臺北市立大安高級工業職業學校專題製作競賽 「專題組」作品說明書



群別:電機與電子群

作品名稱:3S開關控器

關鍵詞:物聯網、智慧家電、線路零改接

壹、摘要	. 1
貳、研究動機	. 1
參、主題與課程之相關性或教學單元之說明	2
一、硬體製作	2
二、電路雕刻	2
三、程式撰寫	3
四、成品外觀	3
肆、研究方法	4
一、研究流程	4
(一)、研究步驟	4
(二)、操作步驟	5
二、使用材料及工具	10
(一)、零件介紹	10
(二)、機構原理	12
(三)、軟體介紹	12
伍、研究結果	17
一、硬體結構	17
(一)、推動機關	17
(二)、組裝機關	17
二、軟體介紹	18
(一)、MQTT 通訊協定	18
(二)、網頁連線	18
三、成果展示	19
(一)、網頁部分	19
(二)、控制器部分	20
陸、討論	21
一、馬達選用	21
二、單晶片處理器	21
三、通訊處理	21
柒、結論	22
捌、參考資料及其他	23
一、書籍資料	23
二、電子網路資料	23

表目錄

10
11
11

圖目錄

圖	01	繪製 3D 模型(外型)2
圖	02	3D 列印成品2
圖	03	電路板焊接2
圖	04	電路板成品2
圖	05	Arduino 程式撰寫3
圖	06	Visual Studio 網頁前端設計3
圖	07	符合 118 型牆壁開闢之控制器3
圖	08	研究步驟4
圖	09	登入流程流程圖 5
圖	10	登入介面5
圖	11	新增與刪除控制器之流程圖6
圖	12	新增控制器介面6
圖	13	刪除控制器介面6
圖	14	更名流程7
圖	15	電量查看流程圖7
圖	16	高電量顯示介面8
圖	17	低電量顯示介面8
圖	18	低電量電子郵件通知8
圖	19	手動模式流程圖8
圖	20	遠端控制模式流程圖9
圖	21	設定定時排程流程圖10
圖	22	定時排程運作流程圖10
圖	23	Esp8266 NodeMCU 10
圖	24	Atmega328p 11
圖	25	MG90s 伺服馬達11
圖	26	Onshape logo 12
圖	27	Onshape 3D 圖繪製介面12
圖	28	Arduino logo 13
圖	29	Arduino 程式撰寫13
圖	30	Arduino 程式撰寫與接線測試13
圖	31	Altium Designer logo 14
圖	32	成品電路圖14
圖	33	成品雕刻圖14
圖	34	MQTT logo 15
圖	35	SQLite 資料庫 logo15
圖	36	Visual Studio logo16

圖	37	Visual Studio 程式撰寫介面(前端)	. 16
圖	38	Visual Studio 程式撰寫介面(後端)	. 16
圖	39	小控制器	. 17
圖	40	備好外殼與小控制器	. 17
圖	41	固定小控制器	. 17
圖	42	確認藍燈亮起	. 17
圖	43	安裝於牆上	. 17
圖	44	Mosquitto	. 18
圖	45	MQTTlens	. 18
圖	46	多種可連線上網的設備	. 18
圖	47	手機登入介面	. 18
圖	48	網頁登入介面	. 19
圖	49	網頁端控制與設定介面	. 19
圖	50	模組化設計成品	. 20
圖	51	控制器外觀(裝設單顆)	. 20
圖	52	控制器外觀(裝設兩顆)	. 20
圖	53	控制器與測試盤	. 20
圖	54	實際使用	. 20

【3S 開關控制器】

壹、 摘要

網路日漸普及的世代,家電越來越注網路連接,進行遠端控制。但舊 有電器想達到目標,難道就沒有整套換新以外的方式嗎?因此這成了我們 的研究動機,要做出一個不變更家中原有電路,且不分男女老幼,都能方 便操作的開關控制器,讓家中舊家電三秒變智慧。

