

Phần 1: Sử dụng trình dịch, phần mềm mô phỏng; ghép nối phần cứng; lập trình điều khiển vào/ra

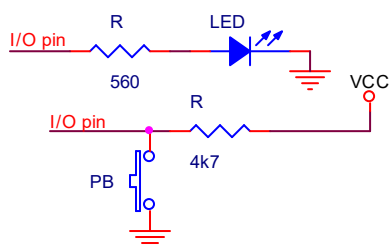
Chú ý:

- Các chân vào/ra được thay đổi để đảm bảo tất cả các đề thi không trùng lặp nhau.

Câu 1.1. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

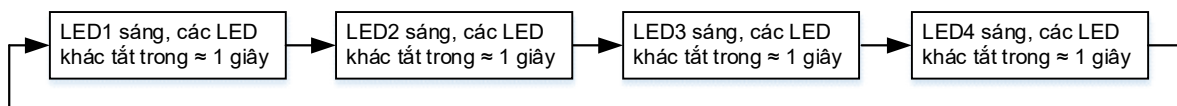
a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- 04 LED đơn LED1 - LED4 nối lần lượt với các chân RD0 - RD3 theo sơ đồ như hình bên;
- Nút nhấn PB1 nối với RB0 theo sơ đồ như hình bên.



b. Vẽ lưu đồ thuật toán và viết chương trình theo yêu cầu:

- Khi PB1 ở trạng thái nhả: các LED sáng/tắt theo chu trình sau:

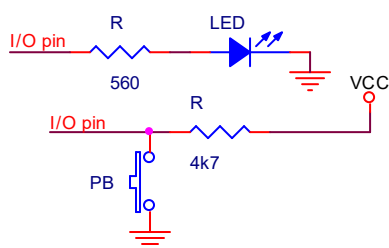


- Khi PB1 ở trạng thái nhấn, tắt cả các LED tắt.

Câu 1.2. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- 04 LED đơn LED1 - LED4 nối lần lượt với các chân RD0 - RD3 theo sơ đồ như hình bên;
- Nút nhấn PB1 nối với RB0 theo sơ đồ như hình bên.



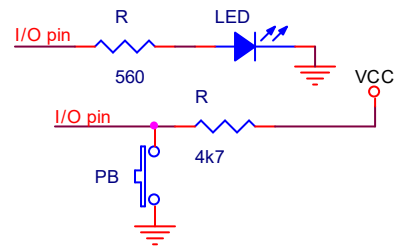
b. Vẽ lưu đồ thuật toán và viết chương trình theo yêu cầu:

- Khi bật nguồn hoặc reset: 4 LED tắt;
- Nhấn PB1 một lần, LED1 sáng, các LED khác tắt; nhấn PB1 hai lần, LED2 sáng, các LED khác tắt; nhấn PB1 ba lần, LED3 sáng, các LED khác tắt; nhấn PB1 bốn lần, LED4 sáng, các LED khác tắt; nhấn PB1 từ năm lần trở lên, tắt cả các LED sáng;

Câu 1.3. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- 04 LED đơn LED1 - LED4 nối lần lượt với các chân RD0 - RD3 theo sơ đồ như hình bên;
- Nút nhấn PB1 nối với RB0 theo sơ đồ như hình bên.



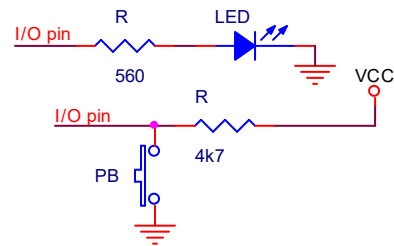
b. Vẽ lưu đồ thuật toán và viết chương trình theo yêu cầu:

- Khi bật nguồn hoặc reset: 4 LED tắt;
- Đếm số lần nhấn PB1 và hiển thị số dư của phép chia $\frac{\text{Số lần nhấn PB1}}{16}$ dưới dạng số nhị phân trên 4 LED (LED sáng tương ứng bit "1", tắt tương ứng bit "0"). Giả thiết số lần nhấn không lớn hơn 255 lần.

Câu 1.4. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- 04 LED đơn LED1 - LED4 nối lần lượt với các chân RD0 - RD3 theo sơ đồ như hình bên;
- Nút nhấn PB1 nối với RB0; nút nhấn PB2 nối với RB1 theo sơ đồ như hình bên.



