

國立雲林科技大學機械工程系

專題研究報告



物聯網遠端控制結合工廠借用系統

IOT remote control combined with factory lending system

指導教授：吳尚德 教授

吳尚德

學生：B10711137 林昌毅

B10711102 蘇韋銘

B10711141 趙翊凱

國立雲林科技大學 微電腦控制實驗室

National Yunlin University of Science and Technology

Microcomputer control laboratory

摘要

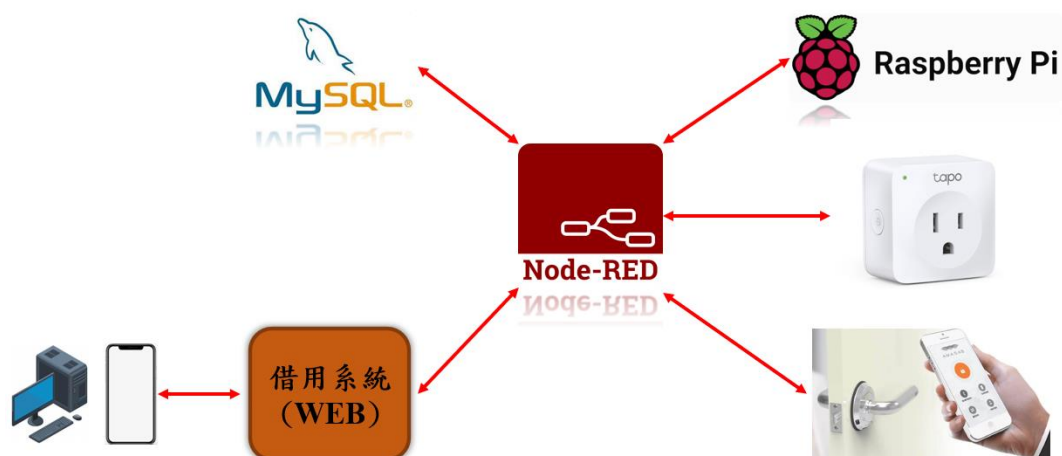
本專題運用物聯網的技術，以 Node-RED 為主軸，實現遠端控制硬體設備，並開發借用的網頁管理系統，結合雲端資料庫的應用，讓使用者能夠預約使用工廠的時間，且於借用時段能夠透過行動裝置便可對硬體設備進行遠端控制。我們使用 Node-RED 整合網頁前端、網頁後端與 MySQL 雲端資料庫，並架設借用系統，透過網路便可去控制硬體設備，將整個物聯網系統建構出來。目前已將網頁系統製作完成，使用者能夠在借用時段透過行動裝置控制智慧插頭，然而此專題的發展空間很大，未來期望能夠控制門禁、機台、冷氣等硬體設備，將學校的工廠物聯網化，建構出更完善的物聯網系統。

目錄

一、研究動機及目標.....	1
二、使用軟體介紹	2
2.1 Node-RED	2
2.2 MySQL	2
2.3 phpMyAdmin.....	3
三、研究方法及步驟.....	4
3.1 借用網頁、管理者網頁(前端)開發與設計	4
3.2 雲端資料庫架設	9
3.3 Node-RED 網頁(後端)整合	12
四、成果展示	17
4.1 註冊流程	17
4.2 預約流程	19
4.3 取消預約	20
4.4 控制智慧插頭	20
五、後續延伸與發展.....	23
六、專題研究貢獻度.....	24
七、參考資料	25
附錄一、專題程式碼	26

一、研究動機及目標

近幾年因為 COVID-19 造成產業鏈生產率大受影響，使各大企業更加重視工廠自動化與無人化，減少人與人的接觸，加速機聯網的發展，然而機聯網的技術便是以物聯網技術為基礎，因此我們以此做為發想，將借用教室設備網頁化，減少碰觸共用物品的機會。此專題研究的技術以 Node-RED 為主要核心，整合網頁前後端與 MySQL 雲端資料庫，建立借用與控制系統，實作出物聯網控制的系統。



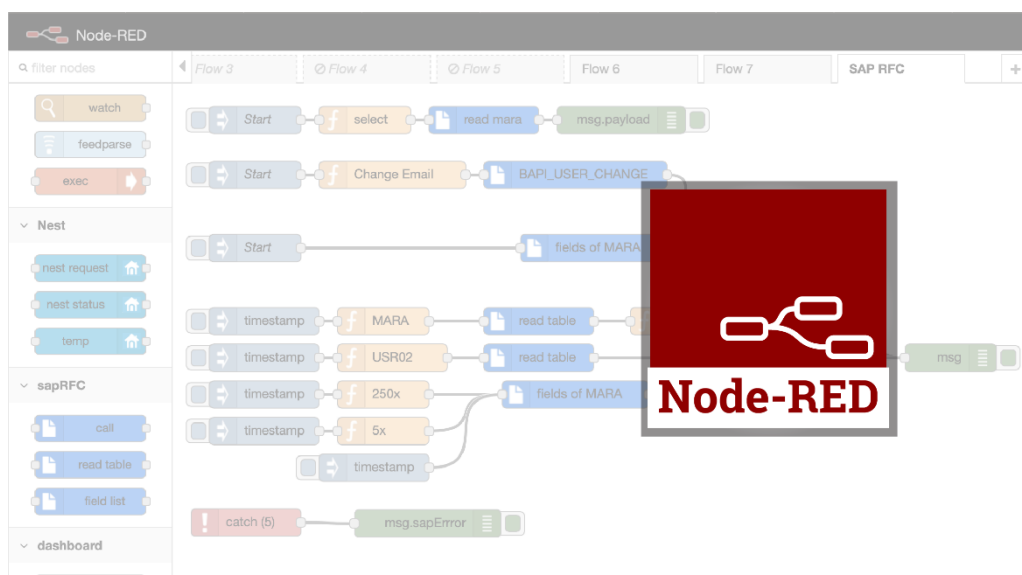
圖(一)、發想概念圖

二、 使用軟體介紹

此節將介紹此專題研究所用到的軟體。

2.1 Node-RED

Node-RED 是一個使用瀏覽器介面的物聯網 (IoT) 開發工具，開發環境以流程化程式設計為基礎，取代以逐行敘述的撰寫方式。流程(flow)由相連的節點構成，且每一個節點代表特定的功能。由於在設計上非常簡便以及廣泛的可用性，成為物聯網程式設計熱門工具。