在成品中,我們將分為外殼和小控制器兩部分,使用者可以選擇想要 控制的開關數量,組合後黏上牆壁,就能對開關進行控制,充分展現便利 和模組化的精神;在控制端,我們使用網頁進行控制,並使用 MQTT 通訊 協定,透過控制器中的單晶片,讓伺服馬達推動開關,以此達成遠端控制 的功能;配合電子郵件,在定時功能啟閉或電量偏低時,自動通知使用者, 這樣無論身在何處,都能輕鬆知曉家中大小事。

貳、 研究動機

在台灣,雖然隨著都市更新,新式住宅數量不斷增加,但仍有許多民 眾選擇住在舊公寓裡,對於他們來說,想要安裝智慧居家設備,會有相當 多的顧慮。首先,老公寓可能得先進行線路翻新,才能安裝智慧家電,而 更不方便的是,對於大多數沒有水電方面專業的人來說,自行設計、改接 成可以遠端控制的家電,猶如夸父追日般不可能,因此大多數家庭可能會 選擇請專業的水電工來進行安裝,但若遇上搬家或是其他意外狀況,又會 需要請人再次裝設,就算先不論一套智慧家電系統數十萬的購買成本,其 中高額的安裝費用,也讓一般家庭望之卻步,那我們是否能對此進行改善 呢?

為了改善現況,我們希望能夠以「不改接線路」且「模組化」的小型 開關控制器,滿足大眾對於智慧家電的期待。透過機構的設計,使原本必 須改接的智慧家電系統,能藉由簡單的安裝對家中設備進行控制,擁有良 好的靈活性,並讓使用者自行選擇想要控制的開關數量,充分展現模組化 的精神。最後,我們希望能利用網路無遠弗屆的特性,將開關控制器與自 行設計的網頁進行結合,使它的應用更加隨心所欲,並透過這次的研究, 結合我們三年所學的技能,包括程式設計、機械結構、電路設計以及軟硬 體整合,製作出一個能夠不分男女老少、不需擁有任何電學專業的背景, 讓使用者不須改接線路,就能輕鬆控制電器的產品。 參、 主題與課程之相關性或教學單元之說明

一、硬體製作

在高二電子學實習課中,學習到 3D 列印機的使用,讓我們能將構 想中的外觀,實際輸出為成品,從而進行組裝和測試。在材質的部分, 選用了質地輕巧的 PLA 做為 3D 列印的材料。



圖 1 繪製 3D 模型(外型)



圖 23D 列印成品

二、電路雕刻

在高一的基本電學實習課,我們學習使用麵包板拉線,進行簡單電路的測試。但在本專題需要一個體積更小、更穩定的工作電路,於是我們使用高二電子學實習課接觸到的 Altium Designer 繪製電路板。

首先我們在 Altium Designer 中,繪製出電路圖和 PCB 電路板,接 著生成雕刻時需要的鑽孔檔與成型檔,最後利用電路板雕刻機刻出所需 的電路板進行焊接(圖 3),不只有效減少電路面積,更是大大減少了線 路錯誤的產生,並做出如圖 4 所示之成品。



圖 3 電路板焊接

圖 4 電路板成品

三、程式撰寫

我們使用高三課堂上學到的 Arduino IDE 撰寫硬體控制程式,並使 用 Esp8266 NodeMcu 做為硬體端收發網路訊息的平台,而這塊單晶片也 是本次專題的核心控制器;馬達部分是透過 Atmega328p 來傳送伺服馬 達控制訊號;最後透過 visual studio 編寫網頁控制介面(圖 6),傳送控制 訊號和接收 Esp8266 NodeMcu 的回傳指令。



圖 5 Arduino 程式撰寫



圖 6 Visual Studio 網頁前端設計

四、成品外觀

我們本次所設計的開闢盒是使用 3D 列印製作而成,開闢盒的尺寸 及大小是依照台灣最常見的規格 118 型牆壁開闢來設計,尺寸小巧,安 裝方便,模組化的設計除了方便使用者選擇想要使用的開闢數,也同時 兼顧了美觀要素。



