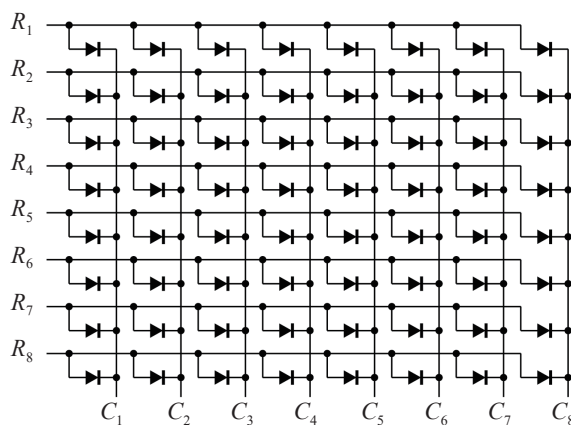


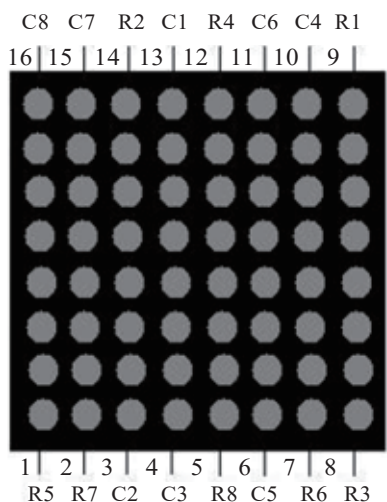
第5單元

8*8點陣LED

8*8 點陣 LED 分為共陰極與共陽極，因為 Arduino 高電位輸出電流有 20mA，已經可以直接驅動 LED，所以本書採用共陰極，這樣電路才會簡單。共陰極表示每一行 (R1,R2..R8) 的陰極都共用輸出腳位，如下圖的 C1,C2..C8。(本書使用行優先，因為有些國家以列優先，所以到材料行買零件，請由下圖確認共陰或共陽)

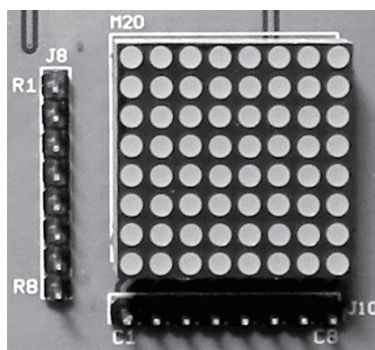


不論是共陽極或共陰極其腳位排列都相同，如下圖左（LED 朝上），廠商通常將型號印在下面，所以請將有型號的那一面朝下，本書以 R5 為腳位 1，逆時針繼續編號（此與 IC 腳位編號相同），例如腳位 9 是 R1。



行(Column)接腳：C1, C2, C3 ... C8

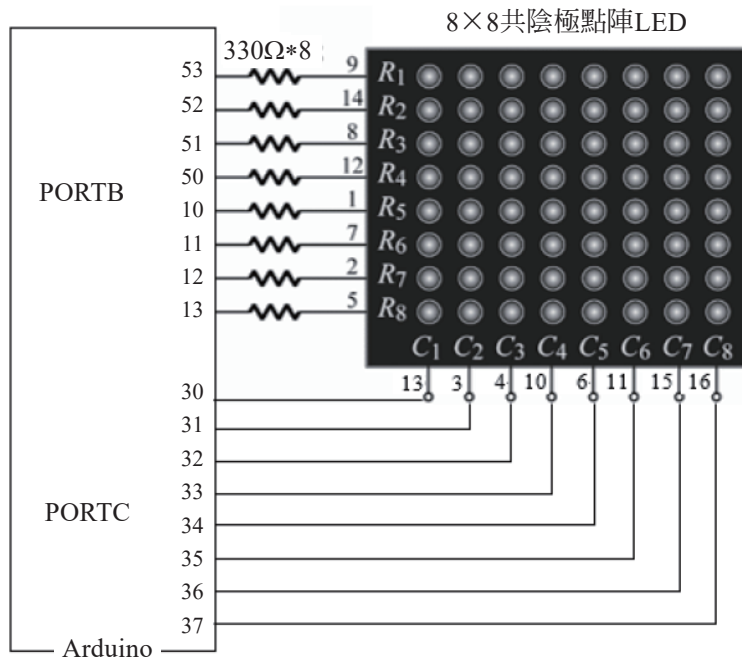
列(Row)接腳：R1, R2, R3 ... R8



請自行拿傳統型指針式三用電表驗證（請撥 $R \times 10$ ，小型數位電錶不行）。例如，共陰極的測量如下：正極（黑棒）接 R1，負極（紅棒）接 C1，則第 1 列第 1 行將亮；正極接 R1，負極接 C2，則第 1 列第 2 行將亮（補充說明：三用電表電池正極是用黑棒拉出）。其次，亦可用本書附錄 A 自製的電路連通測試計，正極接 a，負極接 com1，那千位數的 a 棒亮。

