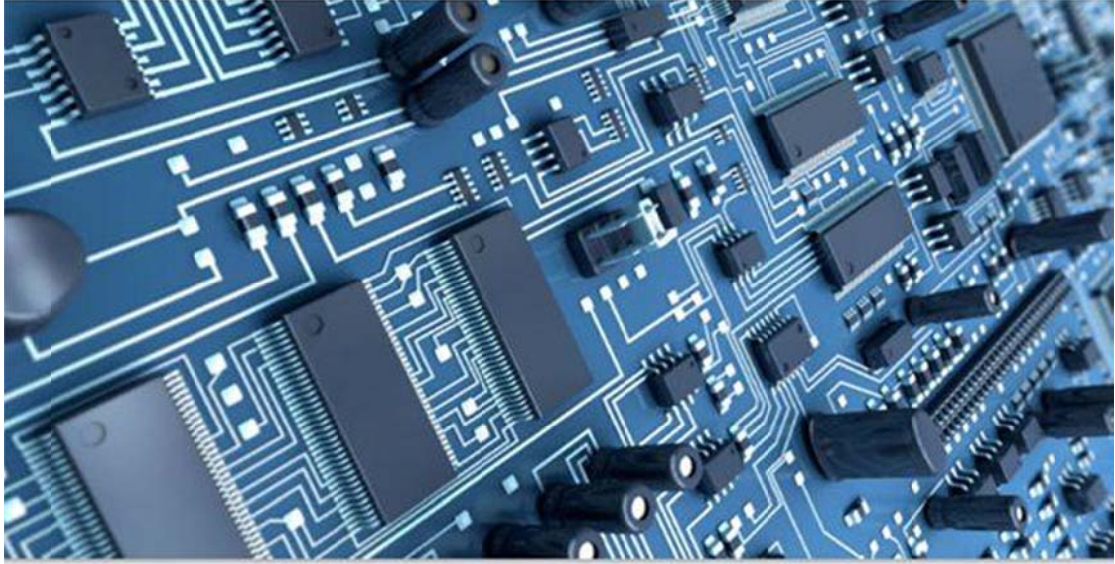


紅外線遙控模組



目錄

一、	紅外線原理簡介、說明	1
二、	紅外線時序圖(預計如何控制).....	3
三、	電路圖設定	4
四、	程式流程圖	5
五、	完整程式	7
六、	成果展示	14
七、	紅外線應用	15
八、	參考資料	16

圖目錄

圖表 1、發射器(左)、接收器(右).....	1
圖表 2、紅外線傳輸流程簡易示意圖.....	2
圖表 3、IR receiver 時序圖.....	3
圖表 4、0 與 1 的花費時間.....	3
圖表 5、連續指令(同樣版本).....	4
圖表 6、連續指令(省力版本).....	4
圖表 7、規劃電路.....	4
圖表 8、LCD 初始狀態.....	14
圖表 9、紅外線解碼.....	14
圖表 10、紅外線應用.....	15

一、紅外線原理簡介、說明

紅外線是一種電磁波，它的波長範圍為 0.75 ~ 1000um，不為人眼所見。紅外成像設備就是探測這種物體表面輻射的不為人眼所見的紅外線的設備。它反映物體表面的紅外輻射場，即溫度場。

