

臺北市立大安高級工業職業學校

電子科

專題報告

遠端監控系統

Remote monitoring system

學生 組長：蔡泓錫

組員：蕭鴻達

組員：廖辰煒

組員：謝辰立

指導老師：簡靖哲

中華民國 109 年 1 月

臺北市立大安高工 電子科

專題報告：

遠端監控系統

Remote monitoring system

學生：0604133 蔡泓錫 (簽名)

0604136 蕭鴻達 (簽名)

0604129 廖辰煒 (簽名)

0604137 謝辰立 (簽名)

期末專題報告合格，特予證明

指導老師：簡靖哲 (簽名)

科主任：薛元陽 (簽名)

中 華 民 國 ○ ○ 年 ○ 月

1. 中文摘要

現代人在「時間就是效益、時間就是金錢」等類似觀念的感召下，人們與時間賽跑，絲毫不敢怠惰每一分每一秒，忙生活，忙工作，連吃飯都分秒必爭，也許某天家裡發生甚麼事情都不知道。人類是有極限的，在這種忙碌的生活中，一個人不可能同時存在兩個地方，因此我們為了解決這種問題而發展出了遠端監控系統。何謂遠端監控系統?就字面上來解釋，就是利用雲端從遠處來監察你的目的地並且附帶一些自動控制的功能，有了這套便利的系統我們就再也不用擔心說如果發生甚麼事情而我們不知道，為我們的居家安全提供很大的保障。

關鍵字：監視、自動控制、居家安全

2. 英文摘要

Modern people are racing with time, when time is efficiency, time is money and other similar concepts. I don't dare to be lazy every minute, busy life, busy work, even eating every second counts, maybe I don't know what happened at home one day. Human beings have limits. In this busy life, one cannot exist in two places at the same time. Therefore, we have developed a remote monitoring system to solve this problem. What is a remote monitoring system? Explain literally that the cloud is used to monitor your destination from a distance and comes with some automatic control functions. With this convenient system, we no longer have to worry about what happens if something happens. We don't know, it provides a great guarantee for the safety of our home.

Keywords : Monitoring, automatic control, home security

3. 目錄

目錄

1.	中文摘要.....	3
2.	英文摘要.....	4
3.	目錄.....	5
4.	表目錄.....	7
5.	圖目錄.....	8
1、	前言（概論／緒論）.....	9
1、	專題製作背景及目的.....	9
2、	專題製作方法、步驟與進度.....	9
3、	預期成果.....	9
2、	理論探討.....	10
1、	材料介紹.....	10
2、	系統架構.....	錯誤! 尚未定義書籤。
3、	實驗設計.....	16
1、	硬體設計.....	16
(1)	電路板製作.....	16
(2)	外殼製作.....	17
2、	軟體設計.....	17
(1)	基本變數設定.....	17
(2)	Setup 設定.....	18
4、	模擬或實驗成果.....	19
5、	結論與建議.....	21

1、	結論.....	21
2、	建議.....	21
6.	附錄.....	23

4. 表目錄

表 1 設備清單	15
表 2 材料清單	16

5. 圖目錄

圖 1 伺服馬達.....	10
圖 2 紅外線人體感測器.....	11
圖 3 攝像頭模組.....	12
圖 4 分貝計.....	13
圖 5 DHT11 溫溼度感測器	14
圖 6 系統架構圖.....	15
圖 7 專題流程圖.....	15
圖 8 電路圖.....	16
圖 9 程式流程圖.....	17
圖 10 成品外部.....	19
圖 11 成品內部.....	19
圖 12 控制端畫面.....	20

1、 前言（概論／緒論）

1、 專題製作背景及目的

1. 背景

老師常常忙碌奔波，無法時刻待在教室關照學生，而同學間可能會吵鬧、玩耍，甚至發生意外；有時放學後教室的電器還沒關、門還沒鎖，同學就這樣走掉了，造成很多安全、財務和能源上的損失，如果有個裝置不管在何處都能掌控教室的第一現況，豈不是能減輕老師很多的負擔嗎？