圖(二)、Node-RED Nodes 和 Flows

2.2 MySQL

MySQL 在過去由於效能高、成本低、可靠性高，成為最流行的開源資料庫。可以處理擁有上千萬條記錄的大型資料庫，並且提供用於管理、檢查、最佳化資料庫操作的管理工具。靠著 **phpMyAdmin** 系統管理 MySQL 程式，讓管理者可用 Web 介面管理 MySQL 資料庫。

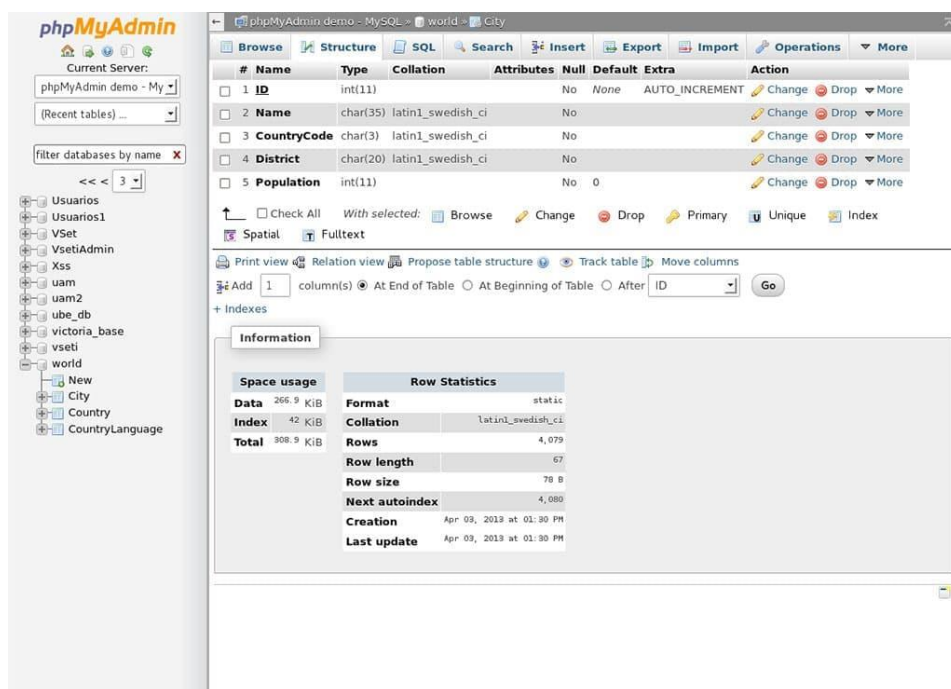


圖(三)、MySQL

2.3 phpMyAdmin

phpMyAdmin 是一個使用 PHP 編寫的免費軟體工具，並且透過 Web 處理 MySQL 的管理。經常使用的操作（管理數據庫、表、列、關係、索引、用戶、權限等）可以直接通過用戶界面執行，亦可執行任何 SQL 語句。其支援大多數 MySQL 功能：

- (a) 瀏覽和刪除數據庫、表、視圖、字段和索引。
- (b) 創建、複製、刪除、重命名和更改數據庫、表、字段和索引。
- (c) 維護服務器、數據庫和表，以及關於服務器配置的建議。
- (d) 執行、編輯和書籤任何 SQL 語句。
- (e) 管理 MySQL 用戶帳戶和權限。
- (f) 管理存儲過程和觸發器。

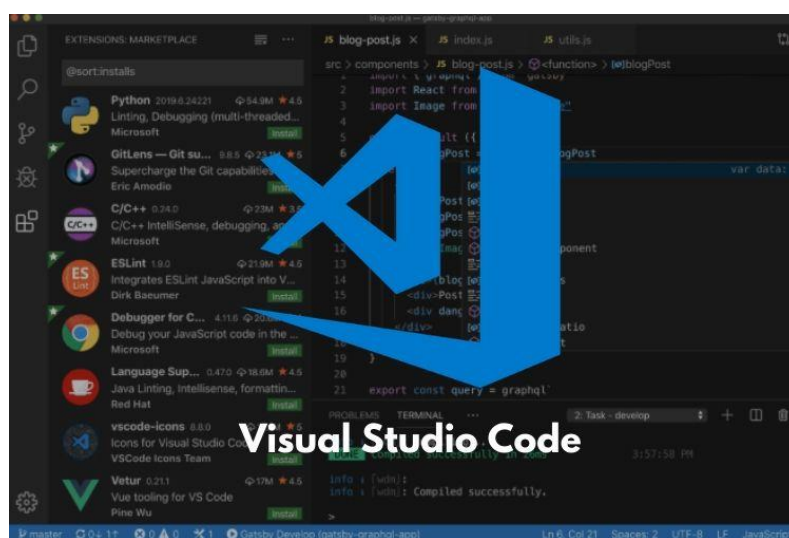


圖(四)、phpMyAdmin 的 Web 介面

三、 研究方法及步驟

3.1 借用網頁、管理者網頁(前端)開發與設計

先到各個網站蒐集相關資料，確立借用系統需要怎樣的功能，像是註冊與登入、預約、預約記錄查詢、個人資料與修改等等，並先使用 Visual Studio Code 設計網頁，再透過 Node-RED 來架設網站，並且結合 MySQL 雲端資料庫管理資料，最後再確定需要控制的硬體設備來設計控制介面。



圖(五)、Visual Studio Code 設計網頁

網站的各網頁規劃功能如下：

(a) 登入頁面

該頁面的設計與一般的登入頁面差不多，辨認機制主要透過網頁後端與雲端資料庫辨認帳號進行登入，使用用戶登入會進入工廠借用系統，而管理者會導向管理者系統。另外，登入頁面有通往註冊頁面的超連結，給尚未註冊的使用者與管理者註冊。在設計上，透過響應式視覺回饋提升網頁美觀與使用回饋。



登入	
帳號:	<input type="text"/>
密碼:	<input type="password"/>
<input type="button" value="登入"/>	
尚未註冊嗎? 立即註冊	
忘記密碼?	