紅外線遙控之所以被大量使用，主要是因為紅外線裝置體積小、成本低、耗電少及硬體設計容易。一般來說，紅外線遙控系統由「發射器」和「接收器」這兩部份組成。

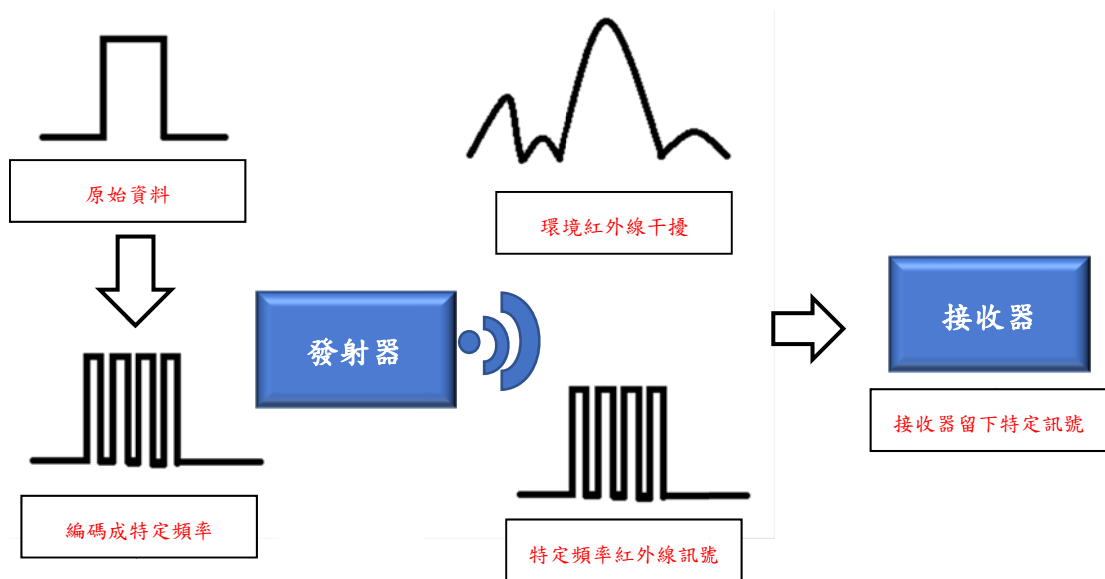
發射端是由主控電路搭配紅外線發射源，以及接收端主控電路搭配一個紅外線接收器所組成的。紅外線發射器外型就像是一個 LED，只是他會發出特定波長的紅外線電磁波。

而紅外線接收器內部結構較為複雜，包含 IR 接收器以及訊號處理電路。接收器整體是一個三腳位的封裝，其中兩腳位是電源、接地，另一腳位是訊號輸出用途，外觀如下圖：



圖表 1、發射器(左)、接收器(右)

由於環境中充斥著各種不同來源的紅外線電磁波，為了確保接收端能夠正確收到資料，一般會在傳送端將資料「調變」成特定頻率的紅外線訊號。而接收端收到紅外線訊號後，訊號處理電路會進行濾波，僅留下特定頻率範圍的訊號，並針對濾波後的訊號進行「解調」，輸出成為 HIGH 或 LOW 訊號，HIGH/LOW 定義依接收器而定，因此接收端搭配的裝置或處理器便能夠知道傳送端送出的資料是什麼了。紅外線傳輸流程簡易示意圖如下圖：



圖表 2、紅外線傳輸流程簡易示意圖

「特定頻率」並不是指電磁波光譜的頻率，而是紅外線發射器以特定間隔時間，間歇地發射紅外線的頻率，也稱為「載波頻率」。調變與解調便是將資料與載波頻率結合，以及從載波頻率中取出的過程，為無線傳輸常用的方法。

除了以載波頻率將資料編碼以外，不同電器用品，甚至不同廠牌之間也會有自己的紅外線「通訊協定」。由於上述的紅外線訊號在傳送前、接收後都是數字訊號，因此通訊協定為一連串的 HIGH、LOW 電壓組成，依據各廠商的訊號定義不同而有不同的位長度、欄位定義等等。因此，A 廠商的遙控器與 B 廠商的電器之間，即使選用相同波長的紅外線，相同的載波頻率，也不一定能夠相容進行遙控。

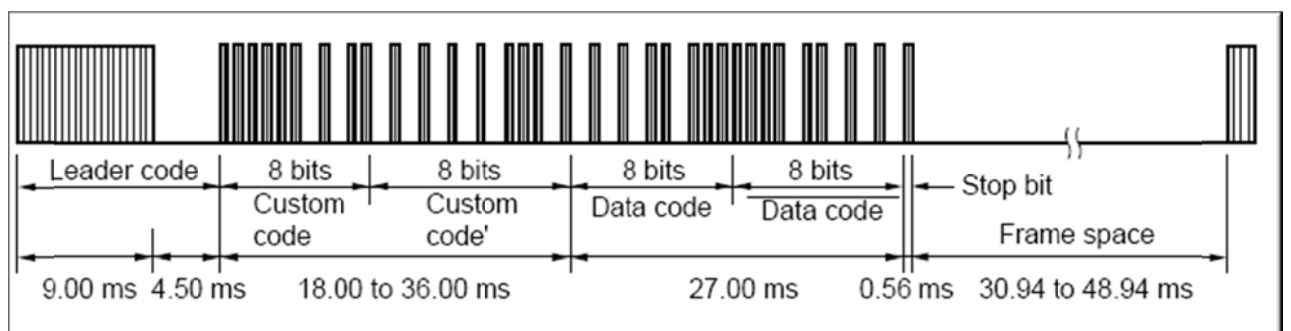
二、紅外線時序圖(預計如何控制)

