

# 中華民國第 55 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

---

高職組 電子、電機及資訊科

091004

雲端智慧無線控

學校名稱：四維學校財團法人花蓮縣四維高級中學

作者：  職二 蕭賢傑  職二 蘇浚裔  職二 王昱元	指導老師：  吳志勇  許益敏
---	-----------------------------

關鍵詞：雲端、Arduino、行動裝置

## 壹、 摘要

本研究是以 Arduino 控制器為核心結合手機 App Inventor 2(AI2)的智慧隨意控系統，此系統是以主從式架構模型所設計，Arduino 控制器為伺服端，智慧型手機為用戶端，在伺服端部分，主要包含 Arduino 控制器以及擴充板與遠端智慧隨意控系統所需的各式感測與驅動元件。控制器主要用來接收用戶端的控制指令，指令經過程式解析後，則會執行感測元件的訊號或數據並傳回用戶端或是相對應的驅動元件。另外，在用戶端部分，則是使用 AI2 手機程式作為控制器，透過此軟體，經由藍芽可遠端監控家中的電器設備、大門、即得知家中的即時溫濕度資訊等，另外系統亦提供防盜、防災及警報等功能。從而解決高齡化人口老化加上人手不足的問題。

## 貳、 研究動機

由分區科展的研究重點放在智慧家庭發現，就算能夠輕鬆的改裝實體電路或者能夠花少少的錢去改裝自己的家，但在之後我們團隊反問自己，那為何我們卻沒有想要改裝自己的家，讓自己的生活變得更加的方便，我們團隊剎然發現這個主題嚴重的問題，如果沒有立即性的需求，即便優點再多，也不會有人想買單。

有一天我的奶奶生病開刀，發現在醫院裡除了加護病房以外，普通病房其實是沒有監控功能的，僅僅只有護士鈴，萬一奶奶出意外，緊急到沒法按護士鈴於是我開始思考，如果將我們的系統裝進病房裡，來做到監控的功能，是否能夠更好的照顧病人呢？是否可以幫助到人手不足的現況。並且出院後，更沒有辦法照顧到奶奶，但萬一在家中發生意外，那更是沒人能夠及時知道，就算家中有人，還是有可能會跌倒之類的，當意外發生後可能就已經來不及了。

於是我們團隊開始思考，是不是能夠把智慧家庭這個概念，延伸到具有智慧監護的家庭，透過智慧隨意控、隨意插的核心概念，運用在智慧家庭，讓行動不便的老年人可以透過手機操作介面、語音聲控或智能模式來控制燈光、家電等，使得暗藏危機的地方，無所遁形；並提供防盜、防災及警報等功能，讓居家生活更加的人性化，更加的智慧。

## 參、 研究設備與器材

### 一、 研究軟硬體

研究設備		
Arduino 程式編輯軟體	筆記型電腦	電源供應器
draw.io 流程圖繪製軟體	智慧型手機	
MIT App Inventor 2	三用電表	

### 二、 研究材料

研究材料	規格	總 數量
Arduino 微控制器板	Mega 2560	1
Arduino 微控制器板	Nano	1
Arduino 乙太網路模組	Ethernet Shield	1
藍芽模組	HC-05*1、HC-06*2	3
溫溼度感測器	DHT-11	1
光電二極體		1
杜邦線		
人體紅外線感測器	HC-SR501	1
電阻	4.7K 歐姆*1、100K 歐姆*1	2
電晶體	1815*1、2SD313*1	2
繼電器	6VDC，20VAC/28VDC	1
插座	B 型	1
AC 轉 DC 模組	100-230VAC/2A/5VDC/1A	1

## 肆、 研究過程或方法

### 一、 流程圖

#### (一)、 系統動作流程圖

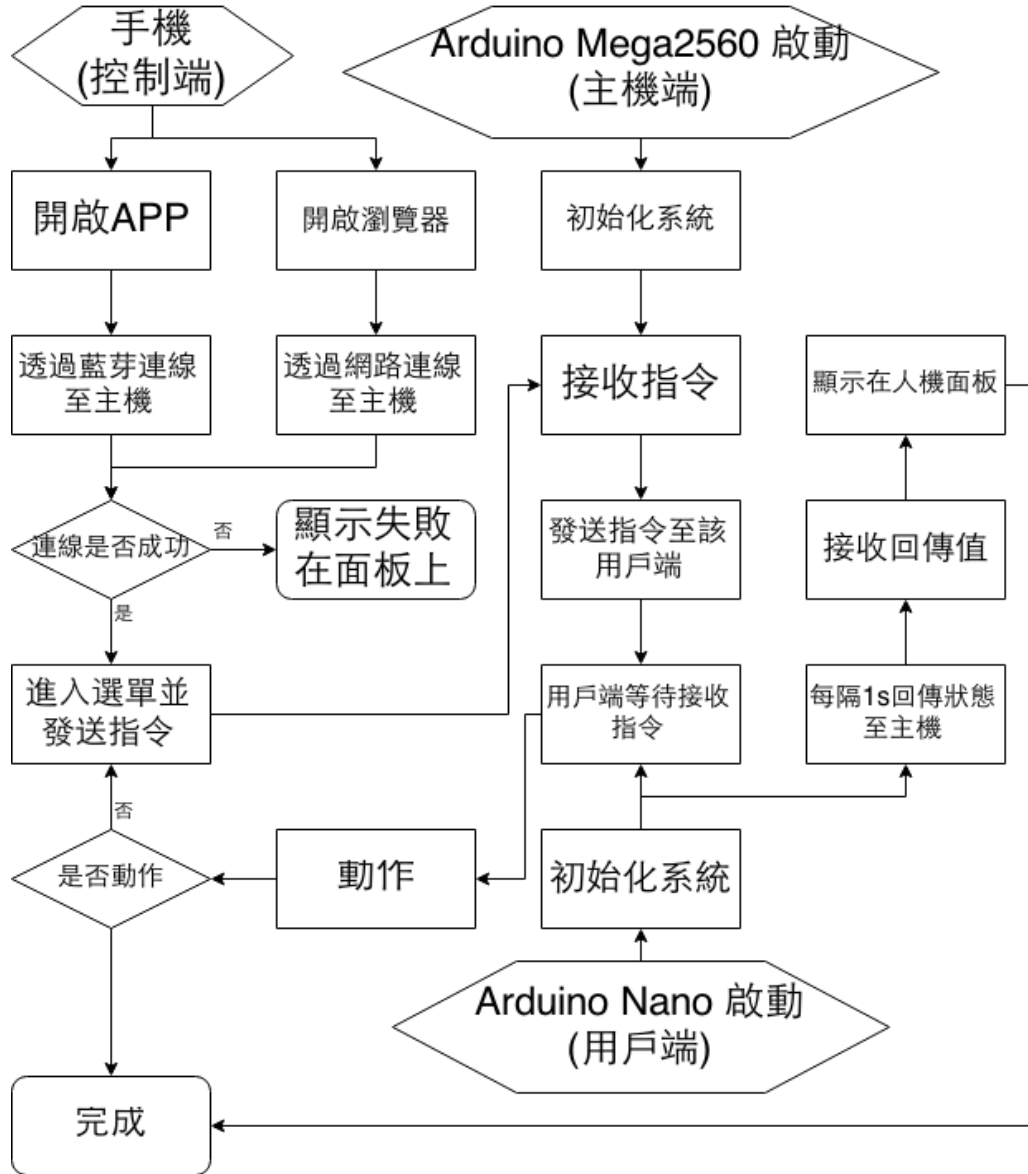


圖 1 系統動作流程圖

此圖為我們的系統動作流程圖，是由三個啟動區塊完成的，由左上、右上、右下分別是控制端、主機端、用戶端。用戶端就是我們的隨意插。

#### (二)、 系統結構圖

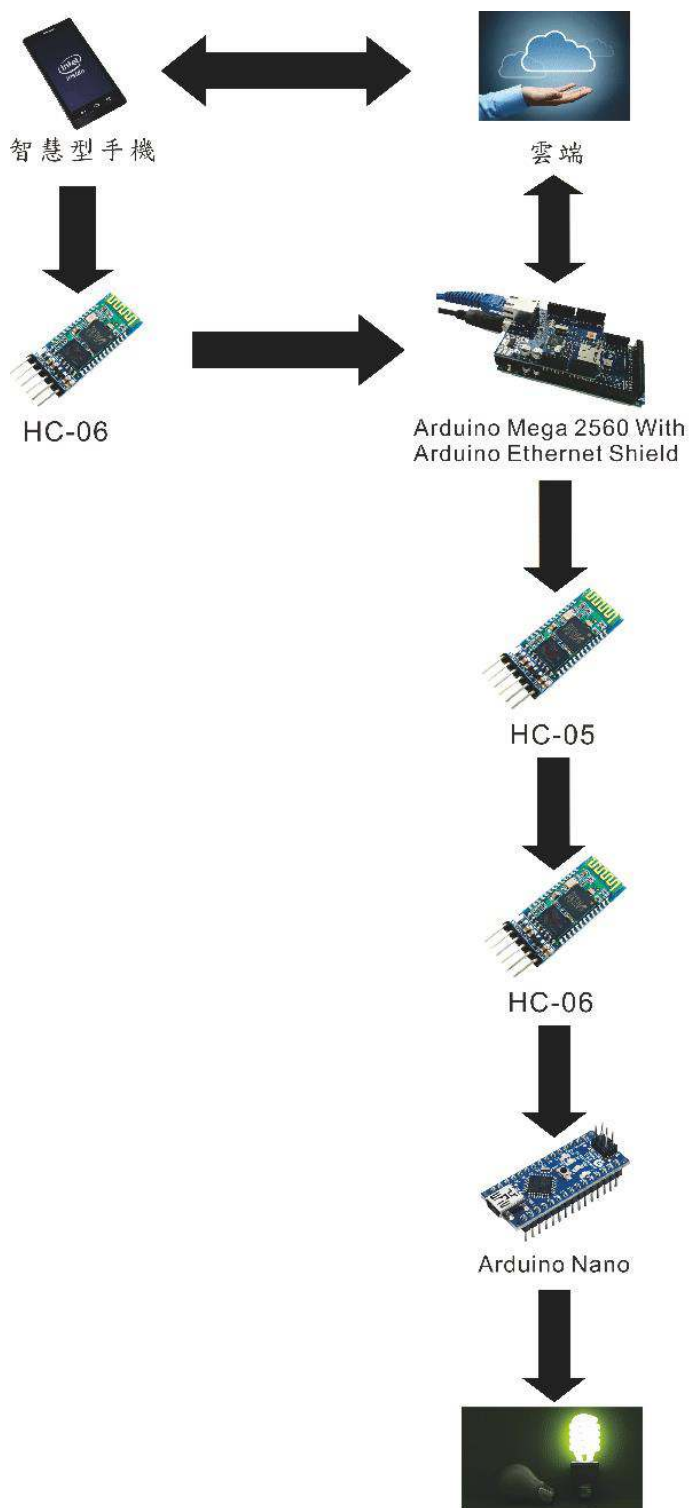


圖 2 系統結構圖

## 二、 Arduino

### (一)、 控制板介紹

Arduino 電路板是由一顆可重複燒錄的晶片和一張電路板所構成，電路板中的微晶片部分是利用 ATmega2560 和 Arduino 專屬的開發程式去控制整個電路板運作。