2. 目的

讓老師能了解教室的現況，若發現分貝數太高就可以馬上注意到並前往制止，也有加裝攝像頭觀看教室的情況，有同學嬉鬧或受傷也可以馬上處理。

2、 專題製作方法、步驟與進度

用 Arduino IDE 撰寫程式後先用麵包板測試功能，功能完成後用 Altium Designer 繪製電路圖，再將圖蝕刻到電路板上，把材料接上電路板並讓電路板跟主控板上結合加以測試功能。

3、 預期成果

專題成品能偵測環境分貝、溫溼度並在手機顯示數值，用手機觀看教室環境並用紅外線感測器偵測教室內是否有人。

2、 理論探討

1、 材料介紹

1. 伺服馬達(MG996R)

本專題使用伺服馬達(MG996)，它是利用 PWM 控制轉動角度，其控制的角度為 0~180 度，而控制的原理與機構是利用內部的減速齒輪與可變電阻組裝再一起，並在可變電阻上的齒輪加上擋柱，輸入對應角度的 PWM，即可達成動作要求。那更簡單的來說，要馬達到 90 度，就輸入 90 度 PWM 訊號進去，馬達動作到 90 度，而馬達會到 90 度，跟擋柱限制齒輪轉動有關係。專題應用部份，我們將攝像頭放置馬達上，配合程式控制使鏡頭跟著馬達轉。



圖 1 伺服馬達

規格：角度：180 度（對應的角度是-90 度~+90 度）
扭力：11KG 大扭力舵機/金屬齒輪伺服器
淨重：55g
拉力：9.4kg/cm(4.8V)， 11kg/cm(6V)
反應速度：0.17sec/60degree(4.8v)
0.14sec/60degree(6v)
工作電壓：4.8-7.2V
齒輪形式：金屬齒輪

2. 紅外線人體感測器(HC-SR501 PIR)

本專題使用紅外線人體感測器(HC-SR501 PIR)，它的感應模塊採用雙元探頭，探頭的窗口為長方形，雙元（A元B元）位於較長方向的兩端，當人體從左到右或從右到左走過時，紅外光譜到達雙元的時間、距離有差值，差值越大，感應越靈敏，當人體從正面走向探頭或從上到下或從下到上方向走過時，雙元檢測不到紅外光譜距離的變化，無差值，因此感應不靈敏或不工作；所以安裝感應器時應使探頭雙元的方向與人體活動最多的方向盡量相平行，保證人體經過時先後被探頭雙元所感應。它被我們用來偵測附近是否有人。



圖 2 紅外線人體感測器

規格:工作電壓範圍：DC5~20V
靜態電流：65uA
電平輸出：高 3.3 V / 低 0V
觸發方式：L 不可重複觸發/H
重複觸發(默認重複觸發)
延時時間：7~600 秒(可調)封
鎖時間：0.2 秒
感應角度：<120 度錐角
工作溫度：-15~70 度
感應透鏡尺寸：23mm

3. 攝像/攝影模組(ESP32-CAM)

本專題採用的是 ESP32-CAM 攝影模組，用來擷取影像。可廣泛應用於各種物聯網場合，適用於家庭智能設備、工業無線控制、無線監控、QR 無線識別，無線定位系統信號以及其它物聯網應用，是物聯網應用的理想解決方案。



圖 3 攝像頭模組

規格:雙核 Tensilica LX6 微處理器
高達 240MHz 的時鐘頻率
520kB 內部 SRAM
4MB 閃存
集成的 802.11 BGN WiFi 收發器
集成雙模藍牙 (經典和 BLE)
硬件加速加密 (AES, SHA2, ECC
RSA-4096),

4. Arduino 噪音分貝感測器

本專題使用 Arduino 噪音分貝感測器模組，模擬聲音計/分貝計/噪音計，即插即用的聲級計模塊，可精確測量周圍環境聲音的大小。該產品採用儀器級電路方案，低噪麥克風，精度高；支持 3.3~5.0V 寬電壓輸入，0.6~2.6V 模擬量輸出，兼容性好；分貝值與輸出電壓為線性關係，轉換簡單，無需複雜的算法；接口即插即用，無需焊接，可方便的應用到現成的系統中。聲級計在環境噪音檢測中有著廣泛的應用，如公路噪音監測站、居室噪音監測等。

