

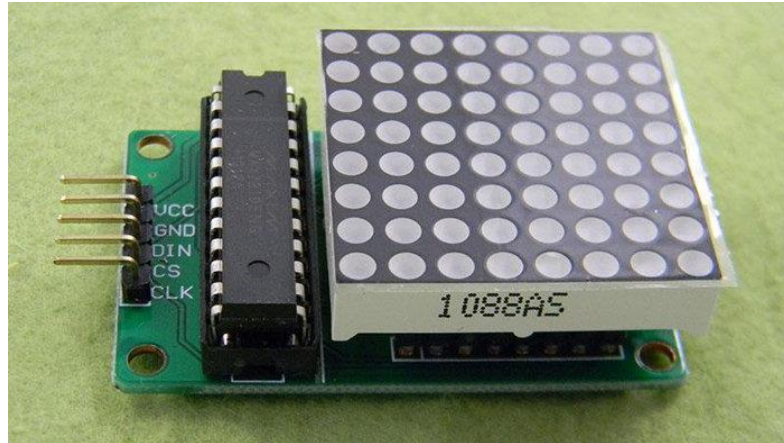
MAX7219 8x8LED 點陣顯示模組

成果報告

目錄

壹、	模組資料.....	3
1.	功能要求:.....	3
2.	接線圖.....	3
3.	預計如何控制:.....	4
4.	感測器資料.....	4
4.1.	接腳說明.....	4
4.2.	基本工作原理及使用方法.....	5
4.3.	資料格式.....	5
4.4.	寄存器.....	5
4.5.	初始化.....	7
貳、	控制電路圖.....	8
參、	程式流程圖.....	9
肆、	完整程式.....	10
伍、	作品照片.....	13
陸、	參考資料.....	14