1. NEC IR Protocol

- 特點摘要如下，詳細後述:
- 8-bit Custom Code 與 8-bit Data Code
- 38kHz 的 Carrier frequency
- Bit time 為 1.125ms 和 2.25ms

2. 時序圖解說

- 如下圖所示，NEC 格式由 Leader code, 8-bit Custom Code, 8-bit Data Code 組成。
- Custom Code 和 Data Code 各傳輸兩次，第二次是反向後的結果，目的是讓 Receiver 驗證資料。
- 如果不在乎可靠性，可以不要做反相，Custom Code 和 Data Code 便可以擴展成為 16-bit。
- 可以設定 P3^3 腳位如果收到 1，先保持高準位 9.ms，再下拉低準位 4.5ms
- 使用副程式(跑八次迴圈，每迴圈抓 8bit，之後回傳)
- 回傳的應有 8 組 8bit，再轉成 ascii 碼顯示在 LCD 上面

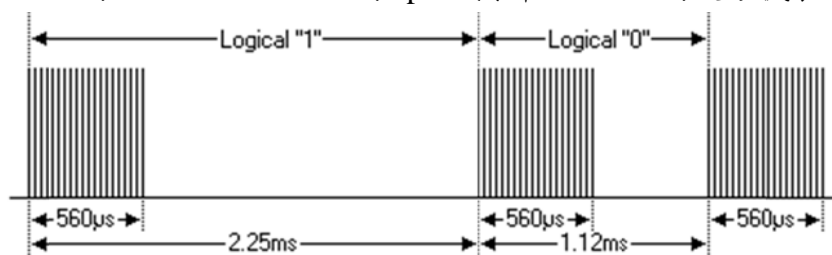


圖表 3、IR receiver 時序圖

3. Bit data format

如下圖所示，

- 560us 的 Pulse 加上 1690us 的 space 共計 2.25ms 的波形代表 1
- 560us 的 Pulse 加上 560us 的 space 共計 1.12ms 的波形代表 0

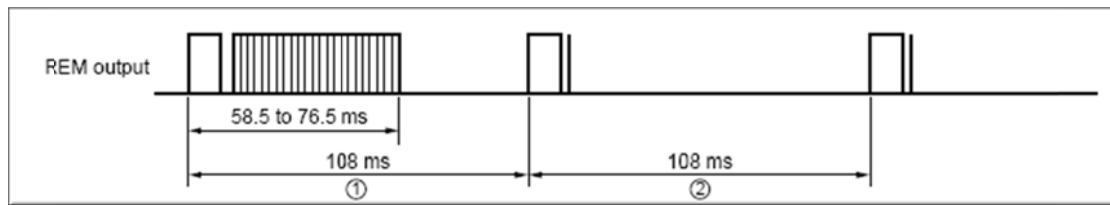


圖表 4、0 與 1 的花費時間

4. 連發指令

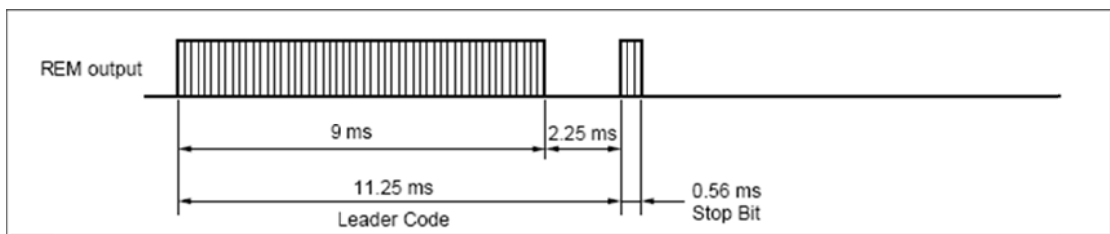
連發指令有兩種模式

- 一種是每次都發射送同樣的 code，好處可避免干擾，缺點是耗電。如下圖所示



圖表 5、連續指令(同樣版本)

