

# 中華民國第 59 屆中小學科學展覽會 作品說明書

---

高級中等學校組 工程學(一)科

052313

**Google 小姐是女僕**

學校名稱：國立秀水高級工業職業學校

作者：  高三 張朝威  高三 徐廣致  高三 冷文瑄	指導老師：  黃宏生  黃俊儒
---	-----------------------------

關鍵詞：遠端控制、AI 人工智慧、語音助手

# 摘要

## 一、簡述

你曾經有過躺在床上，想睡覺了，去不想離開被窩關燈的經驗嗎？

恨不得有一個**專屬於你的僕人**幫你處理生活瑣事，卻無法負擔這龐大的開銷嗎？

常出現在科幻電影中的智慧秘書，提醒你記得開會，但並不是每個人都向東尼史塔克一樣有錢。

「網際網路」這個早在 1990 年就出現的偉大發明，帶動科技和通訊發展，慢慢地從軍用轉變為民生用途，讓平民也能享受資訊傳輸的方便，近年來的家電都可以連上網，不在家也能控制家電，這樣固然方便，但是要把家中所有的電器換掉，成本一定很高。

這個專題將會用簡單、便宜的設備控制傳統家電，加入遠端遙控的功能，讓傳統家庭也能搖身一變成為智慧家庭，並結合時下熱門的語音助手，讓使用者只要動動口就能控制家電。

## 壹、研究動機

### 一、製作理念

隨著科技的進步與時代的變遷，人類的生活水準提高，對於生活的要求也越來越高，而現在生活型態重心以「便利」為主，因為人們對於各種裝置以及網路的期望越來越高，都希望未來的生活能更加便利、舒適。

縱使生活水準提高，人們越來越富有，但是也存在貧困的家庭，我們想讓所有人都能體驗科技帶來的便利體驗，因此減少成本的方法就是減少<實體>設備，盡量把系統建置在雲端，以減低製作成本

有了低成本的系統，也不能少了簡單易用的操作方式，現在人手一支手機，採用 APP 控制是最簡單也最大眾化的方式，但有些長輩不會操作 APP，因此我們將整合進一個全新的生態系統 - Google Assistant

## 貳、研究目的

我們都希望未來的生活能更加便利、舒適，所以我們將製作都希望未來的生活能更加便利、舒適，所以我們將製作一個智能家庭助手，輔助人們完成簡單的生活瑣事，使人們能夠專注在重要的事情上面，而想要完成周遭設備的控制，只要說一聲「OK - Google」就夠了。

## 參、研究設備及器材

### 一、材料簡介

#### (一)硬體部分

##### 1.Arduino Nano：(圖 1)(圖 5)

Arduino Nano 可通過 Mini-B USB 連接、6-20V 未穩壓外部電源（引腳 30）5V 穩壓外部電源（引腳 27）供電。會自動選擇電壓最高的電源。ATmega328 具有 32 KB 閃存（2 KB 被啟動加載器佔用）。ATmega328 還具有 2KB SRAM 和 1KB EEPROM。3,5,6,9,10,11 為 8 位 PWM 輸出提供 analogWrite()函數。

##### 2.NodeMCU：(圖 2)(圖 6)

NodeMCU 可通過 Micro USB 連接，包含了可以運行在 esp8266 Wi-Fi SoC 晶片之上的固件,以及基於 ESP-12 模組的硬體。有 10 個 GPIO，每個 GPIO 可以是 PWM，PCB 天線 Nodejs 樣式網絡 API 類似 Arduino 的硬件 IO，也可以使用 Arduino IDE 編寫程式。

##### 3.HC-05 藍牙模組：(圖 3)(圖 7)

HC-05 採用英國劍橋的 CSR (Cambridge Silicon Radio) 公司的 BC417143 晶片，支援藍牙 2.1+ EDR 規範。可以連接 3.6V~6V 的電源。

##### 4.Mifare RFID-RC522 模組：(圖 4)(圖 8)

採用 9600bps,TTL 序列通訊介面，RFID 的通訊頻率為 125KHz。這種模組的接線和程式都很簡單，每當感測到 RFID 卡，讀卡機就把卡片的識別碼送往序列埠。內建 EEPROM，具備「防衝突處理」機制，也就是避免訊號干擾。

## 5.磁簧開關：(圖 9)

低成本及使用方法簡易是其主要特點，其主要用於保全設備、民生用品。構造上沒有機械式零件，因此不會有插住、卡住等不良發生，這種幾乎無障礙之動作。壽命可每次精確且高速動作達數百萬次，所以將永久磁石移動作 靠近磁簧管就會引動，磁場之存在及切斷均促使此感測器做開關動作。不存在損耗件，操作達數十億次，效果依然令人滿意，比得上半導體 MTBF。