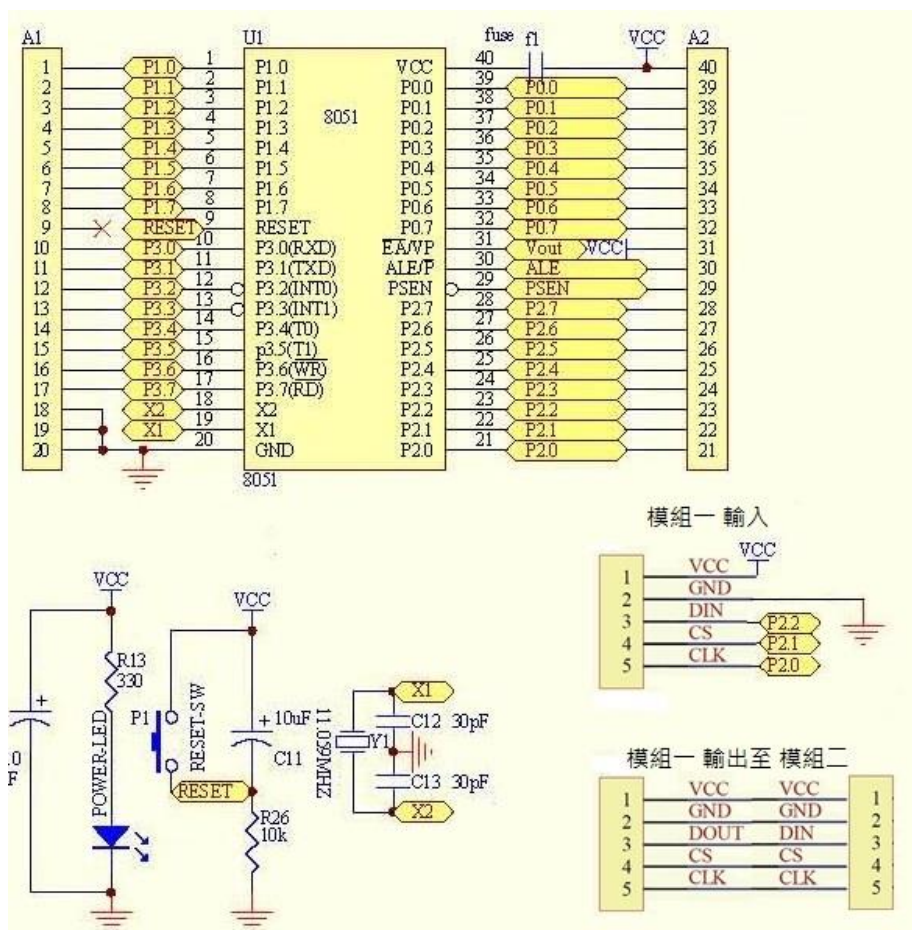
壹、 模組資料

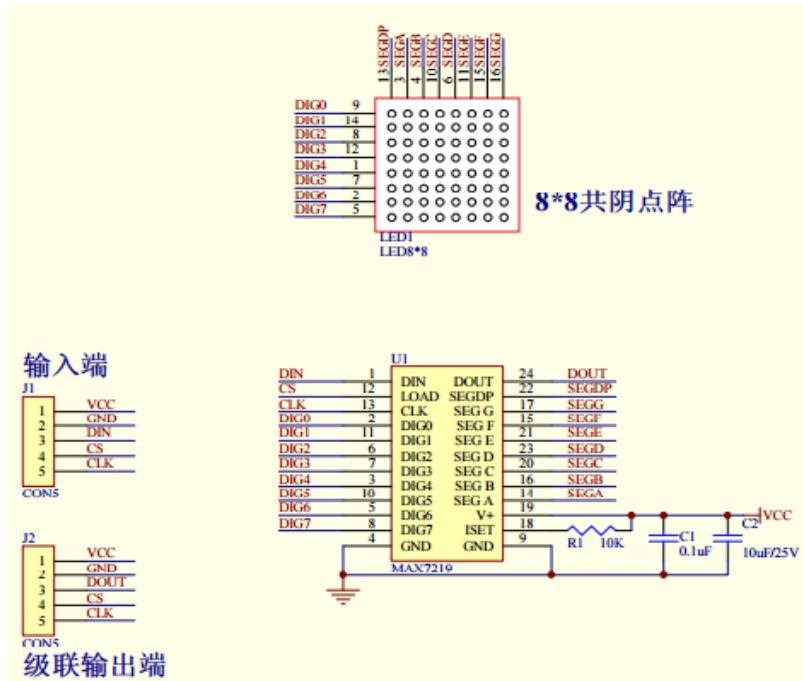


1. 功能要求:

要能動態顯示 2 位同學的學號

2. 接線圖





3. 預計如何控制:

參考寄存器與資料格式寫出符合感測器協定的程式

4. 感測器資料

4.1. 接腳說明

表 1 引腳說明

引腳號	名稱	功能說明
1	D_{in}	串行數據輸入端。在 CLK 的上升沿數據被鎖入芯片內部 16 位移位寄存器
2, 3, 5 ~ 8, 10, 11	DIG0 ~ DIG7	8 位 LED 位選線, 從共陰極 LED 中吸入電流
4, 9	GND	地線(兩個 GND 必須接在一起)
12	L_{load}	鎖入輸入的數據。在 L_{load} 的上升沿最後的 16 位串行數據被鎖入
13	CLK	時鐘輸入, 最高時鐘頻率為 10 MHz, 在 CLK 的上升沿數據被鎖入內部移位寄存器。在 CLK 的下降沿, 數據從 D_{out} 腳被輸出
14~17 20~23	Seg A ~ Seg G, DP	7 段驅動和小數點驅動
18	I_{set}	該腳通過一個電阻與 V+ 相連, 設置峰值段電流
19	V+	電源電壓, +5 V
24	D_{out}	串行數據輸出, 輸入到 D_{in} 的數據在 16.5 個時鐘周期後在 D_{out} 腳發出, 該腳用於與級聯擴展

4.2. 基本工作原理及使用方法

MAX7219 與單晶片連接採用三線序列介面，對於 MAX7219，串列資料是以 16 位元資料包的形式從 Din 腳串列輸入，在 CLK 的每一個上升沿一位元一位元地送入晶片內部 16 位元移位暫存器，而不管 Lout 腳的狀態如何。Load 腳必須在第 16 個 CLK 上升沿出現的同時或之後，但在下一個 CLK 上升沿之前變為高電平，否則移入的資料將丟失。

