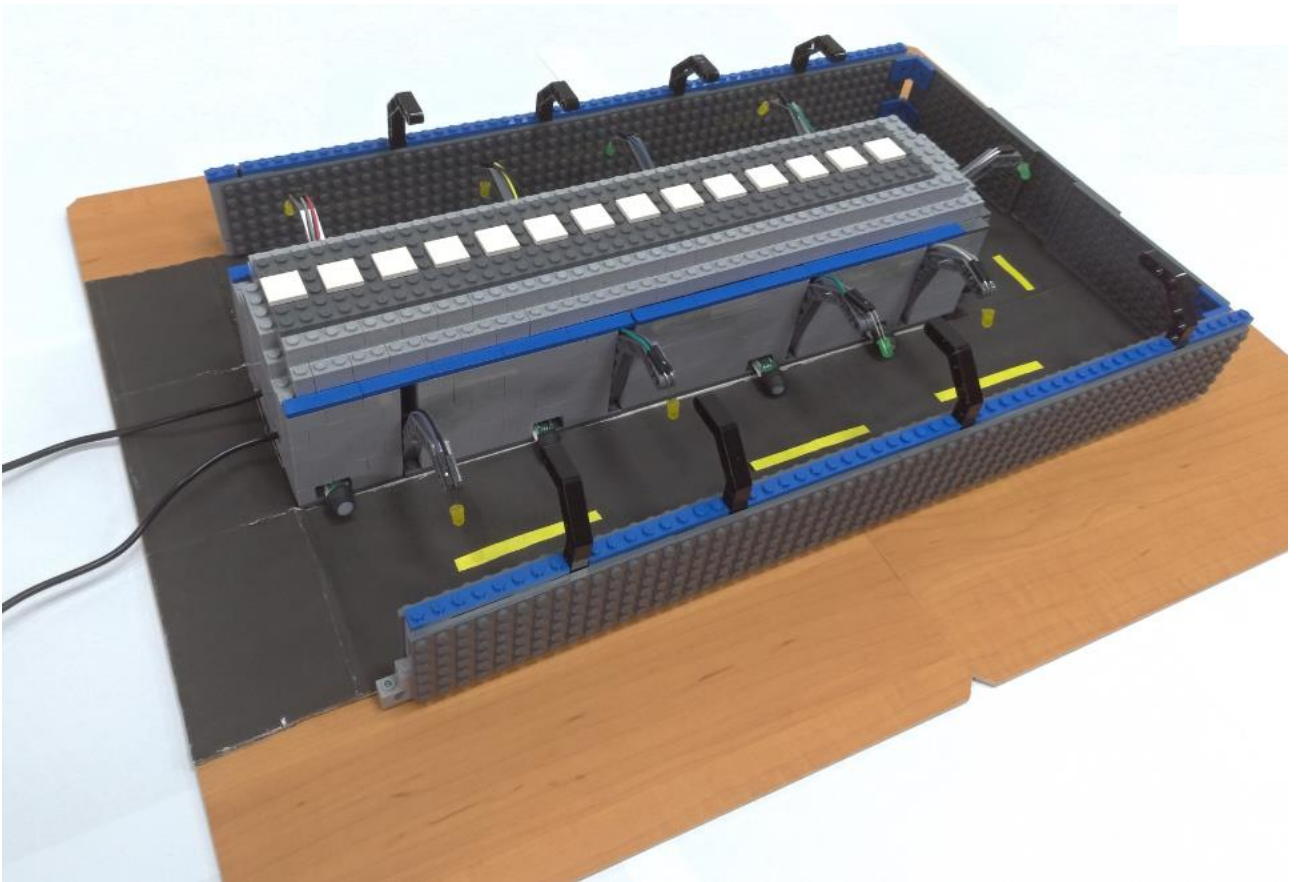


金門地區第 60 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

科 別：工程學科(一)  
組 別：高級中等學校組  
作品名稱：動態感應節能燈  
關 鍵 詞：紅外線、arduino



## 作品名稱：動態感應節能燈

### 摘要

本專題製作的作品是動態感應節能燈，在路燈下架設紅外線感測器，偵測道路上是否有人或車輛經過。通過紅外線感測器偵測是否有動態物體，再透過 Arduino 進行判斷，若有動態物體經過即透過 Arduino 將 LED 啟動，使路燈亮起，否則將保持關閉狀態。避免在沒有任何行人、車輛經過的情況持續照明，能改善能源消耗的問題並提倡節能減碳的議題。

### 壹、研究動機

金門小鎮夜間活動較少，部分流量較少的鄉間路段 19~20 時後幾乎沒有人車通過，但路間照明設備仍維持運轉，有時因學校活動較晚回家時，發現有許多路段有這樣的情況，無形中消耗了許多能源。

