

摘要

作品名稱：紅外線與按鈕裝置之智慧 IOT 升級套件

物聯網時代來臨，市面上有許多應用到 IOT 的產品，例如智慧插頭等，可以安裝手機 APP 再藉由 Wi-Fi 控制插頭開關，優點是使用者就算不在設備旁也可以遠端控制插頭的啟動與停止，缺點是插頭上的負載設備如果是電視、電腦等，這類的設備就算插頭供電了也無法順利開啟且當設備啟動後又直接強制關閉電源，有可能造成永久性的損壞，最常見的電視機就需要使用遙控器來正常關閉，冷氣也需要使用遙控器來關閉，直接斷電可能會讓設備損壞。此外，如果能將一些傳統的用電設備如傳統電鍋、傳統咖啡機、家中的按鈕開關等，搖身一變成物聯網的智慧裝置，可透過 APP 來控制，將是一個很大的亮點！因此，我們將以上需求整合，並製作出本產品。

專題內容

一、前言

目前的世代所有東西都講究科技與便利性，因為「科技始終來自於人性」，所以有了可以單靠手機 APP 可以觀察及操控各個設備的想法，此智慧 IOT 升級套件產品可以提供設備的各種訊息，比如說可以獲得瞬時功率、電流，也可以知道設備到底使用了多少度電，可以讓使用者控管電力的使用情況，達成不浪費電、不浪費錢、節省能源的目的，比較特別的是本產品可以使用紅外線學習控制與智慧小手按壓來使設備更安全的被開啟與 關閉，並可將傳統的設備結合本產品，升級為物聯網裝置，更可透過 APP 將許多裝置串聯，可應用於工廠、學校、家庭電力監控自動化等，將電力的使用達到最高的利用率，也為台灣未來電力的節能、永續發展盡一份心力。

二、研究方法(過程)

本專題研究方法與步驟如圖 1 所示，當決定專題主題與架構後，一開始先將專題主要功能與模組選定討論出來，分成智慧電力監控與智慧小手兩個部分，使用物聯網單晶片 ESP8266 與各模組整合，並於樹莓派上安裝 Blynk Server，結合 Blynk APP 完成物聯網架構，硬體模組設計完成後，大部分時間用於網路程式的驗證與整合微調，最後繪製與焊接電路板、製作專題外觀，並再一次微調程式碼到最佳狀態，修正一些程式錯誤，最後完成本專題。

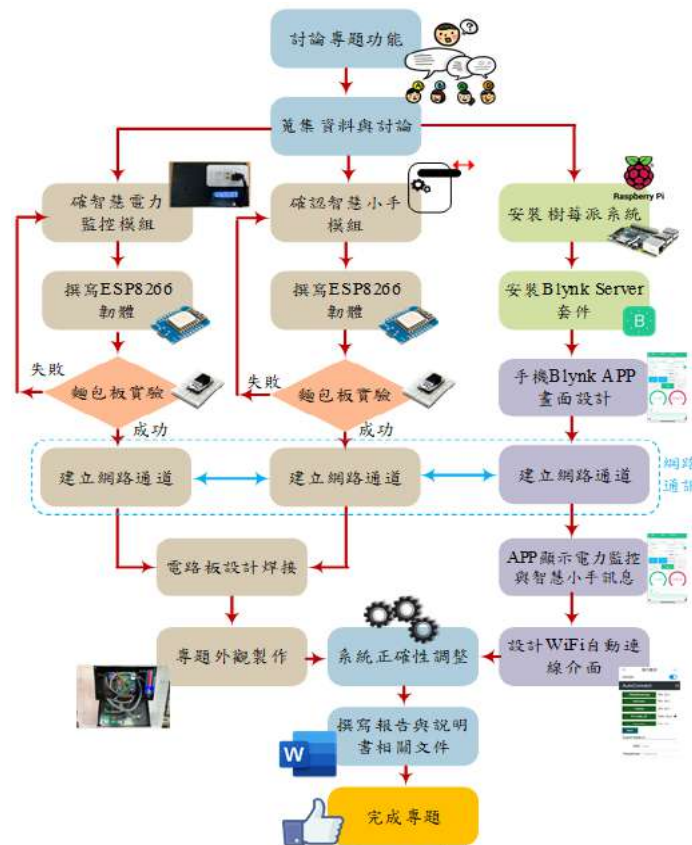


圖 1、專題研究方法與步驟

三、本專題主要由二個部分所組成，第一個部分為智慧電力監控，如圖 2 所示，以及第二部分智慧小手，如圖 4 所示，智慧電力監控由七大方塊構成包含 Arduino

資電領域優等(1)