(表 1)元件圖片



(圖 1)Arduino NANO



(圖 2)NodeMCU

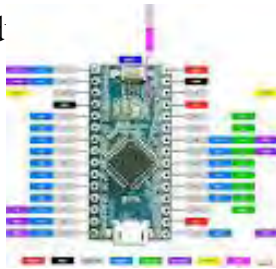


(圖 3)HC-05

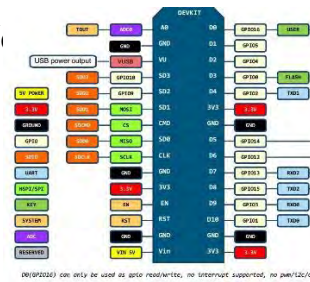


(圖 4)Mifare RFID-RC522 模組

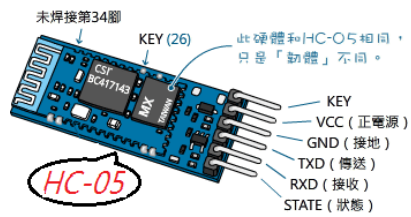
(圖 5) Ard



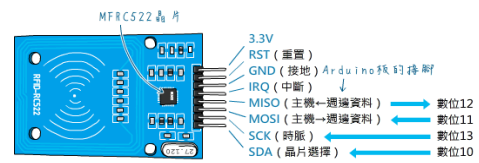
(圖 6) N



(圖 7) HC-05 接點圖



(圖 8) RC522 接點圖



(圖 9) 磁簧開關

(表 2) 詳細接點圖

## (二)軟體部分

### 1.Blynk：

手機擁有觸控螢幕、各式感測器以及無所不在的網路，這些組合，讓它本身就成為個互動的好工具 Blynk 可在電腦、iOS、Android 上運行，且透過網路控制嵌入式設備包括:樹梅派、Arduino、ESP8266.....等。

### 2.IFTTT：

IFTTT 是一個新生的網絡服務平台，通過其他不同平台的條件來決定是否執行下一條命令對網絡服務通過其他網絡服務作出反應可以有條件的取用其他網路服務，例如:把相簿連結到 Facebook，若有拍攝新相片，則上傳至 Facebook。

### 3.Google Assistant：

Google 智慧型個人助理是於 2016 年 5 月發布，由 Google 開發具有雙向溝通的能力，能夠理解上下文意，目前只有支援英、日文但在今年 5 月的 Google I/O 大會上透漏會在今年將陸續加入各國語言，台灣也在預計更新國家內，繁體中文版已經正式上線

### 4.Arduino IDE：

Arduino 的開發環境是以 AVR-GCC 和其他一些開源軟體為基礎,採用 Java 編寫的,軟體可以在 Arduino 的網站上免費下載,使用的語法與 c/c++相似,非常容易使用。Arduino 開發環境的主介面中間的白色區域就是程式編輯區,下方的黑色區域為資訊提示區。

### 5.Android Studio：

Android Studio 是一個為 Android 平台開發程式的整合式開發環境。2013 年 5 月 16 日在 Google I/O 上發布，可供開發者免費使用。在 Windows、OS X 和 Linux 平台上均可執行。視覺化布局、實時編碼、實時程式介面預覽 AndroidSDK 和 AVD 管理器。Beta 版本測試，並階段性展示；基於 Gradle 的構建支援；Android 特定代碼重構和快速修復；提示工具更好地對程式效能、可

用性、版本相容和其他問題進行控制捕捉；支援 ProGuard 和應用簽名功能；基於模板的精靈來生成常用的 Android 應用設計和元件；內建布局編輯器，可讓開發者拖放 UI 元件，並預覽在不同尺寸裝置上的 UI 顯示效果。支援構建 Android Wear 應用。內建 Google Cloud Platform 支援，支援 Google Cloud Messaging 和 App Engine 的整合。

### 5.Home Assistant :

基於 Python 3 開發的開源家庭自動化平台。可以跟踪和控制家庭中的所有設備，並實現自動化控制。可以完美的運行在 Raspberry Pi，Home Assistant 是一個成熟完整的基於 Python 的智能家居系統，設備支持度高，支持自動化（Automation）、群組（Group）、UI 客制化（Theme）等等高度定制化設置。背後又有龐大的社群基礎，且不斷在更新

### 5.Actions on Google :

就像是在 Google Assistan 中的一個程序，方便管理者發布更新或修正問題。

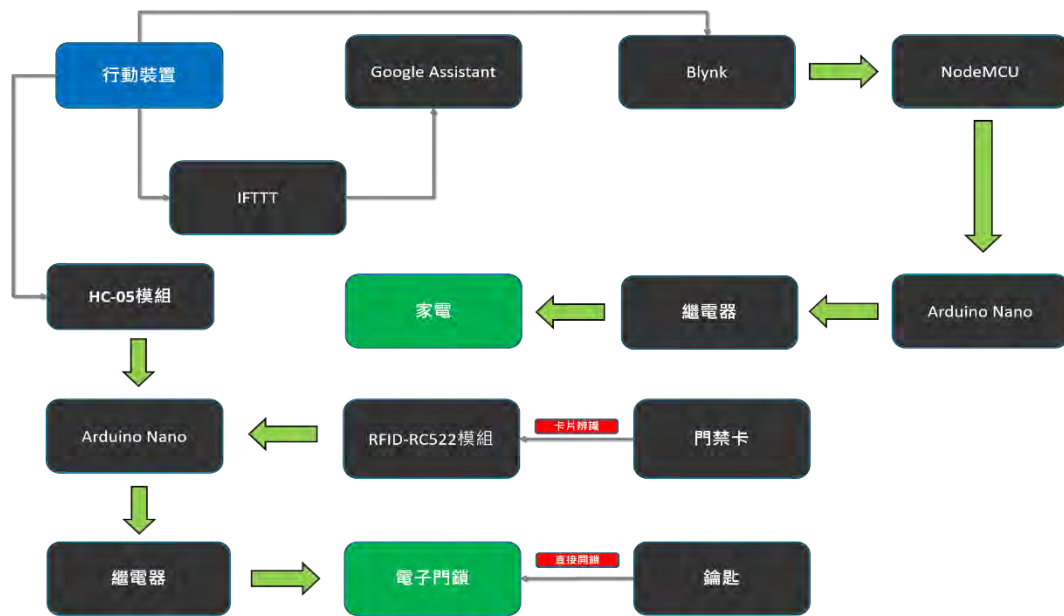
由 DialogFlow 為 Actions on Google 提供對話能力，UI 可以自己設計。