Arduino 是一塊基於開放原始碼的 Simple I/O 介面板，並且是使用類似 C 語言的程式語言。Arduino 也可以獨立運作成為一個可以跟軟體溝通的介面，還可以利用感測器來製作人機互動的設計。

## 1. Arduino mega 2560 :

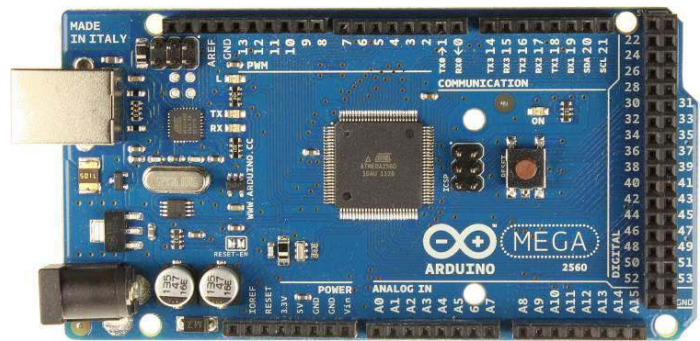
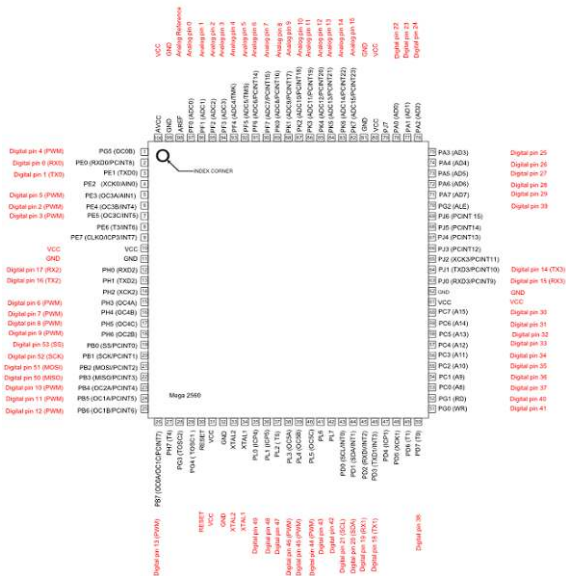


圖 3 Arduino Mega2560 接腳圖

圖 4 Arduino Mega2560 結構圖

(1) 54 支數位 I/O 接腳：使用方法是透過 `pinMode()`, `digitalWrite()`, `digitalRead()` 這幾個函式。這 54 支接腳，其中幾支腳有特殊的功能

(2) 類比輸入接腳: Arduino mega2560 有 16 支類比輸入腳，標記 A0 到 A15 每支腳都可提供 10 位元的解析(即 0~1023 的數值)。這些腳位所用的參考電壓預設為 0 到 5V，不過參考電壓也可以更改，方法是透過 AREF 腳和 `analogReference()`。

## 2. Arduino Nano:

Arduino Nano 去掉了直流電源介面，是採用了 Mini-B 標準的 USB 介面來連接電腦，除了外觀變了，其他介面及功能保持不變，控制器同樣採用 ATmega168 或 ATmega328，是一款縮小版的 Arduino Duemilanove。

### 3. Arduino Ethernet shield

這片板子可以裝在 Arduino Mega2560 上面，讓系統可以連上網路，還可以加裝 SD 卡來記錄資料。

## (二)、 程式

### 1. 程式的學習

- (1) 初期：從 Arduino 的內部範例進行模仿的練習，熟悉程式的寫法
- (2) 中期：開始接觸較難的程式，由學程主任協助學習
- (3) 後期：上網搜尋範例，並學習他們的方法，再改成自己要用的程式

### 2. 程式介紹

由於程式碼所佔篇幅多達 22 頁，無法呈現在本說明書，介紹我們所學習到最多的地方

解決方案:

於競賽當日，列印程式碼與程式流程圖作為補充附錄，提供教授審閱。

## 三、 藍牙

### (一)、 研究資料

藍牙可以進行裝置之間傳送資料的媒介，如：印表機、鍵盤等，又或讓個人數位助理 (PDA) 與其它附近的 PDA 或電腦進行通訊。藍牙協定工作在 ISM (Industrial Scientific Medical) 頻段的 2.45GHz。最高速度可達 723.1kb/s。為了避免干擾可能使用 2.4~2.4825GHz 的其它協定，藍牙協定將該頻段劃分成 79 頻道，(頻寬為 1MHZ) 每秒的頻道轉換可達 1600 次

根據已訂立的標準，藍牙可以支援功能更強的長距離通訊，用以構成無線區域網路。每個 Bluetooth 裝置可同時維護 8 個連線，其中一個為主裝置 (Master)，另外七個為從裝置 (Slave)。可以將每個裝置不斷地向附近的裝置告知存在，方便做連線。也可以設置密碼，以防止被其他裝置接收。

## (二)、 研究問題

上網查詢藍芽連結的部分時，發現有不少篇文章寫到，藍芽可以同時連結好幾個用戶端，原以為是主機端可以同時與所有用戶端進行溝通的動作，達到多工的目的。但後來發現並不是能夠同時進行傳輸資料的工作，而是只能同時進行配對，主機端只能與其中一個用戶端進行溝通，若需要使用下一個用戶端，則必須斷開原先的藍芽配對，去與下一個藍芽作配對。



圖 5 HC-05

HC-05 要拿來當作主從架構的 Master，則需要將 Key 腳位接高電位，這樣才能進入 AT 模式，就是”命令回應模式”，進入這個模式才能控制 HC-05(Master)連線到 HC-06(slave)，才能將主機端的資訊傳送至用戶端。

## 四、 HTML

### (一)、 研究介紹

HTML 是為「網頁建立和其它可在網頁瀏覽器中看到的資訊」設計的一種標示語言，只是一些插在普通文件內的碼( code )，這些碼可以控制我們的瀏覽器要怎樣把文件顯示出來，它可控制字體的大小，也可以插入連結或圖像。

想看一個網頁的 HTML 檔，只要在瀏覽器內按下滑鼠右鍵，再選擇檢視原始檔(view)即可。一份標準的 HTML 文件是由元素所組成的，元素是由標籤(Tag)以及文件內容所組成。文件內容可以是文字、圖形、甚至是影像、聲音等等。一個開始標籤(<>)是由一個小於符號(<)和一個大於符號(>)所構成的 一個起始標籤中加一道斜線"/"就構成了結束標籤(</>)而一對標籤是由一個起始標籤和一個結束標籤所構成的。



## (二)、 研究問題

在研究網路時，我們希望網路可以跟藍芽做結合，讓從手機上操控 APP 的指令可以傳送至網頁顯示出目前的狀態，但是網路跟藍芽都是由 Arduino Mega2560 來運作，如果 HC-06(用戶端)的資訊想要透過 Mega 板傳送至網路，則會因為網路還在運作導致 Mega 板無法同時作業，就會造成資訊傳的不完整或是出錯。最後發現"系統中斷"這個方法，就是在藍芽有訊息要傳送至 Mega 板，則中斷系統的功能，先接受訊息，再繼續執行系統，這樣就能解決傳送訊息的功能。

## 五、 App Inventor 2

### (一)、 舊版界面及程式

下圖是分區科展時的版本，功能與排版都比較簡易，是我們最開始寫出來的介面。

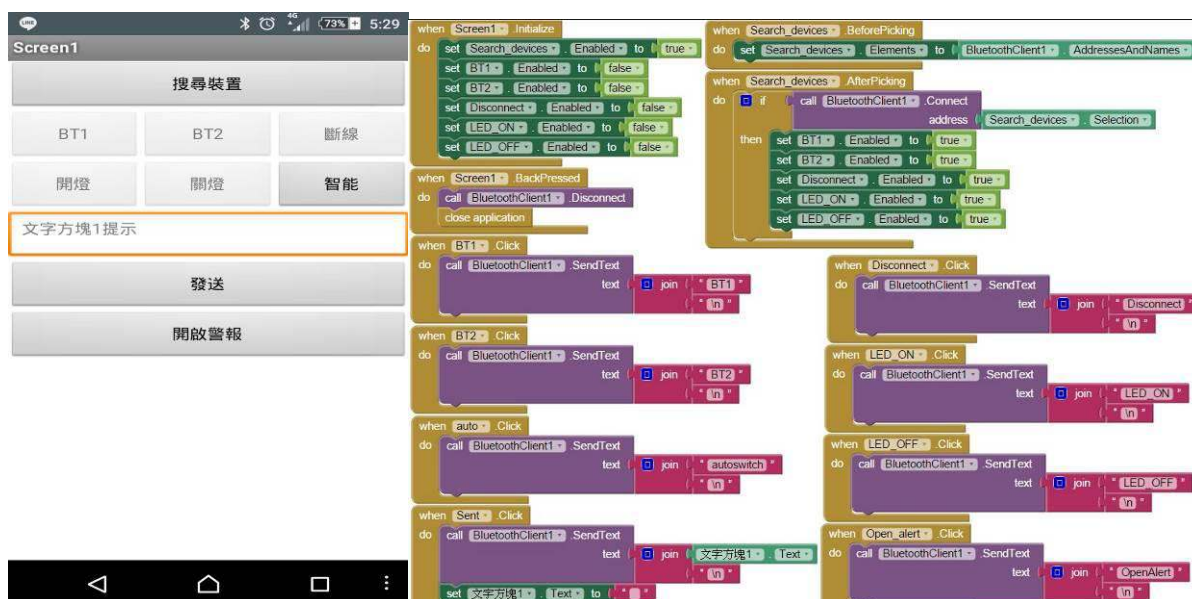


圖 6 手機 AI2 介面(舊)及程式

### (二)、 新版界面及程式

最後使用的是這個版本，新增了以下功能(圖

#### 1. 語音控制：

此功能只需按下按鈕後，對著手機講設定好的指令即可操作，比如對著它說"開燈"，即可開啟燈，若要指定開哪裏的燈，只要將程式編輯好就可以使用

## 2. 狀態的回傳：

此功能可以直接看到感測器上的狀態，數值狀態先經過程式的編寫，使數據以百分比的方式呈現

## 3. 手動設定智能的開關：

此功能是為了因應每個人家中的日照環境的不同以及需求的不同所增加的，比如：

- (1) 冬天與夏天的日照環境
- (2) 家的採光度
- (3) 需求性



圖7 手機 AI2 介面(新)