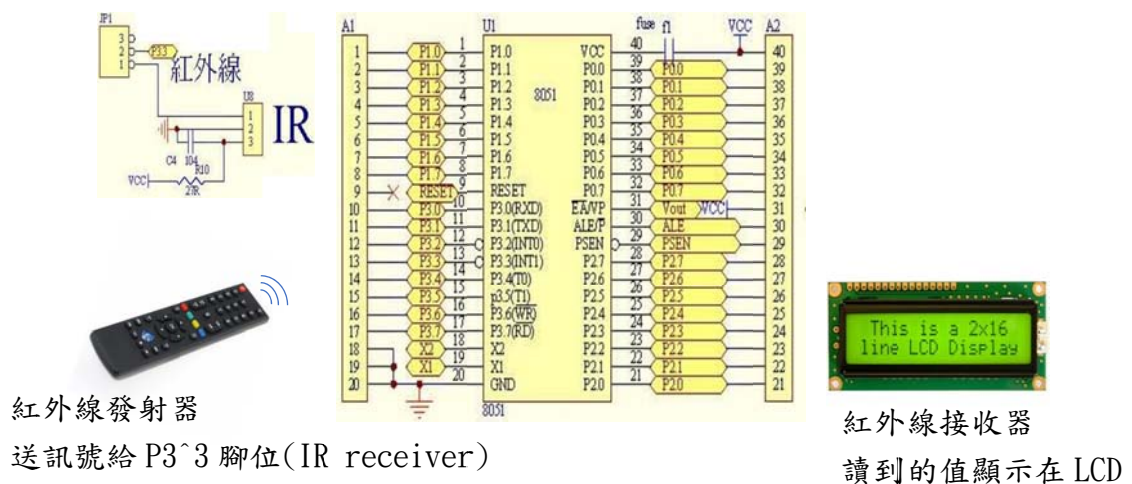
- 另一種是在送出正常指令的 code 後緊接著只傳送簡短的 Repeat code
- Repeat code: 由 9ms 載波(carrier waveform)和 2.25ms 的 space 以及一個 560us Pulse 組成，如下圖所示



圖表 6、連續指令(省力版本)

三、電路圖設定

如下圖所示，電路與感測器的規劃



紅外線發射器

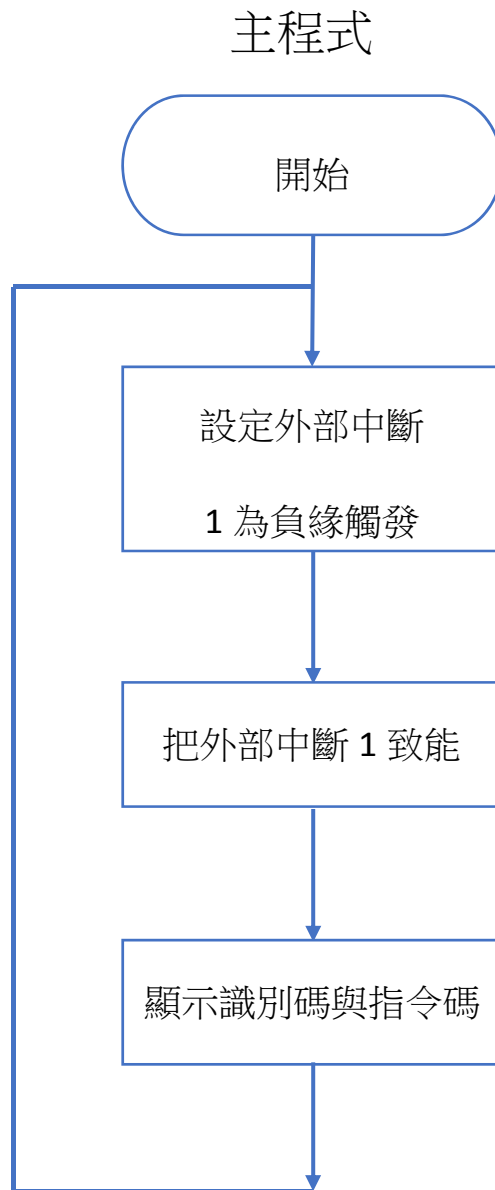
送訊號給 P3³ 腳位(IR receiver)

