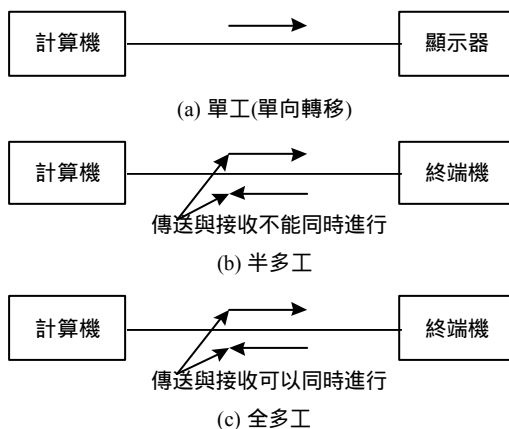
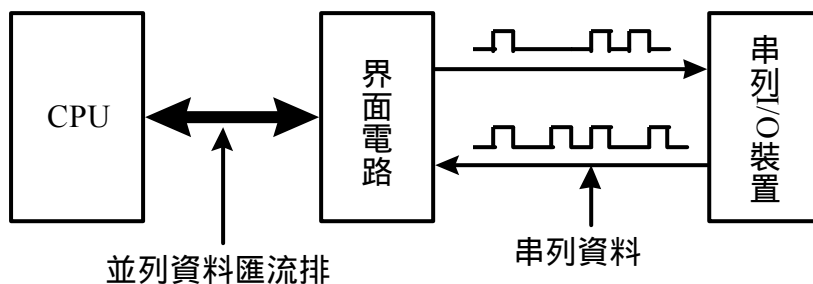


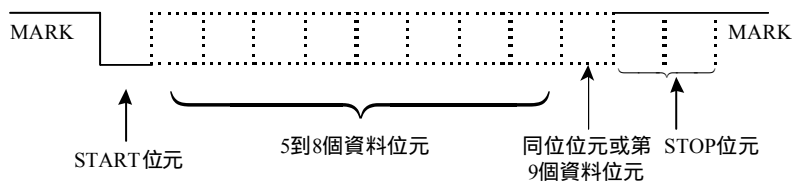
三種基本資料轉移模式



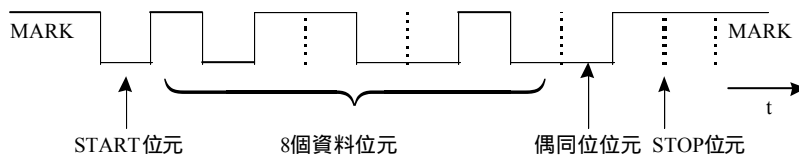
微處理器與串列I/O裝置的界接



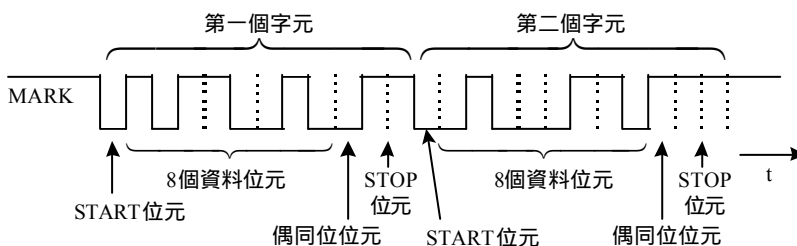
非同步串列資訊標準格式(TTL信號)



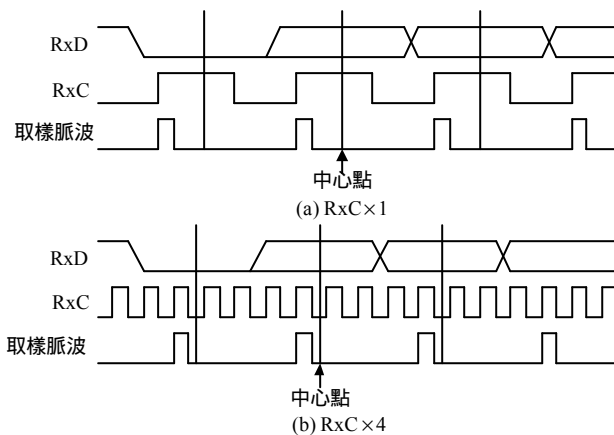
資料字元(01001101)的波形



連續傳送兩個資料字元



在不同取樣頻率下的非同步串列資料的接收



同步串列資料轉移的資料框格式

SYN	SYN	SOH	抬頭	STX	資訊(256/512B)	ETX	BCC	BISYNC
-----	-----	-----	----	-----	--------------	-----	-----	--------

7E	位址	控制	資訊	CRC	7E	HDLC
----	----	----	----	-----	----	------

7E	FF	03	協定	資訊($\leq 1,500B$)	CRC	7E	PPP
----	----	----	----	---------------------	-----	----	-----

