

# 臺北市立大安高級工業職業學 校

## 電子科專題報告

### 智能居家控制

學生 組長：黃郁捷

組員：廖鴻集

組員：林禹衡

組員：黃楷家

指導老師：陳祈燕 老師

中華民國 110 年 1 月



## 中文摘要

智慧化生活科技正日新月異的發展中,其包含的重要議題與應用,包括有居家安全、環保節能、健康照護、舒適便利等,因此在智慧居住空間的發展趨勢下,舉凡生活空間的所有事情,均希望透過科技的引進,能讓生活變得更便利、更舒適、更節能、更安全。也因此需要更多新的智慧裝置來取代舊有較浪費電能的家電產品本研究提出一個以 **Arduino** 為基礎、結合無線感測網路之智慧生活應用平台,整體系統架構。

關鍵字：esp32、藍芽、arduino

# 目錄

## 內容

中文摘要	1
目錄	2
表目錄	3
圖目錄	0
第 1 章 前言 (概論／緒論)	1
1-1 專題製作背景及目的	1
1-1-1 研究背景:	1
1-1-2 研究目的:	1
1-2 專題製作方法、步驟與進度	2
1-2-1 研究步驟	2
1-2-2 研究進度(甘特圖)	2
第 2 章 理論探討	4
2-1 系統架構	4
2-2 相關元件介紹	4
<b>2-2-1 MKR1010</b>	4
<b>2-2-2 ESP32</b>	5
2-3 <b>App Inventor</b>	6
第 3 章 實驗設計	7
3-1 電路的設計	7
3-2 <b>Arduino</b> 程式設計	7
第 4 章 專題成果	12
第 5 章 結論與建議	14
5-1 結論	14
5-2 建議	14

參考文獻	15
附錄一 設備清單	15
附錄二 材料清單	16
附錄三 研究成員簡歷	17

## 表目錄

表 (1) 進度控管-甘特	
圖 .....	
.. 1 表(2)esp32 比較	
表.....	
..... 2	
表(3)esp32、uno 板比較	
表.....	3

## 圖目錄

圖 1 專題流程圖 .....	1
圖 2 智能居家組成架構圖 .....	2
圖 3 MKR1010 外觀 .....	3
圖 4 ESP32 接腳圖.....	4
圖 5 MKR1010 電路圖.....	5
圖 6APPInter 手機程式面.....	6
圖 7 arduino bluetooth control.....	7
圖 8LED 未亮.....	8
圖 9LED 有顯示.....	9

