

IOT 系統實驗

專題報告

智慧家居

系級：電機系統三

姓名：B0721250 劉于鈴

B0721251 楊仁傑

報告日期：2021 年 08 月 20 日

壹、理念構想：

在通訊與硬體技術的發展下，物聯網這個讓萬物聯上網的概念逐漸在智慧家庭市場中逐漸發酵膨脹。早期的智慧家庭，常常遇到重重困難，但現今透過物聯網相關技術，所實現的智慧家庭，讓所有事情都變得簡單。例如說，之前由於線路的走向、距離等限制，需要破壞掉家庭中原有的裝潢，耗時又費力。但得益於無線傳輸的發展，則可以避免這種情況。又或者是在過去，智慧家庭的造價高昂，而如今，我們學生在購買市面上常見的硬體、模組後，也可以完成簡易的智慧家庭。

我們認為理想中的多元家庭應該會是簡易、多元且易上手的，不應該局限於特定的形式。並且，在達成第一點的同時，也需要在意設計的功能是否實用，具有高性價比，且是符合大眾對於智慧家居的理念。那以上兩點的目的都是為了提供人們一個舒適、安全、方便和高效率的生活環境，使人們的生活更加的自在。

理想要點：

- ✓ 操作系統應簡易、多元、易上手。
- ✓ 實用、性價比高、適合大眾的想法。
- ✓ 提供一個舒適、安全、方便和高效率的生活環境。

貳、實作使用元件：

在本次實作中，我們主要會用到的零件或或者技術有以下幾項，Arduino UNO，繼電器，溫度感測器，與 Python 中的 tkinter 套件，Flask 套件，LineTool 套件。以下會針對每個零件做簡單的介紹。

1. Arduino UNO

Arduino UNO 為入門實驗板，價格便宜，方便操作，但缺點是性能中庸。

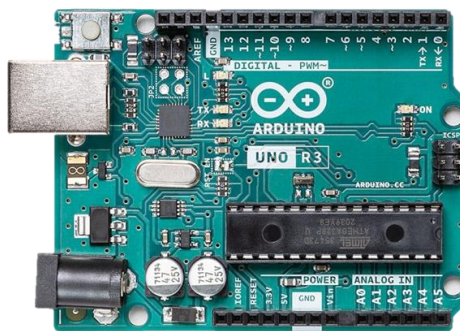


圖 2.1 Arduino UNO 實驗板

2. 繼電器(Relay)

繼電器是一種電子控制器件，它具有控制系統和被控制系統，通常應用於自動控制電路中，是用較小的電流去控制較大電流的一種「自動開關」，在電路中起著自動調節、安全保護、轉換電路等作用。

