

Bài thực hành số 1

LẬP TRÌNH VI ĐIỀU KHIỂN (Online)

1. Mục đích

Sau khi hoàn thành bài thực hành này sinh viên cần đạt được những yêu cầu sau:

- Hiểu được tổ chức cơ bản của hệ thống nhúng với vi điều khiển 8 bit.
- Nắm được kỹ năng lập trình cơ bản cho vi điều khiển họ 8051.
- Vận dụng kiến thức đã học để lập trình cho KIT phát triển 8051 (phiên bản rút gọn trên môi trường mô phỏng Proteus).
- Lập trình ghép nối và điều khiển các ngoại vi như LED đơn, LED 7 thanh (7-segment display), nút bấm (*button*), còi (*buzzer*), rơ-le (*relay*), v.v.
- Lập trình các tính năng ngắt ngoài, bộ định thời.

2. Chuẩn bị

Để hoàn thành bài thực hành này sinh viên cần chuẩn bị môi trường mô phỏng và các tài liệu liên quan bao gồm:

- Cài đặt phần mềm mô phỏng Proteus 8.9 và trình biên dịch Keil C51 (Ver. 4) trên máy tính cá nhân.
- Sơ đồ mạch KIT8051 rút gọn (**Lab1_20211.pdsprj**).
- Mã nguồn mẫu (**test.c**).
- Ôn tập lại các bài giảng về ghép nối và điều khiển các ngoại vi cơ bản với vi điều khiển 8051.

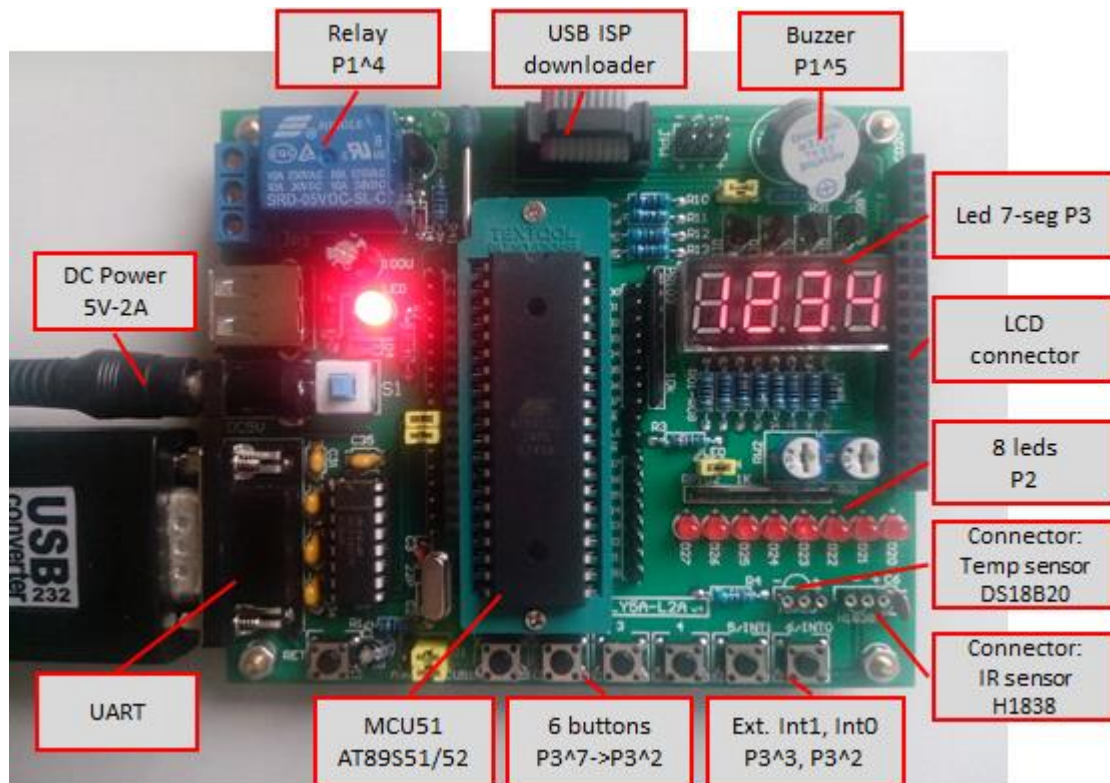
3. Tiến hành

3.1. Tìm hiểu về KIT 8051

Hình 1 trình bày 1 bộ KIT 8051 đơn giản. Bộ xử lý trung tâm của KIT là vi điều khiển 8051. Trong thực tế, KIT 8051 được đóng gói cùng với mạch nạp USB-ISP để nạp chương trình điều khiển cho vi điều khiển 8051, bộ adapter 5V-2A, dây cáp RS232 (USB-COM convertor) để giao tiếp với máy tính, dây cáp USB, v.v.

