

投稿類別：資訊類

篇名：  
紅外線感應

作者：  
王建升。市立松山工農。高三勇班  
施朝仁。市立松山工農。高三勇班  
高志寧。市立松山工農。高三勇班

指導老師：  
蔡祈安老師

## 壹●前言

### 一、研究動機

在這現代化的社會裡不論是坐車還是去遊樂園玩，人數一多往往都會遇到團體購票，而團體購票也就會有統計人數的問題，而站務人員或是工作人員也要手動的用計數器一一的統計人數，我們看到了他們的辛苦而正好我們升上高三有了**arduino**的課程，這樣如此的天時地利人和造就了我們想要自己設計一款由紅外線感應器與**arduino**晶片製作而成的人數計數器。

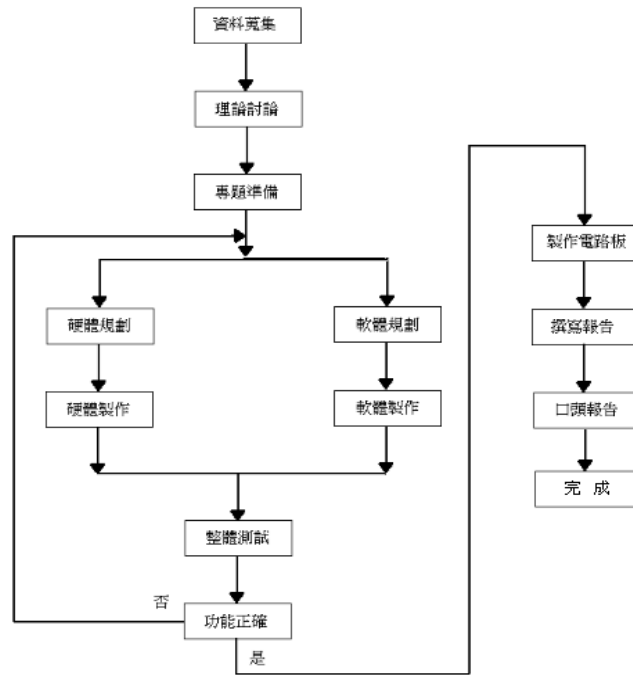
### 二、研究目的

我們想要更了解**arduino**晶片的操作技巧和增加使用此晶片的熟練度，紅外線輻射源可區分為白熾、熱體、發熱、溫體發光區四種，我們選擇係採用溫體輻射區，由人體、動物或地熱等所產生的熱射線，運用紅外線能感測溫度、波長變化等原理，結合特殊電路所製成的感測器，這樣能幫助我們了解紅外線的特性，也能讓我們研究如何將紅外線感應器結合**arduino**，來提升我們在職校三年所該具備的能力。

### 三、研究方法

到學校圖書館查詢相關書籍及資料，上網搜尋相關作品，在其他的網站尋求相關資訊，並詳細閱讀、記錄，和請教學校教師相關硬體設備應用與採用條件，利用**arduino**硬體搭配軟體程式設計出我們想要的東西，因此我們以高一高二所學**VB**與**C**語言的底子來研究設計出**arduino**程式方面所需的控制，還有硬體電路方面的接法和相關燒錄的注意事項來結合出我們想要呈現的作品。

## 四、流程圖

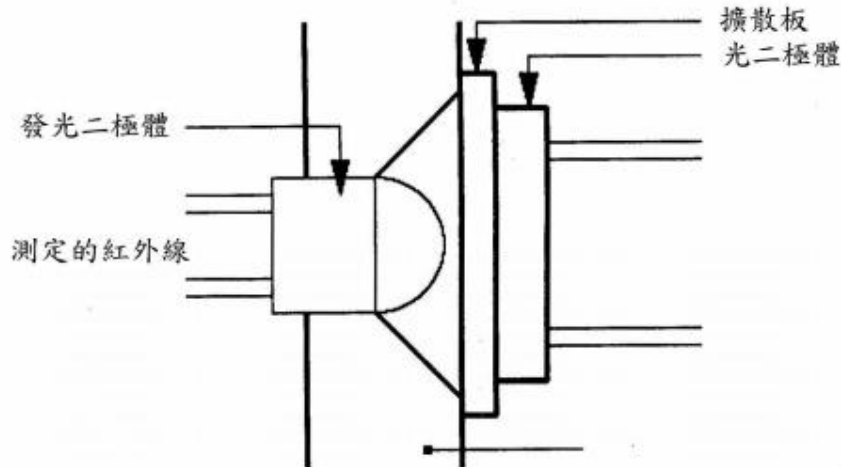


圖一：紅外線感應器製作流程圖

## 貳●正文

## 一、紅外線電流特性

紅外線發光二極體如果加順向電壓產生電流時，就會發射出光線，一般可見光的發光二極體其輸出光的強度是以光的亮度表示之，而不可見光其輸出光的能量大小，是以發射束  $\phi e$  表示，其單位為瓦特。紅外線發光二極體的發射束有方向性的，當利用受光元件如：光二極體、光電晶體或紅外線接收二極體來測光的強度時，其方向性要注意，一般來說測光均以全光束為之，所以測定方法有其一定程序。用一積分球當測定裝置，以便於做各方向的發光量測定，求其絕對值，次之用如圖一所示之裝置，用一光二極體放入到這個球具中，來測定受光量，由光二極體之輸出可得相對之光量值，若須正確的光量值，則須將由積分球，所求出之絕對值，用來校正數據，比對而求得正確之光量值。