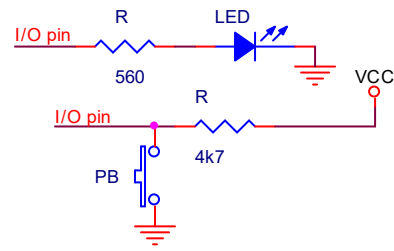
b. Vẽ lưu đồ thuật toán và viết chương trình theo yêu cầu như bảng trạng thái sau:

Trạng thái PB1	Trạng thái PB2	LED1	LED2	LED3	LED4
Nhấn	Nhấn	Sáng	Tắt	Tắt	Tắt
Nhấn	Nhả	Tắt	Sáng	Tắt	Tắt
Nhả	Nhấn	Tắt	Tắt	Sáng	Tắt
Nhả	Nhả	Tắt	Tắt	Tắt	Sáng

Câu 1.5. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- LED1 nối với chân RD2; LED2 nối với chân RD3 theo sơ đồ như hình bên;
- Nút nhấn PB1 nối với RB0; nút nhấn PB2 nối với RB1 theo sơ đồ như hình bên.



b. Vẽ lưu đồ thuật toán và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

- Khi PB1 ở trạng thái nhả: LED1 và LED2 tắt;
- Khi PB1 ở trạng thái nhấn:

Số lần nhấn PB2	LED1	LED2
0 lần	Tắt	Tắt
1 lần	Tắt	Sáng
2 lần	Sáng	Tắt
Từ 3 lần trở lên	Sáng	Sáng

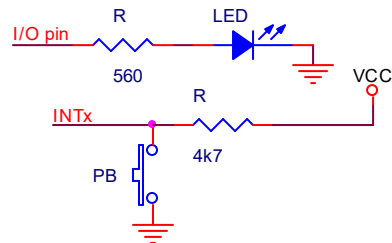
Phần 2: Thiết kế các ứng dụng sử dụng Ngắt, Timer, PWM, ADC, USART

2.1. Thiết kế các ứng dụng sử dụng ngắt ngoài

Câu 2.1.1. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- LED1 nối với chân RC1; LED2 nối với chân RC2 theo sơ đồ như hình bên;
- Nút nhấn PB1 nối với chân RB0/INT0 theo sơ đồ như hình bên.



b. Vẽ lưu đồ thuật toán và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

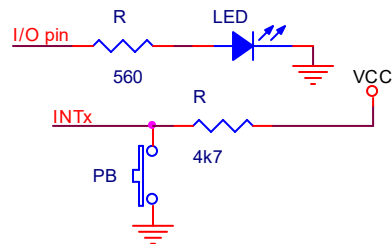
- Khi bật nguồn hoặc reset: LED1 sáng/tắt liên tục.
- Khi nhấn PB1, LED1 lập tức ngừng sáng/tắt, LED2 sáng/tắt 5 lần sau đó sau đó tắt và LED1 tiếp tục sáng/tắt.

Thời gian sáng/tắt của LED: ≈ 1 giây.

Câu 2.1.2. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- LED1÷LED4 nối với các chân RD0÷RD3 theo sơ đồ như hình bên;
- Nút nhấn PB1 nối với chân RB1/INT1 theo sơ đồ như hình bên.



b. Vẽ lưu đồ thuật toán và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

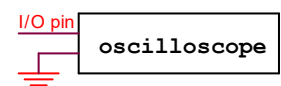
LED4 sáng/tắt liên tục với thời gian sáng/tắt: ≈ 1 giây trong khi LED1÷LED3 hiển thị số lần nhấn PB1 dưới dạng số nhị phân (LED sáng tương ứng với bit “1”; LED tắt tương ứng với bit “0”). Giả thiết số lần nhấn PB1 không lớn hơn 7 lần.

2.2. Thiết kế các ứng dụng sử dụng timer

Câu 2.2.1. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

Chân RD0 nối với máy hiện sóng (oscilloscope) như hình bên



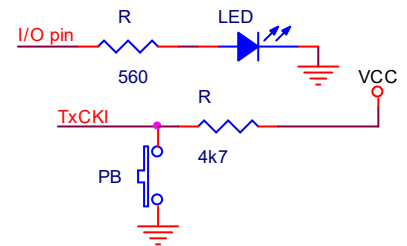
b. Xác định hệ số chia tần, giá trị khởi tạo cho timer và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

Sử dụng Timer0 tạo xung có tần số 50Hz trên chân RD0, biết $F_{OSC} = 12$ Mhz.