(a) 首、尾旗號方式

冠碼	DA	SA	長度	資訊($\leq 1,500B$)	PAD	CRC	Ethernet
----	----	----	----	---------------------	-----	-----	----------

(b) 字元長度方式

VRC與LRC檢查

P	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1	0

↑ VRC偶同位元

(a) VRC檢查

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0
1	0	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	1	0
1	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0

LRC偶同位元

(b) LRC檢查

VRC與LRC檢查

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	P	VRC 偶同位元
1	0	1	0	1	0	1	0	0	
0	1	0	1	1	1	0	0	0	
1	0	1	1	0	1	0	1	1	
0	1	0	1	0	1	1	0	0	
1	0	1	1	1	0	0	1	1	
1	1	0	0	0	1	1	0	0	
1	1	1	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	1	1	1	0	0	
0	0	0	0	0	1	1	0	0	

LRC偶同位元

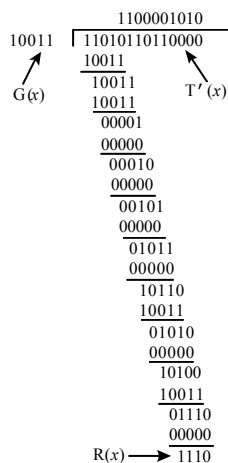
(c) LRC與VRC合併使用

CRC檢查

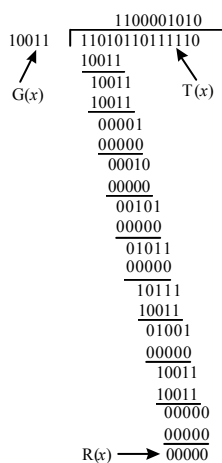
餘式計算的方法

1. 設 $G(x)$ 為 r 階多項式，在欲傳送資訊 $D(x)$ 的尾端加 r 個 0；
2. 將步驟 1 得到的資訊位元串除以 $G(x)$ 位元串(使用 modulo 2 除法)；
3. 將步驟 1 得到的資訊位元串減去餘式(使用 modulo 2 減法)，結果即為真正傳送的資訊位元串 $T(x)$ 。

CRC檢查



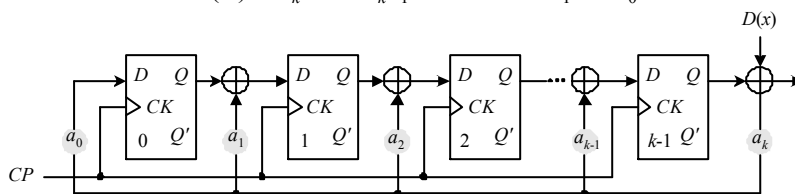
(a) 產生餘式



(b) 檢查餘式

CRC多項式執行電路

$$G(x) = a_k x^k + a_{k-1} x^{k-1} + \cdots + a_1 x + a_0$$

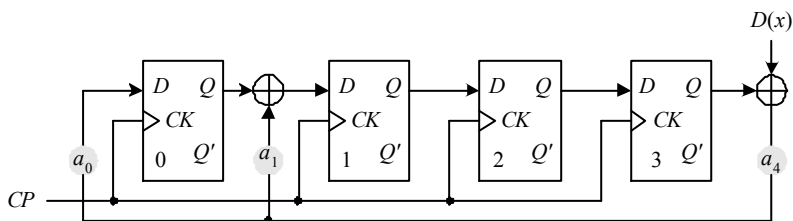


$$CRC-16 = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$$

$$CRC-32 =$$

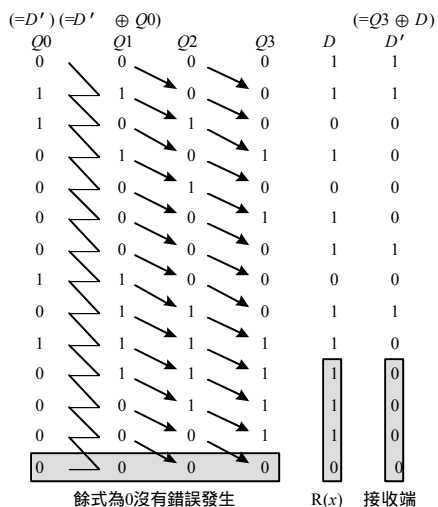
$$x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

