

科技部

108年度大專學生研究計畫申請書

一、綜合資料：

申請條碼：108CFDA100149



申請人 【學生】	姓 名	曾宏鈞	身分證號碼	A 個資保護
	就 讀 學 校、 科 系 及 年 級	銘傳大學資訊傳播工程學系 2 年級	電 話	0988486089
	學 生 研 究 計 畫 名 稱	具有天候與空氣品質預報功能之智慧盆栽系統研究		
	研 究 期 間	自108年7月1日至109年2月底止，計8個月		
	計 畫 歸 屬 司 別	工程司		
	研究學門代碼及名稱	E4003 -- 計算機網路與網際網路		
	上年度曾執行本部大專學生研究計畫	否		
指導教授	姓 名	葉生正	身分證號碼	A 個資保護
	服 務 機 構 及 科 系(所)	銘傳大學資訊傳播工程學系		
	職 稱	教授	電 話	03-3507001#3426
補助經費	每位學生每月6,000元研究助學金，研究期間為8個月，共計48,000元			

表C801

## 二、研究計畫內容(以 10 頁為限)：

### (一) 摘要

本研究計劃擬提出一智慧盆栽系統 (Smart Plotting System)，具有環境氣候與空氣品質預報功能。在此智慧盆栽系統上裝設了許多感測器，如：紫外線感測器、溫溼度感測器、PM2.5 及土壤感測器等，使其儼然像個小型觀測站。其將所量測到的相關資料上傳到雲端平台，可透過 Smart Plotting System 的 FB 粉絲專頁或手機 App，如圖 1 所示，讓大眾能即時了解盆栽附近的環境氣候與空氣品質；並可經由本系統大量數據之運算分析，而獲取環境氣候與空氣品質之預報資訊，以提供出門行程之規劃安排，例如是否需要攜帶雨具或口罩等。



圖 1. 智慧型盆栽系統之粉絲專頁

有了此智慧盆栽後，可大量的佈建在城市的各個角落，並開放民眾進行認養該盆栽的植物。且民眾可透過本系統開發的 App 收到該盆栽觀測到的相關資料，讓民眾可方便得知當下的溫濕度、空氣品質及氣候狀態，好去規劃當日的行程。且在極力推廣下，政府可將此智慧盆栽大量放置供民眾認養，也間接地達到綠化環境的目的。

此外，由於 Smart Plotting System 密布的特性，透過本系統蒐集到的資料與大數據的分析，能提供環境之天候及空氣品質的預測功能，使天候與空氣品質的預測能更精確和地區化。

## （二）究動機與研究問題

隨著環保意識抬頭，綠化城市是各國政府必須達成的課題，我們設計了一套城市智慧盆栽系統-Smart Plotting System。將其平均分布在城市時，可以給予民眾更即時的天氣資訊。且盆栽蒐集到的資料開放後，可以使政府及學術單位可以拿到更精確的環境數據做使用，因此我們希望此研究能解決以下問題：

1. Smart Plotting 資料開放平台
2. 精確且密布的環境資料蒐集
3. 即時的环境資料感測
4. 透過大數據的分析提供環境之天候與空氣品質預測功能

## （三）文獻回顧與探討

### 1. 空氣汙染

據世界衛生組織報告，2014 因空氣汙染所導致死亡的人數已上升至 700 萬人。首先，其對人類的影響包含心血管疾病、肺病、癌症、中樞神經等。其次，空氣汙染所導致的酸雨易侵蝕文物、影響農作物、交通能見度等等，對社會也會有些問題。因此，空氣汙染是目前政府及學界積極投入解決的問題之一。

### 2. 空氣汙染對台灣的影響

台灣的空汙中，PM2.5 就有 66%出自於國內，如圖 2 所示。且空氣汙染對於每個地區的影響又有些許的不同。以北部來說，汽機車廢氣及受中部發電廠廢氣影響較多，南部較受重工業或者地形裸露等影響，近而衍生因空氣汙染造成危害人體健康的問題。