紅外線接收器

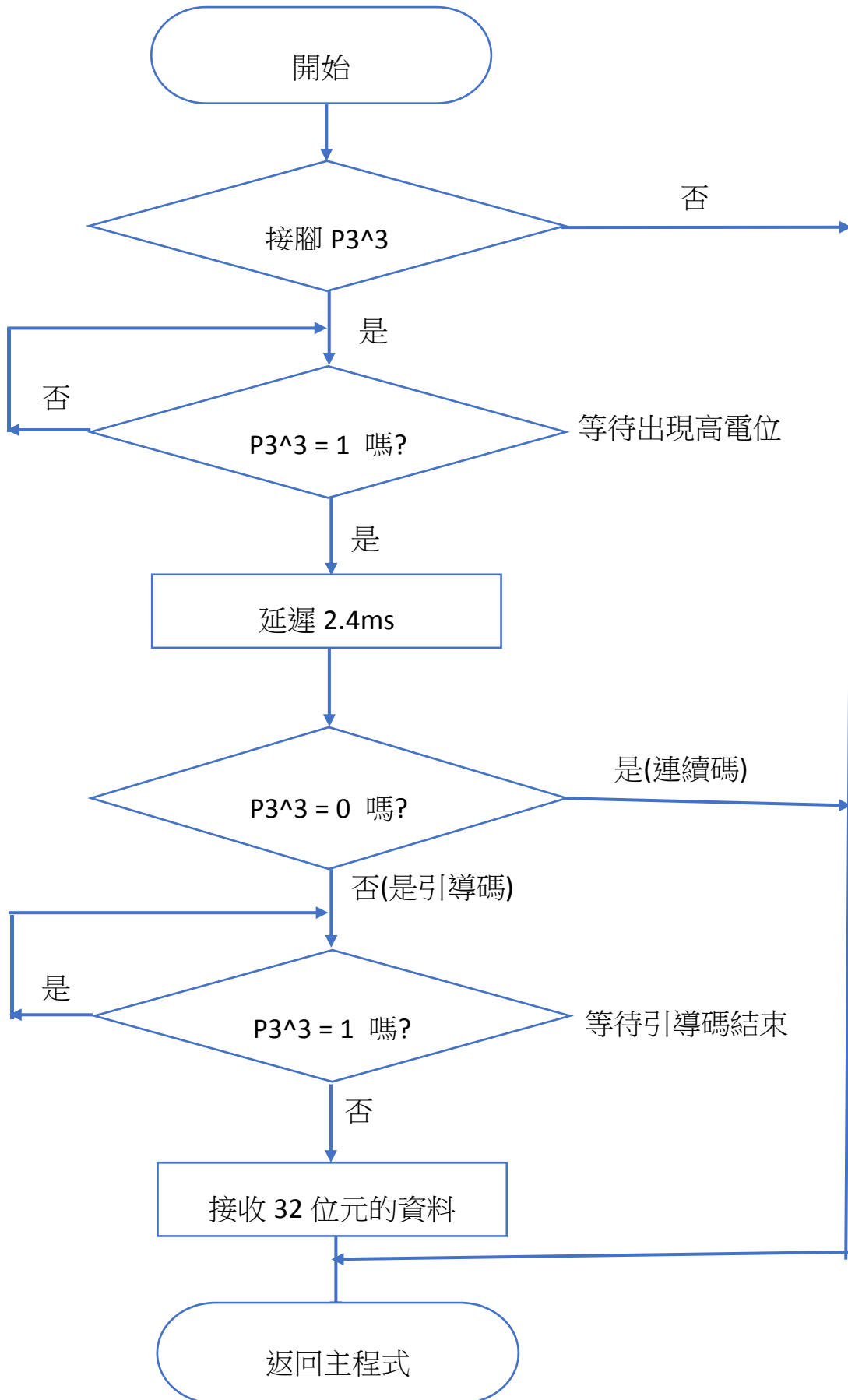
讀到的值顯示在 LCD

圖表 7、規劃電路

四、程式流程圖



外部中斷 1 副程式



五、完整程式

```
/*紅外線接收程式，按遙控器  
在 LCD 顯示器顯示相對應的識別碼-指令碼*/  
#include <REG51.H>  
sbit IR = P3^3; //定義紅外線接收器之接腳  
  
sbit LCD_RS=P1^0; //LCM 接腳定義  
sbit LCD_RW=P1^1;  
sbit LCD_E=P1^2;  
#define LCD_Data P2  
  
void WriteDataLCD(char WDLCD);  
void WriteCommandLCD(char WCLCD);  
void LCDInit(void);  
  
void delay_us(int t)  
{  
    while(t--);  
}  
  
unsigned char id; //存放識別碼  
unsigned char keycode; //存放指令碼  
unsigned char flage; //記錄指令碼是否已經執行完畢  
unsigned char dspdata[8]={0,0,0,0,0,0,0,0}; //存放欲顯示之資料  
unsigned char count[32]; //存放接收到的 32 位元參數  
  
void delay1(unsigned int time); //延時副程式  
void delay2(); //延時副程式  
void display(unsigned char *p,unsigned char n); //顯示副程式  
//=====
```

```
//主程式
```

```
=====
void main(void)
{
    delay_us(20000); //若 LCM 反應慢，電源啟動先等一段時間再規劃 LCM
    LCDInit();
    IT1=1;          //設定外部中斷 1 為負緣觸發模式
    EX1=1;          //外部中斷 1 致能
    EA=1;           //總中斷致能
    while(1)        //循環顯示，接收都由中斷處理
    {
        display(dspdata,8);
    }
}
```

```
//數字的顯示函數；p 為指標型變數，n 為顯示的個數=====
```

```
void display(unsigned char *p,unsigned char n)
{
    unsigned char i,F2; //定義變量
    WriteCommandLCD(0x80);
    for(i=0;i<n;i++) //循環顯示
    {
        switch(p[i]) //將收集到的值轉換 ascii
        {
            case 0x00:
                F2=0x30;
                break;

            case 0x01:
                F2=0x31;
                break;

