

Bài thực hành 2

LẬP TRÌNH GHÉP NỐI PC VÀ NGOẠI VI VỚI HỆ NHÚNG

1. Mục đích

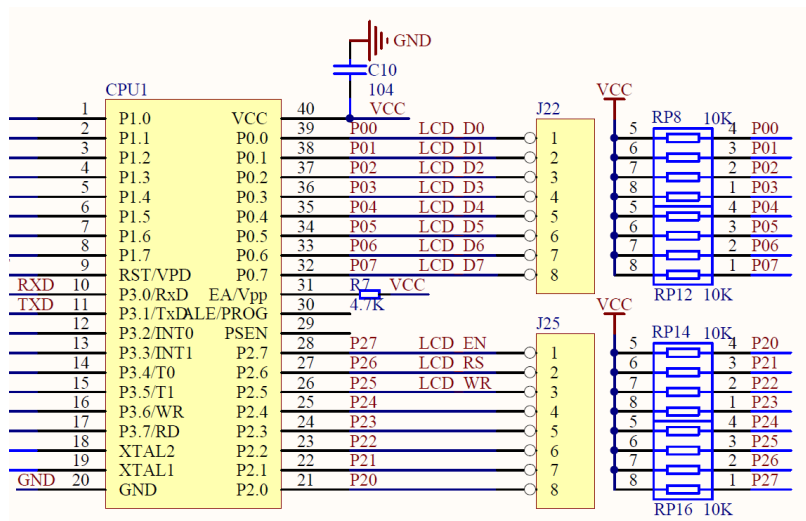
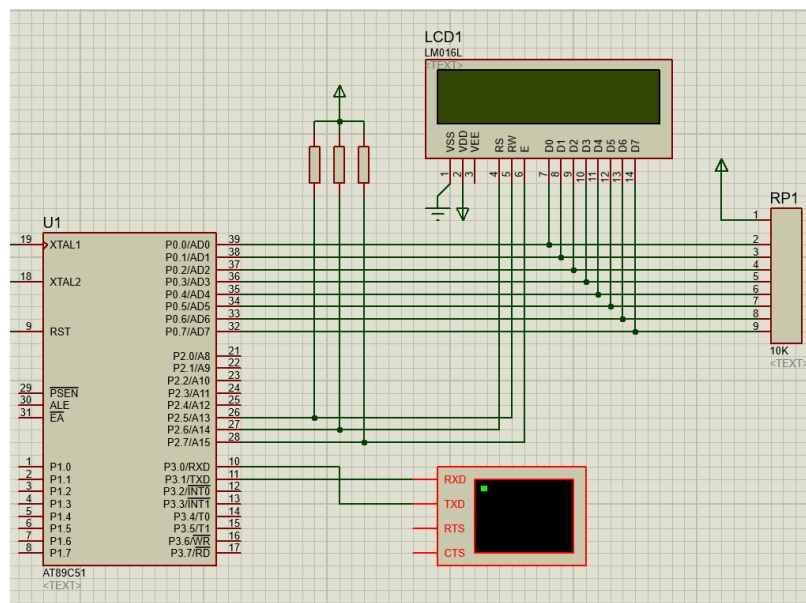
- Ghép nối LCD ký tự với 8051, lập trình hiển thị dữ liệu trên LCD.
- Ghép nối hệ 8051 với PC qua cổng UART, lập trình truyền/nhận dữ liệu giữa PC và 8051.
- Lập trình với timer để phát tín hiệu với tần số xác định.

2. Chuẩn bị

- Tài liệu thực hành + mạch và code mẫu.
- Các phần mềm: Keil C51, Hercules (<https://www.hw-group.com/software/hercules-setup-utility>).

