

# 113 學年度第 1 學期慈濟大學醫工系專題研究(一)報告

題目:可編碼、可攜帶之大型LED中文看板之實現:MAX7219  
晶片與 LED 矩陣分線板電路實現

學生姓名:陳冠羽

學號:113104110

指導教授/單位:楊惠雯/慈濟大學生物醫學暨工程學系

## 1. 中文摘要：

主要目的是做一個8\*8的LED螢幕，先從晶片與各種零件開始組裝，再一步步做出一個MAX7219 Breakout board，接著焊到一個8\*8的LED螢幕，讓螢幕可以跑出想要的字。最後確認可以製作一個Breakout board，目的達成。

## 2. 英文摘要：

The main goal is to create an 8x8 LED screen, starting by assembling the MAX7219 chip and various components. Then, step by step, construct a MAX7219 breakout board, solder it to an 8x8 LED screen, and program it to display desired text. The final review confirms that building a breakout board is achievable, fulfilling the objective.

## 3. 前言：

MAX7219 是一款常用於驅動 LED 矩陣或 7 段顯示器的 IC，為創客項目提供靈活而高效的解決方案。通過自製 Breakout Board，可以減少焊接和接線的複雜性，方便與其他硬件如 Arduino 集成。本研究主皆為做出一個MAX7219 Breakout board。以下為參考圖片以及MAX7219 晶片的pin腳。

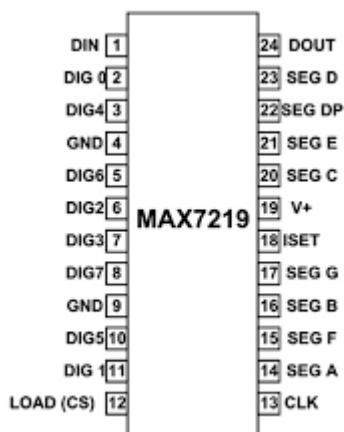


圖 1:MAX7219 晶片pin腳對照圖，焊接要對照時請反過來看。圖片來源[1]

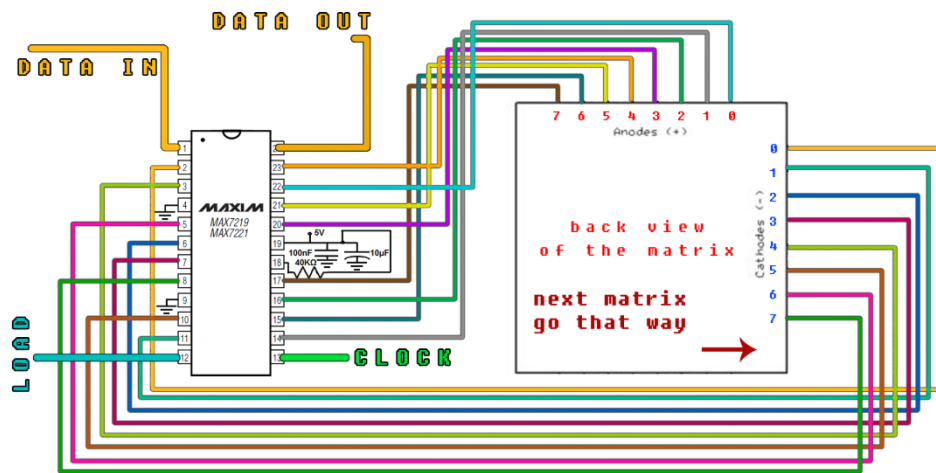


圖 2:MAX7219 Breakout board連接參考圖。圖片來源[2]

