

BÀI 0. LẬP TRÌNH VI ĐIỀU KHIỂN PIC VÀ MÔ PHỎNG

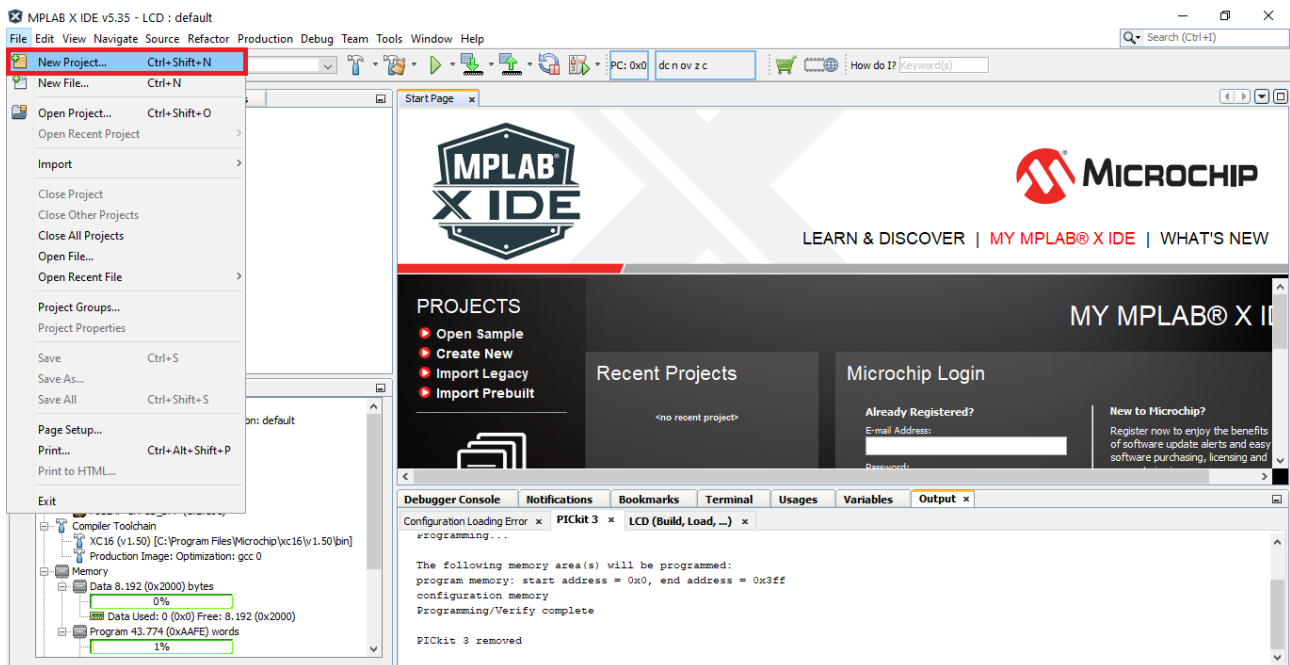
1. Mục đích

- Làm quen với việc tạo và quản lý project trên MPLAB-X.
- Làm quen với việc xây dựng mạch điện trên Proteus.
- Mô phỏng project MPLAB-X sử dụng Proteus.

2. Nội dung

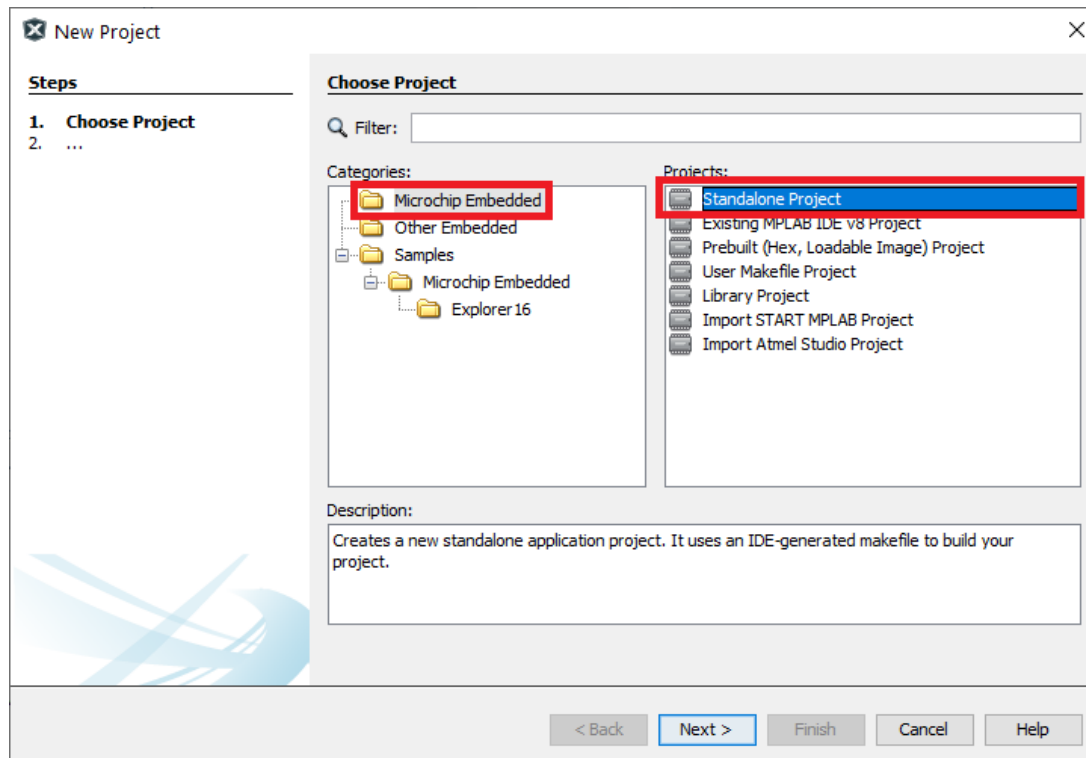
2.1. Tạo project trên MPLAB-X

Ở màn hình phần mềm MPLAB-X, chọn **File** → **New Project ...** như hình 2.1.



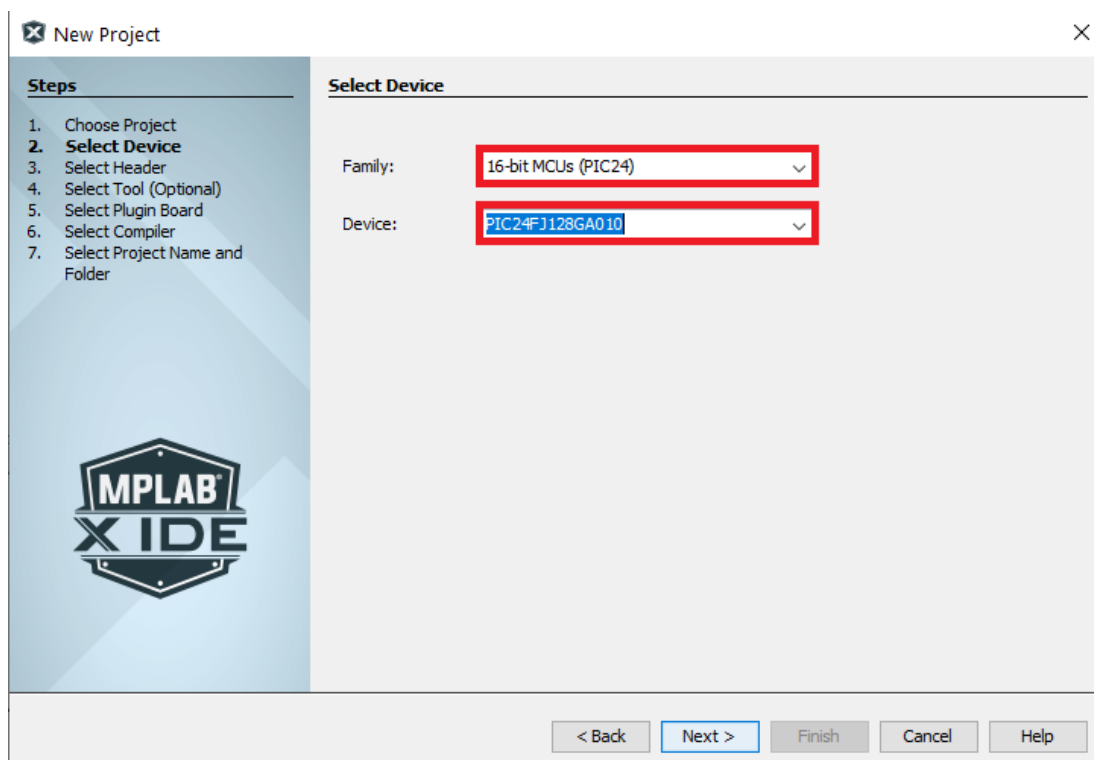
Hình 2.1. Tạo project mới.

Thiết lập phân loại project là **Microchip Embedded** và **Standalone Project** như hình 2.2, sau đó chọn **Next**.



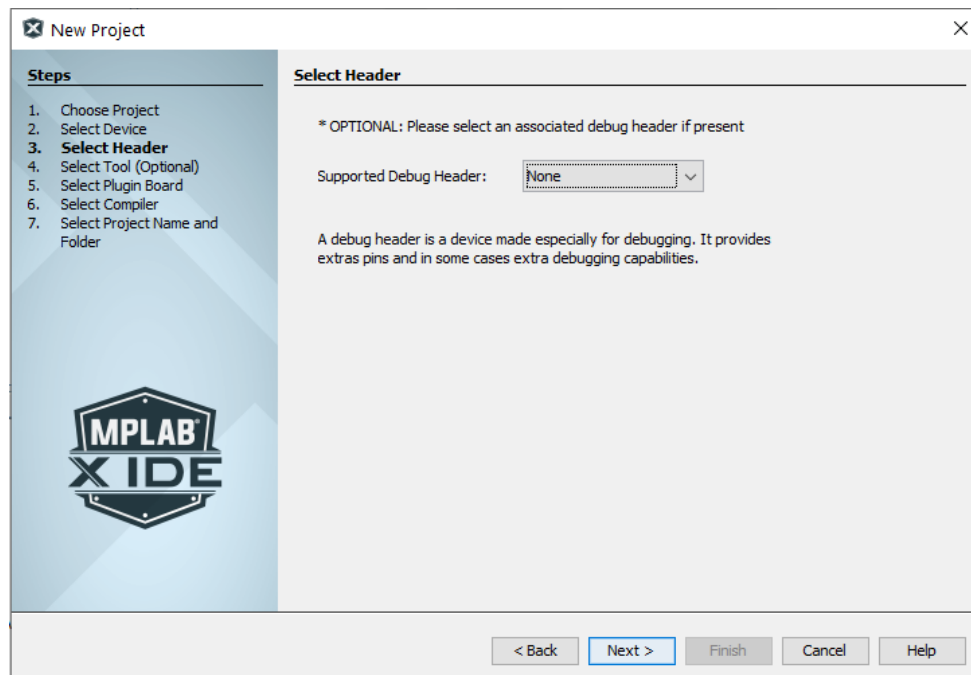
Hình 2.2. Chọn phân loại project.

Chọn thiết bị (device) theo họ (family) là **16-bit MCUs (PIC24)**, thiết bị là **PIC24FJ128GA010** như hình 2.3, sau đó chọn **Next**.



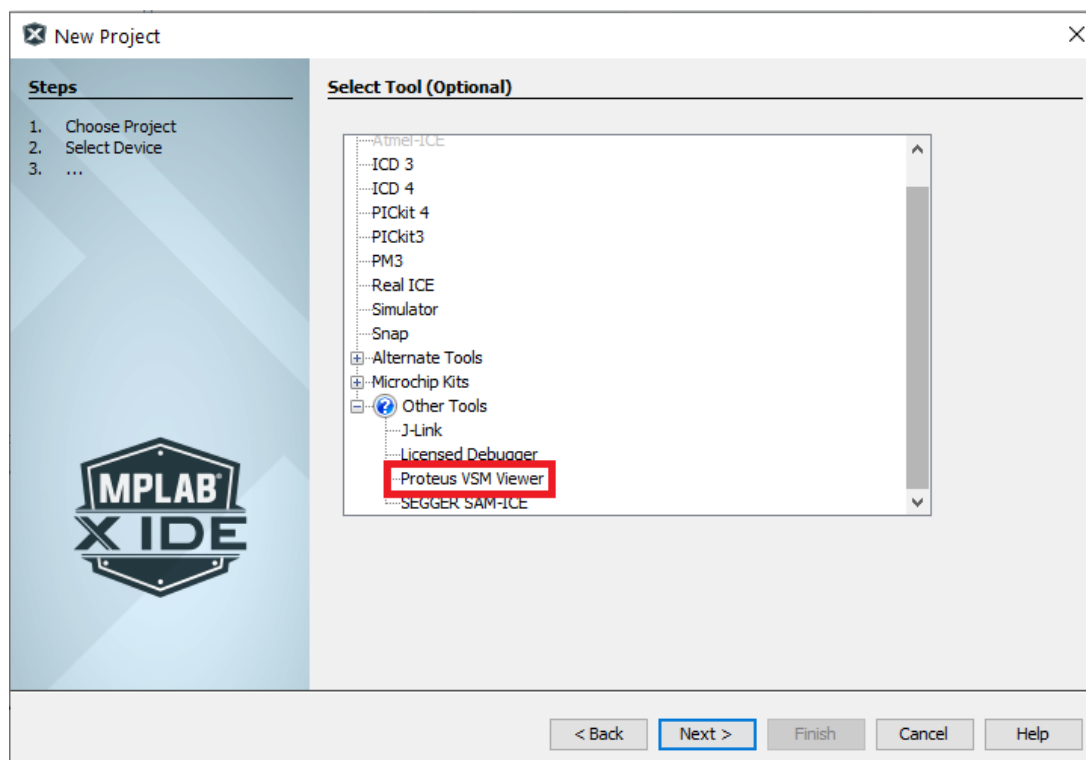
Hình 2.3. Chọn loại thiết bị.

Chọn **Next** ở bước chọn header như hình 2.4.