圖(六)、登入頁面

(b) 註冊頁面

除了註冊者需要輸入基本資料之外，為了避免校外人士隨意註冊導致系統混亂，故設立金鑰的功能，並經由教授授權予助教註冊。檢驗辨認金鑰正確與否主要透過網頁後端與雲端資料庫進行辨認，以防止使用者直接透過原始碼破解。在成功註冊完畢之後，網頁前端會產生認證碼，並透過網頁後端將基本資料與認證碼一同上傳至雲端資料庫，並同時寄送認證碼與認證連結至學生信箱，進行驗證與開通帳號。

註冊	
姓名	<input type="text"/>
學號(帳號)	<input type="text"/>
密碼	<input type="password"/>
確認密碼	<input type="password"/>
電話	<input type="text"/>
信箱	<input type="text"/>
金鑰	<input type="text"/>
<input type="button" value="確定註冊"/>	

圖(七)、登入頁面

(c) 信箱認證與認證頁面

學生註冊完畢之後，系統會將認證碼與認證連結傳送至學生的信箱，學生必須透過信件中的連結網址進行驗證與開通帳號方可進入借閱系統。判斷機制也是透過網頁後端與雲端資料庫進行辨認。



圖(八)、認證頁面

(d) 借用系統首頁與網頁選單

使用者登入之後，網頁會導向系統首頁。在首頁有公告欄，若有新公告會更新於公告欄中。在公告欄下方是進入控制介面的按鈕，當使用者於借用時段需要控制開關時，可點選進入控制介面。除此之外，網頁選單也是響應式視覺回饋的設計方式，來提升美化與使用回饋。

公告事項	公告日期
工廠借用系統使用規則	2021-6-21
使用意見回饋調查	2021-6-21

	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7
08:10~09:00	●	●	●	●	●	●	●
09:10~10:00	●	●	●	●	●	●	●
10:10~11:00	●	●	●	●	●	●	●
11:10~12:00	●	●	●	●	●	●	●
13:10~14:00	●	●	●	●	●	●	●
14:10~15:00	●	●	●	●	●	●	●
15:10~16:00	●	●	●	●	●	●	●
16:10~17:00	●	●	●	●	●	●	●

按此按鈕可前往控制介面

圖(九)、系統首頁

(e)預約頁面

這個頁面主要用於預約，使用者可以挑選欲預約的日期與時間，並且最多僅能夠預約 5 筆。在網頁後端設計會判別已被預約的時段，並反饋於當前網頁，避免發生重複預約的情況。

預約日期

年 / 月 / 日

預約時段

AM 08:10-AM 09:00 AM 09:10-AM 10:00

AM 10:10-AM 11:00 AM 11:10-PM 12:00

PM 01:10-PM 02:00 PM 02:10-PM 03:00

PM 03:10-PM 04:00 PM 04:10-PM 05:00

確定預約

圖(十)、預約頁面

(f)預約紀錄頁面

該頁面在結合網頁後端與雲端資料庫後，會呈現使用者已預約項目，顯示預約日期與時段，並且有取消預約的按鈕，讓使用者取消預約。

工廠借用系統

Hi! 林大帥 首頁 預約工廠 預約中

預約中清單

	預約日期	預約時段	
1	2021-12-22	HI	取消預約
2	2021-12-23	AB	取消預約

透過網頁後端與雲端資料庫，將會顯示使用者當前預約的所有資料。

圖(十一)、預約紀錄頁面

(g) 基本資料與修改資料頁面

該頁面在結合網頁後端與雲端資料庫後，會呈現使用者的個人資料，並且有修改資料的按鈕，讓使用者能夠更改個人資料或是密碼。

Hi! 林大帥 首頁 預約工廠 預約中 個人資料 登出

個人資料

姓名	林大帥
學號	B10711000
密碼	123456
電話	0912345678
信箱	a0902313888@gmail.com

修改個人資料

透過網頁後端與雲端資料庫，將會顯示使用者當前的基本資料。

圖(十二)、基本資料頁面

林大帥 首頁 預約工廠 預約中 個人資料 登出

個人資料

姓名	#
學號	#
密碼	#
電話	#
信箱	#

確定修改 取消

透過網頁後端與雲端資料庫，將會顯示使用者當前基本資料，並且可以在欄位內修改資料。

圖(十三)、修改資料頁面

(h) 控制頁面

該頁面於借用系統首頁進入，進入該網頁系統會自動判斷該時段是否為使用者所借用，否則將會被強制返回首頁。使用者能夠透過此網頁控制智慧開關，而後續發展將會結合樹莓派，增加更多的控制功能，例如智慧門禁、冷氣等。



圖(十四)、控制介面

(i) 管理者頁面

管理者於登入頁面登入後，會導向管理者頁面。由於借用管理機制無法接受當日臨時預約借用，此管理者系統便是讓管理者方便從後端替欲臨時借用工廠的使用者登記。此系統的借用機制與使用者系統差不多，但必須輸入借用者的學號，網頁後端會與雲端資料去進行作業。

圖(十五)、管理者頁面

3.2 雲端資料庫架設

我們利用 phpMyAdmin 這種以 PHP 為架構，並且是以 Web-Base 的方式建立在網站主機上的資料庫管理工具，也方便管理 MySQL，這個優點也讓我們管理者可以用 Web 的介面在 MySQL 上進行修改及撰寫。



圖(十六)、phpMyAdmin 與 MySQL 對應關係

首先，確立我們所需要的資料，其中包含了使用者的個人基本資料，以及預約的時間表，再建立個別的表單分別管理資料(如圖十七)。

篩選									
包含這個字：									
資料表	動作	資料列數	類型	編碼與排序	大小	資料分散			
<input type="checkbox"/> access	★ 瀏覽 結構 搜尋 新增 清空 刪除	8	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	16 KB	-			
<input type="checkbox"/> lend	★ 瀏覽 結構 搜尋 新增 清空 刪除	19	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	16 KB	-			
<input type="checkbox"/> lending	★ 瀏覽 結構 搜尋 新增 清空 刪除	6	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	16 KB	-			
<input type="checkbox"/> student	★ 瀏覽 結構 搜尋 新增 清空 刪除	7	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32 KB	-			
4 張資料表 總計		40	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	80 KB	0 B			

圖(十七)、建立需要的表單

以下分別說明基本資料表、預約時間表、以及認證碼三個表單：

(a) 基本資料表

該表單的資料主要用於儲存使用者的個人基本資料，其中 User_ID 為系統自動遞增，其主要用途於時間表會詳細說明，而 Stutas 則表示使用者的帳號是否開通。

名稱	類型	長度 / 值	預設值	編碼與排序	屬性	空值(Null)	索引	A_I	備註	備註	移動欄位
User_ID	INT					<input type="checkbox"/>	---	<input checked="" type="checkbox"/>			
Student_ID	VARCHAR	9	NULL	utf8mb4_0900_ai_ci		<input checked="" type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			
Name	VARCHAR	10	NULL	utf8mb4_0900_ai_ci		<input checked="" type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			
Password	VARCHAR	10	NULL	utf8mb4_0900_ai_ci		<input checked="" type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			
Phone	VARCHAR	10	NULL	utf8mb4_0900_ai_ci		<input checked="" type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			
Email	VARCHAR	100	NULL	utf8mb4_0900_ai_ci		<input checked="" type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			
Status	INT		NULL			<input checked="" type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			