ESP8266、Arduino Micro Pro、電流檢測模組 ACS712、繼電器、LCM1602 液晶顯示、IR 接收器、IR 發射模組。以下為系統架構圖及電路圖



圖 2、智慧電力監控系統架構

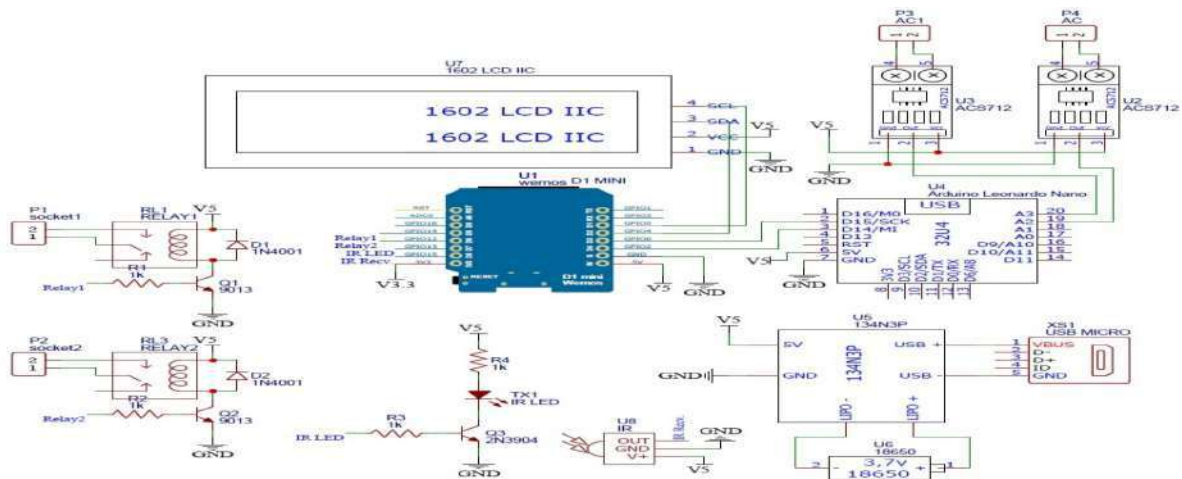


圖 3、智慧電力監控電路圖繪製

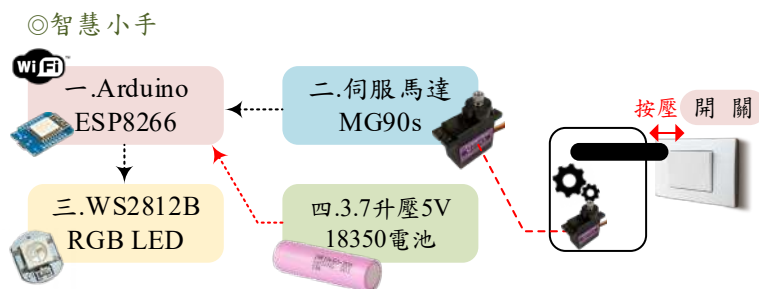


圖 4、智慧小手系統架構

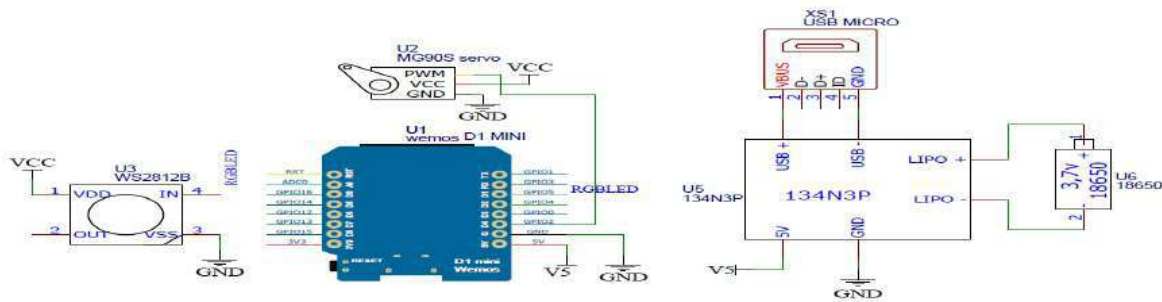


圖 5、智慧小手電路圖繪製

(一) Blynk Server(安裝於 Raspberry Pi)

Blynk 是一款能夠在 iOS 與 Android 系統上控制 Arduino ESP8266、Raspberry Pi 等物聯網開發板的一個平台，Blynk 不僅免費且也符合開源的 MIT 許可，如圖 35 所示，主要分成 3 個部分 Blynk APP、Blynk Server、Blynk Libraries 來完成物聯網架構。

1. Blynk APP 方面，它能夠透過手機介面簡單的拖拉各種視窗物件，進一步設計出人機介面以及監控系統等等圖形化介面。