圖二：紅外線發光二極體全光束測定

(圖二資料來源：紅外線感測器。取自：<http://sunrise.hk.edu.tw/~jhtong/file/Sensor/chapter 12.pdf>。)

## 二、四位數七段顯示器之應用

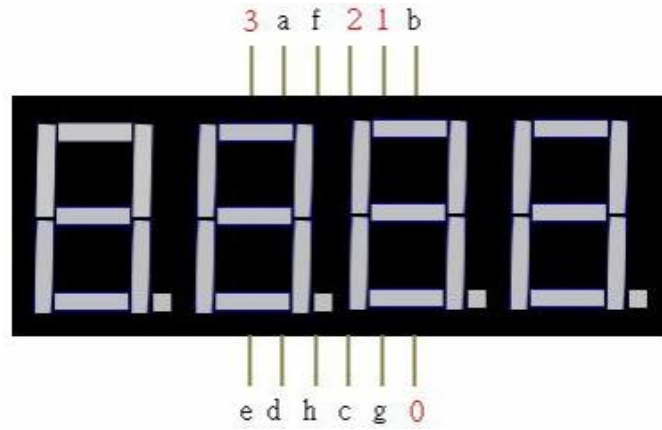
七段顯示器為常用顯示數字的電子元件，在點陣顯示器出現之前它被廣泛運用，使用一位數的七段顯示器時，如果是共陽極，我們將共陽腳位接到電壓源，如果是共陰極的，我們將共陰腳位接地。在使用四位數的七段顯示器時，共陽或共陰的腳位是用來控制要顯示哪個位數。

一般的七段顯示器裡共擁有八個發光二極體用以顯示 0 到 9 之數字其當中也包括英文字母 A 至 F，常用來顯示單一的十進制或是十六進制數字。

跟電影攝影機的運作原理一樣，基於視覺暫留(Persistence of Vision)的原理，同一個時間只有一個數字是作用中的，因為電子掃瞄速度之快，肉眼便察覺不出來，人們就會以為七段顯示器上的所有數字都是同時顯示的。這個方法稱為多工(Multiplexing)。

要顯示哪個位數，我們直覺的反應，會認為應該直接用 **Arduino** 的腳位接到共陽或共極來控制，不過這個方法是行不通的，**Arduino** 的腳位沒辦法驅動共陽或共陰腳位，因為 **Arduino** 的腳位無法送出(Source)或吸入(Sink)足夠的電流點亮七段顯示器。解決的方法則是用雙載子接面電晶體(共陰極用 **NPN** 電晶體，共陽極用 **PNP** 電晶體)，**NPN** 或 **PNP** 電晶體的功用有如一個電子開關，負責七段顯示器導通與否的控制，所以想要讓那一個七段顯示器可以顯示數字，只要打開對應的電晶體即可。

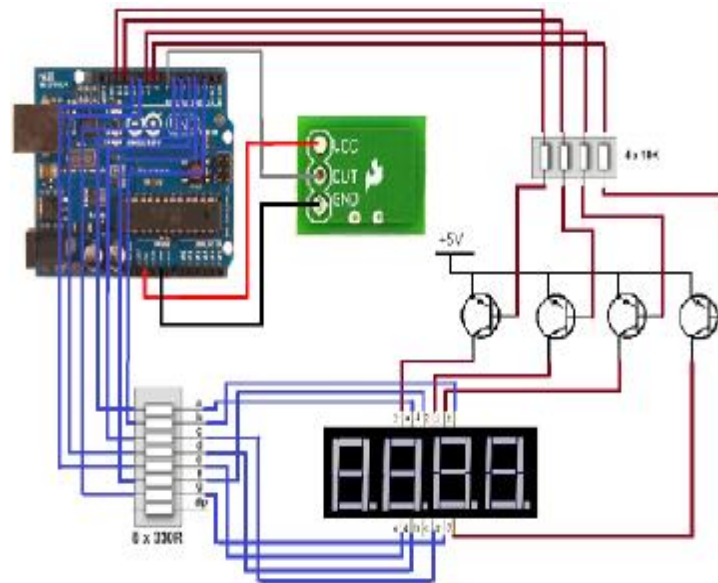
## 紅外線感應



圖三：四位數七段顯示器

(圖三資料來源：四位數七段顯示器。取自：<http://jade.ee.hit.edu.tw/jadeweb/MCS/Sch/Seg7x4.pdf>。)

