

崑山科技大學
機械工程系
學生專題製作報告

紅外線人體感測器

Infrared human body sensor



指導教授:朱紹舒
專題組員:黃鉅霖

學號:U080H201

中華民國 110 年 5 月

專題製作報告授權同意書
Project Practice Report Authorization Letter

本授權書所授權之報告為本組在崑山科技大學 機械工程 系 109 學年度第 2 學期修習專題製作課程之報告。
I/We (the Principal), 黃鈺霖, hereby authorize Library and Information Center of KSU (the Agent) to gain access our project practice report at Department of M.E. at KSU on the 2nd (first/second) semester in Academic year of 2021.

專題名稱(Report Title) : 紅外線人體感測器

本組就具有著作財產權之報告全文資料，同意提供本校圖書館典藏，並同意圖書館因典藏之目的就該資料進行必要之數位化重製，且依圖書館法、著作權法規定，提供讀者利用。

The Principle agrees with not only the Agent on digital reforming the full text for repository but also the users on having the access to the report according to Library Law and Copyright Law of R.O.C.

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。

The statement above is no need for making inalienable agreement and authorization contract. Copyright for the full text is non-exclusive license. The Principal would not get paid for any applications of the full text.

請勾選授權公開年限及範圍(請勾選一項)：

Date of scope for publication (select either and make a check in it):

- 立即公開 (Immediate open)
 五年後公開 (Open for access after five years)
 三年後公開 (Open for access after three years)
 校園內公開 (Open for access within KSU)
 館內典藏 (For repository within the library)

指導老師簽名(Instructor's Name) :

朱紹全

學生簽名(Student's Name) :

黃鈺霖

學號(Student Identity No.) :

U0804201

(親筆正楷/Autograph in regular script)

(務必填寫/Required field)

日期(Date) : 西元 2021 年(Year) 5 月(Month) 27 日(Date)

紅外線人體感測器

黃鉅霖

崑山科技大學機械工程系

摘要

各樓或公寓和住宅，在沒人的情況下有時候沒有足夠的燈光來照亮，民眾過時不注意可能有路障或高低差，常常因燈光昏暗，因此造成危險，由此我們製作人體感應電燈。人體感應電燈是融合了我們在校所學原理及老師指導教導所完成的一項作品，人體感應電燈是使用 ARDUINO 為核心同時搭配 ARDUINO 相關元件，完成一連串的完好的動作，時常因亮度不足或此區治安不佳，因此跌倒或有心人士在躲藏，因此我們製作了人體感應電燈，這項專題能在光線昏暗的地區或大門走廊提供能夠照明的作用，同時能讓有心人士感到錯愕因此而離去。人體感應電燈照明時 LED 燈光打在需照明地點，經由 ARDUINO 逕行運算人體紅外線啟動而傳達給 LED，因而有了照明及足夠的光線。

關鍵字:燈光昏暗

Infrared human body sensor

Huang Ju-Lin

Kun Shan University of Technology

Abstract

Buildings or apartments and houses sometimes do not have enough lights to illuminate when there is no one. People may have roadblocks or height differences when they are out of date.

The lights are often dim, which causes danger. Therefore, we make human body induction lights. The human body induction lamp is a work that combines the principles we learned in school and the teacher's guidance and teaching.

The human body induction lamp uses ARDUINO as the core and combined with ARDUINO related components to complete a series of intact actions, often due to insufficient brightness or this The district's public security is not good, so people who fall down or are hiding in the area, so we made a human body induction lamp.

This topic can provide lighting in dimly lit areas or gate corridors, and at the same time make the people feel astonished and leave. . When the human body induction electric lamp is illuminating, the LED light is hit on the spot to be illuminated, and the infrared light of the human body is activated by ARDUINO to transmit it to the LED, so that there is illumination and enough light.