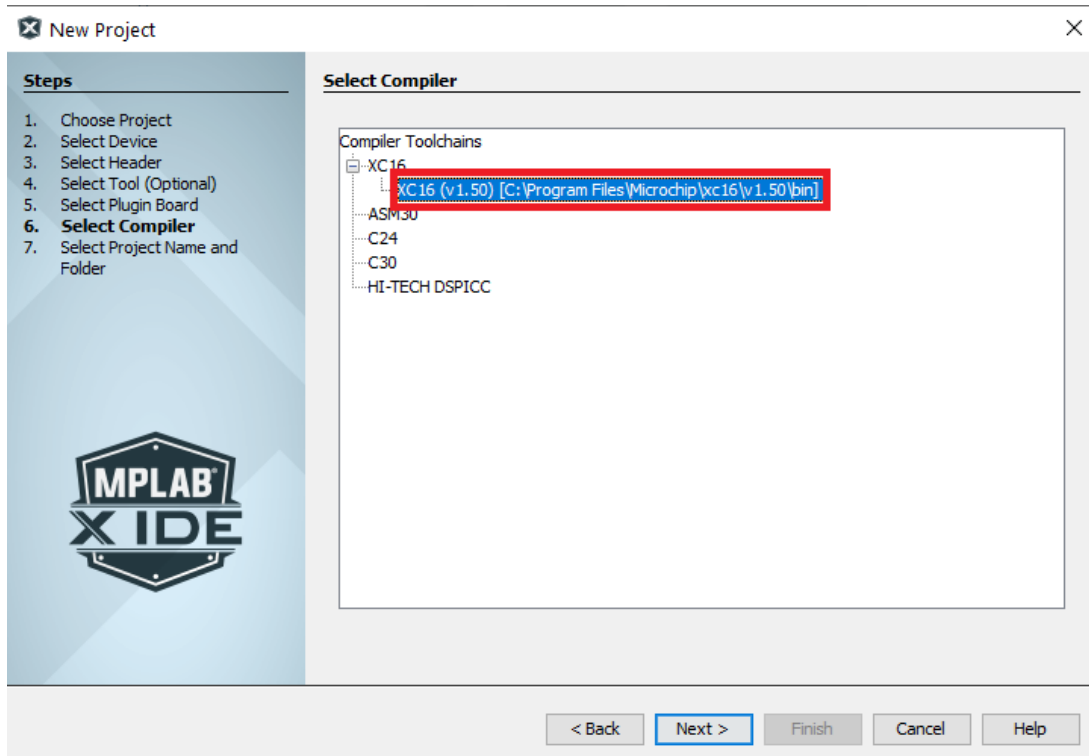
Hình 2.4. Chọn header.

Trong cửa sổ chọn công cụ, chọn công cụ là **Proteus VSM Viewer** như hình 2.5, nhấn **Next** để tiếp tục.



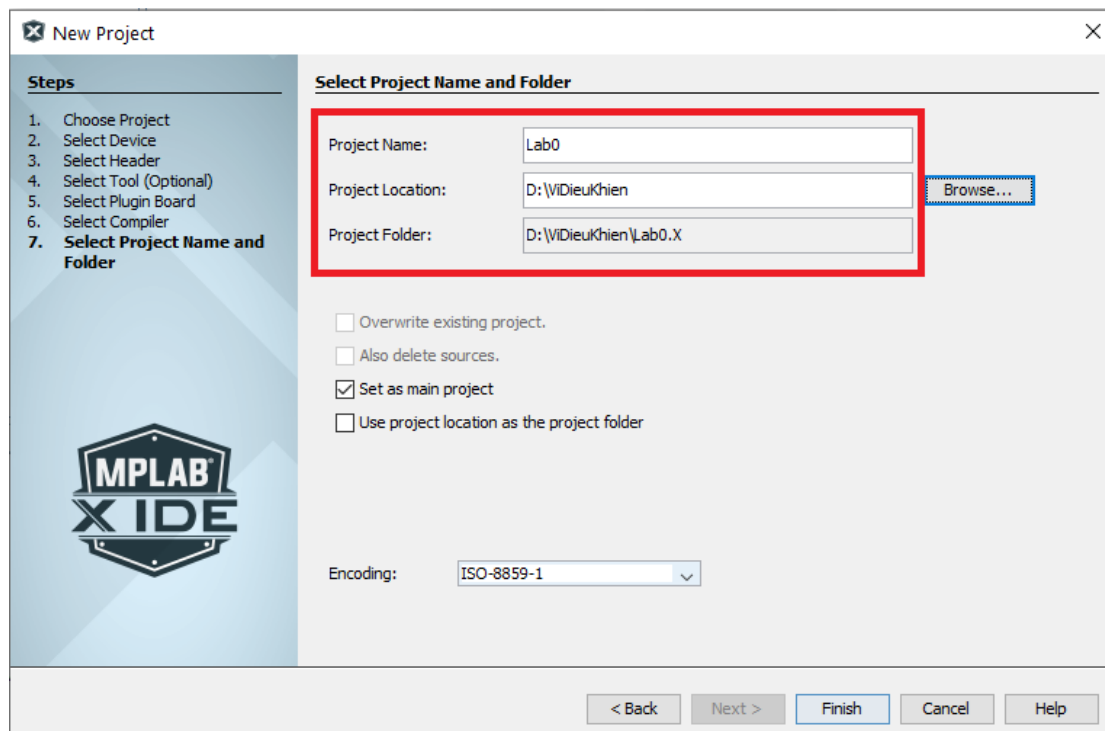
Hình 2.5. Chọn công cụ.

Chọn trình biên dịch là **XC16** như hình 2.6, sau đó nhấn **Next**.



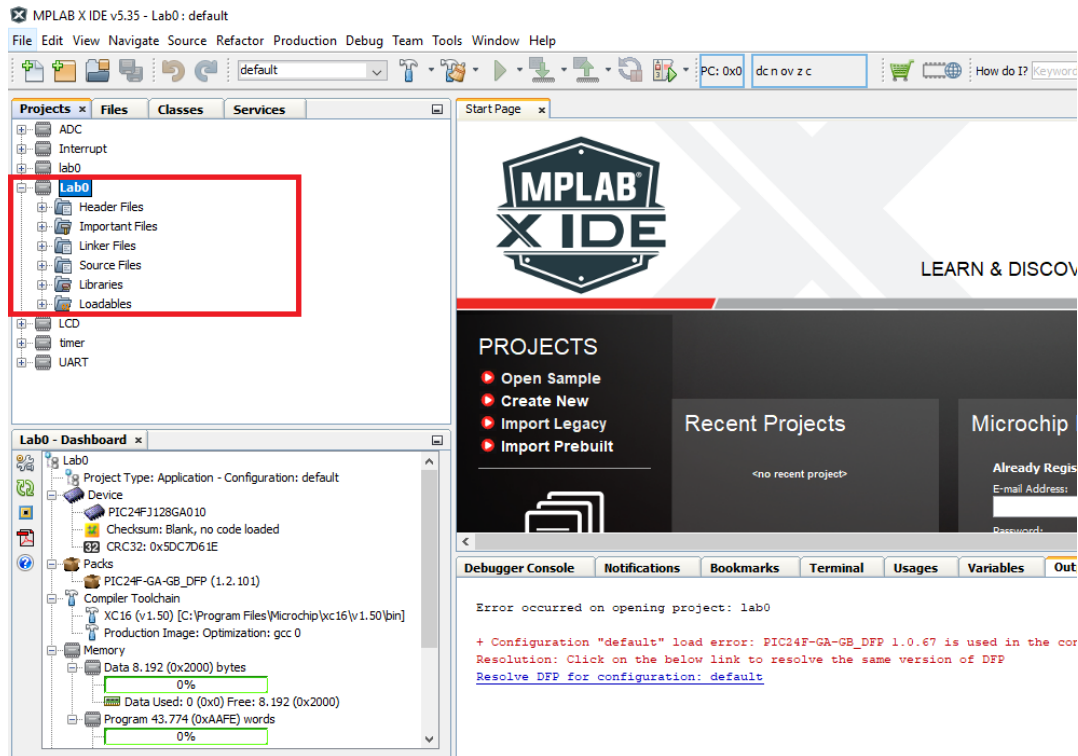
Hình 2.6. Chọn trình biên dịch.

Cuối cùng chọn đặt tên project là **Lab0**, và chọn đường dẫn như hình 2.7, nhấn **Finish** để hoàn tất quá trình tạo project.



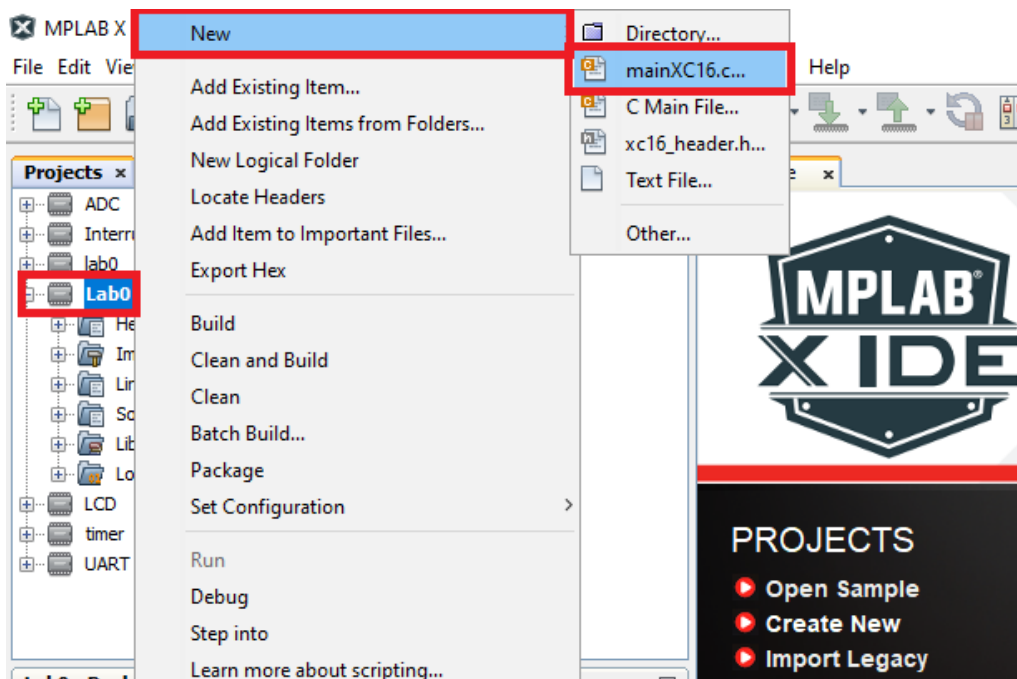
Hình 2.7. Đặt tên và chọn đường dẫn lưu project.

Sau khi hoàn tất quá trình tạo project, ta sẽ được kết quả như hình 2.8.



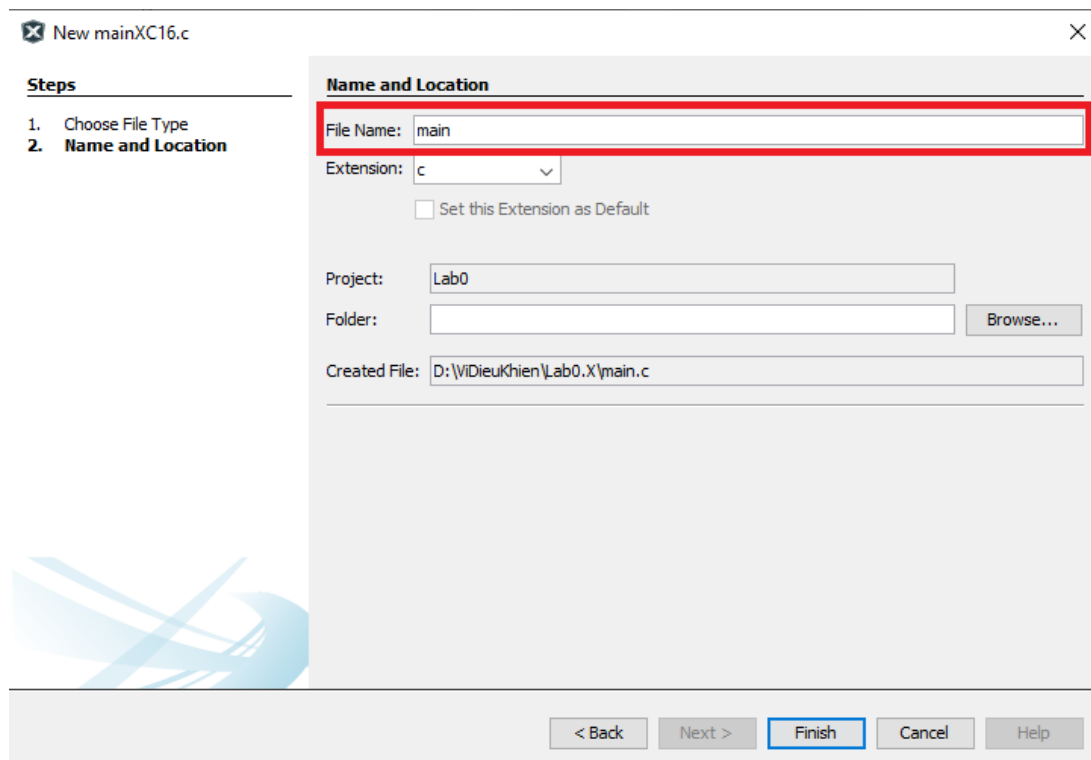
Hình 2.8. Project đã tạo.

Tiến hành thêm file main cho chương trình bằng cách nhấn phải chuột ở vị trí Lab0, chọn **New** → **mainxc16.c** như hình 2.9.



Hình 2.9. Thêm file main cho chương trình.

Đặt lại tên file là **main** như hình 2.10, cuối cùng nhấn **Finish** để kết thúc.



Hình 2.10. Đặt lại tên file main.

