



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Hệ nhúng (Embedded Systems)

Đỗ Công Thuần

Bộ môn Kỹ thuật Máy tính

Email: thuandc@soict.hust.edu.vn

Chương 4:

Ghép nối ngoại vi với 8051

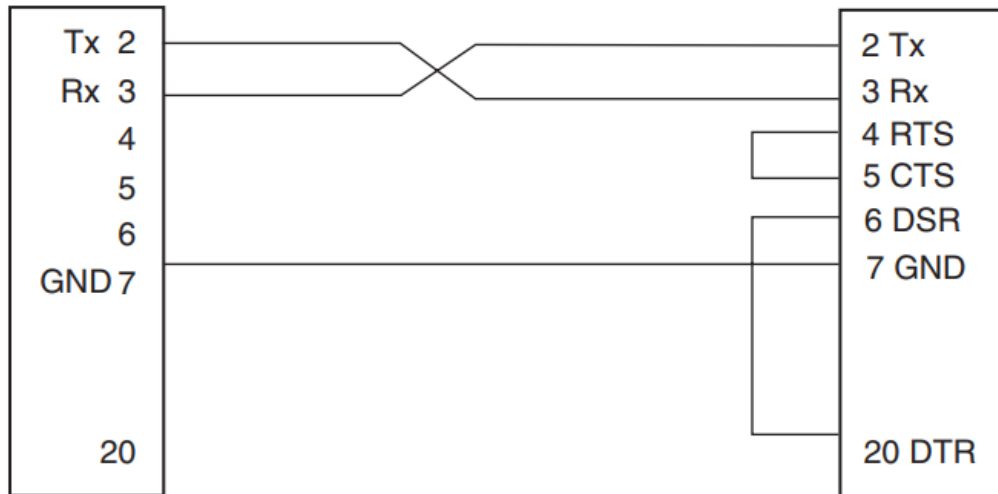
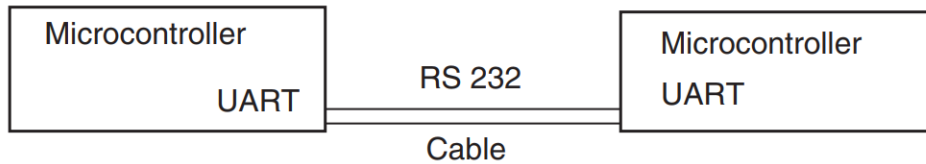
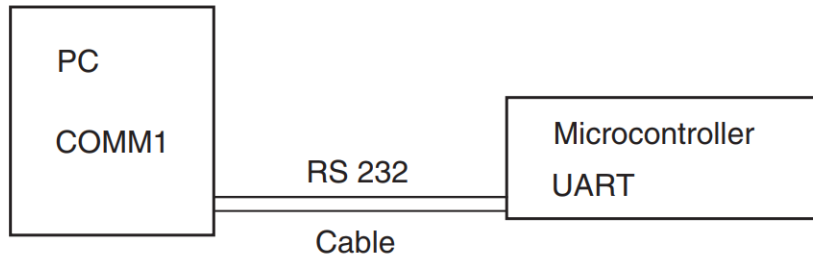
Nội dung

- Ghép nối cổng vào ra song song
- Ghép nối ngắt ngoài
- Ghép nối nút bấm
- Ghép nối bộ định thời
- Lập trình C với 8051

Ghép nối cổng nối tiếp UART

- UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)
- Là thiết bị phục vụ truyền thông nối tiếp không đồng bộ rất phổ biến
 - Ví dụ: giao tiếp máy tính, giao tiếp mô-đun SIM, mô-đun GPS, ...
- Tốc độ truyền không cao
- Phần cứng gọn nhẹ, dễ thiết kế, giá thành thấp