圖 7 符合 118 型牆壁開闢之控制器

肆、 研究方法

- 一、研究流程
- (一)、研究步驟

在六月底決定專題題目後,便開始採購零件與資料蒐集,同時配 合硬體程式撰寫、外觀設計、網路通訊、控制介面和硬體電路的雕刻 後,就可以將通訊程式與硬體電路完全整合,完成專題成品。專題的 時間分配及研究步驟分別如下表1及圖8:

	7月	8月	9月	10 月	11 月	12 月	1月
1.資料蒐集							
2.元件採購							
3.外殼設計							
4.程式撰寫							
5.通訊連接							
6.電路製作							
7.成品測試							

表 1 時間分配表



圖 8 研究步驟

(二)、操作步驟

因為本次專題的網頁介面為物件導向,故流程圖皆以子流程分述 呈現。

1、模式切换

(1) 模式選擇流程

可選擇直接按壓控制模式、遠端連線控制模式及定時啟閉模式。其中,控制遠端控制模式與定時啟閉模式的設定需在網頁進 行登入、加入新裝置、更名等設置。

(2) 登入流程

登入流程圖如圖 9 所示,在登入介面(圖 10)輸入使用者帳 號與密碼後,驗證正確就能進入控制頁面;若鍵入錯誤,則跳出 警告控制視窗提醒使用者輸入帳號密碼錯誤。



圖 9 登入流程流程圖



圖 10 登入介面

(3) 新增與刪除控制器流程

新增與刪除控制器流程圖如圖 11 所示:首先按下主畫面右 方的新增控制器(圖 12),於此介面中輸入控制器上的控制器編 號,輸入正確時會顯示「電器註冊成功」;反之則顯示「查無此 電器」。

在刪除控制器流程中(圖 13),首先進入刪除頁面,勾選欲 刪除的控制器並按下刪除,即可移除控制器。



圖 11 新增與刪除控制器之流程圖

印作	 	J3S開 關	控	制器	0 · · · ·	
more »	添	加新控制器				
		請輸入要新增的電器序	锡:		加入	- 20
訪這得						
						~
	(a)//a	60 TT 18			 	
	OFF	加以利				

圖 12 新增控制器介面

迎使	用3S開闢	控制器		. /	×
more »	刪除控制器				
	□客廳主燈 □客廳小燈				
請選擇	刪除				
c	DFF 無反轉		_		
c	DFF 反轉				

圖 13 刪除控制器介面

(4) 更名流程

加入新控制器或變更裝設位置後,可以進入變更控制器名稱 介面,來變更現有的名稱。首先選擇欲更名的控制器,輸入新名 稱,最後按下儲存就可以成功更名。(圖 14)



圖 14 更名流程

(5) 電量查看流程

如圖 15 所示之流程圖,想知道目前電量時,可以利用網頁 查詢當前電量;而當偵測到沒電時,網頁會自動寄送電子郵件通 知使用者(圖 18),且外殼上的警示燈會自動亮起,提醒使用者充 電,顯示頁面如下圖 16 及圖 17 所示。



圖 15 電量查看流程圖

使用35開 開 注	!使用3S開關控制器
。 目前電量	mes 目前電量
查約電量 ■	西泊市田 (3-K
OFF MIXIN	OFF 17/8
	回17と声目にこ人工

- 圖 16 高電量顯示介面
- 圖 17 低電量顯示介面





客廳主燈 3S開關控制器電量過低

圖 18 低電量電子郵件通知

- 2、動作模式
 - (1) 手動模式

透過外殼上的開關,可以驅動馬達動作來啟閉開關。啟閉後 也會回傳當前狀態至網頁,讓使用者可以隨時從網頁的電器狀態 列表,得知開關當前的狀態。(圖 19)