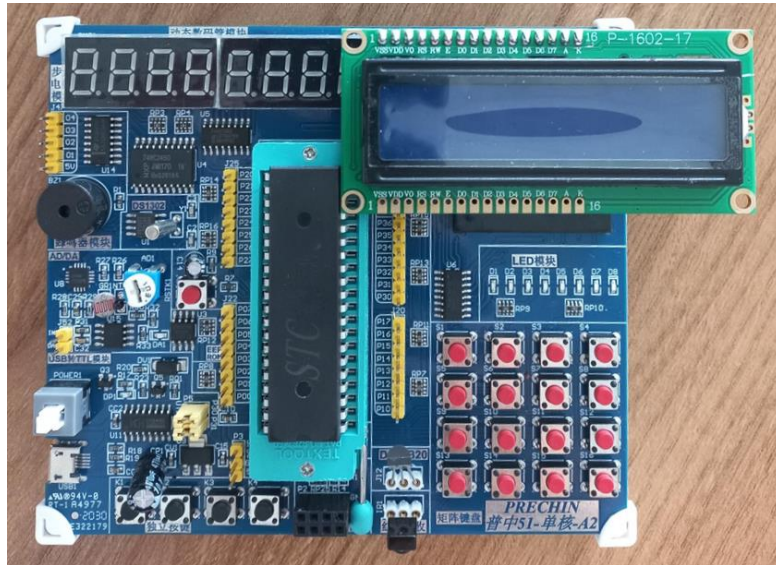
3. Nội dung

3.1. Ghép nối LCD ký tự



Trên kit 8051 PRO đã có sẵn khe cắm để kết nối với module màn hình LCD1602. Sơ đồ mạch được thể hiện ở 2 hình trên. Bài 3.1 nhằm mục tiêu giúp sinh viên tìm hiểu cách lập trình ghép nối và điều khiển hiển thị thông tin trên LCD.

- Tham khảo sơ đồ mạch 8051 PRO phân ghép nối LCD, và mạch tương đương ở hình trên.
- Cắm LCD1602 vào mạch, cạnh có gắn chân lên trên.



- Sử dụng code mẫu trong file lcd.c, lập trình hiển thị nội dung dưới đây trên màn hình LCD.

“IT4210 He nhung

02/07/2022”

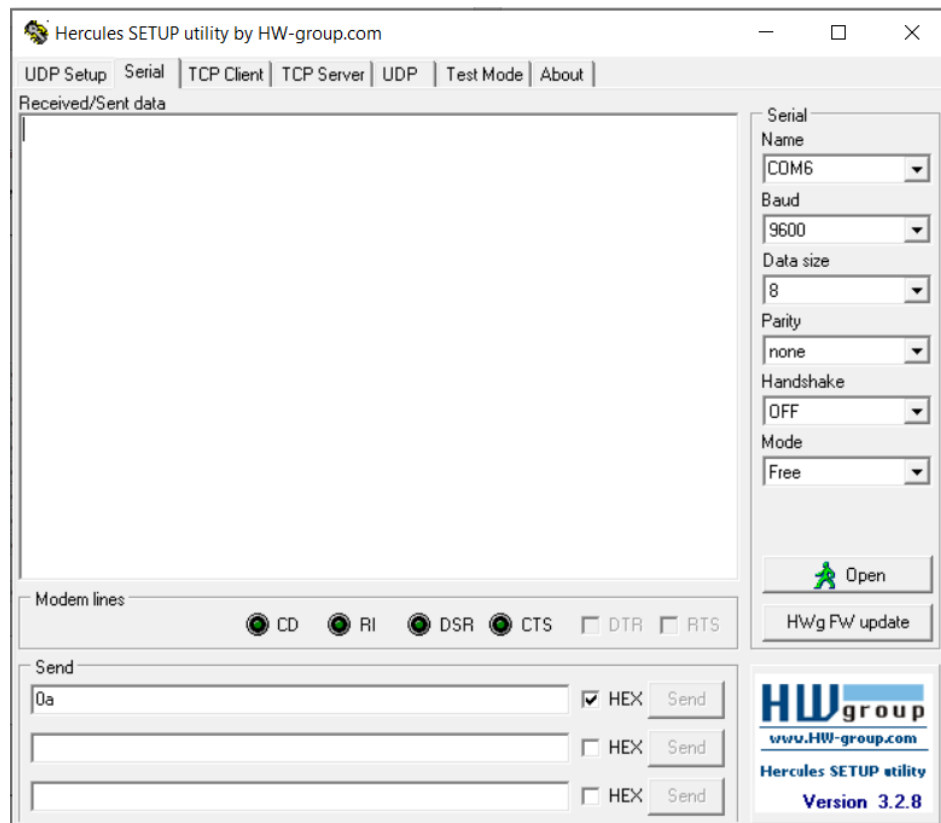
- Lập trình để tạo hiệu ứng chữ chạy sang trái/phải. Chú ý: tham khảo tập lệnh của LCD trong phụ lục cuối bài.