Tiến hành thêm đoạn code sau vào file main.c.

```
#include "xc.h"
#include <p24fj128ga010.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>

// CONFIG2
#pragma config POSCMOD = NONE
#pragma config OSCIOFNC = OFF
#pragma config FCKSM = CSDCMD
#pragma config FNOSC = FRCDIV
#pragma config IESO = ON

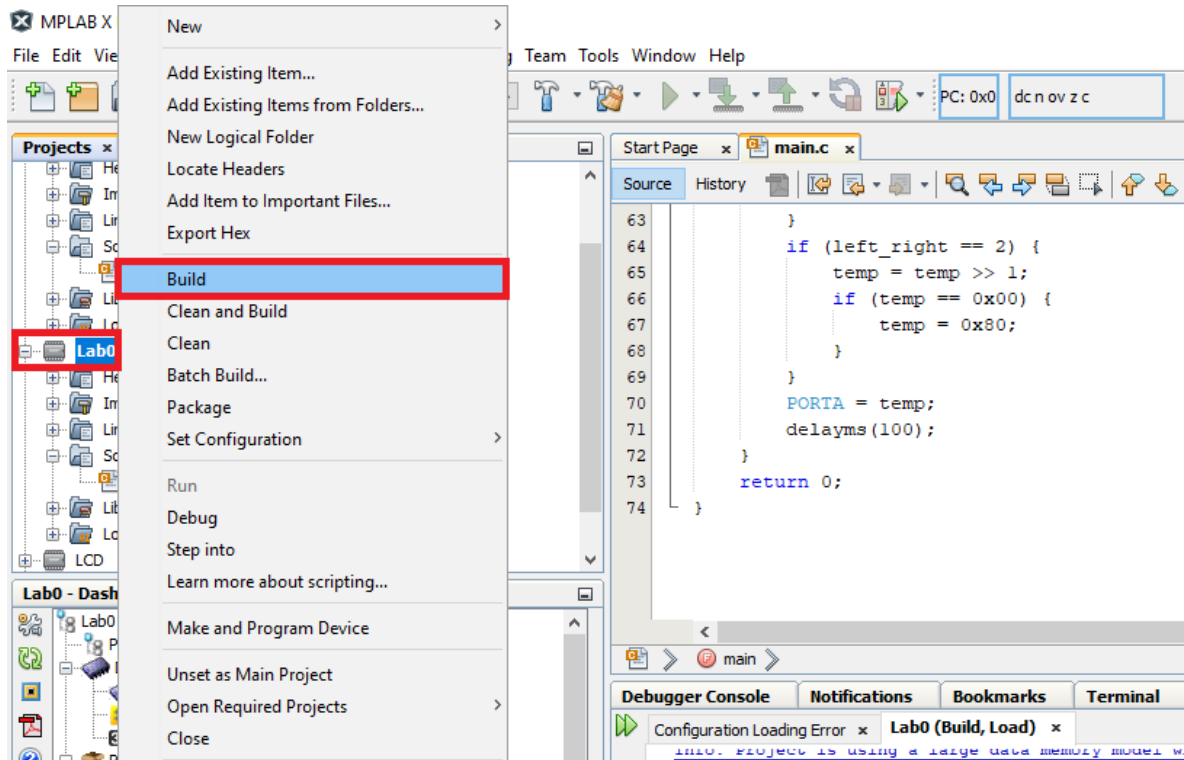
// CONFIG1
#pragma config WDTPS = PS32768
#pragma config FWPSA = PR128
#pragma config WINDIS = OFF
#pragma config FWDTEN = OFF
#pragma config ICS = PGx2
#pragma config GWRP = OFF
#pragma config GCP = OFF
#pragma config JTAGEN = OFF
```

```
void delays(unsigned t) {
    T1CON = 0x8000; // enable tmr1, Tcy, 1:1
    while (t--) {
        TMR1 = 0;
        while (TMR1 < 2000);
    }
} // Delays

int main() {
    int left_right = 0;
    int temp;
    TRISA = 0; // all PORTA pins output
    TRISD = 0xffff;
    PORTA = 0x1;

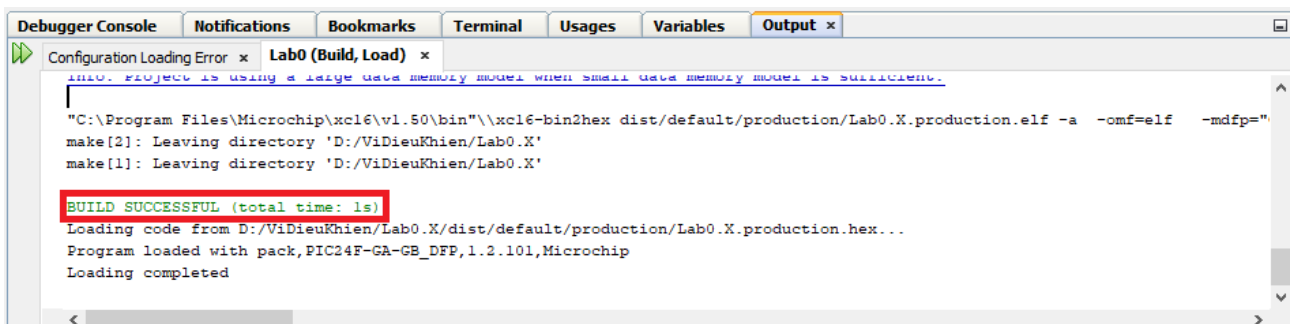
    while (1) {
        if ((PORTD & 0x40) == 0) {
            while ((PORTD & 0x40) == 0);
            left_right = 1;
        }
        if ((PORTD & 0x2000) == 0) {
            while ((PORTD & 0x2000) == 0);
            left_right = 2;
        }
        temp = PORTA;
        PORTA = 0;
        delays(100);
        if (left_right == 1) {
            temp = temp << 1;
            if (temp == 0x100) {
                temp = 0x01;
            }
        }
        if (left_right == 2) {
            temp = temp >> 1;
            if (temp == 0x00) {
                temp = 0x80;
            }
        }
        PORTA = temp;
        delays(100);
    }
    return 0;
}
```

Sau đó, chọn phải chuột vào **Lab0** và chọn **Build** như hình 2.11.



Hình 2.11. Chọn build project.

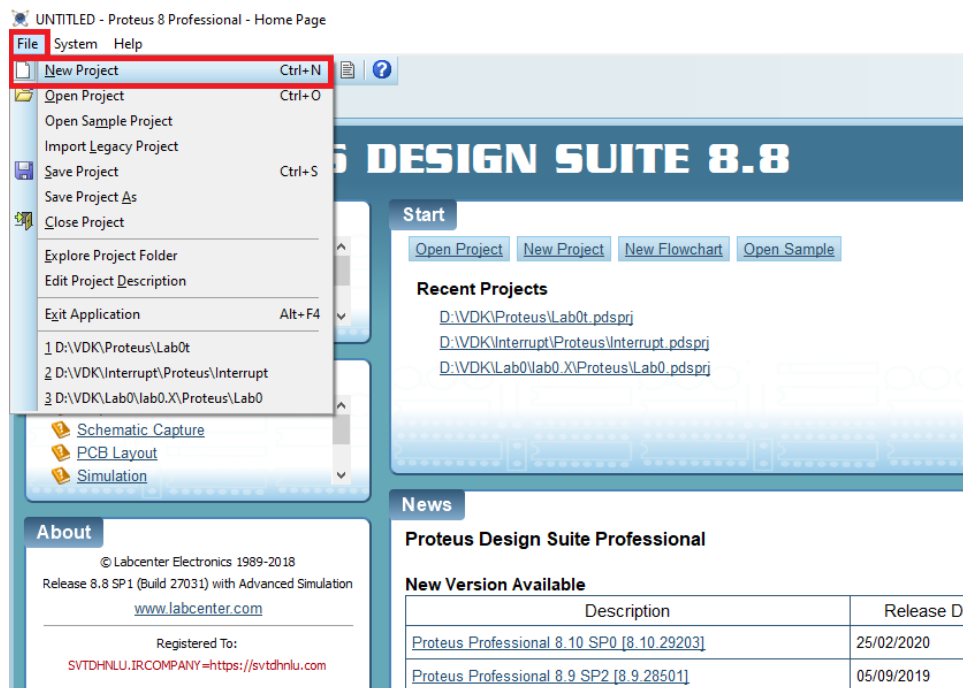
Cuối cùng ta được kết quả đã build thành công như hình 2.12.



Hình 2.12. Kết quả build project.

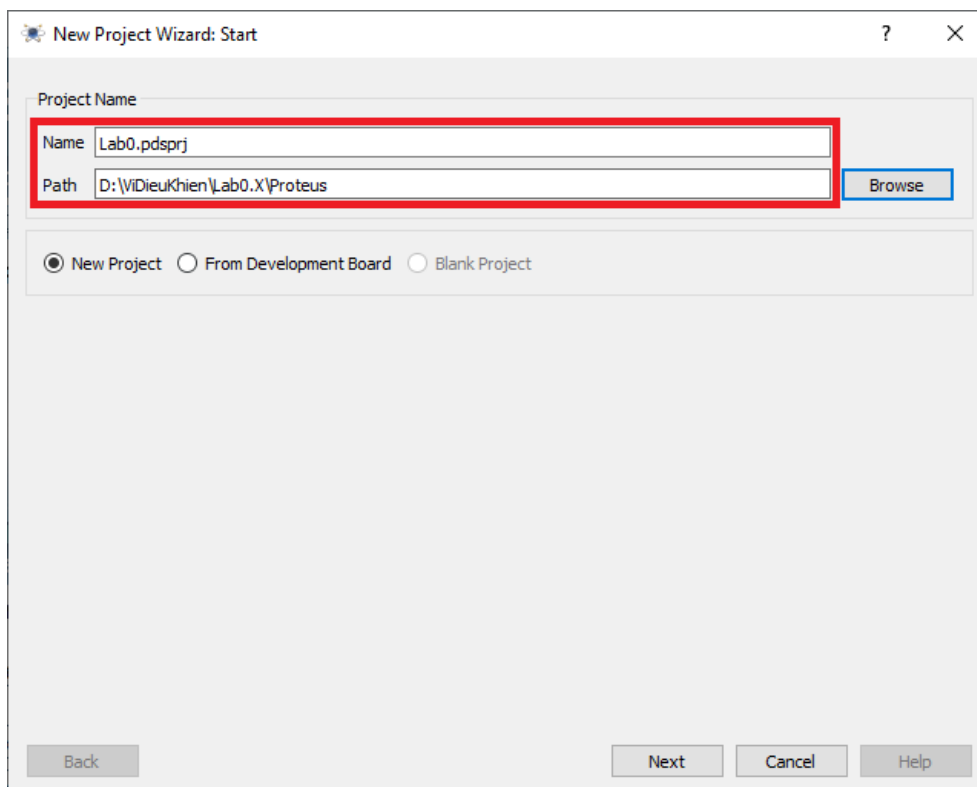
2.2. Tạo project trên Proteus

Tại màn hình phần mềm Proteus, chọn New → New Project như hình 2.13.



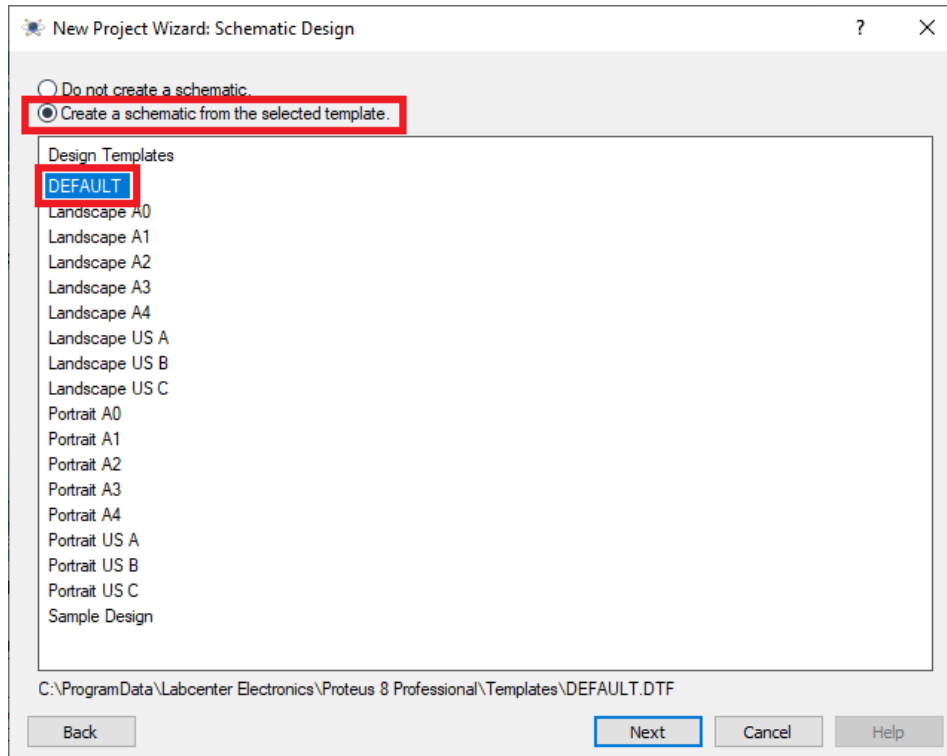
Hình 2.13. Tạo project trên Proteus.

Đặt tên project là Lab0 và chọn đường dẫn như hình 2.14, sau đó nhấn **Next**.



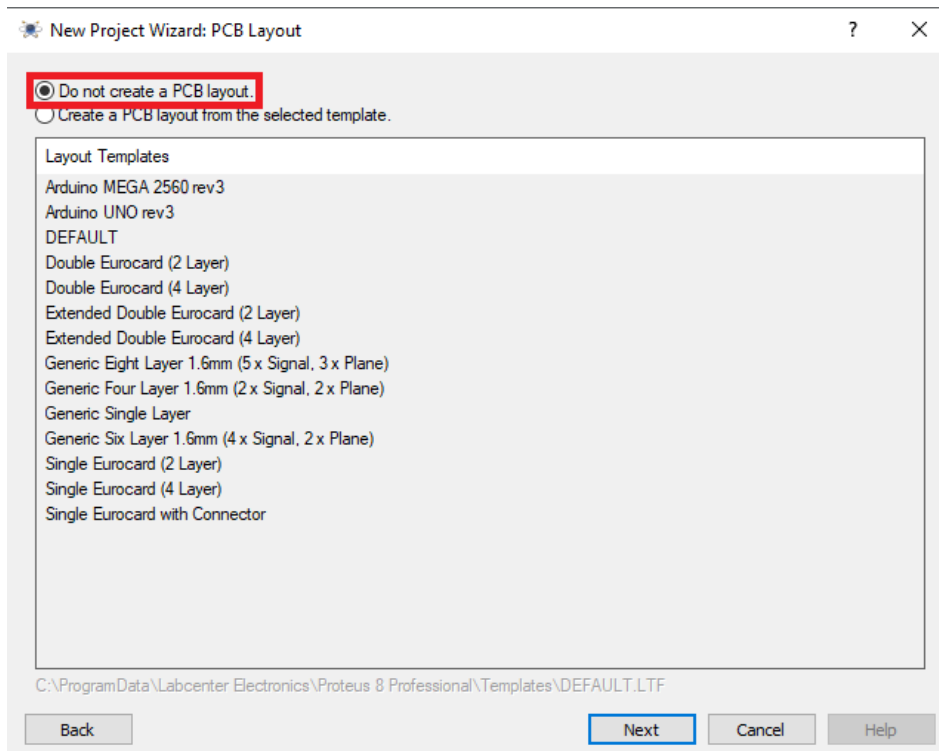
Hình 2.14. Đặt tên và chọn đường dẫn để lưu project.

