

101 學年度國立台南高級海事水產職業學校

專題製作報告

點矩陣之自我介紹

指導教師：林瑞進、黃昆逸 老師

班級：電三甲

組別：第五組

學生：黃耀德

吳俊毅

兵鴻傑

中華民國 102 年 2 月 1 日

目錄

摘要	P.1
壹、研究動機	P.2
貳、研究方法	P.2
參、研究過程	P.3
肆、專題成果	P.16
伍、結論	P.17
陸、參考資料	P.18

摘要

在這個社會福利提高的社會，一般的廣告看板、廣播幾乎無法引發人們的購買慾望了。而點矩陣的發明，造就了路上形形色色的廣告，跑馬燈、招牌、大型的電視牆.....等等都是以點矩陣擴展、放大而製造出來的。

其中最為有名的，不是某大公司的電視看板，也不是某家名店的招牌。而是最為常見，最親近人們俗稱”小綠人”的”行人號誌”。行人號誌是行人過馬路，安全的保障，行人號誌以紅人代表禁止通過，而綠人則表示可以通行，使用在行人橫越馬路時，充當指示警告燈來使用，像船入港需要看燈塔一般，行人過馬路也要看”小綠人”行人號誌是一個很偉大的發明，最一開始的小綠人被一位叫做佩格勞的柏林人於 1961 年在當時的東柏林推出。那時的小綠人以及小紅人都是有帶著帽子的而且當時的小綠人跟小紅人都是固定著，只是前者為行走姿勢、後者為原地站立的姿勢。

一直到了 1998 年，台北市政府參考世界上部分城市的做法，將本來只有單純紅綠立姿的雙變化行人標誌加裝上計時器功能，所以我們現在才能在路上看到那種有計時的行人號誌。

而動態的行人號誌是利用人的視覺暫留特性也就是利用視覺神經的反應速度所造成的，只要在二十四分之一秒切換圖片就會使人的眼睛感覺好像是連續的動作一般。就是利用人眼的這個特性會跑步還會衝刺的小綠人才因此而誕生。

壹、研究動機

所以，我們才想說研究一下生活上的這些點矩陣到底是怎麼樣的東西，因此開始著手進行點矩陣的實作，藉此來檢測自己在高職三年所學的成果是否能應用在實際上的東西，且能讓它具有創意性，從最簡單的插麵包版到測試再到焊接，結合程式

貳、研究方法

原理上是使用編號 80S51 的單晶片並且以 C 語言輔佐加以控制電壓的改變，藉此控制 16X16 的點矩陣上一共 256 顆 LED 的閃爍頻率以及次序，造成視覺暫留的現象，以此達到動畫、圖片或者是跑馬燈的特殊效果。

首先，我們先規劃出硬體及軟體兩個部分，硬體部分我們先從最

簡單的點矩陣開始著手，我們將(C 腳群)作為掃描點，就是以程式控制高態電壓進行掃描，被掃描到的那列 LED 其中分到低態電壓的就會自動亮起，而快速、確實的掃描也是這一次研究中的重點，至於燒入程式部分我們則是利用先前製作的簡易燒入板 80S51 的單晶片作為我們燒入的工具。