圖 19 手動模式流程圖

(2) 遠端控制模式

登入帳號並選擇電器後,輕觸「啟動」及「關閉」按鈕,網 頁就會將新狀態寫入資料庫,並透過 MQTT 通訊協定傳遞狀態 給控制晶片,使馬達動作以推動開關,流程如圖 20 所示。



圖 20 遠端控制模式流程圖

(3) 定時排程模式

如圖 21 所示之流程完成定時設定後,系統會依照設置的時 間與狀態,在指定的時間依指示開啟或關閉電器,並同時發送電 子郵件通知使用者已完成定時啟閉;動作完畢後,也會更新資料 庫的狀態,並結束流程。運作流程如圖 22 所示。



圖 21 設定定時排程流程圖

圖 22 定時排程運作流程圖

二、使用材料及工具

(一)、零件介紹

1 • Esp8266 NodeMCU

NodeMCU 是一個開源的 IOT 專案,可使用在很多類型的 單晶片開發流程,例如 lua-cjson、spiffs 等等,當然也包含了這 塊 Esp8266 NodeMCU (圖 23)。

Esp8266 NodeMCU不只提供充足的外接接腳,還能透過自帶的 micro USB 孔進行 Arduino IDE 程式的編寫,方便操作和 優良的擴充性是我們選擇這塊開發版的主要原因。

工作電壓	5V(4.5~10V)
數位接腳	10 個
類比接腳	10 個
WIFI 標準	802.11 b/g/n
工作模式	STA/AP/STA+AP
重量	7g

表 2 Esp8266 NodeMCU 規格



圖 23 Esp8266 NodeMCU

2 • Atmega328p

「ATmega328p」是 Atmel 公司的 megaAVR 系列中,極具 代表性的一項產品。它內部為一顆八位元的 AVR 精簡指令型微 控制器,並擁有 32KB 的閃存記憶體,進行程式的編寫和儲存, 是目前 Arduino 程式編譯中最泛用的一顆單晶片。ATmega328p 之規格與外型如下表 3、圖 24:

核心處理器	AVR
I/O 數	23
程式記憶體大小	32KB (16K x 16)
程式記憶體類型	閃存
電壓 - 電源	$1.8V \sim 5.5V$
核心尺寸	8 位元

表 3 ATmega328p 規格



圖 24 Atmega328p

3、MG90s 伺服馬達

MG-90s 是一顆微型伺服馬達,它擁有高達2kg/cm的力矩, 和 180 度的精準角度控制;內部擁有金屬傳動齒輪和雙滾珠軸 承穩定器,不只增加了轉矩,也能更穩定的控制旋轉角度。MG-90s 之規格如下表 4、圖 25:

表 4 MG90s 伺服馬達規格

產品尺寸	22.8 * 12.2 * 28.5mmm
重量	13.6g
無載速度	0.11s/60° (4.8V)
可控角度	0°~90°/180°max
產品轉矩	2 kg/cm (4.8V)
工作電壓	4.8V
工作模式	類比



圖 25 MG90s 伺服馬達

(二)、機構原理

利用「ATmega328p」來控制伺服馬達的旋轉角度,再於馬達轉軸上裝置力臂,就可以輕鬆推動開關,進行精準的控制。

- (三)、軟體介紹
 - 1 Onshape

Onshape 是一款免費的線上 3D 設計軟體,只需瀏覽器就能 打開,讓使用者隨時保持在最新版本。另外,Onshape 也支援大 部分的專業 CAD 軟體,即使未來要在其他軟體中,做更加複雜 的修改也不是問題。而它在工程物件的製作方法,是先在一個 平面上繪製好外型,再將外型拉伸或切割至理想中的大小和形 狀。





圖 27 Onshape 3D 圖繪製介面

2 · Arduino IDE

.