主要原理為控制訊號為 1 時，電磁鐵通電，NO 與 Common 相接(形成通路)。控制訊號為 0 時，電磁鐵不通電，NC 與 Common 相接(形成斷路)。

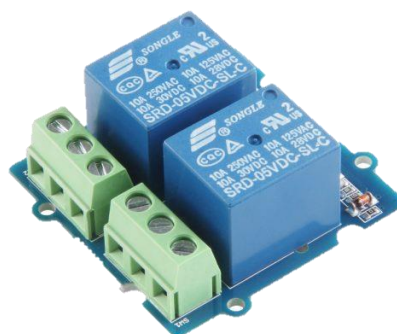


圖 2.2 繼電器模組

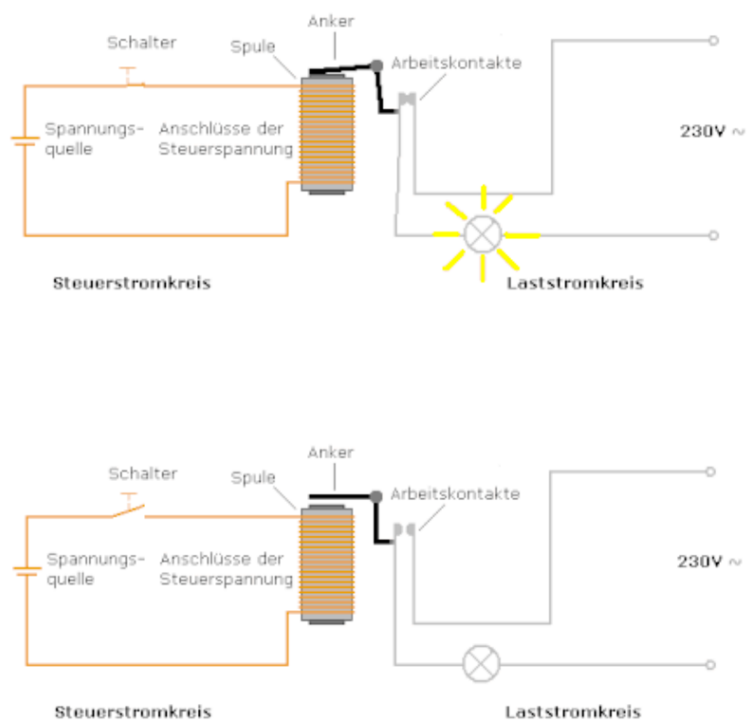


圖 2.3 繼電器原理示意圖

3. 溫度感測器(LM35)：

LM35 半導體溫度感測器是美國國家半導體公司生產的線性溫度感測器。其測溫範圍是-40°C到 150°C，靈敏度為 10mV/°C，輸出電壓與溫度成正比。

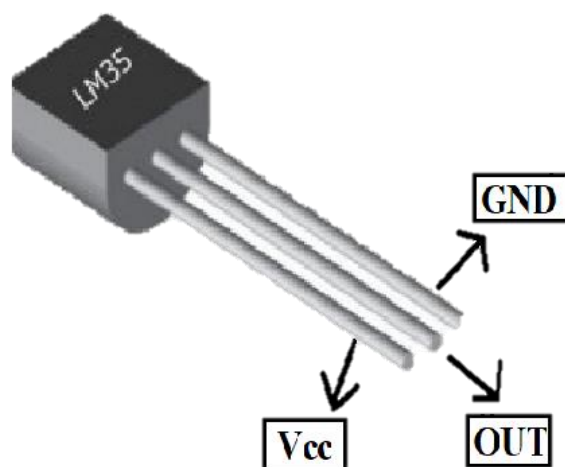


圖 2.4 LM35 模組

4. Python – tkinter :

- A. tkinter 為 Python 內建的 GUI 程式庫 (library) 。
- B. 使用 tkinter 建立 GUI 介面，供使用者操作。