### 5.Actions on Google :

Dialogflow 將從你的陳述中學習並理解變化。不必提出確切的問題，Dialogflow 將從你的陳述中學習並理解變化。簡單說，就是能訓練出屬於自己的 AI 人工智慧



## 肆、研究過程或方法



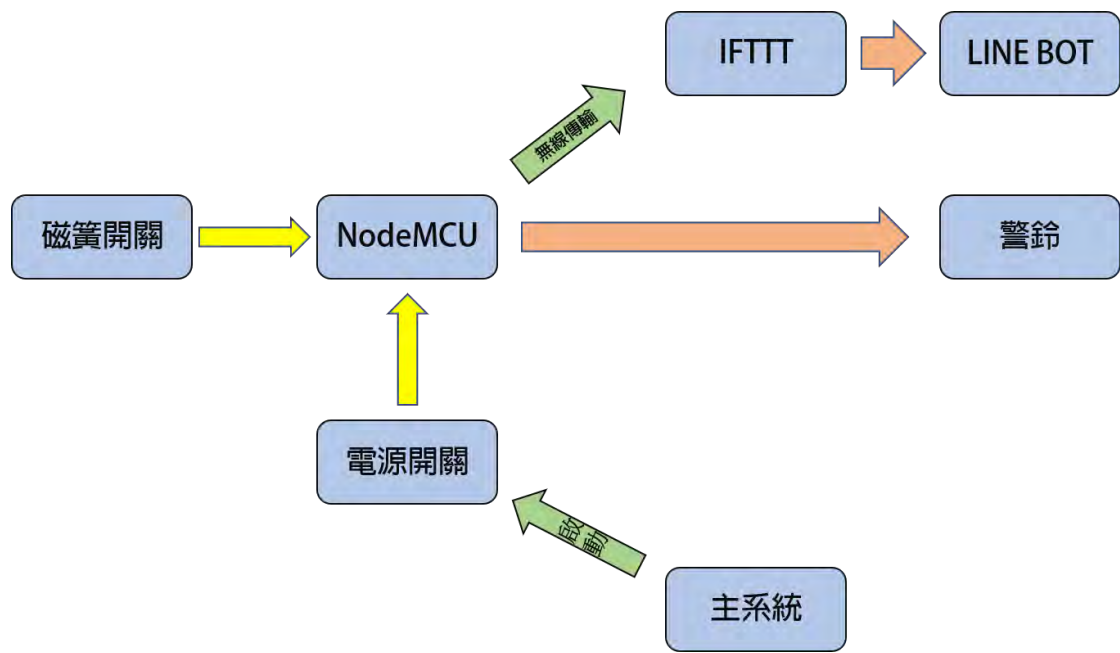
(圖 10) 流程圖

### 文字說明

行動裝置可以透過 Blynk APP 登入擁有 NodeMCU 操作權限之帳戶直接對 Arduino Nano 發送訊號，Arduino Nano 處理後對繼電器發送訊號，繼電器啟閉達到控制電器，用戶也可以使用 IFTTT 編輯 Google Assistant 接收到特定語音命令後，連結至 Blynk 伺服器操控 NodeMCU。門禁部份採用四種開鎖方式：

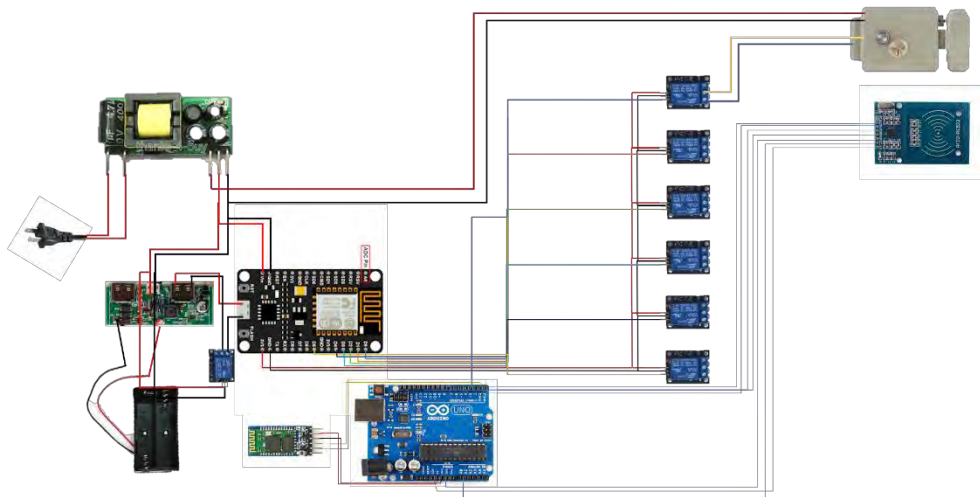
- (1)同其他家電用語音助手開門
- (2)在行動裝置或家中網路異常時能透過連接 HC-05 開門
- (3)使用門禁卡開門
- (4)停電時能透過傳統鑰匙開門

