

室內植栽系統建置 與管理

Indoor planting system construction and management

學生：蕭偉鈞、陳信志、彭
瑞浩、古慶然

摘要

為了讓大家安心地食用蔬菜。本研究使用了樹梅派來控制栽種植物的環境，使用者可用我們專門撰寫之 app 來查看其當前狀況或是歷史的紀錄。由樹梅派管理可以免去使用者隨時要查看是否要澆水的情形，此外我們的 app 也可查看該蔬菜植物的詳細資料，如：參考其營養價值等等，讓使用者可以更便利的管理蔬菜。

關鍵字： 蔬菜、樹梅派、自動化、app
、資料庫。

Abstract

This project aims to develop a system for growing vegetables at home in order to eat and live healthily. With the widely used Raspberry Pi hardware, a suitable App has also been implemented to run the system with the management of environments in terms of temperature, humidity, and lighting conditions. As a result, growing of vegetables can be easy, interesting, and more efficient.

一、緒論前言

1.1 背景

食，是我們每天都會面臨的事情，食品安全自然也成為民眾最關心的議題，特別是近幾年爆發多起食安事件，

指導老師：辛錫進 教授

國立聯合大學 資訊工程學系

苗栗市南勢里聯大 2 號

{U0424005,U0424021,U424025,U042
4026}@smail.nuu.edu.tw

例如 2008 年的三聚氰胺、2011 年塑化劑、2013 年毒澱粉、2014 年餿水油事件，更是讓民眾對於食品安全的信心大打折扣，對於三餐外食的外食族來說更是一大隱憂，隨著健康意識的抬頭，擁有自行栽種蔬果想法的人越來越多。

近年來隨著物聯網與自動化的技術逐漸成熟，本組決定利用 Raspberry Pi 設計一套室內植栽系統，好讓大家可以在此繁忙的社會中安心食用自己種植的蔬菜。

1.2 目的

建立一套室內植栽系統，減少民眾食安上的疑慮與花費在照顧上的時間，透過物聯網技術、樹梅派、感測器來達到植物的自動化管理，例如：土壤濕度控制、自動澆水功能、遠距離查看植物生長狀況，輕鬆的種植出安全無毒的蔬果。

二、專題內容與相關技術

2.1 系統架構

本系統提供使用者行動端 APP 操作，其架構如圖 1 所示。使用者可以透過我們專屬的應用程式，透過網際網路，連接到我們的伺服器，向資料庫抓取樹梅派所獲取的環境數據或瀏覽即時影像，並讓伺服器決定樹梅派所要進行的動作。

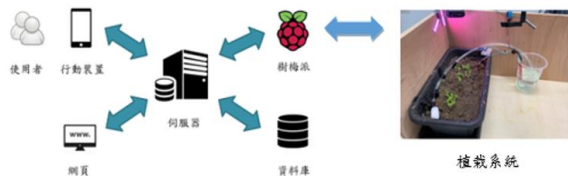


圖 1：系統架構。

2.2. 開發環境

本系統行動裝置端採用 Notepad++ 及 Android Studio 軟體開發，兩個系統在資料上皆採用 MySQL 資料庫來進行溝通。手機端開發軟體為 Android Studio，開發語法為 Java 與 PHP；網頁端開發軟體為 Notepad++，開發語法為 HTML5、CSS、PHP 以及 Bootstrap。

2.2.1 Raspberry pi3

樹莓派是一款基於 Linux 的單片機電腦，使用 SD 卡當作儲存媒體，且擁有一個 Ethernet、兩個 USB 接口、以及 HDMI 和 RCA 端子輸出支援。樹莓派面積只有一張信用卡大小，能夠滿足基本的網絡瀏覽、文字處理以及電腦學習的需要^[01]；根據 RPi FAQ 的數據，LAN9512 的工作溫度範圍在 0°C 到 70°C，BCM2835 的工作溫度範圍在 -40°C 到 85°C，適用本系統之運作環境。

2.2.2 Android Studio 整合式開發環境 (IDE)

Android Studio 是一個為 Android 平台開發程式的整合式開發環境。可供開發者免費使用^[03]。Android Studio 基於 JetBrains IntelliJ IDEA，為 Android 開發特殊客製化，並在 Windows、OS X 和 Linux 平台上均可執行。