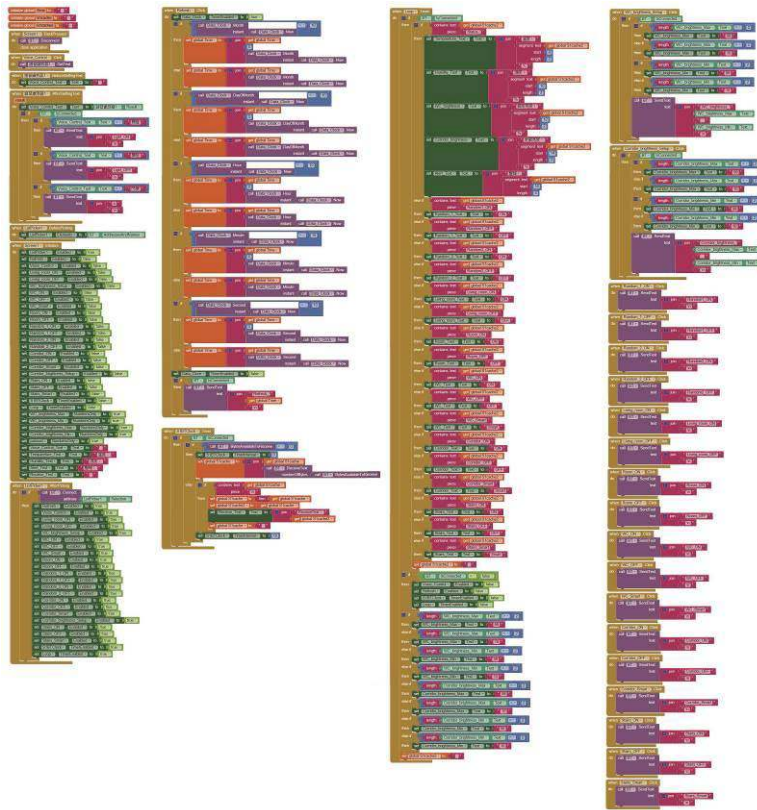


圖 8 手機 AI2 程式(新)

### (三)、 操作說明

按下"搜尋裝置"，按下後會進入到選單的畫面，選擇要用的藍芽裝置  
選擇要用的功能

"重新整理"：按下後可以更新面版的狀態

"ON"即為開啟

"OFF"即為關閉

"Smart"即為智能

"設定"：可以設定智能裝置給予的條件，使其開或者關

"開啟警報"以及"傳送"：警報預設為開啟，當需要關閉時打上密碼，按下"傳送"，即可關閉警報，若還要再開啟警報，按下"開起警報"即可開啟

"語音控制"：所有按鈕皆可以使用語音來進行控制，但是此辨識功能是透過網路，使用 Google 提供的語音辨識功能編寫而成，如果沒有網路，則無法使用此功能

界面上有狀態欄，可以透過狀態欄知道目前感測器的狀態數值

## 六、 感測器

### (一)、 光敏電阻

#### 原理

當光線照射時，電阻內原本處於穩定狀態的電子受到激發，成為自由電子。所以光線愈強，產生的自由電子也愈多，電子也就愈少。

### (二)、 光電二極體(Photo Diode,PD)

#### 1. 原理

PD 的偵測原理 當光照到 PD 的時候，在空乏區中就會產生電子電洞對。由於我們對 PD 加一個逆向偏壓所以電子往 N 極、電洞往 P 極，因而產生電流。

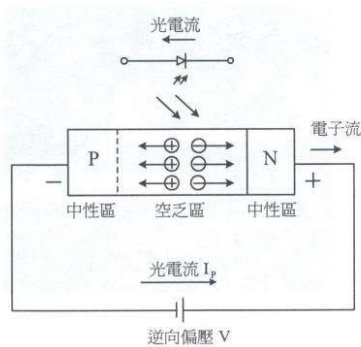


圖 9 PD 的偵測原理

而顯示在 Arduino 上的數值，是將輸入的 5 伏特顯示成 0 到 1023 的整數，假如數值顯示 100，則表示目前電壓值是  $100 \times 5 / 1024 = 500 / 1024$ 。

#### 2. 測試圖

下圖是為了要同時測量光敏電阻與光電二極體的感光的數值差距

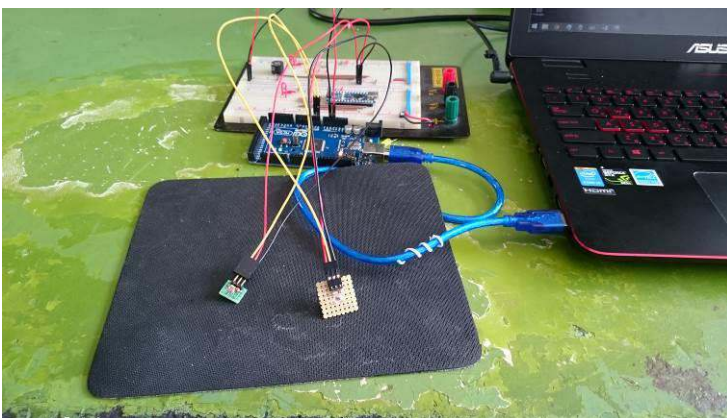


圖 10 光線感度的測試圖 1



這時候是沒有去遮蔽兩個光感的光線，結果數值顯示：

光電二極體是 97%

光敏電阻是 92%

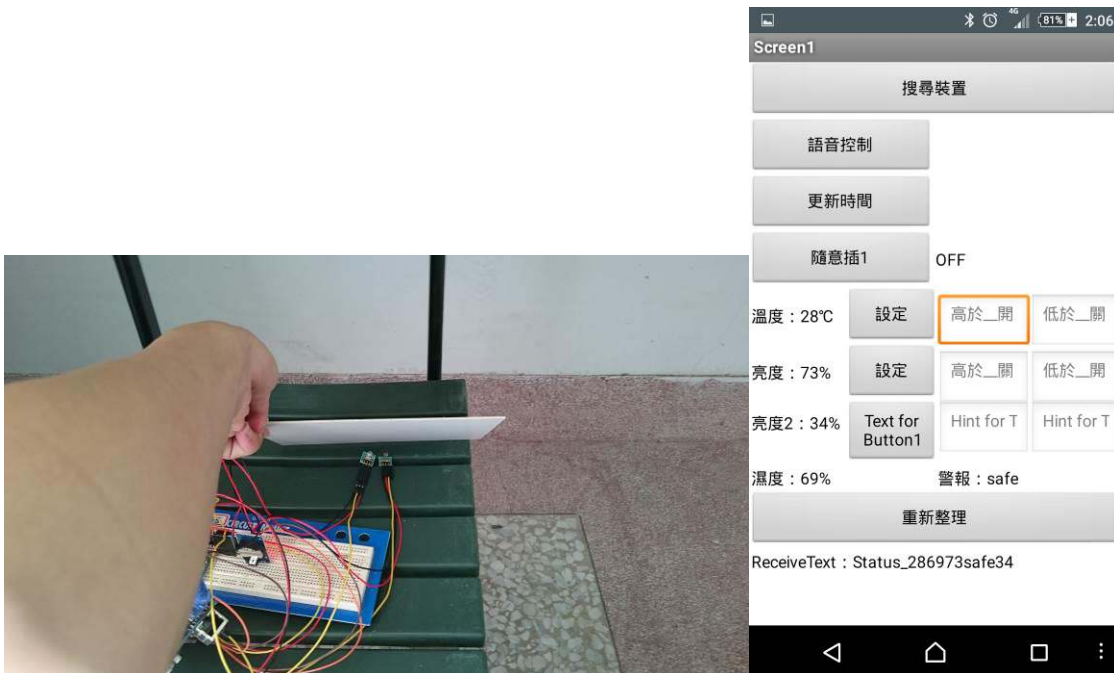


圖 11 光線感度的測試圖 2

現在是有遮蔽物同時遮蔽兩個感測元件

上圖數據顯示

光電二極體是 73%

光敏電阻是 34%

由以上的結果我們發現，

光電二極體只需要一點點光線的直射就足以讓數值上升很高，很亮的時候顯示很高的數值，較暗的時候也顯示很高的數值，但是一旦不是直射光電二極體，測量出來的值就比較少，並且數值很穩定。

光敏電阻則是比較準確的告訴我們目前的環境亮度大概是多少，對於光不是直射，數值的影響並不那麼大。因此我們在實際的環境會選擇使用光敏電阻，而用於實驗模組則會選擇使用光電二極體。



### 3. 測量數據

下圖有我們測量一整天的數據，我們選擇了截錄早上 04:54:36~06:39:41 的測量數據，更早的數據全都是 0%，更晚的數據全都是 94%以上。選用早上而不用下午的數據，是因為早上較無人為因素影響，下午則會有其他學生因為光線不足而開燈，所以數據不準確，則不採用。