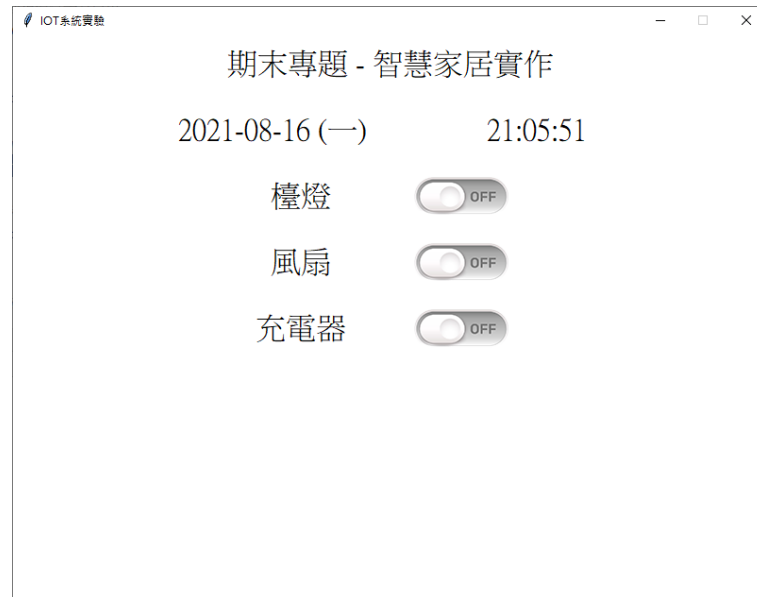


圖 2.5 本次實作中所設計的 GUI 介面

5. Python – Flask :

- A. Flask 為使用 Python 編寫的輕量級 Web 應用框架。
- B. 使用 Flask 建立網頁伺服器，供使用者遠端操作系統。

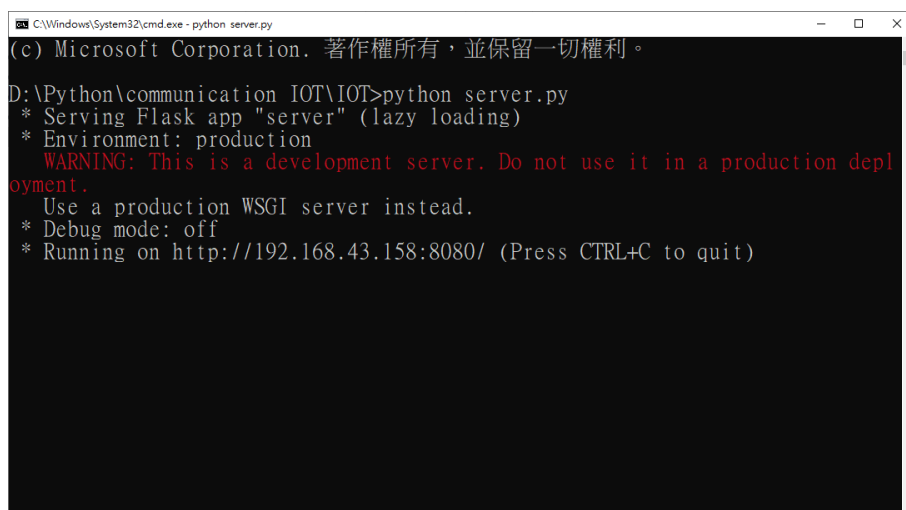


圖 2.6 本次實作中所架設的網頁伺服器

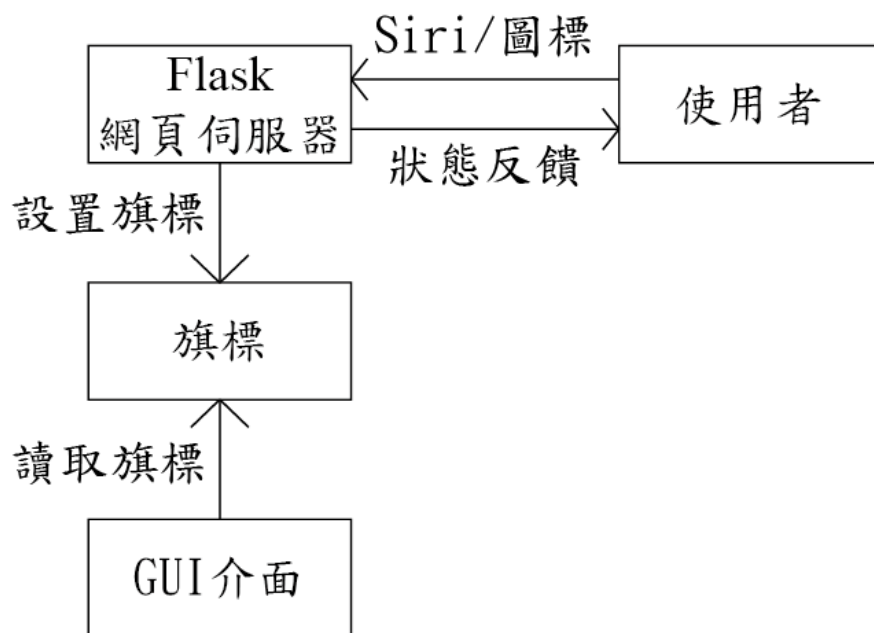


圖 2.7 使用者與 Flask 伺服器、GUI 介面的互動關係

6. Python – tkinter :

- A. lineTool 為 Python 中的第三方套件。
- B. 使用 lineTool 串接 lineNotify，供使用者即時接收狀態通知。

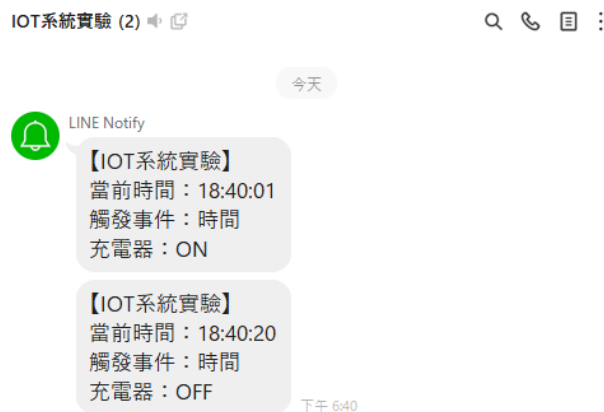


