

89x51/52 串列傳輸

1. 屬於非同步式接收與傳輸(Universal Asynchronous Receive Transmit, UART)
2. 串列埠控制暫存器(Serial Control, SCON), 可位元定址

SCON.7 SCON.6 SCON.5 SCON.4 SCON.3 SCON.2 SCON.1 SCON.0

SM0	SM1	SM2	REN	略	略	TI	RI
-----	-----	-----	-----	---	---	----	----

(1) SM0、SM1：工作模式選擇，在此僅介紹模式 0 與 1

SM0	SM1	模式	功 能	鮑率 bps
0	0	0	8 位元的資料發射與接收均由 RxD 腳負責，TxD 腳負責輸出移位時脈，發射與接收均由最低位元 LSB 開始。 此模式係應用於輸出與輸入埠的擴充。	石英振盪 頻率 ÷ 12
0	1	1	資料的發射與接收均以 10 位元為一個單位， 1 個開始位元 → 8 位元資料(LSB 開始) → 1 個結束位元。	來自 Timer 1

(2) SM2：在模式 0 時，此位元必須為 0。

在模式 1 時，此位元若設為 1，則在接收到結束位元後，才會使接收中斷旗號 RI 為 1。

(3) REN：此位元為 0 時，串列埠的接收功能將停止。

此位元為 1 時，則允許接收。

(4) TI：資料發射完畢旗號，若串列中斷功能開啓，將至中斷服務程式執行，此位元須以指令清除。

(5) RI：資料接收完畢旗號，若串列中斷功能開啓，將至發射相同的中斷服務程式執行，此位元須以指令清除之。

3. 串列埠中斷向量位址：023H (使用 Keil C 語言的中斷編號為 4)

4. 串列資料緩衝暫存器 SBUF：

【發射】 ---- 將資料置入 SBUF 即開始，發射完畢後 TI=1。

【接收】 ---- 當 RI=1 時，表示資料已輸入完畢。

5. 工作模式 1 之鮑得率 Baud Rate(bit per second, bps) :

- (1) 以計時器 1 於自動載入工作模式 2 產生 Baud Rate
- (2) 功率控制暫存器(PCON)Bit7 的 SMOD 位元內定為 0，設定為 1 時，可使 Baud Rate 加倍，該暫存器不可位元定址，Keil C 語言的寫法為：

PCON &=0x7f (使 SMOD=0)

PCON |=0x80 (使 SMOD=1)

(3) Baud Rate 計算公式

$$\text{Baud Rate} = \frac{2^{\text{SMOD}}}{32} \times \frac{\text{fosc}}{12 \times (256 - \text{TH1})}$$

$$\text{TH1} = 256 - \frac{2^{\text{SMOD}} \times \text{fosc}}{384 \times \text{Baud}}$$

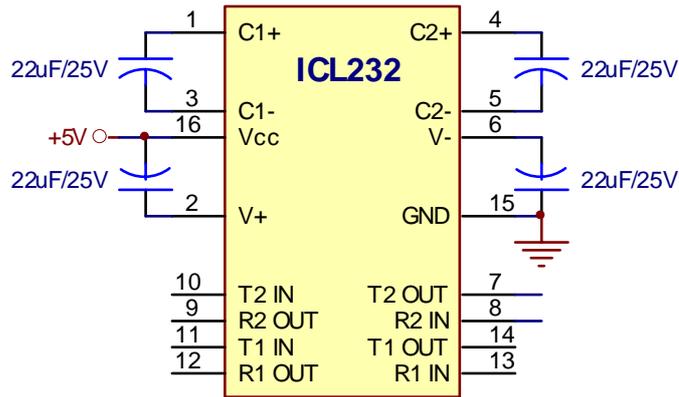
Baud Rate (bps)	fosc(MHz)	SMOD	Timer1 之 TH1 重載值	依公式計算 TH1	備註
1200	11.0592	0	232(E8H)	256 - 24.00 = 232	使用 11.0592MHz 石英振盪晶體可得精確的 Baud Rate 傳輸/接收雙方的 Baud Rate 需相同
	12	0	230(E6H)	256 - 26.04 ≈ 230	
2400	11.0592	0	244(F4H)	256 - 12.00 = 244	
	12	0	243(F3H)	256 - 13.02 ≈ 243	
4800	11.0592	0	250(FAH)	256 - 6.00 = 250	
	12	0	249(F9H)	256 - 6.51 ≈ 249	
9600	11.0592	0	253(FDH)	256 - 3.00 = 253	
	12	0	253(FDH)	256 - 3.26 ≈ 253	

