

Lab 3

七段顯示器

一、實驗目的

了解七段顯示器的電路結構及相關的控制方法，並進一步學習資料表(TABLE)的建立與使用。

二、實驗內容

A. 七段顯示器與點矩陣LED模組

本次實驗中，將使用到七段顯示器與點矩陣LED模組 (如圖1所示) 中的七段顯示器。在Lab1中，曾探討過多個LED的電路接法有共陽極與共陰極兩種，而在本實驗中所使用的七段顯示器則為一共陽極電路(如圖2所示)。當輸入的電壓準位為LOW，相對應的LED會點亮，而當輸入的電壓準位為HIGH，相對應的LED會熄滅。

圖3為七段顯示器與點矩陣LED模組中的七段顯示器電路圖，JP03為七段顯示器的控制訊號輸入腳位。JP03_1 ~ JP03_8為七段顯示器(7-segment LED)的A、B、C、D、E、F、G和dot的控制訊號線。當JP03輸入的腳位為LOW時，則相對應的燈號會亮。

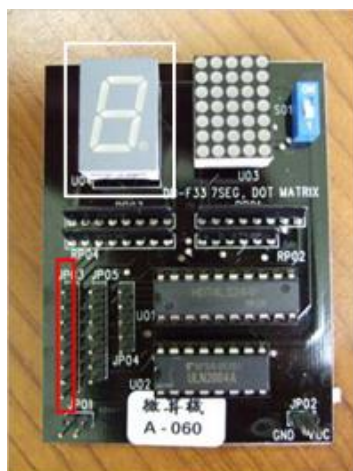


圖1、七段顯示器與點矩陣燈模組

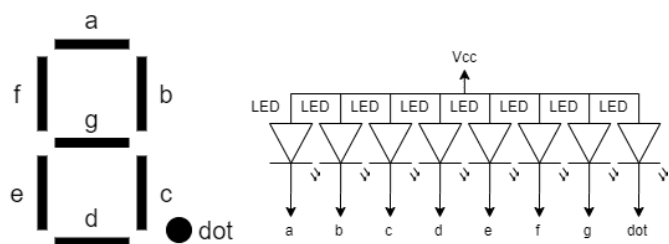


圖2、七段顯示器共陽極電路圖

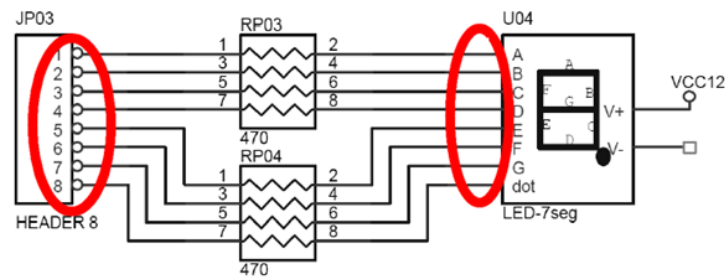


圖3、七段顯示器電路圖

B. 資料表(TABLE)的建立與使用

在七段顯示器的控制上，需要同時將8個控制信號輸入到七段顯示器的腳位。藉由不同的控制信號可讓七段顯示器顯示出0~9、A~F等十六進位字形，而這些控制信號彼此之間沒有邏輯或數學上的關係。所以採用資料表(TABLE)的方式來處理這些控制信號。

資料表(TABLE)須在程式燒入時連同指令一同燒入微控制器中，所占用的記憶體為程式記憶體(program memory)，資料表中，會先定義資料表的名稱(即LABEL NAME)，而後，每一筆資料的開頭為DB(Define Byte)，儲存空間為1 Byte大小，資料格式可為 H(HEX)、B(BINARY)或DEC(DECIMAL)。範例如下：

TABLE_NAME:

DB 0XXH ; HEX

DB XXXXXXXXB ; BINARY

DB XXXDEC ; DECIMAL

而在資料的讀取方面，首先，將目標資料表的名稱(即範例中的TABLE_NAME)利用MOV DPTR, #TABLE_NAME指令存入DPTR暫存器，此時，DPTR暫存器將會存放進資料表第一筆資料的程式記憶體位址。而後使用MOVC A, @A+DPTR 指令取出資料表中的特定資料。DPTR暫存器的內容是資料表(TABLE)第一筆資料所在的記憶體位址，A暫存器則當索引(index)使用，也就是A暫存器的內容代表資料表中的第幾筆資料。範例如下：

MOV DPTR,# TABLE_NAME

；將TABLE的程式記憶體位址存入DPTR當中

MOVC A,@A+DPTR

；將程式記憶體當中指定位址的資料存入A中，

；@A+DPTR代表TABLE當中第A筆資料的位址。

三、實驗要求

A. 基本題

9數到0的下數計數器。由9向下數到0，顯示在七段顯示器上面，當數完0後，應從9重新開始向下數，一直循環。(9→8→7→6→...→3→2→1→0→9→...)

B. 進階題

將自己的學號顯示在七段顯示器，並利用指撥開關控制顯示學號的速度，學號須一直循環顯示。(要能用肉眼識別，請勿過快或過慢)

C. 加分題

於實驗課公布

四、問題與討論：

- (1) 若要在七段顯示器上顯示字母『A』、『b』、『C』、『d』、『E』與『F』，則於JP03中要輸入的訊號為何？
- (2) 當我擁有500筆4bits的資料時，我可以使用什麼方法佔用最少的空間儲存全部的資料?(請以table的使用為出發，列舉資料的儲存定義格式與資料讀取之方法)
- (3) 假設我需要在下面的TABLE中取出0x55的資料，請寫出我須下達的指令。

TABLE:

DB 0FFH

DB 10101010B

DB 01010101B

DB 123DEC