致 謝

我們非常感謝崑山科技大學學校 機械系老師與朱紹舒老師以及各位老師倡導特色課程，使我們這門專題製作課程有一個遵循規範，並了解實質專題製作的學習意義及專業探討研究的精神，如此便能使教師及學生在專業研究領域中不斷追求成長，並養成專業科技人的涵養。

經過這麼多漫長的時間，本專題報告在努力發揮下終於完成，首先要感謝朱紹舒老師引導我們，讓我們克服專題製作中所面臨的困難，使得我們完成本專題最後，感謝班上裡面的各位同學尤其是陳衍承和唐俊義在各個學術科領域中，細心的教導，讓我們的專題報告能夠更豐富更完整，在此致上最高的敬意。

目 錄

致 謝	5
目 錄	6
表 目 錄	7
圖 目 錄	8
第一章 緒論	9
1.1 前言	9
1.2 研究動機與目的	9
1.3 研究方法	10
1.4 研究過程	10
第二章 原理與元件介紹	12
2.1 紅外線	12
2.2 紅外線感測器的分類	12
2.3 人體感應器與 Arduino 原理	12
2.3.1 Arduino 程式	13
2.4 LED 原理	14
2.4.1 材料與程式結合原理	14
第三章 軟硬體系統架構與性質	16
3.1 程式設計	16
第四章 結果與討論	19
第五章 結論與未來展望	21
參考文獻	22

表 目 錄

	頁數
表 3.1 材料表.....	17
表 3.2 設備.....	17



圖目錄

	頁數
圖 1.1 防止小偷示意圖.....	11
圖 2.2 紅外線電路圖.....	12
圖 2.3 人體紅外線感應器.....	13
圖 2.4 Arduino 開發版.....	13
圖 2.5 LED 燈.....	14
圖 2.6 杜邦線.....	15
圖 2.7 程式語言.....	15
圖 3.1 設計電路圖.....	18
圖 4.1 程式方塊軟體.....	19
圖 4.2 Arduino 電路圖.....	19
圖 4.3 Arduino 開跟關電路成品圖.....	20

第一章 緒論

1.1 前言

紅外線感測在現今社會裡被廣泛的應用，如紅外線計數器、紅外線耳溫槍、紅外線警報器等等，犯罪在現在的社會屢見不鮮，如何在罪犯侵入家中之前，可以提前知道，就成為一個重要的議題，我們常在電影中可看見很多的重要禁地、博物館都會裝設這些紅外線警報器，當有不明物體闖入被紅外線偵測出來，就會立刻觸動警報器，封鎖現場。在軍事用途上，紅外線常常因為肉眼不可見的特性，而被用於夜間突襲和偵搜。像美伊戰爭時，伊拉克地面部隊從頭到尾被美軍壓著打，很重要的一個原因就是美軍部隊的夜戰設備太多太好了，連美國隨軍記者的攝影機都有紅外線和星光夜視能力。

1.2 研究動機與目的

自從十九世紀威廉·赫歇爾發現紅外線之後，紅外線廣泛運用於各項領域之中，使得現代生活中充斥著許多紅外線相關的產品。無論是在戰爭中運用，或是在醫療方面應用，甚至在生活中都有顯著的貢獻。

比如軍事行動中的夜視鏡，醫療器具—額溫槍，及平日中常見的自動門、熱感應監視器……等等，都證明了紅外線的無所不在及便利性。

然而，即便紅外線替生活帶來的許多便利，但是絕大多數的人們並不了解其中的原理，因此產生了想了解其原理的想法，並且透過實際操作來更深入的了解。

在過去，舊有的紅外線感測燈需要人體持續的移動才會保持燈亮，否則一但時間過長，燈會自然熄滅，雖然含有節省功能的效果，但在便利性方面還仍有發展的空間，所以改善這項缺陷為這次實際應用方面的主要目的。

1.3 研究方法

(1)了解紅外線感應器原理及種類。

(2)利用紅外線感應器模組延伸及應用，透過實驗以更深入了解紅外線。

(3)以節約能源及改善舊型紅外線感測燈之缺陷為主軸，實際做出符合要求之照明系統。

透過現有資料和過去所學知識著手進行了解及研究紅外線基本原理和其感應器，主要以其他軟硬體搭配紅外線感應器模組，實際設計出一項紅外線感應器應用電路，而在進行當中會不斷討論與測試，考慮現實狀況來改善問題以符合需求，並且讓應用電路可以達到改善舊式紅外線感測燈的缺陷。