Trong cửa sổ chọn schematic, chọn như hình 2.15 rồi nhấn **Next**.



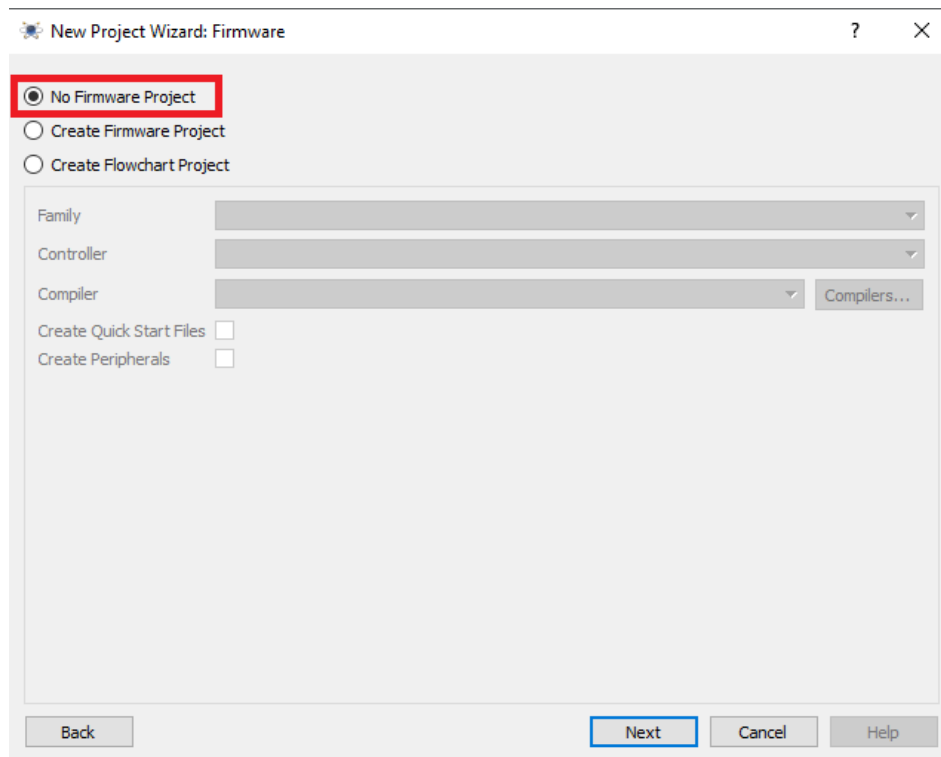
Hình 2.15. Chọn schematic.

Trong cửa sổ chọn PCB layout, chọn như hình 2.16 rồi nhấn **Next**.



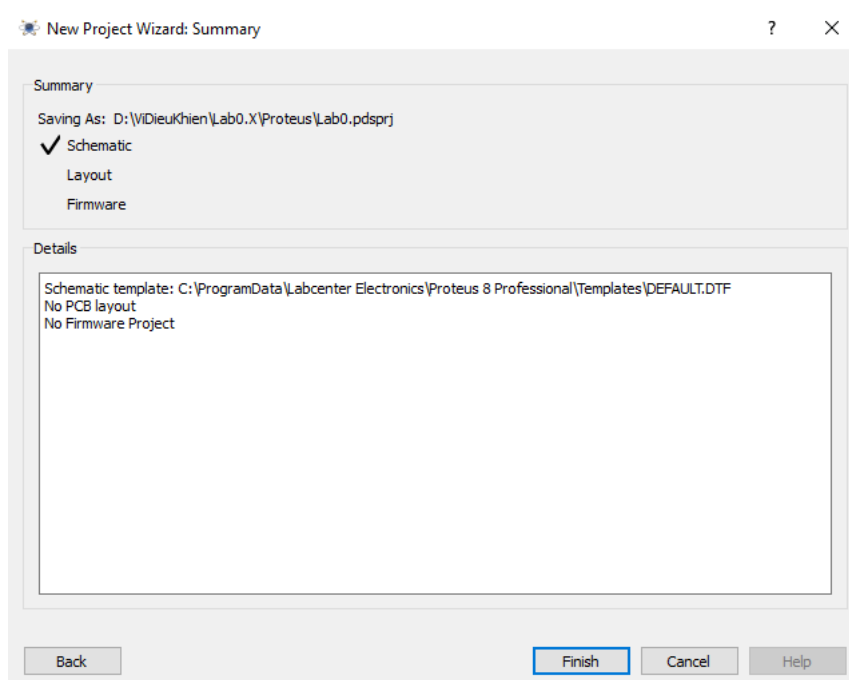
Hình 2.16. Chọn PCB layout.

Trong cửa sổ chọn Firmware, chọn như hình 2.17 rồi nhấn **Next**.



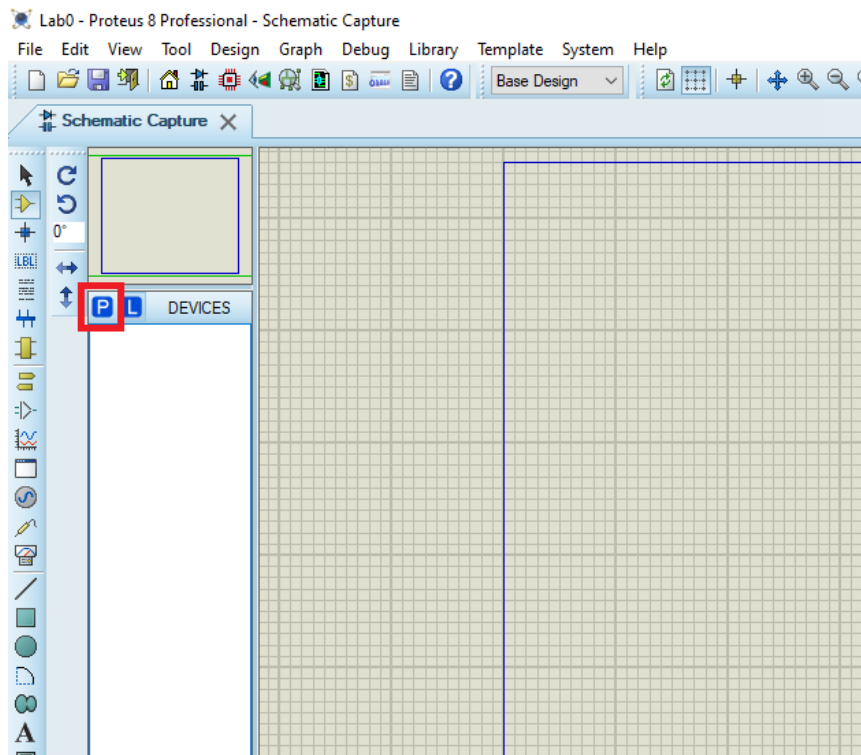
Hình 2.17. Chọn không firmware cho project.

Cuối cùng chọn **Finish** trong cửa sổ như hình 2.18.



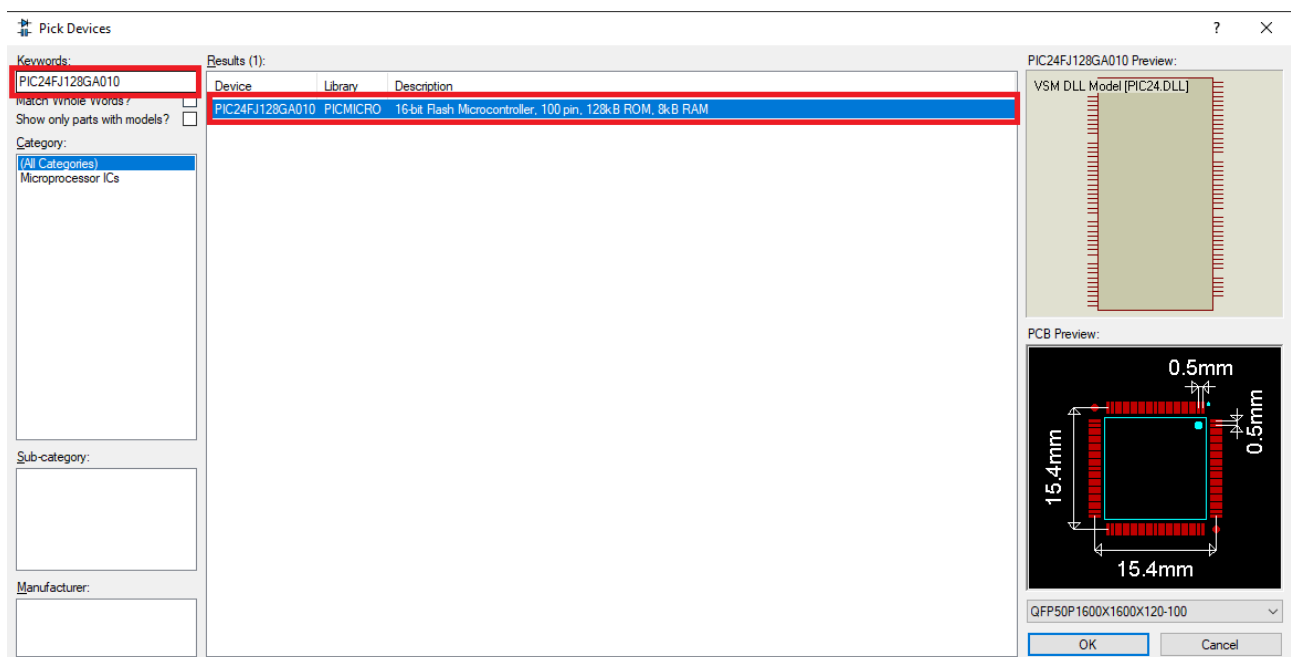
Hình 2.18. Cửa sổ tóm tắt các thông số của project.

Trong màn hình phần mềm Proteus, nhấn phím **P** trên bàn phím hoặc chọn như hình 2.19 để mở thư viện linh kiện.



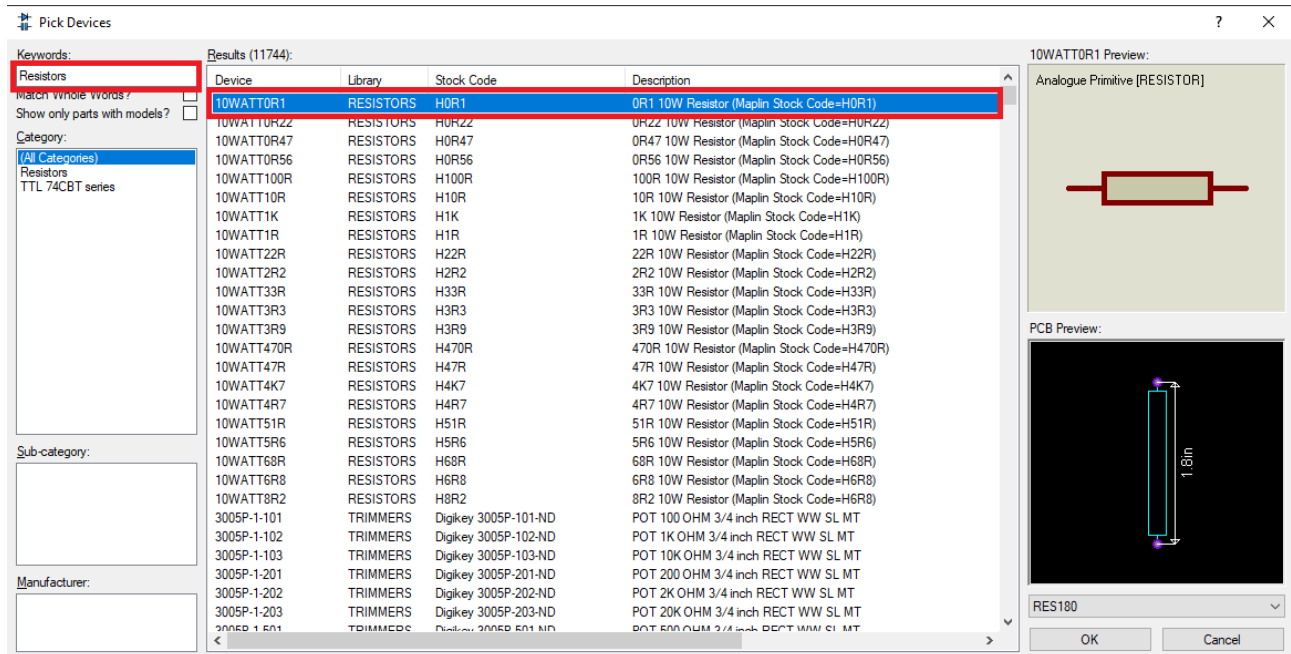
Hình 2.19. Mở thư viện linh kiện.

Trong cửa sổ thư viện linh kiện, gõ **PIC24FJ128GA010** vào trong ô **Keywords**, ở cửa sổ con **Results** sẽ xuất hiện chip **PIC24** như hình 2.20. Chọn chip **PIC24** và nhấn **OK**.

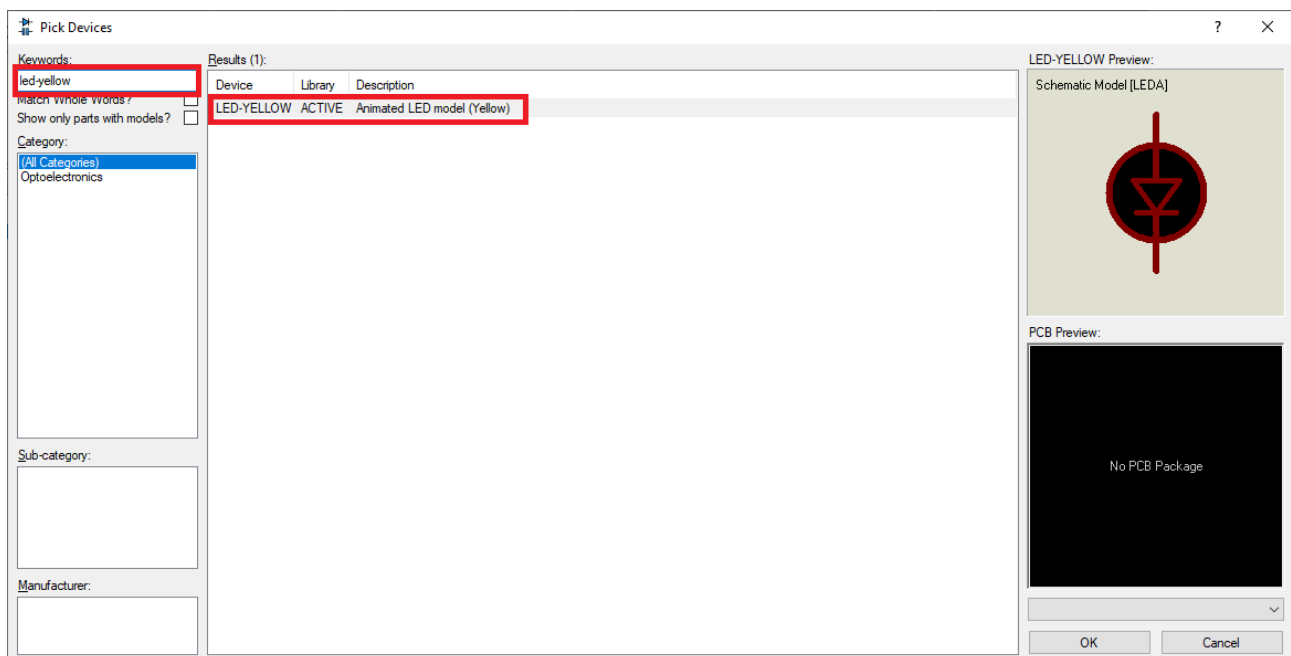


Hình 2.20. Chọn PIC24 vào project.