UART/RS232



Microcontroller

PC

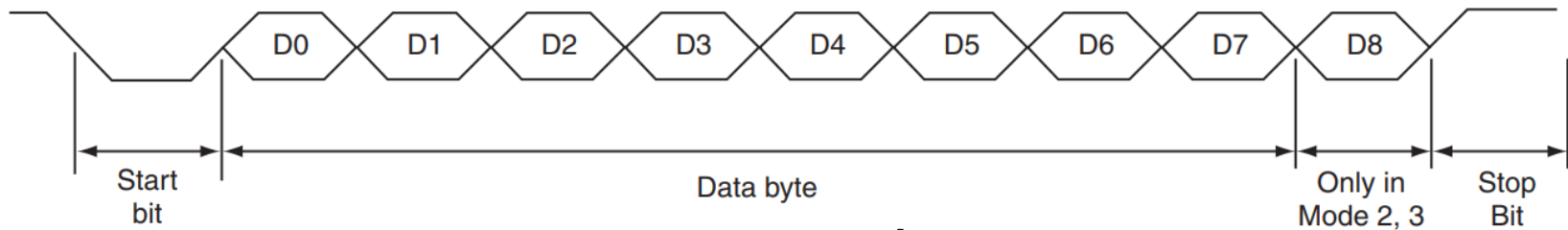
Chế độ làm việc

- Có 4 chế độ làm việc

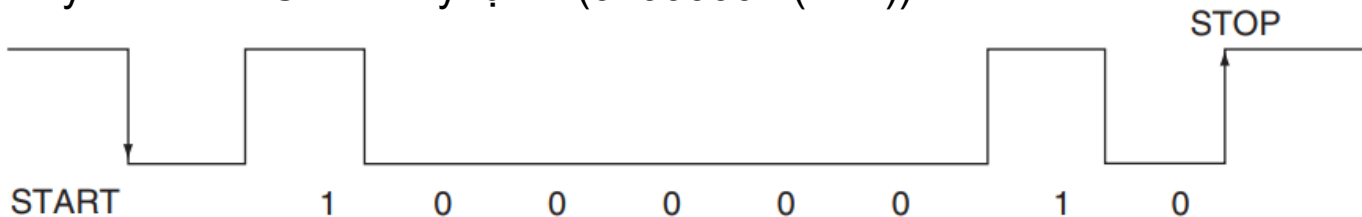
SM0	SM1	Mode	Description	Baud rate
0	0	0	Shift register	$f_{osc}/12$
0	1	1	8-bit UART	Variable
1	0	2	9-bit UART	$f_{osc}/32$ or $f_{osc}/64$
1	1	3	9-bit UART	Variable

Cấu trúc khung dữ liệu

- **START bit:** bắt đầu giao tiếp nối tiếp, **luôn mức thấp**.
- **Các bit dữ liệu:** **từ 5 đến 9 bit**, gửi sau Start bit, thường là 8 bit.
- **STOP bit:** **1 hoặc 2 bit**, để cho biết kết thúc khung, được gửi sau khi các bit dữ liệu, **luôn mức cao**.



Ví dụ: truyền mã ASCII của ký tự 'A' (01000001 (41H))



Tốc độ truyền dữ liệu

- Tốc độ truyền dữ liệu được đo bằng bit trên giây (bps).
- Trong hệ nhị phân được gọi là tốc độ truyền (số lần thay đổi tín hiệu mỗi giây) – **Baudrate**.
- Một số tốc độ truyền chuẩn: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 và 115200.
- 9600 bps thường được sử dụng.
- **Trong 8051, tốc độ baudrate được xác định qua Timer 1 (TMOD)**

Ví dụ

- Cài đặt Timer 1 để baudrate = 9600?
 - Thạch anh (Xtal) ở tần số 11.0592 MHz và UART hoạt động ở Mode 1.
 - $TH1 = 256 - F(\text{crystal})/12/32/\text{baudrate}$
→ $TH1 = 256 - (11059200/12/32/9600) = 253$
- Cài đặt Timer 1 để baudrate = 19200, 38400?