圖 2.7 當觸發事件時，lineNotify 會自動傳送訊息給使用者

參、實作功能展示：

在本次實作中，我們設計了五種不同的方法控制電器的開關，分別為以下五種：

1. 使用 GUI 介面控制開關：

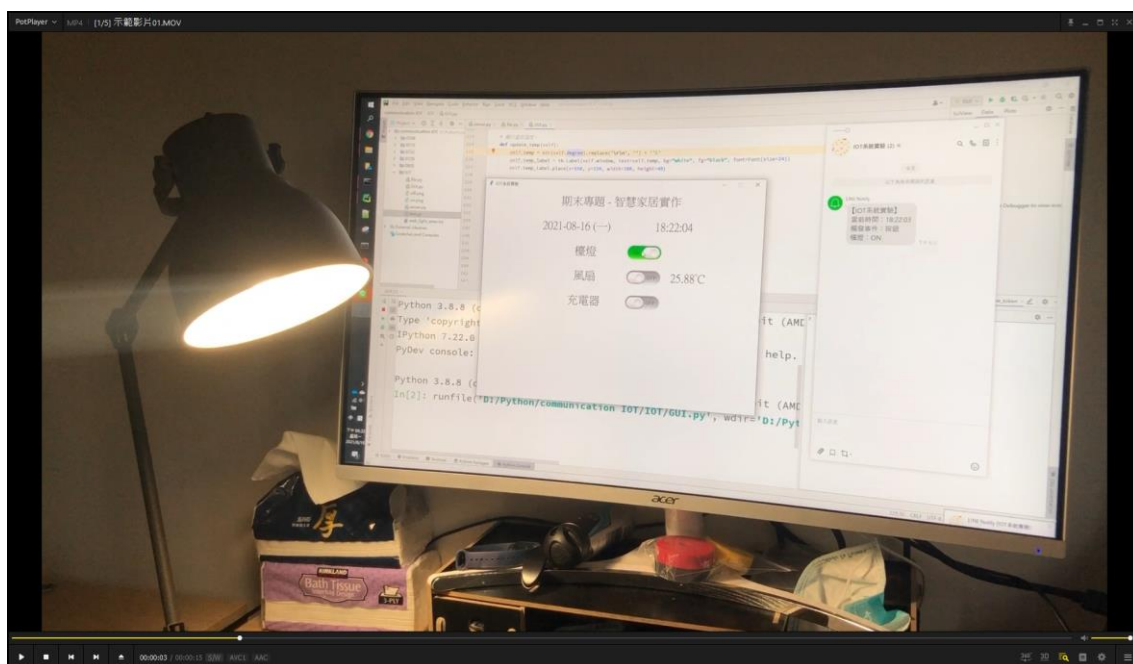


圖 3.1 使用 GUI 介面按鈕開啟檯燈

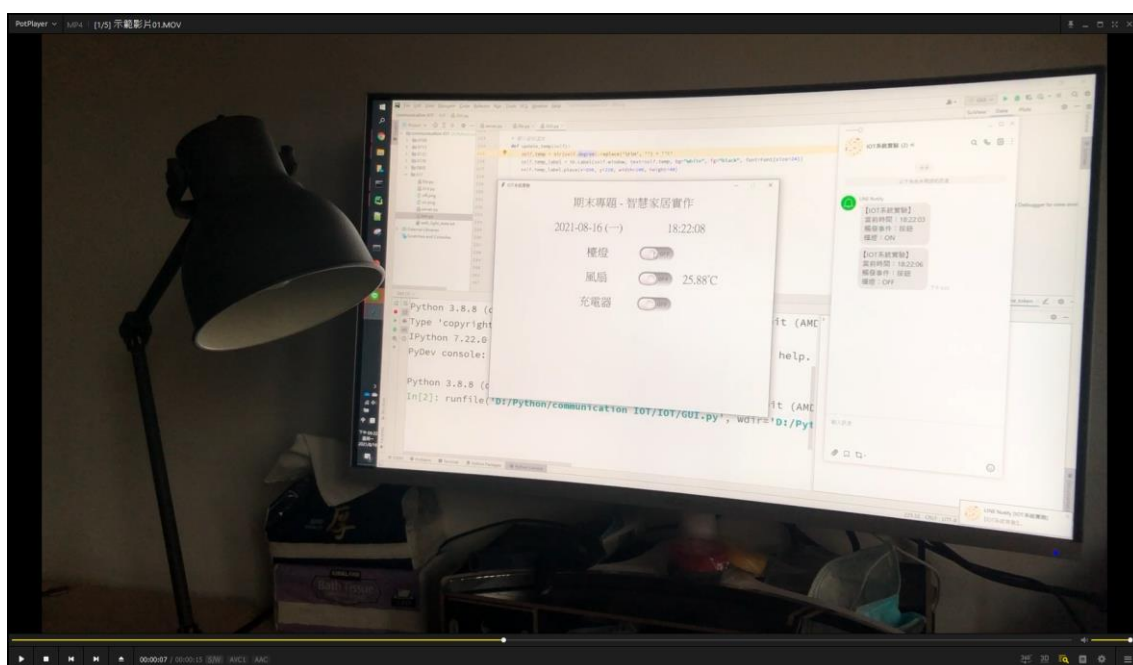


圖 3.2 使用 GUI 介面按鈕關閉檯燈

2. 使用手機圖標控制開關：

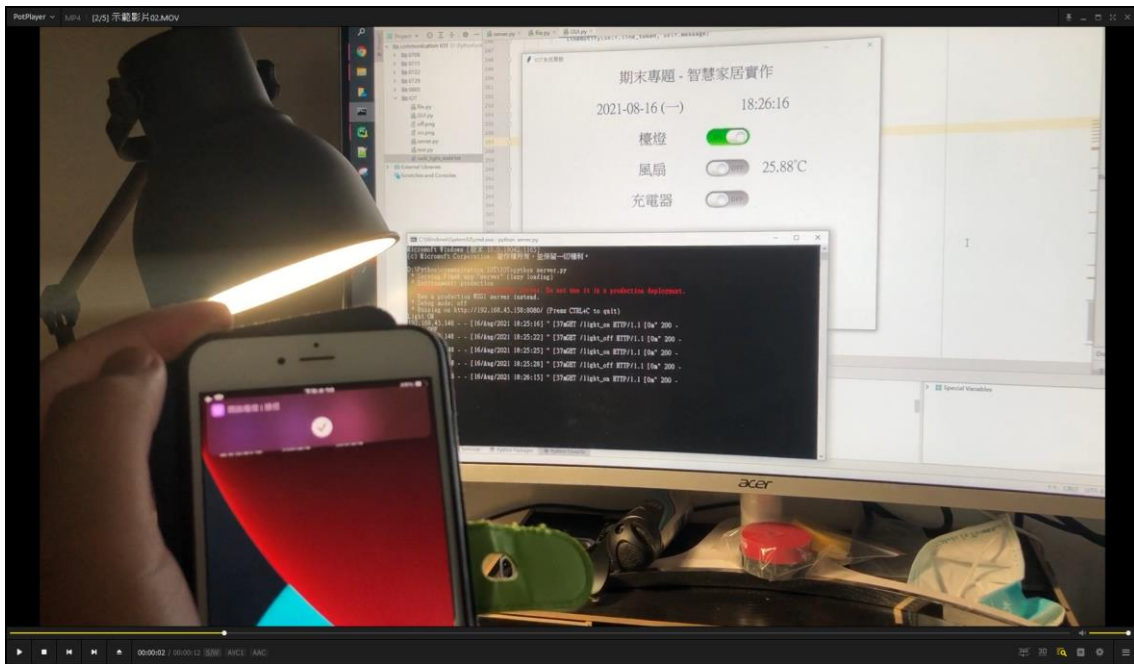


圖 3.3 點選”開啟檯燈”圖標，開啟檯燈

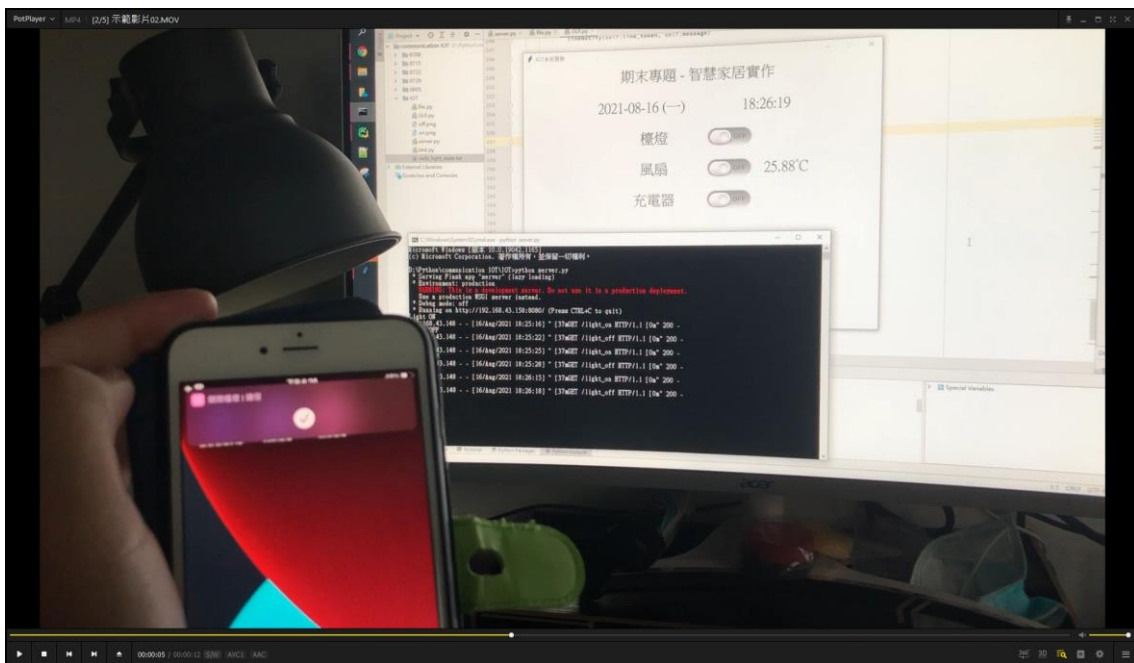


圖 3.4 點選”關閉檯燈”圖標，關閉檯燈

3. 使用 Siri 語音控制開關：

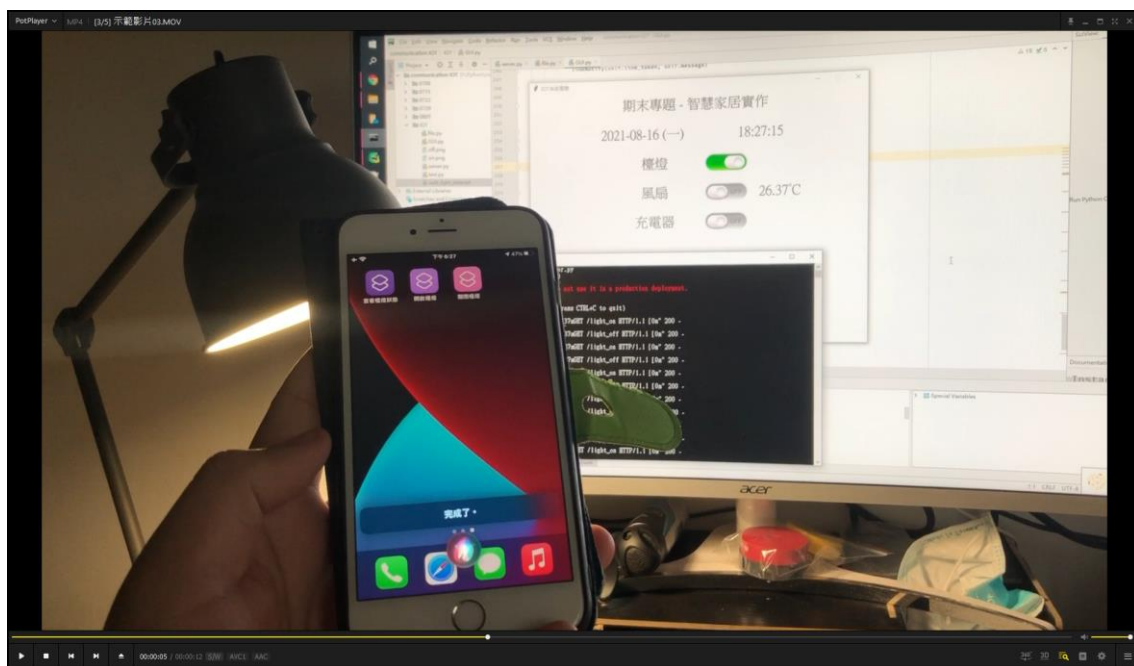