## 第 1 章 前言 ( 概論 / 緒論 )

### 1-1 專題製作背景及目的

#### 1-1-1 研究背景:

在這個繁忙的社會，人們往往回到家就癱在床上，以至於他要開關電器時，還要起身來關非常的麻煩，這使我們產生想製作智能家電的想法，讓我們的生活更便利。

#### 1-1-2 研究目的:

為了讓生活更便利,我們想到可以使用手機透過 WIFI 與家電連接,這樣一來就可以在床上輕鬆地控制想控制的家電，例如電視、電燈、冰箱……等等，讓智能控制融入家中。

## 1-2 專題製作方法、步驟與進度

### 1-2-1 研究步驟

經過參考與各個比對，擬定出專題流程圖，如圖 1 所示。

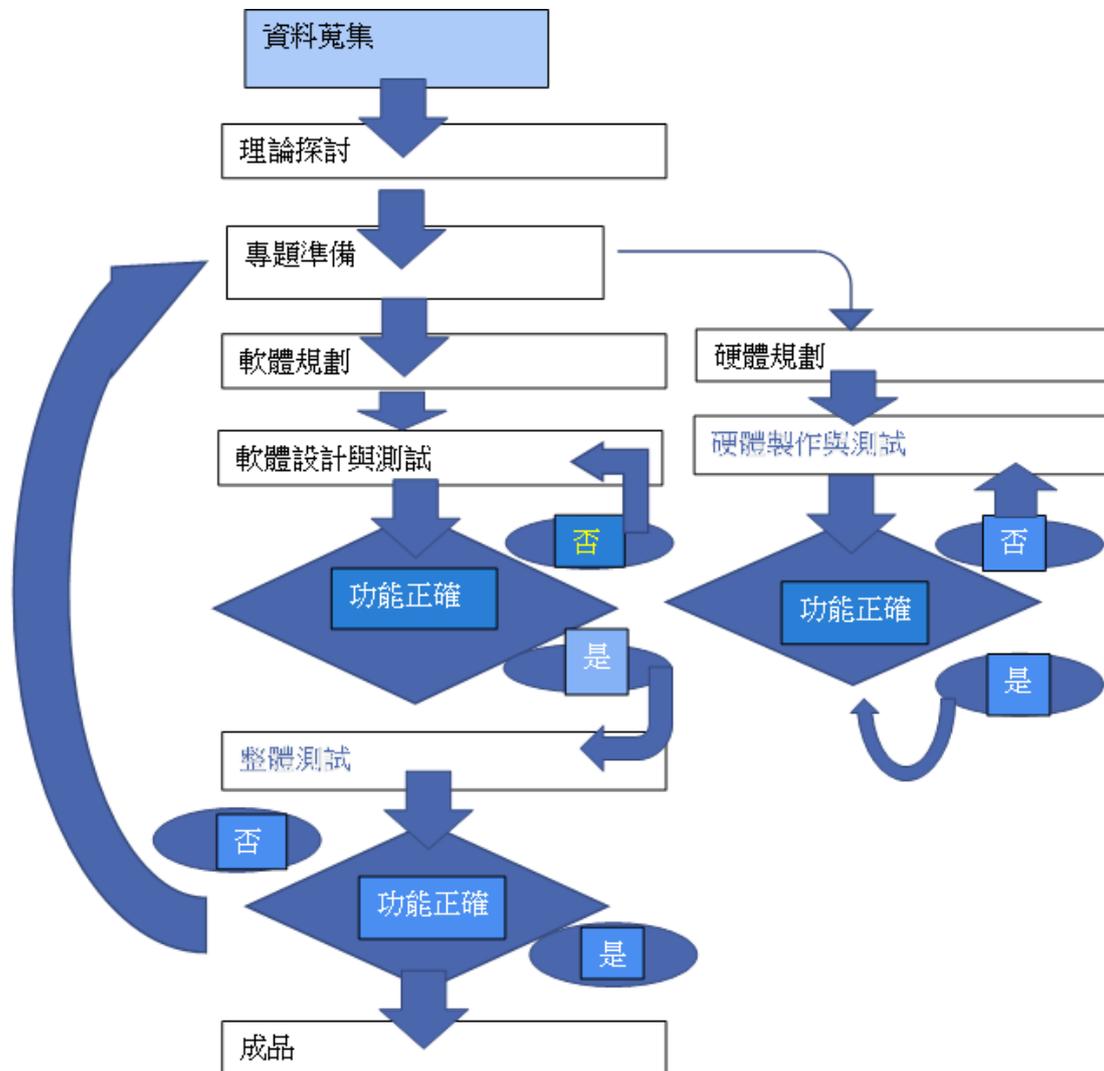


圖 (1) 專題流程圖

### 1-2-2 研究進度(甘特圖)

為使每周有明確的進度，擬定了甘特圖，如表 (1) 所示。

表(1)

週次 (日期) 工作項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	負責成員
	資料蒐集	■	■	■															
理論探討		■	■	■															郝捷、楷家、禹衡、鴻集
專題準備			■	■	■	■	■												郝捷、楷家、禹衡、鴻集
機構規劃						■	■	■											郝捷、禹衡
機構組裝									■	■									郝捷、禹衡
硬體規劃							■	■	■	■									郝捷、楷家、禹衡、鴻集
硬體製作及 測試									■	■	■	■	■						郝捷、楷家、禹衡、鴻集
軟體規劃							■	■	■	■									楷家、鴻集
軟體規畫及 測試									■	■	■	■	■						楷家、鴻集
整體測試													■	■					郝捷、楷家、禹衡、鴻集
功能改善															■				郝捷、楷家、禹衡、鴻集
報告撰寫																■	■		郝捷、楷家、禹衡、鴻集
口頭報告																		■	郝捷、楷家、禹衡、鴻集
預定進度	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	80	85	90	95	100	累積百分比