CRC多項式執行電路

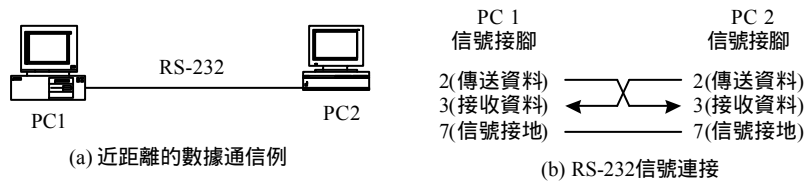


$$G(x) = x^4 + x + 1$$

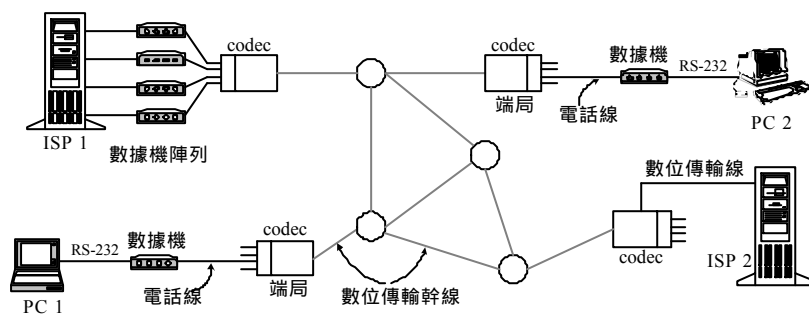
CRC多項式執行電路



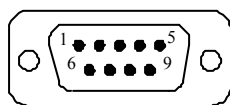
近距離的數據通信



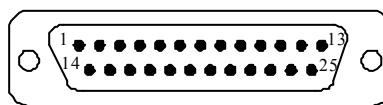
典型的數據通信系統(利用電話網路)



RS-232界面的9/25接腳連接器



(a) DB9連接器



(b) DB25連接器

與數據機相關的控制線

- CTS(clear to send , CB , 接腳5)
- DCD(data carrier detect , CF , 接腳8)
- DSR(data set ready , CC , 接腳6)
- DTR(data terminal ready , CD , 接腳20)
- RTS(request to send , CA , 接腳4)
- RI(ring , CE , 接腳22)

資料交換協定

資料傳送演算法

BEGIN

1. PC 啟動 DTR ；
2. 若 DSR 信號尚未啟動，則持續等待到啟動為止 ；
3. 經由 AT 命令，指引數據機產生“拿起話筒”的信號，與進行撥號的動作 ；
4. 數據機持續監視電話線上的信號，直到收到一個成立的載波信號為止，然後啟動 DCD 告知 PC ；
5. PC 接著送出 RTS 信號，並等待數據機送回 CTS 信號 ；
6. (資料傳送來復式控制)

Repeat

PC 傳送資料，然後等待數據機送回 CTS 信號。

Until (資料傳送完畢)

END{資料傳送演算法}

資料交換協定

資料接收演算法

BEGIN

1. PC 接到啟動的 RI 信號後送出 DTR 信號 ；
2. 若 DSR 信號尚未啟動，則持續等待到啟動為止 ；
3. 經由 AT 命令，指引數據機產生“拿起話筒”的信號 ；
4. 數據機持續監視電話線上的信號，直到收到一個成立的載波信號為止，然後啟動 DCD 告知 PC ；
5. PC 接著送出 RTS 信號，並等待數據機送回 CTS 信號 ；
6. (資料傳送來復式控制) ；

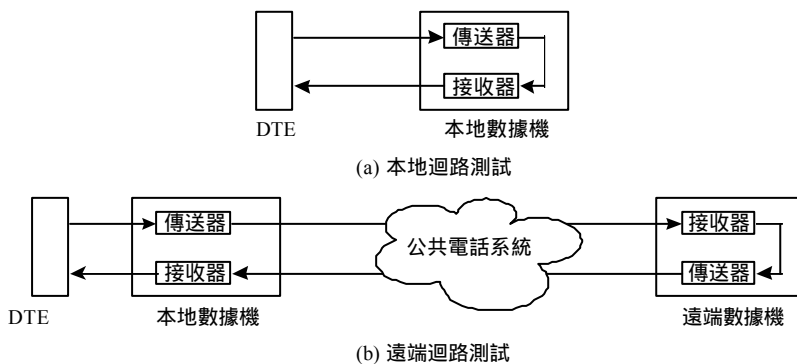
Repeat

PC 接收資料，然後等待數據機送回 CTS 信號。

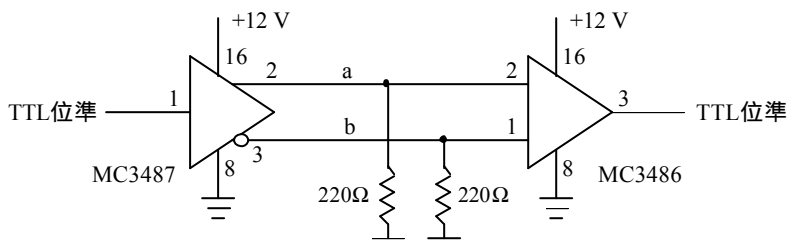
Until (資料接收完畢)

