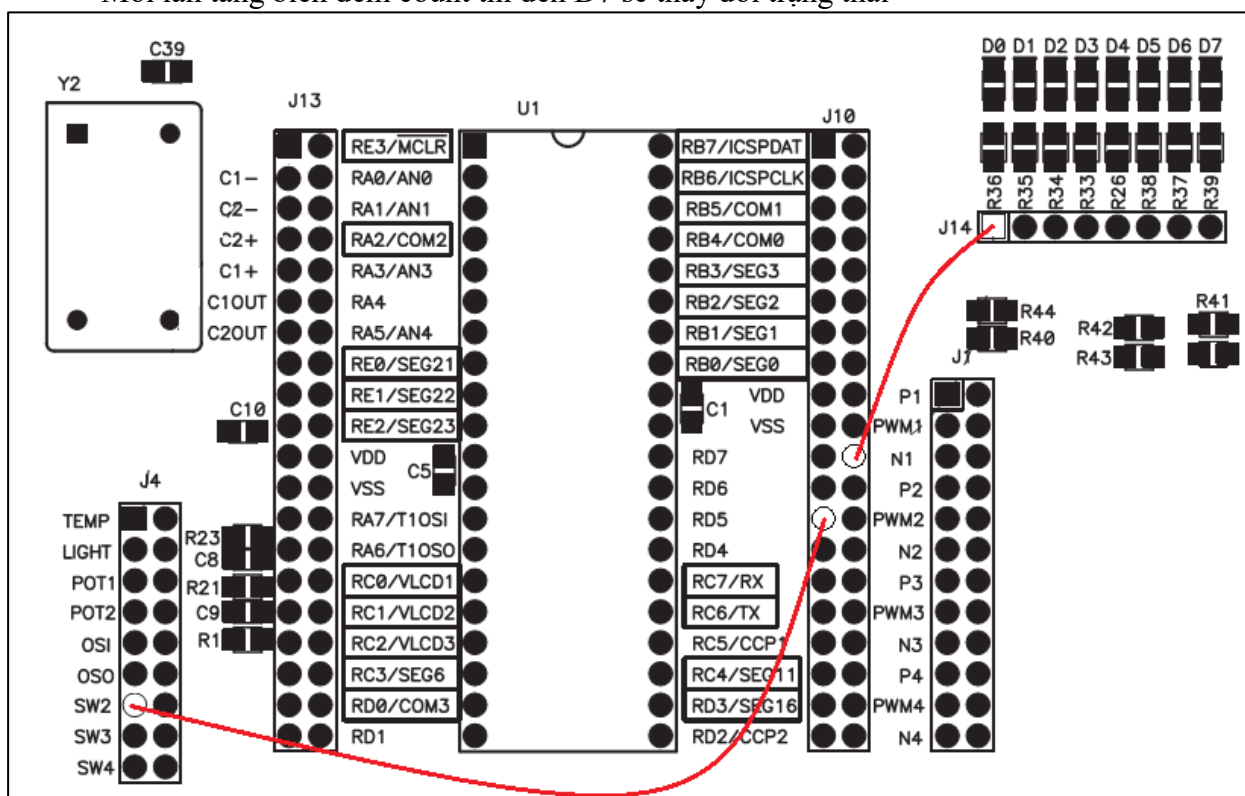
- Nhấn SW2 : D0 sáng. Các đèn khác tắt, hiển thị số 0 ra LCD
- Nhấn SW3 : D1 sáng. Các đèn khác tắt, hiển thị số 1 ra LCD
- Nhấn SW4 : D2 sáng. Các đèn khác tắt, hiển thị số 2 ra LCD

(Chân Input, Output có thể là : RA0, RA1, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7, RD1, RD2, RD4, RD5, RD6, RD7. Giảng viên tự cho)

3.3. Thực hiện chương trình sau:

Sinh viên thực hiện kết nối nút nhấn SW2 đến chân input RB0 của vi điều khiển, chân RD4-RD7 đến đèn D0-D3

- Nhấn SW2 rồi thả ra làm tăng biến đếm count lên 1 đơn vị, hiển thị giá trị của count ra các đèn LED (count > 10 thì reset lại count = 0)
- Mỗi lần tăng biến đếm count thì đèn D7 sẽ thay đổi trạng thái



Hình 2: Kết nối dây cho bài thí nghiệm 3 [1]

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

Bài thí nghiệm 1:

Câu hỏi

1. Chương trình nào bị lỗi khi nhấn nút có khi đèn không đổi trạng thái ?

Giải thích:

2. Việc kiểm tra liên tục trạng thái nút nhấn được thực hiện ở chương trình nào ?

Giải thích:

3. Trong mạch thí nghiệm, nút nhấn thuộc loại tích cực mức cao hay mức thấp ?

Giải thích:

4. Trong chương trình 2, việc ngắt ngoài chân RB0 là ngắt cạnh lên hay ngắt cạnh xuống ?

Việc lựa chọn ngắt cạnh lên hay cạnh xuống ở đây có ảnh hưởng gì đến hoạt động của bài toán đặt ra hay không ?

Giải thích:

5. Trong 2 chương trình trên, hãy tìm các đoạn code thừa mà khi bỏ ra không ảnh hưởng đến hoạt động của mạch? Giải thích vì sao?

Giải thích:

Bài thí nghiệm 2:

Không chạy ☐

Chạy không hoàn chỉnh ☐

Chạy tốt ☐

Ý kiến khác:

Bài thí nghiệm 3:

Không chạy ☐

Chạy không hoàn chỉnh ☐

Chạy tốt ☐

Ý kiến khác:

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.