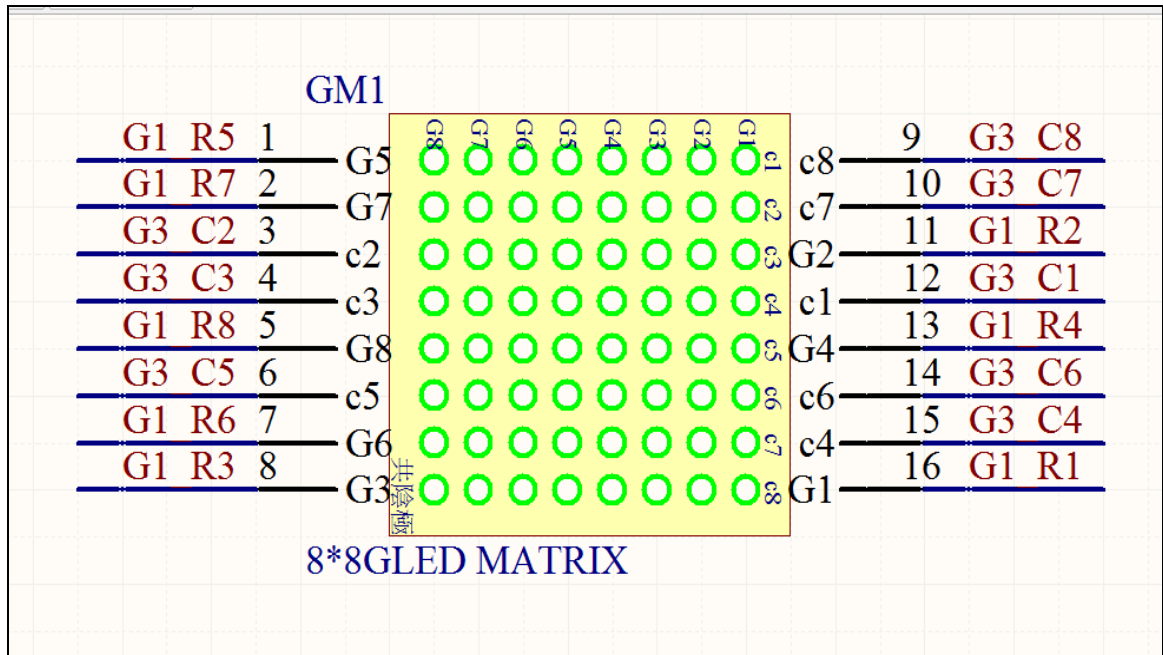
而最後我們將以 16X16 的點矩陣與我們的燒入板以利用彩虹線的方式做結合，以一個跑馬燈程式結合我們自己組員的名子製作做出一個簡易型跑馬燈程式，並以此為基本架構以我們平日在學校所學的專業知識繼續深入的研究點矩陣以及 80S51 單晶片，以擴充的潛力和可以發展的方向來作為這一次的專題研究的結論。

參、研究過程

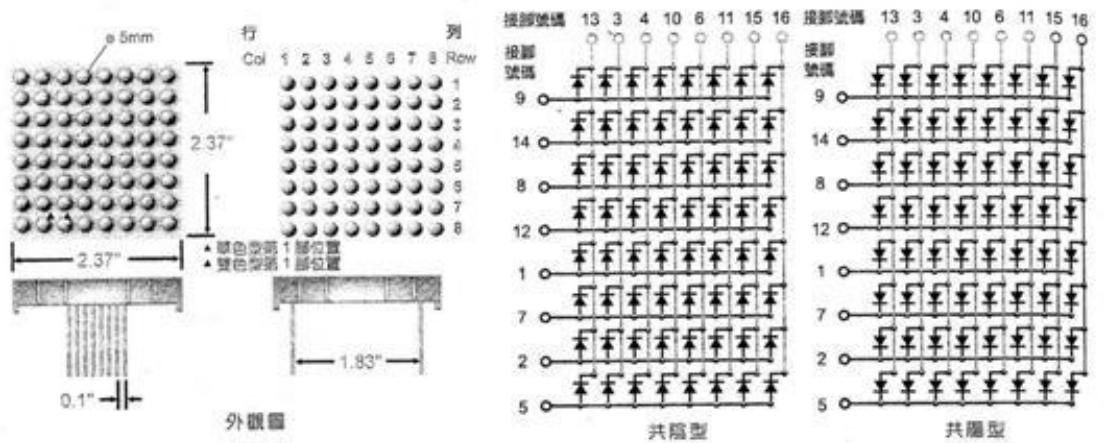
點矩陣介紹

電路圖以及接腳表 12-1 中，依尺寸區分，在 88 × LED 點矩陣可分為 1.2 英吋及 2.3 英吋兩種。依連接方式區分，則有共陽與共陰兩類。依顏色區分，則有紅、綠、亮紅或橙色，以及雙 LED(MM12884AG、MM12883AG、MM23884AG 及 MM23883AG)。

圖(一).圖(二)為點矩陣接腳圖



圖(一)



接腳號碼	端點	名稱	接腳號碼	端點	名稱	接腳號碼	端點	名稱
1	Row 5	R5	7	Row 6	R6	13	Col. 1	C1
2	Row 7	R7	8	Row 3	R3	14	Row 2	R2
3	Col. 2	C2	9	Row 1	R1	15	Col. 7	C7
4	Col. 3	C3	10	Col. 4	C4	16	Col. 8	C8
5	Row 8	R8	11	Col. 6	C6			
6	Col. 5	C5	12	Row 4	R4			

接腳表

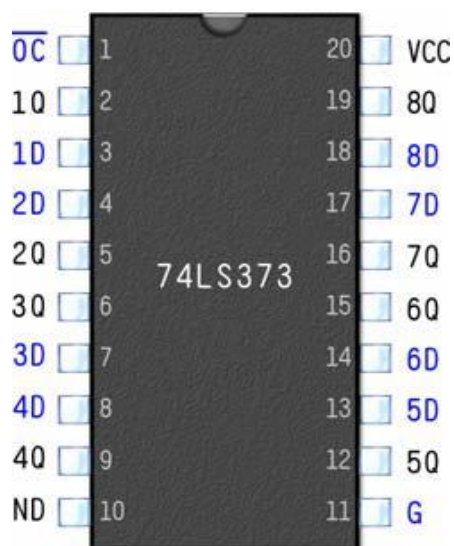
圖(二)