END{資料接收演算法}

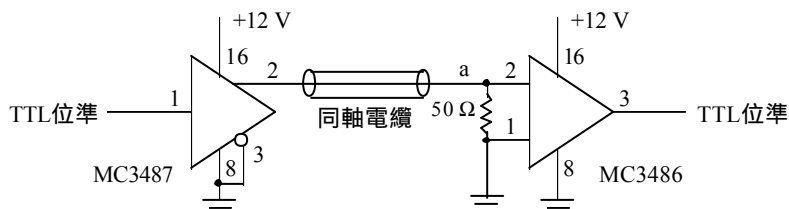
本地與遠端迴路測試



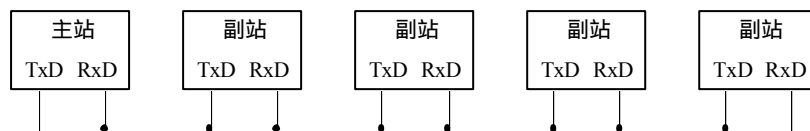
RS-422A信號與TTL轉換器



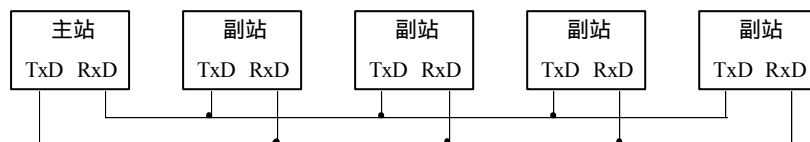
RS-423A信號與TTL位準轉換器



RS-485多點的主從式應用系統例



(a) 兩線結構

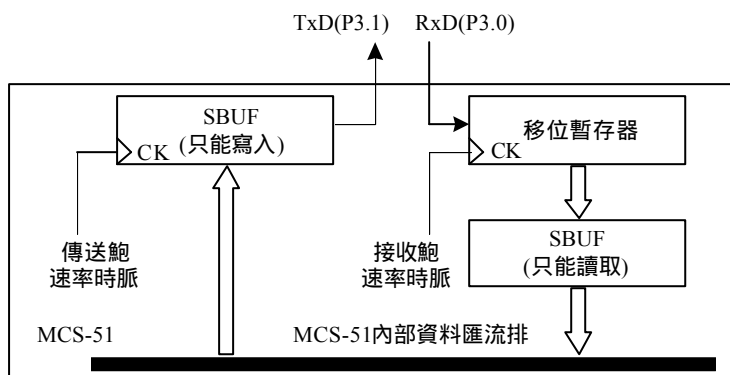


(b) 四線結構

RS-232、RS-422、RS-423、與RS-485電氣界面特性

特性	RS-232	RS-423A	RS-422A	RS-485
操作模式	單端	單端	差分	差分
線上傳送端數目	1	1	1	1
線上接收端數目	1	10	10	32
電纜最大長度	50 呎	4,000 呎	4,000 呎	4,000 呎
最大資料傳送速率	20 k 鮑	300 k 鮑/30 呎	10 M 鮑/40 呎	10 M 鮑 /40 呎
推動器邏輯值				
"0"	$> +5 \text{ V} \sim +15 \text{ V}$	$> +3.6 \text{ V} \sim +6 \text{ V}$	$> +2 \text{ V} \sim +6 \text{ V}$	$+1.5 \text{ V} \sim +6 \text{ V}$
"1"	$< -5 \text{ V} \sim -15 \text{ V}$	$< -3.6 \text{ V} \sim -6 \text{ V}$	$< -2 \text{ V} \sim -6 \text{ V}$	$-1.5 \text{ V} \sim -6 \text{ V}$
雜訊免疫力	2.0 V	3.4 V	1.8 V	-
輸入阻抗	$3 \sim 7 \text{ k}\Omega$	$> 4 \text{ k}\Omega$	$> 4 \text{ k}\Omega$	$\geq 12 \text{ k}\Omega$
輸出阻抗	$3 \sim 7 \text{ k}\Omega$	$> 450 \Omega$	100Ω	54Ω
短路電流	500 mA	150 mA	150 mA	150 mA
輸出電壓轉移率	$30 \text{ V}/\mu\text{s}(\text{最大})$	-	-	-
輸入端最小臨限電壓				
"0"	+3 V	+0.2 V	+0.2 V	+0.2 V
"1"	-3 V	-0.2 V	-0.2 V	-0.2 V
接收端輸入電壓範圍	$\pm 15 \text{ V}$	$\pm 12 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	$-7 \text{ V} \sim +12 \text{ V}$
加於輸出端的最大電壓範圍	$\pm 25 \text{ V}$	$\pm 6 \text{ V}$	$-0.25 \text{ V} \sim +6 \text{ V}$	$-7 \text{ V} \sim +12 \text{ V}$