圖 2. 中央氣象局空氣品質監測網[1]

### 3. 監督式學習

監督式學習，是機器學習的一種方法。給予大量的訓練資料(輸入)加上標籤(預期輸出)，讓機器學到一個模式，以預測一個值或標籤，如圖 3 所示。本研究計畫擬採用此模式進行天候與空氣品質之預測，其常見之演算法有最近鄰居法、人工神經網路、決策樹等[2]。

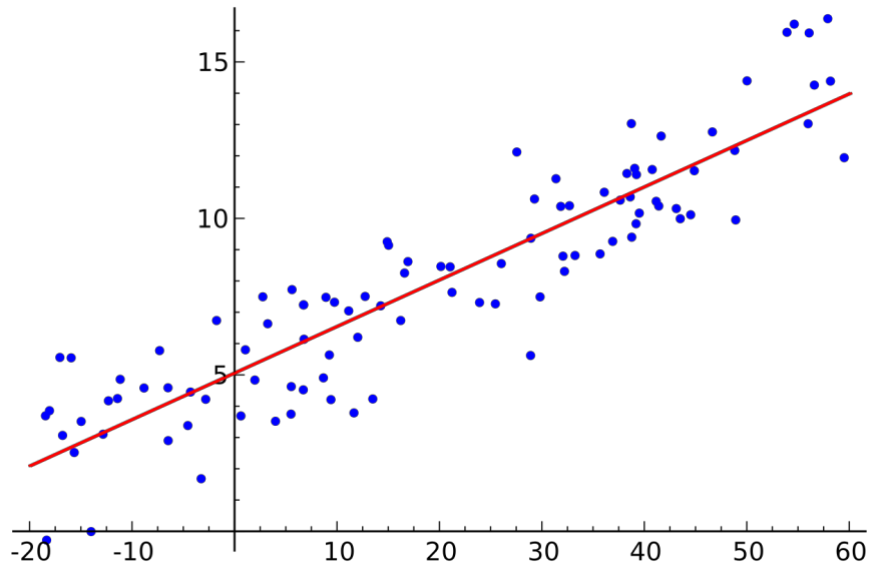


圖 3. 邏輯分布函數圖[2]