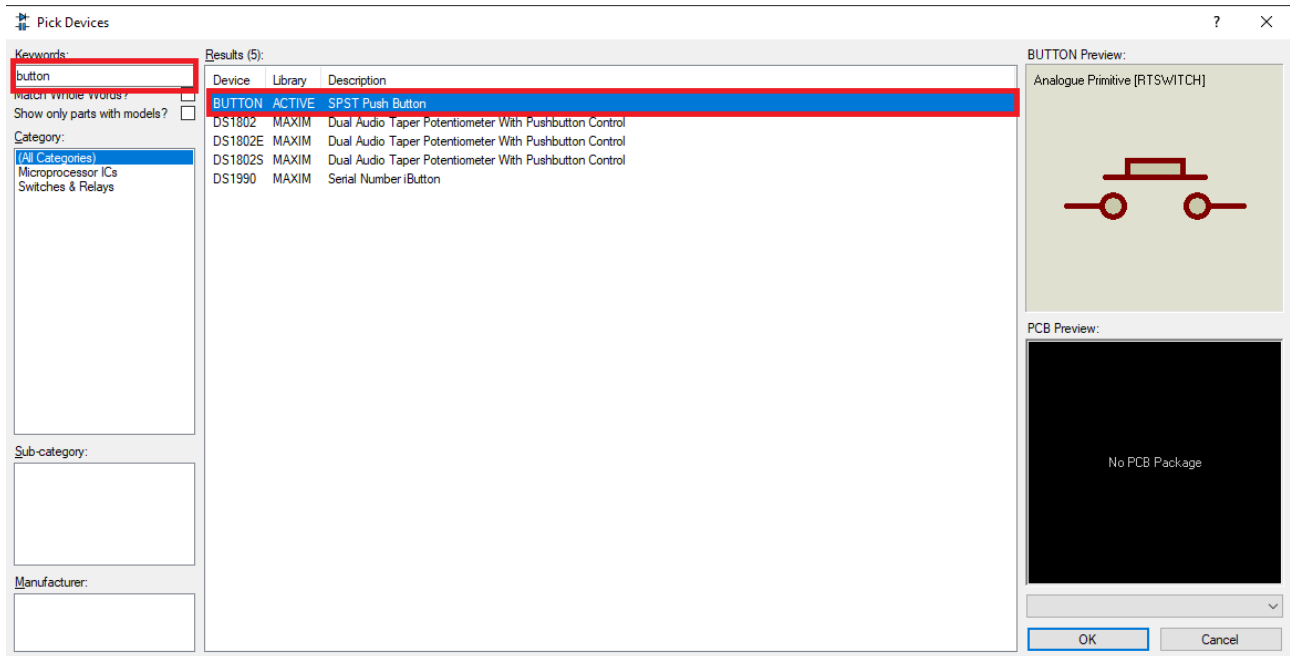
Tiếp tục, mở tiếp thư viện linh kiện và thêm các linh kiện sau: điện trở (**Resistors**) như hình 2.21, led vàng (**led-yellow**) như hình 2.22, nút nhấn (**button**) như hình 2.23.



Hình 2.21. Thêm điện trở.

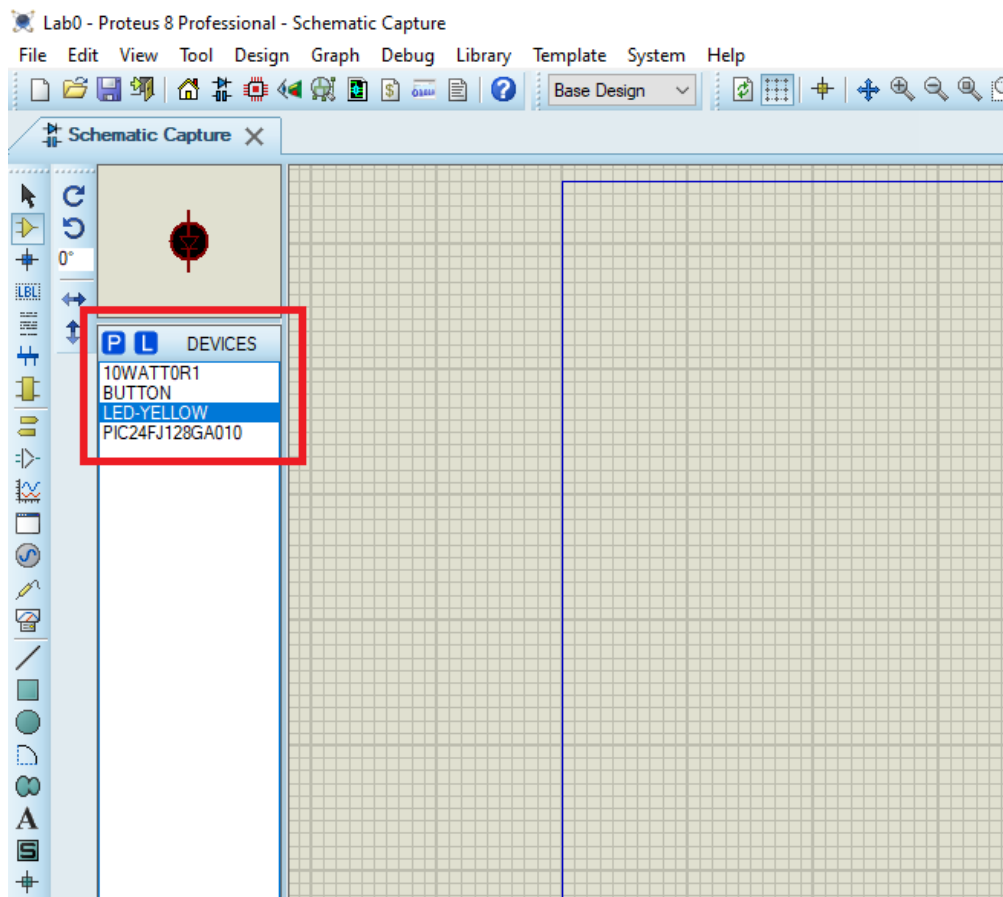


Hình 2.22. Thêm led vàng.



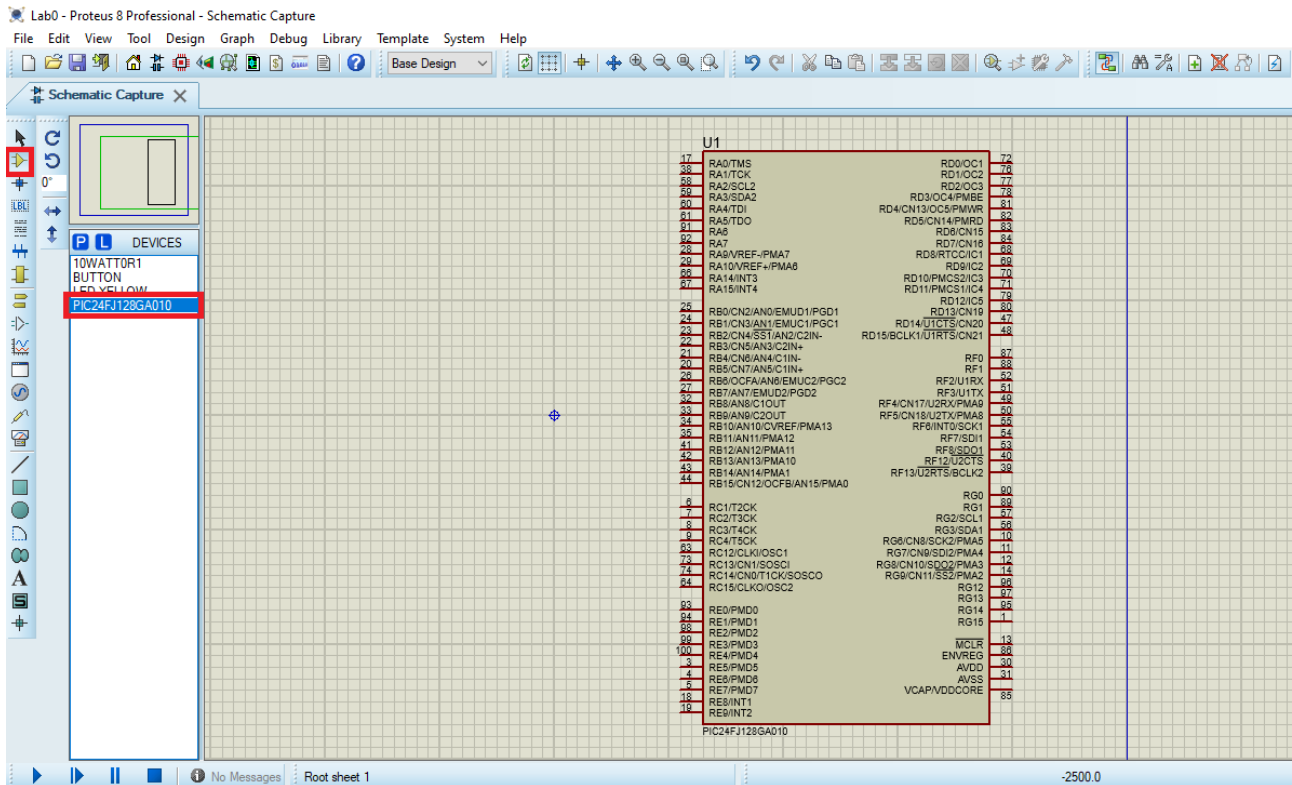
Hình 2.23. Thêm nút nhấn.

Sau khi thêm các linh kiện, ta có danh sách các linh kiện đã được thêm vào project như hình 2.24.



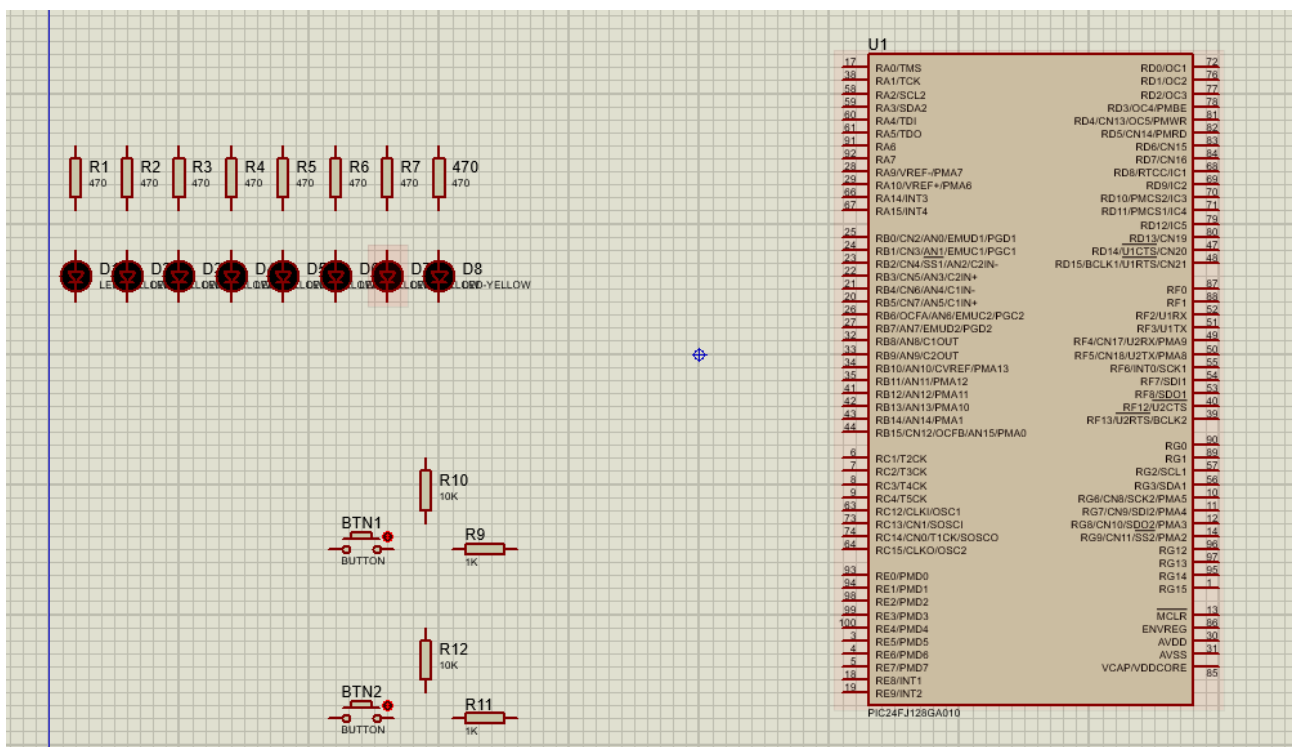
Hình 2.24. Danh sách các linh kiện đã được thêm.

Chọn thêm PIC24 vào schematic như hình 2.25.

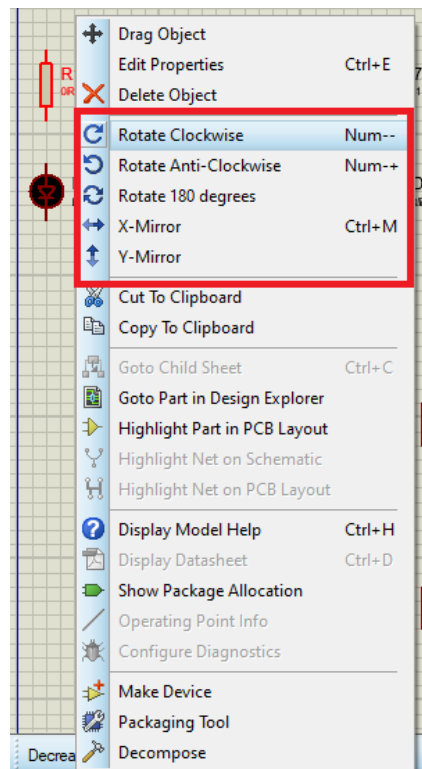


Hình 2.25. Thêm PIC24 vào schematic.