2. Blynk Server 方面，除了能使用原廠提供的伺服器外，更能夠自行使用 Raspberry Pi 來架設原廠所提供的開源 Blynk Server，使得 Blynk APP 與物聯網開發板能交換資料。樹莓派安裝 Blynk Server 作為本專題物聯網的雲端資料交換中心。
3. ESP8266 物聯網開發板方面，需要安裝 Blynk Libraries 來使開發板能與 Blynk Server 透過一組 ATUHH TOKEN 連線，最後達到 APP、Server、開發板結合一體的物聯網架構。此外，Blynk 可透過內建橋接(Bridge)功能，能將多片物聯網開發板串聯，彼此共享資料，並可一次將訊息顯示於 Blynk APP 上，達到萬物聯網(IoE)的效果。本專題使用 Blynk 來完成物聯網架構。

(二) Blynk APP 介面設計

如圖 7、圖 8 為 Blynk APP 介面設計說明圖，圖 37 主要用來監控負載 1 與負載 2 的介面，可以顯示日期、時間、負載狀態、電度累計，也可以設定電度上限、計時時間等，並可以選擇不同控制方法如一般控制、紅外線控制、智慧小手控制，透過選擇手動、計時來使被控制的負載能正確且安全的被啟動與關閉，此外，圖 7 下方還能用圖表顯示目前的瞬時電流、瞬時功率、電流曲線與功率曲線，讓使用者能一目了然。圖 8 介面主要能學習各種裝置的紅外線啟動與關閉訊號，並記錄與 ESP8266 的 EEPROM 當中，並配合

資電領域優等(1)