2015/6/5_04:54:36	temperature = 29	humidity = 66	light = 0	2015/6/5_05:47:39	temperature = 29	humidity = 65	light = 34
2015/6/5_04:55:36	temperature = 29	humidity = 66	light = 1	2015/6/5_05:48:39	temperature = 29	humidity = 65	light = 39
2015/6/5_04:56:36	temperature = 29	humidity = 65	light = 1	2015/6/5_05:49:39	temperature = 29	humidity = 65	light = 44
2015/6/5_04:57:36	temperature = 27	humidity = 66	light = 1	2015/6/5_05:50:39	temperature = 27	humidity = 66	light = 50
2015/6/5_04:58:36	temperature = 29	humidity = 66	light = 2	2015/6/5_05:51:39	temperature = 27	humidity = 65	light = 62
2015/6/5_04:59:36	temperature = 27	humidity = 66	light = 2	2015/6/5_05:52:39	temperature = 27	humidity = 65	light = 72
2015/6/5_05:00:36	temperature = 29	humidity = 66	light = 2	2015/6/5_05:53:39	temperature = 27	humidity = 65	light = 72
2015/6/5_05:01:36	temperature = 29	humidity = 65	light = 2	2015/6/5_05:54:39	temperature = 29	humidity = 65	light = 75
2015/6/5_05:02:36	temperature = 29	humidity = 66	light = 3	2015/6/5_05:55:39	temperature = 27	humidity = 66	light = 75
2015/6/5_05:03:37	temperature = 29	humidity = 66	light = 2	2015/6/5_05:56:39	temperature = 28	humidity = 66	light = 74
2015/6/5_05:04:37	temperature = 27	humidity = 66	light = 3	2015/6/5_05:57:39	temperature = 29	humidity = 65	light = 82
2015/6/5_05:05:37	temperature = 29	humidity = 66	light = 3	2015/6/5_05:58:39	temperature = 27	humidity = 65	light = 88
2015/6/5_05:06:37	temperature = 29	humidity = 65	light = 3	2015/6/5_05:59:39	temperature = 27	humidity = 65	light = 90
2015/6/5_05:07:37	temperature = 29	humidity = 65	light = 4	2015/6/5_06:00:39	temperature = 29	humidity = 65	light = 92
2015/6/5_05:08:37	temperature = 29	humidity = 66	light = 4	2015/6/5_06:01:39	temperature = 27	humidity = 65	light = 92
2015/6/5_05:09:37	temperature = 29	humidity = 66	light = 5	2015/6/5_06:02:39	temperature = 29	humidity = 65	light = 93
2015/6/5_05:10:37	temperature = 29	humidity = 66	light = 6	2015/6/5_06:03:39	temperature = 29	humidity = 65	light = 93
2015/6/5_05:11:37	temperature = 29	humidity = 65	light = 6	2015/6/5_06:04:39	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:12:37	temperature = 27	humidity = 66	light = 7	2015/6/5_06:05:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:13:37	temperature = 29	humidity = 65	light = 8	2015/6/5_06:06:40	temperature = 27	humidity = 66	light = 94
2015/6/5_05:14:37	temperature = 27	humidity = 66	light = 8	2015/6/5_06:07:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 93
2015/6/5_05:15:37	temperature = 29	humidity = 66	light = 9	2015/6/5_06:08:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:16:37	temperature = 27	humidity = 66	light = 9	2015/6/5_06:09:40	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:17:37	temperature = 29	humidity = 65	light = 10	2015/6/5_06:10:40	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:18:37	temperature = 27	humidity = 65	light = 10	2015/6/5_06:11:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:19:37	temperature = 29	humidity = 66	light = 11	2015/6/5_06:12:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:20:37	temperature = 29	humidity = 65	light = 11	2015/6/5_06:13:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:21:37	temperature = 29	humidity = 65	light = 12	2015/6/5_06:14:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:22:37	temperature = 29	humidity = 65	light = 12	2015/6/5_06:15:40	temperature = 32	humidity = 66	light = 94
2015/6/5_05:23:37	temperature = 27	humidity = 66	light = 13	2015/6/5_06:16:40	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:24:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 13	2015/6/5_06:17:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:25:38	temperature = 29	humidity = 66	light = 14	2015/6/5_06:18:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:26:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 14	2015/6/5_06:19:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:27:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 15	2015/6/5_06:20:40	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:28:38	temperature = 27	humidity = 66	light = 16	2015/6/5_06:21:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:29:38	temperature = 27	humidity = 66	light = 21	2015/6/5_06:22:40	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:30:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 22	2015/6/5_06:23:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:31:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 18	2015/6/5_06:24:40	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:32:38	temperature = 27	humidity = 66	light = 18	2015/6/5_06:25:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:33:38	temperature = 29	humidity = 66	light = 19	2015/6/5_06:26:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:34:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 20	2015/6/5_06:27:41	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:35:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 21	2015/6/5_06:28:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:36:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 22	2015/6/5_06:29:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 95
2015/6/5_05:37:38	temperature = 27	humidity = 66	light = 22	2015/6/5_06:30:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:38:38	temperature = 29	humidity = 66	light = 24	2015/6/5_06:31:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:39:38	temperature = 29	humidity = 66	light = 25	2015/6/5_06:32:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:40:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 25	2015/6/5_06:33:41	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:41:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 26	2015/6/5_06:34:41	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:42:38	temperature = 29	humidity = 66	light = 27	2015/6/5_06:35:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:43:38	temperature = 29	humidity = 65	light = 28	2015/6/5_06:36:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:44:39	temperature = 27	humidity = 66	light = 29	2015/6/5_06:37:41	temperature = 29	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:45:39	temperature = 29	humidity = 65	light = 31	2015/6/5_06:38:41	temperature = 27	humidity = 65	light = 94
2015/6/5_05:46:39	temperature = 27	humidity = 65	light = 32	2015/6/5_06:39:41	temperature = 27	humidity = 65	light = 94

圖 12 感測器數據圖

### 4. 程式

參照圖 14 的程式，裡面的程式包括溫濕度以及光線的感測器

#### (三)、 溫溼度感測器(DHT-11)

##### 1. 規格

濕度測量範圍：20~90±5%RH

溫度測量範圍：0~50±2°C

電源供應範圍：3~5V

頻率不可超過：每兩秒一次

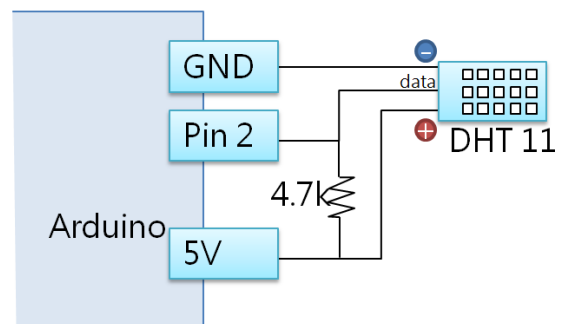


圖 13 溫溼度感測器接線圖

## 2. 原理

DHT-11 是結合濕度計和測溫元件來量測週遭空氣環境，並與一個 8 位元單晶片相連接，將所量測到的溫、濕度資料拆解成為數位訊號，再由 data pin 腳將資料送出。

上網查詢相關的資訊，發現因為這顆感測器本身的原理，在抓取資料時必須要注  
意時間的掌控，每筆資料的抓取時間間隔要 1~2 秒鐘，不然會發生錯誤。

## 3. 測試圖與程式圖

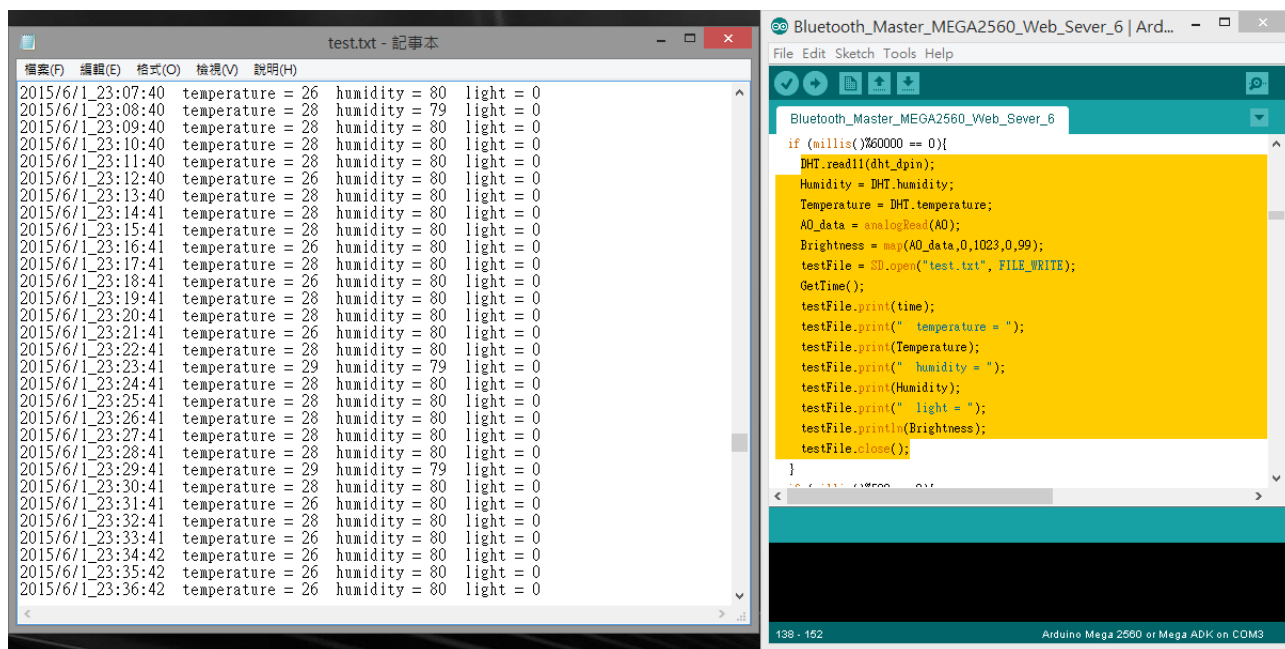


圖 14 溫濕度數據圖與程式圖

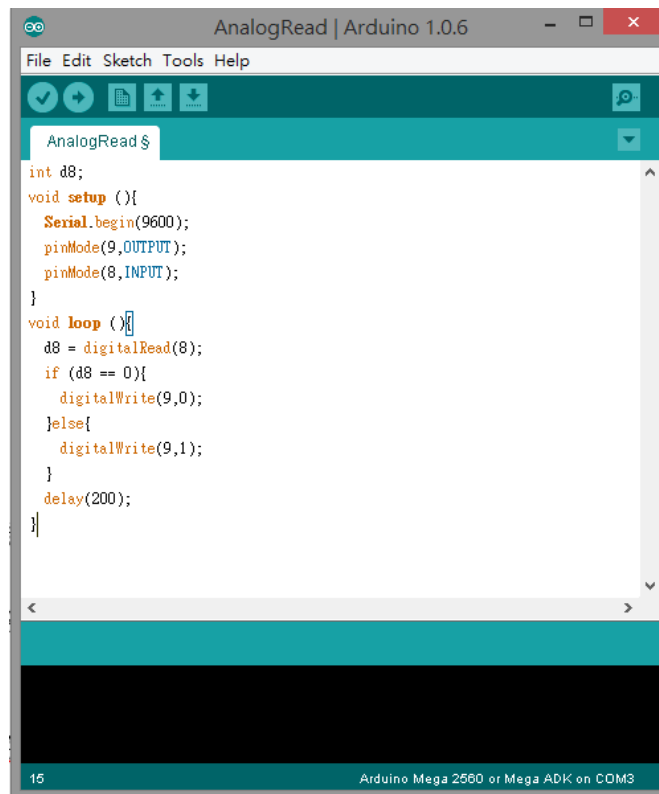
### 原理

圖 14 右是的程式是先讀取溫溼度感測器以及光電二極體的數值，再把光電二極體的數值由 0~1023 等比例轉成 0~99% 之數值，因為配合著實時時鐘，所以會讀取時間，再把前面的數值依時間、溫度、濕度、亮度之順序寫成 TXT 檔存進插在 Arduino Ethernet shield 的 SD 記憶卡中。

圖 14 左圖則是將 SD 卡中 TXT 檔開啟，顯示出來的數值。

#### (四)、人體紅外線感測器

##### 1. 程式



```
Arduino IDE | AnalogRead | Arduino 1.0.6
File Edit Sketch Tools Help
AnalogRead $
int d8;
void setup () {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(8, INPUT);
}
void loop () {
  d8 = digitalRead(8);
  if (d8 == 0) {
    digitalWrite(9, 0);
  } else {
    digitalWrite(9, 1);
  }
  delay(200);
}
```