Tương tự, thêm các linh kiện điện trở, led vàng và nút nhấn như hình 2.26.

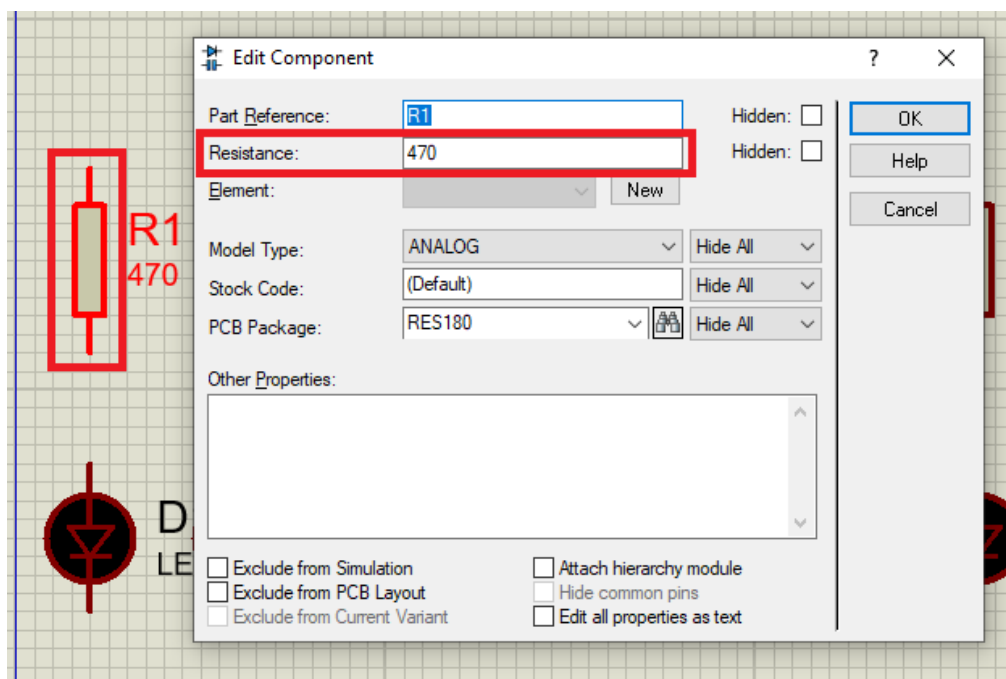


**** Chú ý:** để xoay chiều linh kiện, chọn phải chuột vào linh kiện muốn xoay và chọn như hình 2.27.



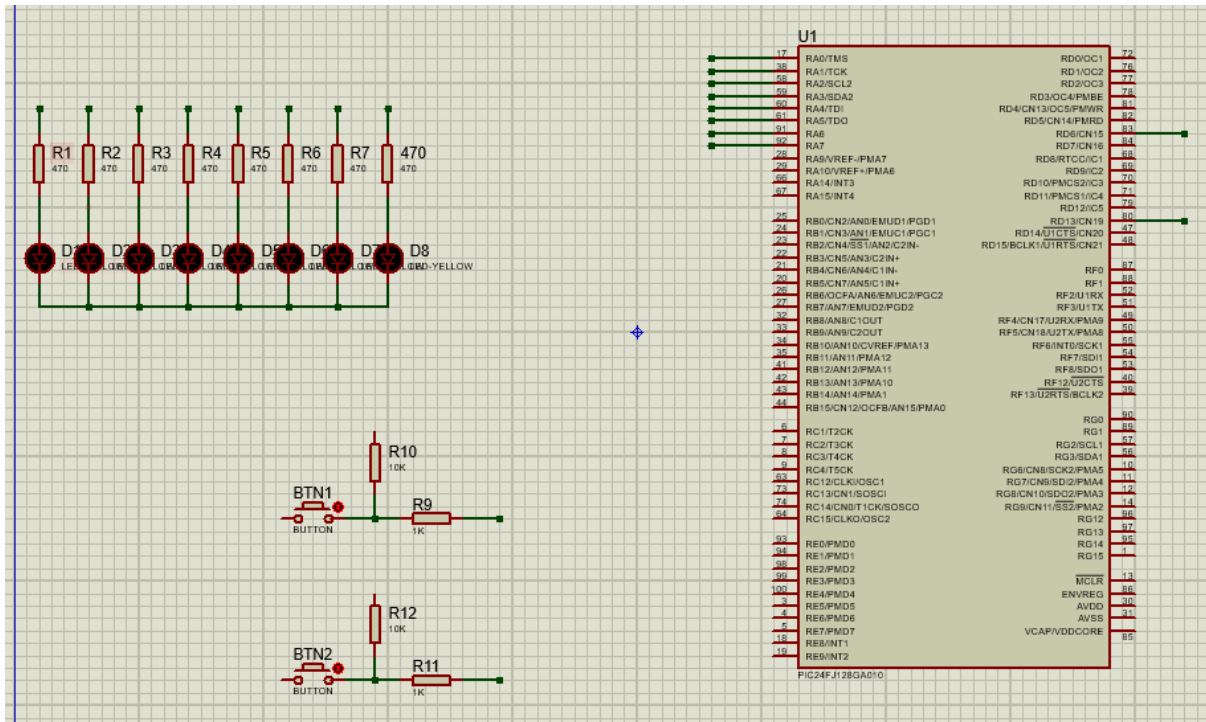
Hình 2.27. Chọn xoay chiều linh kiện.

Cấu hình tham số điện trở bằng cách nhấn đúp chuột trái vào điện trở tương ứng, và điền giá trị điện trở mong muốn vào ô **Resistance** như hình 2.28.



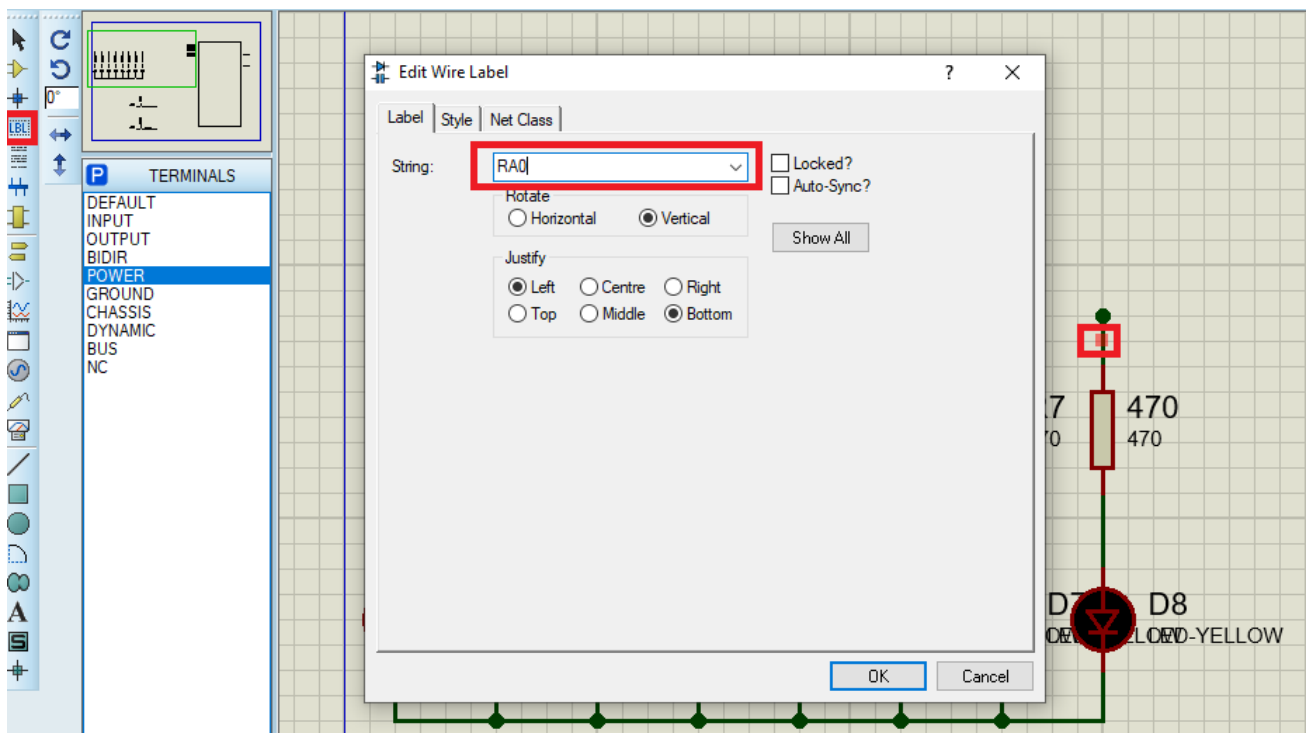
Hình 2.28. Cấu hình giá trị điện trở.

Tiến hành nối dây cho mạch như hình 2.29.



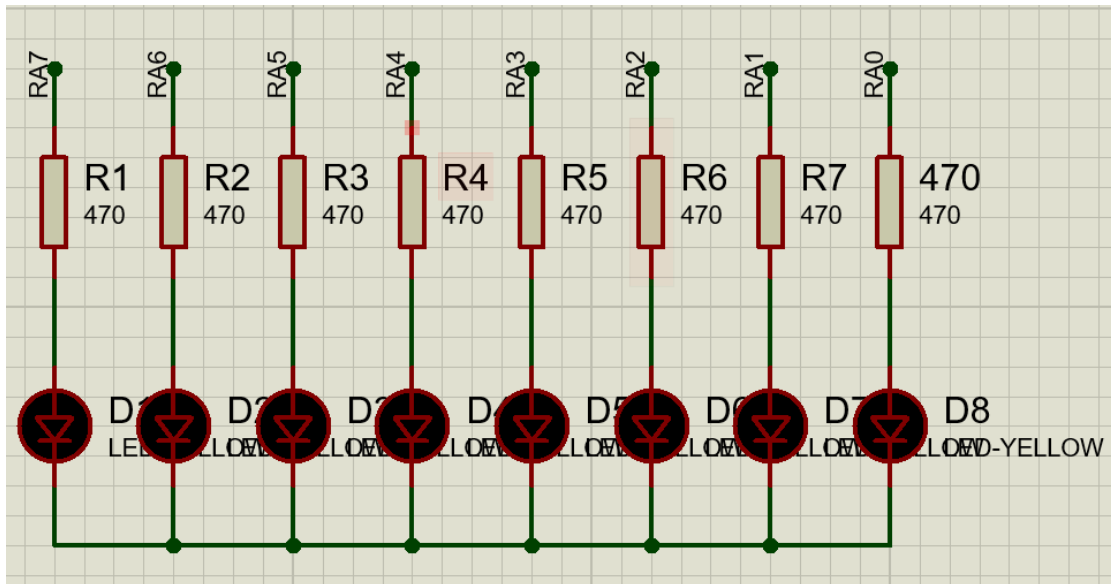
Hình 2.29. Nối dây cho mạch.

Đặt nhãn để kết nối mạch giữa LED và PIC24 như hình 2.30. Chọn **LBL** như bên cạnh trái hình 2.30, rồi nhấn vào dây ở vị trí được chú thích trong hình 2.30 sẽ xuất hiện cửa sổ Edit Wire Label và cấu hình là RA0.



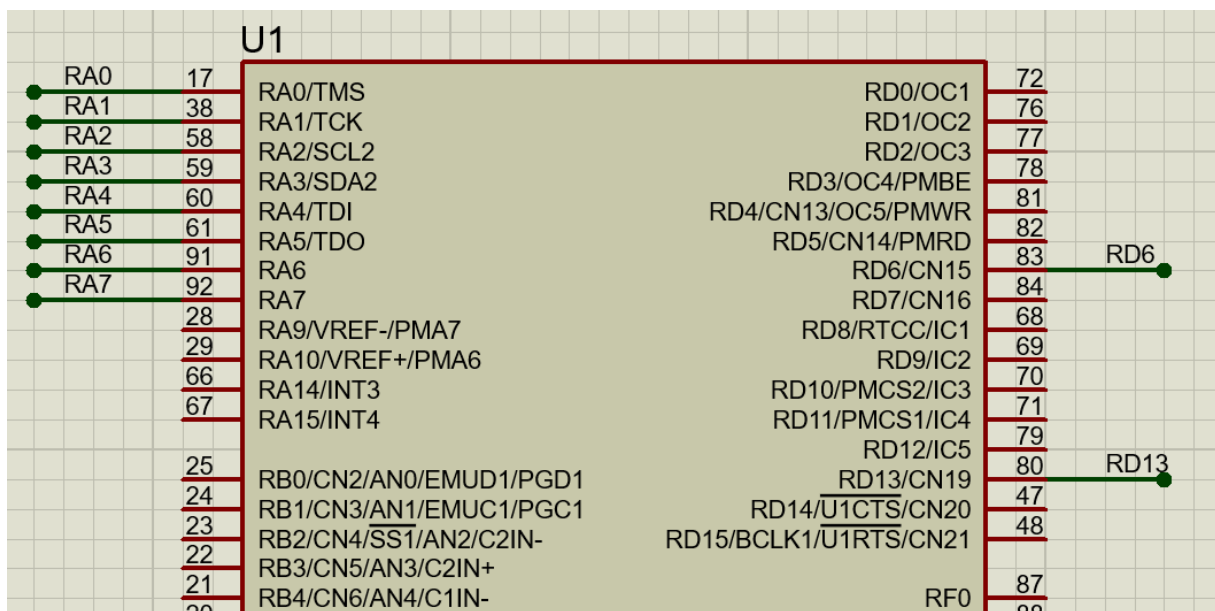
Hình 2.30. Đặt nhãn cho dây điện để kết nối mạch.

Thực hiện tương tự với các dây khác của LED như hình 2.31.