PCON								Register	
	0	X	X	X	0	0	0	0	Value after reset
PCON	SMOD				GF1	GF0	PD	IDL	Bit name
	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	

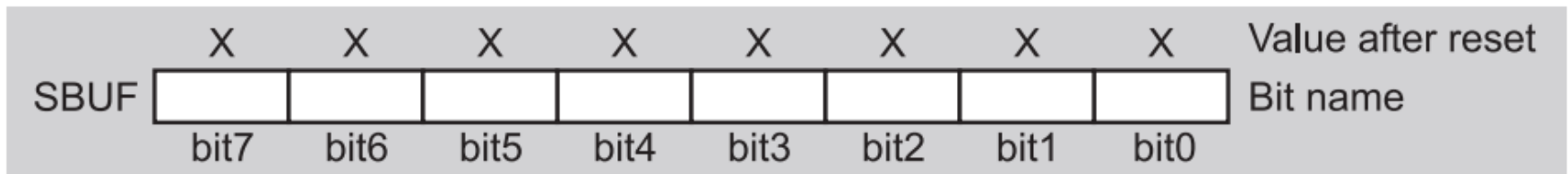
Thanh ghi SCON

SCON	Register		(Serial		Port	Control		Register)
	0	0	0	0	0	0	0	Value after reset
SCON	SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI
	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
								Bit name

- **SM0, SM1**: xác định chế độ làm việc
- **SM2**: sử dụng cho truyền thông giữa các VĐK
- **REN**: cho phép nhận dữ liệu, **mức cao (=1)**
- **TB8, RB8**: bit thứ 9 của truyền/nhận trong chế độ truyền 9 bit
- **TI, RI**: cờ báo ngắt truyền, ngắt nhận

Thanh ghi SBUF

- Dữ liệu truyền/nhận nối tiếp được ghi vào thanh ghi SBUF.
- Để truyền → Ghi dữ liệu vào SBUF
- Để nhận → Đọc dữ liệu từ SBUF



Thủ tục truyền/nhận dữ liệu

1) Thiết lập chế độ truyền, baudrate

- $TMOD = 0x20 \rightarrow$ cài đặt sử dụng Timer 1, ở chế độ 8 bit, tự nạp lại (Mode 2).
- Cài đặt giá trị thích hợp vào TH1 để chọn baudrate.
- $SCON = 0x50$ ($SM0 = 0$, $SM1 = 1$, $REN = 1$) \rightarrow thiết lập chế độ truyền 8 bit, 1 bit start, 1 bit stop (Mode 1).
- $TR1 = 1$ (TCON) \rightarrow khởi động Timer 1.

2) Truyền/nhận ký tự

a) Truyền 1 ký tự:

- Ghi ký tự (ASCII code) vào SBUF để truyền đi.
- Chờ cho cờ TI (SCON) được bật.
- Xóa cờ TI để sử dụng cho lần truyền ký tự tiếp theo.

b) Nhận 1 ký tự:

- Chờ cờ RI (SCON) được bật báo có dữ liệu đến.
- Đọc dữ liệu từ SBUF.
- Xóa cờ RI cho lần nhận dữ liệu tiếp theo.

Thiết lập chế độ truyền, baudrate

```
void UART_Init()
```

```
{
```

```
    TMOD = 0x20; //Timer 1, 8-bit auto reload
```

```
    TH1 = 253;    //0xFD, Baudrate = 9600
```

```
    SCON = 0x50; //SM0 = 0, SM1 = 1, REN = 1
```

```
    TR1 = 1;      // start Timer 1
```

```
}
```

Truyền 1 ký tự

```
void SendCharacter(unsigned char chr)
{
    SBUF = chr;        //write SBUF
    while(TI == 0);    //wait for TI = 1
    TI = 0;             //clear TI
}
```