Arduino IDE 是一個開放原始碼的硬體程式語言編寫軟體, 它兼具類似 java、 C 等後端伺服器語言的開發環境,且擁有許 多已模組化的套件與函式庫,提供初學者使用。由於它在控制單 晶片的方便性,可以輕鬆連結硬體套件及通訊系統,所以我們選 擇 Arduino IDE 作為硬體程式編寫的軟體。





8 25 1E 82	10_inal_board_code Arduino1.8.13 解解理 工員 時間	-		×
00				0
ESP826	6_final_board_code			
16	WiFiClient espClient;			
17	PubSubClient client (espClient);			
18				
19	void reconnectmqttserver() {			
20	while (!client.connected()) {			
21	<pre>Serial.print("Attempting MQTT connection");</pre>			
22	<pre>String clientId = "ESP8266Client-";</pre>			
23	<pre>clientId += String(random(0xffff), HEX);</pre>			
24	if (client.connect(clientId.c_str())) {			
25	<pre>Serial.println("connected");</pre>			
26	<pre>client.subscribe("light");</pre>			
27	} else {			
28	<pre>Serial.print("failed, rc=");</pre>			
29	<pre>Serial.print(client.state());</pre>			
30	<pre>Serial.println(" try again in 5 seconds");</pre>			
31	delay(5000);			
32	}			
33	}			
34	}			
35				
36	void callback(char* topic, byte* payload, unsigned int le	ngt	h) {	[
37	<pre>String MQTT_DATA = "";</pre>			
	¢			>

圖 29 Arduino 程式撰寫



圖 30 Arduino 程式撰寫與接線測試

3 • Altium Designer

Altium Designer 是由 Protel 的軟體開發商: Altium 公司推 出的電子電路開發系統,這套軟體能進行原理圖設計、電路仿真 模擬、PCB 繪製、電路板自動佈線、信號完整性分析和設計輸出 等技術,為使用者提供了一個簡便的電子電路設計方式,輕鬆進 行繁雜的電路板設計,熟練使用這一軟體將使電路設計的質量及 效率大大提升。





圖 32 成品電路圖



圖 33 成品雕刻圖

4 丶 MQTT

MQTT 通訊協定最初為 IBM 公司所制定出的傳輸標準,透過 TCP/IP 協定進行資料傳輸,在 2013 年確立了 MQTT 3.1 版 規範沿用至今;若相比 html 的形式, MQTT 更加節能,且更適 合網路不佳的地區使用。

此通訊協定是利用「發布」和「訂閱」的特性,只要將兩端 的設備同時連線上 MQTT 伺服主機,不需知道發布者和訂閱者 的 IP,就可以讓兩端進行通訊,而這台伺服器就是扮演著「仲介 人」的角色。



圖 34 MQTT logo

5 • SQLite

SQLite (embedded SQL database)是一個小型的 C 語言嵌入 式資料庫,特色是不需要建立一個獨立的資料庫系統,只要在網 頁程式編譯時,一起編入指令就能使用。也因為 SQLite 不需要 安裝資料庫伺服器軟體的特性,更符合我們對於資料數不多,但 有簡單資料庫需求的產品使用。



6 · Visual studio

Visual Studio 是一套用來建置 ASP.NET Web 的開發工具, 我們使用的是 Visual C# 的程式語言。Visual Studio 2019 在內部 提供了工具箱,並簡化 ASP Web 應用程式開發的難度,同時也 提供了值錯以及單行執行的功能,讓我們能夠輕鬆檢視出程式的 錯誤;也透過輕量型網際網路資訊服務(IIS Express)輸出模擬網 頁,更利於我們製作網頁介面。



圖 36 Visual Studio logo



圖 37 Visual Studio 程式撰寫介面(前端)



圖 38 Visual Studio 程式撰寫介面(後端)