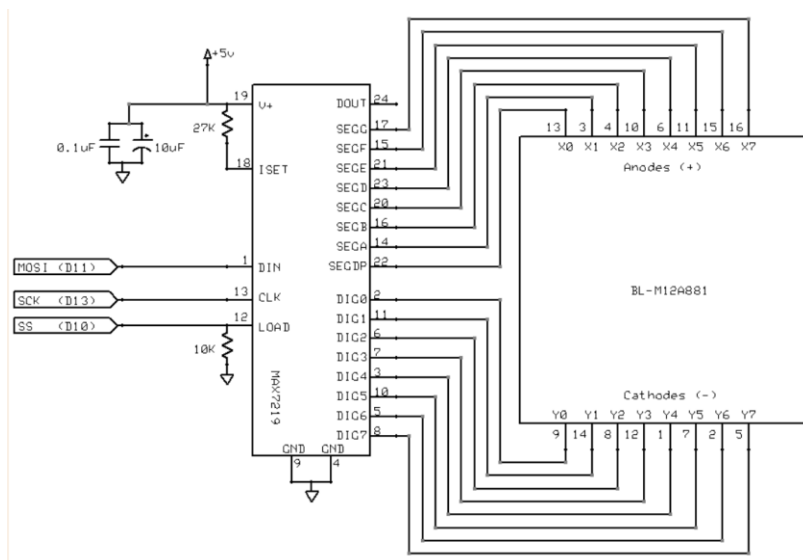


圖 3:MAX7219 Breakout board pin腳連接圖。圖片來源[3]

## 4. 材料與方法

(以下為一個MAX7219 Breakout board的材料與製作過程)

### 4-1: 材料

- 雙面電路板 X1
- 2.54排針 X 10
- MAX7219晶片 X 1
- 單芯線紅、黑各一捲
- 電容 10uF、0.1uF 各一個
- 電阻 10K 歐姆 X 1
- Arduino Uno X 1

## 4-2: 工具

銲槍  
錫一捲  
尖嘴鉗  
三電用表

## 4-3: 步驟:

MAX 的 breakout board 的製作流程簡述如下:

4-3-1 焊接和 Arduino 及另一個 breakout board 串連需要的 Input 及 output 排針

4-3-2 固定 MAX7219 晶片(只需焊左4、9右6、7固定即可)。

4-3-3 電阻和電容元件

連接電阻和右6、7成為 VCC

連接 2 個 電容(注意電容的正負極)

4-3-4 控制與電源引腳 (Control and Power Pins)

將 MAX7219 與 Arduino 溝通所需腳位連接，包含

(1) VCC: 電容正極、5V pin 腳

(2) GND: MAX 左4、8、電容陰極

**(3) CLK、CS**

**(4) DIN、DOUT**

4-3-5 功能引腳 (Functional Pins)

將 MAX7219 上與 LED 相關的輸出引腳延伸至 breakout board 的邊緣，作為對外連接用。

4-3-6 加上連接 LED 所需之接口線

4-3-7 電路測試

4-3-8 連接 8x8 LED 矩陣並使用範例程式測試

### 4-3-1: Input 及 output pin 腳排針

板子橫放，把5個排針橫著焊在左上角，這5個pin腳接input，用來連接Arduino或做為另一個模組的延伸。另5個直著焊在右上角，這5個接output，用於增加需要連接更多LED模組時與下一個breakout board。



排針各個腳的對照如下：

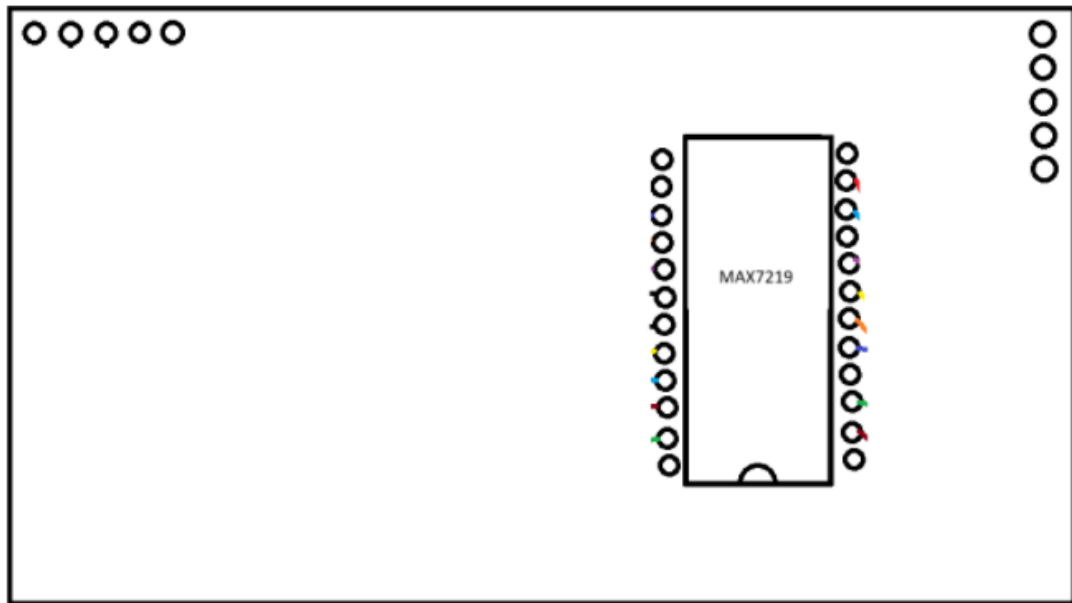
左上角 (左到右)	1	2	3	4	5
橫的排針	DIN	5V	GND	CLK	CS