圖 15 人體紅外線程式圖

##### 2. 測試圖

下圖為人體紅外線感測器尚未偵測到物體，因此插在 9 腳的 LED 沒有亮。

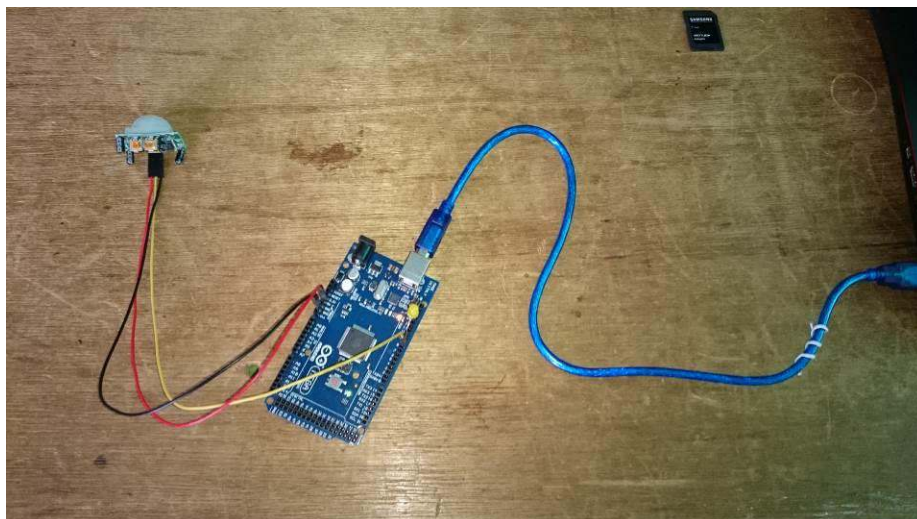


圖 16 人體紅外線感測器測試 1



下圖則是將我的手進入感測器的範圍，於是 LED 亮了。

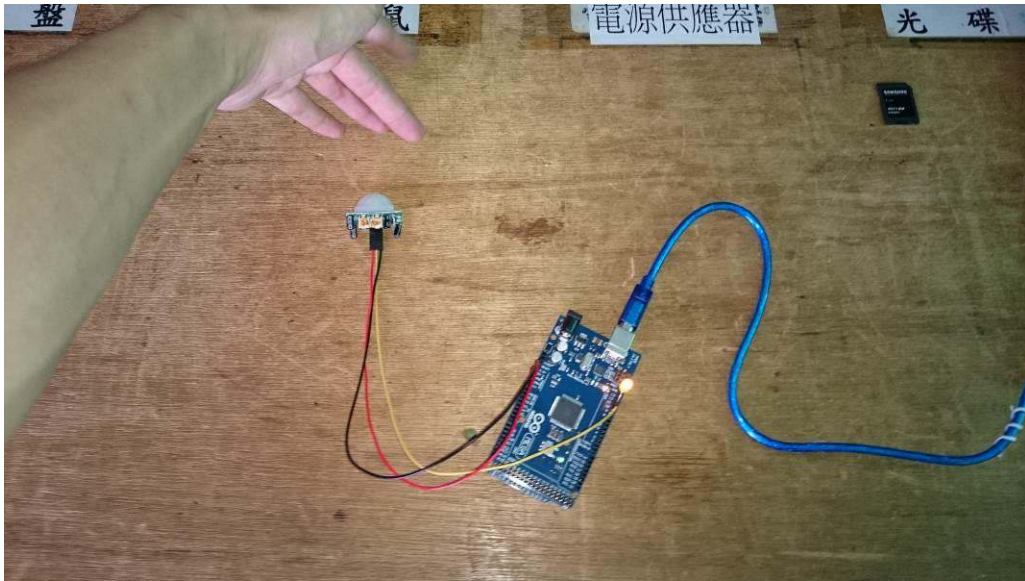


圖 17 人體紅外線感測器 2

#### (1) 實驗結果

下圖是我們發現，這顆人體紅外線感測器不只需要人體進入感測範圍，還需要進行移動，非移動的人體是不能讓這顆感測器偵測到的，不過至少進入感測器的範圍是需要移動進去的。如果是套用在現實生活中，它的規格是 3~8 公尺，所以不管怎麼樣都一定會偵測到，除非人走進範圍，卻保持不動的狀態，才能使它偵測不到。另外我們挑選的是人體紅外線感測器，所以不會有物品晃過，或者別的生物使他誤判以為是有人體進入範圍。

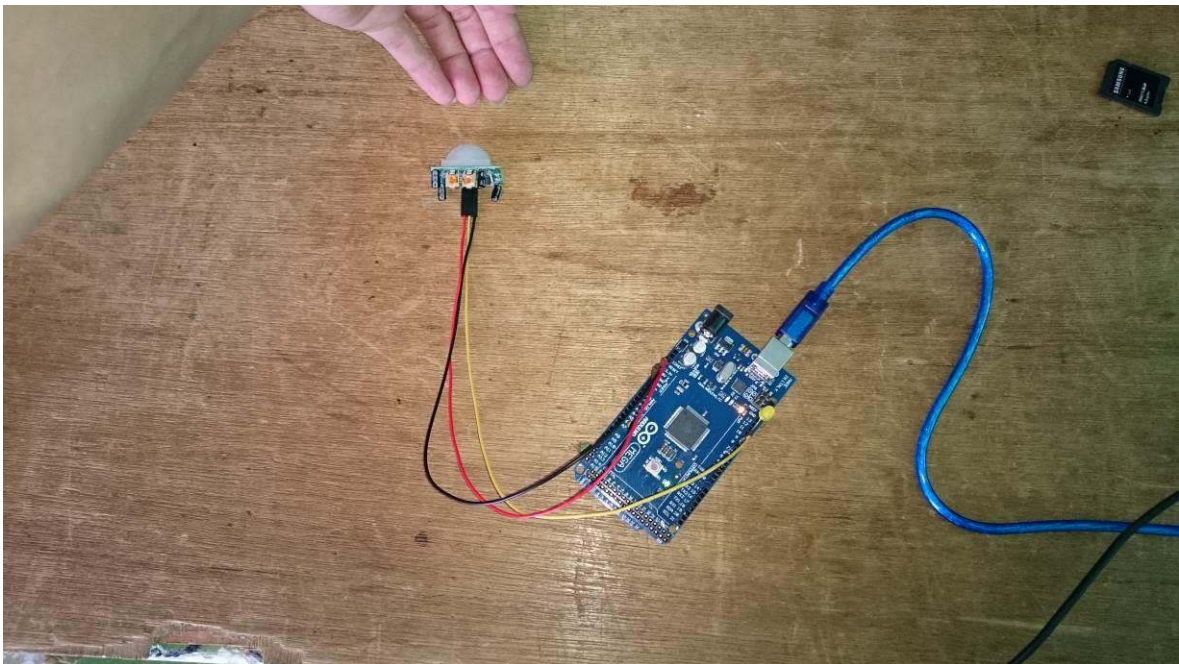


圖 18 人體紅外線感測器測試 3

### 3. 距離測試

(1) 經過實測後：

距離	成功率	描述
0.0~2.0 公尺	100%	非常準確，一有動靜即會觸發
2.0~4.5 公尺	100%	依然精準，但在接近 4 公尺的位置，開始有些遲鈍，但一樣會百分之百觸發
4.5~5.5 公尺	80%	經過我們本人通過來測試，每 5 次就會有 1 次失敗，並且會有些延遲，每次都是在經過以後，才有反應
5.5 公尺以上	0%	幾乎測不到，規格上是寫 3~8 公尺，但我們這顆只有到 5 公尺多

(2) 結論：

雖然只能感測到 5 公尺左右，但可以在頭尾都放一顆，然後用程式去使目的達成，例如：我們這次寫的就是，感測到後，讓燈維持亮一段時間，至於時間多長，依每個人的需求不同而不同（模擬版距離很近，所以只使用一顆來節省成本，實際上是裝兩顆比較完美）

#### (五)、 微動開關

1. 原理：

微動開關有三個腳位，COM、常開、常閉，當按鈕還未觸發時，COM 跟常閉是導通的，當按鈕觸發後，COM 就會跟常開導通，為此我們可以拿來當作按鈕。

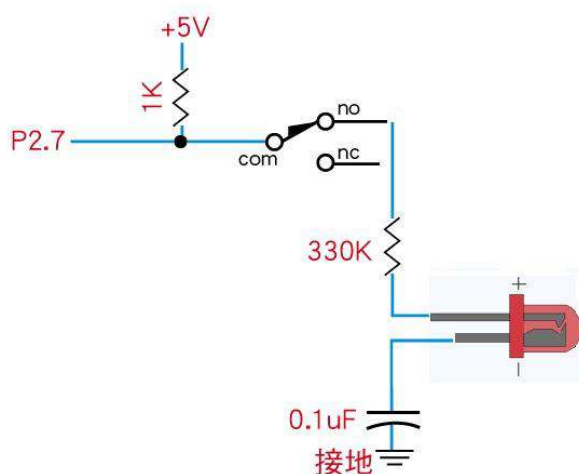


圖 19 微動開關示意圖

## 2. 應用

- (3) 門窗是否有關是否有鎖，通過導通觸發得知是否有關上。
- (4) 警報，不管是否鎖，只要開啟即會觸發。
- (5) 房門開啟，走廊的燈即會開啟一段時間。
- (6) 自製門鈴，當有人按的時候，即會通知，可以用蜂鳴器也可以顯示在人機面版上。