伍、研究結果

3S 開關控制器結構可以分成硬體組裝結構與軟體通訊架構。

- 一、硬體結構
- (一)、推動機關

透過 3D 列印製作的小控制器(圖 39),將 MG90S 裝置上去, 即可利用馬達軸上所裝設的力臂對牆上開關進行推動。



圖 39 小控制器

(二)、組裝機關

為了提供目標族群更簡易以及完善的裝設,模組化的設計簡 化了原本必須改接線路的麻煩,組裝說明如下:

- 1. 準備好外殼與欲安裝之小控制器顆數(圖 40)。
- 2. 將小控制器鎖上外殼,並接上馬達控制線(圖 41)。
- 固定完成後,確認淡藍色燈光是否亮起;若亮起,表示已連線上網際網路(圖 42)。
- 4. 撕下外殼四角的 3M 黏膠,固定至牆上開闢處(圖 43)。



圖 40 備好外殼與小控制器



圖 42 確認藍燈亮起



圖 41 固定小控制器



圖 43 安裝於牆上

二、 軟體介紹

網頁幾乎是現代人每天都會接觸到的東西,這也凸顯了它的泛用性, 無論是手機、電腦、平板,其至是較為新型的智慧手錶,都可以使用瀏 覽器進行上網。所以我們選擇了網頁做為使用者控制端的平台,好處除 了平台的泛用性,網頁能使用的資料庫更是龐大,不只方便進行大量的 管理,使用者也能有體驗到更好的操作體驗,對於商業應用的目標而言, 這可說是最基本的。

(一)、MQTT 通訊協定

我們所使用的伺服器軟體為「Mosquitto」,並將固定 IP 透過分 享器設定,將1883埠導至伺服主機上,就可以實現不限距離的無線 傳輸。只要在編寫硬體時,定義好網頁端和硬體端的資料通訊語法, 就可以輕易達成使用者的控制,並且在未來在增減或更新功能時, 有更良好的擴充性。



Connections	 Connection: MQTT Subscribe 	
	11/24/17021	D-at motions w Maxim
	Publish	
	lepk	Testinolous 💌 🔲 Beaing
	Mininge	
	Subscriptions	
	Topic: "LIGHT0001" American teleformage - +	(magazitis)
	15 12 57 3 (1993) (C	0
	Message: ori	Ū
	# Time Topic QoS	0
	Message: on	rc.
	# Time Topic QoS	6
	Message: 194	Ē

圖 44 Mosquitto

圖 45 MQTTlens

(二)、網頁連線

我們的網頁建置是使用 windows 平台自带的「網際網路資訊服 務(Internet Information Services),,簡稱 IIS。透過這個服務,可以 將我們自己透過 Visual Studio 撰寫的網頁建置上去,並在分享器中 把 80 埠導給網頁伺服器主機,使用 http://XXX 形式的網址,就可以 讓使用者無論身在何處,只要有網路,就可以進行無遠弗屆的網路 控制。



圖 46 多種可連線上網的設備



圖 47 手機登入介面

三、成果展示

3S 開關控制器成果展示由網頁與控制器組成:

(一)、 網頁部分

 ○
 登入-35開期控制器
 ×
 +

 ←
 →
 C
 ▲
 不安全 | 122.116.34.215



- 0 ×

圖 48 網頁登入介面

In 主頁-3S開閉控制器 ×	+ 34.215/Default			– = × @ \$ <mark>@</mark> :
3S開關控制器				登出
歡文主 你的家族 Learn	印使用3 注自動化小幫手 more >	8S開關控	控制器	
請選擇電器:	控制器-客廳大燈	▶ 調轉開關方向	首定時設定	o\$ 控制器設定
目前狀態: 0)	N 啟動	關閉	□周六 17:03 ON □周五 10:50 OFF 新代計 □周三 10:24 ON ■105	新増
客廳大燈	ON	無反轉		更名
 客嶋小燈 ● 在這裡輸入文字來搜尋 	OFF	反轉	n 🗢 🛛 🗾 🖓 🔒 🌔 🛤 🛛 — ^ 8	電量 ▲ ② 4) ■ 係 中 国 下午 0156 長 2021/1/22 長)

