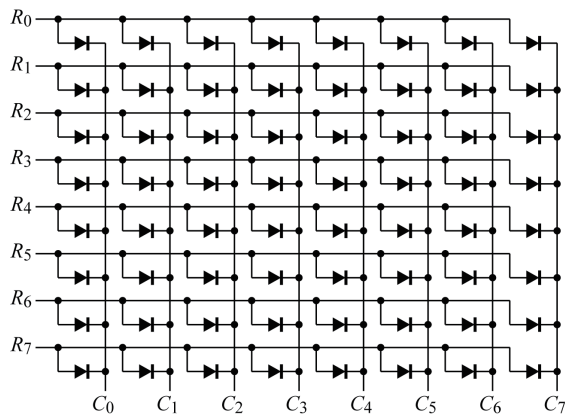


第3單元

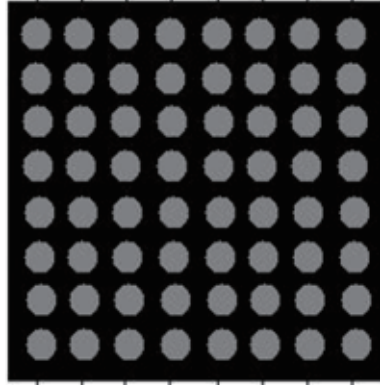
8*8點陣LED簡介

8*8 點陣 LED 分為共陰極與共陽極，共陰極表示所有的陰極共用，如下圖所示，每一行 (R1,R2..R8) 的陰極都共用輸出腳位，如下圖的 C1,C2..C8。



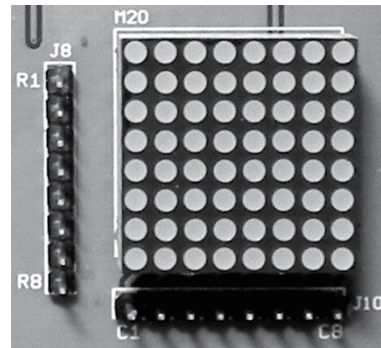
不論是共陽極或共陰極其腳位排列都相同，如下圖左 (LED 朝上)，廠商通常將型號印在下面，所以請將有型號的那一面朝下，本書以 R5 為腳位 1，逆時針繼續編號 (此與 IC 腳位編號相同)，例如腳位 1 是 R5。原廠的腳位順序很亂，初學者很容易插錯，下圖右是本書實驗板電路，左邊由上而下分別是 R1,R2...R8，下面由左而右分別是 C1,C2...C8，腳位已經按照順序重新排列，這樣當然很好使用。

C8 C7 R2 C1 R4 C6 C4 R1
16|15|14|13|12|11|10|9|



行(Column)接腳：C1, C2, C3 ... C8

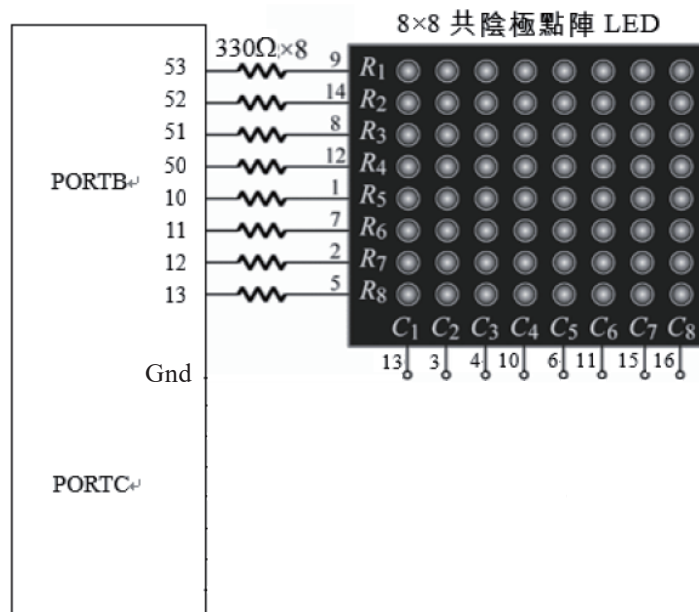
列(Row)接腳：R1, R2, R3 ... R8



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，亦可用我附錄 C 自製的接點連通計，正極接 R1，負極接 C1，那左上角的 LED 亮）：