## 伍、 研究結果

### 一、 光電二極體

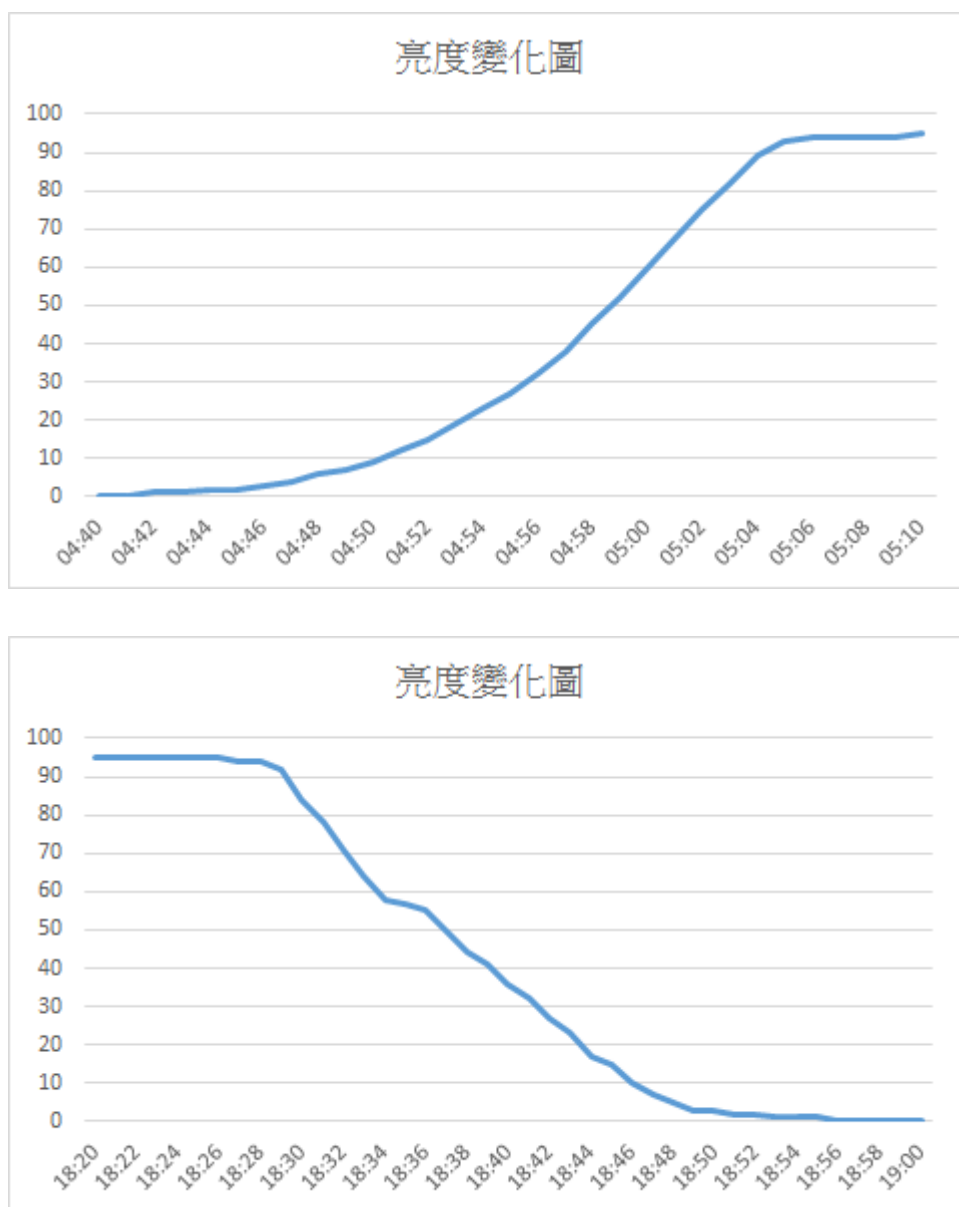


圖 20 亮度變化圖

兩張圖分別是早上與下午的數據圖，只取這兩段時間的原因是，其他的時候光線都只有 95%不然就是 0% ，所以就不採用那個數據。

光線在低於 40%的時候，就已經屬於有點暗的情況了，所以通常設定在 40%以下開啟燈，為了避免在剛 40%時，燈光開開關關，於是設定高於 60%才關閉。

## 二、 溫度+濕度感測器

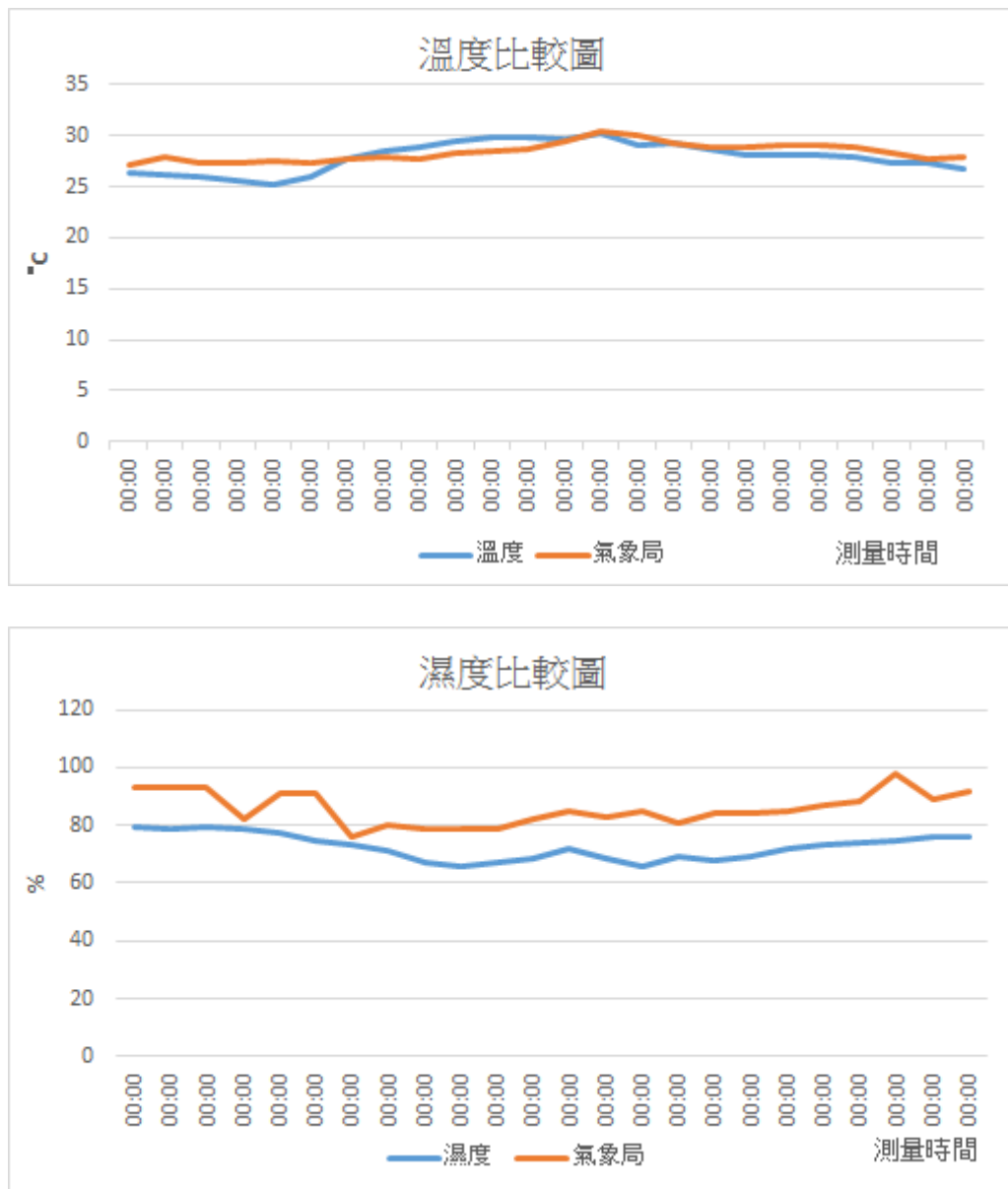


圖 21 溫溼度變化圖

溫度的感測器是測量室內溫度，比照組是採用氣象局提供的，但是氣象局提供的是室外溫度，而且測量的地區也不一樣，但總體而言是差不多的。

溫濕度感測器可應用於大樓的冷氣管理，依照天氣的冷熱，控制空調給的溫度，讓室內的人不會覺得太冷或是太熱以及室內外溫差大。

### 三、 紅外線

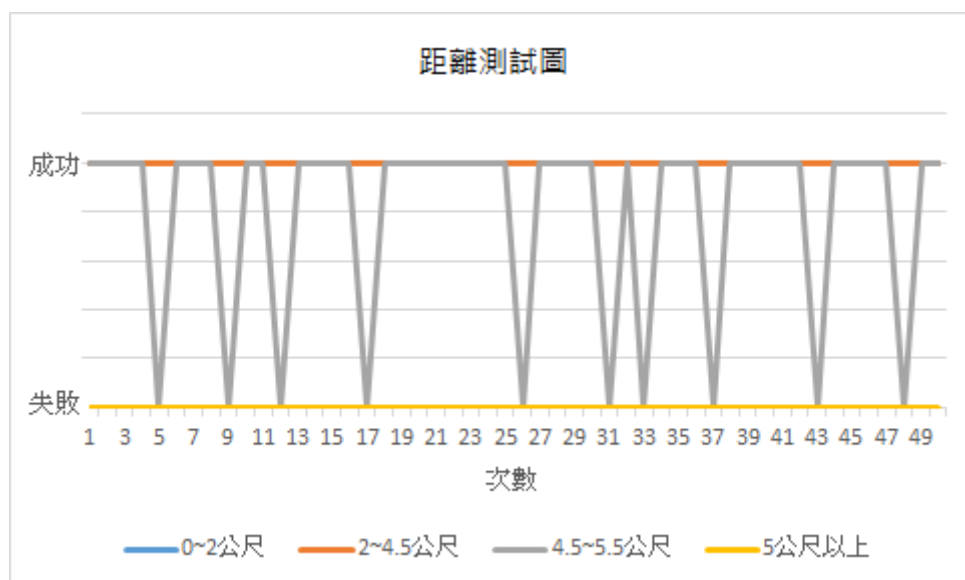


圖 22 距離測試圖

我們將統計距離的數據做成圖表，但只有成功與失敗，所以有線被重疊在下面。

每種都測 50 次

距離	成功率	描述
0.0~2.0 公尺	100%	非常準確，一有動靜即會觸發
2.0~4.5 公尺	100%	依然精準，但在接近 4 公尺的位置，開始有些遲鈍，但一樣會百分之百觸發
4.5~5.5 公尺	80%	經過我們本人通過來測試，每 5 次就會有 1 次失敗，並且會有些延遲，每次都是在經過以後，才有反應
5.5 公尺以上	0%	幾乎測不到，規格上是寫 3~8 公尺，但我們這顆只有到 5 公尺多