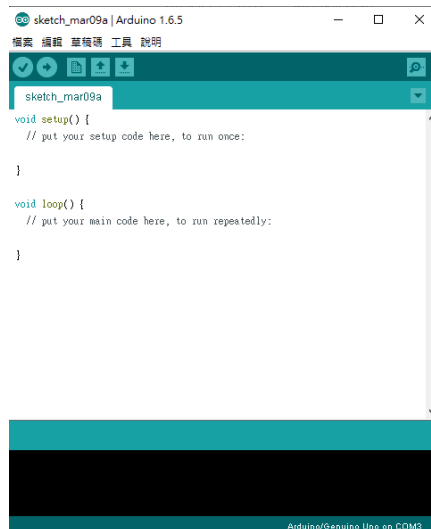
### 貳、研究目的

日常生活中我們有太多不必要的用電的時候，為了節約日常設施用電，我們發揮學校所學，以減少生活中不必要電力損耗，我們認為當有實際需要時，電器再自動啟動即可，藉此達到節能減碳的目的。

### 參、研究設備及器材

#### 一、工具介面說明

Arduino 所用的程式語言語法類似於 C/C++，於程式撰寫完成後，運用 Arduino IDE 進行程式的上傳，其具備圖形化控制介面、文字編輯介面及錯誤編輯器，完成各個感應器的控制，並可藉由 Serial Monitor 介面監視 Arduino I/O 數值。



## 二、Arduino Uno 控制板

Arduino Uno 控制板為本專題的控制核心，具備 14 個數位輸入輸出腳位，透過 USB 與電腦連結即可進行燒錄及執行，我們使用數位輸入接腳來接收紅外線感測器偵測到的數值，再由 Arduino 判斷是否傳送訊號至輸出接腳，控制 LED 啟動。



## 三、HC-SR505 紅外線感測器

我們使用 HC-SR505 紅外線感測器來感測，若有人經過，則送出觸發訊號至控制板，控制板接收訊號經判斷後，決定是否開啟 LED 燈。

我們選擇的紅外線感測器，僅需 5V 即可啟動，且具有體積小、消耗低、靈敏度高等特點，當人體經過感測器後，會持續輸出觸發訊號數秒。



## 四、發光二極體

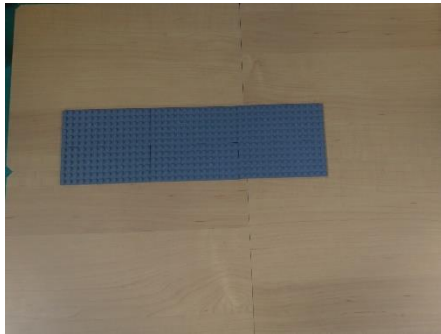
發光二極體即為平常我們所說的 LED，根據製作過程摻入的材料不同，會產生不同色彩的 LED，具效率高、壽明長、反應速度快等特性，且亮度比一般傳統燈泡高出許多。