Yêu cầu:

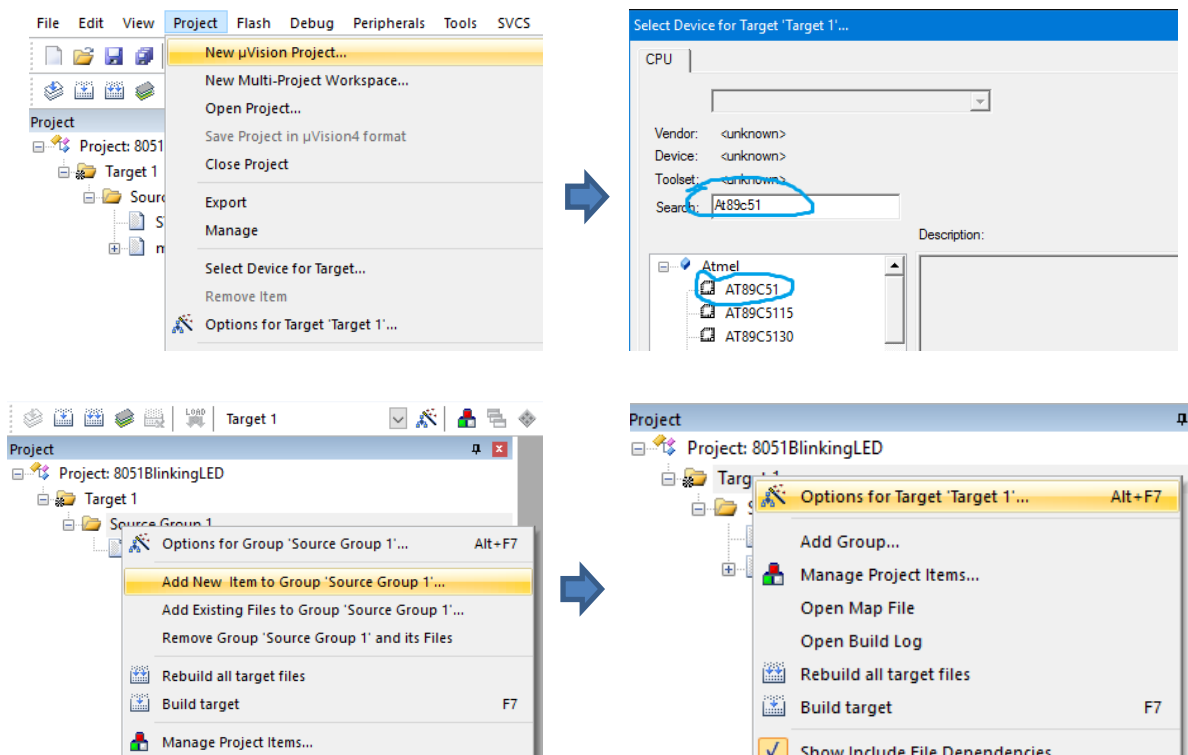
- Quan sát các thành phần của KIT 8051 ở Hình 1 và đọc file mạch nguyên lý của KIT (**schematic.pdf**). Mô tả lại tóm tắt vị trí kết nối của các thiết bị ngoại vi (LED đơn, LED 7 thanh, nút bấm, còi, rơ-le, ...) với các cổng của vi điều khiển 8051.
- Tìm hiểu sơ đồ mạch mô phỏng rút gọn (**Lab1_20211.pdsprj**).