右上角 (上到下)	1	2	3	4	5
直的排針	DOUT	5V	GND	CLK	CS

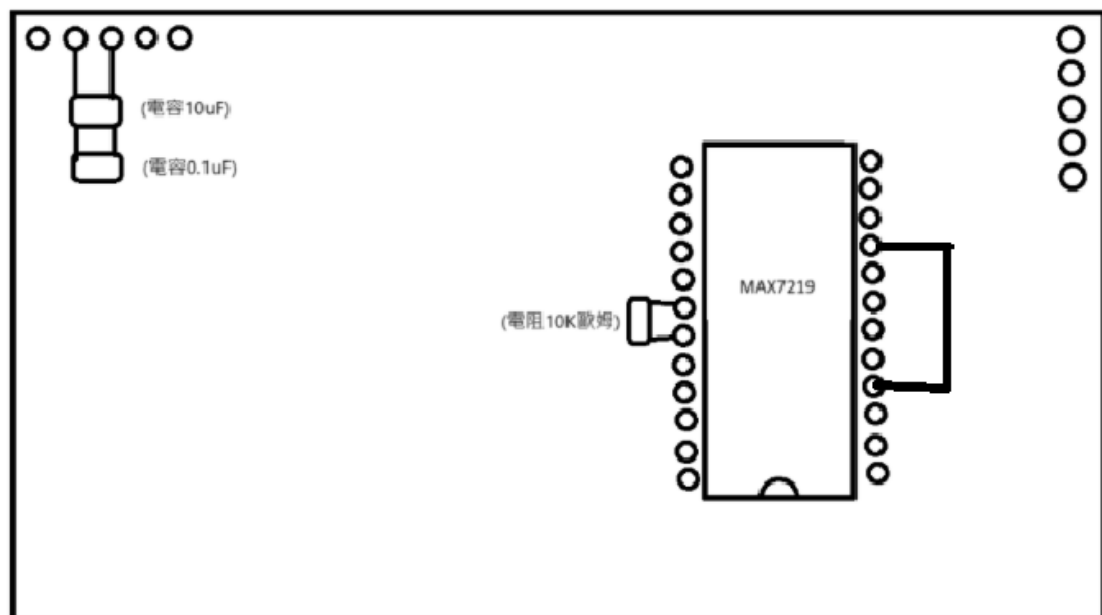
#### 4-3-2: 固定MAX7219晶片

MAX7219晶片(上方有個半圓形，往下)焊在中間偏右邊。(注意:pin腳之間不要焊在一起，只需焊左4、9右6、7固定即可。)



#### 4-3-3: 電容和電阻元件

並連 10uF 和 0.1 uF 的電容。10uF的電容腳長的那一端正極，連接左上角的5V，另一端接GND。另一個電容焊法同理(如果兩隻腳一樣長就沒有差別)，晶片的兩個GND用單芯線連在一起。接著是電阻，電阻兩隻腳分別要接在 V+ 和 ISET