## 第 2 章 理論探討

### 2-1 系統架構

原本計畫使用 mkr1010 但後來發生連接問題，因此改用 esp32 作為元件，透過 app inventor2 撰寫手機程式。

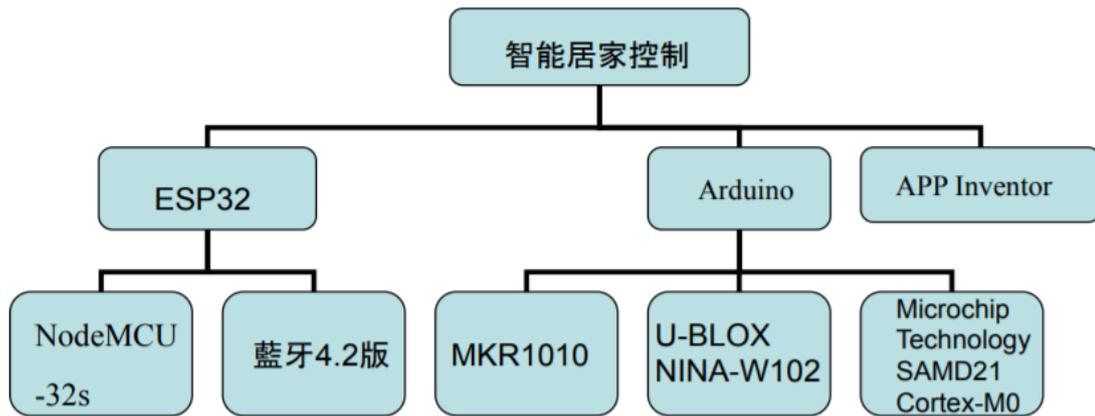
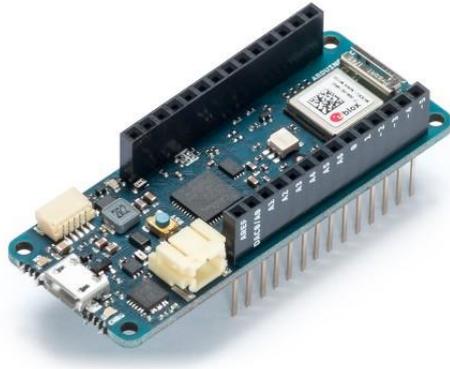


圖 (2) 智能家居控制架構圖

### 2-2 相關元件介紹

#### 2-2-1 MKR1010

MKR WIFI 1010 是 MKR 1000 WIFI 的重大改進。它配備了由 U-BLOX 製造的 ESP32 模組。該板旨在通過 ESP32 模塊的靈活性和低功耗來加速和簡化基於 WiFi 的物聯網應用的原型設計。與大多數 Arduino 板不同，MKR WIFI 1010 的運行電壓為 3.3V。I / O 引腳可承受的最大電壓為 3.3V。向任何 I / O 引腳施加高於 3.3V 的電壓可能會損壞電路板。雖然輸出到 5V 數字設備是可能的，但與 5V 設備的雙向通信需要適當的電平轉換。

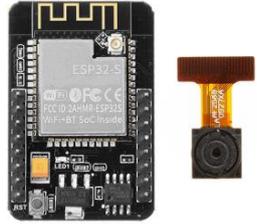
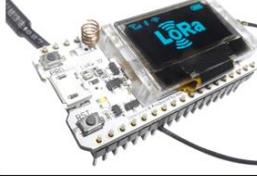


圖(3) MKR1010 外觀

## 2-2-2 ESP32

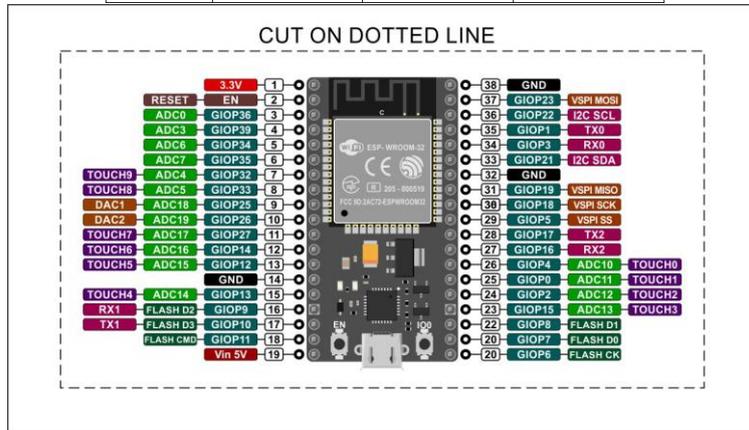
ESP32 是 Espressif 樂鑫信息科技推出的一塊 WiFi 晶片。高性價比，體積小，支持 Windows、Linux、Arduino-ide，Wi-Fi 和藍牙，低成本、低功耗、性能穩定、易於製造