1.4 研究過程

預期成效我們是希望這種東西越來越，普遍天色昏暗雨天視線不佳時，能幫助人照明以及嚇阻小偷闖空門，如圖 1.1 所示。

我們將人體紅外線跟 LED 接向 Arduino 原本的人體紅外線跟我們的 Arduino 相容性有點問題因此非常的苦惱，但是這門科目裡有請專業老師來指導和幫大家解決問題，我們就把握了這次的機會終於把這個問題給排除了。



pixtastock.com - 21503250

圖 1.1 防止小偷示意圖



第二章 原理與元件介紹

2.1 紅外線

自然界中一切溫度高於絕對溫度(-273°C)的物體皆能輻射出紅外線，這樣的現象稱之為熱輻射，而紅外線是一種人眼看不見的光波，通常按照其波長分成四個種類：近紅外光(0.76~3 微米)、中紅外光(3~6 微米)、中遠紅外光(6~20 微米)、遠紅外光(20~1000 微米)。

2.2 紅外線感測器的分類

紅外線感應器可分為量子型感應器以及熱型感應器兩類，而前者又因感測方式分為光應電力效應及光導電效果並且以 PbS、CdS 作為基本元件，後者則是因感測方式的不同，也可分為熱應電力效應、焦電效果以及熱導電效果三類，又以 PZT、LiTaO3 作為基本元件，其量子型感應器的特點是具高感度、高速反應跟大波長依存性，另外熱型感應器則是低感度、感應特性不良及少波長依存性。

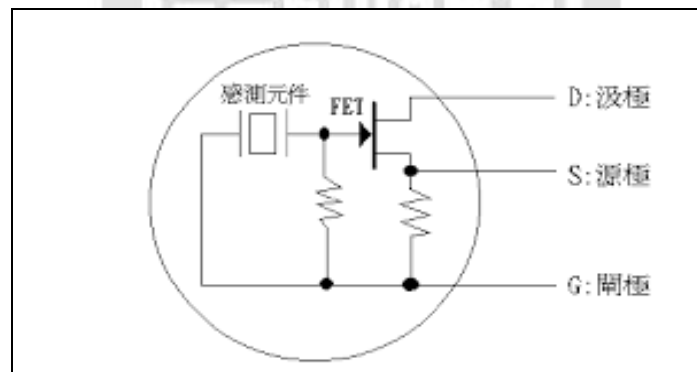


圖 2.1 紅外線電路圖

2.3 人體感應器與 Arduino 原理

供電的自動控制產品。利用此模組可自動快速開啟各類白熾燈、螢光燈、蜂鳴器、自動門、電風扇、烘乾機和自動洗衣機等裝置，是

一種高技術產品。特別適用於企業，賓館、商場、庫房及家庭的過道、走廊等敏感區域，或用於安全區域的自動燈光照明和警報系統。

2.3.1 Arduino 程式

基本原理 Arduino 是目前當今最流行的一種開放式平台，屬於單片機的系統開發，價位偏低、體積頗小、實用性很高、運算程式很強大、而且容易操作，功能也很多樣化，周邊的控制感應器也很多，可運用在於很多電器，所以在控制的方式也比較容易上手，而且程式碼學校的特色課程也有上到，因此 Arduino 是目前最方便使用的一種語法控制模式。它的控制方式類似於 C 語言 C++ 語言，以開頭以 `setup()` 主體以 `loop()` 的一個程序構架。而我們的專題控制也是簡單以下是控制語法：



圖 2.2 人體紅外線感應器



圖 2.3 Arduino 開發版

2.4 LED 原理

LED 原理近來人們節約意識慢慢地提高，非常講究減少能源的消耗也希望能源污染物能夠越來越少，很多東西都越來越環保且省電。

發光二極管的簡稱 (Light Emitting Diode)。在某些半導體材料的 PN 結中，注入的少數載流子與多數載流子復合時會把多餘的能量以光的形式釋放出來，從而把電能直接轉換為光能。