操作者只需程式設計發送 16 位元資料包，就能簡單地操作 LED 的位選以及段選，設置和改變 MAX7219 的工作模式。

4.3. 資料格式

其中：D7~D0：8 位元數據位元，D7 最高位，

D0 為最底位

D11~D8：4 位地址位

D15~D12：無關位，通常全取 1。

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
×	×	×	×	ADDRESS				MSB	DATA						LSB

4.4. 寄存器

MAX7219 通過 D11~D8 位元位址位元解碼，可定址 14 個內部寄存器，分別是 8 個 LED 顯示位元寄存器，5 個控制寄存器和 1 個空操作寄存器。LED 顯示寄存器由內部 8×8 靜態 RAM 構成，操作者可直接對位寄存器進行個別定址，以刷新和保持資料，只要 V+ 超過 2V（一般為 +5V）。

控制寄存器包括：解碼模式，顯示亮度調節，掃描限制（選擇掃描位元數），關斷和顯示測試寄存器。

表 2 寄存器地址分配表

寄存器名称	地 址				
	D15~D12	D11	D10	D9	D8
空操作	××××	0	0	0	0
Digit0	××××	0	0	0	1
Digit1	××××	0	0	1	0
Digit2	××××	0	0	1	1
Digit3	××××	0	1	0	0
Digit4	××××	0	1	0	1
Digit5	××××	0	1	1	0
Digit6	××××	0	1	1	1
Digit7	××××	1	0	0	0
译码模式	××××	1	0	0	1
亮度调节	××××	1	0	1	0
扫描限制	××××	1	0	1	1
关断模式	××××	1	1	0	0
显示测试	××××	1	1	1	1