#### (四) 研究方法及步驟

本系統架構共分為三個部分，手機的 App 應用程式、感測器裝置及雲端運算平台部分，如圖 4 所示，將分別論述如下：

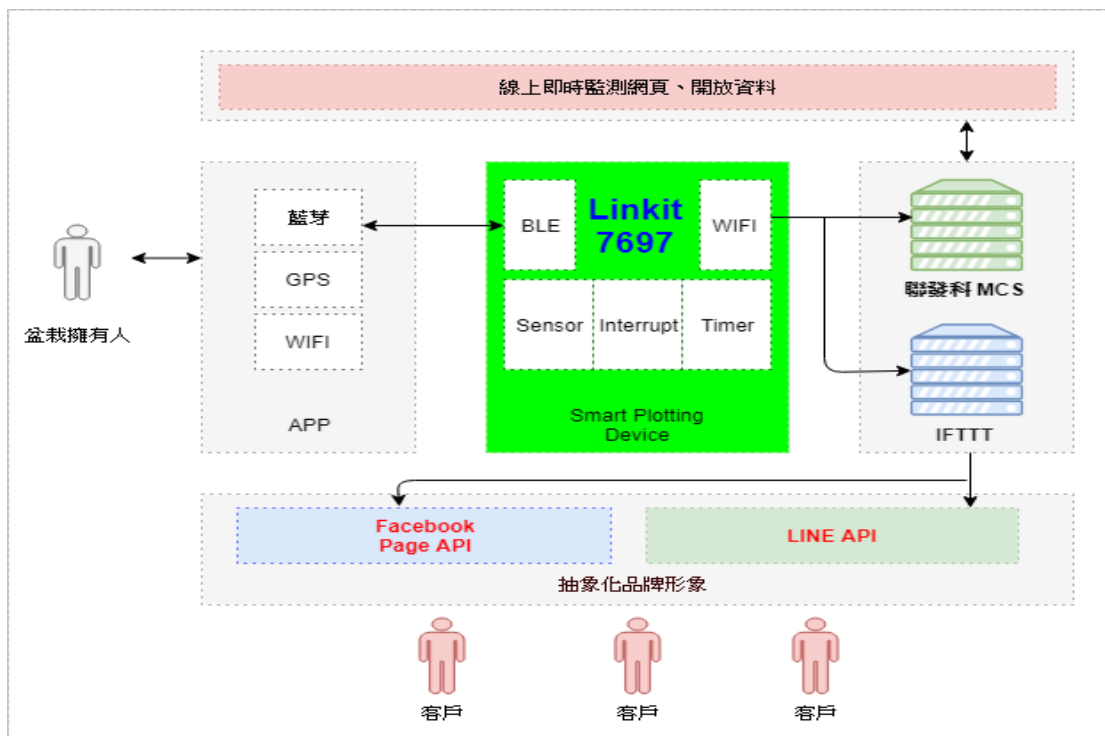


圖 4. Smart Plotting System 之架構圖

### 1. 手機的 APP 應用程式

主要負責將部建地點的經緯度及連線資訊透過藍芽傳輸給智慧盆栽。

### 2. Smart Plotting System 裝置

主要將感測器所蒐集到的資料進行分析與處理，如下：

#### (1) 中斷處理

透過雨水感測器及水銀開關可以得知盆栽的環境及本身狀態，並將緊急的訊息傳遞到雲端服務系統。

#### (2) 週期性檢查程序

透過紫外線、溫溼度、pm2.5 及土壤感測器可得知 Smart Plotting System 附近的相關資訊。經由分析處理後，可呼叫雲端服務發布訊息。

### 3. 雲端運算平台

主要提供雲端資料儲存及即時訊息的處理程序，如下：

#### (1) 聯發科 MCS 雲端服務平台 [3]

透過 MCS 作為本系統資料儲存的空間，可將所儲存的資料顯示在雲端的監測網頁上。

#### (2) IFTTT 任務條件觸發技術 [4]

透過此技術提供的 IFTTT 平台，可使用其方便的觸發功能，將 Smart Plotting System 所蒐集處理後的資訊直接發部在 FB 粉專或 LINE 等社交平台上。

#### (3) 空氣品質的預測功能

透過此裝置收集到的資料及政府的開放資料，使用機器學習的演算法實現天候與空氣品質的預測功能。

本系統的研究方法與步驟亦分為三個部分：

1. 系統裝置設計方法：如圖 5 所示，有兩個中斷處理程序及一個計時檢查程序。中斷程序負責處理盆栽傾倒及下雨的資訊，計時器檢查服務則負責定時感測環境的資料(紫外線、溫濕度、pm2.5)，再經由 IFTTT 服務發布至 FB 粉專。
2. 手機 App 設計方法：如圖 6 所示，將手機上的 WiFi、GPS，透過藍芽將 GPS 感測的經緯度資訊傳遞給智慧型盆栽。