► LED功能

若將 C1 直接接地，那以上 8×8 點陣 LED 也可拿來當作 8 個獨立 LED，R1..R8 共有 8 個 LED，測試電路圖如下：



例如，以下程式可用 LED 展示 0 到 127 的數位化，請觀察每個數字的二進位表示法。

```
void setup() {
  DDRA=B11111111;
  Serial.begin(9600);
}
unsigned char i=0;//宣告i為8位元正整數
void loop() {
  PORTA=i;
  Serial.println(i);
  delay(1000);//延遲與停留1000ms,m=0.001，所以是1秒
  i=(i+1)%128;
}
```

自我練習

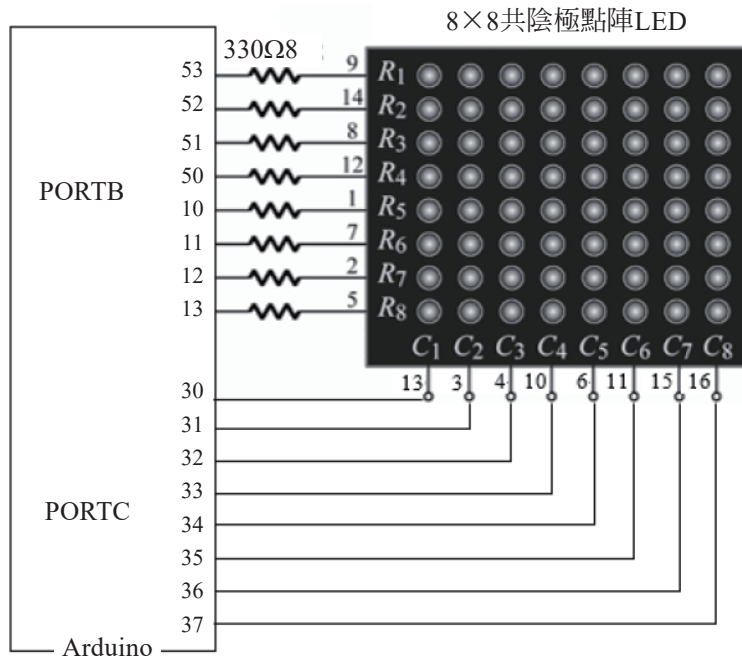
1. 請觀察 0,-1,-2 到 -128 每個數字的記憶體表示法，並請填寫下表：

數值	燈號 7	燈號 6	燈號 5	燈號 4	燈號 3	燈號 2	燈號 1	燈號 0
1	0	0	0	0	0	0	0	1
127								
-1								
-2								
-3								
-127								
-128								

2. 請寫一程式，程式一開始 R1 亮 1 秒熄滅，接著 R2 亮一秒 3. 熄滅…R8 亮一秒熄滅，並重複循環。
4. 請用以上電路，使用 3 個 LED 規劃一個單向紅綠燈號誌。
5. 請用以上電路，使用 6 個 LED 規劃一個雙向紅綠燈號誌。

點陣LED驅動電路

前面是將點陣 LED 的 C1 接地，那只用到 1 行 8 個 LED，現在請將點陣 LED 接線如下，我們等會要讓 C1..C8 輪流接地，只要速度過快，因為人類眼睛有視覺暫留現象，那看起來就會一起亮，這樣就可以顯示任何文字與影像。



由以上電路可知，若要將資料由 C1、C2... 或 C8 顯示，則 PORTC 電位應該如下：

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

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
delay(500);
```

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
delay(500);
```

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;
delay(500);
```

以上位址，可用 c[] 陣列儲存，程式如下：

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

以下程式，將會使點陣 LED 的 C1、C2、C3...C8 依序全亮，但因為人類有視覺暫留現象，所以看起來會是全部一起全亮，這樣可以藉此檢查電路是否正確。

```
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(1); //請修改為500，並比較其效果
  }
}
```

請將 delay(1);，修改為 delay(500);，並比較其效果