            case 0x02:
                F2=0x32;
                break;

            case 0x03:
                F2=0x33;
                break;

            case 0x04:
                F2=0x34;
                break;
        }
    }
}
```

```
case 0x05:  
F2=0x35;  
break;
```

```
case 0x06:  
F2=0x36;  
break;
```

```
case 0x07:  
F2=0x37;  
break;
```

```
case 0x08:  
F2=0x38;  
break;
```

```
case 0x09:  
F2=0x39;  
break;
```

```
case 0x0A:  
F2=0x41;  
break;
```

```
case 0x0B:  
F2=0x42;  
break;
```

```
case 0x0C:  
F2=0x43;  
break;
```

```
case 0x0D:  
F2=0x44;  
break;
```

```
case 0x0E:  
F2=0x45;  
break;
```

```
case 0x0F:
```

```

        F2=0x46;
        break;
    }
    WriteDataLCD(F2);
}
}
//接收遙控器送來的資料=====
void receiver(void) interrupt 2 //紅外線接收 IC，所以用外部中斷 1
{
    unsigned char i,j,k;
    EX1=0; //外部中斷 1 除能
    // 等待引導碼=====
    while(IR==1); //等待低電位
    for(k=0; k<9; k++) //低電位
    {
        delay1(8); //延時 0.8ms
        if(IR==1) //若是高電位，則
        {
            EX1=1; //外部中斷 1 致能
            return; //結束中斷副程式
        }
    }
    while(IR==0); //等待高電位
    delay1(24); //延時 2.4ms
    if(IR==0) //若是低電位，則不是引導碼
    {
        EX1=1; //外部中斷 1 致能
        return; //結束中斷副程式
    }
    while(IR==1); //等引導碼結束
//接收包括識別碼+指令碼，共 32 位元
    j=32; //接收總共 32 位元
    i=0; //從 count[0]開始存放時間參數
    while(j) //循環接收 32 位元資料
    {
        while(IR==0) //等待低電位結束
        {
            delay2(); //延時
        }
        count[i]=0; //時間量從 0 開始
    }
}