74LS373 簡易介紹如(圖三)所示:

74LS373 為三態輸出的透明鎖存器，共有 54S373 和 74LS373 兩種線路。

當三態允許控制端 OE 為低電平時，Q0~Q7 為正常邏輯狀態，可用來驅動負載或總線。當 OE 為高電平時，Q0~Q7 呈高阻態，即不驅動總線，也不為總線的負載，但鎖存器內部的邏輯操作不受影響。

當鎖存允許端 LE 為高電平時，Q 隨數據 D 而變。當 LE 為低電平時，D 被鎖存在已建立的數據電平。當 LE 端施密特觸發器的輸入滯後作用，使交流和直流噪聲抗擾度被改善 400mV。



圖(三)

以下為 74LS373 真值表如表(一)所示:

Dn	LE	OE	On
H	H	L	H
L	H	L	L
X	L	L	Q0
X	X	H	高阻態

(表一)

引出端符號： D0~D7 均為數據輸入端

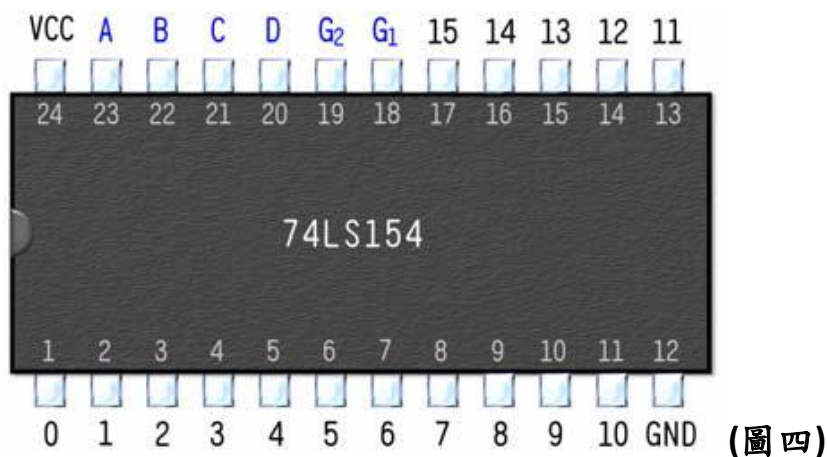
OE 為三態允許控制端（低電頻有效）

LE 為鎖存允許端

Q0~Q7 為輸出端

74LS154 簡單介紹如圖(四)所示:

4 對 16 的解碼器(74LS154):這個驅動電路的掃瞄信號總共 16 條，若直接由 8051 輸出，將佔用 2 個 PORT，不太理想。在此使用一個 4 對 16 的解碼器(74LS154)，這個解碼器是將輸入的 16 進位碼，解碼輸出低態掃瞄信號。而輸出低態掃瞄信號經過限流電阻，連接到 PNP 電晶體的基極，再經電晶體放大後即可推動 16 個 LED。



(圖四)

簡單介紹點矩陣：

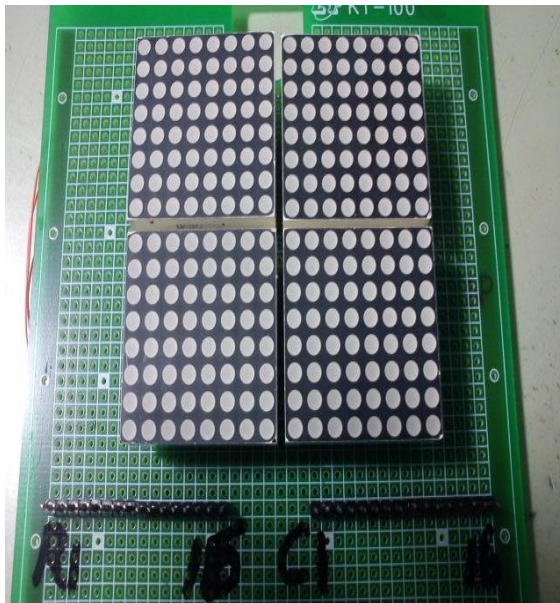
所謂 LED 點矩陣是將多個 LED 以矩陣方式排列，而成為一個零件，其中各 LED 的接腳，以規律性連接。對於共陽型 $57 \times \text{LED}$ 點矩陣而言，每行 LED 的陽極連接在一起，即為行接腳(column)、而每列 LED 的陰極連接在一起，即為列接腳(row)。通常是站在行的角度來看，所以稱為「共陽極型」(common anode, 簡稱 CA)。若要點亮其中的 LED，則需行的信號與列的信號交集，例如要第 1 行、第 2 列的 LED(即 D2)亮，則須將 Col. 1 接腳接到電源(VCC)、Row 2 接腳接地，才能形成一個順向迴路，該 LED 才會亮，如上右圖所示。送到行接腳的信號為掃瞄信號，在圖 1 裡，五個行信號之中，只有一個為高態，其餘為低態，稱為高態掃瞄。換言之，任何時間裡，只有一行的 LED 可能會亮。而所要點亮的信號，則由列接腳送入低態信號。當信號切換的速度夠快時，我們將感覺到整個 LED 點矩陣是亮的，而不只亮其中一行而已。