PN 結加反向電壓，少數載流子難以注入，故不發光。這種利用注入式電致發光原理制作的二極管叫發光二極管，通稱 LED 工作電壓低 (僅 1.5V-3V)，能主動發光且有一定亮度，亮度又 能用電壓 (或電流) 調節本身又耐衝擊、抗振動、壽命長 (10 萬小時)，所以在大型的顯示設備中，目前尚無其他的顯示方式與 LED 顯示方式匹。



圖 2.4 LED 燈

2.4.1 材料與程式結合原理

以及需要作為連結的杜邦線材，是板與各式相關元件結合的材料，是種使用頻率非常高的材料。且成本低，購買 Arduino 的組合包時通常都會有附就不用各別再買了。

與 Arduino 來取得 PIR 的感應資料，並點亮 LED，可以如下連接
電路，其中紅線要實際上對應至你的感應器 VCC 腳位，黑線對應至
GND 腳位。



圖 2.5 杜邦線

```
sketch_aug27b [ Arduino 1.6.11
檔案 編輯 Serial 工具 說明
sketch_aug27b.5 serial.in
void flash() {
  if(light == 11){
    light=9;
  }else{
    light++;
  }
  switch (light){
    case 9:
      digitalWrite(C9,HIGH);
      digitalWrite(C10,LOW);
      digitalWrite(C11,LOW);
      break;
    case 10:
      digitalWrite(C10,HIGH);
      digitalWrite(C9,LOW);
      digitalWrite(C11,LOW);
      break;
    case 11:
      digitalWrite(C11,HIGH);
      digitalWrite(C10,LOW);
      digitalWrite(C9,LOW);
      break;
  }
}

void music() {
  tone(5,melody[note]);
  delay(noteDurations[note]*100);
  note++;
  Serial.println(melody[note]);
  Serial.println(note);
}
```

圖 2.6 程式語言

第三章 軟硬體系統架構與性質

3.1 程式設計

```
// C++ code
//
int DIN = 0;
void setup()
{
  pinMode(8, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
}
//
void loop()
{
  DIN = digitalRead(8);
  Serial.println(DIN);
  if (DIN == 0) {
digitalWrite(7, LOW);
digitalWrite(6, HIGH);
delay(200); // Wait for 200 millisecond(s)
digitalWrite(6, LOW);
delay(200); // Wait for 200 millisecond(s)
12
  } else {
digitalWrite(7, HIGH);
  }
}
```


表 3.1 材料表

材料名稱	數量
木板	1 個
Arduino 開發版	1 個
3D 線材	若干
麵包板	1 個
杜邦線	若干
LED 燈(紅.藍.綠)	1 個
人體感應燈和紅外線感應器.	1 個

表 3.2 設備

設備名稱	用途說明
電源供應器	供應電路板電源
三用電錶	測量配線電路正確或短路
剝線鉗	剝線或剪斷導線
螺絲起子	鎖緊線路螺絲
斜口鉗	剪斷線
尖嘴鉗	夾取或拔取電子元件