2.2.2 PHP

PHP 是一種開源的通用電腦手稿語言，尤其適用於網路開發並可嵌入 HTML 中使用。PHP 的語法借鑑吸收 C

語言、Java 和 Perl 等流行電腦語言的特點，易於一般程式設計師學習。PHP 的主要目標是允許網路開發人員快速編寫動態頁面，但 PHP 也被用於其他很多領域。

2.2.3 Python

Python，是一種廣泛使用的高級編程語言，屬於通用型編程語言，Python 的設計哲學強調代碼的可讀性和簡潔的語法^[05]。Python 擁有動態類型系統和垃圾回收功能，能夠自動管理內存使用，並且支持多種編程範式，包括面向對象、命令式、函數式和過程式編程。其本身擁有一個巨大而廣泛的標準庫。

2.2.4 MySQL 資料庫

MySQL 原本是一個開放原始碼的關聯式資料庫管理系統，原開發者為瑞典的 MySQL AB 公司，該公司於 2008 年被昇陽微系統收購^[02]。MySQL 在過去由於效能高、成本低、可靠性好，已經成為最流行的開源資料庫，因此被廣泛地應用在 Internet 上的中小型網站中。

2.2.5 HTML5

HTML5 是 HTML 最新的修訂版本，由全球資訊網協會於 2014 年 10 月完成標準制定。目標是取代 1999 年所制定的 HTML 4.01 和 XHTML 1.0 標準，以期能在網際網路應用迅速發展的時候，使網路標準達到符合當代的網路需求。實際指的是包括 HTML、CSS 和 JavaScript 在內的一套技術組合。它希望能夠減少網頁瀏覽器對於需要外掛程式的豐富性網路應用服務，並且提供更多能有效加強網路應用的標準集。

2.2.6 Bootstrap

Bootstrap 是一組用於網站和網路應用程式開發的開源前端框架，包括 HTML、CSS 及 JavaScript 的框架，提供字體排印、表單、按鈕、導航及其他各種元件及 Javascript 擴充套件，旨在使動態網頁和 Web 應用的開發更加容易。

2.3 相關技術

2.3.1 WebRTC

(Web Real-Time Communication)

名稱源自網頁即時通訊，是一個支援網頁瀏覽器進行實時語音對話或影片對話的 API^[07]。

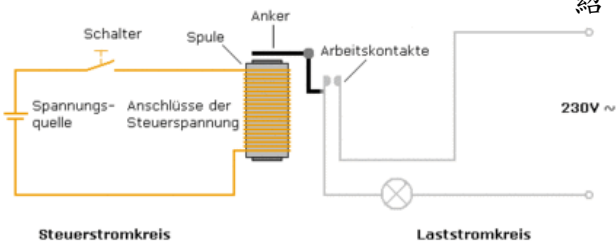
2.3.2 SMTP

(Simple Mail Transfer Protocol, SMTP)

簡單郵件傳輸協定是在 Internet 傳輸 email 的事實標準。SMTP 是一個相對簡單的基於文字的協定。在其之上指定了一條訊息的一個或多個接收者，然後訊息文字會被傳輸。

2.3.3 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，它實際上是用較小的電流去控制較大電流的一種「自動開關」。故在電路中起著自動調節、安全保護、轉換電路等作用^[06]。



三、系統功能

3.1 手機端使用者功能

3.1.1 登入系統

使用者第一次開啟 APP 後，會要求進行註冊動作，填寫帳號、密碼及基本資料後送出，進行資料庫的資料比對，比對成功後顯示註冊成功，即可返回登入畫面進行登入。



圖 2：登入畫面。



圖 3：註冊畫面。

3.1.2 選擇栽種的植物

使用者使用下拉式選單選擇自己想要栽種的植物後，顯示其環境理想參數，按下確認鍵送出，樹梅派套用其環境理想參數，並發送訊息給各個感測器進行控制，跳出 Toast 訊息提示即表示成功套用數據，如：圖 4 所示。