6. RS-232 埠 D 形接頭(9Pin) :

接腳功能	腳位	備註
輸出 TxD	3	Transmit Data
輸入 RxD	2	Receive Data
訊號地線	5	

RS-232 採用負邏輯訊號(傳輸距離約 50 呎)：邏輯 1 為 -3V ~ -12V
 邏輯 0 為 +3V ~ +12V

7. RS-232 介面 IC – xxx232：用於 TTL 電壓位準與 RS-232 電壓位準的轉換

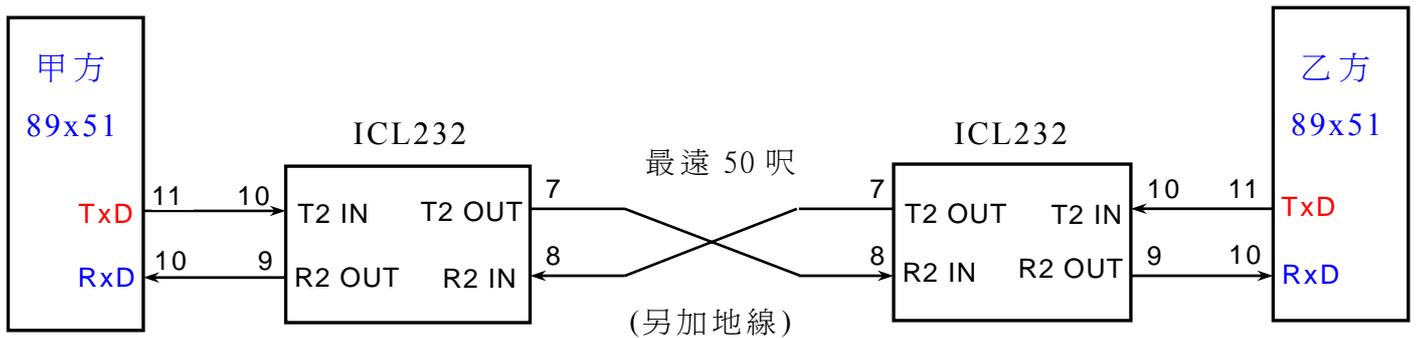


T2 IN-----欲傳送 TTL 電位資料的輸入腳

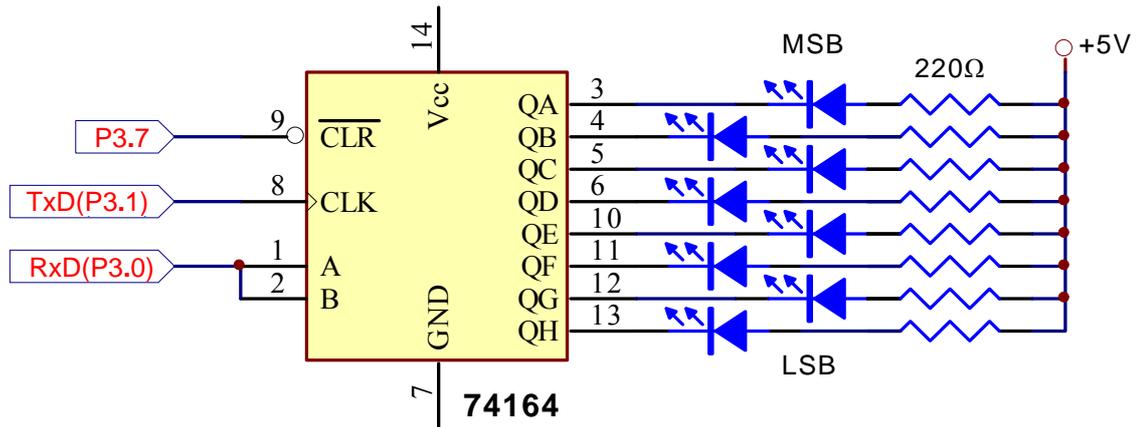
T2 OUT ---- 傳送 RS-232 資料位準的輸出腳

R2 IN-----接收 RS-232 資料位準的輸入腳

R2 OUT ---- 轉換接收 RS-232 資料位準為 TTL 電位的輸出腳



串列傳輸模式 0：輸出埠擴充



//串列傳輸工作模式 0 發射範例

//Port2 指撥開關狀態有異動時進行發射

```
#include <regx51.h>
```

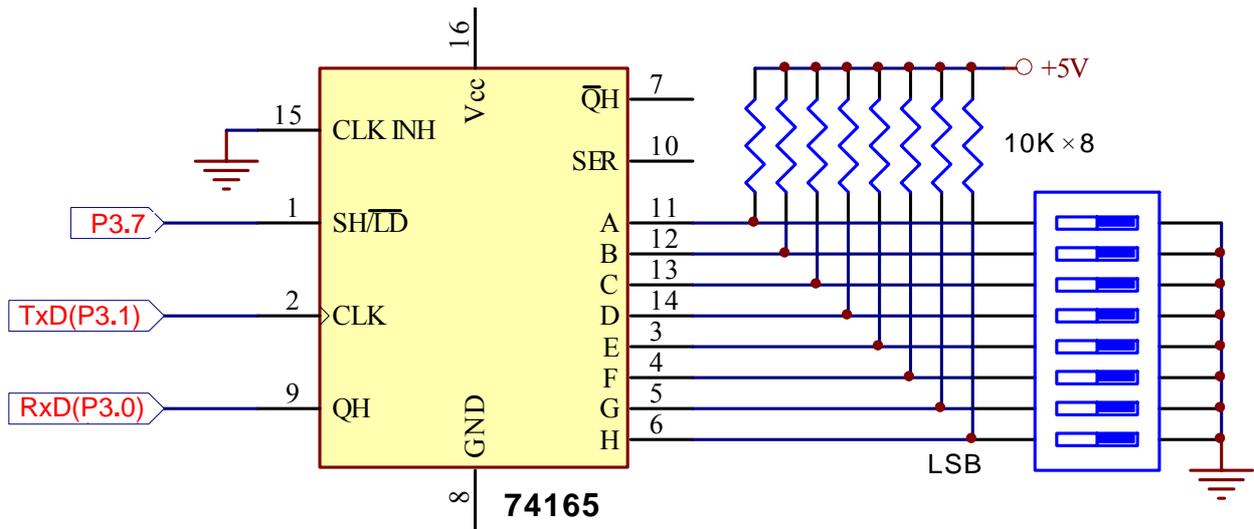
```
sbit CLR=P3^7; //宣告 Port3.7 腳名稱爲 CLR
```

```
unsigned char DipSW=0xff; //設定指撥開關初態爲 11111111(OFF)
```

```
main()
```

```
{  
    SCON=0x00; //串列傳輸工作模式 0,不允許接收  
    P2=0xff; //設定 Port2 爲輸入埠  
    CLR=0; //清除 74164  
    CLR=0; //持續清除電位  
    CLR=1;  
    while(1)  
    {  
        if(P2!=DipSW) //判斷 Port2 的指撥開關狀態是否改變  
        {  
            DipSW=P2; //儲存改變後的指撥開關狀態  
            SBUF=P2; //開始由 RxD 腳發射 SBUF 內的資料，TxD 腳輸出 CLOCK  