3.2. Ghép nối 8051 với máy tính thông qua cổng serial

Mạch 8051 PRO cung cấp sẵn một chip CH340 thực hiện chức năng chuyển đổi USB to UART để cho phép thực hiện truyền thông với máy tính một cách đơn giản và tiện dụng. Khi mạch 8051 PRO được kết nối với máy tính qua cổng USB và hoàn thành cài đặt driver, mạch 8051 sẽ hiện lên như một cổng COM ảo trên máy tính. Số hiệu cổng COM ảo có thể xem trong Device Manager của Windows, hoặc trên phần mềm STC-ISP.

Bài 3.2 giúp sinh viên thực hành cách lập trình gửi/nhận dữ liệu qua UART trên 8051.

- Tạo project mới với file mã nguồn mẫu buzzer.c. Nạp firmware lên 8051 PRO.
- Mở phần mềm Hercules, chọn tab Serial, chọn cổng COMx tương ứng với số hiệu cổng COM ảo của mạch 8051 PRO, chọn baudrate 9600 rồi bấm Open.



- Cổng COM tương ứng sẽ được “mở” và cho phép trao đổi dữ liệu.
- Kiểm tra hoạt động của mạch: dùng bàn phím nhập ký tự vào vùng Received/Sent data và kiểm tra ký tự có được hiển thị trong vùng này hay không. Nếu có tức là kết nối giữa mạch với PC (Hercules) và chương trình trên 8051 hoạt động đúng.

Chú ý: có thể comment thân hàm Timer0() để tắt âm thanh.

Giải thích mã nguồn:

Chương trình sử dụng timer 2 để tạo baudrate 9600 bps cho mạch vào ra nối tiếp UART. Đoạn khởi tạo timer 2 có thể được tìm thấy trong hàm InitTimers().

Hãy giải thích tại sao chương trình này lại thực hiện chức năng loopback dữ liệu trên cổng UART?

3.3. Phát tín hiệu với tần số xác định

Bài 3.3 giúp sinh viên thực hành việc sử dụng bộ timer của 8051 để phát tín hiệu với tần số xác định, từ đó xây dựng ứng dụng phát nhạc đơn giản trên còi chip (buzzer).

- Bỏ đoạn comment thân hàm Timer0 nếu có, dịch và nạp chương trình.
- Khi chương trình chạy sẽ thấy 3 nốt nhạc Do – Re – Mi được phát lần lượt với thời gian 1 giây, 0.5 giây, và 0.25 giây.

Hãy nghiên cứu mã nguồn chương trình mẫu và giải thích.

- Tần số tín hiệu đưa ra buzzer tương ứng với 3 nốt nhạc đó là bao nhiêu?
- Với nốt Do, tại sao lại không thể tạo tần số xung chính xác 261.63 Hz?
- Trường độ (thời gian kéo dài) của nốt nhạc được quyết định bởi thông số nào?

Bài tập tự làm

- Lập trình để phát ra loa các nốt nhạc Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si... tương đương từ C4 đến F5. Mỗi nốt nhạc kéo dài trong khoảng 1 giây (không cần chính xác tuyệt đối).
- Lập trình để phát ra buzzer một đoạn nhạc nào đó. Chú ý cả trường độ và cao độ của nốt nhạc.

Chú ý: Tần số các nốt nhạc được tham khảo trong bảng

<https://pages.mtu.edu/~suits/notefreqs.html>

Code (Hex)	Command to LCD Instruction Register
1	Clear display screen
2	Return home
4	Decrement cursor (shift cursor to left)
6	Increment cursor (shift cursor to right)
5	Shift display right
7	Shift display left
8	Display off, cursor off
A	Display off, cursor on
C	Display on, cursor off
E	Display on, cursor blinking
F	Display on, cursor blinking
10	Shift cursor position to left
14	Shift cursor position to right
18	Shift the entire display to the left
1C	Shift the entire display to the right
80	Force cursor to beginning to 1st line
C0	Force cursor to beginning to 2nd line
38	2 lines and 5x7 matrix

Phụ lục: Bảng mã lệnh của LCD1602