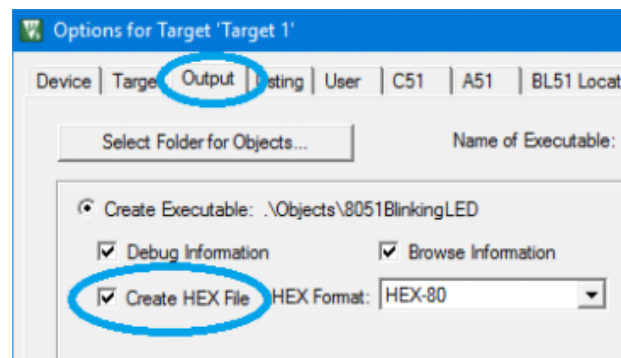


Hình 1. Một KIT 8051 đơn giản.

3.2. Chạy chương trình mẫu

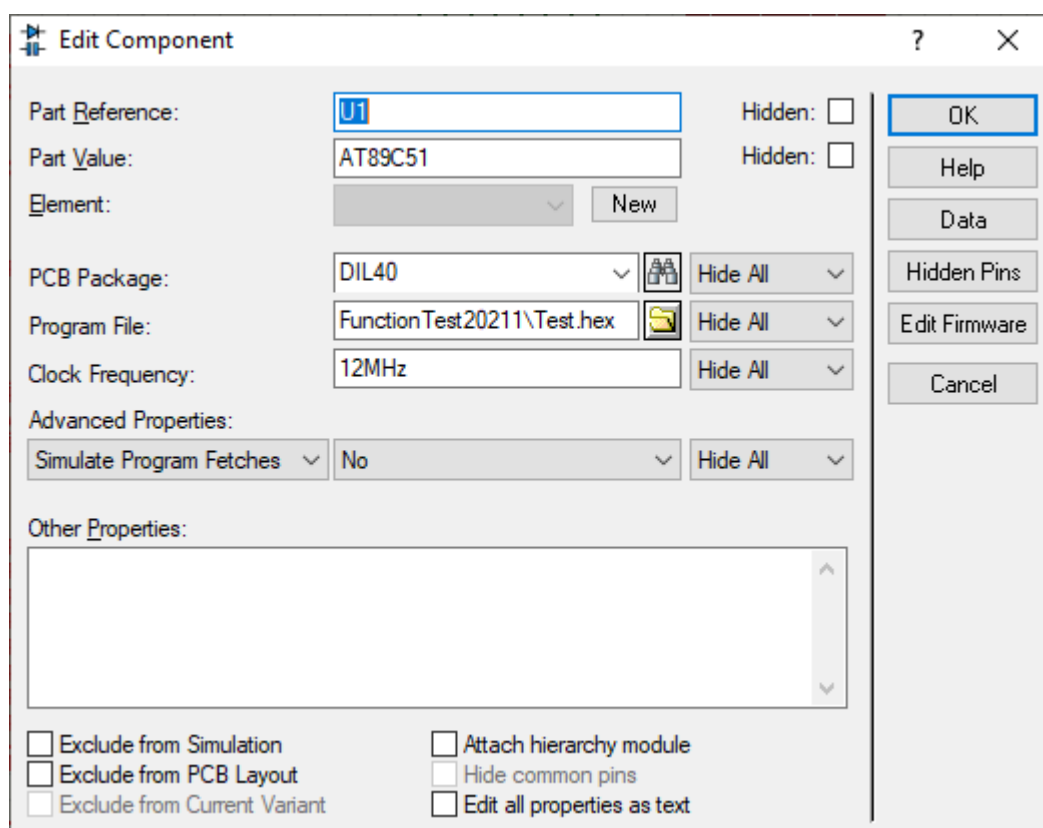
Bước 1. Sử dụng công cụ Keil C51 để tạo một project → chọn vi điều khiển AT89C51 → thêm file mã nguồn mẫu (**test.c**) vào project đã tạo → biên dịch chương trình để sinh file **Test.hex** (bấm F7).





Hình 2. Thủ tục tạo một project với Keil C51

Bước 2. Trong mạch mô phỏng (**Lab1_20211.pdsprj**), nháy đúp vào chip IC89C51 và gán file **Test.hex** (được tạo ra từ Bước 1) và mục Program File.



Hình 3. Gán file .hex vào mạch mô phỏng

Bước 3. Sau khi nạp chương trình thành công, thực thi chương trình mô phỏng và quan sát kết quả.

Bước 4. Đọc hiểu mã nguồn chương trình mẫu đã cho (**test.c**) và hoàn thành phần *Bài tập tự làm*.