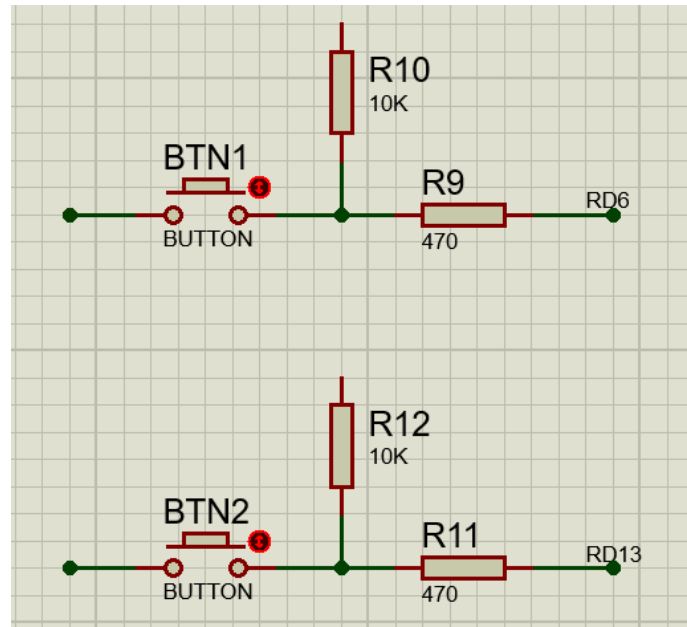


Hình 2.31. Đặt nhãn cho LED.

Tương tự tiến hành đặt nhãn cho PIC24 như hình 2.32 và nút nhấn như hình 2.34.

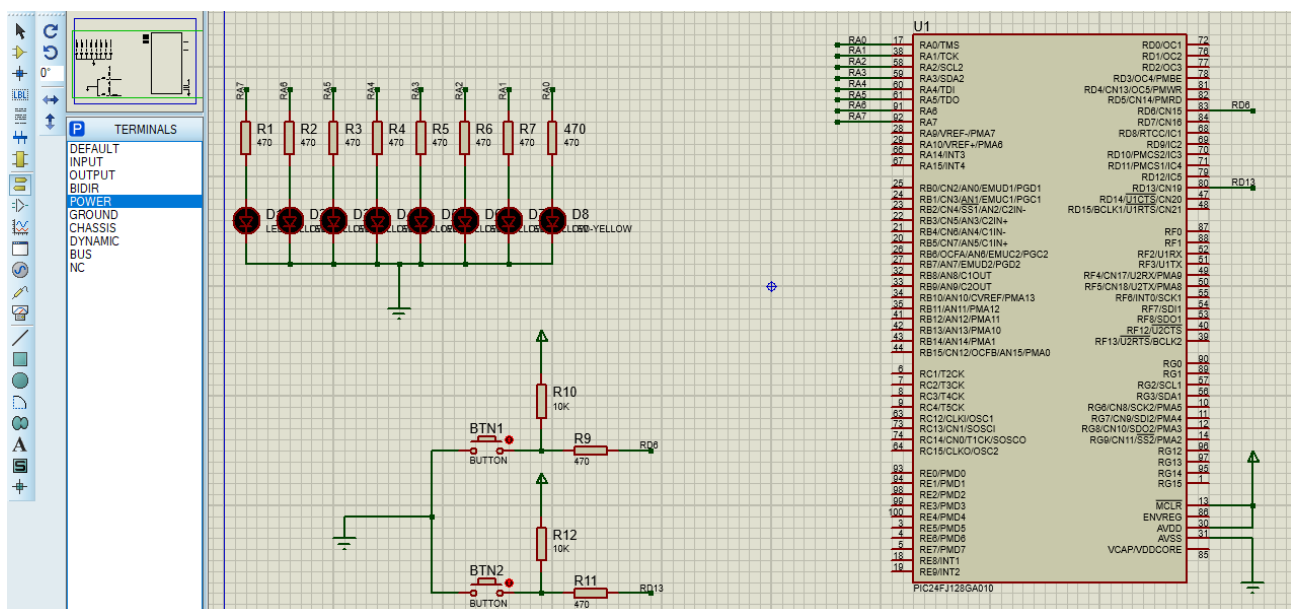


Hình 2.32. Đặt nhãn cho PIC24.



Hình 2.33. Đặt nhãn cho nút nhấn.

Tiến hành kết nối nguồn (Power) và đất (Ground) cho mạch như hình 2.34.

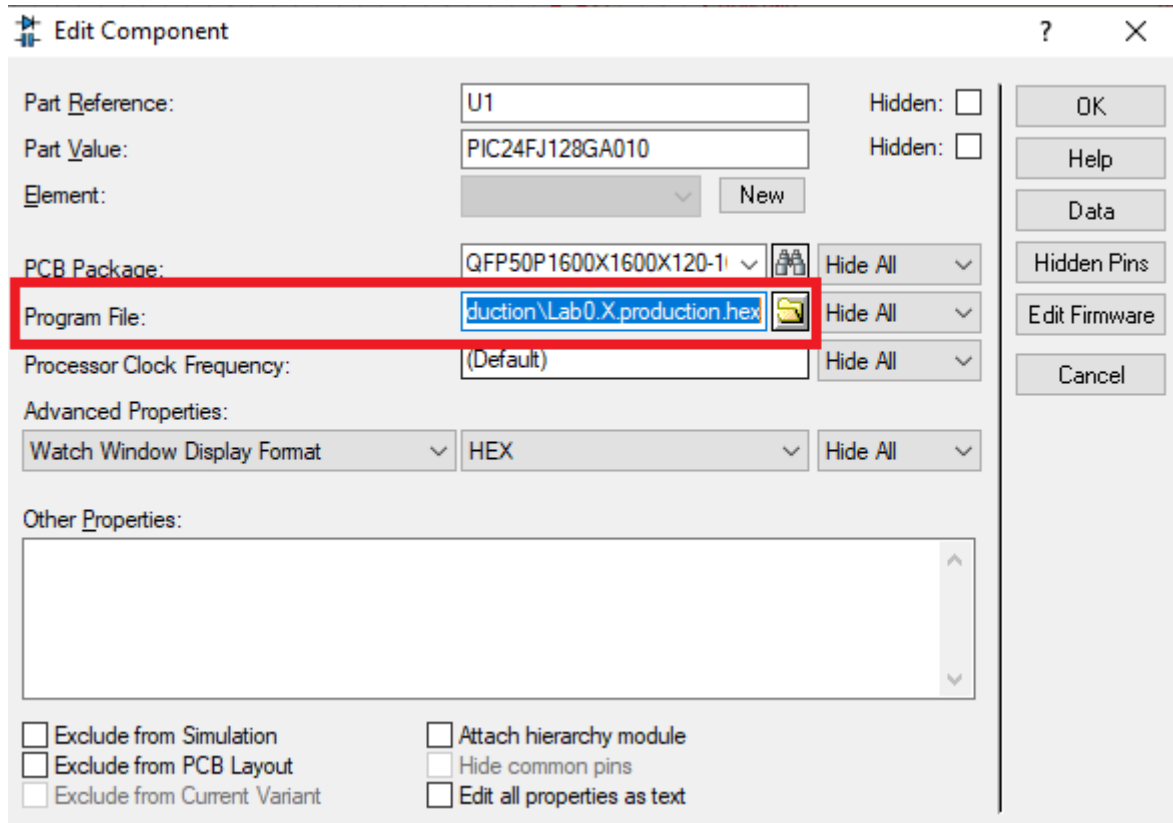


Hình 2.34. Kết nối nguồn và đất cho mạch.

Cấu hình file chương trình cho PIC24 bằng cách nhấn đúp chuột trái vào PIC24 và chọn đường dẫn trong ô Program File là:

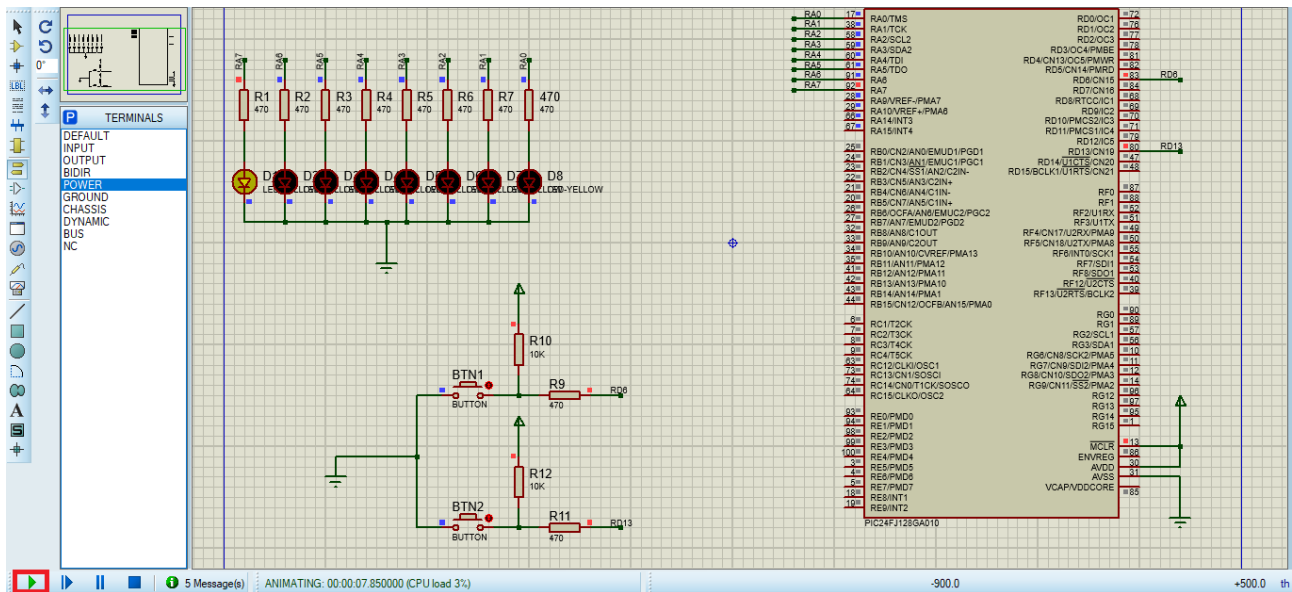
D:\ViDieuKien\Lab0.X\dist\default\production\Lab0.X.production.hex

Sau đó nhấn OK.



Hình 2.35. Cấu hình file chương trình.

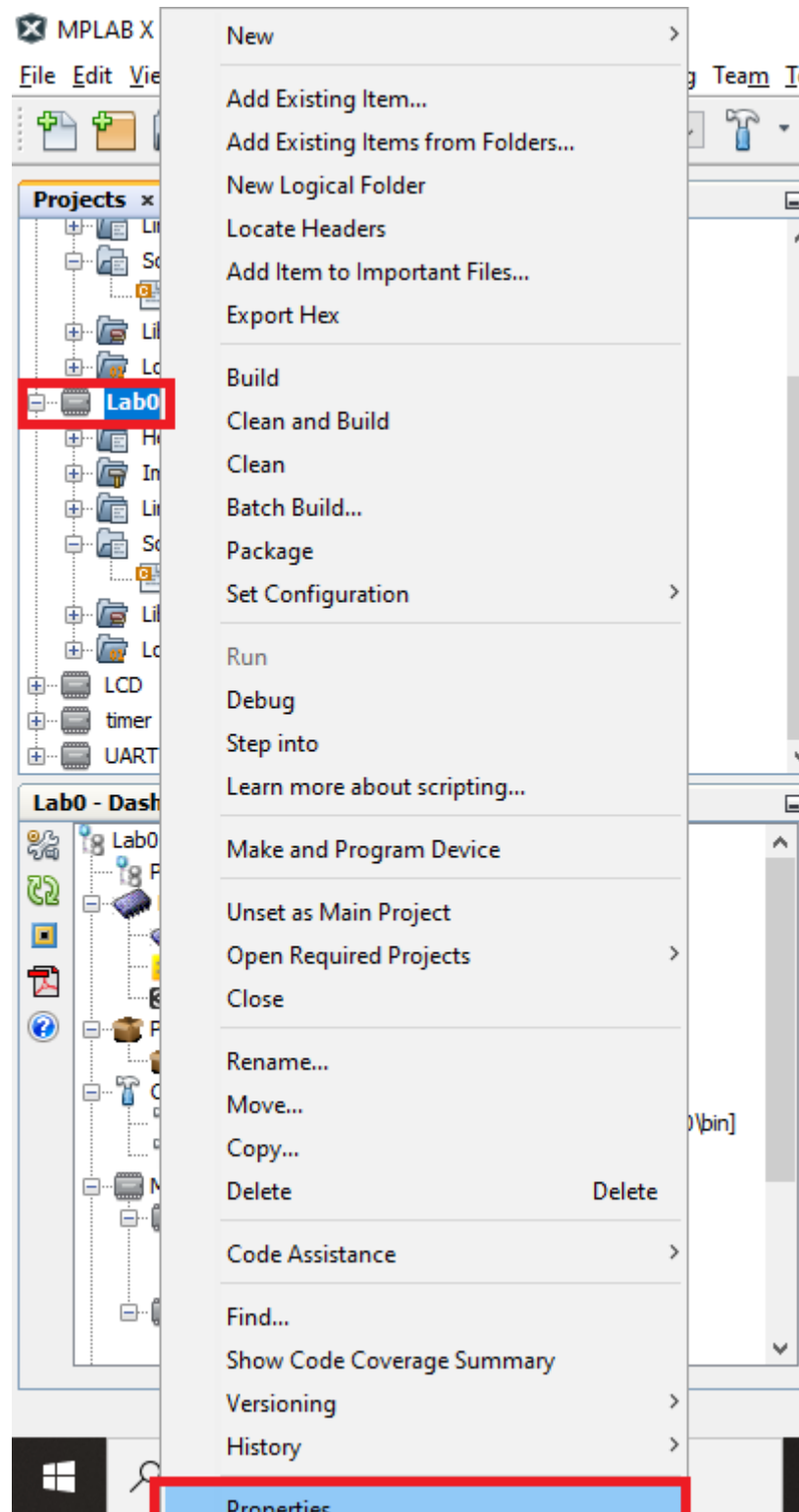
Sau đó nhấn Run để chạy chương trình như hình 2.36 và quan sát kết quả bằng cách nhấn nút nhấn 1 (BTN 1) và nút nhấn 2 (BTN 2).



Hình 2.36. Chạy chương trình mô phỏng.