            while(TI==0); //等待發射完畢  
            TI=0; //清除發射完畢之旗號  
        }  
    }  
}
```

串列傳輸模式 0：輸入埠擴充



接腳說明：

CLOCK INHIBIT ----- "1"禁止 CLOCK 觸發，"0"允許 CLOCK 觸發。

Serial Input(SER) ----- 串式資料輸入端。

A ~ H ----- 並式資料輸入端。

Serial/ Load ----- "1"使 SER 端的串式資料輸入，"0"使 A ~ H 端的並式資料輸入。

CLOCK(CLK) ----- CLOCK 觸發腳。

QH ----- 串式資料輸出端，QH 為反相輸出。

移位動作：內部的 8 個 D 型正反器 A ~ H，由 CLOCK 觸發移位 QA → QB... → QG → QH

//串列傳輸工作模式 0 接收範例

//調整指撥開關狀態後，按一下開關實驗板的 P3.3 開關，通知 89x51/52 接收資料

//89x51/52 接收 74165 的串列資料後，由 Port0 的 LED 顯示

```
#include <regx51.h>
sbit Receive=P3^3;    //宣告 Port3.3 腳名稱爲 Receive
sbit LOAD=P3^7;      //宣告 Port3.7 腳名稱爲 LOAD
main()
{
    SCON=0x11;        //串列傳輸工作模式 0，允許接收(REN=1)，令 RI=1
    while(1)
    {
        while(Receive==1); //等待 P3_3 的開關按下(按下時 P3_3=0)
        LOAD=0;           //74165 載入指撥開關狀態
        LOAD=0;           //持續載入電位
        LOAD=1;
        RI=0;             //令 RI=0，開始由 TxD 腳輸出 CLOCK，RxD 腳接收資料
        while(RI==0);    //等待接收 8 位元資料
        P0=SBUF;         //RI=1，將接收的 8 位元資料輸出至 Port0
    }
}
```