**防盜模式**可由 Google Assistant 開啟，開啟後只要大門在非經允許的情況下被打開就會透過 LINE 傳送訊息



(圖 11)防盜系統架構

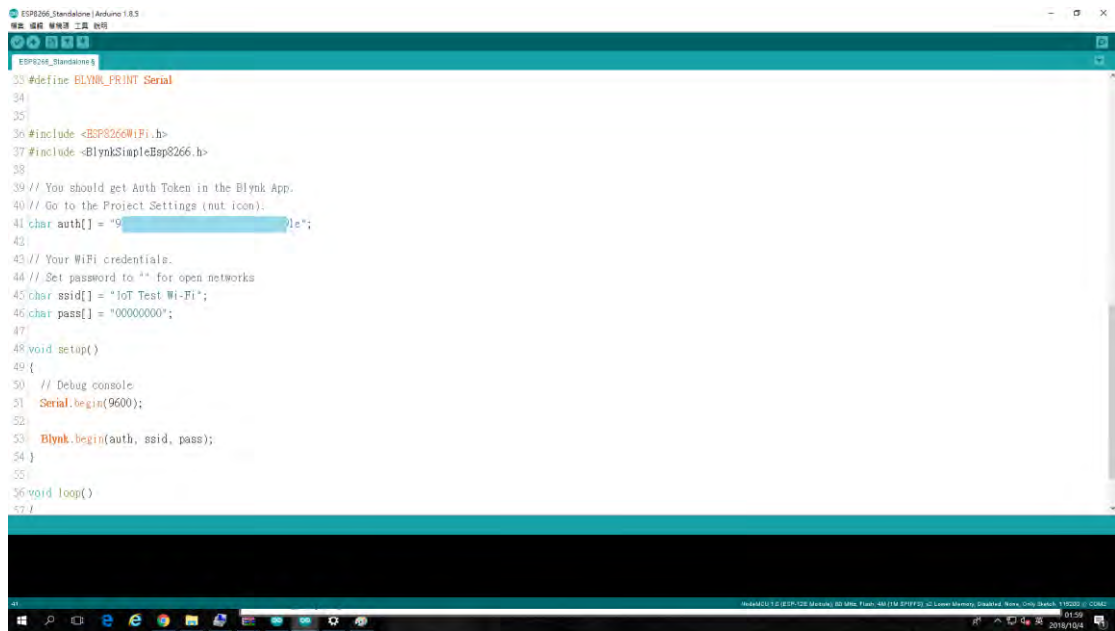
一、電路構想



(圖 12)電路構想

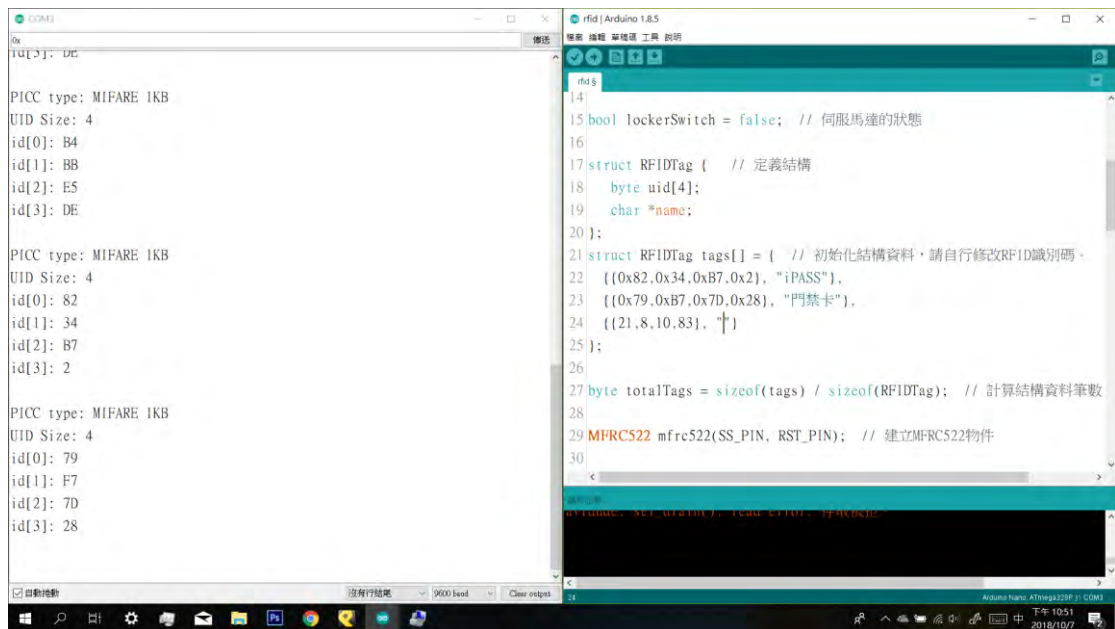
## 二、測試與分析

### (一)程式撰寫



```
ESP8266_Standalone | Arduino 1.8.5
ESP8266_Standalone $
33 #define BLYNK_PRINT Serial
34
35
36 #include <ESP8266WiFi.h>
37 #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
38
39 // You should get Auth Token in the Blynk App.
40 // Go to the Project Settings (nut icon).
41 char auth[] = "9[redacted]le";
42
43 // Your WiFi credentials.
44 // Set password to "" for open networks
45 char ssid[] = "IoT Test Wi-Fi";
46 char pass[] = "000000000";
47
48 void setup()
49 {
50   // Debug console
51   Serial.begin(9600);
52
53   Blynk.begin(auth, ssid, pass);
54 }
55
56 void loop()
57 {
```