圖 7 的控制方法(紅外線)來控制有紅外線控制的負載設備。

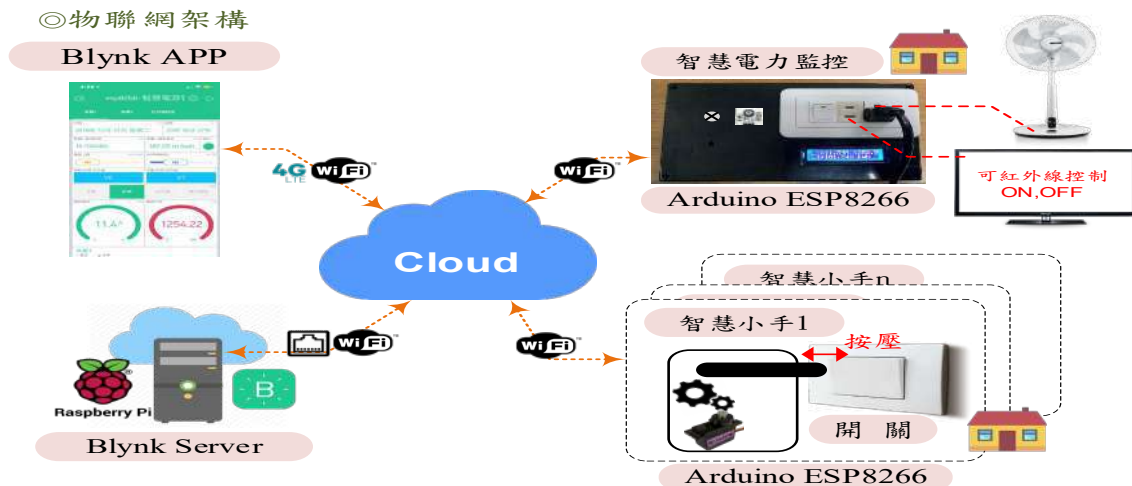


圖 6、物聯網架構圖



圖 7、Blynk APP 介面設計說明(1)

圖 8、Blynk APP 介面設計說明(2)

四、研究結果

如圖 9 所示，為 WiFi 連線設定更改 SSID 與 Password 流程，系統一開機會從 EEPROM 抓取最近一次 WiFi 連線的參數，確認是否能連上，如果超過 30 秒無法連結，系統會自動切換成 Soft AP mode 如圖 9 下方的紅色線，此時專題會產生一個連結點「電力監控」，讓使用者透過手機來連結輸入與設密碼「123456789」後進入設定，設定過程即可選擇附近的 WiFi 連結點輸入 SSID 與 Password 後，系統會切換成 Station mode 隨即開始運作，並可開啟 APP 觀察虛擬 LED 是否閃爍，如有閃爍表示系統正常運作，並會在 APP 設定頁面下方顯示目前電力監控的連線 IP。智慧小手的 WiFi 連線設定方式也是一樣，斷線經過 30 秒會產生連結點「智慧小手」，設定完成後會在 APP 設定頁面下方顯示目前智慧小手的連線 IP。

Figure 1 shows the experimental setup for measuring the power factor of a fan motor. The setup includes a fan, a power supply, a multimeter, and a power factor meter. The power factor meter displays a reading of 1.14, and the multimeter displays a reading of 1.15. The power supply is labeled "三用電表" (Three-Use Meter).

Figure 1 illustrates two methods of controlling a smart hand device. The left side shows a fan with a black smart hand device connected to a power source and a smartphone displaying a control app. The right side shows a similar setup but with a different app interface. Red annotations highlight the 'General' (一般) and 'Infrared' (紅外線) modes.

6

資電領域優等(1)

● 智慧電力監控紅外線模式(電視機控制)

如圖 13 所示，為電力監控紅外線模式的操作流程圖，使用紅外線模式前必須先使用學習模式，學習紅外線的啟動與關閉訊號，之後選擇紅線模式才能使系統驅動繼電器後發射紅外線啟動訊號來開啟電視機。關閉時則相反，系統必須先發射紅外線關閉訊號才釋放繼電器，使電視機停止。紅外線模式適合各種需要紅外線控制的裝置如電視機等。

● 智慧電力監控智慧小手模式(電腦控制)

如圖 14 所示，為電力監控智慧小手模式的操作流程圖，使用此模式需要先將智慧小手安裝在電腦的開機按鈕上，當啟動時系統會先驅動繼電器，接著發送訊號給智慧小手產生按壓動作來開啟電腦。關閉時系統會先發送訊號給智慧小手產生按壓動作來關閉電腦，由於電腦關機時間約 15 秒左右，因此我們選擇延遲 20 秒關機，當小手按壓後，系統會等待 20 秒後才會將繼電器釋放，確保電腦已經正常關機後才斷電。



圖 14、智慧小手模式(電腦控制)

圖 15、電度上限與計時停止功能操作

● 電度上限與計時停止功能

如圖 15 所示，為電力監控系統電度上限與計時功能操作，此功能透過電度上限設定，當裝置被啟動後隨即開始計算使用電度，當使用電度超過上限設定時，系統隨即關閉裝置，關閉方式會根據所選的方式如一般、紅外線、智慧小手等模式來關閉裝置，避免設備損壞。計時功能也是一樣，當所設定的時間一到，透過設定好的模式，安全關閉裝置。