MAX7219 的驅動程式首先必須對 5 個控制寄存器初始設置即初始化，各控制寄存器設置含義如下：

解碼模式選擇寄存器（位址=F9H）；

共有 4 種解碼模式供選擇，當資料位元全 0 時選擇“非解碼方式”。在此方式下，8 個資料位元分別一一對應 7 個段和小數點。通常選擇此方式。

掃描限制寄存器：地址=FBH；用於設置顯示的 LED 個數（1~8），當 D2D1D0=111、D7D6D5D4D3 無關時，可接 8 個 LED 管。

亮度調節寄存器：地址=FAH；

共有 16 級選擇，用於 LED 顯示亮度的強弱設置。

關斷模式寄存器：地址=FCH；

有兩種模式選擇：一種是關斷狀態模式（D0=0）；一種是正常操作狀態（D0=1），通常選擇正常操作狀態。

顯示測試寄存器：地址=FFH；有兩種選擇用於設置 LED 是測試狀態還是正常操作狀態：當在測試狀態時（D0=1）各位全應亮，一般選擇正常操作狀態（D0=0）。

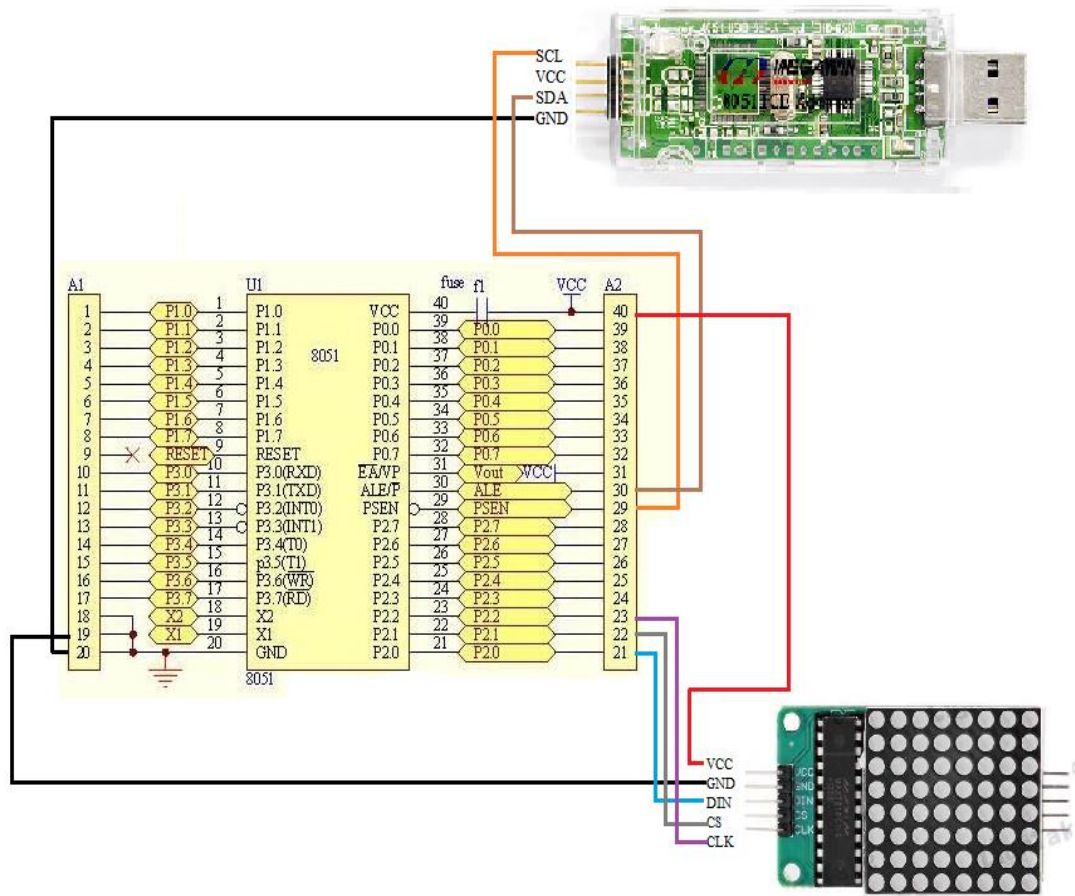
4.5. 初始化

在此需特別說明一點，由於 MAX7219 內部 16 位寄存器的位號與從 Din 發送來的串列資料的位元號剛好相反，所以資料在發送以前必須進行顛倒，即 D0 變成 D15，D1 變成 D14 以此類推