表(2)esp32 比較表

常見 ESP32 版本比較表			
 <p>NodeMCU-32s 特點：建議使用本板，原因將於後一節說明</p>	 <p>DOIT DEVKIT 特點：價格便宜，但缺少 5V 輸出</p>	 <p>ESP32-CAM 特點：附帶相機及 SD 卡槽，可開發具 AI 影像辨識裝置</p>	 <p>HaloCode 光環板 特點：附帶麥克風及光環 LED 燈，可開發語音辨識並透過 LED 互動</p>
 <p>TTGO ESP32 特點：附帶 18650 電池座，搭配深度睡眠(deepsleep)，一顆電池可用一個月以上</p>	 <p>Lolin ESP32 特點：附帶 Oled 顯示器，可快速開發萬年曆、微型氣象站等顯示裝置</p>	 <p>WeMos ESP32 mini 特點：縮小尺寸至 1/2 左右，可開發穿戴裝置。</p>	 <p>HELTEC WiFi LoRa 32 特點：32M 記憶體並內建 OLED 及長距離 Lora 通訊。</p>

表(3)ESP32 比較表

Arduino UNO, ESP8266, ESP32 比較表				
規格	產品	Arduino UNO	ESP8266	ESP32
MCU		AVR ATmega328P	Tensilica Xtensa LX106	Tensilica Xtensa LX6
核心		單核 20 MHz	單核 80/160 MHz	雙核 160/240 MHz
資料寬度		8 位元	32 位元	32 位元
SRAM		16 KB	160 KB	512 KB
Flash 空間		32 KB	1-4 MB	4-32 MB
GPIO		13	8	18
ADC(類比)		8	1	18
PWM		6	8	16
類比解析度		0~1023	0~1023	0~4095
I2C 組數		1	1	2
SPI 組數		1	1	3
I2S 組數		1	1	2
UART 組數		1	1	3 (硬體)
OTA 更新		x	支援	支援
內建 WiFi		x	802.11 b/g/n	802.11 b/g/n
內建藍牙		x	x	BLE 4.2
內建觸控電容		x	x	10 組
內建溫度感測		x	x	1
內建霍爾感測		x	x	1
網路售價(NT)		約 100-200	約 100-200	約 200-300