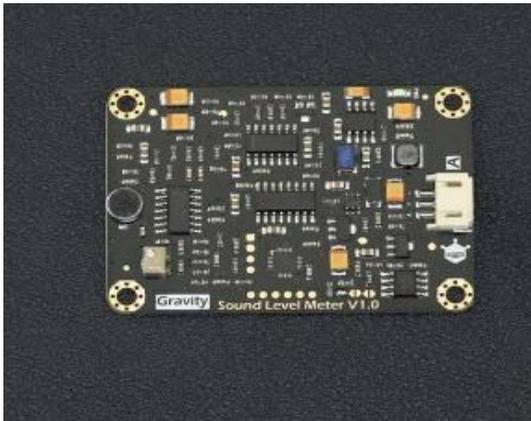


圖 4 分貝計

規格：測量範圍：30dBA~130dBA
測量誤差： ± 1.5 dB
頻率響應：31.5Hz~8.5KHz
時間特徵：125ms
輸入電壓：3.3~5.0V
輸入電流：22mA @ 3.3V，14mA @ 5.0V
輸出電壓：0.6~2.6V
模塊尺寸：60mm * 43mm / 2.37in * 1.68in

5. DHT11 溫溼度感測器

本專題使用 DHT11 溫溼度感測器來偵測環境溫度及空氣溼度。DHT11 溫溼度傳感器是一款含有已校準數字信號輸出的溫濕度複合傳感器，它應用專用的數字模塊採集技術和溫濕度傳感技術，確保它具有極高的可靠性和卓越的長期穩定性。傳感器包括一個電阻式感濕元件和一個 NTC 測溫元件，並與一個高性能 8 位單片機相連接。因此它具有品質卓越、超快響應、抗干擾能力強、性價比極高等優點。每個 DHT11 傳感器都在極為精確的濕度校驗室中進行校準。校準係數以程序的形式存在 OTP 內存中，傳感器內部在檢測信號的處理過程中要調用這些校準係數。單線製串行接口，使系統集成變得簡易快捷。超小的體積、極低的功耗，使其成為該類應用中，在苛刻應用場合的最佳選擇。DHT11 為 4 針單排引腳封裝，連接方便。

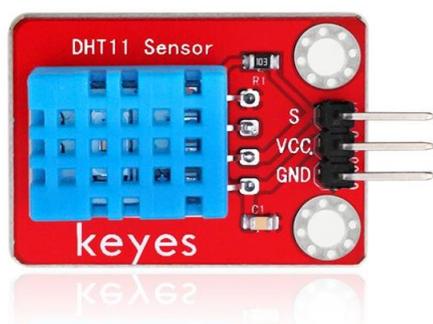


圖 5 DHT11 溫溼度感測器

規格：可以檢測周圍環境的濕度和溫度
感測器採用 DHT11
濕度測量範圍：20%-95% (0度-50度範圍)
濕度測量誤差：±5%
溫度測量範圍：0度-50度
溫度測量誤差：±2度
工作電壓：3.3V~5V
輸出形式：數位輸出
設有固定螺栓孔，方便安裝
PCB尺寸：3.2cm * 1.4cm
電源指示燈：紅色
重量：約為8g

2、 系統架構

將分貝計、紅外線感測器及馬達裝到 Arduino UNO WiFi REV2 上，與 ESP32-CAM 一同連接 WiFi，透過 WiFi 讓手機可以傳送指令控制元件。