#### 4-3-4:控制與電源引腳 (Control and Power Pins)

確認把排針與電阻、電容以及MAX7219晶片焊好後，接下來是將 MAX7219 與 Arduino 溝通所需腳位連接。

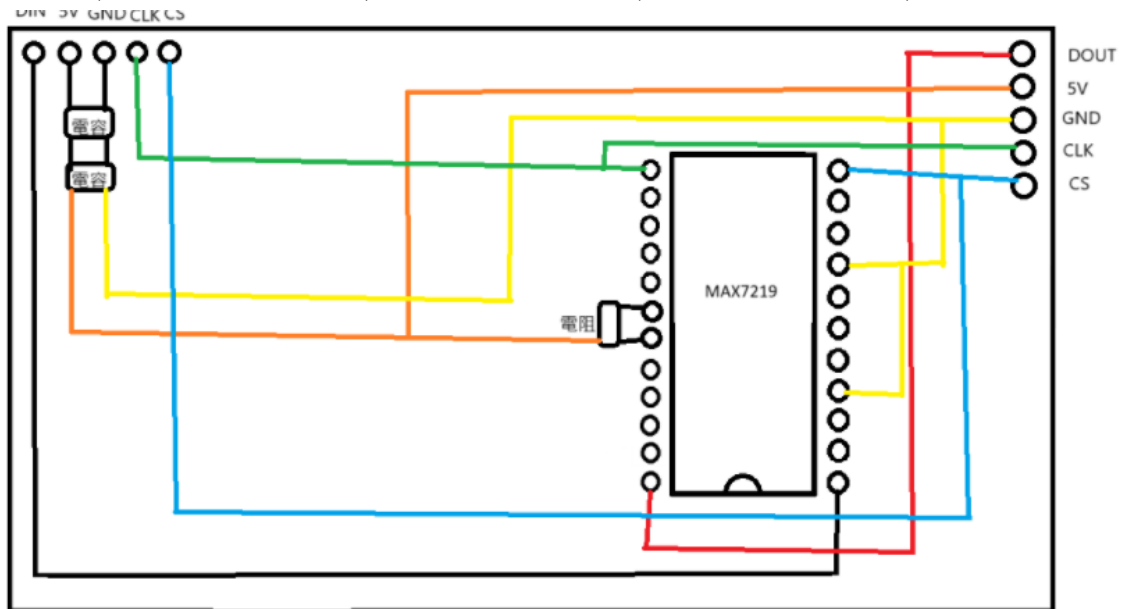
連接的腳分別為：

左上角：

DIN—>(MAX7219晶片, PIN1) DIN  
5V—>(MAX7219晶片, PIN19) V+  
GND—>(MAX7219晶片, PIN4) GND  
CLK—>(MAX7219晶片, PIN13) CLK  
CS—>(MAX7219晶片, PIN12) CS

右上角：

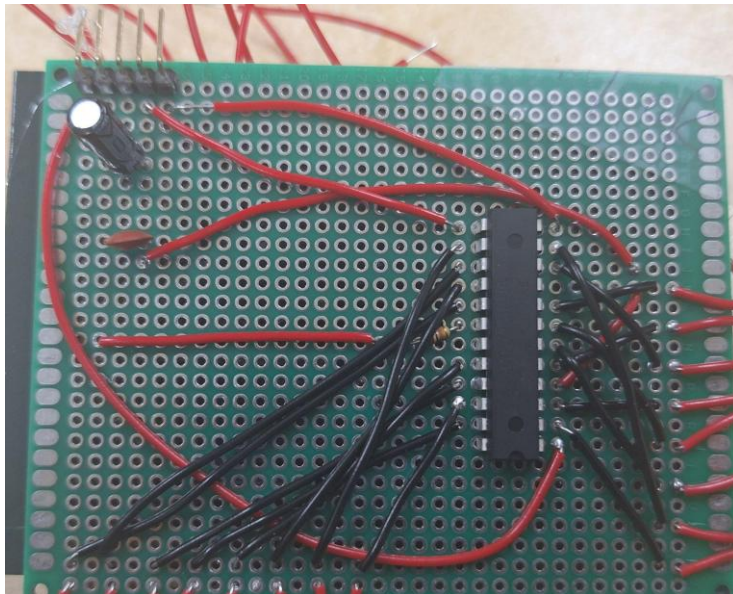
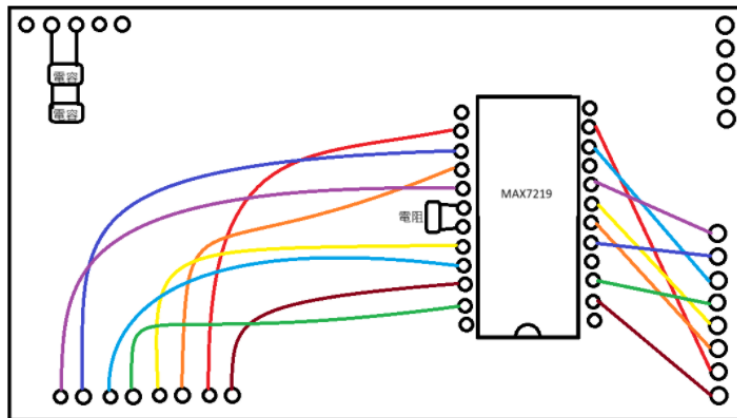
DOUT—>(MAX7219晶片, PIN24) DOUT  
5V—>(MAX7219晶片, PIN19) V+  
GND—>(MAX7219晶片, PIN4) GND  
CLK—>(MAX7219晶片, PIN13) CLK  
CS—>(MAX7219晶片, PIN12) CS