MCS-51串列通信埠邏輯方塊圖



串列通信埠控制暫存器SCON (*SMOD0 = 0/1)

SCON		位址：98H		重置值：00H		位元可存取	
SCON.7	SCON.6	SCON.5	SCON.4	SCON.3	SCON.2	SCON.1	SCON.0
9FH	9EH	9DH	9CH	9BH	9AH	99H	98H
SM0/FE*	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI

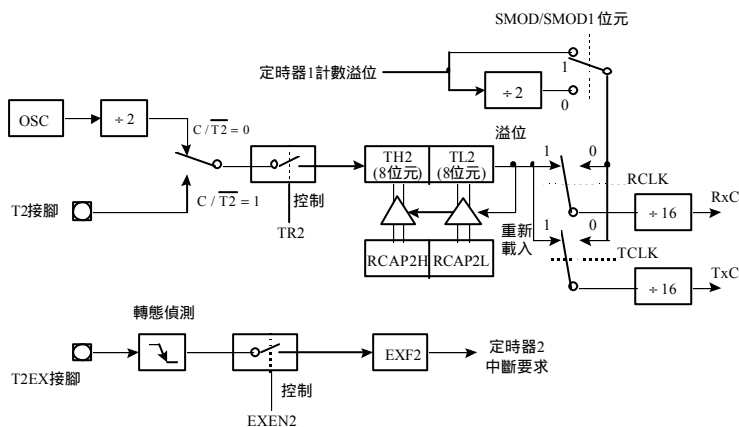
*8xC51Fx與8xC51GB的PCON暫存器

PCON		位址：87H		重置值：00xx0000		非位元可存取	
7	6	5	4	3	2	1	0
SMOD1	SMOD0	-	-	GF1	GF0	PDE	IDLE

使用定時器1產生的常用鮑速率

鮑速率	系統時脈	SMOD/SMOD1	定時器 1		
			C/T	模式	重新載入值
模式 0 : 最大為 1 MHz	12 MHz	x	x	x	x
模式 2 : 最大為 375 kHz	12 MHz	1	x	x	x
模式 1 與 3 : 62.5 kHz	12 MHz	1	0	2	FFH
19.2 kHz	11.059 MHz	1	0	2	FDH
9.6 kHz	11.059 MHz	0	0	2	FDH
4.8 kHz	11.059 MHz	0	0	2	FAH
2.4 kHz	11.059 MHz	0	0	2	F4H
1.2 kHz	11.059 MHz	0	0	2	E8H
137.5 Hz	11.059 MHz	0	0	2	1DH
110 Hz	6 MHz	0	0	2	72H
110 Hz	12 MHz	0	0	1	FEEDH

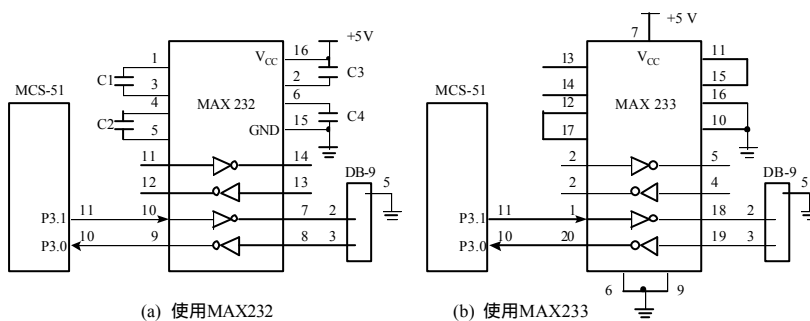
定時器2操作於鮑速率產生器模式



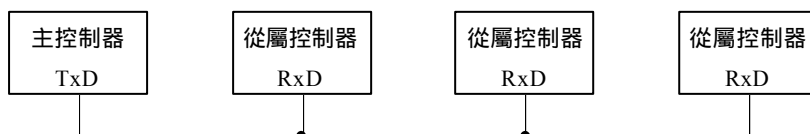
使用定時器2產生的常用鮑速率

鮑速率	系統時脈	定時器 2	
		RCAP2H	RCAP2L
375 kHz	12 MHz	FFH	FFH
9.6 kHz	12 MHz	FFH	D9H
4.8 kHz	12 MHz	FFH	B2H
2.4 kHz	12 MHz	FFH	64H
1.2 kHz	12 MHz	FEH	C8H
300 Hz	12 MHz	FBH	1EH
110 Hz	12 MHz	F2H	AFH
300 Hz	6 MHz	FDH	8FH
110 Hz	6 MHz	F9H	57H