圖(十八)、建立基本資料表

(b) 預約時間表

此表單主要用於記錄預約的情況，時段會對應到學校上課的時間及節數，並以英文代號表示(如 A、B、C 等)。而上面所說的 User_ID，便是使用者在預約後，以此編碼的方式儲存到時間表上(如圖二十)。為了避免浪費資料庫儲存空間，該表單透過網頁後端的程式去新增項目，而不是事先建立所有日期。

名稱	類型	長度/值	預設值	編碼與排序	屬性	空值(Null) A_I	備註	虛擬	移動欄位
Time	DATE		無			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
A	INT		定義:	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
B	INT		定義:	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C	INT		定義:	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
D	INT		定義:	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
F	INT		定義:	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G	INT		定義:	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
H	INT		定義:	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
I	INT		定義:	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

圖(十九)、建立預約時間表

2021-09-22	0	0	0	0	0	0	0	0
2021-09-27	5	5	5	5	5	5	5	5
2021-09-28	3	3	5	5	5	5	3	3
2021-09-30	0	0	0	0	0	0	0	0
2021-09-26	0	0	5	5	5	5	5	5
2021-09-29	0	3	3	3	0	0	0	0

圖(二十)、以編碼的方式儲存到時間表上

(c) 認證碼表單

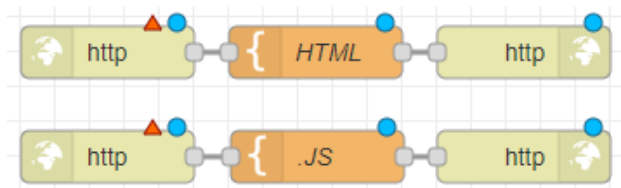
學生註冊完畢之後，網頁前端會產生一認證碼，並透過網頁後端與基本資料一同上傳至雲端資料庫，並同時將認證碼與認證連結網址寄送至學生信箱，學生必須透過信件中的連結網址進行驗證與開通帳號方可進入借閱系統。而認證網址便是透過此表單去辨認使用者與認證碼是否相符。

名稱	類型	長度/值	預設值	編碼與排序	屬性	空值(Null) A_I	備註	虛擬	移動欄位
Student_ID	VARCHAR	9	無	utf8mb4_0900_ai		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Access	INT		無			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

圖(二十一)、建立認證碼表單

3.3 Node-RED 網頁(後端)整合

Node-RED 是此專題研究的核心，透過圖塊節點串連整個流程，將網頁前端與後端整合，並且結合雲端資料庫，建構出完整的系統。每一段流程的第一個節點為觸發事件的開始，並依序完成整段流程。在個別說明各網頁的程式流程之前，以下先介紹如何架設網站：



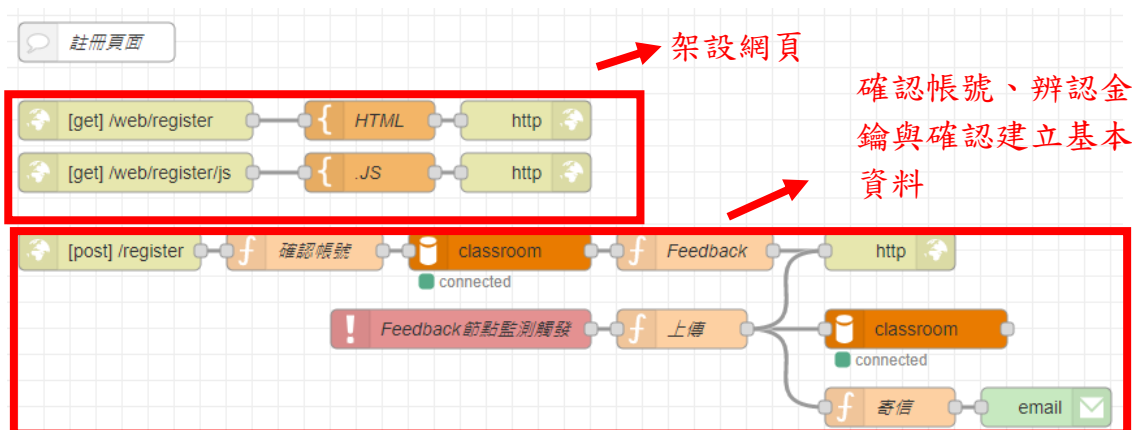
圖(二十二)、Node-RED 架設網頁的流程模塊

如上圖，將網址填入流程的第一個節點，並將撰寫好的網頁程式分別放入第二個節點。當該網址被觸發時，便會觸發整個流程，並透過最後的節點回應完成架設網頁。

以下將分別說明各網頁的架設與網頁後端的功能：

(a) 註冊頁面

首先，先將設計好的網頁架設好。當使用者在註冊頁面填寫好基本資料後，按下註冊按鈕時便會觸發網頁後端的執行程式，該流程主要是判斷該帳號是否被註冊過與金鑰是否正確。經過判斷並都無誤後，便會將基本資料上傳至雲端資料庫與寄送認證碼及認證連結至使用者的信箱。