```

```

while(IR==1)          //計算高電位的時間參數
{
    count[i]++;      //高電位沒變，時間參數繼續加 1
    delay2();        //延時 0.03ms
}
i++;
j--;
}
//把接收到的位元資料組合成位元組=====
id=0;                //處理識別碼，對低電位時間資料的處理
for(i=0;i<8;i++)    //處理 0~8 位元
{
    id <<=1;        //左移一位
    if(count[i]>30) //若低電位時間超過 30，該位元就確認為 1
        id=id+0x01;
}
dspdata[0]=id/16;   //識別碼以 16 進位
dspdata[1]=id%16;
//=====
id=0;
for(i=8;i<16;i++)  //處理 8~16 位元
{
    id <<=1;
    if(count[i]>30)
        id=id+0x01;
}
dspdata[2]=id/16;
dspdata[3]=id%16;
//=====
keycode=0;          //處理指令碼，對低電位時間資料的處理
for(i=16;i<24;i++) //處理 16~24 位元
{
    keycode <<=1;    //左移一位
    if(count[i]>30)  //若低電位時間超過 30，該位元就確認為 1
        keycode=keycode+0x01;
}
dspdata[4]=keycode/16; //指令碼以 16 進位
dspdata[5]=keycode%16;
//=====
keycode=0;

```

```

    for(i=24;i<32;i++)          //處理 24~32 位元
    {
        keycode <<=1;
        if(count[i]>30)
            keycode=keycode+0x01;
    }
    dspdata[6]=keycode/16;
    dspdata[7]=keycode%16;
    EX1=1;                      //外部中斷 1 致能
    flage=1;                    //表示指令碼尚未執行
}

// 延時 0.1ms x time=====
void delay1(unsigned int time)
{
    unsigned int n;
    while(time>0)
    {
        n=88;
        while(n>0) n--;
        time--;
    }
}

//延時 0.03ms=====
void delay2(void)
{
    unsigned char n=74;
    while(n>0) n--;
}

```

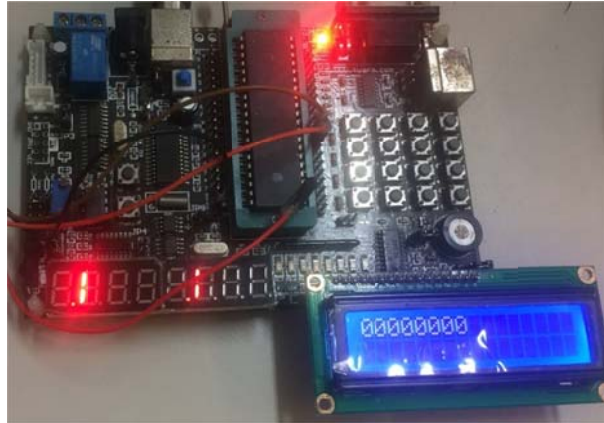
```

//寫資料到 LCD 副程式=====
void WriteDataLCD(char WDLCD)
{
    LCD_Data = WDLCD;
    LCD_RS = 1;
    LCD_RW = 0;
    LCD_E = 1; //產生負緣
    delay_us(100); //延遲等訊號穩定
    LCD_E = 0;
    delay_us(100); //延遲等訊號處理完畢
}
void WriteCommandLCD(char WCLCD) //BuysC 為 0 時忽略忙檢測
{
    LCD_Data = WCLCD;
    LCD_RS = 0;
    LCD_RW = 0;
    LCD_E = 1;
    delay_us(100); //延遲等訊號穩定
    LCD_E = 0;
    delay_us(100); //延遲等訊號處理完畢
}
void LCDInit(void) //LCM 初始化
{
    WriteCommandLCD(0x38); //設定 LCD 介面 8 位元，2 行，5*7 字型
    WriteCommandLCD(0x06); //顯示游標移動設置
    WriteCommandLCD(0x0C); //顯示開及游標設置
    WriteCommandLCD(0x01); //顯示清除
    delay_us(5000);
}