MAX232/MAX233與MCS-51的界接



*MCS-51的多重微處理器例



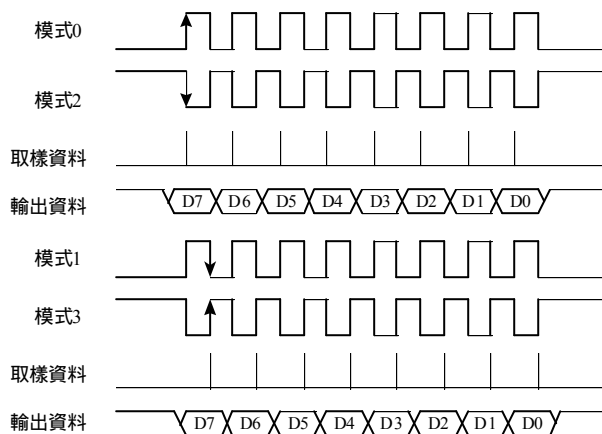
*8xC51GB串列擴充埠控制暫存器SEPCON

SEPCON		位址：D7H		重置值：00H		非位元可存取	
7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	SEPE	SEPREN	CLKPOL	CLKPH	SEPS1	SEPS0

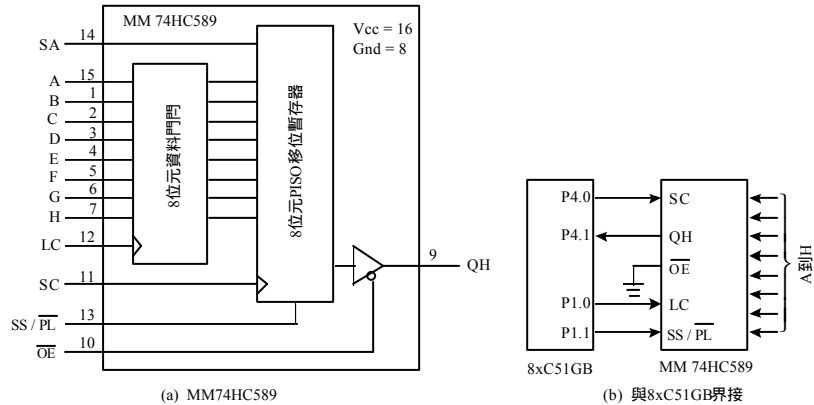
*8xC51GB串列擴充埠狀態暫存器SEPSTAT

SEPSTAT		位址：F7H		重置值：00H		非位元可存取	
7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	-	SEPFWR	SEPFRD	SEPIF

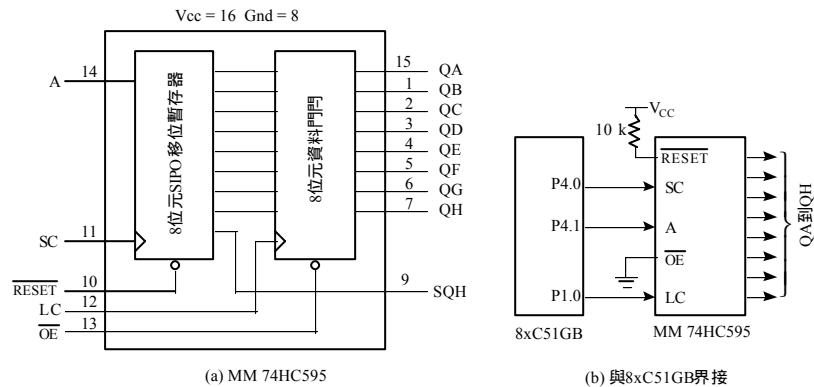
*8xC51GB串列擴充埠(SEP)操作模式(模式1與3不能用在接收模式中)