圖 49 網頁端控制與設定介面

(二)、 控制器部分

我們的成品採用模組化的設計(圖 50),使用者可以依照自 已需要的開關數,選擇要裝置一顆控制器(圖 51)或是兩顆控制 器(圖 52)。實際裝置情形如圖 53、圖 54 所示。



圖 50 模組化設計成品



圖 51 控制器外觀(裝設單顆)



圖 52 控制器外觀(裝設兩顆)



圖 53 控制器與測試盤

圖 54 實際使用

陸、討論

一、馬達選用

一開始,我們選用的是兩相四線式行星減速步進馬達,但步進馬 達使用的是簡易的開迴路系統,並無回授功能,且轉矩不足無法推動 開闢,造成系統輸出與命令間出現誤差,所以我們改以 N20 直流減速 馬達。

而 N20 直流減速馬達雖然提供我們足夠的轉矩,但橫放使得佔用 體積過於龐大,所以我們改為使用含有蝸桿的改良型 N20 直流減速馬 達,但經測試發現改良型的 N20 直流減速馬達中減速箱的良率不足, 導致力矩下降,無法推動,且直流馬達也不具有回授功能,所以最終 我們選擇了小型的 MG90s 伺服馬達,以達成開關的控制與縮小體積的 效果。

二、單晶片處理器

在硬體上使用了「Esp8266 NodeMCU」這塊開發板,主要是因為 它使用的晶片效能強於前一代使用的「ESP01」,帶來了更大的儲存容 量與更多的外接接腳,且在燒錄程式時,只要利用上面自帶的 micro USB 接口,就能燒錄 Arduino IDE 的程式,為我們的程式編譯帶來了 很大的助力;其中再搭配上 MQTT 的連線程式,就能進行無死角的資 料傳輸。

除了選用「Esp8266 NodeMCU」外,還另外使用了「ATmega328p」, 其中的原因是要切開網路連線和馬達控制兩項工作。如此一來,不只 可以使系統更加穩定,還能降低操作延遲,可謂是一舉兩得。

三、通訊處理

原本我們是使用 IFTTT 來進行通訊,但經測試發現,訊息和訊息 間,皆會有5至10秒的延遲,這讓我們十分困擾。因此在經過多方比 較後,我們決定自架一個 MQTT 代理伺服器來完成通訊的需求。

由於是自己架設,可降低延遲並且不會受他人伺服器狀況影響, 只要將伺服器設好固定 ip,並將 1883 埠在分享器設定中導向自架的伺服器,就可以完成建置,開始隨時隨地的信息傳輸。

在使用者控制介面的部分,我們原本是使用 app inventor 來發送控制信號,但因為考量到 app inventor 的版面配置很不友善,且無法在 android 以外的作業環境使用,再加上沒有資料庫、無法發送定時啟閉 信號等缺點,我們最終選擇了網頁做為使用者的控制介面。

柒、 結論

3S 開關控制器在不斷的嘗試與改進後,採用以輕量為特色的 PLA 線 材印製開關控制器,製作出符合台灣最常見的規格 118 型的牆壁開關的外 殼與適合推動開關結構的小控制盒,利用槓桿原理與伺服馬達相互配合推 動開關,達到電器控制的效果。其中小控制盒也提供不同的開孔,利於使 用者配合自家電器開關組裝適合的開關控制器。在操作部分,我們選用只 要能上網,就能進行控制的網頁,讓使用者能更自由的在多平台間進行操 作;再來我們更提供了遠端控制、定時設定與用電量查看等功能,更加強 調了物聯網中的家庭自動化功能,讓使用者擁有更多的應用自由與更良好 的生活品質。