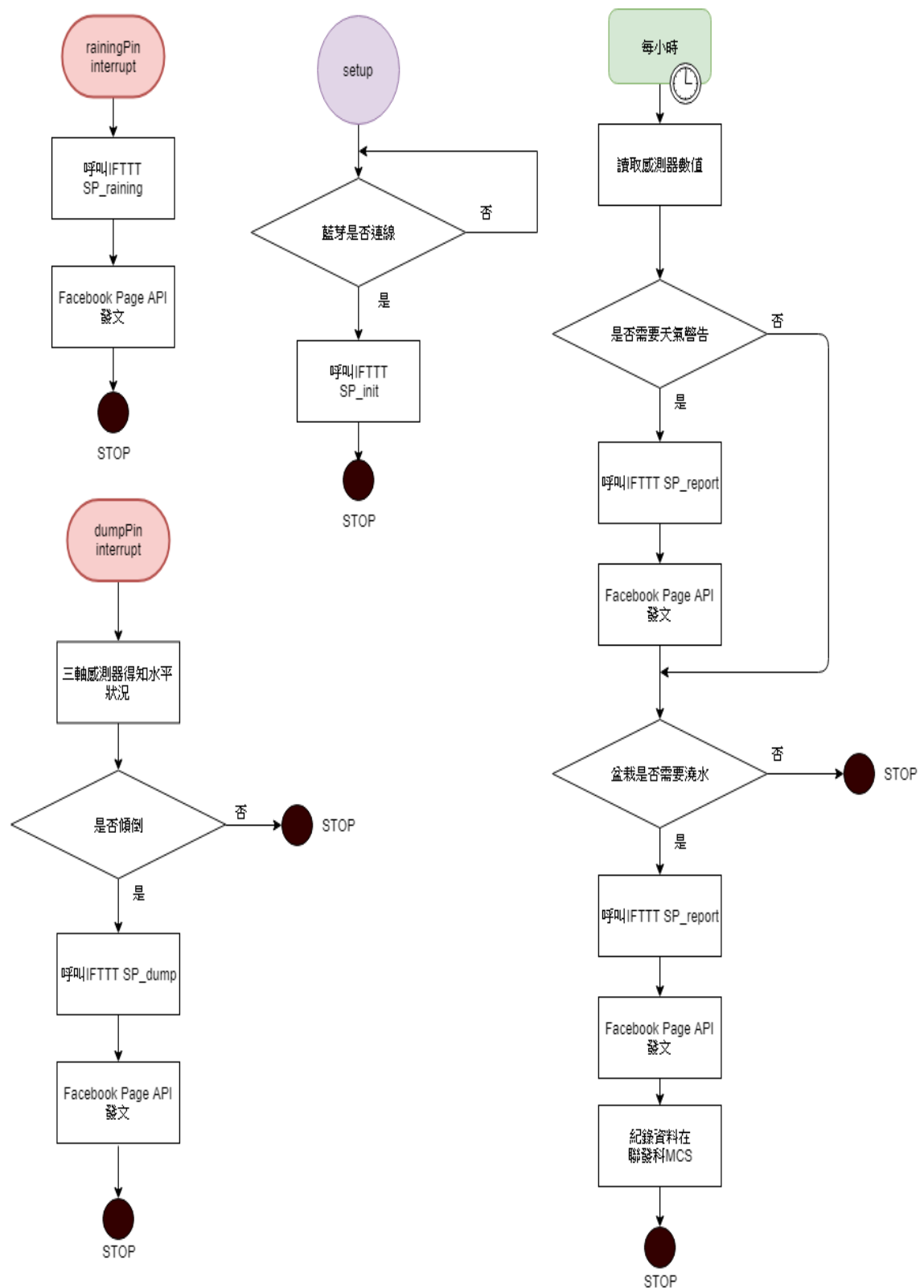


圖 5. 系統裝置之研究方法與步驟

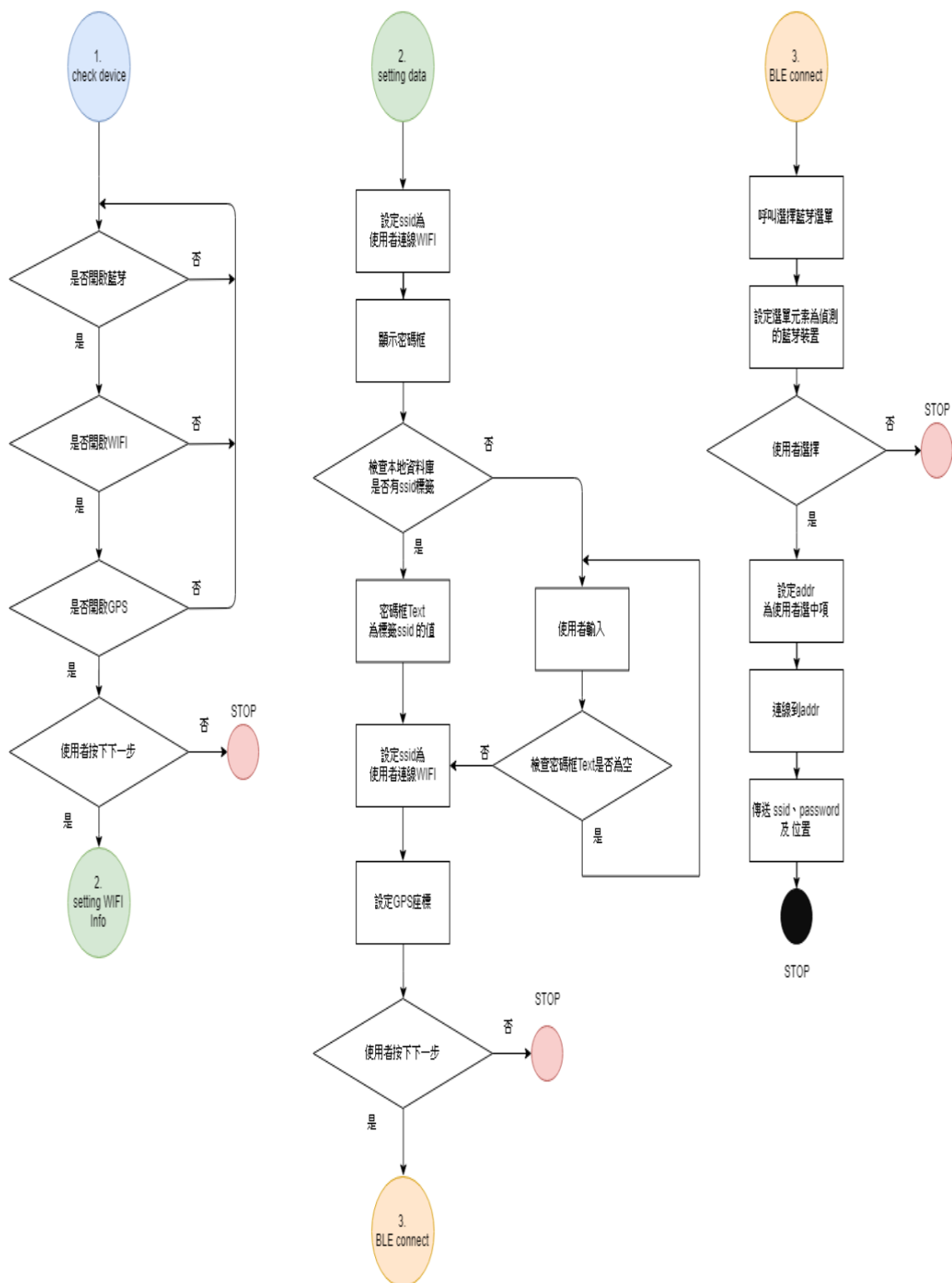


圖 6. 手機 App 之研究方法與步驟



### 3. 空氣品質預測方法

本系統將以大量收集之天候資訊，如：雨量、風向、時間、溫度等，如圖 7 所示，再加上空氣污染的指標（Open data）作為監督式學習的標籤，並透過機器學習演算法建立一天候與空氣品質的預測模型，以便使用者透過手機 App，即可獲知未來幾天的天候與空氣品質預測資訊，如圖 8 所示。