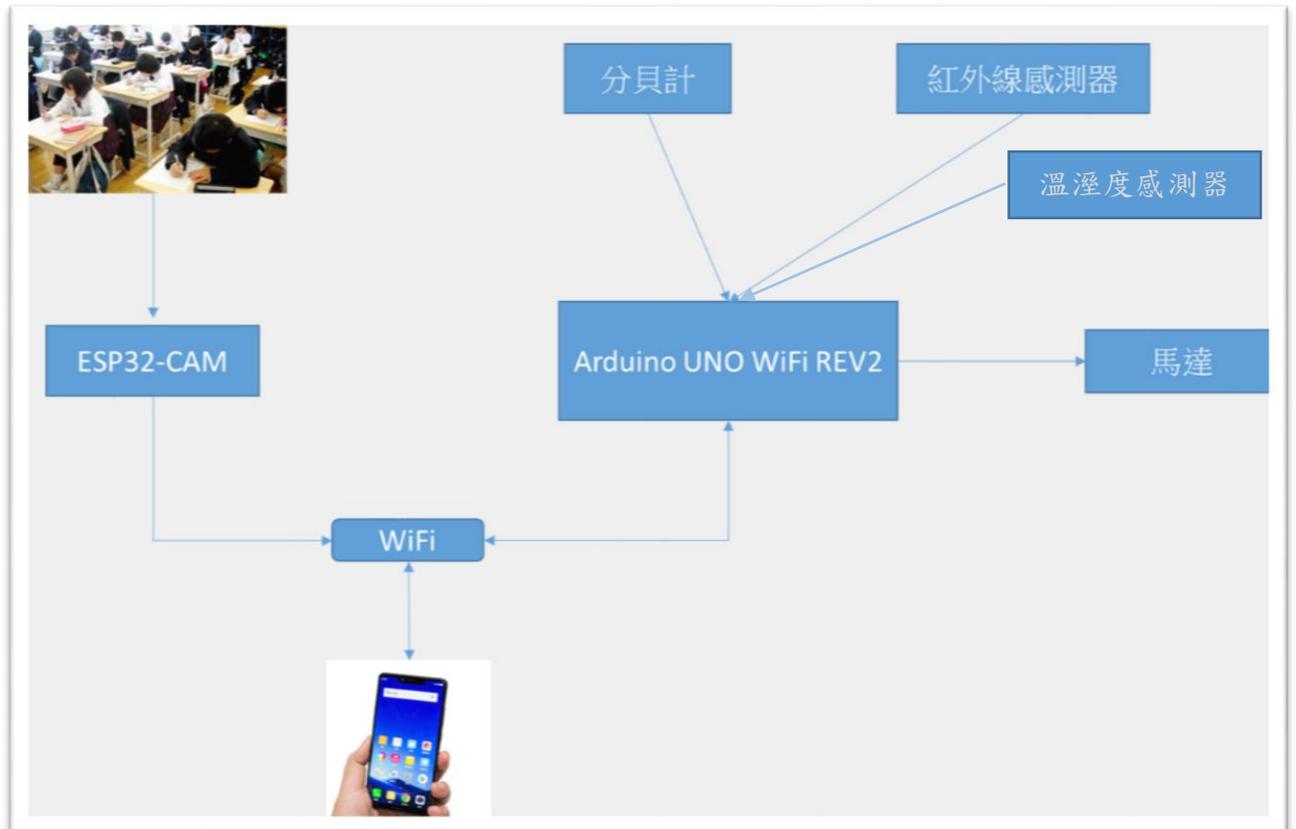


圖 6 系統架構圖



圖 7 專題流程圖

3、 實驗設計

1、 硬體設計

(1) 電路板製作

先用 Altium designer 繪製電路圖再將圖蝕刻在電路板上

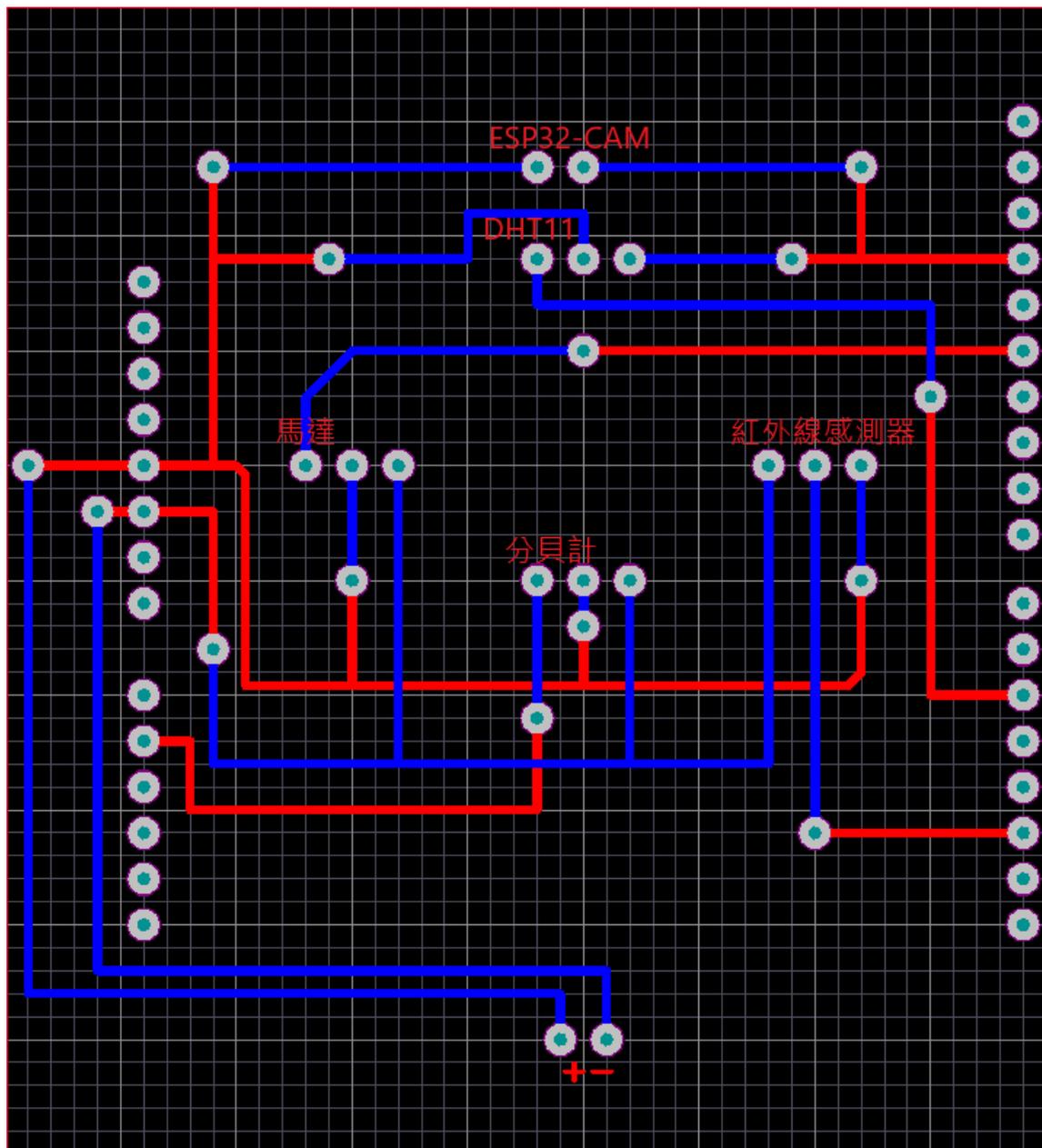


圖 8 電路圖

(2) 外殼製作

利用 123D Design 這套建模軟體完成外殼設計再用 3D 列印機將外殼印出，然後用雷射切割激光寶盒修飾外殼跟製作支架。

2、軟體設計

(1) 基本變數設定

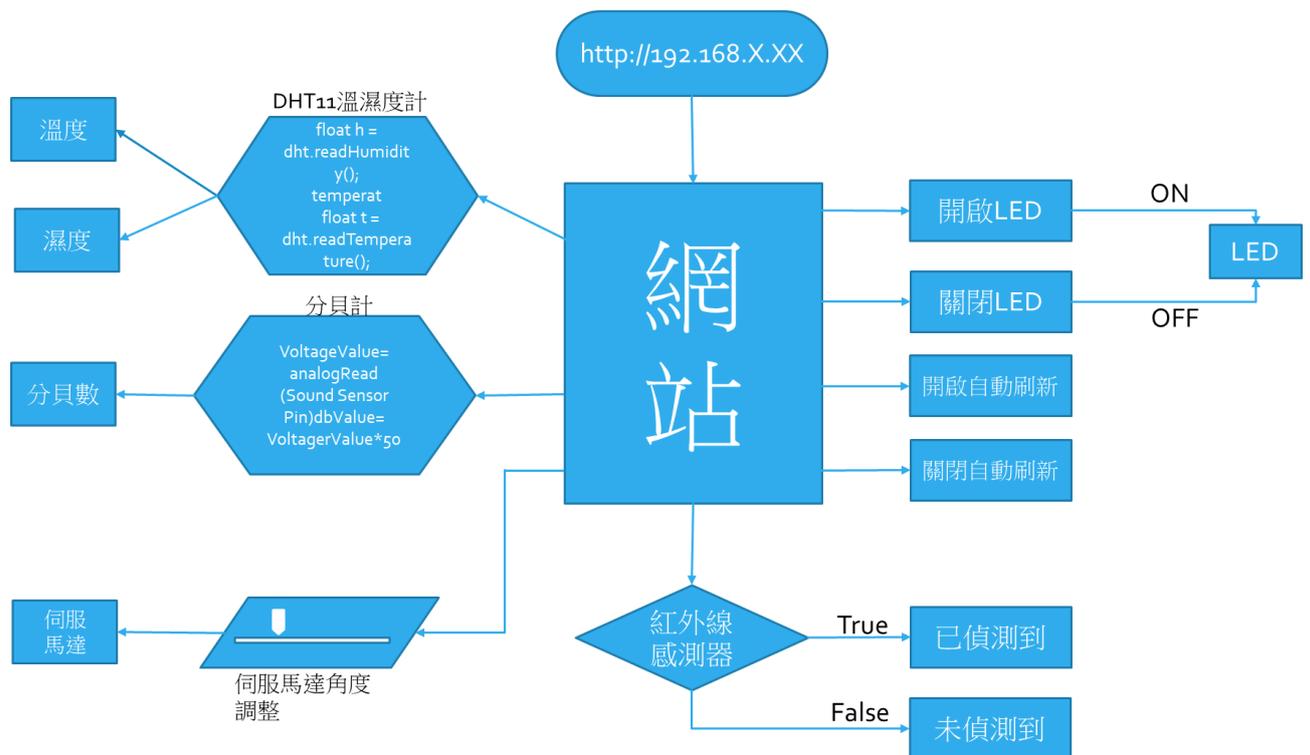


圖 9 程式流程圖

(2) Setup 設定

```
#define SoundSensorPin A1 //this pin read the analog voltage from the sound level meter
#define VREF 5.0 //voltage on AREF pin,default:operating voltage

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <Servo.h>

Servo X;

boolean BS = 0; //變數包含先前參數的按鈕狀態
boolean DR = 0;
String dbValue ;
char Databuf[100]; // 用來儲存收進來的 data byte
int addr=1;
char buf;
int RW=0;
char val;

const byte SW=2; //按鈕

#define SoundSensorPin A1 //this pin read the analog voltage from the sound level meter
#define VREF 5.0 //voltage on AREF pin,default:operating voltage
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>

char val;
const byte RS=2; //偵測紅外線狀態

Servo X;

void setup() {
  pinMode(RS, INPUT);
```