圖 3.5 對 Siri 下達”開啟檯燈”指令，開啟檯燈

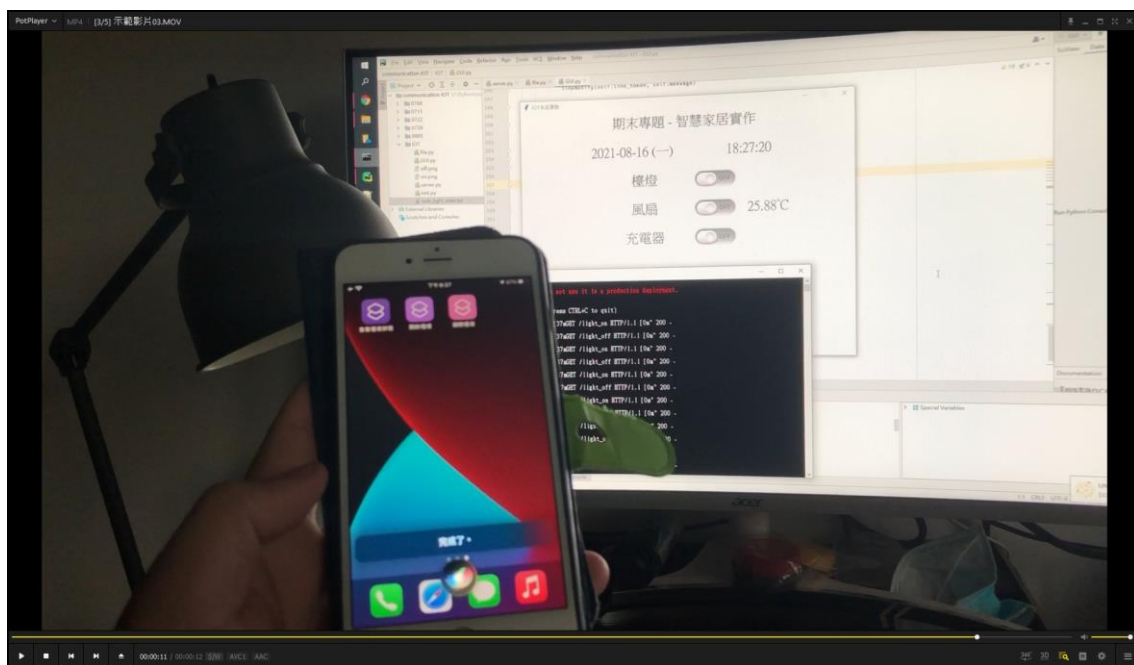


圖 3.6 對 Siri 下達”關閉檯燈”指令，關閉檯燈

4. 使用感測器檢測環境開關：



圖 3.7 溫度高於 30° C 時，風扇自動開啟



圖 3.8 溫度低於 30° C 時，風扇自動關閉

5. 設定定時功能開關：

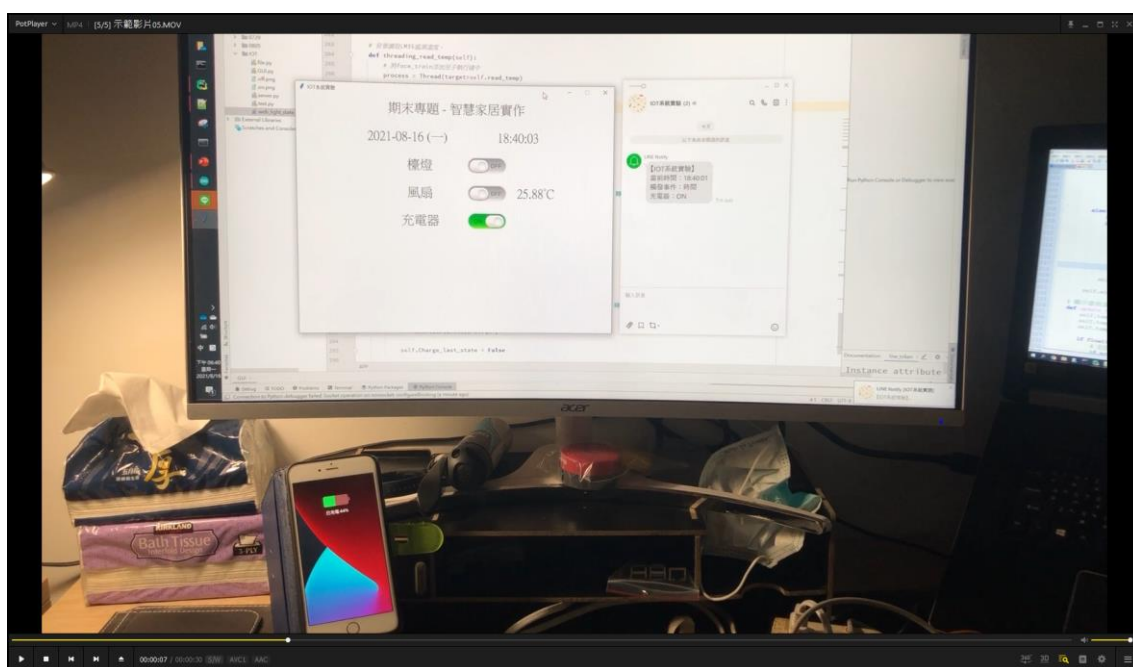


圖 3.9 開啟時間為 18:40:00，充電器自動開啟

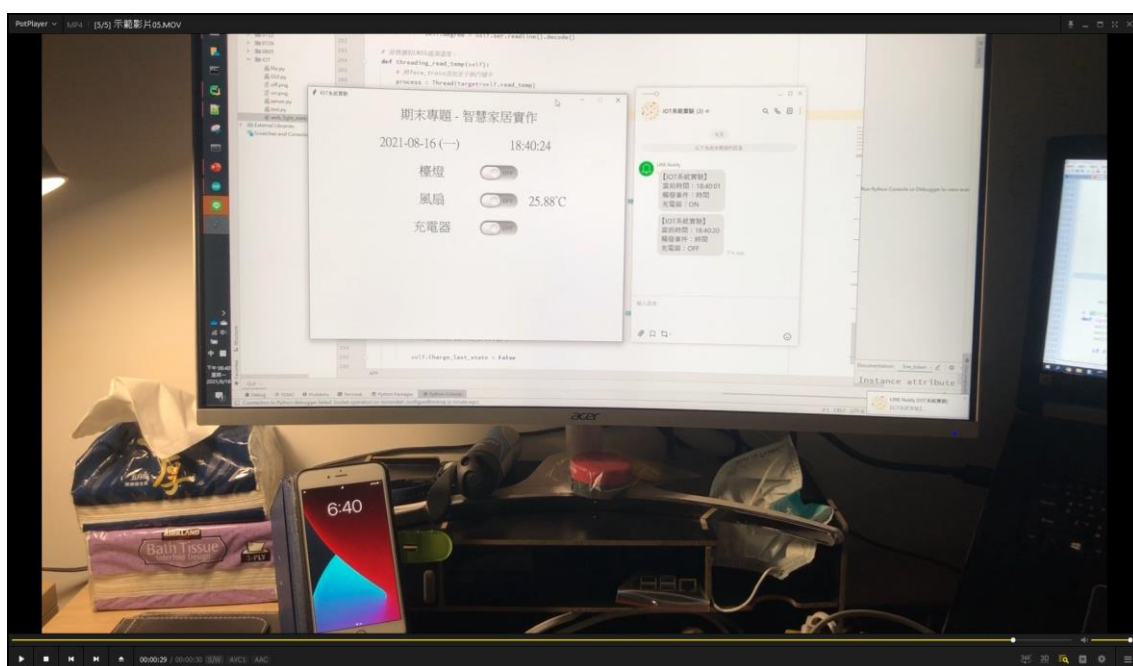


圖 3.10 開啟時間為 18:40:20，充電器自動關閉

肆、相關應用：

1. 米家智慧家庭組合

主要是以小米多功能網關為小米智慧家居的中心。由於智慧家居使用之通訊協定方式有以下三種，WiFi、藍芽、ZigBee，Zigbee 