因此我們要利用四顆 8×8 共陽極點矩陣來組成一個 16×16 的點矩陣。首先，本組進行 16×16 點矩陣电路板的焊接動作，是由四顆 8×8 點矩陣組合而成，焊接的動作並不會特別繁瑣、只需要將 R4 接到 R4、R2 接到 R2、C7 接到 C7.....等等，重複銲接的動作，基本的結

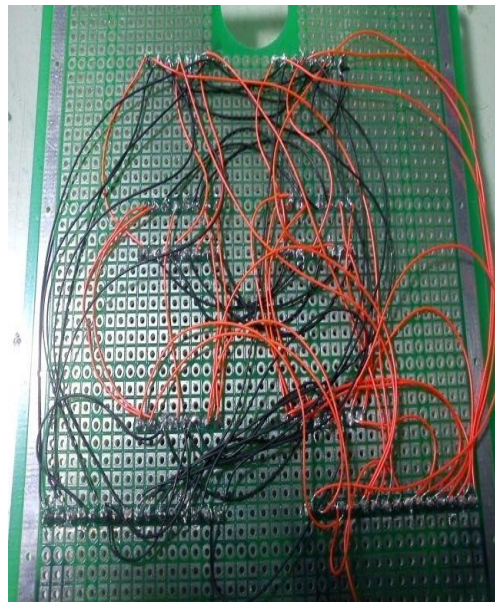
構就完成，本組將 C 腳群射為掃描接腳，R 腳群設為資料接腳，搭配對應 IC ，74245 與 74138 完成點矩陣電路板的銲接。