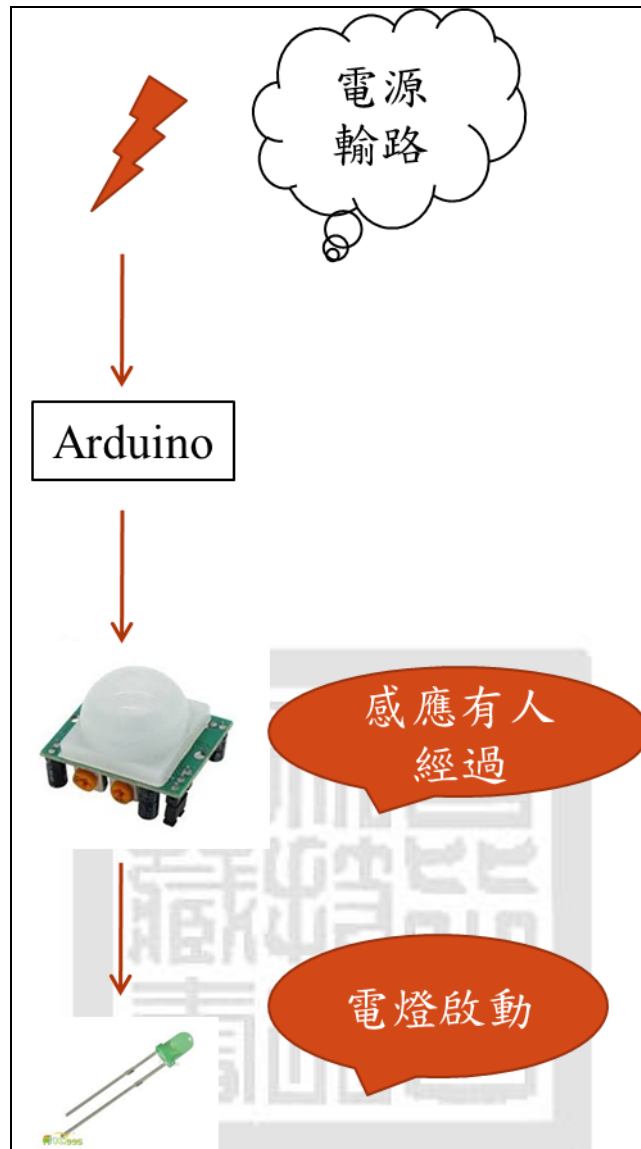


圖 3.1 設計電路圖

第四章 結果與討論



圖4.1 程式方塊軟體

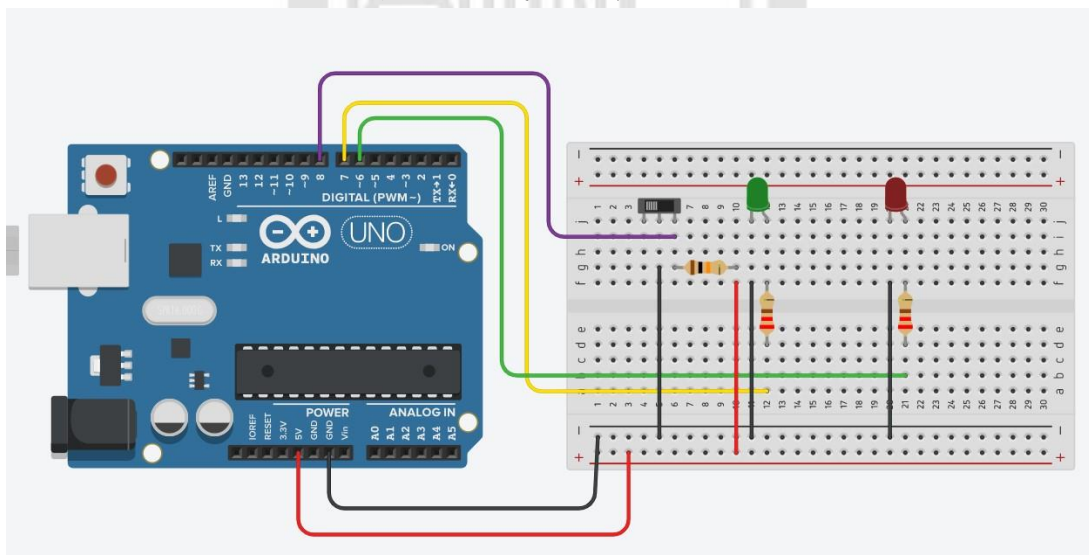


圖 4.2 Arduino 電路圖

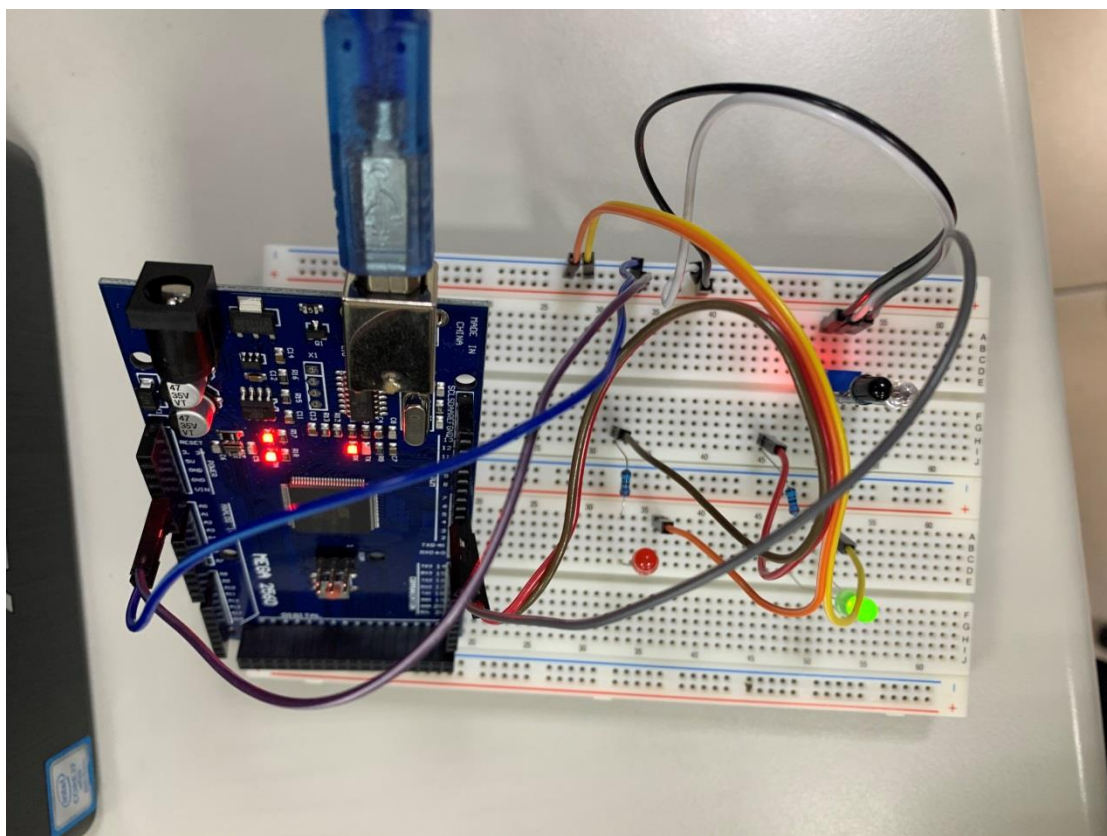


圖 4.3 Arduino 開跟關電路成品圖



第五章 結論與未來展望

由於本專題在經歷過多次的測試之後，發現人體紅外線感測器有與 Arduino 不相容的情形，後來經由老師指導過後這個障礙已經排除了。智能感應：只在黑暗中啟動(或在一定低亮度時候，有人經過也會啟動)。

希望本專題可以放置在各個都住宅和巷子的陰暗處，以達到嚇阻有心人士確保我們的安全財產。不只這些室外室內其實都也都可以用到，像是半夜起床看不見路時和老人家行動不方便去開燈時，都可以運用這個人體感應電燈希望這種簡單的東西可以提到很多作用使住家越來越方便安全。



參考文獻

- [1] Arduino 官方網站 <http://arduino.cc/>
- [2] 鄭榮貴、鄭錦鈞，基本電學實習，台北，台科大圖書，2014。
- [3] 趙英傑，超圖解 Arduino 互動設計入門(第二版)
- [4] 黃進添、黃榮得，電子學，台北，全華圖書，2013。[5] 基隆、孫駿榮、吳明展、盧聰勇，最簡單的互動設計 Arduino 一試就上手
- [6] 徐慶堂、黃天祥著，電子學，台北，台科大圖書，2015。
- [7] 江賢龍、周玉崑，基本電子學實習，台北，台科大圖書，2015。