Nhận 1 ký tự

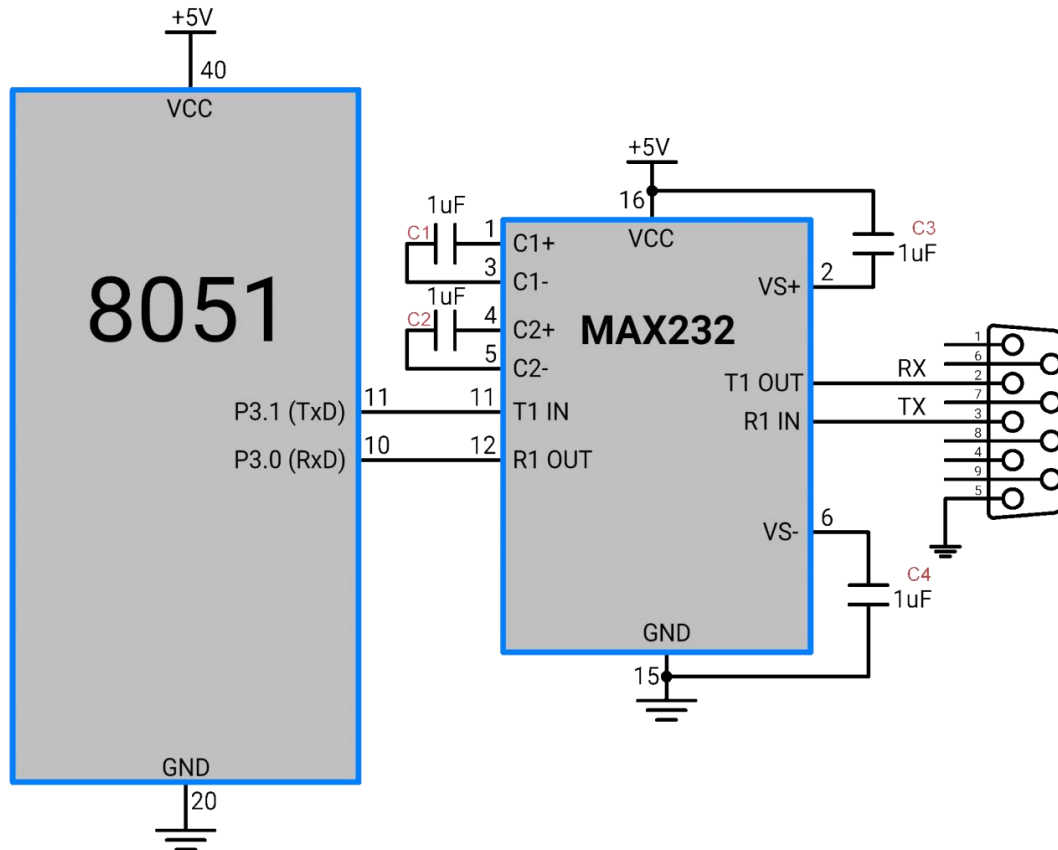
```
unsigned char GetCharacter(void)
{
    unsigned char temp;
    while(RI == 0);    //wait for RI = 1
    temp = SBUF;        //read SBUF
    RI = 0;             //clear RI
    return temp;
}
```

💡 Có thể sử dụng thủ tục phục vụ ngắt (số hiệu ngắt = 4)