又叫紫蜂，是一種無線網路協定，名字來自蜜蜂跳八字舞跟同伴傳遞花粉位置的資訊，和名字來源一樣，主要是負責低速短距離傳輸，優點有功耗低、成本低、掉線率低、組網能力強、安全保密、靈活的工作頻段，缺點有傳播距離近、數據訊息傳輸速率低、會有延時性，ZigBee 的問世已經有很長一段時間，但是在 2010 年前幾乎沒有什麼的具體應用。在 LED 火熱的這幾年，人們發現 ZigBee 適用於燈光照明系統，智慧家居系統這種不需要傳輸速率很快的系統。而前面所提到的網關適用於米家支援不同通訊方式智慧家居之間的轉譯連接，例如小愛同學音箱是使用 WiFi，智慧插座是使用 ZigBee，此時就需要網關當作橋梁去溝通。



圖 4.1 小米多功能網關

目前小米整套智慧家居系統有非常多設備，幾乎是包羅萬象，包括掃地機器人、電鍋、電風扇、空氣清淨機等等約 300 多種。

支援遙控數款智慧產品



圖 4.2 米家智慧家居裝置

米家智慧家居觸發方式除了前面所提的小愛同學使用語音去控制開關，小米還有人體感應器、無線開關、門窗感應器、溫濕度感應器，配合這些裝置即可做出多種可能，只要設定專用 app 就可做出例如當溫度感測器感測大於三十度時，將智慧插座打開的應用。



圖 4.3 米家智慧家庭組合

實際應用，例如晚上起床上廁所時，經過人體感測器，就會開啟小夜燈，或是家裡寵物推開門進入時就會發起警報聲等等，只要配合他的各種感測器和家居裝置，幾乎可以應用在大部分情況。

2. Apple HomeKit

HomeKit 可以將 HomePod、iPhone、iPad、Mac 或 Apple TV 設為家庭中樞，透過「家庭」App 或語音助理 Siri 控制智慧裝置，由此也可以得知 Apple HomeKit 的缺點是只支援 apple 系列去當作中樞控制。

Apple HomeKit 能支援的裝置也非常多，空調、攝影機、門鈴等等，基本上只要產品上有 HomeKit 的標誌都能夠使用，前面所提的小米家居其實也有些能夠支援，很多人會使用小米結合 HomeKit 去打造智慧家庭，就是用小米的家居並用 HomeKit 系統去控制，原因是便宜且 HomeKit 系統相較穩定安全。