4、 模擬或實驗成果

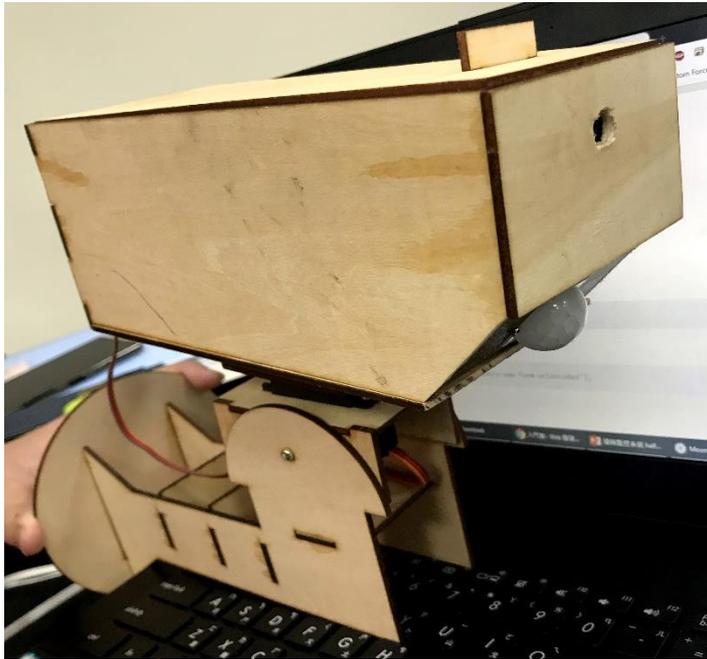


圖 10 成品外部



圖 11 成品內部

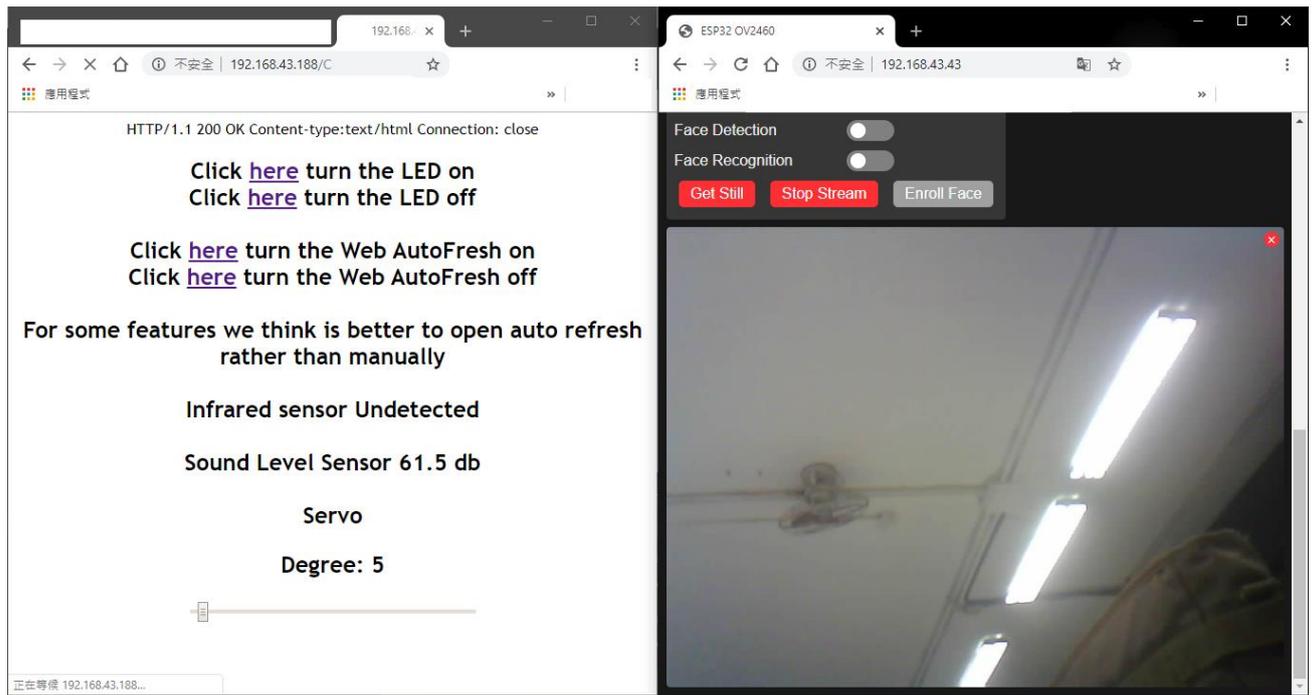


圖 12 控制端畫面

5、 結論與建議

1、 結論

我們做的專題沒有學長姊留下來的參考資料，完全得靠我們自己的發揮及創意，途中多次因為溝通不良而導致許多誤解，我們也發現了這個問題，因此之後討論專題的時候會再三確認彼此所說的話，漸漸地我們的合作也越來越順利!