#### 4-3-5: 功能引腳 (Functional Pins)

將 MAX7219 上與 LED 相關的輸出引腳延伸至 breakout board 的邊緣，作為對外連接用。在 MAX 晶片上的 PIN 腳用單芯線分別焊接在右下方空位和左下方的地方，右邊從下到上為: DIG 0、DIG 1、DIG 2、DIG 3、DIG 4、DIG 5、DIG 6、DIG 7。下方是從右到左，分別為: SEG DP、SEG A、SEG B、SEG C、SEG D、SEG E、SEG F、SEG G。完成焊接之後，會像下面的圖片。(注意: 單芯線之間至少空一個洞，同時不要焊在邊界的洞，與邊界至少留一個洞，待會第6步驟需要。)

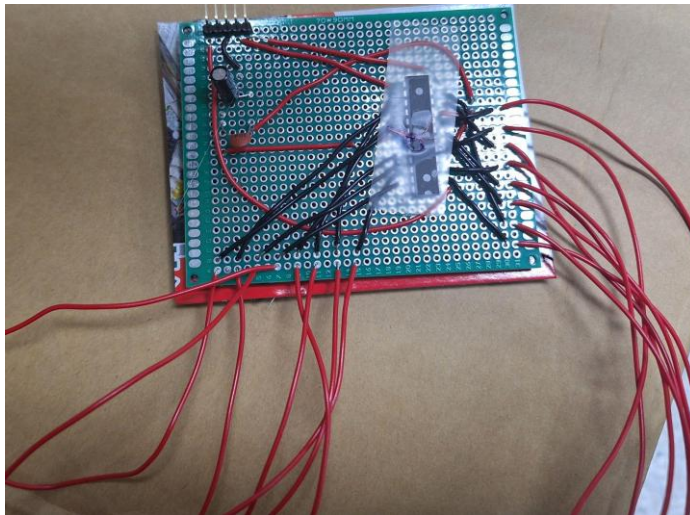
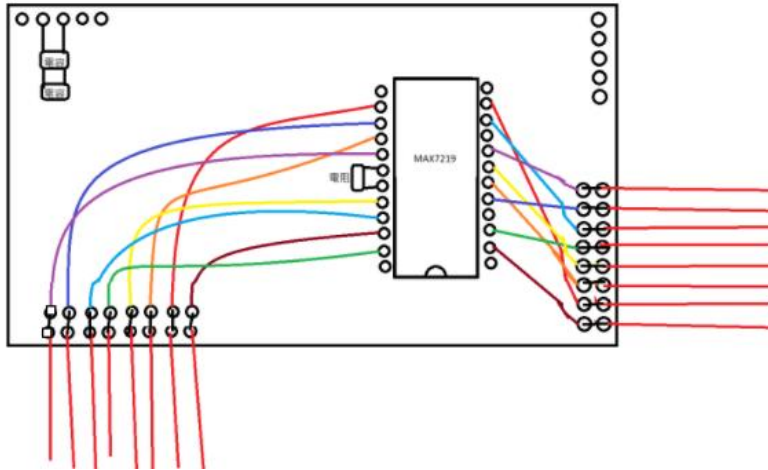
(先後顏色順序為: 棕、紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫)