### 三、電路圖



圖四：紅外線感應器電路圖

## 四、材料

表一：材料表

名 稱	數 量
IR 紅外線接受器	1
麵包板	1
Arduino 主板	1
共陽極四位數七段顯示器	1
2N3906PNP 電晶體	4
1k 歐姆電阻	4
220 歐姆電阻	7
通用感測器連接線	4
單心線	10

## 五、計數部分程式碼

```

#define A 5 ;
#define B 2 ;
#define C 4 ;
#define D 11 ;
#define E 10 ;
#define F 3 ;
#define G 6 ;
#define CA1 13 ;
#define CA2 12 ;
#define CA3 9 ;
#define CA4 8 ;
#define -IN 7 ;
int c = 0 ;
void setup() {
pinMode(A, OUTPUT);
pinMode(B, OUTPUT);

```

```
pinMode(C, OUTPUT);
pinMode(D, OUTPUT);
pinMode(E, OUTPUT);
pinMode(F, OUTPUT);
pinMode(G, OUTPUT);
pinMode(CA1, OUTPUT);
pinMode(CA2, OUTPUT);
pinMode(CA3, OUTPUT);
pinMode(CA4, OUTPUT);
pinMode(-IN, INPUT);
}
void loop() {
  IN=c;
  if(-IN==HIGH){
    c+=c+1 ;
  }
  void pickNumber(int c) {
  switch(c) {
  case 1: one(); break;
  case 2: two(); break;
  case 3: three(); break;
  case 4: four(); break;
  case 5: five(); break;
  case 6: six(); break;
  case 7: seven(); break;
  case 8: eight(); break;
  case 9: nine(); break;
  default: zero(); break;
  }
  }
  void pickDigit(int x) {
    digitalWrite(CA1, HIGH);
    digitalWrite(CA2, HIGH);
    digitalWrite(CA3, HIGH);
    digitalWrite(CA4, HIGH);
    switch(x) {
      case 1: digitalWrite(CA1, LOW); break;
      case 2: digitalWrite(CA2, LOW); break;
```

```
case 3: digitalWrite(CA3, LOW); break;
case 4: digitalWrite(CA4, LOW); break;
      }
    }
```

### 參●結論

在製作此專題時我們遇到了許多之前沒用過的材料，在製作過程中相對的也遇到了許多操作上的問題，先拿四位數七段顯示器來說，在第一次作業時我們發現如果以接腳直接互接的話是無法驅動七段顯示器的，所以我們試著去找出問題點，其主因為 **arduino** 所輸出的電流過小，所以要加入四顆電晶體來驅動四位數七段顯示器，加了電晶體之後我們成功的驅動七段顯示器。

事實上，我們是第一次使用 **IR** 紅外線接受器，我們也不知道紅外線接受器要與 **arduino** 如何結合，然而在製作過程中我們也遇上許多困難，這是屬於紅外線方面的運用點對點式人體溫度移動感應偵檢，但我們卻不知道要如何在 **arduino** 上設計出屬於點對點式人體溫度感測，所以我們求助指導老師，在老師與我們的共同努力之下，我們終於找到方法可以呈現出此專題的實用性，雖然效果不會比市面上現成的還要完整還要美觀，但我們已經盡了全力要襯托出心目中作品的樣子，想表達出我們對此專題的重視了。

在此專題中還有許多不近完美之處，但我們已有共同的目標想要在下次機會中改善，畢竟我們現在所學不足無法將我們真正想完整呈現的東西完成，未來我們想要讓我們的作品更加的精密、準確，並能夠增加開關、語音功能，藉此構想來增強作品的實用性，在語音功能方面讓使用者感受到它人性化的一面，當人走過去之時語音功能將會發出作用，例如問候語，更貼近人們生活，製作此專題讓我們學到了更多統整資料的技巧與融會自己所學來設計出一款電子設備，也是讓我們可以先體驗到撰寫論文的辛苦，在未來如果需要撰寫更深論的論文我們才能更加得心應手。

### 肆●引註資料

林義翔（譯）（2009）。踏進互動科技世界 - 使用 **Arduino**。臺灣：旗標出版。

賴耿陽（1994）。紅外線工學基礎應用。臺南：復文書局。

紅外線感測器。取自：<http://sunrise.hk.edu.tw/~jhtong/file/Sensor/chapter12.pdf>



## 紅外線感應

四位數七段顯示器。取自：<http://jade.ee.hit.edu.tw/jadeweb/MCS/Sch/Seg7x4.pdf>

IR 紅外線接受器。取自：<http://www.aroboto.com/shop/goods.php?id=381>

Arduino 主板。取自：<http://www.aroboto.com/shop/goods.php?id=384>