圖(五).(六)為銲接之點矩陣電路板

圖(五)元件面

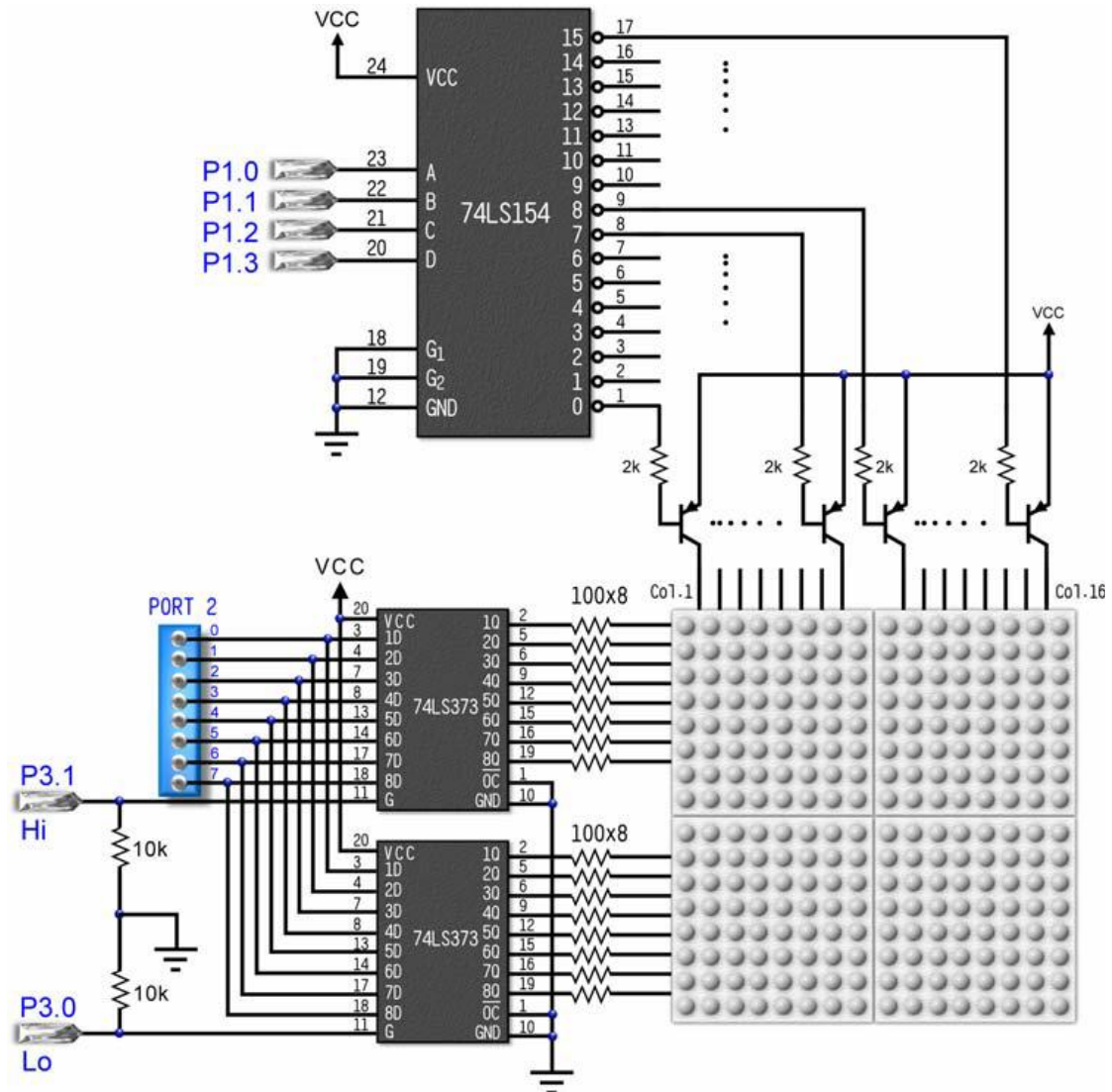


圖(六)銅箔面



完成點矩陣電路板之後，我們開始著手進行能夠讓點矩陣正常顯示的
 驅動電路，此為 16 x 16 的電路如圖(七)所示：

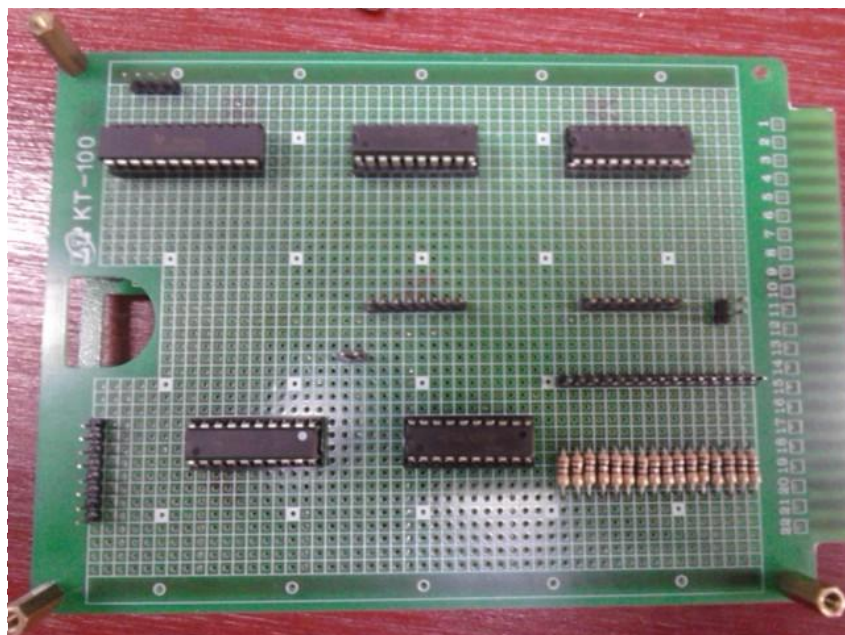
圖(七)