點陣LED驅動電路

現在請將點陣 LED 接線如下：



硬體測試

請鍵入以下程式，觀察 LED 有沒有一排一排輪流全亮。

```
byte c[]={0x7f,0xbf,0xdf,0xef,0xf7,0xfb,0xfd,0xfe};
void setup() {
    DDRB=0xFF; DDRC=0xFF;
}
void loop() {
    for (int i=0;i<=7;i++){
        PORTC=c[i]; //位址
        PORTB=0xff; //資料
        delay(500); //請修改為1，並比較其效果
    }
}
```

請將 `delay(500);`，修改為 `delay(1);`，並觀察所有 LED 有沒有全亮。以上程式的 `c[]` 陣列如下：

```
byte c[]={0x7f,0xbf,0xdf,0xef,0xf7,0xfb,0xfd,0xfe};
```

時序圖如下表：

顯示位置	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	值
C1	0	1	1	1	1	1	1	1	0x7f
C2	1	0	1	1	1	1	1	1	0xbf
C3	1	1	0	1	1	1	1	1	0xdf
C4	1	1	1	0	1	1	1	1	0xef
C5	1	1	1	1	0	1	1	1	0xf7
C6	1	1	1	1	1	0	1	1	0xfb
C7	1	1	1	1	1	1	0	1	0xfd
C8	1	1	1	1	1	1	1	0	0xfe

以上 `c[]` 陣列稱為位址，主要是讓 C1..C8 輪流接地，這樣資料就可以輪流傳送到 C1..C8，只要速度夠快，因為人類眼睛有視覺暫留現象，看起來就會一起亮，這樣就可以顯示任何文字與影像。例如，以下程式，可讓左邊 C1 第一行 8 個燈全亮，

```
PORTC=0x7f; //位址
PORTB=0xff; //資料
```

以下程式，將會使點陣 LED 左邊 C1 最上面 1 個 LED 亮。

```
PORTC=0x7f; //位址
PORTB=0x01; //資料
```

以下程式，將會使點陣 LED 左邊 C2 的上面兩個 LED 全亮。

```
PORTC =0xbf;
PORTB =0x3;
```

文字數位化

若要將文數字顯示在此 8*8 的點陣 LED，也是要將此文字數位化。將此文數字資料數位化的步驟如下：將此文數字寫在以下方格紙，並計算每行 (Column) 的值。以下是將『洪』寫在方格紙上，則 C1 值二進位是 B10010001（高位元在下面），以 16 進位表示是 0x91、C2 值是 0x4A，依此類推。

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
R1	1	0	0	0	1	0	1	0
R2	0	1	0	1	1	1	1	1
R3	0	0	0	0	1	0	1	0
R4	0	1	0	0	1	0	1	0
R5	1	0	0	1	1	1	1	1
R6	0	0	0	0	1	1	0	0
R7	0	1	0	1	0	0	1	0
R8	1	0	1	0	0	0	0	1
值	0x91	0x4A	0x80	0x52	0x3F	0x32	0x5F	0x92

將以上每一行的值以陣列儲存如下：（影像變識要將文字數位化，也是此相同的原理）

```
byte d[]={0x91,0x4a,0x80,0x52,0x3f,0x32,0x5f,0x92};
```

然後快速依序傳送到對應的行，例如，0x91 送到 C1、0x4A 送到 C2…我們稱此為掃描輸出，即可顯示『洪』，程式如下：

```

byte c[]={0x7f,0xbf,0xdf,0xef,0xf7,0xfb,0xfd,0xfe};
byte d[]={0x91,0x4a,0x80,0x52,0x3f,0x32,0x5f,0x92};
void setup() {
    DDRB=0xFF;DDRC=0xFF;
}
void loop() {
    for (int i=0 ;i<=7;i++){
        PORTC=c[i]; //位址
        PORTB=d[i]; //資料
        delay(1); //delay(500)
    }
}

```

自我練習

1. 請自行找一個筆畫較少的中文字，以能填入 8*8 方格為原則，計算其陣列值，並顯示在此 8*8 LED 上。

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
R1								
R2								
R3								
R4								
R5								
R6								
R7								
R8								
值								