(圖 13)NodeMCU 程式撰寫



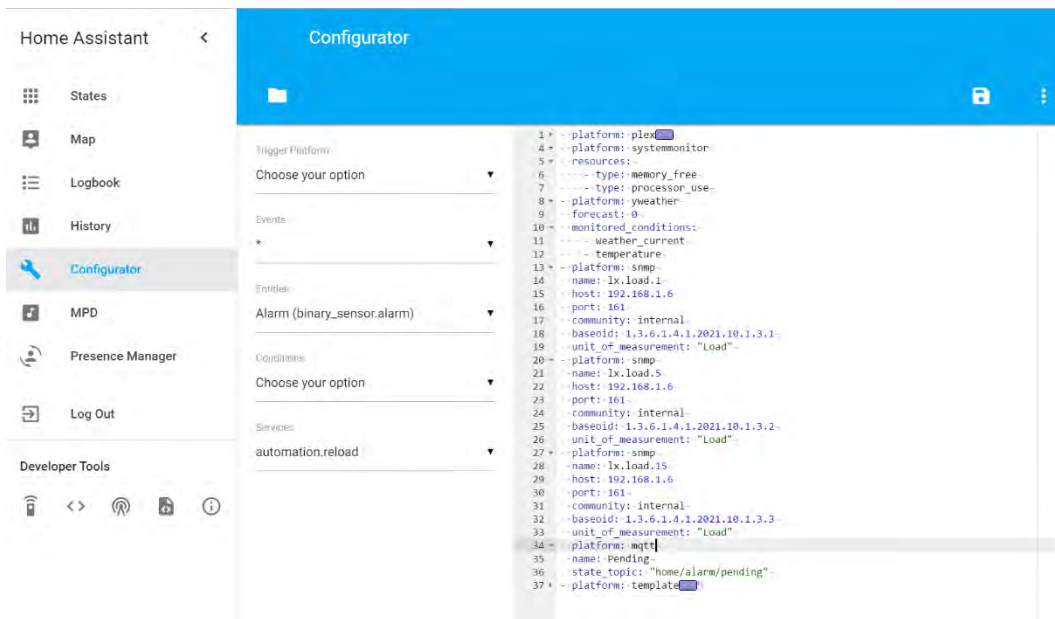
```
COM3
PICC type: MIFARE IKB
UID Size: 4
id[0]: B4
id[1]: BB
id[2]: E5
id[3]: DE

PICC type: MIFARE IKB
UID Size: 4
id[0]: 82
id[1]: 34
id[2]: B7
id[3]: 2

PICC type: MIFARE IKB
UID Size: 4
id[0]: 79
id[1]: F7
id[2]: 7D
id[3]: 28

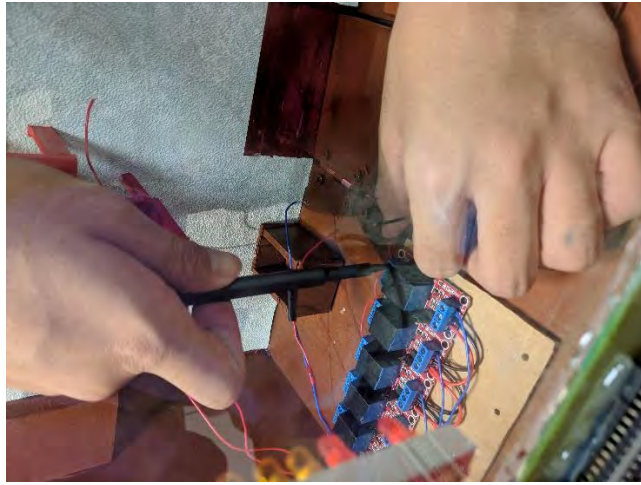
rfid | Arduino 1.8.5
14
15 bool lockerSwitch = false; // 何服馬達的狀態
16
17 struct RFIDTag { // 定義結構
18   byte uid[4];
19   char *name;
20 };
21 struct RFIDTag tags[] = { // 初始化結構資料，請自行修改RFID識別碼
22   {{0x82,0x34,0xB7,0x2}, "iPASS"},
23   {{0x79,0xB7,0x7D,0x28}, "門禁卡"},
24   {{21,8,10,83}, "+"}
25 };
26
27 byte totalTags = sizeof(tags) / sizeof(RFIDTag); // 計算結構資料筆數
28
29 MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // 建立MFRC522物件
30
```