圖(二十三)、註冊頁面網頁後端程式

(b) 認證頁面

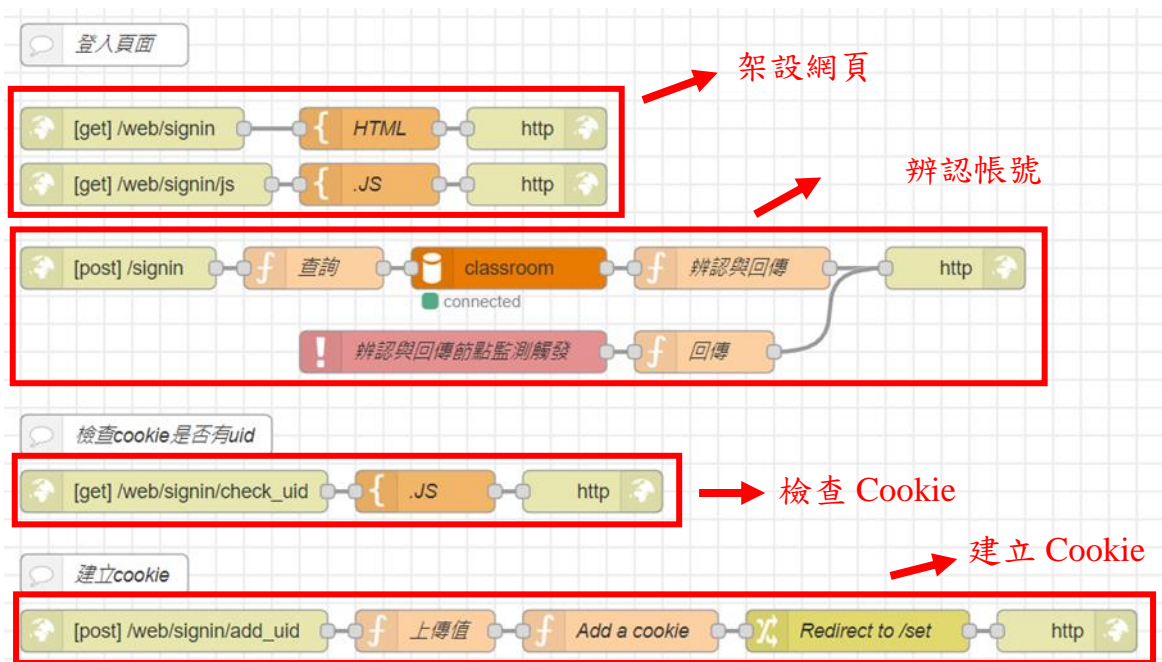
當使用者於認證頁面輸入認證碼並按下認證的按鈕之後，會觸發後端程式，依照輸入的認證碼確認雲端資料庫的認證碼表單中是否有該認證碼，若有則會依照表單中對應的帳號再次進入雲端資料庫的基本資料表單將使用者的帳號開通狀態開啟。



圖(二十四)、認證頁面網頁後端程式

(c) 登入頁面

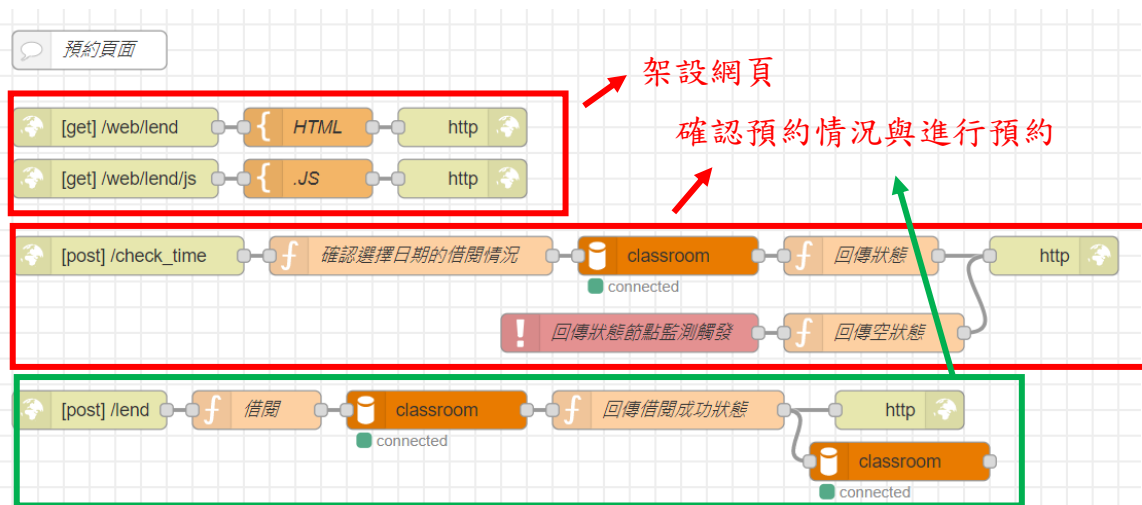
在使用者的帳號經過認證並開通之後，按下登入按鈕，觸發網頁後端程式，程式會判斷是否有該帳號、密碼是否正確與帳號是否開通，否則會顯示未開通並告知使用者去信箱認證。在登入成功時，網頁會以帳號建立 Cookies，用在後續判斷登入狀態、借閱及個人資料的使用者身分。Cookies 會在登出或是登入逾時自動清除並登出。若在登入後，重新進入該頁面，網頁後端為自動判斷 Cookies 是否存在，若有則會自動導向借用系統。



圖(二十五)、登入頁面網頁後端程式

(d) 預約頁面

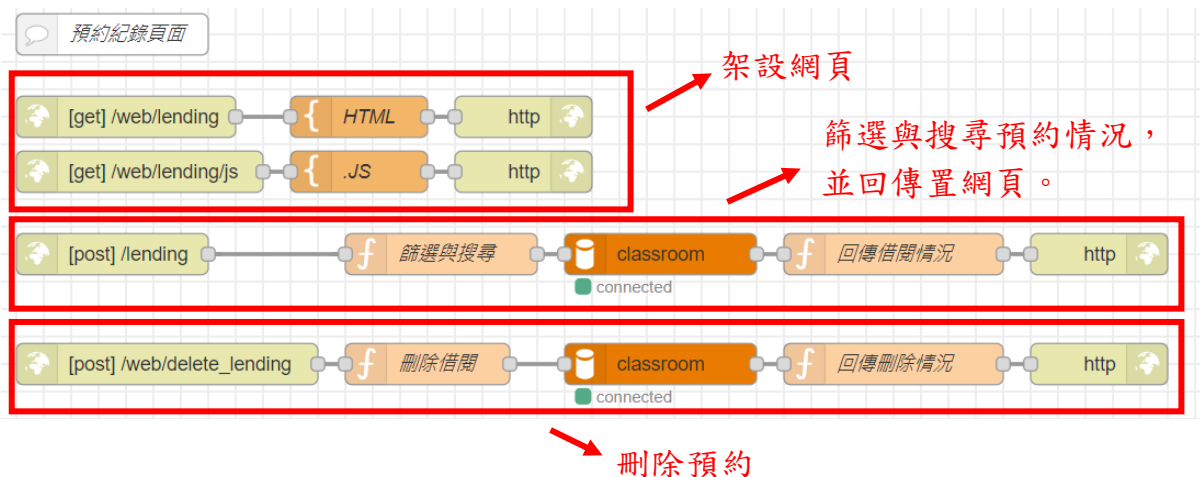
在預約頁面，使用者可以選擇想要借用的日期與時段，在設計上我們將日期做成選單式，並且限制當天不能借閱，一定要事前一天預約。在選定日期後，網頁後端會去雲端資料庫的預約時間表單中抓取的該日期的預約情況，並將網頁前端的預約時段選項中，已預約的時段標示成不能再重複預約。使用者在選好想借用的時段之後，網頁後端會將使用者預約時段傳至雲端資料庫，並透過使用者的代號作為預約紀錄更新表單。