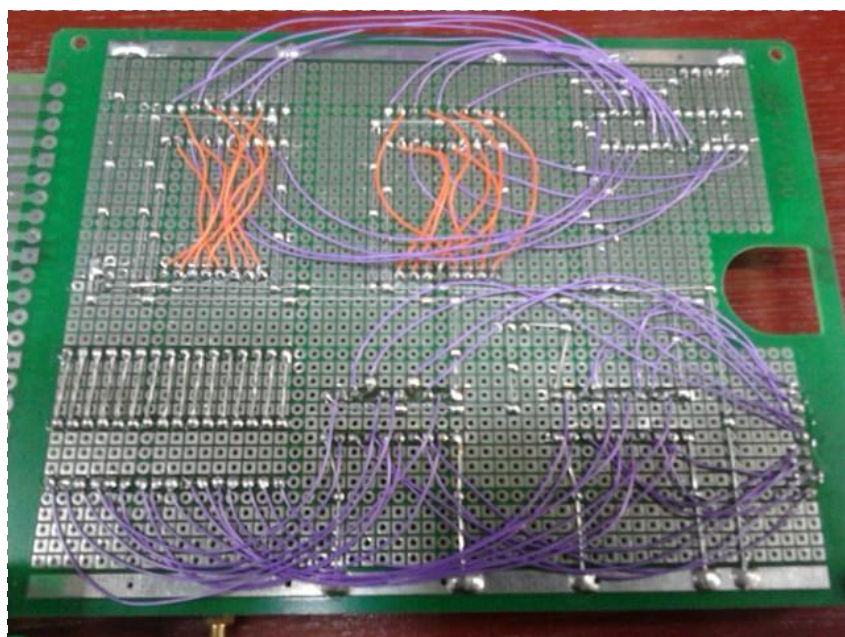
驅動電路板如圖(八).(九)所示:

內有 74LS373 「列」的掃描解碼器，來做燒路板的解碼，

圖(八)元件面:



圖(九)銅箔面:



焊接好了 16X16 點矩陣的驅動電路，就可以進行字元顯示。

我們是做個人姓名由右至左跑馬燈的顯示。

程式碼：

```
#include <reg51.h>

#define ROWP P2 /* 輸出列接至 P2 */

#define COLP P1 /* 掃瞄行接至 P1 */

//===== 字 型 =====

code char d[]
={
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x20, 0x20, 0x24, 0xa4, 0xa4, 0xbe, 0xb4, 0xb4, /*黃*/
0xb4, 0xbe, 0xa4, 0xa4, 0x24, 0x20, 0x20, 0x00, /*黃*/
0x20,0x28,0xf0,0x3e,0xf0,0x28,0x82,0xf6, /*耀*/
0x4a,0x5e,0xe2,0x56,0x4a,0x5e,0x40,0x00, /*耀*/
0x20,0x10,0x8c,0x62,0x04,0xf4,0x94,0x94, /*德*/
0xf4,0x9e,0xf4,0x94,0x94,0xf4,0x04,0x00, /*德*/
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
```

```

//-----
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x40, 0x2f, 0x1a, 0x0a, 0x0a, 0x0f,
0x0a, 0x0a, 0x1a, 0x6f, 0x40, 0x00, 0x00, 0x00, /*黃下*/
0x20,0x10,0x0f,0x00,0x1f,0x09,0x04,0x7f,
0x25,0x25,0x3f,0x25,0x25,0x35,0x20,0x00, /*耀下*/
0x02,0x01,0x7f,0x20,0x1a,0x02,0x3e,0x42,
0x46,0x4a,0x5a,0x42,0x72,0x0a,0x32,0x00,/*德下*/
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, };

unsigned char speed=10; /* 約 0.96 秒 */

sbit Hi = P3^1; /* 宣告 Hi 栓鎖信號位置 */

sbit Lo = P3^0; /* 宣告 Lo 栓鎖信號位置 */

void delay1ms(unsigned char); /* 宣告延遲函數 */

main() /* 主程式開始 */
{
unsigned int i,key;

unsigned char j,k,l,scan; /* 宣告變數 */

while (1) /* 無窮盡迴圈 */

```

```

{ Hi=0; Lo=0; /* 關閉栓鎖器 */

for (i=0;i<61;i++) /* 三個字 */

{

for (k=0;k<speed;k++) /* 重複 k 次 */

{

scan=0; /* 初始掃瞄信號 */

for (j=0;j<16;j++) /* 內迴圈 */

{

ROWP=0xff;

Hi=1;Hi=0;

Lo=1;Lo=0;

P2=~d[j+i]; /* 輸出 Hi 部分 */

Hi=1; /* 開啟 Hi 栓鎖器 */

Hi=0; /* 關閉 Lo 栓鎖器 */

P2=~d[j+80+i]; /* 輸出 Lo 部分 */

Lo=1; /* 開啟 Lo 栓鎖器 */

Lo=0; /* 關閉 Lo 栓鎖器 */

COLP=scan; /* 輸出掃瞄信號 */

delay1ms(1); /* 延遲 1ms */

scan++; /* 下一個掃瞄信號 */