結論：

用於一般的走廊，放置頭尾處，則可以保證絕對觸發。



#### 四、 成品操作展示

(一)、 智能功能：利用光敏電阻以及紅外線的搭配，在天色昏暗時，有人體經過時，則會自動開啟電燈。目前是開啟"Smart"，還未將感測器觸發。

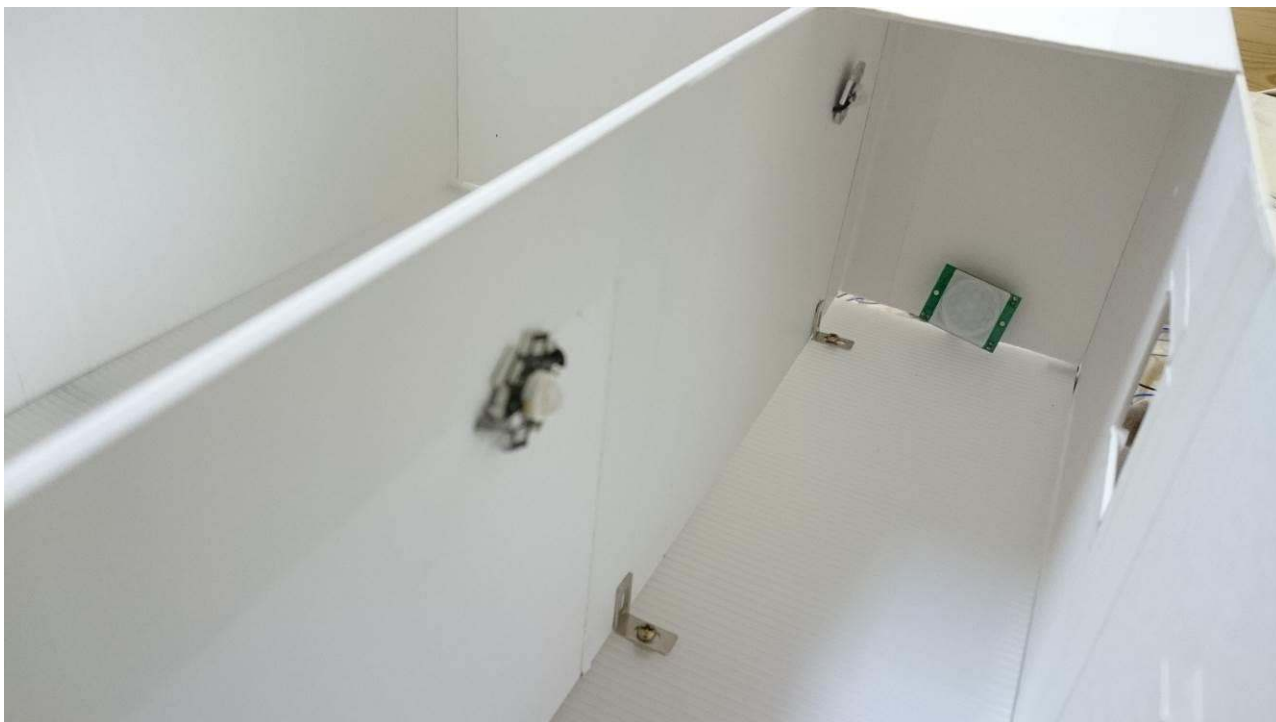


圖 23 作品展示圖 1

接下來將光敏電阻握住，使其數值降低至 40% 以下。

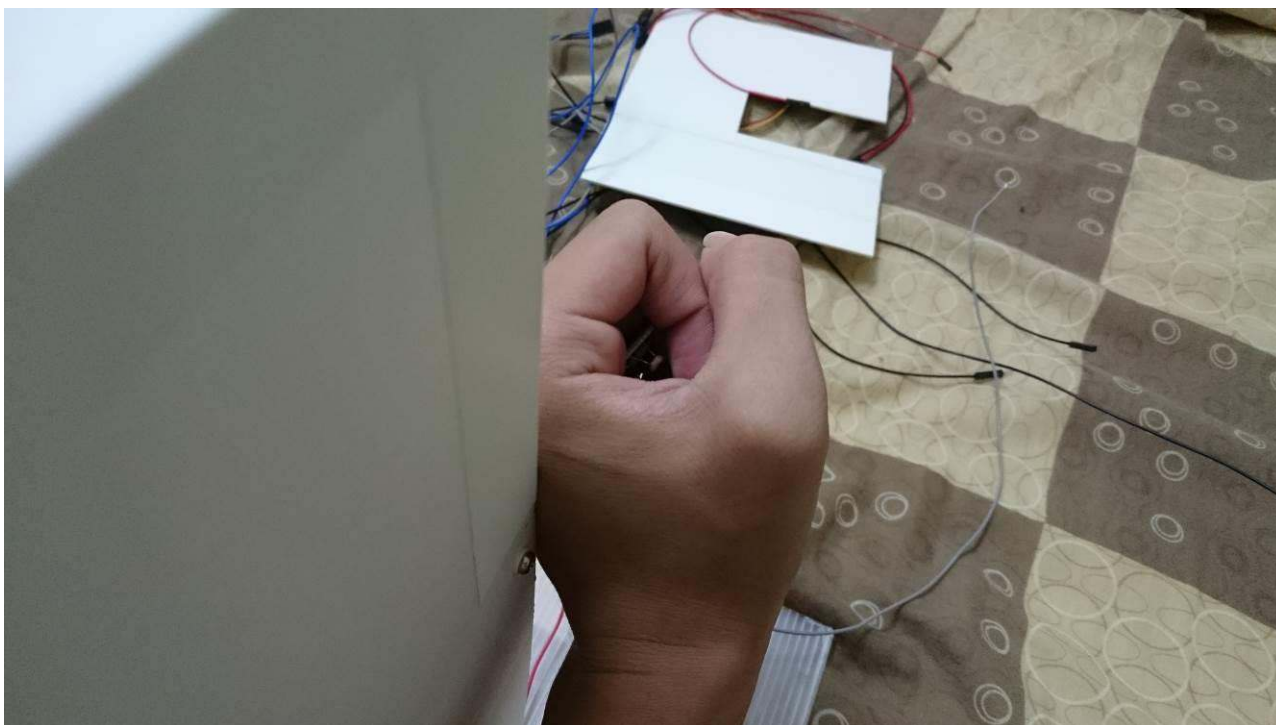


圖 24 作品展示圖 2

用手至感測器前晃動，使其觸發，則燈光就亮了。

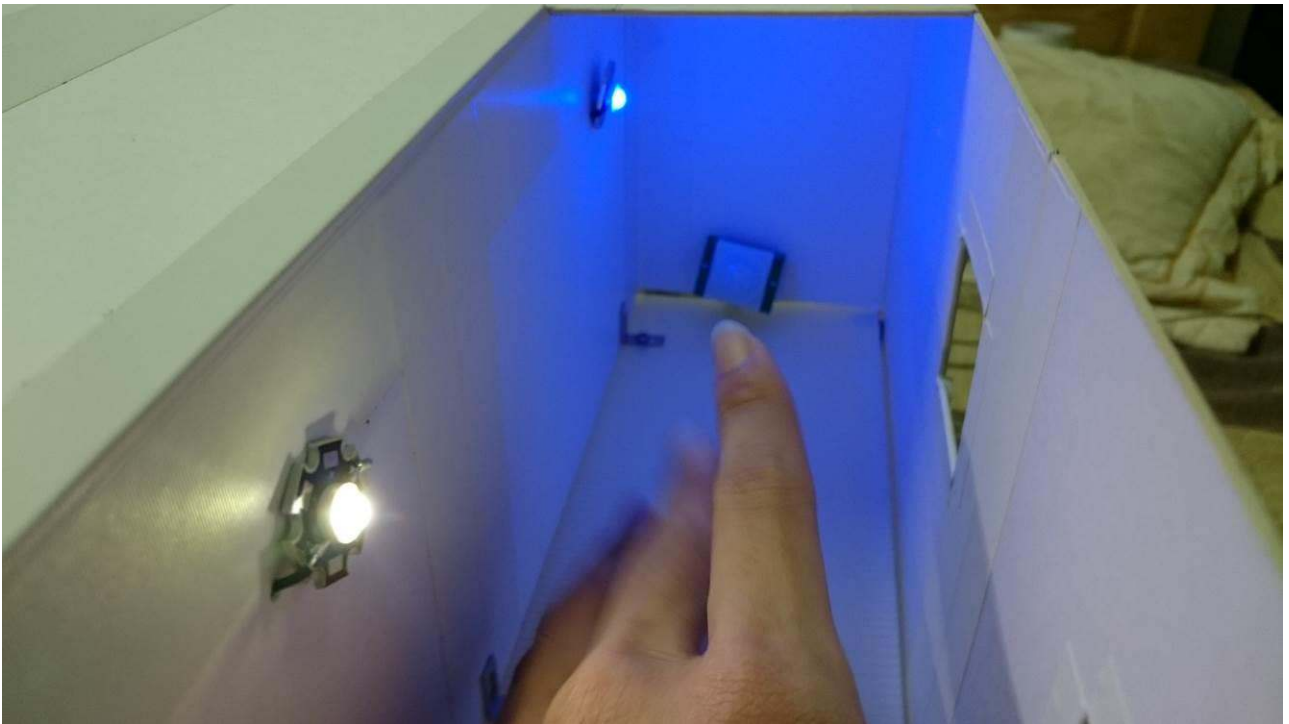


圖 25 作品展示圖 3

並且可以維持一段時間亮著，時間的長短由程式控制。

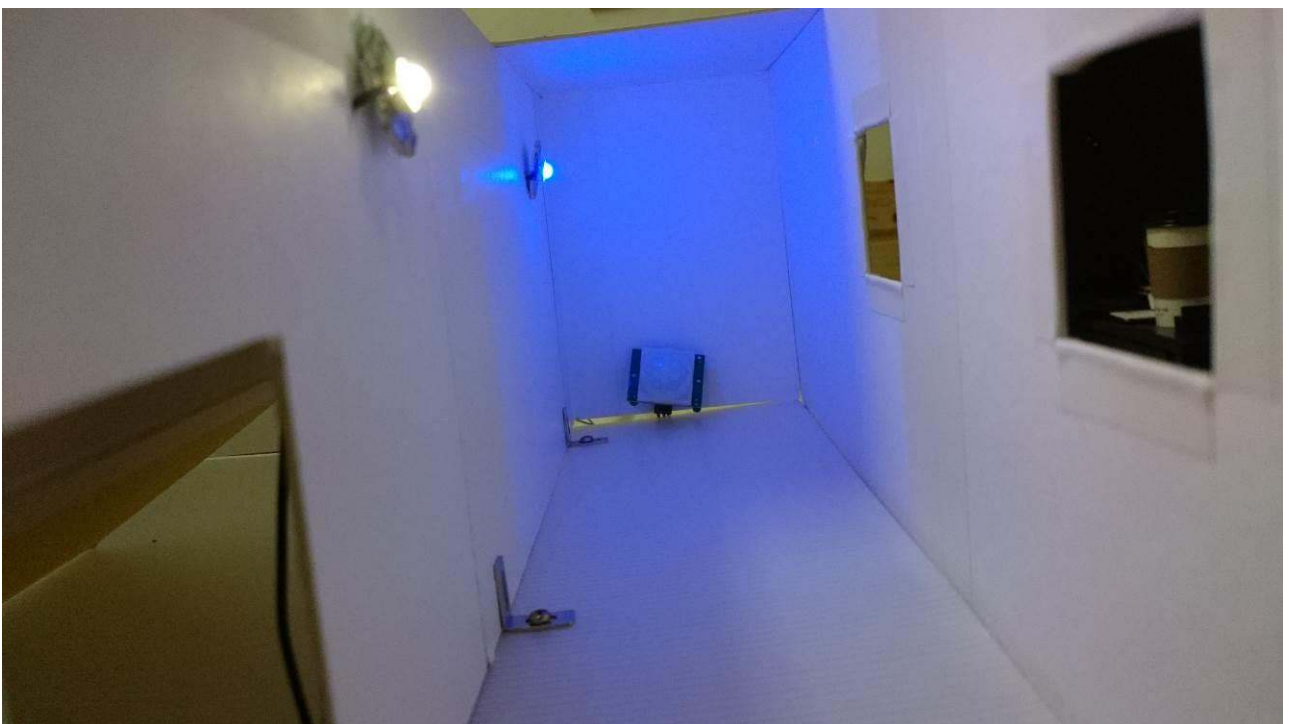


圖 26 作品展示圖 4

## (二)、 手動控制

按下"OFF"，則進入手動控制的部分(按下"ON"也可以進入)，用手再感測器前晃動也無法

觸發。



圖 27 作品展示圖 5

接下來測試另一個地方的開關，目前已經開啟"房間"的燈。



圖 28 作品展示圖 6

再來開啟走廊的燈，當然也可以手動關閉房間的燈以及走廊的燈，功能已經在按 OFF 展示，於是並沒有再按下 OFF 進行展示。



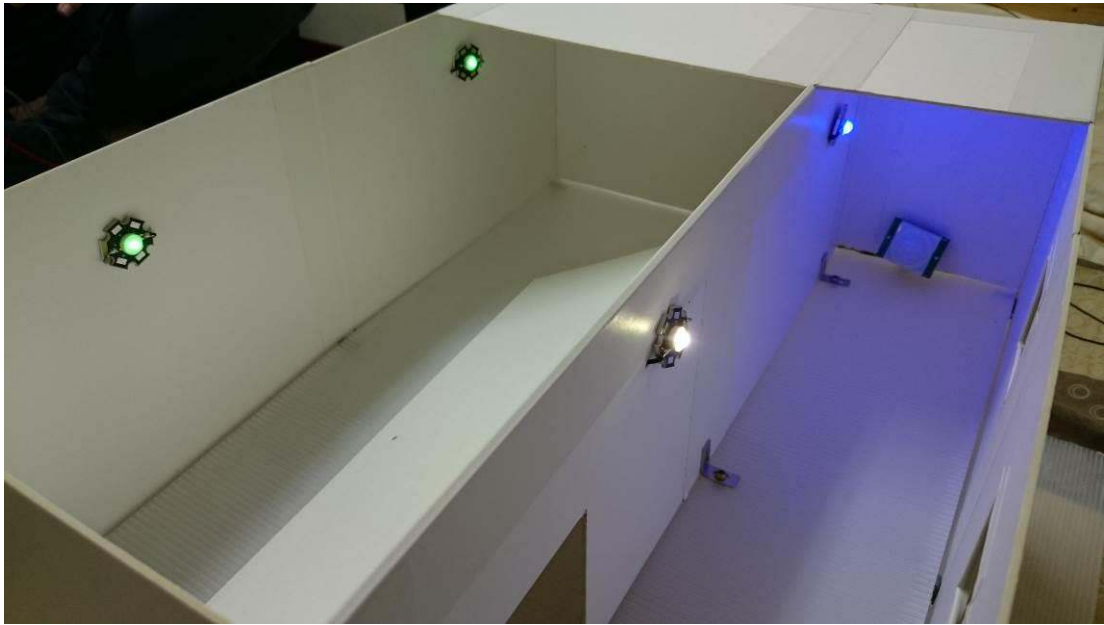


圖 29 作品展示圖 7

房間也有裝設紅外線的功能，只是同樣的功能就不再多做展示，另外還有樓梯間以及廁所還有客廳的燈。上述的燈都可以改成是電器，任何電器都可以控制讓他啟動或關閉，但若是選取電器上的功能，則必須改裝電器，那可能要先弄懂電器上的電路，才好改裝。