圖(二十六)、預約頁面網頁後端程式

(e) 預約紀錄頁面

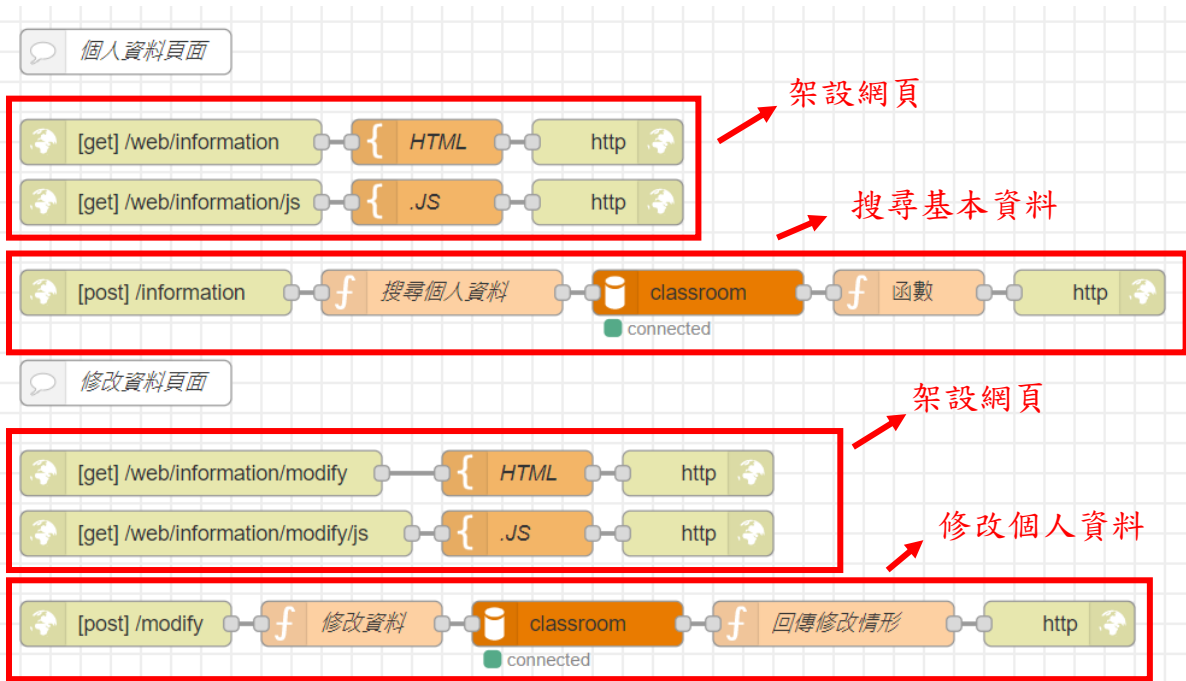
該頁面會顯示使用者的目前已經預約的日期與時段，並且能夠取消預約。當使用者進入該頁面時，網頁後端就會觸發流程，依據使用者的帳號去雲端資料庫的基本資料表單搜尋使用者的代碼，再去預約時間表單依照使用者代碼篩選使用者借用的日期與時段，回傳並顯示於該網頁的表單中。使用者若要取消預約，則按下按鈕便會觸發流程，至雲端資料庫更改預約情況。



圖(二十七)、預約紀錄頁面網頁後端程式

(f) 個人資料與修改資料頁面

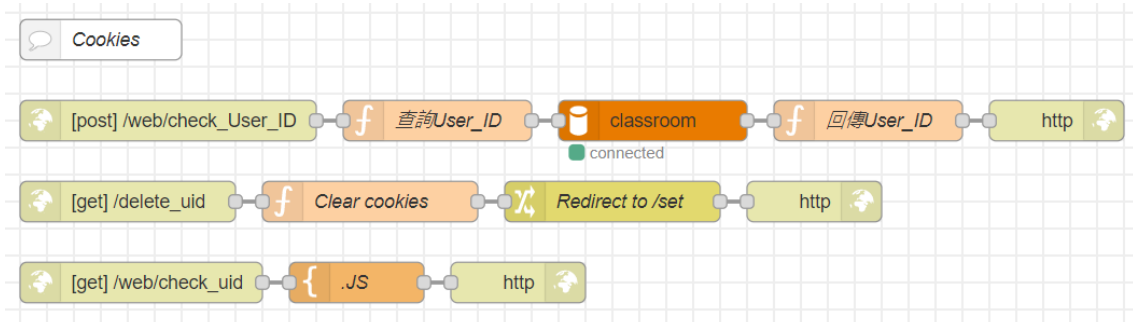
個人資料頁面與借閱紀錄頁面的執行方式相同，當使用者進入該頁面時，網頁後端就會觸發流程，依據使用者的帳號去雲端資料庫中的基本資料表單搜尋並回傳資料，顯示於網頁中。當使用者按下修改資料的按鈕時，便會進入修改資料的頁面，使用者便可以修改個人資料，並在按下確認修改的按鈕後，修改的資料便會重新上傳至雲端資料庫更新。