```

```

}/* 完成掃描一個字型 */

}/* 完成重複 k 次 */

}

}/* while 結束 */

}/* 主程式結束 */

//===== 延遲函數 =====

void delay1ms(unsigned char x)

{ int i,j; /* 宣告變數 */

for (i=0;i<x;i++) /* 外迴圈 */

for (j=0;j<120;j++); /* 內迴圈 */

}/* 延遲函數結束 */

```

完成以上程式之後，接著就差最後一步，那就是燒錄到 8051 燒錄版，再進行連接驅動電路的線路就可以完整動作了。

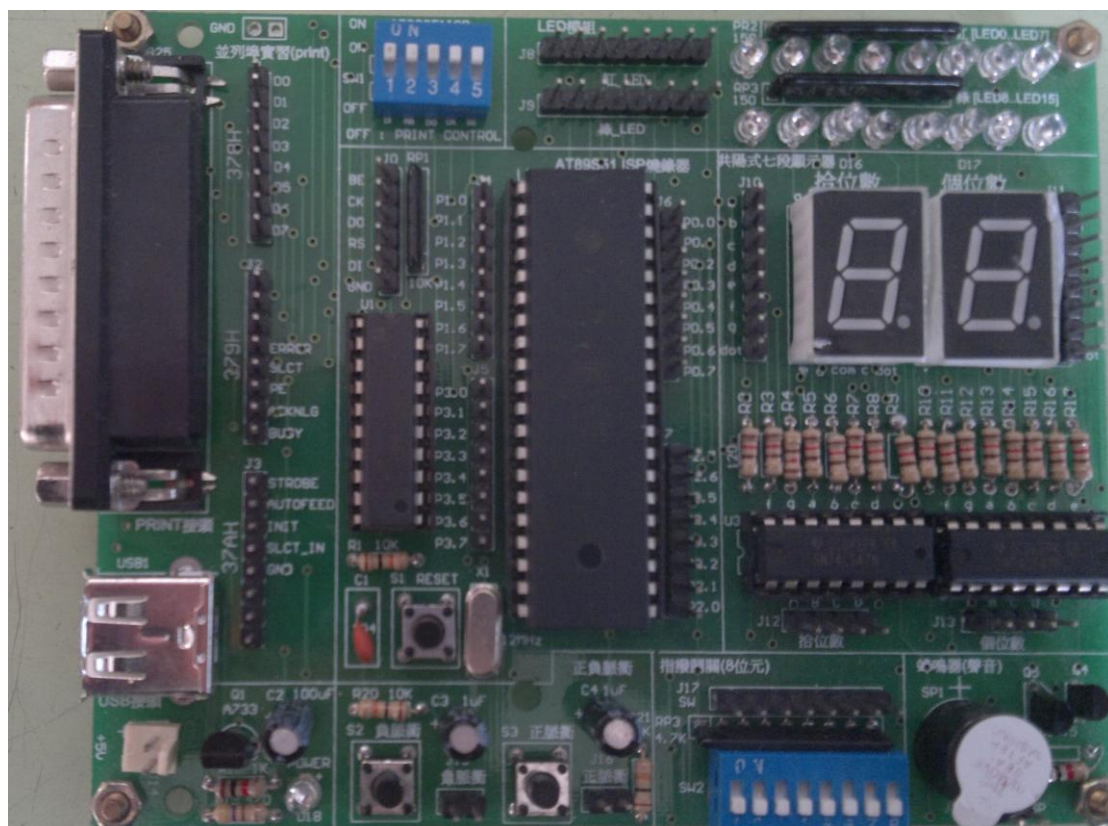
何謂 8051 IC?

8051 是一種 8 位元的單晶片微控制器，屬於 MCS-51 單晶片的一種，由英特爾公司於 1981 年製造。到現在，有更多的 IC 設計商，如愛特梅爾、飛利浦、華邦等公司，相繼開發了功能更多、更強大的兼容產品。8051 單晶片是同步式的順序邏輯系統，整個系統的工作完

全是依賴系統內部的時脈信號，用來產生各種動作周期及同步信號。在 8051 單片機中已內建時鐘產生器，在使用時只需接上石英晶體諧振器（或其它振蕩子）及電容，就可以讓系統產生正確的時鐘信號。英特爾原來的 8051 系列的開發利用 NMOS 技術，但後來的版本中，在其名稱加入字母 C（例如，80C51），確定使用 CMOS 技術，這樣比 NMOS 節省能源。這使它們更適合於電池供電設備。