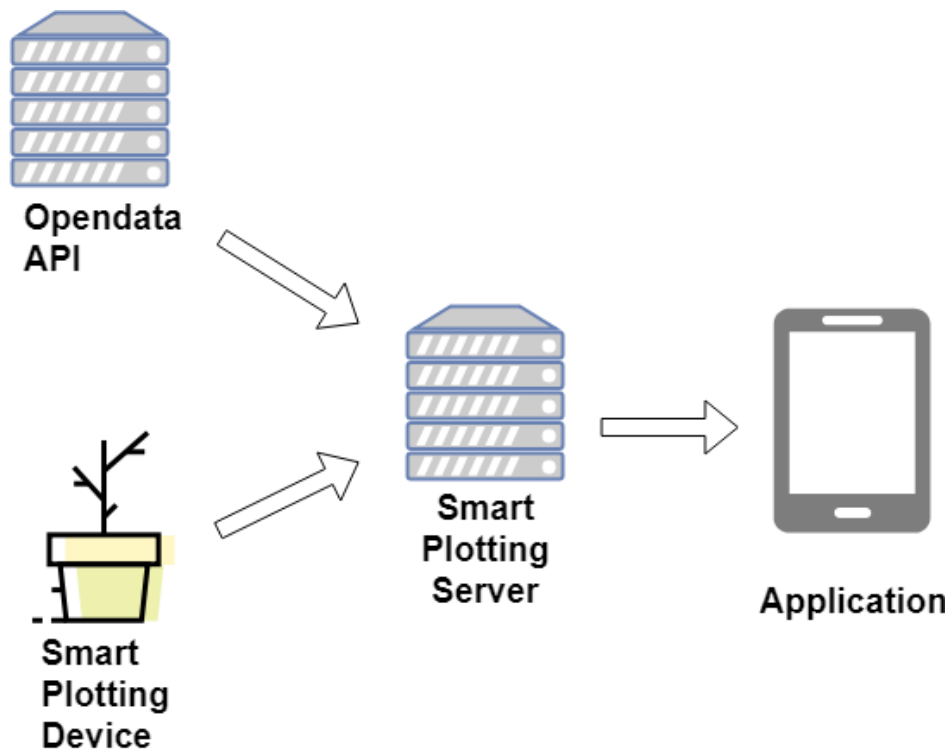


圖 7. 資料來源示意圖

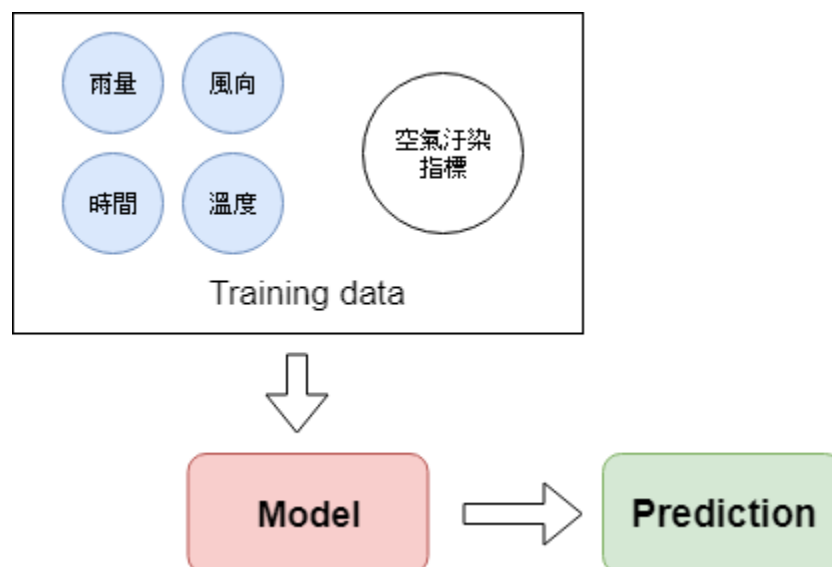


圖 8. 空氣品質預測方法示意圖



(五) 預期結果 (如圖 9 所示)

1. 透過大數據分析各種感測器數值，即時提供天候與空氣品質等資訊
2. 透過機器學習演算法建立天候與空氣品質的預測模型
3. 提供使用者透過手機 App，即可獲知天候與空氣品質等預測資訊