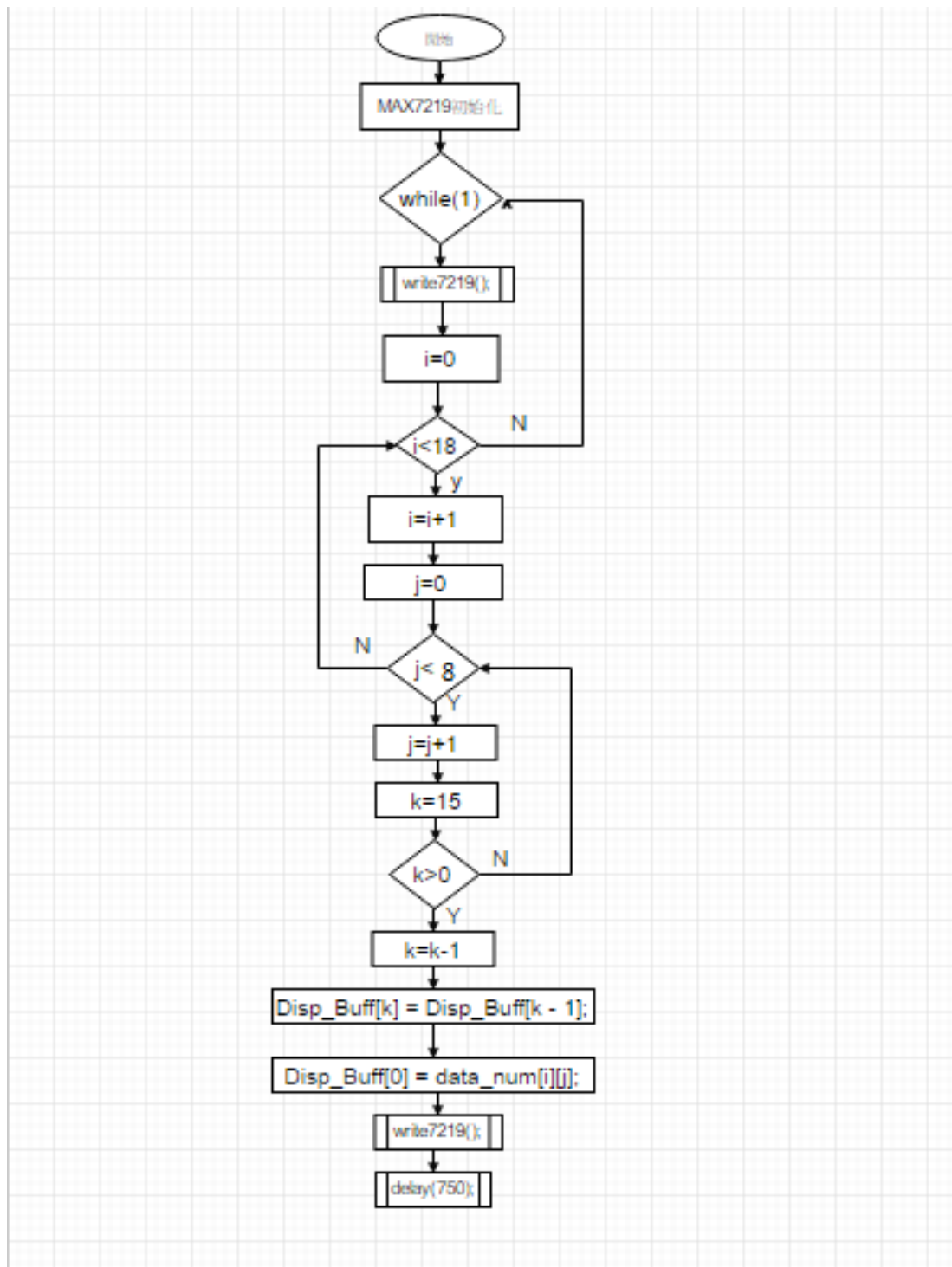
表 3 初始化设置各项的选择及对应数值

设置项目	选择	颠倒后的数值(16 位)
显示亮度	17/32	5F1FH
扫描限制	0~7 位	DFEFH
译码方式	非译码方式	9F00H
显示测试	正常操作	FF00H
关断方式	正常操作	3F80H

貳、 控制電路圖



參、 程式流程圖



肆、完整程式

```
#include <reg52.h>
#include <intrins.h>

#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int

#define DecodeMode      0x09
#define Intensity       0x0a //亮度寄存器
#define ScanLimit       0x0b
#define ShutDown        0x0c //低功耗模式寄存器
#define DisplayTest     0x0f

#define ShutdownMode    0x00 //低功耗方式
#define NormalOperation 0x01 //正常操作方式
#define ScanDigit       0x07
#define DecodeDigit     0xff
#define IntensityGrade  0x0a
#define TestMode        0x01
#define TextEnd         0x00

sbit DIN    = P2^0;
sbit LOAD   = P2^1;
sbit CLK    = P2^2;

uchar Disp_Buff[8] = {9, 1, 2, 7, 10, 10, 1, 5};

void delay(uint t)
{
    uint i;
    while(t-- for (i = 0; i < 125; i++);
}
}
```

```

void SendChar (char ch)
{
    char i, temp;
    for (i = 0; i < 8; i++) { //8 位
        temp = ch & 0x80;      //取最高位
        CLK = 0;
        if(temp)  DIN = 1;
        else      DIN = 0;
        ch = ch << 1;          //左移一位
        CLK = 1;
    }
}

```

```

void WriteWord (char addr, char num)
{
    LOAD = 0;      _nop_();
    SendChar(addr); _nop_();
    SendChar(num); _nop_();
    LOAD = 1;
}

```

```

void Write7219 (void)
{
    char i;
    for (i = 0; i < 8; i++)
        WriteWord(i + 1, Disp_Buff[i]);
}

```

//*****MAX7219 初始化*****

```

void InitDisplay (void)
{
    WriteWord(ScanLimit, ScanDigit);
    WriteWord(DecodeMode, DecodeDigit);
    WriteWord(Intensity, IntensityGrade);
    WriteWord(ShutDown, NormalOperation);
}

