

應用物聯網技術探討蔬菜在魚菜共生

系統生長之因素

系所／電子工程學系

指導老師／林鈺城

組員／曾亭潔、陳妍頤、林佳靜、周雨欣

現代農業為了提高產量以及預防病蟲害，已過度使用化學肥料及農藥，導致生態環境及土地被破壞與汙染；另一方面，水產養殖業為提高存活率，也面臨大量用藥的水資源汙染問題。為了保護台灣最珍貴的水與土地資源，魚菜共生系統能以安全、健康、永續的農漁業生產方式，維護我們所生活的這片土地。



圖 1：銘傳大學魚菜共生農場照片

魚菜共生系統需要精密的調節及控制水中的各項參數，讓魚和植物都能在最適當的環境下同時生存，也能在水質即將惡化時及早發現並改善。為了能以方便快捷的方法達成上述目的，我們以銘傳大學魚菜共生農場作為實驗環境(如圖 1)，架構了物聯網整合水中與

空氣中的 5 種感測器，同時偵測植物生長環境，物聯網架構如圖 2。

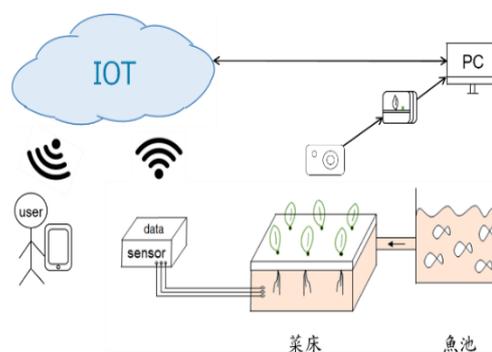


圖 2：物聯網架構圖

我們的設計內容有二部分，其一是監測植物生長環境。為了取代人工種植所帶來的缺點(如耗時與耗人力)，我們使用 D1 mini 開發板，具備 Wi-Fi 聯網的功能，以物聯網 IoT(Internet of Things) 架構，將感測器數據上傳到雲端(Adafruit IO 網站)，管理者能隨時從遠端了解農場的環境狀況。感測器包含電導度計、溫濕度計(DHT22)、水溫感測器(DS18B20)、液體 pH 酸鹼值檢測套件與陽光感測器(Si1145)，整合後的感測盒如圖 3。同時，我們也使用 Micro SD 卡做為外接記憶體儲存數據，以確保數據能在長時間內持續儲存，並弭補網路

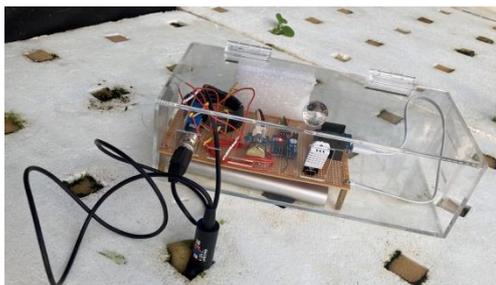


圖 3：感測盒照片

其二是發展影像處理技術，測量植物生長狀況。處理流程包含定位點與影像扭曲校正、切割影像、葉片面積辨識、取葉片輪廓、計算面積與長寬。可將拍攝的照片，計算出植物高度與面積，作為植物生長的資訊。最後結合植物環境數據與植物生長數據的結果，找出植物最佳的生長條件。

對於使用者而言，可以透過手機端及時觀看環境數據(如圖 4)。

溫度: 110ladybug/feeds/d1-mini.temp		
22.3		13:05:37
22.3		13:00:36
22.1		12:55:35
濕度: 110ladybug/feeds/d1-mini.hum		
79.70001		13:05:37
80.6		13:00:36
78.7		12:55:35
水溫: 110ladybug/feeds/d1-mini.ds-sensor		
23.9375		13:05:37
23.9375		13:00:36
23.9375		12:55:35
pH值: 110ladybug/feeds/d1-mini.ph		
6.882199		13:05:37
6.882199		13:00:36
6.882199		12:55:35
紫外線指數: 110ladybug/feeds/d1-mini.uv		
0.21		13:05:37
0.14		13:00:36
0.2		12:55:35
紅外線: 110ladybug/feeds/d1-mini.ir		
666		13:05:37
513		13:00:36
645		12:55:35
可見光: 110ladybug/feeds/d1-mini.view		
307		13:05:37
290		13:00:36

圖 4：手機端觀看環境數據

程式流程如圖 5，以 5 分鐘為一循環，逐一讀取感測器數據並上傳，同時儲存於 SD 卡。

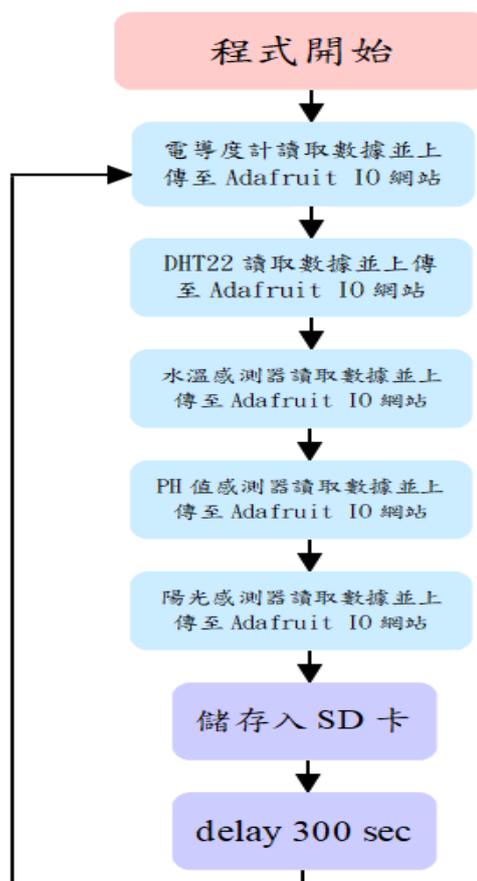


圖 5：程式流程圖

在本專題中，我們在魚菜共生系統完成了物聯網的建構，讓植物環境的數據可由整合的感測器盒，透過 WiFi 送到遠端的手機中，24 小時不間斷地記錄，不僅可簡化人力，更可避免人為記錄錯誤。此外，我們開發的影像處理技術，可計算植物的生長參數(植物高度、寬度、面積)。藉由環境參數與生長參數的長期紀錄，可提供植物生長最佳化的數據，達到精緻化農業的目標。