(圖 14)RC522 程式撰寫與測試

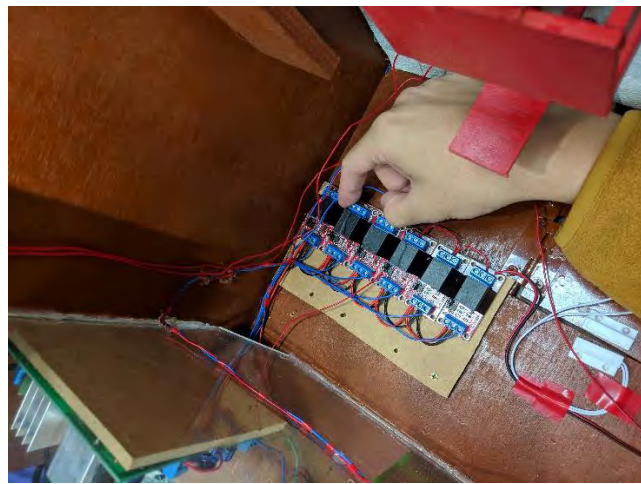


(圖 15)Hassio 程式

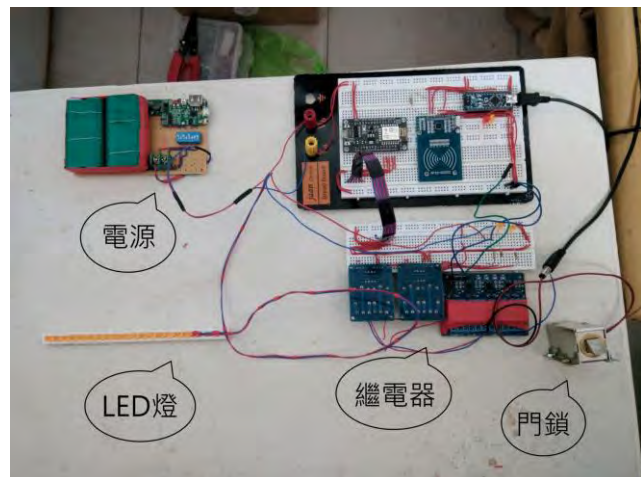
(二)實體電路焊接



(圖 16)電路配置



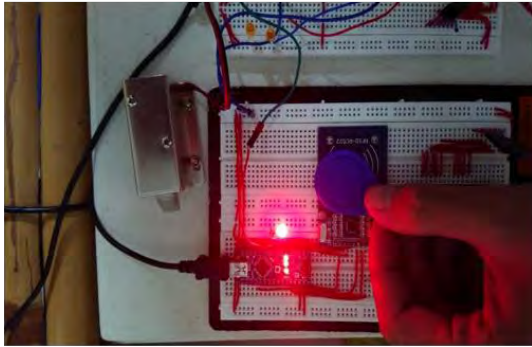
(圖 17)電路配置



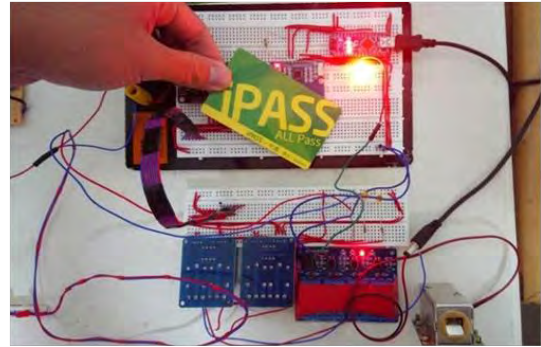
(圖 18)模擬電路的俯視圖

## 伍、研究結果

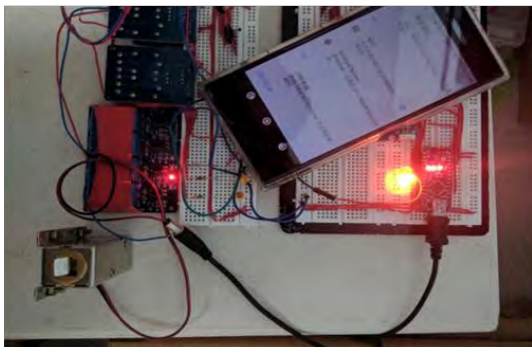
### 一、電路測試



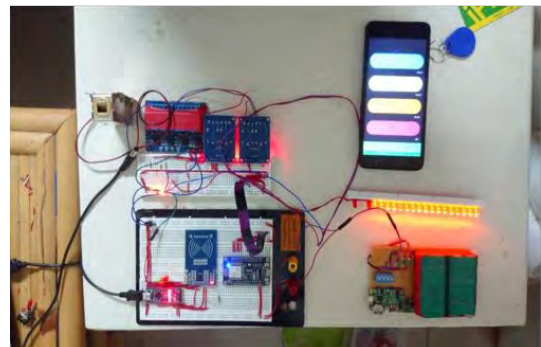
(圖19)



(圖20)



(圖21)



(圖22)

(圖 19)為用錯誤的磁卡開門，圖中門鎖沒有動作，並亮紅燈。

(圖 20)為使用正確的磁卡開門，圖中門鎖動作，並亮起黃燈。

(圖 21)為使用身分認證過的手機 NFC 功能開門，可在忘記帶磁卡時開門。

(圖 22)為使用手機 app 控制家電，圖片中有電燈，門鎖，及兩個可控制的繼電器來控制家電。

(二)完成圖



(圖 23)



(圖 24)

(圖 25)



(圖 27)



(圖 28)



(表 3)功能示範



(圖 29)



(圖 30)



(圖 31)



(圖 32)



(圖 33)



(圖 34)

## 陸、討論

### 一、優缺點討論

#### (一)NodeMCU

我們專題目的在於減少成本，卻能達到不錯的效果，因此採用便宜的 NodeMCU 當作主控晶片，達到了省電與低成本的優點，缺點是此模組不支援近年來主流的 5Ghz 頻段的 WI-FI。

#### (二) Google Assistant

Google Assistant 是近年來新興的語音助手，其優點為開源，能授權給其他程式使用，並且具有上下文理解能力，資料庫常常更新，可自定義動作，支持大部分智能家居設備，具有家庭功能，且在 Android、iOS 設備上均可運行…等優點，其缺點是剛支持繁體中文，語句稍有不通順，能力不及 Amazon Alexa。

### (三) Home Assistant

通過一個適合移動設備的界面控制所有設備。

Home Assistant 允許您控制所有設備，而無需在雲端中存儲任何數據。

### (四)未來願景

NodeMCU 及 Google Assistant 擴充性極高，未來可加入多種功能，例如可取用手機的位置資訊，能在您到家之前就預先開啟空氣清淨機，一進屋就能呼吸到乾淨空氣，或是連上智慧手表，感應到穿戴者睡著就自動關閉電燈，並且將門上鎖，未來的智慧家庭就不需要人類親自下命令，而是能透過穿戴式裝置分析身體數值，加上神經網路的深度學習，進而預先進行對應動作。