圖(4)ESP32 接腳圖

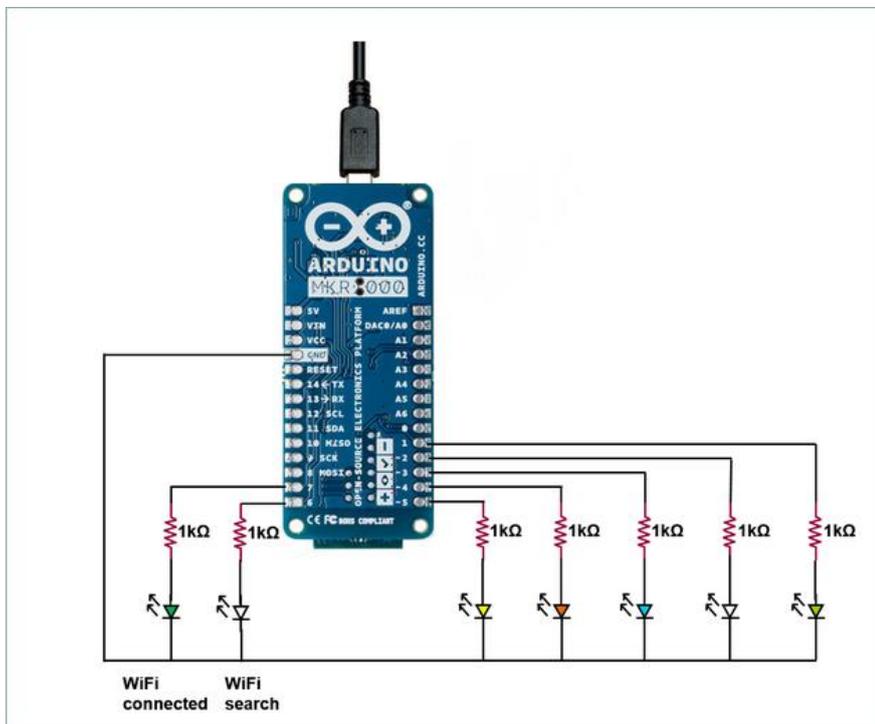
### 2-3 App Inventor

是由 Google 所提供的應用軟體，拋棄了複雜的程式碼，改由類似 Scratch 的概念，經由使用者抓取 blocks 設計完成所需的 Android 手機應用程式，開發完成後可下載到實體手機或在模擬器上執行。App Inventor 伺服器除了會儲存當前工作進度還會協助管理專案。

## 第 3 章 實驗設計

### 3-1 電路的設計

使用麵包板當 relay 板配合 esp32 或 wifi MKR1010 使用



圖(5) MKR1010 電路

雖然能順利將電路完成，但由於 MKR 1010 天線故障，故我們決定使用 esp32 當作替代方案

### 3-2 Arduino 程式設計

1. 為了撰寫程式的便利，使用函式庫<BluetoothSerial.h>宣告部分功能變數。

2. 需要設置藍牙名稱以及輸出腳位。
3. 要在偏好設定設置 ESP32nodeMCU 的額外發板管理員網址。

```
#include <BluetoothSerial.h>

BluetoothSerial BT;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  BT.begin("CONTROLLER");//設定藍牙名稱
  pinMode(15, OUTPUT); //設定 15 腳為輸出
  pinMode(2, OUTPUT); //設定 2 腳為輸出
  pinMode(4, OUTPUT); //設定 4 腳為輸出
}

void loop() {
  //檢查序列內是否有資料
  while (Serial.available()) {
    //讀取序列資料
    String Sdata = Serial.readString();
    //傳輸給藍芽
    BT.print(Sdata);
  }

  //檢查藍芽內是否有資料
  while (BT.available()) {
    //讀取藍芽資料
    String BTdata = BT.readString();
    //顯示在序列視窗
    Serial.println(BTdata);
  }
}
```

```

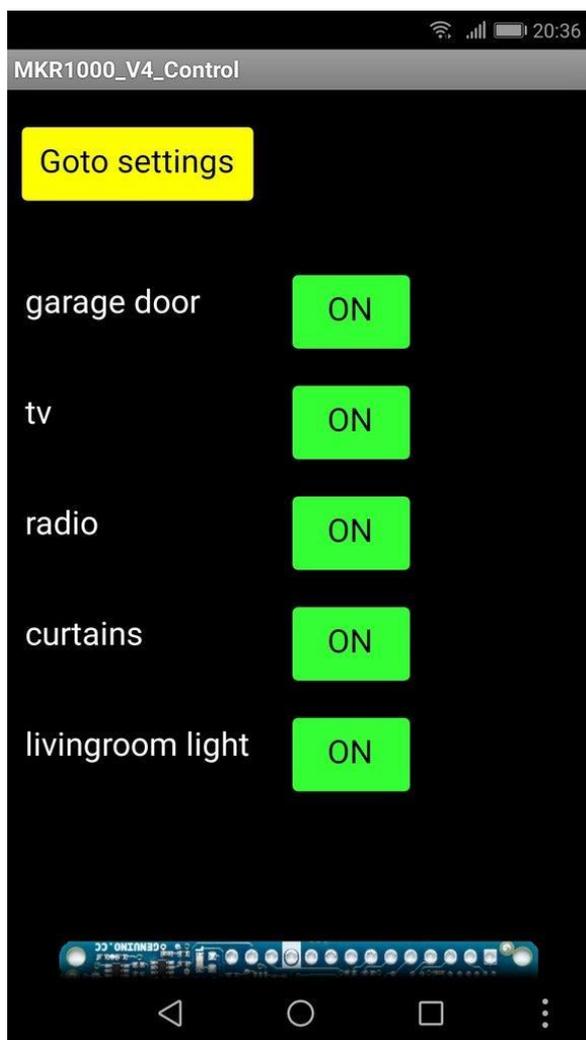
//檢查藍芽資料及相對的指令
    if (BTdata == "1") {
//1：開綠燈
        digitalWrite(15, HIGH);
    }
    if (BTdata == "2") {
//2：關綠燈
        digitalWrite(15, LOW);
    }
    if (BTdata == "3") {
//3：開黃燈
        digitalWrite(2, HIGH);
    }
    if (BTdata == "4") {
//4：關綠燈
        digitalWrite(2, LOW);
    }
    if (BTdata == "5") {
//5：開紅燈
        digitalWrite(4, HIGH);
    }
    if (BTdata == "6") {
//6：關紅燈
        digitalWrite(4, LOW);
    }

}
delay(1);
}