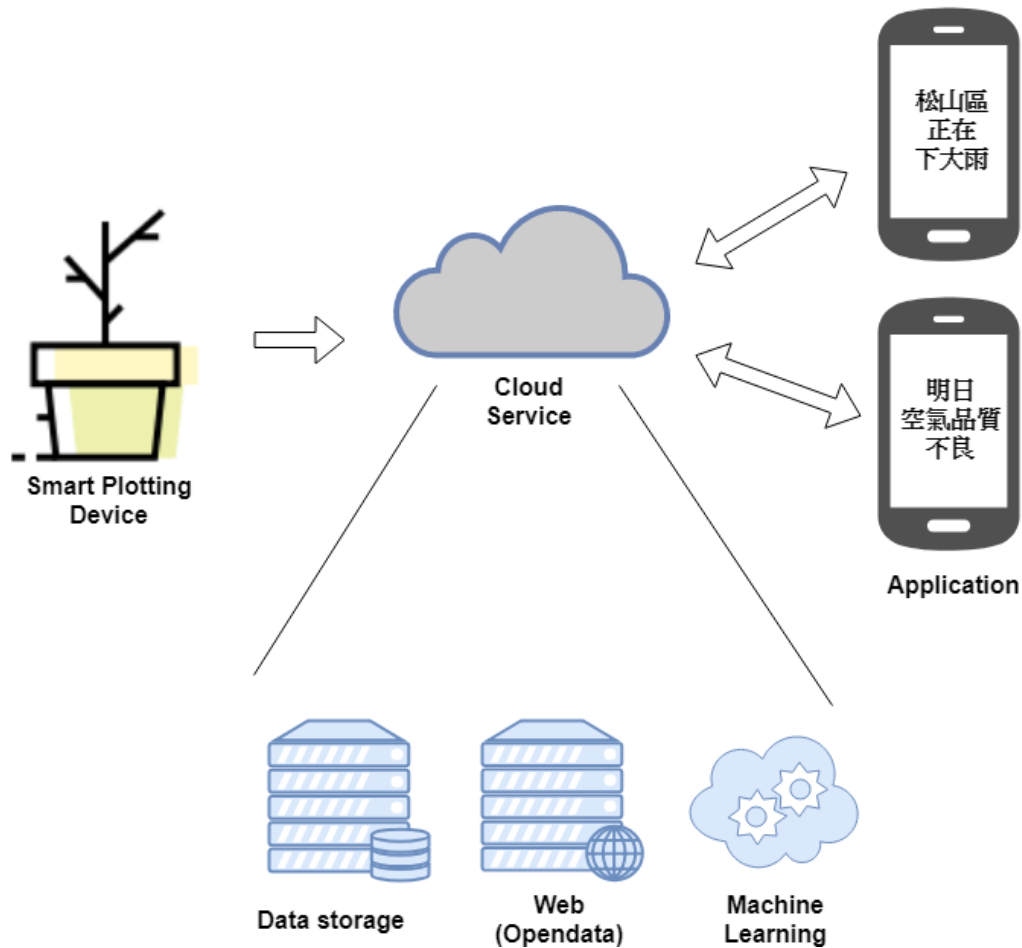


圖 9. 本研究計畫預期結果示意圖

(六) 參考文獻

- [1] 行政院環境保護署空氣品質監測網  
<https://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/default.aspx>
- [2] 維基百科-邏輯回歸  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%82%8F%E8%BC%AF%E8%BF%B4%E6%AD%B8>
- [3] Linkit 7697 低功耗藍芽配對連線方  
<http://blog.cavedu.com/2017/06/30/linkit-7697>
- [4] 聯發科 MCS 雲端服務平台  
<https://docs.labs.mediatek.com/linkit-7697-blocklyduino/c02-mcs-12880045.html>
- [5] IFTTT 觸發事件服務平台 <https://ifttt.com/>