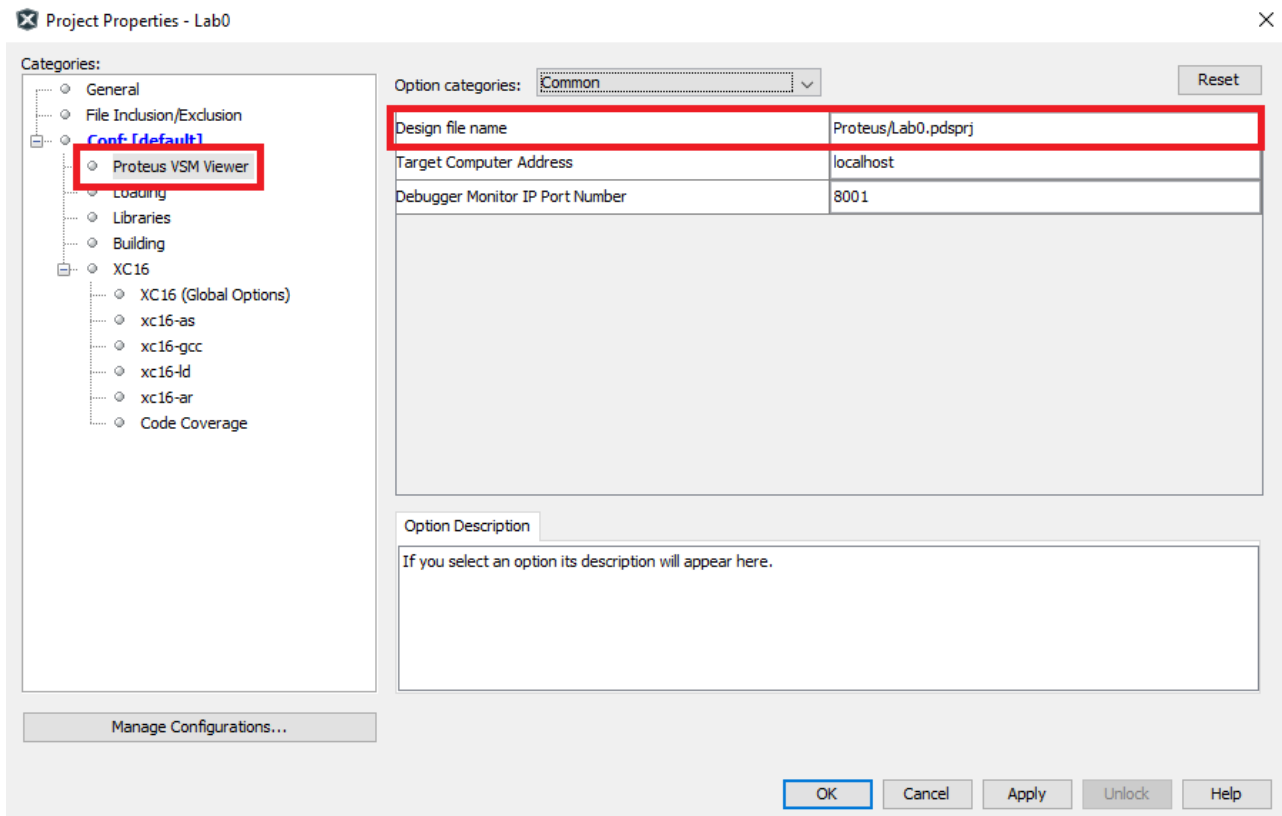
2.3. Tiến hành Debug trên phần mềm MPLAB-X.

Trên phần mềm MPLAB X, chọn phải chuột vào project Lab0, chọn Properties như hình 2.37.



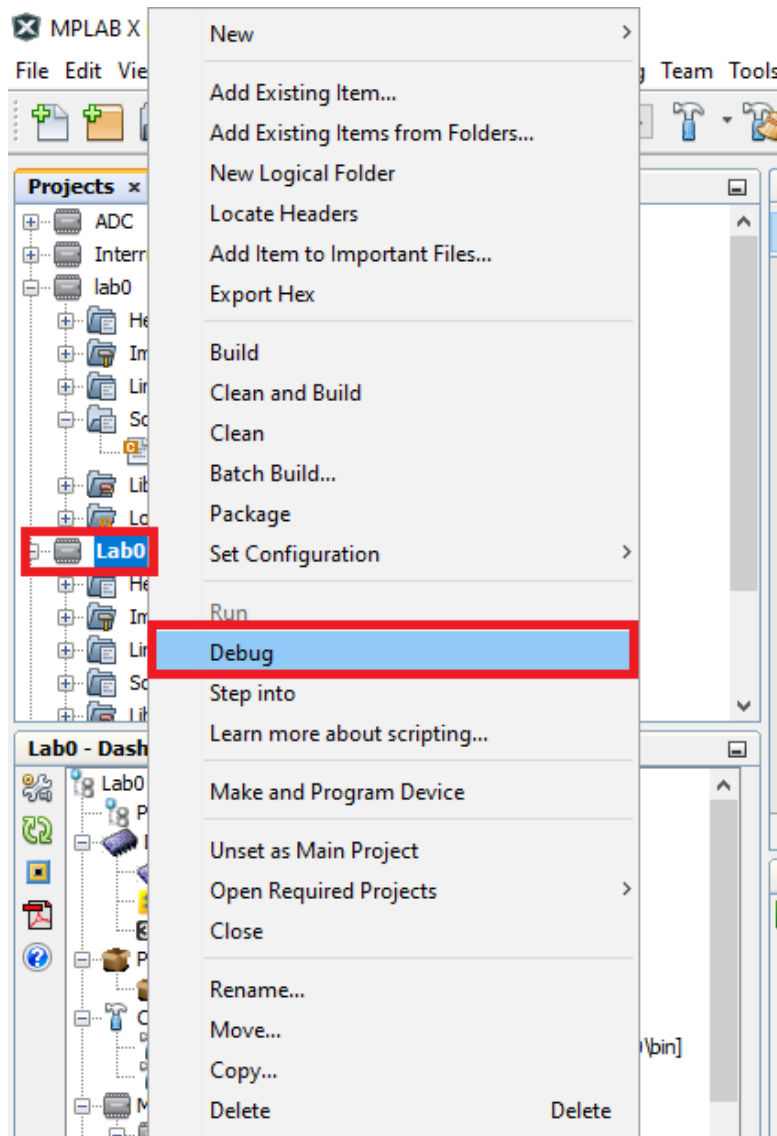
Hình 2.37. Mở hộp thoại Properties.

Ở cửa sổ **Properties**, chọn **Proteus VSM Viewer** và cấu hình file **Lab0.pdsprj** từ nơi lưu project Proteus như hình 2.38, sau đó nhấn OK.



Hình 2.38. Cấu hình file project của Proteus.

Chọn phải chuột vào **Lab0**, chọn **Debug** như hình 2.39



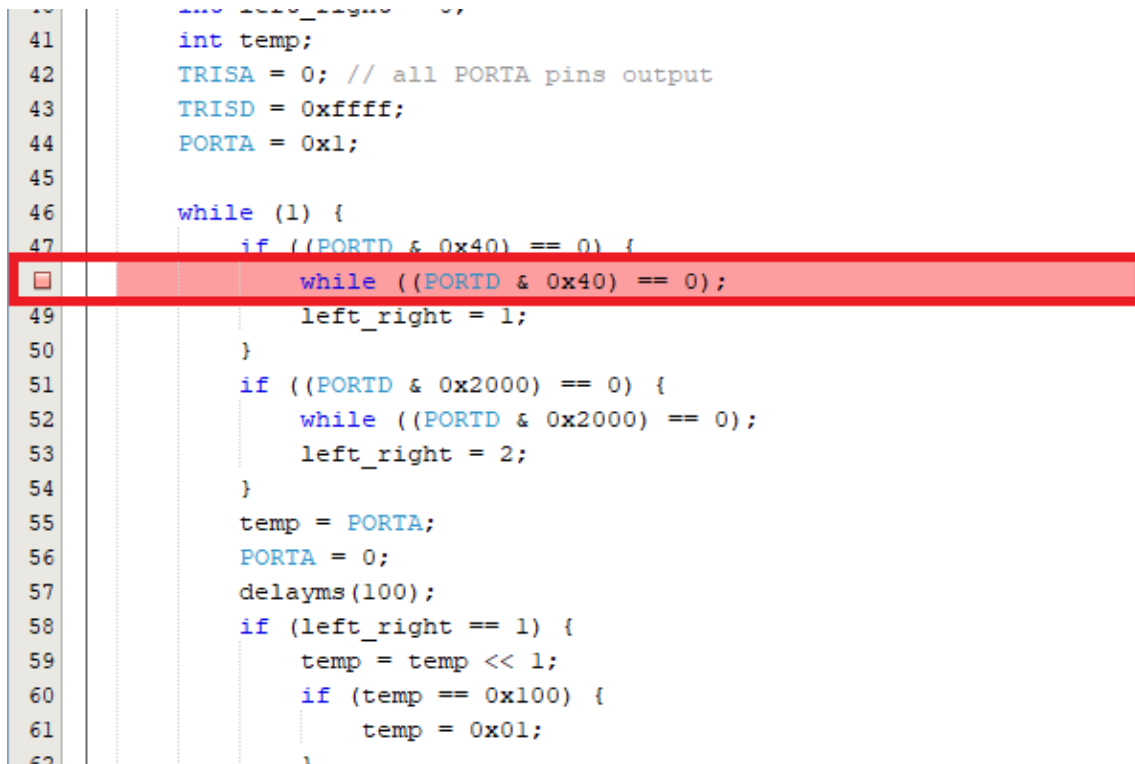
Hình 2.39. Tiến hành debug.

Khi debug, sẽ có thông báo như hình 2.40 trên phần mềm MPLAB-X và một phần mềm Proteus sẽ mở lên.



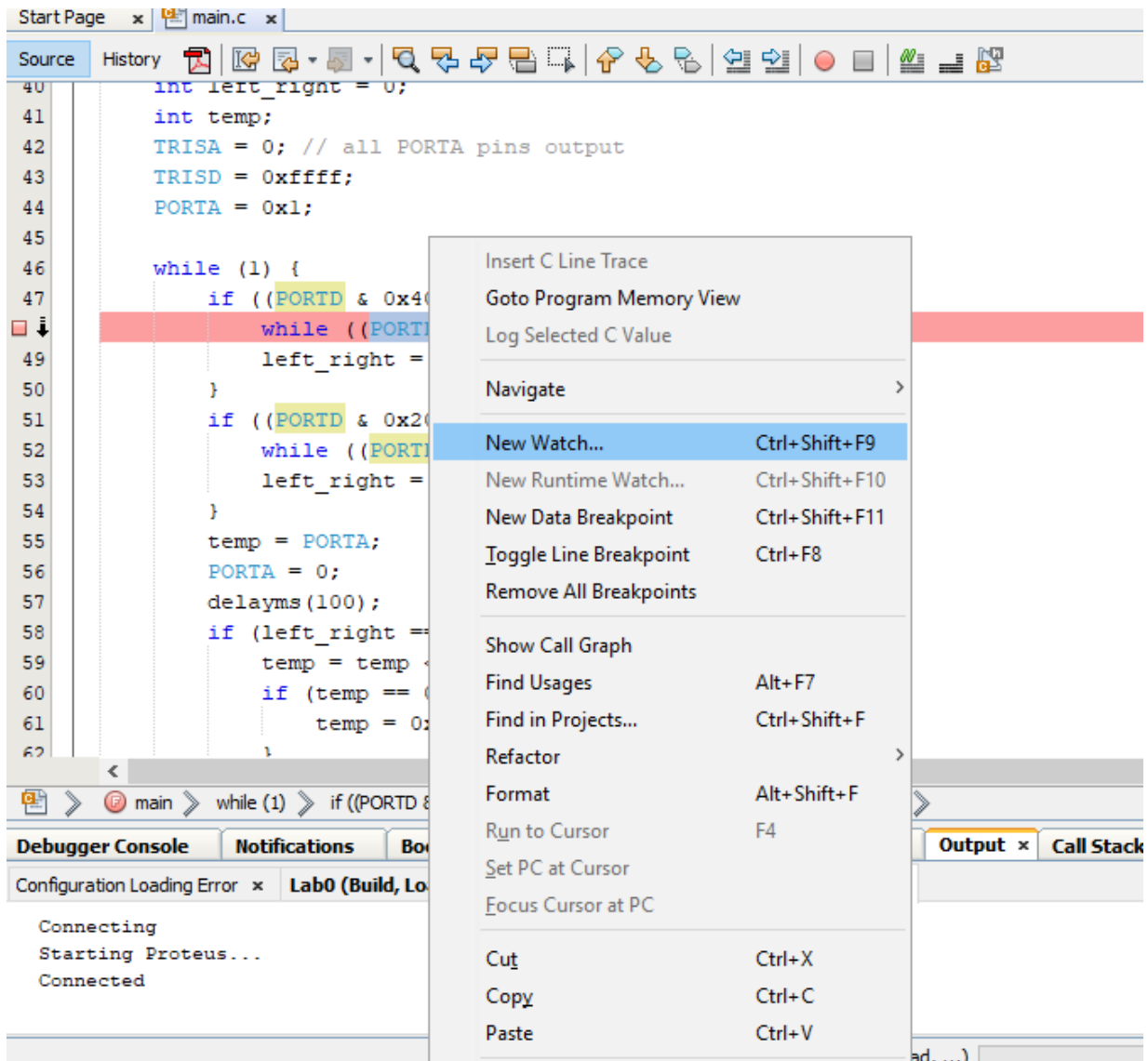
Hình 2.40. Kết quả kết nối với phần mềm Proteus để debug.

Tiến hành đặt **Breakpoint** bằng cách nhấn vào số dòng bên trái như hình 2.41.



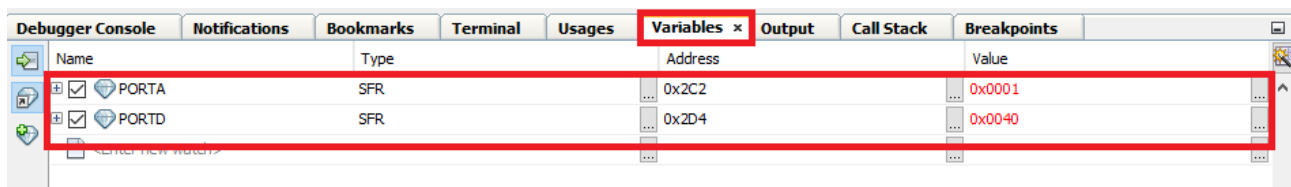
Hình 2.41. Đặt Breakpoint.

Để thêm 1 biến vào watch để xem giá trị khi debug, tô đen biến cần thêm, ví dụ là **PORTD** và chọn phải chuột rồi chọn **New watch** như hình 2.42.



Hình 2.42. Thêm biến vào watch để xem giá trị.

Giá trị các biến được thêm vào cửa sổ con Variables như hình 2.43.



Hình 2.43. Các biến đã thêm và giá trị của nó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Getting started with MPLAB-X.pdf
2. MPLAB-X IDE User's Guide.pdf
3. MPLAB XC16 C Compiler User's Guide.pdf