圖(二十八)、基本資料與修改資料頁面網頁後端程式

(g) 借用系統 Cookie

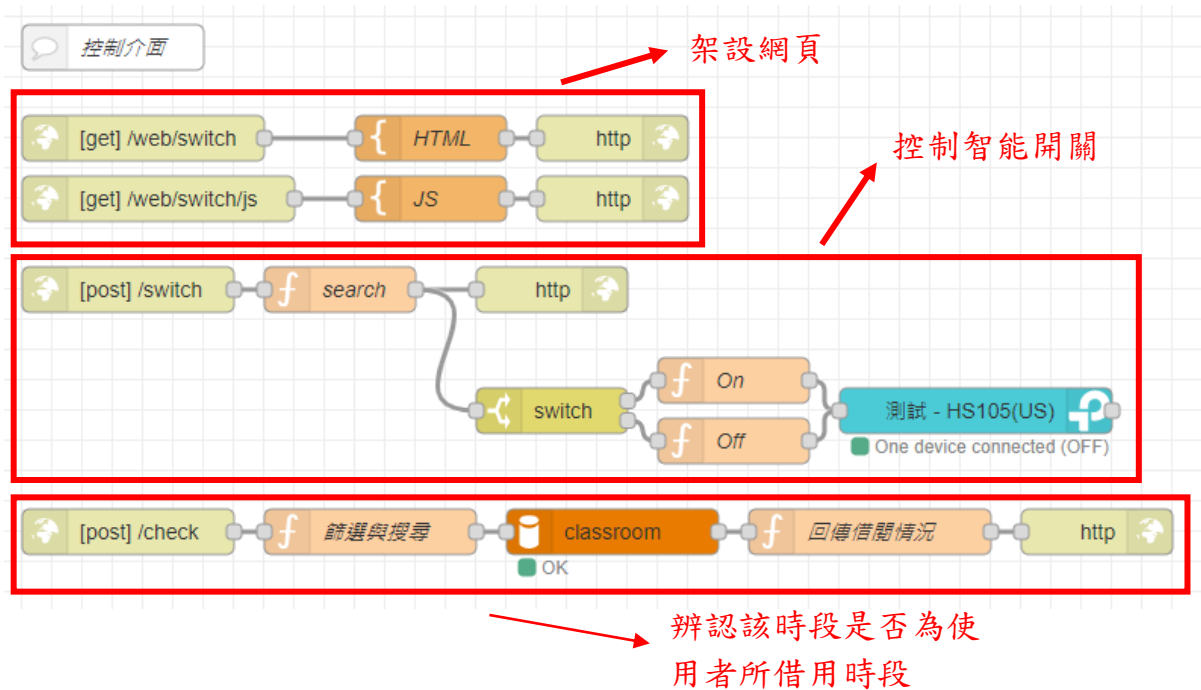
Cookies 在登入時便會根據使用者的帳號加入，能夠在預約、查看紀錄與個人基本資料中用於至雲端料庫搜尋的依據，並在登出後會清除。在設計上，其具有時效性，當登入逾時便會自動清除，並強迫登出。



圖(二十九)、借用系統建立與清除 Cookie 網頁後端程式

(h) 控制介面

目前主要針對 TP-Link 的智慧插頭進行控制，而 Node-RED 有專門的模塊能夠使用。透過設計的頁面並搭配後端程式，在進入該頁時，系統會判斷當前時段是否為使用者所借用，若為使用者所借用便可對智能插頭的開關進行控制。



圖(三十)、控制介面網頁後端程式

四、 成果展示

4.1 註冊流程

Step 1：在登入頁面點選「立即註冊」。



圖(三十一)

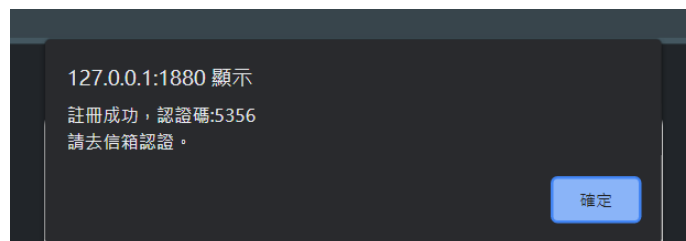
Step 2：填寫基本資料，並按下「確定註冊」。



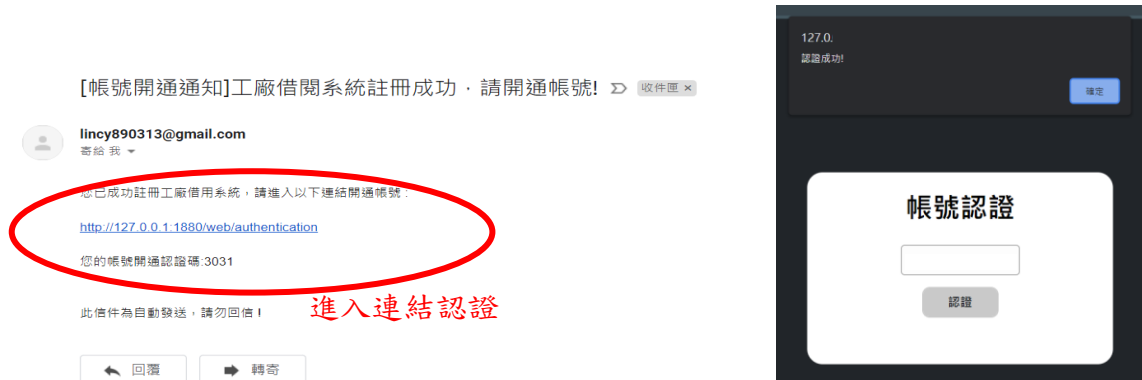
The image shows a registration form titled "工廠借用系統" (Factory Lending System) from National Yunlin University of Science & Technology. The form is titled "註冊" (Registration). It contains several input fields: 姓名 (Name) with "林大帥" (Lin Dashuai), 學號(帳號) (Student ID/Account) with "B10711000", 密碼 (Password) with "*****", 確認密碼 (Confirm Password) with "*****", 電話 (Phone) with "0912345678", 信箱 (Email) with "a0902313888@gmail.co", and 金鑰 (Key) with "...". A red box highlights the 姓名, 學號(帳號), 密碼, 確認密碼, and 信箱 fields. To the right of the form, red text says "填寫基本資料，並按下註冊" (Fill in basic information and click registration). At the bottom of the form, the "確定註冊" (Confirm Registration) button is circled in red.