## 柒、結論

現在人手一支智慧型手機 ,手機現在是不可或缺的科技產品，功能越來越多，許多東西在未來或許都會被取代，像是：信用卡，悠遊卡，遙控器等等。都能夠將功能全部放入手機裡，出門只要攜帶一支手機就足夠，未來的智慧型手機與更多東西所做的結合，將會帶來更多元且更方便的生活。家庭智能語音助手，可以透過任何能使用網路的設備控制，因此更別說現今的智慧型手機。透過智慧型手機獲得即時資訊已經是現在的趨勢，完整結合網路、以及語音控制，將科技融入日常生活中，使生活更加充滿便利性。

## 捌、參考資料及其他

[1]bauerjj 於 GitHub 之範例 Java 程式

網址: <https://tinyurl.com/ydzx9t8u>

[2] Mifare RFID-RC522 模組實驗：讀取 Mifare RFID 卡的 UID 識別碼

網址: <https://tinyurl.com/yapmym5m>

[3] Android Studio 安裝教學 從 0 到 1

網址: <https://tinyurl.com/ycuph2c9>

[4] NodeMCU

網址: <https://tinyurl.com/yaa2ew6y>

[5] Mifare RFID-RC522

網址: <https://tinyurl.com/yapmym5m>

[6]HC-05

網址: <https://tinyurl.com/y9pocnxe>

[7] Arduino Nano

網址: <https://tinyurl.com/y77cvqny>

[8] 孫宏明，Android 程式設計入門、應用到精通 第三版(2015)，基峰資訊出版。

[9]Blynk 官網

網址: <http://tinyurl.com/ycny4fxo>

[10] Home Assistant

網址: <http://bit.ly/2Kn9yUC>

[10]IFTTT

網址: <http://tinyurl.com/bmfvttx>

## 【評語】 052313

1. 本作品開發智慧語音助手系統，採用 NodeMCU 當作主控晶片，達到了省電與低成本的優點。利用 Google Assistant 當語音辨識，作為智能家居設備啟動，藉此來做為家電的控制，值得鼓勵。
2. 對於系統效益，應做量化評估；對於系統優化，應做進一步量化說明。
3. 此作品主要是結合時下流行的智慧家電技術，設計出一套應用於防盜的系統，著重在傳統微控系統的建構，建議對於語音控制部分可以進一步探討，在應用上應無疑慮，但智慧或語音控制部分則建議在展示中再更深入。
4. 建議思考繼電器僅可遠端操控機械開關之電器，現有中高階電器採電子式開關，不易相容。

# Google 小姐是女僕

## 前言：

你曾經過躺在床上，想睡覺了，去不想離開被窩關燈的經驗嗎？恨不得有一個專屬於你的僕人幫你處理生活瑣事，卻無法負擔這龐大的開銷嗎？

常出現在科幻電影中的智慧秘書，提醒你記得開會，但並不是每個人都向東尼史塔克一樣有錢。

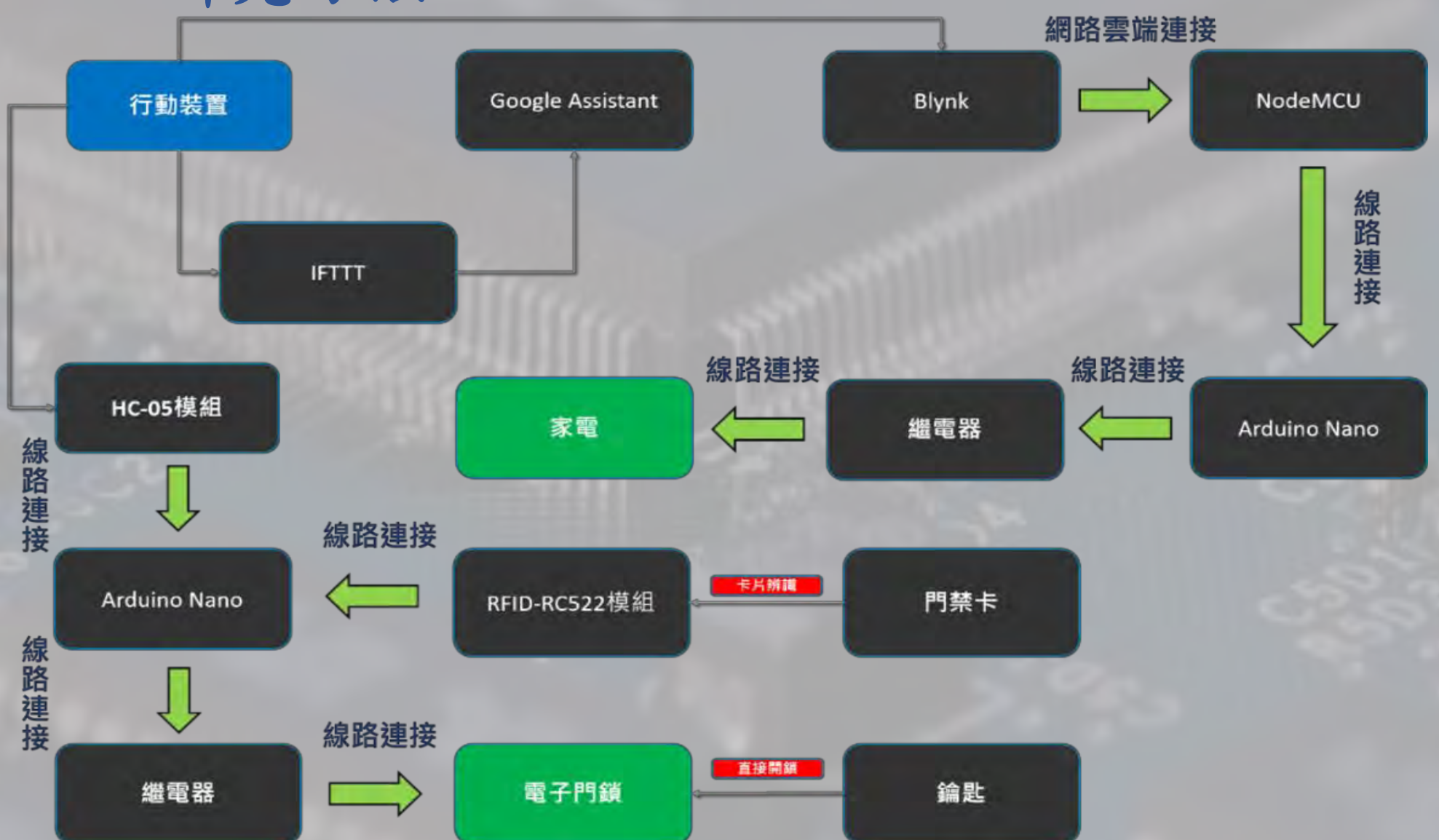
「網際網路」這個早在 1990 年就出現的偉大發明，帶動科技和通訊發展，慢慢地從軍用轉變為民生用途，讓平民也能享受資訊傳輸的方便，近年來的家電都可以連上網，不在家也能控制家電，這樣固然方便，但是要把家中所有的電器換掉，成本一定很高