Ví dụ ghép nối thực tế

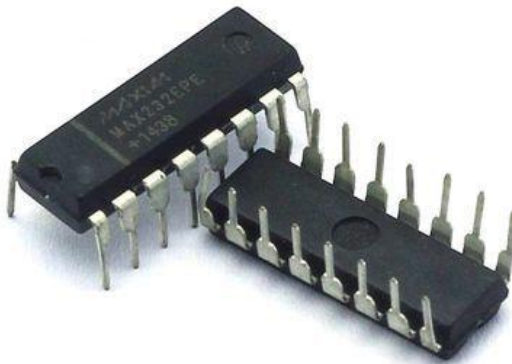
TTL	
LOGIC 0	0 V
LOGIC 1	5 V

RS232	
LOGIC 0	+3 to +25 V
LOGIC 1	-3 to -25 V

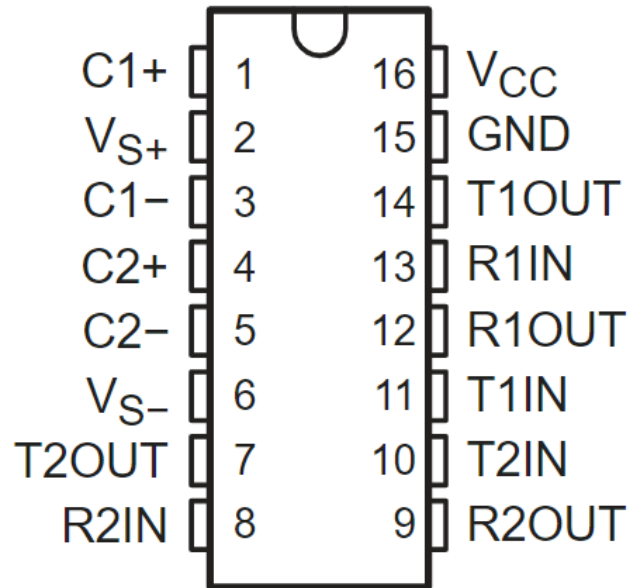


Bài tập

- Tìm hiểu IC MAX232

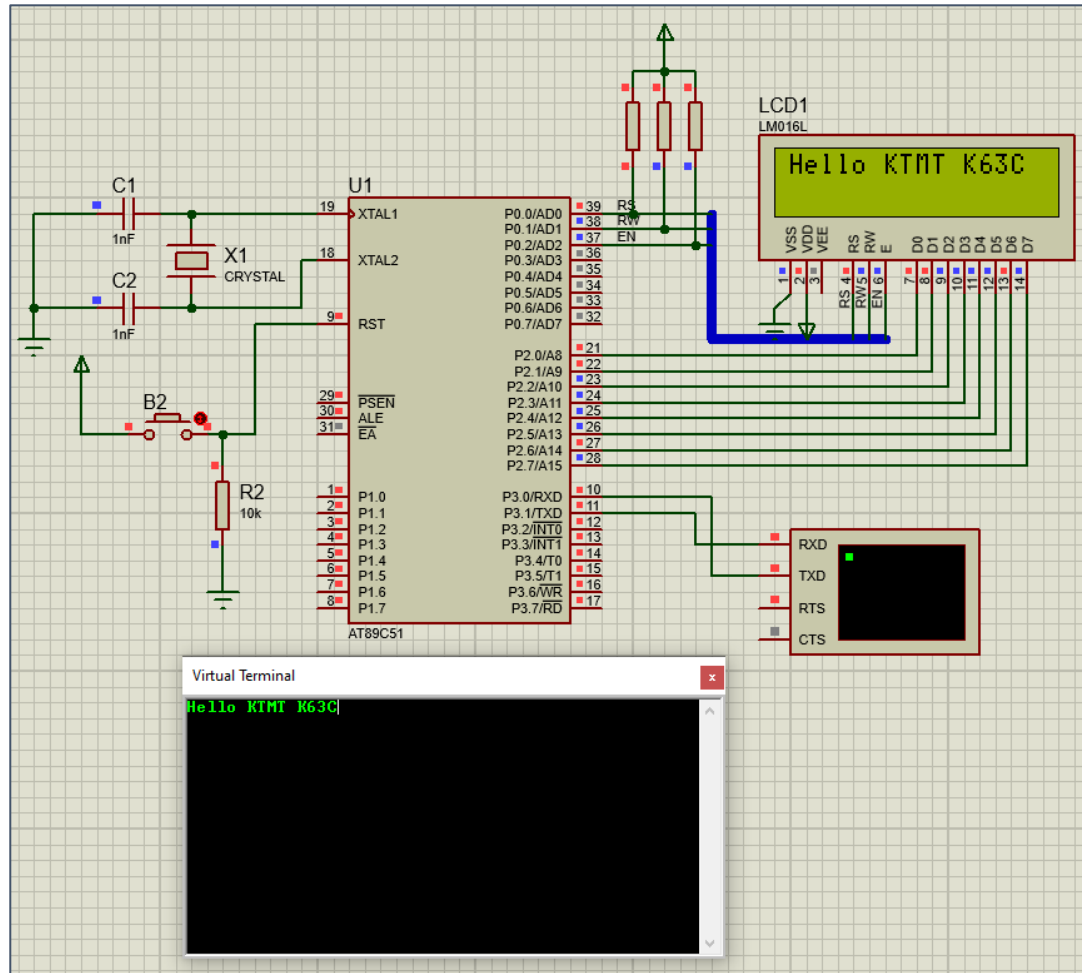


(TOP VIEW)