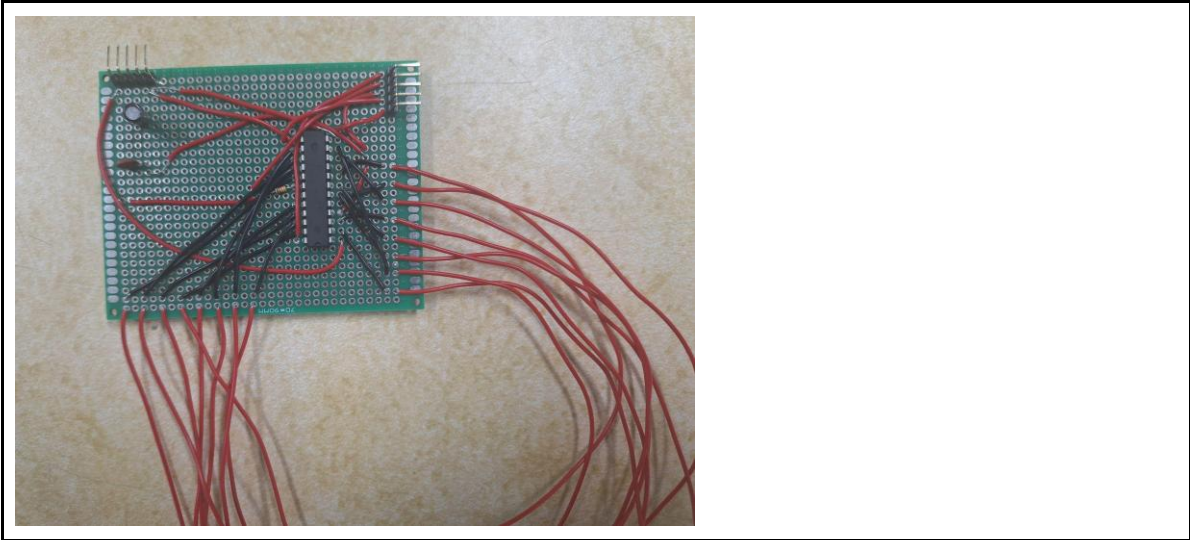


### 3-3-6:延長

接下來要用單芯線把第5步驟的線延長，把另一條單芯線插在邊界，並用多一點錫把兩直線焊在一起。(注意:用單芯線做延長的pin腳之間不要焊在一起。)



焊好後，做出來的成品應該會如下圖:(這張圖沒有DOUT的排針)

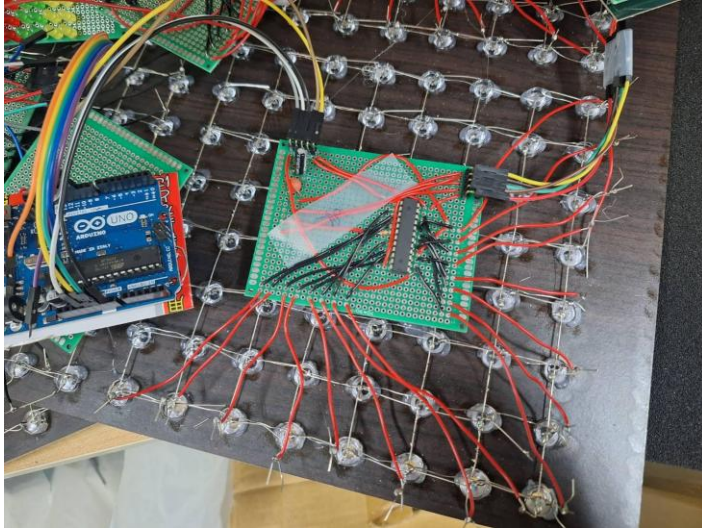


#### 4-3-7: 電路測試

用三用電表測試是否有連接或短路，先是測試排針到MAX芯片是否通路，例如排針的DIN到晶片的DIN，或是左邊排針的CS到右邊排針的CS。接著是測試排針到芯片之間是否短路，例如：晶片的DIN不能接到左邊排針的5V，或是右邊排針的CLK連上晶片的CLK後。測試時除了確認應該相連的電路是通路，也要確認和附近相鄰的pin腳是斷路，因為在經驗上，很常在 MAX7219 附近的 PIN 腳間不小心形成短路。接著用同樣的方式測試其餘pin腳與延長後的單芯線，如果測試完後該連接的都連了，同時也沒有短路，就完成了。