## 肆、研究過程與方法

### 一、自動化感測路燈製作流程

#### (一) 場地製作



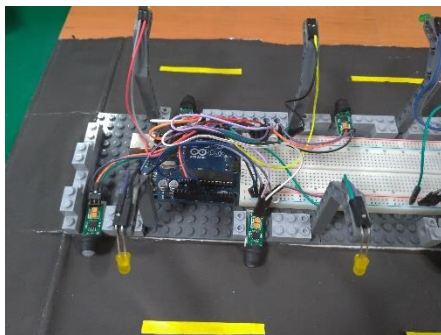
以木板為底座，放上樂高底盤

#### (二) 架設路燈



製作路燈支架。

#### (三) 架設自動感應紅外線



將電路及感測器安裝於中央位置

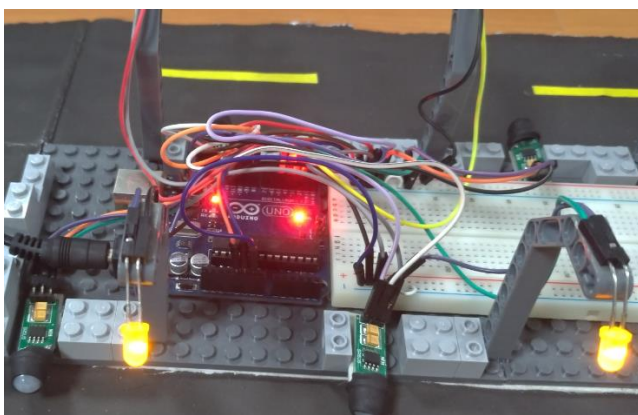
#### (四) 紅外線感測自動化路燈成品



作品外觀整修及裝飾

## 二、實驗步驟

### (一) LED 燈測試



將 LED 連接至 arduino 的 GND 及數位輸出接腳進行測試。

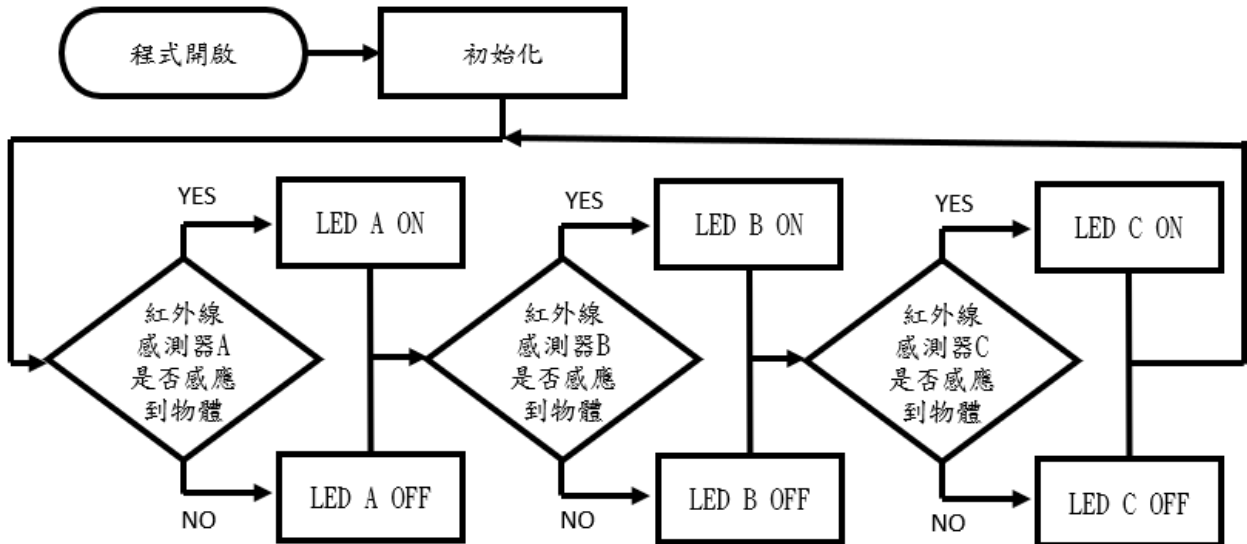
### (二) 紅外線感測器測試

```
檔案 編輯 基礎碼 工具 說明
const int sensor=13;
const int LED=2;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  pinMode(sensor, input);
  digitalWrite(LED, LOW);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

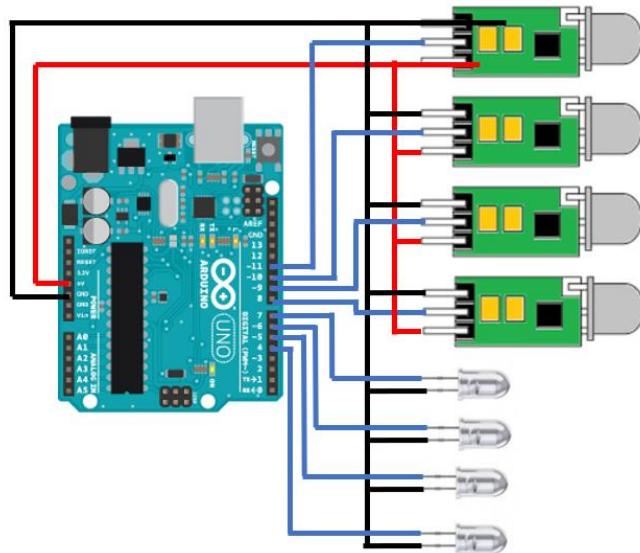
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

將紅外線正負極接到 5V 和 GND，資料線接到 8 腳位在使用序列埠監控視窗查看是否有偵測到數值。

### 三、程式流程



### 四、硬體架構



### 陸、討論

#### 一、遇到的問題：

1. 測試時動作不太正常，時好時壞

解決方法：測試發現是面包板接觸不良，自己另外焊接一塊電路後，動作就正常了。

2. 測試時有時無法正常啟動

解決方法：單一塊 Arduino 電流有限無法供應過多感測器使用，增加 Arduino 控制器分擔感測器。

## 二、未來方向：

1. 路燈上加上光敏電阻，以達到在下午到晚上這段時間，能夠自動調整當前情況所適合的亮度。
2. 在路燈上方加設太陽能板：以天然光能蓄電，可供晚上照明使用。
3. 可於路燈上加裝蓄電池，以避免在停電的情況下無法發揮功能。。

## 柒、結論

目前以樂高人偶模擬行人進行測試，發現紅外線感測器靈敏度較高，些微移動都會觸發，成功透過紅外線感測器感測行人，再利用控制器發送訊號，控制 led 亮滅，完成動態感應節能燈的功能

藉由本次科展的機會，運用平時課程的內容，設計作品主題，結合 Arduino 與程式語言與感測器，完成動態感應節能燈。在製作的過程中，常遭遇一些不在預期中的問題，與老師討論後反覆測試，排解問題我們不只學習到新的知識，也學習到團隊合作的重要性與找出方法克服困難。

## 捌、參考資料及其他

1. <https://www.arduino.cc/>

Arduino-Home

2. <https://components101.com/sensors/hc-sr505-pir-sensor-pinout-datasheet>

HC-SR505 datasheet

3. <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%99%BC%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%A5%B5%E7%A>  
E%A1 發光二極體