```

### (三) App Inventor

一開始我們使用 APP Inventor 顯示畫面設計如圖 6，初步我們將大部份功能完成，但未與 MKR 1010 結合。



圖(6)APP Inventor 手機程式圖

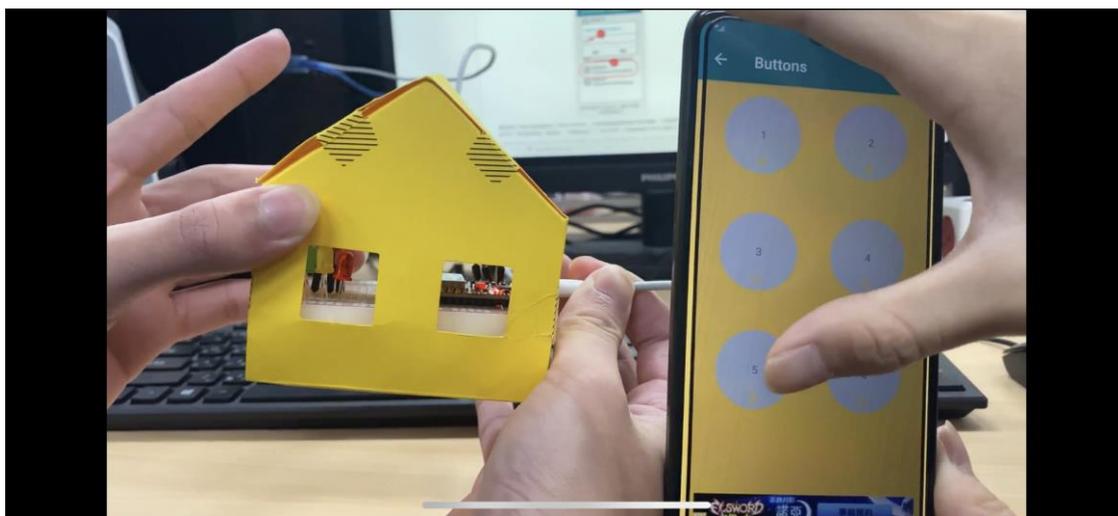
經過老師的建議，我們最後選擇使用 Arduino Bluetooth Control 來操控 ESP32。如圖 7 所示。



圖 (7) arduino bluetooth control

## 第 4 章 專題成果

### 4-1 成果圖



圖(8)LED 未亮



圖(9)LED 有顯示

## 第 5 章 結論與建議

### 5-1 結論

每天放學留下來努力的尋找問題和克服困難，最終完成的家電控制，雖然沒有到完美的成品，但是我們有用其他的替代方案完成，在未來我們希望能把還沒做出來的 MKR1010 給做出來，雖然是我們自己把天線用壞，然後還有解決障壁的問題，跟解決搜尋的到但連結不到的問題，也希望接下來能把 1010 跟家電做出良好的連結，程式跟硬體相互配合的很好，讓我們的作品有著藍牙和 WIFI 控制都出現。