3.3. Bài tập tự làm

Bài 1. Viết chương trình thực hiện các hiệu ứng trên các LED đơn như sau (chạy lần lượt các hiệu ứng, mỗi hiệu ứng **3 lần**, cần tạo trễ thích hợp để tạo hiệu ứng).

(o: led off, O: led on)

1) Bật/tắt tất cả 8 LED đơn.

o o o o o o o o → O O O O O O O O → o o o o o o o o → O O O O O O O O

2) Bật lần lượt từng LED đơn từ trái qua phải.

o o o o o o o o → O o o o o o o o → o O o o o o o o → o o O o o o o o
→ o o o O o o o o → ... → o o o o o o o O → o o o o o o o o

3) Bật lần lượt từng LED đơn từ phải qua trái.

o o o o o o o o → o o o o o o o O → o o o o o o O o → o o o o o O o o
→ o o o o O o o o → ... → O o o o o o o o → o o o o o o o o

4) Bật lần lượt từng cặp LED đơn từ trái qua phải và từ phải qua trái.

o o o o o o o o → O O o o o o o o → o O O o o o o o → o o O O o o o o
→ o o o O O o o o → ... → o o o o o O O → o o o o o o o o
→ o o o o O O o → o o o o O O o o → ... → o o o o o o o o

5) Bật lần lượt từng LED đơn từ trái và dồn qua phải rồi tắt lần lượt từ phải qua trái.

o o o o o o o o → O o o o o o o o → ... → o o o o o o o O → O o o o o o o O
→ ... → o o o o o o O O → ... → O O O O O O O O → O O O O O O O o
→ O O O O O O o o → ... → O o o o o o o o → o o o o o o o o

6) Bật lần lượt 2 LED đơn đối xứng từ ngoài vào trong rồi từ trong ra ngoài.

o o o o o o o o → O o o o o o o O → o O o o o o O o → o o O o o O o o →
o o o O O o o o → o o o O O o o o → o o O o o O o o → o O o o o o O o →
O o o o o o o O → o o o o o o o o

Bài 2. Kết hợp sử dụng ngắt ngoài Int0, Int1 (thông qua Button1 và Button2) để thay đổi lần lượt 6 hiệu ứng LED đơn trong Bài 1. Bấm Button1 để chuyển sang hiệu ứng tiếp theo, bấm Button2 để quay lại hiệu ứng trước. Ứng với mỗi hiệu ứng, hiện số thứ tự của hiệu ứng tương ứng (1,2,3,4,5,6) trên LED 7 thanh ngoài cùng bên phải.

Bài 3. Viết chương trình có hàm tạo trễ thời gian thực 1 giây sử dụng Timer. Hiển thị thời gian đã trôi qua kể từ khi khởi động mạch (tính theo giây) trên 2 LED 7 thanh bên phải. Giá trị thời gian chạy từ 00 đến 99.

Bài 4. Viết chương trình tạo đồng hồ đếm thời gian chính xác tới 0.01 giây (một phần trăm của giây). Giá trị thời gian được hiển thị dạng 00.00 trên 4 LED 7 thanh. Sử dụng Button1/Button2 để Start/Stop đồng hồ. Khi bấm Start thì đồng hồ bắt đầu chạy. Khi bấm Stop thì đồng hồ dừng lại và giữ nguyên giá trị hiển thị.

Bài 5. Lập trình bài Kitchen timer trên kit.

- Sử dụng 2 LED 7 thanh (tùy chọn) để hiển thị thời gian chạy (đếm ngược).
- Button 3 để tăng thời gian và Button 4 để giảm thời gian theo giây.

- Button 1 để bắt đầu chạy. Khi hết thời gian chạy thì buzzer kêu liên tục đến khi bấm Button 2.
- Button 2 để cancel.

4. Viết báo cáo

Sinh viên tổ chức thành nhóm 2 người làm chung báo cáo. Trong báo cáo cần ghi rõ vai trò/đóng góp của mỗi thành viên với từng bài tập cụ thể. Mỗi thành viên trong một nhóm đều phải turn in (chung một báo cáo) trên Assignment.

Báo cáo gồm:

- 1) Các file mã nguồn (***.c) cho từng bài thực hành. Trong các file mã nguồn cần có chú thích rõ ràng.
- 2) Link quay phim kết quả chạy.