```


六、 成果展示

LCD 顯示紅外線發射出來的識別碼+指令碼，
如(如表 8)是一開始是「0000-0000」的初始狀態

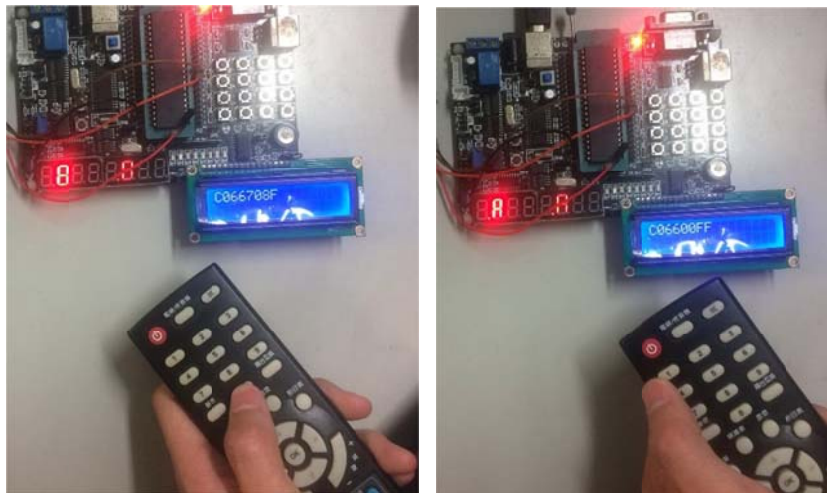


圖表 8、LCD 初始狀態

如(圖表 9)所示

遙控器按「0」，則 LCD 顯示「C066-708F」

遙控器按「1」，則 LCD 顯示「C066-00FF」



圖表 9、紅外線解碼

七、紅外線應用

紅外線的發現使現代生活上有大大的改變，很多東西都是運用紅外線的原理所研發出來的，甚至是一些自動化產品也都跟紅外線脫不了關係，不管是軍事、醫學及工業、科學研究等方面都環環相扣。

軍事：

紅外線夜視儀、步槍上的瞄准器、飛彈的導航、於夜間突襲和偵搜等武器，紅外技術在軍事上還可用於通信、報警、毒氣監測、彈藥引爆和區域警戒等方面。

醫療：

臨床應用包括：傷口止痛癒合、高血壓治療、紓解精神壓力、增進睡眠品質、降低血糖、消除疲勞感、腫瘤之熱治療、產婦尿滯留的治療、治療小兒腸痙攣等。

工業：

紅外線加熱、製造檢測、計件器、乾燥、烘烤等

生活上：

自動門、紅外線感應照明、紅外線感應水龍頭、攝影機夜拍功能以及各家電的控制，還可以取暖、加熱、烘烤等。

如下表所示，紅外線應用範圍廣泛。

		
紅外線感應照明	紅外線水龍頭	紅外線遙控器
		
紅外線居家電器產品	紅外線導彈	紅外線倒車雷達

圖表 10、紅外線應用

八、參考資料

紅外線基本原理,立松科技股份有限公司, Available At:

http://www.irpro.com.tw/Theory_04.htm ,2017

EduCake 紅外線收發功能實作, 86Duino , Available At:

<http://www.86duino.com/wp-includes/file/Chapter13-TC.pdf> ,2017

紅外線,Wikipedia , Available

At:<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BA%A2%E5%A4%96%E7%BA%BF> ,2017

紅外線感測器應用初探, 游仲祥 , Available At:

<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2009/03/2009031914565946.pdf> ,2017

軍用紅外技術, twword , Available At:

<http://www.twword.com/wiki/%E8%BB%8D%E7%94%A8%E7%B4%85%E5%A4%96%E6%8A%80%E8%A1%93> ,2017

遠紅外線在醫學上之應用及其作用機制 , 台灣應用輻射與同位素雜誌 , Available

At:http://tao.wordpedia.com/show_pdf.ashx?sess=nweqxf4515oktt4512wek3ue&file_name=JO00001151_3-3_333-340&file_type=q ,2017

你常聽到的遠紅外線為何, 生活王, Available

At:<http://mgftest2016.pixnet.net/blog/post/79787978-%E4%BD%A0%E5%B8%B8%E8%81%BD%E5%88%B0%E7%9A%84%E9%81%A0%E7%B4%85%E5%A4%96%E7%B7%9A%E7%82%BA%E4%BD%95%3F> ,2017

ir receiver 原理, Cooper Maa, Available

<http://coopermaa2nd.blogspot.tw/2010/01/nec-ir-protocol.html> , 2017

ir receiver 8051, 邱小新的單晶片筆記, Available

<http://jyhshin3.blogspot.tw/2009/04/ir-remote-control-nec-protocol.html> , 2017

紅外線參考書本, 單晶片微電腦 8051/8951 原理與應用(C 語言), available

<http://www.books.com.tw/products/0010731841> , 2017