

Lab 8

LCM實驗

一、實驗目的

了解Liquid Crystal Display (LCD) Module工作原理以及相關的控制方法。請參考課本第七章7-126開始。

二、實驗內容

A. Liquide Crystal display Module (LCM)

LCM即指包含液晶顯示板(LCD)的顯示模組，模組電路接法如圖1所示。LCM模組通常為16支腳位，其中有兩支為背光LED接腳，可提供光源，讓LCM在無光源的環境下也可使用。另外14支腳位的功能定義如下表。

腳位	名稱	功能
1	GND	接地(0V)
2	VCC	電源(+5V)
3	Vo	LCD亮度控制(0V最亮)
4	RS	暫存器選擇： 1資料; 0指令
5	R/W	讀/寫選擇： 1從LCD讀取資料; 0寫資料給LCD
6	E	致能LCD(負緣觸發)
7	DATA 0	LCD 資料線
8	DATA 1	
9	DATA 2	
10	DATA 3	
11	DATA 4	
12	DATA 5	
13	DATA 6	
14	DATA 7	

表1、LCM模組腳位定義表

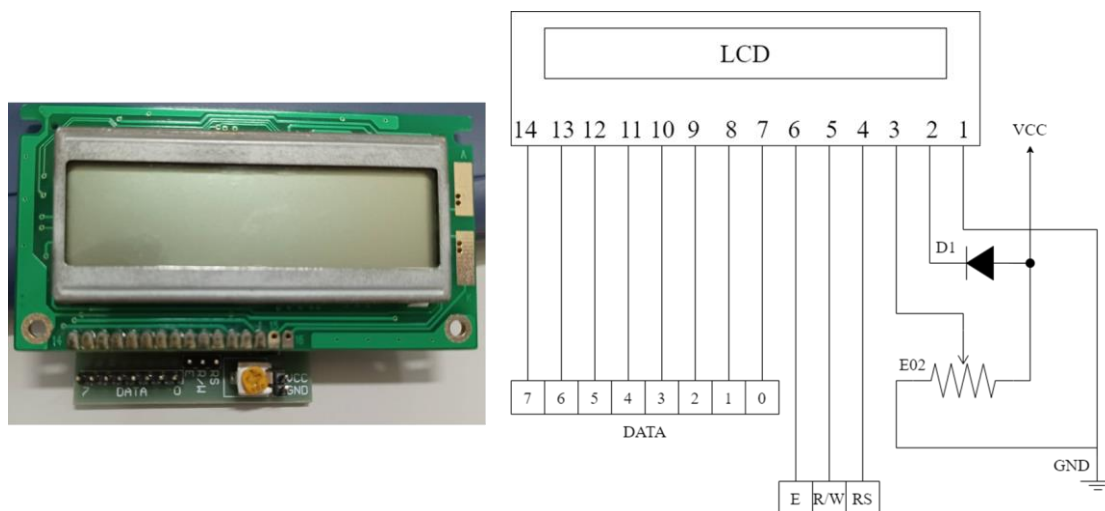


圖1、LCM模組電路圖

在本實驗中，我們將通過MCS-51開發板控制LCM。在控制LCM的程式中有寫入Instruction Register副程式(模組設定)及寫入Data Register(圖案顯示或建立圖形)副程式，範例如下：

```

LCD_RS      EQU    P1.0      ;定義LCD接線位置
LCD_RW      EQU    P1.1
LCD_E       EQU    P1.2
LCD_DATA    EQU    P2

```

寫入Instruction Register (模組設定)副程式

WRIR:

;模組設定

```

MOV    LCD_DATA,A
CLR    LCD_RS          ;寫命令到LCD副程式
SETB   LCD_E
MOV    R7,#50          ;延遲等訊號穩定
DJNZ   R7,$
CLR    LCD_E           ;讓Enable接腳產生負緣訊號
MOV    R7,#60          ;延遲等訊號處理完畢
DJNZ   R7,$
RET

```

Data Register(圖案顯示或建立圖形)副程式

```
WRDR:                                     ;資料寫入
      MOV    LCD_DATA,A
      SETB   LCD_RS                       ;寫資料到LCD副程式
      SETB   LCD_E
      MOV    R7,#50                       ;延遲等訊號穩定
      DJNZ   R7,$
      CLR    LCD_E                         ;讓Enable接腳產生負緣訊號
      MOV    R7,#60                       ;延遲等訊號處理完畢
      DJNZ   R7,$
      RET
```

在寫入資料或指令時，會先將資料或指令輸出至LCM的DATA0~DATA7，而後啟動ENABLE腳位，接著最終關閉ENABLE腳位，通過負源觸發將資料寫入LCM的暫存器中。在整個流程中，必須注意的是在進行資料或命令寫入記憶體時必須有一定的延遲時間，在將ACC的資料寫入PORT以及令LCM讀取PORT的訊號，皆須等候寫入的訊號穩定，以確保讀寫的資料正確性。更詳細的設定以及應用且參考講義或投影片。

三、實驗要求

A. 基本題

將自己的學號顯示於LCM上面(從第一行最左邊開始)。

B. 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。

C. 加分題

於實驗課公布

四、問題與討論：

- (1) 在講義中提到，在進行模組間通訊的資料傳輸時，在讀寫資料或指令需要一定的延遲時間。假設：今天一個系統以1ms的取樣週期由LCM讀取資料，如果在讀取資料時，延遲時間過短，會發生什麼問題？
- (2) 延續上一題，如果在讀取資料時，延遲時間過短，會發生什麼問題？