### 5-2 建議

1. 在使用 MKR1010 時要注意小心不要碰到天線或壓到天線，這樣都不一定能搜尋到，連結也更不可能了。
2. 程式撰寫前，LED 亮燈測試，並進行整體規劃，程式架雖複雜，整體測試非常麻煩。
3. 要對 MKR1010 這塊板子熟悉一點再來嘗試做居家控制，不然國內外資料少，問題發生也較難解決。

## 參考文獻

1. ESP32 專欄(藍牙連線)。109/04/18 取自  
<https://makerpro.cc/2020/04/esp32-bluetooth-instantaneous-communication-and-voice-command/>。
2. ESP32 專欄(如何安裝及設定 ESP32 的開發環境)。109/06/16 取自  
<https://makerpro.cc/2020/06/how-to-install-and-configure-esp32-development-environment/>。
3. Smart Home With Arduino MKR1000 and M.I.T. Android App。109/05/13 取自  
<https://www.instructables.com/Smart-Home-With-Arduino-MKR1000-and-MIT-Android-App/?fbclid=IwAR1d13-aH0zSEpifSUJQO-SINIRu0HuOddklZhjeDCjSdeEkZOUswDmYlbw>。
4. MIT APP INVENTOR。106/01/09 取自  
<https://sites.google.com/site/appitout/home/mit-app-inventor>。
- 5.楊仁元、張顯盛、林家德 (2014)。專題製作理論與呈現技巧。新北市：台科大圖書股份有限公司
- 6.蔡朝洋、蔡承佑 (2018)。電子學 I。新北市：全華圖書股份有限公司。

## 附錄

### 附錄一 設備清單

類別	設備、軟體名稱	應用說明
硬體	電腦	撰寫報告及開發程式
硬體	手機	拍攝控制家具
軟體	App Inventor	手機相關程式
軟體	Arduino Bluetooth control	手機相關程式




### 附錄三 研究成員簡歷

姓名	黃郁捷	班級	綜高三孝	
曾修習專業科目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學與實習</li> <li>2. 電子學與實習</li> <li>3. 數位邏輯與實習</li> <li>4. 程式設計(arduino CPLD)</li> <li>5. 微處理機實習</li> </ol>			
參與專題工作項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. word ppt 撰寫</li> <li>2. 電路測試</li> <li>3. 整體測試</li> </ol>			
經歷簡介	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工業電子丙級技術士</li> <li>2. 109 學年度下學期擔任班長</li> <li>3. 108 學年度上下學期材料</li> </ol>			

姓名	廖鴻集	班級	綜高三孝	
----	-----	----	------	--

曾修習專業科目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學與實習</li> <li>2. 電子學與實習</li> <li>3. 數位邏輯與實習</li> <li>4. 程式設計(arduino CPLD)</li> <li>5. 微處理機實習</li> </ol>	
參與專題工作項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電路設計</li> <li>2. 程式設計</li> <li>3. 整體測試</li> <li>4. word ppt 撰寫</li> </ol>	
經歷簡介	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工業電子丙級技術士</li> <li>2. 107 學年度學期擔任衛生股長</li> <li>3. 108 學年度學期擔任數位邏輯小老師</li> <li>4. 108 學年度下學期擔任輔導股長</li> <li>5. 109 學年度上學期擔任體育股長</li> <li>6. 109 學年度下學期擔任輔導股長</li> </ol>	

姓名	黃楷家	班級	綜高三孝	
曾修習專業科目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電學與實習</li> <li>2. 電子學與實習</li> <li>3. 數位邏輯與實習</li> <li>4. 程式設計(arduino CPLD)</li> <li>5. 微處理機實習</li> </ol>			
參與專題工作項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電路設計</li> <li>2. 程式設計</li> <li>3. 整體測試</li> <li>4. word ppt 撰寫</li> </ol>			
經歷簡介	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工業電子丙級技術士</li> </ol>			

姓名	林禹衡	班級	綜高三孝	
曾修習專業科目	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 基本電學與實習</li><li>2. 電子學與實習</li><li>3. 數位邏輯與實習</li><li>4. 程式設計(arduino CPLD)</li><li>5. 微處理機實習</li></ol>			
參與專題工作項目	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 電路設計</li><li>2. 整體測試</li><li>3. word ppt 撰寫</li></ol>			
經歷簡介	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 工業電子丙級技術士</li></ol>			