Câu 2.2.2. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- LED1÷LED8 nối với các chân RD0÷RD7 theo sơ đồ như hình bên;
- Nút nhấn PB1 nối với chân RC0/T13CKI theo sơ đồ như hình bên.



b. Xác định hệ số chia tần, giá trị khởi tạo cho timer, chế độ hoạt động của timer và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

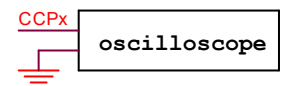
Sử dụng Timer1 đếm số lần nhấn PB1 và hiển thị số lần nhấn dưới dạng số nhị phân trên LED1÷LED8 (LED sáng tương ứng với bit “1”; LED tắt tương ứng với bit “0”). Giới thiết số lần nhấn không quá 255 lần.

2.3. Thiết kế các ứng dụng sử dụng PWM

Câu 2.3.1. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

Chân RC2/CCP1 nối với máy hiện sóng (oscilloscope) như hình bên; PIC18F4520 hoạt động ở tần số 12Mhz.



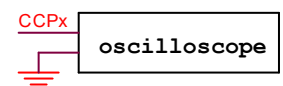
b. Xác định hệ số chia tần, giá trị khởi tạo cho PR2 (hoặc đối số của hàm OpenPWMx), giá trị khởi tạo cho CCPRxL:CCPxCON<5:4> (hoặc đối số của hàm SetDCPWMx) và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

Tạo xung trên chân CCP1 có chu kỳ 300μs, độ rộng nửa chu kỳ dương 120μs..

Câu 2.3.2. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

Chân RB3/CCP2A nối với máy hiện sóng (oscilloscope) như hình bên; PIC18F4520 hoạt động ở tần số 12Mhz.



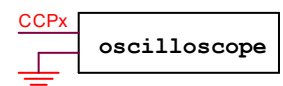
b. Xác định hệ số chia tần, giá trị khởi tạo cho PR2 (hoặc đối số của hàm OpenPWMx), giá trị khởi tạo cho CCPRxL:CCPxCON<5:4> (hoặc đối số của hàm SetDCPWMx) và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

Tạo xung trên chân CCP2A có chu kỳ 800μs, độ rộng nửa chu kỳ dương: 240μs

Câu 2.3.3. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

Chân RC1/CCP2B nối với máy hiện sóng (oscilloscope) như hình bên; PIC18F4520 hoạt động ở tần số 12Mhz.



b. Xác định hệ số chia tần, giá trị khởi tạo cho PR2 (hoặc đối số của hàm OpenPWMx), giá trị khởi tạo cho CCPRxL:CCPxCON<5:4> (hoặc đối số của hàm SetDCPWMx) và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

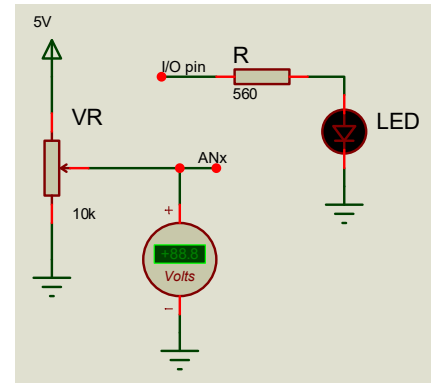
Tạo xung trên chân CCP2B có chu kỳ 80μs, độ rộng nửa chu kỳ dương: 20μs

2.4. Thiết kế các ứng dụng sử dụng ADC

Câu 2.4.1. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- Sử dụng biến trở để tạo điện áp 0 đến 5V nối với chân AN0.
- LED1-LED8 nối lần lượt với các chân RD0-RD7; LED9-LED10 nối lần lượt với các chân RC0-RC1; LED11 nối với RE1.



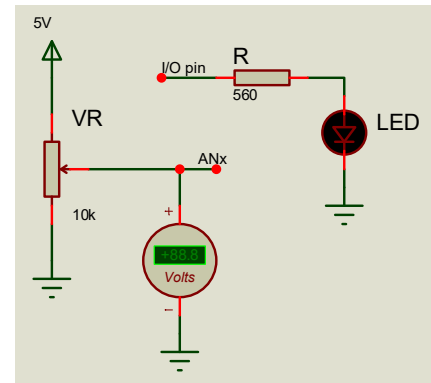
b. Vẽ lưu đồ thuật toán và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

- Đọc giá trị số biến đổi được từ điện áp trên kênh AN0 và hiển thị dưới dạng số nhị phân trên LED1-LED10. LED sáng tương ứng bit “1”, LED tắt tương ứng bit “0”; bit có trọng số lớn nhất (D9) tương ứng LED10, bit có trọng số nhỏ nhất (D0) tương ứng LED1.
- LED11 sáng khi điện áp trên AN0 lớn hơn hoặc bằng 3V, tắt khi điện áp trên AN0 nhỏ hơn 3V.