```

```

}

//-----
void main(void)
{
    uchar i, j, k;
    uchar code data_ilu[18][8] = {

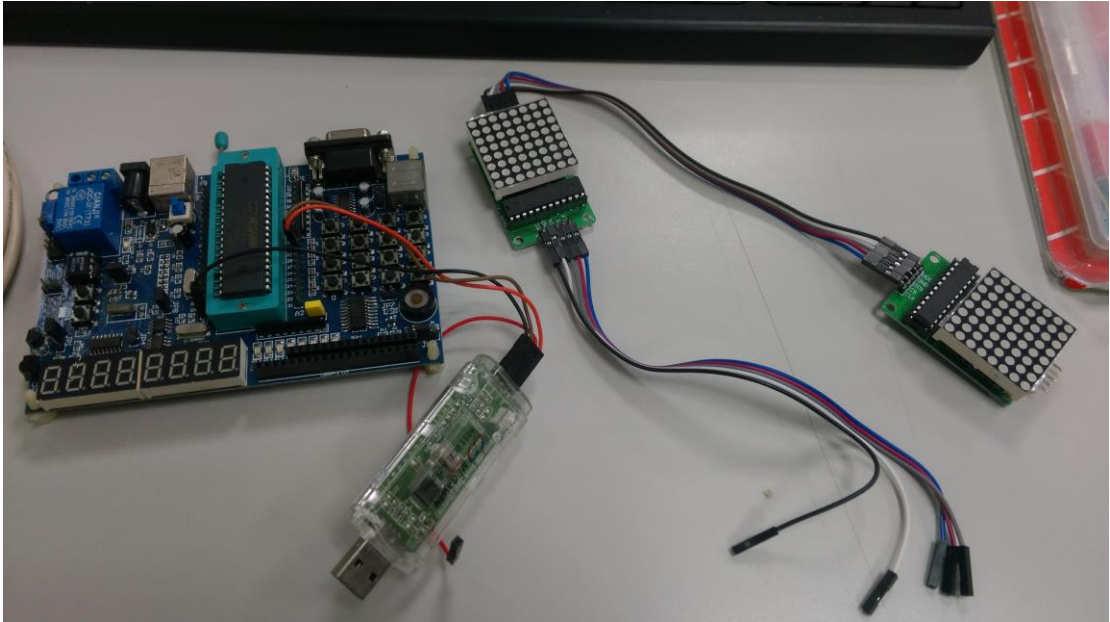
};

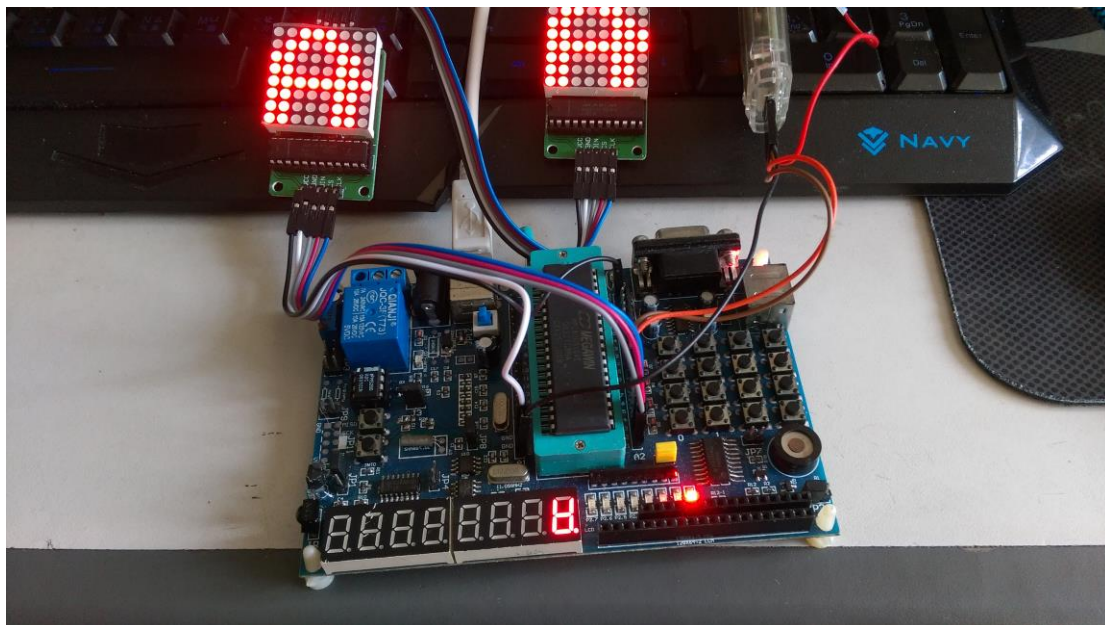
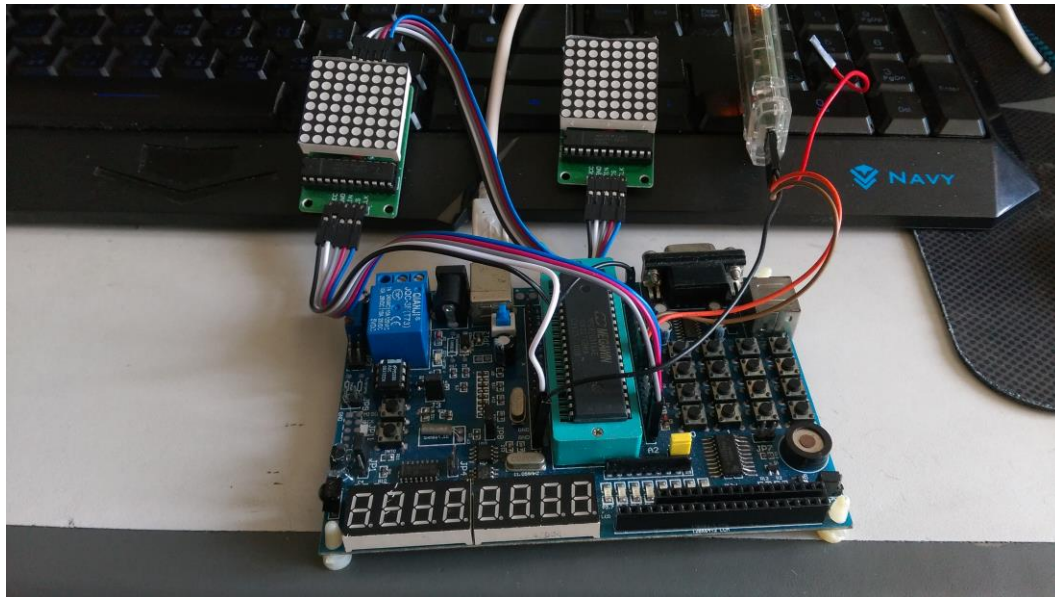
    InitDisplay();                //MAX7219 初始化
    WriteWord(DisplayTest, TestMode);
    delay(1000);
    WriteWord(DisplayTest, TextEnd);

    WriteWord(DecodeMode, 0x00);
    for (k = 0; k < 8; k++)
        Disp_Buff[k] = 255;
    Write7219();
    while(1) {
        for (i = 0; i < 18; i++)
        {
            for (j = 0; j < 8; j++)
            {
                for (k = 7; k > 0; k--)
                    Disp_Buff[k] = Disp_Buff[k - 1];
                Disp_Buff[0] = data_ilu[i][j];
                Write7219();
                delay(300);
            }
            if (j == 8 && i != 3) delay(1000);
        }
    }
}

```

伍、 作品照片





陸、 參考資料

- [1]. 洋天科技，TE-8051A-PLUS 8051 實驗板 電路圖， Available At: <http://faculty.stust.edu.tw/~wjshieh/demoboard.jpg> ,2017
- [2]. 莆洋國際電子有限公司，MAX 7219 點矩陣模組， Available At: <http://www.pu-yang.com.tw/media/products/0751226001406798643.pdf> ,2017
- [3]. 廣電電器網，串列 LED 顯示驅動器 MAX7219 及其應用， Available At: <http://www.go-gddq.com/html/s25/2007-05/416943.htm> ,2017