#### (七) 需要指導教授指導內容

近幾年來指導教授葉生正博士的研究成果與主要研究領域著重在：(1)智慧運算系統領域，如具手勢與語音控制之情緒辨識智慧機器人設計、以機器人為平台之智慧型獨居銀髮族照護系統研究，以及智能障礙學生職業能力之客製化資訊系統設計等。(2)無線網路定位技術領域，如針對獨居者照護進行以 DFL 技術為基礎的位置感知與姿態偵測之研究、以 Wi-Fi 與 BLE 為基礎的室內定位系統之研究、以 M2M (Machine to Machine)為基礎之定位技術與應用之研究、以 ZigBee 網路為基礎之定位技術研究、可調式權重式之異質網路定位系統研究、無線網路中結合 RFID 技術的定位與追蹤系統研究、結合全球衛星定位系統與無線網路之定位技術研究等；(3)行動應用服務領域，如利用體感偵測器與智慧型手機內建之感測元件之室內定位系統研究、以定位服務為基礎的行動電子商務系統研究、以 SIP 為基礎的無線區域網路之視訊電話系統研究、以位置感知技術為主並提供行動部落格及行動學習服務等；(4)網路安全領域，如雲端協作平台之資料安全與運作效率的研究、結合 SVM 與 Bayes 演算法防堵垃圾郵件的研究、植基於模糊關聯規則的網路入侵偵測系統研究、雲端數位內容之入侵偵測系統設計等。近十年，共完成專題研究計畫與產學案 10 餘件，發表學術論文近百篇，並擁有一中華民國發明專利(定位裝置、定位方法及其電腦程式產品，發明第 442078 號)。近 7 年來指導教授完成或正在執行之專題研究計畫案如下：

1. 具手勢與語音控制之情緒辨識智慧機器人設計(科技部專題研究計畫 107 年 8 月至 108 年 7 月) 計畫共同主持人
2. 智慧型獨居銀髮族照護系統研究：以機器人為平台(科技部專題研究計畫 106 年 8 月至 107 年 10 月) 計畫共同主持人
3. 針對獨居者照護進行以 DFL 技術為基礎的位置感知與姿態偵測之研究(科技部專題研究計畫 106 年 8 月至 107 年 10 月) 計畫主持人
4. 智能障礙學生職業能力之客製化資訊平台設計及開發(科技部專題研究計畫 104 年 8 月至 105 年 10 月) 計畫主持人
5. 利用體感偵測器與智慧型手機內建之感測元件改善室內定位系統的運作效能(國科會專題研究計畫 103 年 8 月至 104 年 10 月) 計畫主持人
6. 雲端協作平台之資料安全與運作效率的研究(國科會專題研究計畫 101 年 8 月至 102 年 7 月) 計畫主持人

由於指導教授葉生正博士於室內定位方面已有長久之研究，且近三年來在智慧運算領域也有一些研究成果與資源，希望教授能提供相關技術與經驗，指導研究的方向與方法，並適時給予建議與指正。

# 大專學生參與專題研究計畫 指導教授初評意見表

## 一、學生潛力評估：

本人為該生曾宏鈞的「專題研究」指導教授，深刻了解該生之學業基礎扎實，程式設計能力優秀，尤其是積極的學習態度與求知精神表現出其深具研究潛力。

## 二、對學生所提研究計畫內容之評述：

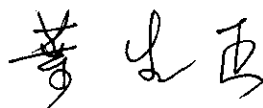
本研究計畫提出一智慧盆栽系統（Smart Plotting System），具有環境氣候與空氣品質預報功能。在此智慧盆栽系統上裝設了許多感測器，如：紫外線感測器、溫溼度感測器、P.M2.5 及土壤感測器等，使其儼然像個小型觀測站。本系統將以大量收集之天候資訊，再加上空氣污染的指標（Open data）作為監督式學習的標籤，並透過機器學習演算法建立一天候與空氣品質的預測模型，以便使用者透過手機 App，即可獲知天候與空氣品質預測資訊，可期望為產業創造無限的商機，以及為人們建立安全便利的生活。

## 三、指導方式：

先指導該生探究國內外相關技術的發展概況和方向，並針對現在技術的成熟度和面臨的問題，研究解決那些問題並提出創新的演算法。再引導其分析探討使用者需求，以設計出更貼心、更直覺性、更人性化的應用服務。

四、本人同意指導學生瞭解並遵照學術倫理規範；本計畫無違反學術倫理。

承諾指導教授簽名：



108 年 03 月 05 日