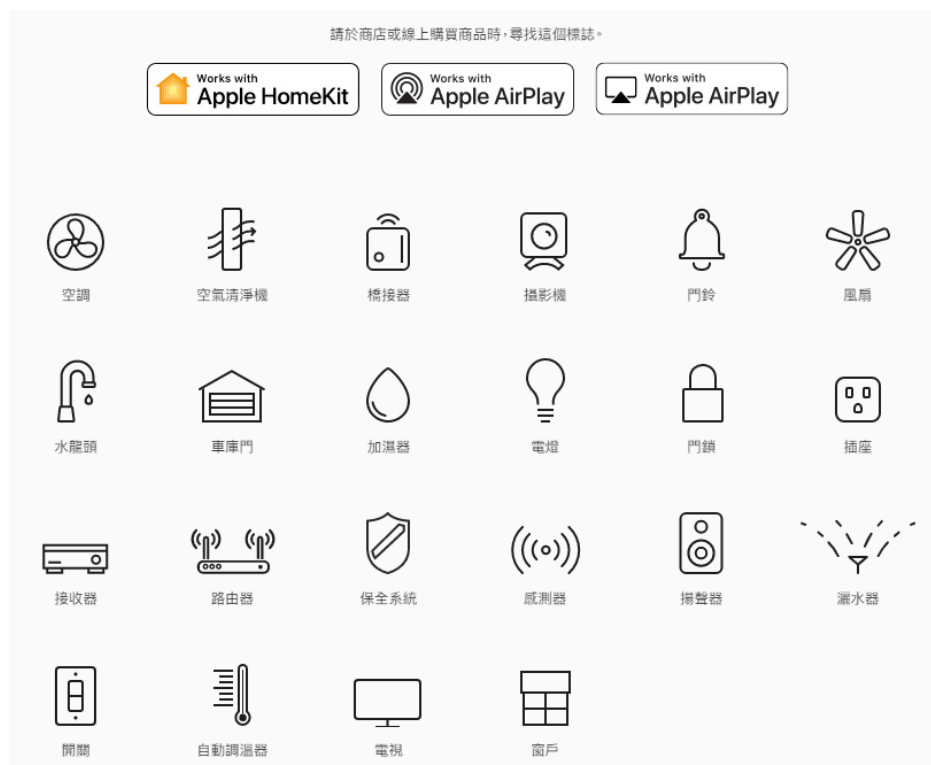


圖 4.4 HomeKit 智慧家居裝置

Apple HomeKit 智慧家居觸發方式除了 siri 以外，在蘋果的各種裝置使用家庭這個 app 就可以做各種情境控制，大概與米家系統差不多，時間、感測器都可以作為條件，另外還有一個是前面沒有提到的，地點觸發方式，例如只要離開家裡，家中的電燈、家電就全部關閉，並開啟防盜模式。

實際應用地方有搭配攝影機，即使人不在家裡也可以即時掌握家門口的狀況，也可以搭配 iCloud 做影片的存儲，另外也支援一次同時多個操作進行，例如早上時間到即提高室內溫度、打開咖啡機等等。

伍、應用與實作分析：

智慧家庭平台	Apple HomeKit	米家
支援智慧裝置數量	500多個	約300個
支援家電類裝置	否	多種
手機App控制	僅支援iOS手機	iOS、Android皆支援
手機語音助理聲控	Siri	X
智慧音箱聲控	O	O
穿戴式裝置聲控	O	O
“時間”觸發自動化	O	O
“地點”觸發自動化	O	O
“感測器”觸發自動化	O	O

表 5.1 Apple HomeKit 與小米的比較

	Apple HomeKit	米家	實作
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平台完整度高 2. 使用介面簡單直覺 3. 可做到家庭自動化 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平台完整度高 2. 小米裝置價廉物美 3. 輕鬆做到家庭自動化 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可使用多種不同方法控制 2. 介面簡單直覺 3. 造價相對便宜
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 限蘋果產品使用者 2. 缺少家電類裝置支援 3. 裝置價格稍微昂貴 4. 自動化需有智慧中樞 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 僅有小米自家產品支援 2. 需注意陸版台版裝置相容性 3. 隱私問題 4. 無法用手機聲控裝置 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平台完整度低且開發環境不夠統合 2. Python對比C/Java而言，運行效率較低 3. 每加入一種電器，就需要再進行相對應的設定

表 5.2 Apple HomeKit、小米與實作的優缺對比

陸、心得與討論：

在本次專題報告中，我們除了將過往在物聯網導論、通訊與 IOT 專題實務、電子學實驗中所學的知識應用在專題上面，並且也融入了新學到的 Flask 網頁伺服器架設。這些對我們而言都是平常在學校課程中較難以接觸到的東西。

在我們的實作中，優缺點都十分明顯，優點在我們設計了使用多種方式去進行開關的控制，除了點選 GUI 介面中的按鈕圖示外，我們也設計了使用手機圖標/Siri 去進行控制，以及市面上已經有的使用感測器或時間去設置開關。並且我們的造價比起市面上動輒好幾千塊的產品，也算十分的便宜，若是可以將 Arduino UNO 換成 micro Python 的話，成本可以再壓低至三百元以下。

但同時我們的缺點十分明顯，比起市售商品最大的不足就是平台完整度，再來是開發環境相對複雜，我們實作使用 Arduino 和 Python 等於需要同時有 Arduino 和 PC 才能夠運作，若能將系統設置為使用 Raspberry Pi 的話，就可以將開發環境集成在 Raspberry Pi 中，但同時又有了新的問題，由於 Python 是高階語言，相對於 C 底層語言，Python 的運行效率可以說是十分緩慢。除此之外，每當我們想要加入一種電器，就需要再進行相對應的設定，市面上開發的 APP 只要掃描 QRcode 就可以將裝置自動加入配套的手機 APP。最後則是由於繼電器的原理僅是將控制電路形成通路/斷路，那若遇到通電只後還需要按下按鈕才能開啟的電器，如：冷氣、筆電等，我們就無法控制其開關，所以在這次實作中才選用了通電就可以使用的檯燈、風扇、以及充電器作為展示。

以上這些缺點都是我們在實作中的不足，若是以後再次接觸到類似的主題，期許我們能夠完成的更好，在每一次的過程中都能學到更多的新知！