在這個專題中,我們成功克服了通訊的難題,讓使用者能隨時隨地的 控制;利用網頁和資料庫的方式,更為接近生活中的實際應用;控制器的 模組化設計,讓使用者自己就能簡易安裝,可以說是我們心目中的良好成 品。但在這其中仍有許多可以加以改善的部分:例如我們希望能設計更好 的開關推動機構,減少體積與重量;配合滑軌的設計,更利於使用者安裝 與應用;最後,也希望能提供電量統計的功能,畢竟在這提倡環保的時代, 除了要便利人們的生活外,更要為我們的地球盡一份心力。

在一份完整的專題中,需要的不僅僅是電路板雕刻、程式撰寫、結構 設計等等專業技能,更多時候需要的是團隊合作的默契以及精細的分工, 在彼此的打磨之下,成品才有可能誕生。而在製作途中,也碰上了大大小 小的問題,此時就需要大家同心協力,在網路上尋找是否有可行的解決方 法,或是詢問不同領域的專業人士,將資料加以整合利用,解決發生的種 種問題。因此最終能順利將完成硬體、網頁、通訊的整合,都是所有成員 的心血和付出,也相信這次的專題經歷,除了增加了我們自學的能力,更 是培養了我們面對困境的態度,不會逃避、凡事力求完美,在時間的高壓 下,達成理想的目標。這些,都是在未來的路途中必備的心理素質,同時 我們也相信,這會是高職生涯中最珍貴的寶物。

22

捌、 參考資料及其他

- 一、書籍資料
 - 1. 賴榮樞(2018.03.05)。Visual Basic 程式設計開發實務。臺北市:上 奇資訊。
 - 鄭博元(2020.03.01)。VB.NET 開發 ASP.NET 資料庫網頁設計寶
 臺北市:經瑋國際股份有限公司。
 - 林聖泉(2018.07.10)。從 Arduino 到 AVR 微控制器 嵌入式系 統原理與應用。臺北市:旗標科技。
 - 4. 黃峰達(2018.08.08)。物聯網原來這麼近:立即手動實作一個。臺 北市:佳魁資訊股份有限公司。
 - 5. 趙英傑(2016.05.31)。超圖解物聯網 IoT 實作入門:使用 JavaScript/Node.JS/Arduino/Raspberry Pi/ESP8266/Espruino。臺北 市:旗標出版股份有限公司。
- 二、電子網路資料
 - MQTT 教學(一): 認識 MQTT。2020 年 08 月 06 日。取自 https://swf.com.tw/?p=1002
 - [ASP.NET]使用 Timer 定時更新網頁內容(不刷新頁面)。2020年 11月14日。取自 <u>https://oblivious9.pixnet.net/blog/post/216278843-%5Basp.net%5D%E4%BD%BF%E7%94%A8timer%E5%AE%9A%E6%99%82%E6%9B%B4%E6%96%B0%E7%B6%B2%E9%A0%81%E5%85%A7%E5%AE%B9%28%E4%B8%8D%E5%88%B7%E6%96%B0%E9%A0%81%E9%9D%A2
 </u>
 - 3. 把正在開發的網站專案新增到 IIS 的站台。2020 年 12 月 28 日。 取自 <u>https://kevintsengtw.blogspot.com/2011/09/iis.html?m=1</u>
 - 4. 用 C#寄 Gmail 信(純後端)。2021 年 01 月 01 日。取自 https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10190120
 - MG90S 全金屬歯舵機伺服規格。2021 年 01 月 09 日。取自 <u>https://www.taiwaniot.com.tw/product/mg90s-</u> <u>14g%E5%85%A8%E9%87%91%E5%B1%AC%E9%BD%92%E8%8</u> <u>8%B5%E6%A9%9F-servo-</u> <u>%E4%BC%BA%E6%9C%8D%E6%A9%9F/</u>
 - ESP8266-NodeMCU 硬件参考。2021 年 01 月 17 日。取自 <u>http://www.taichi-maker.com/homepage/reference-index/arduino-hardware-refrence/nodemcu/</u>