五、結論

本專題主要由「智慧電力監控」與「智慧小手」所構成，特點在於可以針對不同裝置的啟動、關閉方法做控制與電力監控，專題中我們使用需要紅外線控制的電視機，與需要智慧小手按壓的個人電腦為例，展現出本專題的特別之處，配合 Blynk 整體套件的使用，使得物聯網架構設計能事半功倍，透過雲端眾人的開源碼分享，使得軟硬體設計變得更簡單。由於在市面上諸如此類的電力監控產品價格都不太親民，所以製作此專題，希望未來將此專題開放在網路上讓需要的人可以自由運用，讓使用者可以不用支付龐大的費用來購買電力監控設備，就可以升級家中的傳統設備。



紅外線與按鈕裝置之智慧 IOT 升級套件

摘要

本專題主要由「智慧電力監控」與「智慧小手」所構成，特點在於可以針對不同裝置的啟動、關閉方法做控制與電力監控，專題中我們使用需要紅外線控制的電視機，與需要智慧小手按壓的個人電腦為例，展現出本專題的特別之處，配合 Blynk 整體套件的使用，使得物聯網架構設計能事半功倍，透過雲端眾人的開源碼分享，使得軟硬體設計變得更簡單。由於在市面上諸如此類的電力監控產品價格都不太親民，所以製作此專題，希望未來將此專題開放在網路上讓需要的人可以自由運用，讓使用者可以不用支付龐大的費用來購買電力監控設備，就可以升級家中的傳統設備。

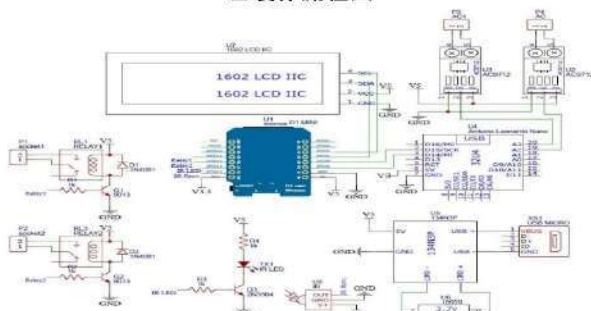
貳、動機目的

目前的世代所有東西都講究科技與便利性，因為「科技始終來自於人性」，所以有了可以單靠手機 APP 可以觀察及操控各個設備的想法，此智慧 IOT 升級套件產品可以提供設備的各種訊息，比如說可以獲得瞬時功率、電流，也可以知道設備到底使用了多少度電，可以讓使用者控管電力的使用情況，達成不浪費電、不浪費錢、節省能源的目的，比較特別的是本產品可以使用紅外線學習控制與智慧小手按壓來使設備更安全的被開啟與關閉，並可將傳統的設備結合本產品，升級為物聯網裝置，更可透過 APP 將許多裝置串聯，可應用於工廠、學校、家庭電力監控自動化等，將電力的使用達到最高的利用率，也為台灣未來電力的節能、永續發展盡一份心力。

參、製作方法



▲製作流程圖



▲智慧電力監控電路圖繪製

架構圖



▲智慧電力監控系統架構

智慧小手



▲智慧小手系統架構

物聯網架構



▲智慧電力監控系統架構

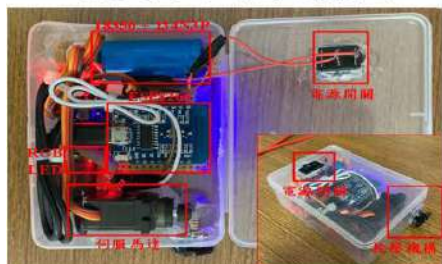
2020全國高中職專題製作競賽

資電領域

外觀製作



▲智慧電力監控外觀與內部配線



▲智慧小手裝置外觀與內部配線

APP設計



操作照片



▲電力監控校正電流測試



▲學習電視機紅外線訊號流程



▲一般模式(電風扇控制)



▲紅外線模式(電視機控制)



▲智慧小手模式(電腦控制)



▲WiFi連線設定更改SSID與Password流程