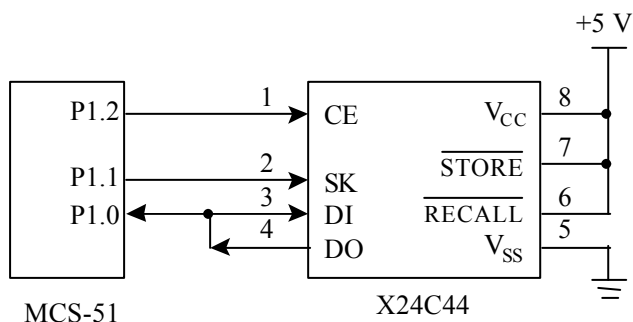
*MM74HC589元件及其與8xC51GB的界接



*74HC589元件及其與8xC51GB的界接



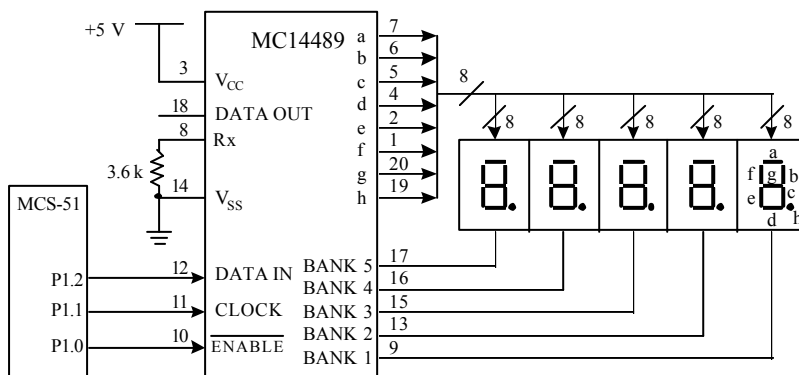
MCS-51與X24C44 NOVRAM界接



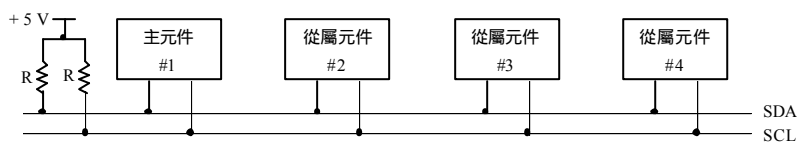
X24C44指令組

指令	格式, I2 I1 I0	動作
WRDS	1xxxx000	重置寫入致能門門(即抑制寫入與儲存的動作)
STO	1xxxx001	(store 指令)儲存 RAM 的資料於 EEPROM 內
(保留)	1xxxx010	N/A
WRITE	1AAAA011	寫入資料於 RAM 的 AAAA 位置中
WREN	1xxxx100	設定寫入致能門門(即致能寫入與儲存的動作)
RCL	1xxxx101	(recall 指令)自 EEPROM 中取回 RAM 的資料
READ	1AAAA11x	讀取位於 RAM 之 AAAA 位置中的資料