3.1.3 查看植物相關訊息

使用者點取植物圖片連結之後，可以查看該植物的詳細資訊，如植物介紹、營養價值，如：圖 5 所示。



圖 4：選擇畫面。



圖 5：植物詳細資料。

3.1.4 查看即時數據

使用者可以點選查看即時狀況，各個感測器會回傳數據給樹梅派並顯示在 APP 上，例如：溫度、亮度、土壤濕度、水位高度、即時影像，如：圖 6 所示。

3.1.5 歷史紀錄查詢

使用者可在網頁上查看以往樹梅派在各個時刻所偵測到的數據，以便瞭解其成長過程，如：圖 7 所示。



圖 6：即時數據畫面。

編號	溫度 (c)	濕度 (%)	亮度 (cd)	水位 (cm)	時間
1	25.0	83	470.0	162	Tue Dec 4 16:03:46 2018
2	25.0	83	470.8	162	Tue Dec 4 16:04:03 2018
3	25.0	83	470.8	162	Tue Dec 4 16:04:19 2018
4	25.0	83	471.6	163	Tue Dec 4 16:04:36 2018
5	25.0	83	471.6	163	Tue Dec 4 16:04:55 2018
6	25.0	83	471.6	162	Tue Dec 4 16:05:12 2018
7	25.0	83	471.6	162	Tue Dec 4 16:05:28 2018
8	25.0	83	469.1	163	Tue Dec 4 16:05:50 2018
9	25.0	83	469.1	162	Tue Dec 4 16:06:06 2018

圖 7：歷史紀錄畫面。

3.2 樹梅派功能

3.2.1 自動化灌溉

樹梅派每 10 分鐘會進行一次偵

測，當樹梅派接收到土壤溼度感測器的土壤濕度過低時，會改變光耦合繼電器的彈片形成通路，提高電壓驅動微型沉水馬達進行 3 秒鐘的灌溉。

3.2.2 亮度控制

樹梅派每 10 分鐘會進行一次偵測，當樹梅派接收到光敏感測器的亮度過低時，會改變光耦合繼電器的彈片形成通路，提高電壓驅動 LED 直至下一次偵測。

3.2.3 WebCam 即時瀏覽

當使用者能透過 WebCam 查看植物時，樹梅派會使用 UV4L streamer server 套件來啟用 webcam 讓使用者能透過 App 來觀看植物之狀況。

3.2.5 狀況異常通知

水位感測器每十分鐘進行偵測，如果水位過低之情形發生時，Raspberry Pi 會將次訊息回傳給 Server，Server 再用 google 的 SMTP 技術傳送 email 給使用者，告知其蓄水槽的水位低下。

四、結論與建議

對於任何事物的自動化越來越重要，許多事情已經不再需要親自執行便可藉由機械與物聯網的配合完成自動化的目標。

本專題中遇到的困難有樹梅派的 GPIO 的電壓問題，需要使用升壓模組或繼電器來控制設備，但使用升壓模組時會使樹梅派的保護措施啟動，當超過 5V 時會自動降壓成 5V 且電流不穩定，無法驅動馬達，但使用繼電器能夠不受樹梅派的電壓限制，使 GPIO 的訊號能控制設備。

未來可新增多組設備擴展成溫室

農業，精準控制其環境，並增加經濟作物的良率使其收益最大化，進一步結合大數據的概念，統計各地區作物生長狀況，推薦使用者其地區適合種植之作物，使系統更加完善。

參考文獻

[01] 柯博文，《Raspberry Pi 最加入門與實戰應用》，碁峰資訊股份有限公司，2015年12月

[02] 陳會安，《資料庫系統理論與設計實務》，旗標科技股份有限公司，2017年9月

[03] 陽明羽，《Andorid 400 個 API》，佳魁資訊股份有限公司，2015年2月

[04] 麥爾荀伯格，《大數據》，遠見天下文化出版股份有限公司，2013年5月

[05] 鄧文淵，《Python 初學班增訂版》，碁峰資訊股份有限公司，2017年7月

[06] M.Morris Mano/Charles R.Kime，《邏輯與計算機設計》，台灣東華書局股份有限公司，出版日期2005年2月

[07] RafaelC.Gonzalez/Richard E.woods/Steven L.Eddins，《數位影像處理》，開發圖書有限公司，出版日期2012年8月