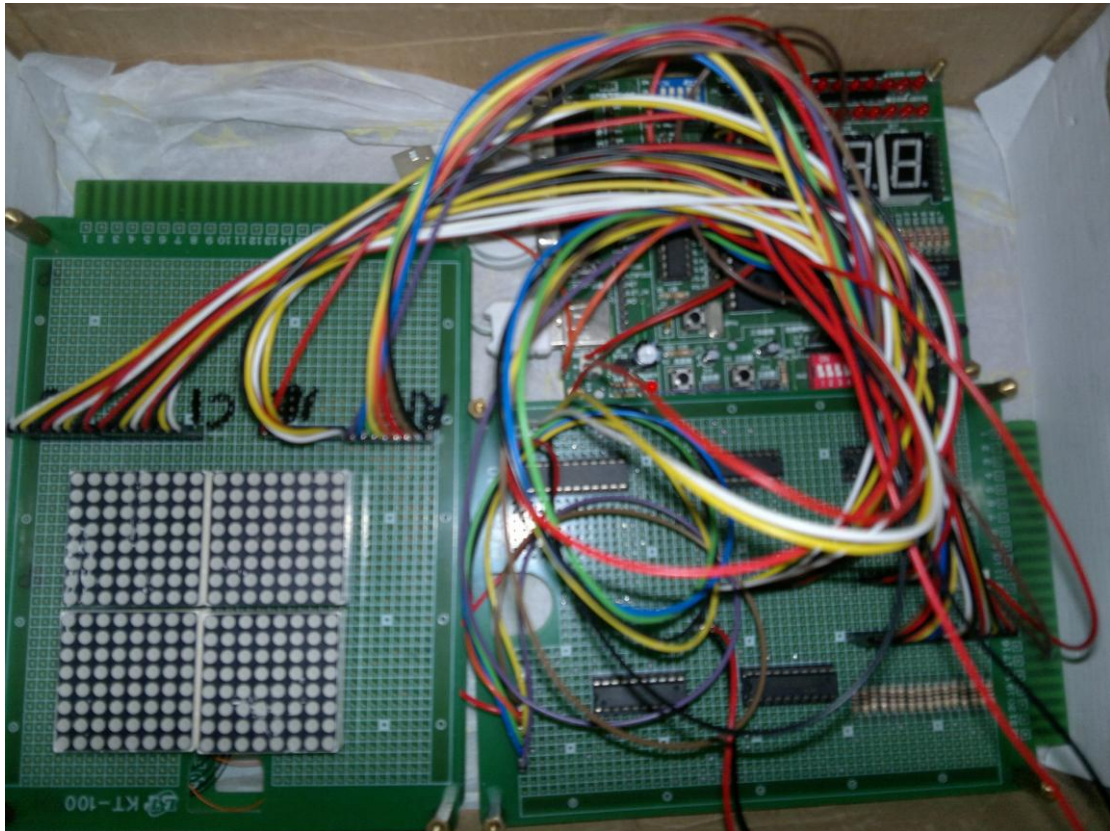
圖(十)為 8051 燒路版的板子，必須利用此板進行燒錄才可以連接到點矩陣驅動電路然而連結到點矩陣身上：

(圖十)



接下來是把燒錄板加驅動電路板加點矩陣板進行連結動作。無疑地，就是拿了很多彩虹線，再依序看著電路圖一個一個的接起來，且要看得很清楚，不然接錯一條就沒功能了，如圖(十一)所示：

圖(十一)



這樣連接起來就算完成了。

肆、專題成果

打上姓名(黃耀德)的編碼進行由右至左跑馬燈顯示如圖(十二)所示：



圖(十二)

伍、結論

本組花了將近 4 個月的時間完成這個專題製作，從無到有經歷了許多風波，從剛開始點矩陣是甚麼要用共陰還是共陽，了解點矩陣的動作原理，用三用電表量出沒有規則性的接腳之外，還有把四顆 8x8 的點矩陣的接腳 C 跟 C 互接、R 跟 R 互接，接成一顆 16x16 的點矩陣，來完成我們要顯示的字元。到接下來的研究驅動點矩陣的電路圖並且先用麵包板先插線來測試，線路非常繁雜，常常插完卻沒功能，導致花了好幾個禮拜再除錯電路，曾經一度想要放棄，但是既然都選擇要做了，那就有始有終把它完成，也因為這個信心讓本組又繼續振做下去，到最後的程式碼也是一直追問老師，畢竟程式是我們最弱的一環

老師也不厭其煩的教導給我們，就是希望能讓我們學到更多的東西。

最後，我要感謝兩位指導老師，卻也因為這個專題能讓我們學到一些比較特別的電路、IC.....等等，能更加充實自己的實作技術，也在高職這最後的一年留下美好的經驗。

陸、參考資料

例說 89S51—C 語言

維基百科

<http://zh.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5>