Câu 2.4.2. Vẽ, lắp ráp mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ, lắp ráp mạch điện như sau:

- Sử dụng biến trở để tạo điện áp 0 đến 5V nối với chân AN1.
- LED1-LED8 nối lần lượt với các chân RD0-RD7; LED9-LED10 nối lần lượt với các chân RC0-RC1; LED11 nối với RE1.



b. Vẽ lưu đồ thuật toán và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

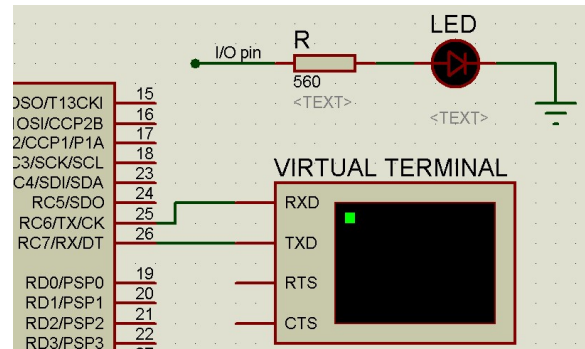
- Đọc giá trị số biến đổi được từ điện áp trên kênh AN1 và hiển thị dưới dạng số nhị phân trên LED1-LED10. LED sáng tương ứng bit “1”, LED tắt tương ứng bit “0”; bit có trọng số lớn nhất (D9) tương ứng LED10, bit có trọng số nhỏ nhất (D0) tương ứng LED1.
- LED11 sáng khi điện áp trên AN1 nằm trong khoảng từ 2V đến 3V, tắt khi điện áp trên AN1 nằm ngoài khoảng từ 2V đến 3V.

2.5. Thiết kế các ứng dụng sử dụng USART

Câu 2.5.1. Vẽ mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ mạch điện như sau:

- USART của PIC18F4520 nối với VIRTUAL TERMINAL.
- LED1-LED8 nối lần lượt với các chân RD0-RD7.



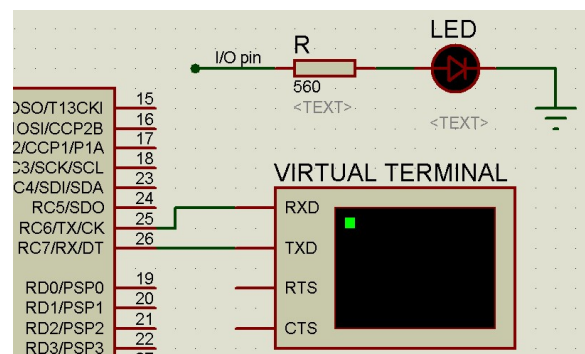
b. Viết công thức tính đối số *spbrg* của hàm *OpenUSART* hoặc giá trị ghi vào cặp thanh ghi *SPBRGH*: *SPBRG* và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

- Thiết lập USART với các thông số: Không sử dụng ngắt; chế độ cận đồng bộ; truyền/nhận 8 bit; nhận liên tục các byte; tốc độ baud cao; tốc độ baud: 19200 (PIC18F4520 hoạt động ở tần số 12Mhz).
- Truyền qua USART 02 byte có giá trị 0x42 và 0x43;
- Liên tục nhận về các ký tự từ VIRTUAL TERMINAL và hiển thị mã của ký tự nhận được dưới dạng số nhị phân trên các LED1-LED8 (LED sáng tương ứng bit “1”, LED tắt tương ứng bit “0”).

Câu 2.5.2. Vẽ mạch điện và lập trình theo yêu cầu:

a. Vẽ mạch điện như sau:

- USART của PIC18F4520 nối với VIRTUAL TERMINAL.
- LED1 nối chân RD0.



b. Viết công thức tính đối số *spbrg* của hàm *OpenUSART* hoặc giá trị ghi vào cặp thanh ghi *SPBRGH*: *SPBRG* và viết chương trình theo yêu cầu như sau:

- Thiết lập USART với các thông số: Không sử dụng ngắt; chế độ cận đồng bộ; truyền/nhận 8 bit; nhận liên tục các byte; tốc độ baud cao; tốc độ baud: 9600 (PIC18F4520 hoạt động ở tần số 12Mhz).
- Truyền qua USART các ký tự START;
- Liên tục nhận về các ký tự từ VIRTUAL TERMINAL. Điều khiển LED1 sáng khi nhận được ký tự “a”, tắt khi nhận được các ký tự khác.