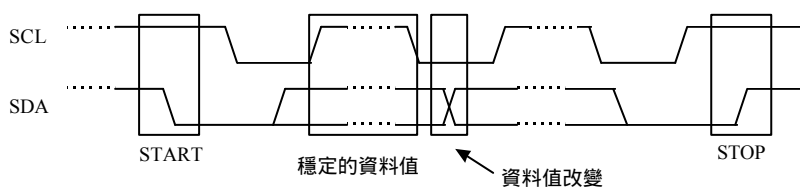
MC14489與MCS-51界接



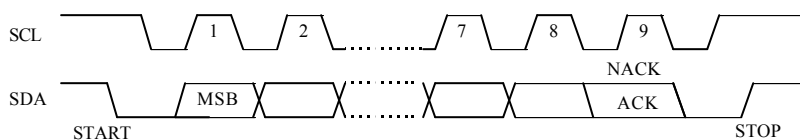
*使用I2C匯流排的典型系統架構



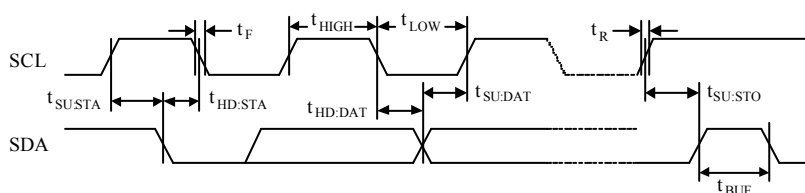
*I2C匯流排的START與STOP



*I2C匯流排的資料傳送例



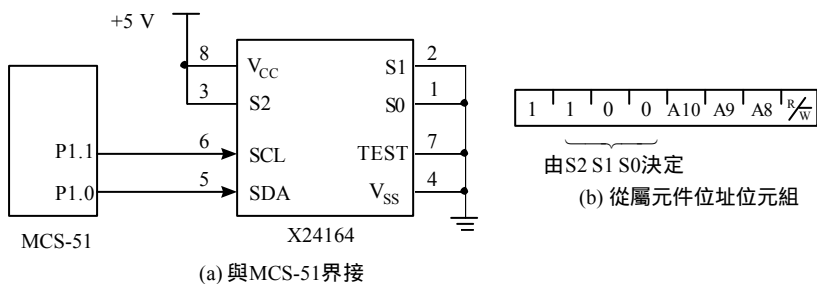
*I2C匯流排的時序



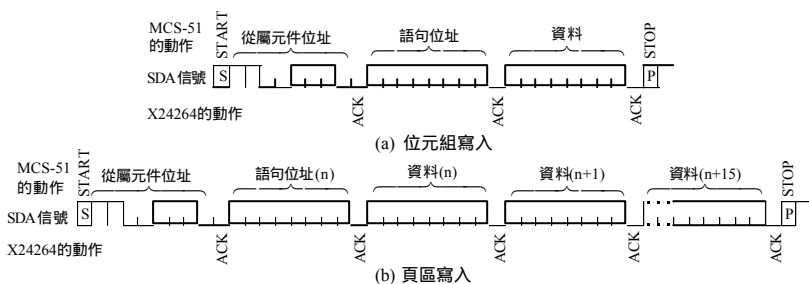
*I2C匯流排的時序參數值

符號	參數	標準模式		快速模式		單位
		最小值	最大值	最小值	最大值	
f_{OSC}	SCL 時脈信號頻率	0	100	0	400	kHz
t_{BUF}	兩個資料傳輸動作的最小時距	4.7	-	1.3	-	μs
$t_{HD:STA}$	START 信號的持住時間	4.0	-	0.6	-	μs
$t_{SU:STA}$	START 信號的設定時間	4.7	-	0.6	-	μs
t_{HIGH}	SCL 時脈信號的高電位期間	4.0	-	0.6	-	μs
t_{LOW}	SCL 時脈信號的低電位期間	4.7	-	1.3	-	μs
$t_{HD:DAT}$	DATA 的持住時間	0	3.45	0	0.9	μs
$t_{SU:DAT}$	DATA 的設定時間	250	-	100	-	ns
t_R	SCL 與 SDA 信號的上升時間	-	1000	-	300	ns
t_F	SCL 與 SDA 信號的下降時間	-	300	-	300	ns
$t_{SU:STO}$	STOP 信號的設定時間	4.0	-	0.6	-	μs

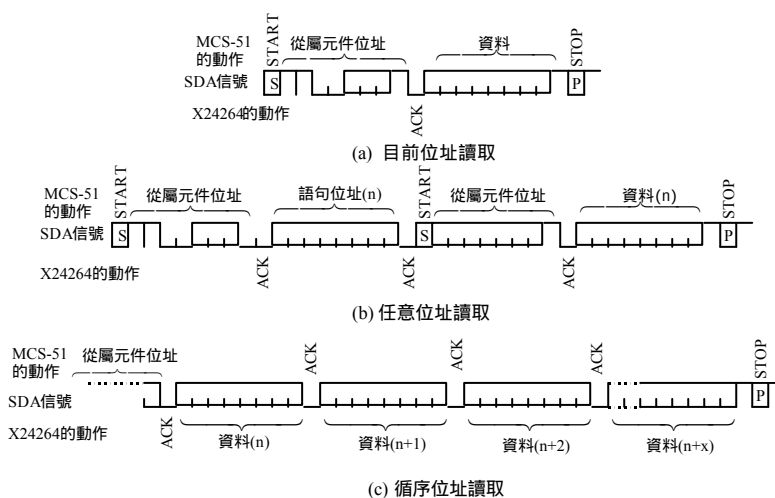
*MCS-51與X24164元件界接



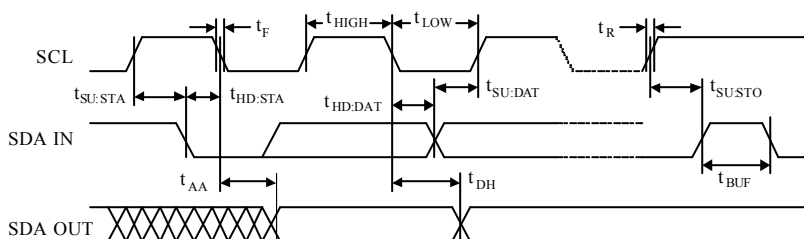
*X24164元件的資料寫入



*X24164元件的資料讀取



*X24164元件的I2C匯流排時序



***X24164的時序參數值**(未列出者與表 15.5-1 的標準模式相同)

符號	參數	最小值	最大值
t _{AA}	SCL 低電位到 SDA 輸出穩定的資料	0.3	0.5 μs
t _{HD}	DATA OUT 的持住時間	300	- ns