

實驗八

LCM控制實驗

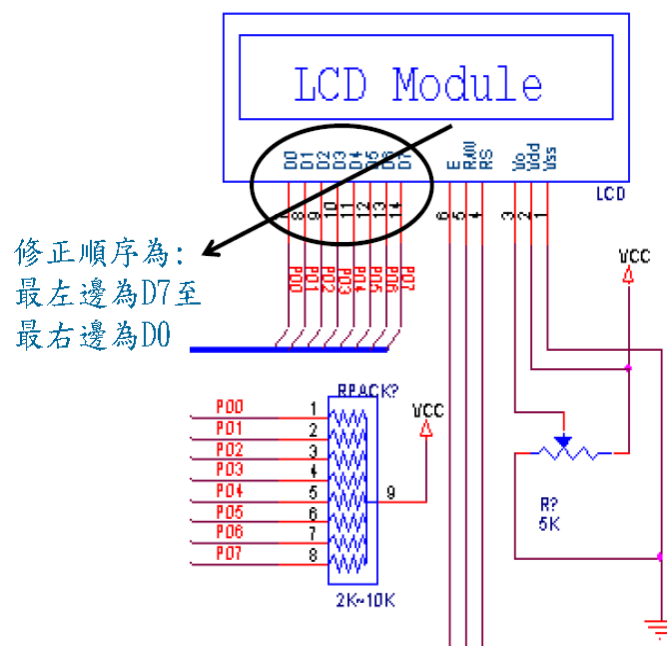
一、預習內容：

瞭解LCD Module工作原理以及相關的控制方法

二、實驗說明：

(1) 接線部分：

在本次實驗中，用到的LCM 接腳是1~14，其中腳位1~2 為電源(腳位1 接Gnd，腳位2 接Vcc，請勿接錯)，腳位3 控制面板亮度(本實驗為接Gnd)，腳位4~6 分別為RS、R/W和Enable，用來做暫存器的選擇，腳位7~14 則為Data Bus，詳細的線路接法如下圖所示。



(2) 控制說明：

1) 送Command

依照控制的指令先給定欲控制的值，再利用RS、R/W 和E 這三隻腳位，將值寫到Instruction register。

例如：

```
MOV    A,#00111111B    ;採用8位元資料存取/雙列字
                        ;5*10點矩陣字型
```

```
CALL    COMMAND
```

COMMAND:

```
MOV     P2,A
MOV     P1,#00000100B    ;E=1 , RW=0 , RS=0
MOV     P1,#00000000B    ;E=0 , RW=0 , RS=0
CALL    DELAY40US
RET
```

2) 送Data

用查表的方式讀取要顯示的值，不過這次是要把值寫到Data register。

例如：

```
MOVC    A,@A+DPTR
CALL    SDATA          ;傳送資料至LCD顯示
```

SDATA:

```
MOV     P2,A
MOV     P1,#00000101B    ;E=1 , RW=0 , RS=1
MOV     P1,#00000001B    ;E=0 , RW=0 , RS=1
CALL    DELAY40US
RET
```

三、實驗要求：

(1) 基本題

將自己的學號顯示於LCM上面(從第一行最左邊開始)

(2) 進階題

請利用CG RAM自行設計特殊圖形或者字型，並顯示在螢幕上。利用特殊圖形造成動畫效果，例如紅綠燈號的小人走動，或者會跑步的狗。

四、問題與討論

(1) 使用 LCM 時，在每個指令執行完，為何都需要呼叫不同 DELAY?

(2) 游標在整個程式執行時所產生的變化，與 AC 之間的關係，以及在寫入資料時的移動現象，為何游標會跳至第二列？

附件一

RS	R/W	功 能
0	0	寫命令或是位址到LCD
0	1	讀取忙碌旗號和位址計數器AC(記錄目前游標位址)內容
1	0	寫資料到DDRAM(要顯示的文字)或CGRAM(要造字的字形)
1	1	從DDRAM或CGRAM讀取資料

	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	時間
1.清除顯示器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.64ms
2.游標歸位	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	1.64ms
3.進入模式設定	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	40us
4.顯示器ON/Off控制	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	40us
5.顯示器或游標移動	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	40us
6.功能設定	0	0	0	0	1	DL	N	F	X	X	40us
7.CGRAM 位址設定	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	40us
8.DDRAM 位址設定	0	0	1	AD6	AD5	AD4	AD3	AD2	AD1	AD0	40us
9.忙碌旗號/位址讀取	0	1	BF	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	40us
10.寫入資料暫存器	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	40us
11.讀取資料暫存器	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	40us

HD44780指令表 附註 . X：無作用

1.清除顯示器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.64ms
如同表格所示，只需將DB0設為1再負緣觸發E(致能)即可 功能：將LCM畫面清除，位址暫存器歸零，即游標移到左上角 附註：負緣觸發：由高電位拉至低電位的瞬間即所謂負緣觸發												
2.游標歸位	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	1.64ms
功能：LCM畫面不變，位址暫存器歸零，游標移到左上角												
3.進入模式設定	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S		40us
I/D(INC/DEC)：1=顯示完DD RAM 位址自動遞加(位址暫存器加1)(游標右移) 0=顯示完DD RAM 位址自動遞減(位址暫存器減1)(游標左移) S(Shift)：1=游標移位致能												
4.顯示器ON/Off控制	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B		40us
D(Display)：1=螢幕ON，0=螢幕OFF，但DD RAM仍保留												

附件二

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
CG RAM (1)																
xxxx0000																
xxxx0001	(2)															
xxxx0010	(3)															
xxxx0011	(4)															
xxxx0100	(5)															
xxxx0101	(6)															
xxxx0110	(7)															
xxxx0111	(8)															
xxxx1000	(1)															
xxxx1001	(2)															
xxxx1010	(3)															
xxxx1011	(4)															
xxxx1100	(5)															
xxxx1101	(6)															
xxxx1110	(7)															
xxxx1111	(8)															