### (三)、 警報功能

預設為開啟警報，若未經解除警報就開啟門，則會啟動蜂鳴器，若要關閉蜂鳴器，則必須打密碼進手機程式解鎖。是利用微動開關製造的簡易判斷。

## 五、 控制器

### (一)、 語音控制：

此功能只需按下按鈕後，對著手機講設定好的指令即可操作，比如對者它說"開燈"，那即可開燈，若要指定開哪裏的燈，只要將程式編輯好就可以使用了

### (二)、 狀態的回傳：

此功能可以直接看到感測器上的狀態，數值狀態有先經過程式的編寫，使數據是以百分比的方式呈現

### (三)、 手動設定智能的開關：

此功能是為了因應每個人家中的日照環境的不同以及需求的不同所增加的



圖 30 手機 AI2 操作界面圖

#### (四)、 操作說明

1. 按下"搜尋裝置", 進入到選單的畫面, 選擇要用的藍芽裝置  
選擇要用的功能
2. "重新整理": 按下後可以更新面版的狀態
3. "ON"即為開啟
4. "OFF"即為關閉
5. "Smart"即為智能
6. "設定": 可以設定智能裝置給予的條件, 使其開或者關
7. "開啟警報"以及"傳送": 警報預設為開啟, 當需要關閉時打上密碼, 按下"傳送", 即可關閉警報, 若還要再開啟警報, 按下"開起警報"即可開啟
8. "語音控制": 所有按鈕皆可以使用語音來進行控制, 但是此辨識功能是透過網路, 使用 Google 提供的語音辨識功能編寫而成, 如果沒有網路, 則無法使用此功能界面上有狀態欄, 可以透過狀態欄知道目前感測器的狀態數值

## 六、 隨意插

可以將 110V 供電之插頭，插入本裝置，便可以連線進行控制。

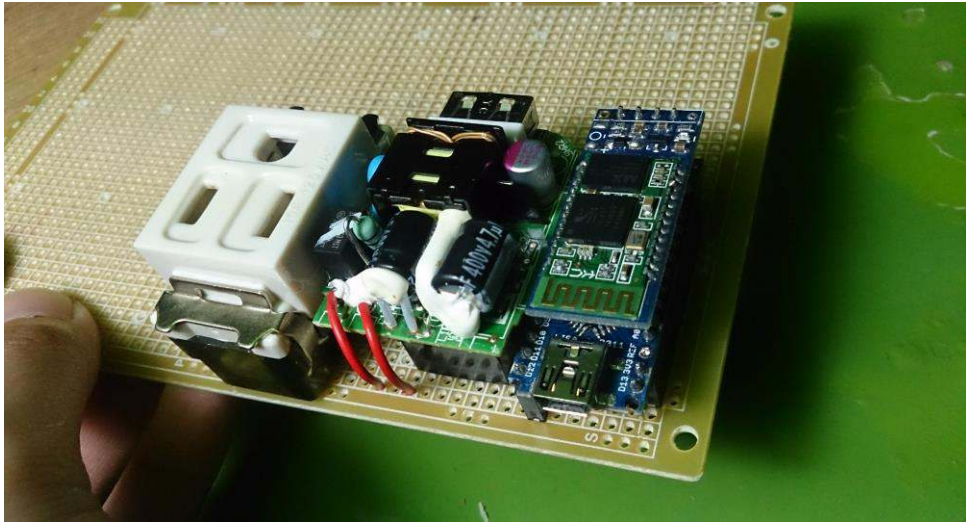


圖 31 隨意插

## 陸、 討論

### 一、 問題與討論

(一)、 我們這套系統與市面上普通的智慧家庭有什麼區別？

市面上的智慧家庭是希望可以把居家變得更智慧更加的便利，目的是希望可以讓生活更加人性化。而我們的系統則是為了高齡化社會且獨居與準獨居的家庭比例逐漸升高，所設計的，目的是為了有效幫助老年人口在家能夠更安全的生活，還有幫助行動不便或是身心障礙的朋友能夠更好的打理自己的生活，幫助解決人手不足的問題。

(二)、 為何智慧家庭的概念形成已久卻難以普及？

一個完整的智慧家庭太過昂貴且目的性是為了提升生活品質，此外，沒有急切的需求也是一個問題。目前一般消費大眾對於智慧家庭的生活樣貌，其實還沒有太多想像，也沒有太多立即性需求。現行支撐智慧家庭的硬體生態鏈不夠完整。物聯網產業的商業模式還沒有定調，硬體製造成本比軟體高太多了。

## 柒、 結論



圖 32 高齡化示意圖

面對人口老化日益嚴重的社會現象，老人家需要被照顧的比例愈來愈高，但是以目前來講，子女幾乎都是需要去上班的，如果不上班在家照顧，那將會少一份重要的收入，如果請看護，也需要一筆不小的開銷，這時候如果選擇讓年老的長輩獨自在家照顧自己，極有可能會發生意外。所以我們希望能透過這次科展的研究，整合出一套智慧居家的系統，能夠有效防止老人家發生意外，並且使得居家更智慧，更加人性化。

另外也希望能夠幫助到一些行動不便或是身心障礙者，透過此系統也能更好的幫助弱勢族群正常的生活。

展望：

智慧生活科技是將各式 ICT(資訊與通訊)技術「嵌入」到生活環境中，使得生活更加便利的科技，如可以定位的壓力地板，以便追蹤室內人員；透過聲音找出特定物品的位置的物品定位器等。智慧家庭一個藉由整合感測器、資訊家電、及家庭網路提供服務，並透過多種介面與使用者互動的人性化智慧居住空間。然而欲使系統更加智慧，必須在系統加入情境感知能力，使得系統更加智慧。

雲端智慧無線控是本研究最大的目標，而且已經將大部分的理論與電路都實際做出來了，因為時間的不足，無法改裝各式的電器，只能以模型來仿作真實的情況，希望日後再繼續研究，真正應用到智慧隨意控、無線控的目標。

## 捌、 參考資料及其他

1. 賴宜廷(2014) ， “基於 Arduino 與 Android 之智慧家庭遠端監控系統設計與實作”。
2. 張志坤(2008) ， ” 居家安全監控系統之設計與實作” 。
3. “Arduino 快速上手指南 CAVEDU” :Maik Schmidt 。
4. “控制與應用的完美結合” : 曾吉弘 - LabVIEW for Arduino 。
5. “Android 手機程式超簡單!” : 曾吉弘 。
6. “超圖解 Arduino 互動設計入門 ” : 趙英傑 。
7. “Prototyping Lab 「邊做邊學」 ” ， Arduino 的運用實例 : 小林茂 。
8. “Arduino” : <http://www.arduino.cc/> 。
9. “Arduino Webserver Control Lights, Relays, Servos, etc...” ，  
<http://www.instructables.com/id/Arduino-Webserver-Control-Lights-Relays-Servos-etc/> 。
10. “Arduino RS232 (UART、USART) 接收字串、傳送字串”  
[http://lolikitty.pixnet.net/blog/post/153948530-arduino-rs232-\(uart%E3%80%81usart\)-%E6%8E%A5%E6%94%B6%E5%AD%97%E4%B8%B2%E3%80%81%E5%82%B3%E9%80%81%E5%AD%97%E4%B8%B2](http://lolikitty.pixnet.net/blog/post/153948530-arduino-rs232-(uart%E3%80%81usart)-%E6%8E%A5%E6%94%B6%E5%AD%97%E4%B8%B2%E3%80%81%E5%82%B3%E9%80%81%E5%AD%97%E4%B8%B2) 。
11. “藍芽” : <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%97%8D%E7%89%99> 。
12. “HTML 語法教學” ， <http://www.powmo.com/> 。
13. “主從架構” : <http://terms.naer.edu.tw/detail/1683117/> 。
14. “Google 圖片” : <https://www.google.com.tw/imghp?hl=zh-TW&tab=wi> 。
15. “App Inventor 2” : <http://ai2.appinventor.mit.edu/> 。
16. “App Inventor 2” ， <http://appmoocs.blogspot.tw/2014/03/app-inventor-2.html> 。
17. “智慧家庭生活趨勢” ， 2011 ，  
<http://www.fbblife.com.tw/03791506/article/content.aspx?ArticleID=856> 。
18. 蜂鳴器 ，  
<http://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z10.3.w4002-3141887416.10.TgJaSU&id=3964880835>
19. “物聯網實現智慧家庭願景” ， 2013 ，  
[http://www.eettaiwan.com/ART\\_8800691604\\_617723\\_NT\\_8a329be4.HTM](http://www.eettaiwan.com/ART_8800691604_617723_NT_8a329be4.HTM) 。
20. “Arduino 筆記 - 認識 Arduino” ， Cooper Maa ， 2010 ，  
<http://coopermaa2nd.blogspot.tw/2010/12/arduino-arduino.html> 。
21. [http://www.cs.nccu.edu.tw/html/08/eg\\_seminar/20111128.pdf](http://www.cs.nccu.edu.tw/html/08/eg_seminar/20111128.pdf)
22. <http://randomnerdtutorials.com/ethernetcss.css>

## 【評語】 091004

本作品係以 Arduino 控制器為核心結合手機 App Inventor2 (AI2) 的智慧隨意控系統，此系統設計主從式的架構模型，以 Arduino 控制器為伺服端，智慧型手機為用戶端，在伺服端部分主要包含 Arduino 控制器以及擴充板與遠端智慧隨意控系統所需的各式感測與驅動元件。本作品系統經由藍芽可遠端監控家中的電氣設備、大門、即時溫溼度資訊等，並提供防盜、防災及警報功能。

本作品僅發揮無線控制電路功能，比較缺乏雲端設備及智慧科技性能，成品作者語言表達及操作能力有待加強。