#### 4-3-8: 連接

接著用杜邦線接到Arduino Uno，再把SEG接在8\*8LED螢幕的正極、DIG接負極，就完成一個8\*8的MAX LED了，完成如下：



接著是測試，以下是測試用範例程式：

8\*8的LED的全亮程式：

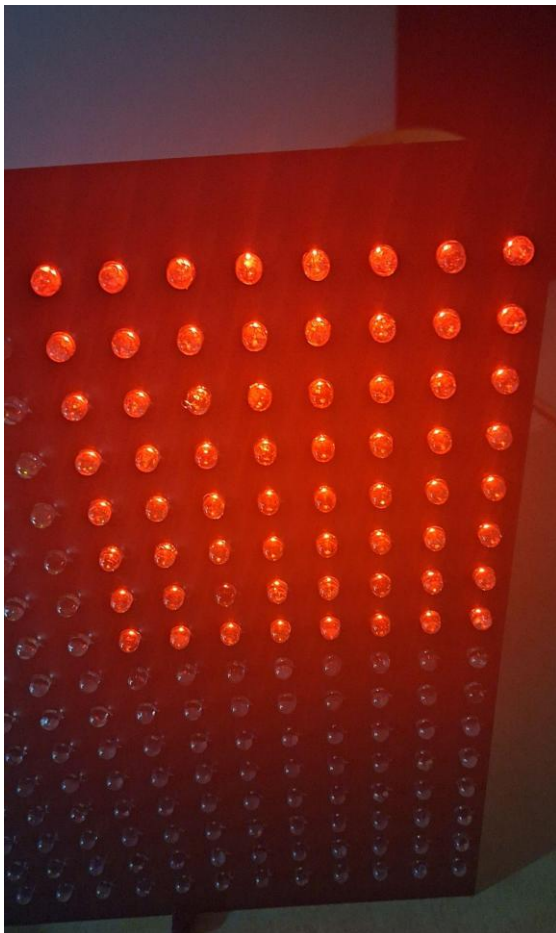
```
#include <LedControl.h>

// 定义 MAX7219 的数据引脚
const int DIN_PIN = 12; // 数据输入
const int CS_PIN = 11;  // 片选
const int CLK_PIN = 10; // 时钟

// 初始化 LedControl 对象
LedControl lc = LedControl(DIN_PIN, CLK_PIN, CS_PIN, 1);

void setup() {
    lc.shutdown(0, false); // 打开显示
    lc.setIntensity(0, 8); // 设置亮度 (0-15)
    lc.clearDisplay(0);    // 清屏
}
```

```
void loop() {  
  byte smiley[8] = {  
    B11111111,  
    B11111111,  
    B11111111,  
    B11111111,  
    B11111111,  
    B11111111,  
    B11111111,  
    B11111111  
  };  
  
  for (int i = 0; i < 8; i++) {  
    lc.setRow(0, i, smiley[i]); // 显示笑脸  
  }  
  delay(1000);  
}
```



### 3-3-10: 成品

最後測試完成後，就可以把程式中 0 (不亮)和 1 (亮)改成自己想要的圖案，例如：

此圖為笑臉

```
B00111100  
B01000010  
B10100101  
B10100101  
B10000001  
B10100100  
B01011010  
B00111100
```

## 5. 結論：

最後成功做出MAX 7219 Breakout board，之後再多做一個8\*8的LED螢幕並焊接上去後，就可以完成和網路上同樣的成品，而LED螢幕製作過程請看另一人的文章，不過要做一個Breakout board實在耗時，雖然耗的材料並不是很多，不過焊上去後，後面要做的檢查實在是太多了，難免需要處理短路後要做的補救程序。

## 6. 參考文獻

1. T R Y 和 MOSFE。How does this MAX7219 LED matrix driver IC circuit work? How should I use it?[internet].Stack Exchange .2023[cited 2025 Jan 2].Available from:

<https://electronics.stackexchange.com/questions/714944/how-does-this-max7219-led-matrix-driver-ic-circuit-work-how-should-i-use-it>

2.ELECTRONOBS. Arduino Bluetooth Controlled 8x32 LED Matrix [internet]..2023[cited 2025 Jan 2].Available from:[https://electronoobs.com/eng\\_arduino\\_tut14.php](https://electronoobs.com/eng_arduino_tut14.php)

3. Nick Gammon. Interfacing LED displays with the MAX7219 driver [internet]. Gammon Software Solutions. 2012. 1.30 [cited 2025 Jan 2]. Available from: <https://www.gammon.com.au/forum/?id=11516>