2、 建議

希望加入 ThingSpeak、美化網頁、聲音傳輸功能跟縮小整體體積。

參考文獻

1. 張義和. (2018). 新例說 Altium Designer. 新北市: 新文京開發出版股份有限公司.
2. 梅克 2 工作室. (2014). Arduino 微電腦控制實習: 邁向 AMA 中級先進微控制器應用認證. 新北市: 台科大圖書公司.
3. 楊仁元、張顯盛、林家德. (2010). 專題製作理論與呈現技巧. 新北市: 台科大圖書公司.

附錄二 材料清單

表 2 材料清單

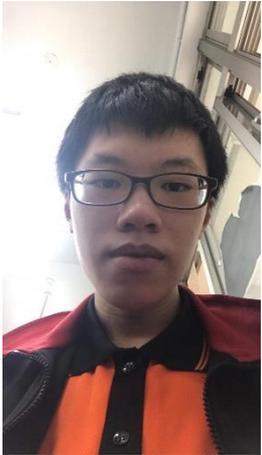
類別名稱	材料名稱	單位	數量	應用說明	備註
馬達	伺服馬達(金屬)	個	1	控制攝像頭轉向	
感測器	紅外線人體感測器	個	1	偵測是否有人	
主控板	Arduino Uno WiFi REV2	個	1	控制個元件&互相聯繫	
鏡頭	ESP32-CAM 攝像/ 攝影模組	個	1	接收影像	
感測器	分貝計/噪音器	個	1	偵測周圍噪音程度	
感測器	DHT11 溫溼度感測器	個	1	偵測周圍溫濕度	

附錄三 研究成員簡歷

姓名	蔡泓錫	班級	子三甲	
曾修習專業科目	基本電學與實習 電子學與實習 數位邏輯及實習 微處理機與實習 電子電路與實習 CPLD 邏輯實習 Visual Basic 程式設計實習 Altium Designer 電路圖與印刷電路板設計			
參與專題工作項目	蒐集資料 程式編寫 上台報告			
經歷簡介	工業電子丙級技術士合格			

姓名	蕭鴻達	班級	子三甲	
曾修習專業科目	基本電學與實習 電子學與實習 數位邏輯及實習 微處理機與實習 電子電路與實習 CPLD 邏輯實習 Visual Basic 程式設計實習 Altium Designer 電路圖與印刷電路板設計			
參與專題工作項目	蒐集資料 電路設計 外殼設計 上台報告			
經歷簡介	工業電子丙級技術士合格			

姓名	謝辰立	班級	子三甲	
曾修習專業科目	基本電學與實習 電子學與實習 數位邏輯及實習 微處理機與實習 電子電路與實習 CPLD 邏輯實習 Visual Basic 程式設計實習 Altium Designer 電路圖與印刷電路板設計			
參與專題工作項目	蒐集資料 電路設計 文書處理 上台報告			
經歷簡介	工業電子丙級技術士合格 106 學年度環保股長 108 學年度副班長			

姓名	廖辰煒	班級	子三甲	
曾修習 專業科目	基本電學與實習 電子學與實習 數位邏輯及實習 微處理機與實習 電子電路與實習 CPLD 邏輯實習 Visual Basic 程式設計實習 Altium Designer 電路圖與印刷電路板設計			
參與專題 工作項目	蒐集資料 文書助手 專題紀錄 上台報告			
經歷簡介	工業電子丙級技術士合格 108 學年度工廠安全衛生股長			