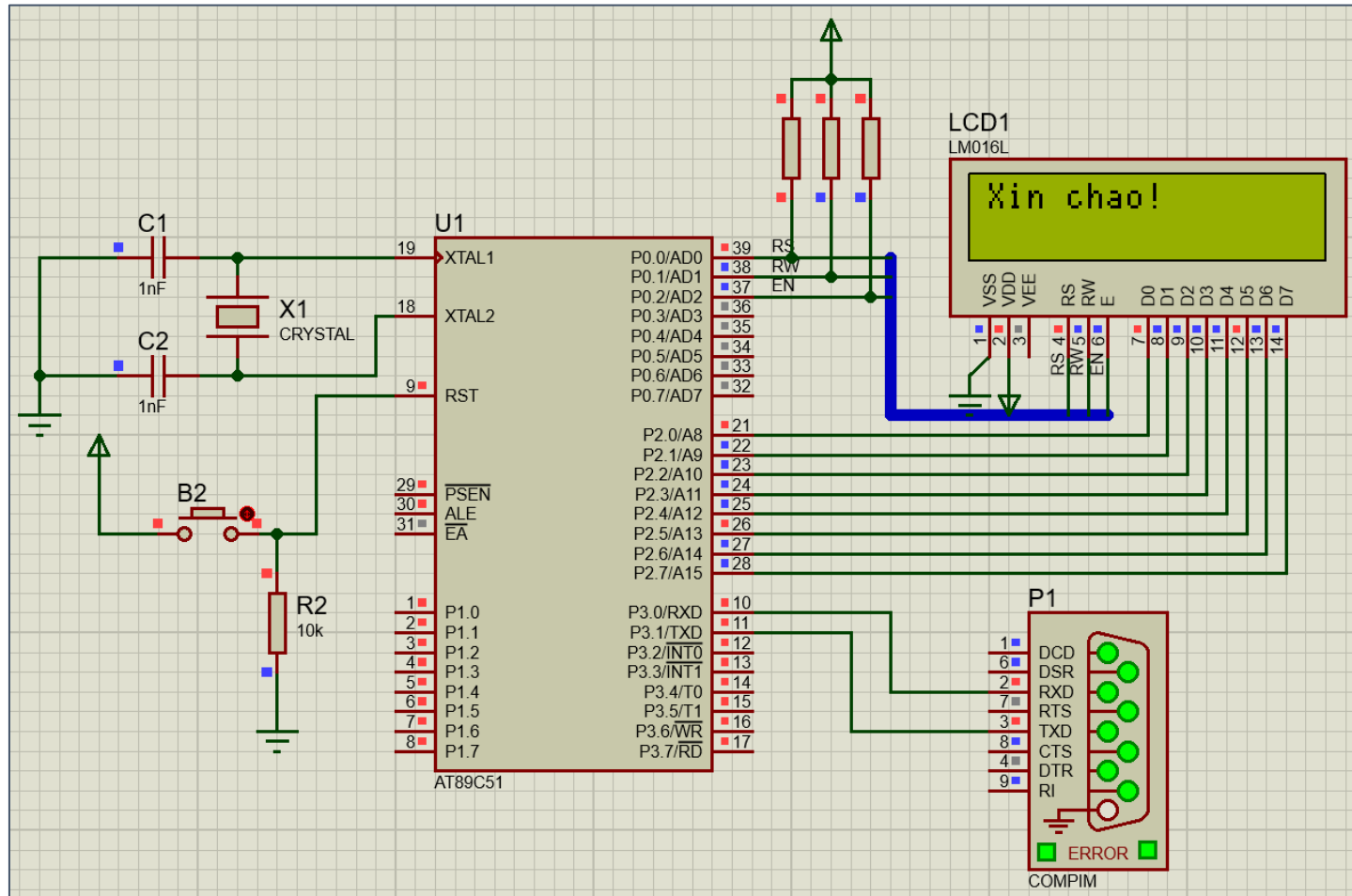


<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/27251/TI/MAX232.html>

Bài tập: Lập trình ghép nối cổng UART



VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG





25 YEARS ANNIVERSARY
SOICT

VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG
SCHOOL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

**Cảm ơn
đã lắng nghe!**



soict.hust.edu.vn/



fb.com/groups/soict