圖(三十二)

Step 3：至信箱開通帳號。



圖(三十三)



圖(三十四)

Step 4：認證成功後便可順利登入系統。

工廠借用系統

林昌毅 首頁 預約工廠 預約中 個人資料 登出

公告欄

公告事項	公告日期
工廠借用系統使用規則	2021/6/21
使用意見回饋調查	2021/6/21

非借用時段

借用情況表

可借用 不可借用 已借用 借用中

	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7
08:10-09:00	○	○	×	○	○	○	○
09:10-10:00	○	○	○	○	○	○	○
10:10-11:00	○	○	○	○	○	○	○
11:10-12:00	○	○	○	○	○	○	○
13:10-14:00	○	○	○	○	○	○	○
14:10-15:00	○	○	○	○	○	○	○
15:10-16:00	○	○	○	○	○	○	○
16:10-17:00	○	○	○	○	○	○	○

上一頁 下一頁

圖(三十五)

4.2 預約流程

Step 1：進入預約頁面，並選擇欲借用日期。

工廠借用系統

Hi! 林昌毅 首頁 預約工廠 預約中 個人資料 登出

預約日期

年/月/日

2021年09月

日 一 二 三 四 五 六

AM 09:10-AM 10:00

AM 11:10-AM 12:00

PM 02:10-PM 03:00

PM 03:10-PM 04:00

PM 04:10-PM 05:00

確定預約

圖(三十六)

Step 2：選擇欲預約時段，並按下「確定預約」。

預約時段

AM 08:10-AM 09:00 AM 09:10-AM 10:00

AM 10:10-AM 11:00 AM 11:10-AM 12:00

PM 01:10-PM 02:00 PM 02:10-PM 03:00

PM 03:10-PM 04:00 PM 04:10-PM 05:00

確定預約

預約成功!
您目前已預約2筆。

確定

2021/09/30

圖(三十七)

Step 3：進入預約紀錄頁面便可看見預約的資料。

工廠借用系統

預約中清單

	預約日期	預約時段	
1	2021-09-30	FG	取消預約
2	2021-09-30	BCD	取消預約

圖(三十八)

4.3 取消預約

Step 1：進入預約紀錄頁面。

工廠借用系統

林昌毅 首頁 預約工廠 預約中 個人資料 登出

預約中清單

	預約日期	預約時段	
1	2021-09-30	FG	取消預約
2	2021-09-30	BCD	取消預約

圖(三十九)

Step 2：選擇欲取消的日期與時段，並按下「取消預約」的按鈕。

確定取消此預約嗎?

確定 取消

取消預約成功!

確定

圖(四十)

Step 3：成功取消預約。

工廠借用系統

預約中清單

	預約日期	預約時段	
1	2021-09-30	FG	取消預約

圖(四十一)

4.4 控制智慧插頭

Step 1：進入系統首頁，點選進入「控制介面」。

工廠借用系統

公告欄

公告事項	公告日期
工廠借用系統使用規則	2021/6/21
使用意見回饋調查	2021/6/21

前往控制介面



點選進入控制介面

圖(四十二)

Step 2：透過開關按鈕便可控制智會插頭的開關。

智能插頭開關



圖(四十三)

五、 後續延伸與發展

截至目前為止，系統已完全建構出來，使用者能夠透過此完整的系統進行預約與基本的控制，但專題的發展空間仍然很大，因此還會針對網頁系統進行更多功能的開發，並且也會與更多硬體設備連接，並將其做遠程的控制，如門禁控制、冷氣等等。以下對本專題的後續延伸進行說明：

5.1 樹莓派架設主伺服器

目前的網頁伺服器架設於電腦上，之後為了能夠控制更多的硬體設備，會將系統架設於樹莓派上，並同樣透過 Node-RED 整合與控制整個系統。

5.2 結合紅外線模組控制

為了能夠用透過自行設計的控制介面，透過手機去控制冷氣的開關、溫度等功能，我們打算購買一組樹莓派的紅外線模組，將接收器與發射器安裝在收的到冷氣地方，將所使用的冷氣廠牌的遙控器發射訊號錄製到樹莓派裡，並將對應的功能寫入程式，這樣就可以獲得遠端控制的功能。

5.3 硬體設備結合 Wifi 聯網模組

工廠的門禁控制，打算購買一組電子門鎖，並透過微處理器結合 Wifi 聯網模組對電子門鎖進行改裝，並加裝於工廠的大門，使其能夠進行遠端控制。網頁系統的部分，對控制介面進行功能的增加，並且能夠記錄進出工廠的時間。

5.4 Kasa smart plug 控制電源開關

市面上有許多的智慧插頭，而許多的智慧插頭都是採用 Zigbee 的連接方式，若是使用 Zigbee 則必須再透過一個網關去作動，會顯得多此一舉，所以我們採用 Wifi 形式的插頭，並由 Node-RED 去做連接控制，以此達成效果。

六、 專題研究貢獻度

組員姓名	貢獻項目	百分比
林昌毅	1. 網頁前端設計 (a) 系統首頁設計 (b) 預約頁面設計 (c) 預約紀錄頁面設計 (d) 基本資料與修改資料頁面設計 2. 網頁後端設計(A11) 3. 雲端資料庫架設 4. Node-RED 整合網頁前端、網頁後端及雲端資料庫 5. 書面報告製作與校稿	50 %
蘇韋銘	1. 蒐集資料 2. 網頁前端設計 (a) 登入頁面設計 (b) 認證頁面設計 3. 資料蒐集與書面報告製作	30 %
趙翊凱	1. 蒐集資料 2. 網頁前端設計 (a) 註冊頁面設計 (b) 管理者頁面設計 3. 資料蒐集	20 %

七、參考資料

- [1] 王進德 (2020)。《工業 4.0 的物聯網智慧工廠應用與實作》。新北市：博碩文化股份有限公司。
- [2] 陸瑞強，廖裕評 (2017.09)。《物聯網實作 Node-RED 萬物聯網視覺化》。臺北市：五南出版社。
- [3] 陳會安 (2016.04)。《新觀念 PHP7+MySQL+AJAX 網頁設計範例教本》。臺北市：旗標出版社。
- [4] 陳會安 (2016.11)。《從 HTML5+CSS+JavaScript 到 jQuery+Node.js 程式設計》。臺北市：旗標出版社。
- [5] Node-RED[線上資源]。維基百科。2021.09.27 取自
<https://en.wikipedia.org/wiki/Node-RED>。
- [6] MySQL[線上資源]。維基百科。2021.09.27 取自
<https://zh.wikipedia.org/wiki/MySQL>。
- [7] phpMyAdmin[線上資源]。維基百科。2021.09.27 取自
<https://zh.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin>
- [8] 使用 NODE-RED 開發物聯網讓你輕鬆 EASY 好上手[線上資源]。TNL MEDIA GROUP 關鍵評論網媒體集團。2021.09.27 取自
<https://www.inside.com.tw/article/6638-developing-with-node->

附錄一、 專題程式碼

Github : <https://github.com/Changyi-Lin/Node-RED.git>