## 動作說明：

行動裝置可以透過 Blynk APP 登入擁有 NodeMCU 操作權限之帳戶直接對 Arduino Nano 發送訊號，Arduino Nano 處理後對繼電器發送訊號，繼電器啟閉達到控制電器，用戶也可以使用 IFTTT 編輯 Google Assistant 接收到特定語音命令後，連結至 Blynk 伺服器操控 NodeMCU。門禁部份採用四種開鎖方式：

- (1) 同其他家電用語音助手開門
- (2) 在行動裝置或家中網路異常時能透過連接 HC-05 開門
- (3) 使用門禁卡開門
- (4) 停電時能透過傳統鑰匙開門

## 研究方法



流程圖

# 研究結果與討論



## 測試結果

Google Assistant 是近年來新興的語音助手，其優點為開源，能授權給其他程式使用，並且具有上下文理解能力，資料庫常常更新可自定義動作，支持大部分智能家居設備，具有家庭功能，且在 Android、iOS 設備上均可運行...等優點，其缺點是剛支持繁體中文，語句稍有不通順，能力不及 Amazon Alexa。

我們專題目的在於減少成本，卻能達到不錯的效果，因此採用便宜的 NodeMCU 當作主控晶片，達到了省電與低成本的優點，缺點是此模組不支援近年來主流的 5Ghz 頻段的 WI-FI



## 結論與應用

NodeMCU 及 Google Assistant 擴充性極高，未來可加入多種功能，例如可取用手機的位置資訊，能在您到家之前就預先開啟空氣清淨機，一進屋就能呼吸到乾淨空氣，或是連上智慧手錶，感應到穿戴者睡著就自動關閉電燈，並且將門上鎖，未來的智慧家庭就不需要人類親自下命令，而是能透過穿戴式裝置分析身體數值，加上神經網路的深度學習，進而預先進行對應動作。

現在人手一支智慧型手機，手機現在是不可或缺的科技產品，功能越來越多，許多東西在未來或許都會被取代，像是：信用卡，悠遊卡，遙控器等等。都能夠將功能全部放入手機裡，出門只要攜帶一支手機就足夠，未來的智慧型手機與更多東西所做的結合，將會帶來更多元且更方便的生活。家庭智能語音助手，可以透過任何能使用網路的設備控制，因此更別說現今的智慧型手機。透過智慧型手機獲得即時資訊已經是現在的趨勢，完整結合網路、以及語音控制，將科技融入日常生活中，使生活更加充滿便利性。

市面上智慧家具

Philips Hue Ambiance A19 E26 智能燈泡	NT\$7490
智米可充電家用立式搖頭智能遙控電扇	NT\$3588
PAPAGO! AL-8100 電子智能門鎖	NT\$18900
Apple HomePod	NT\$10779
購入價	<b>NT\$40757</b>

自製成本

NodeMCU	NT\$110
Arduino nano	NT\$90
小型電控門鎖	NT\$240
2P 繼電器*2	NT\$80
RC522 模組	NT\$65
18650 電池*4	NT\$200
藍芽、NFC 晶片、線路等成本…	NT\$500 不等
Google Assistant 開源	NT\$0
購入價	<b>約 NT\$1300</b>

由上面比較可以發現，4 萬多的價格幾乎是一般人一個月的薪資，對一般小家庭是絕對是一大筆的開銷，我們用約 30 分之 1 的價格做出了包含語音助手的智慧控制器，雖然功能性和整合程度比不上市面上所販賣的，但是卻能讓一般人也能充分享受科技的方便與樂趣。

## 參考資料

[1] Mifare RFID-RC522 模組實驗：讀取 Mifare RFID 卡的 UID 識別碼

網址：<https://tinyurl.com/yapmym5m>

[2] NodeMCU

網址：<https://tinyurl.com/yaa2ew6y>

[3] Mifare RFID-RC522

網址：<https://tinyurl.com/yapmym5m>

[4] HC-05

網址：<https://tinyurl.com/y9pocnxe>

[5] Arduino Nano

網址：<https://tinyurl.com/y77cvqny>

[6] 孫宏明，Android 程式設計入門、應用到精通 第三版(2015)，基峰資訊出版

[7] Blynk 官網

網址：<http://tinyurl.com/ycny4fxo>

[8] IFTTT

網址：<http://tinyurl.com/bmfvttx>