

# 基於情感互動回饋的智能盆栽照護系統

## Smart Plant Pot Based on Emotional Interactive Feedback System

盧威辰<sup>1</sup>  
Wei-Chen Lu  
104753009@  
nccu.eed.tw

陳映如<sup>#1</sup>  
Ying-Ru Chen  
104753011@  
nccu.eed.tw

陳奕明<sup>#2</sup>  
Yi-Ming Chen  
104525001@  
cc.ncu.edu.tw

廖峻鋒<sup>1</sup>  
Chun-Feng Liao  
cfliao@  
cs.nccu.edu.tw

<sup>1</sup> 國立政治大學資訊科學學系

<sup>2</sup> 國立中央大學資訊工程學系

# These authors contributed equally to this work

### 摘要

我們提出一個植物情感互動回饋系統，使植物與人溝通方式更多元。如同寵物會表現情感與人互動，此系統賦予植物一些情感表現的方式，例如：澆水時會表現出開心的表情，或是缺水時會使用通訊軟體通知使用者需要澆水。我們利用多個感測器結合無線通訊技術與通訊軟體達到情感互動的目的。其成果提供人與植物間不同以往的互動管道。

**關鍵字：**植物情感、互動回饋、IoT

### 一、簡介

許多人會種植盆栽，並以此為興趣。但是非人採訪術(2012)<sup>[1]</sup>中提及無論是在語言、表情與肢體動作方面，植物與人的互動比起人與人、動物與人的互動來得更弱，因此容易疏於照顧。為了能夠更容易地照顧植物，目前市面上已有不少植物照護相關的商品，這些應用大多能提供照顧植物的功能。但除了照顧植物，我們認為種植盆栽應該是一件更加有趣的事情，因此我們設計一款植物守護精靈。

植物精靈除了提供基本的照顧植物功能之外，也期望透過表情、光線、文字等等的回饋，讓使用者感受到植物的心情，藉此培養植物與人之間的情感連結，以提高種植的樂趣。除此之外，我們也加入一些 IoT 的要素，讓盆栽不單純只是盆栽而已，盆栽所擁有的資訊也能夠與智慧家庭中的其他應用共享（如溫度、濕度等等）。

### 二、相關研究

在植物照護的範疇中有許多相關研究，PotPet<sup>[2]</sup>是結合植物照護系統與自走車，設計一個植物需要陽光時，可以自行移動至陽光下，以及缺水時移動至使用者的位置等待澆水的裝置。Koubachi<sup>[3]</sup>是針對室內植物設計的植物照護系統，利用植物上的感測器取得植物狀態並管理植物的健康。此系統以手機介面顯示植物狀態，若是植物出現緊急健康問題會以不同表情通知使用者，例如：環境過熱時會以流汗的臉表示。DIGITAL POT<sup>[4]</sup>是利用感測器監控植物與 LCD 顯示植物狀態好壞的表情以及顯示目前植物需求的圖示，例如：水太多時會以水滴的圖示表示，溫度過高與過低會以溫度計的高低溫圖示

表示。

### 三、系統功能

本系統的兩個主要目的如下：

- 使植物具有擬人化的行為
  - 使用者可以遠端了解植物的狀況以及需求
- 以下針對前述兩點進行功能分析。

#### (1). 使植物具有擬人化的行為

為了讓植物具有擬人化的行為，首先必須讓植物能夠具有感知環境的能力，因此需要在植物身上裝設感測器（如溫度計、照度計等）。當植物能夠感知環境之後，再讓植物能夠擁有「表情」，我們分析出人類較常有的表情有面無表情、笑臉、哭臉、難過，因此會以這些表情進行設計。除了表情之外，我們也希望能夠讓植物具有「說話」的能力，能夠讓使用者了解植物的每種表情背後所代表的意義，統合以上功能，我們列出人與擬人化植物互動的機制表（表 1）。

除了以上擬人化的行為之外，我們還加入植物本身的感知行為。我們認為植物對於大自然的敏感度遠高於人，可以感知到環境中屬於大自然的資訊，例如：天氣、紫外線與風向等資訊，因此當人向植物詢問天氣時，植物也能告訴使用者目前天氣相關的資訊。

表 1：互動機制表

情境	表情	訊息
植物缺水	哭泣	我好渴
植物被澆水	開心	謝謝
有人來看植物	開心	你好
很久沒有人來看植物	難過	好久沒有來看我了
植物缺乏光照	難過	我想曬曬太陽
植物周圍溫度太高	難過	好熱

#### (2). 使用者可以遠端了解植物的狀況以及需求

為了讓使用者能夠透過遠端得知植物的狀態，首先需要讓植物具有連網的功能，而使用者也必須要有一個能夠存取植物狀態的介面（如手機應用程式、網頁等）。

### 四、實作

本系統由兩個元件組成，如圖 1 所示，分別為植物與 Cloud，元件實作方法的詳細介紹如下。

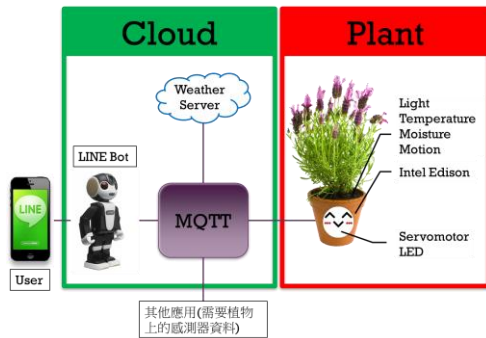


圖 1：系統架構

### (1). 植物

植物的部分我們使用 Intel Edison 作為核心，負責處理所有以植物為主的邏輯運算，在植物上還包含感測器（Light Sensor、Temperature Sensor、Moisture Sensor、Motion Sensor）以及用於顯示表情的伺服馬達以及 LED，圖 2 為植物表情。

植物部分的程式邏輯主要是以 MQTT Broker 的 topic 區分。首先，植物會訂閱 Cloud Server 上 MQTT Broker 的 cmd(command) topic，用於接收使用者的請求（詢問植物身上感測器資料），當植物被詢問感測器資料時，會將感測器資料傳送到 MQTT Broker 上的 sensor\_data topic。另外當植物身上的感測器感測出某些狀態時（如缺水），則會發送對應的訊息（我好渴）到 MQTT Broker 上的 msg(message) Topic，並且做出對應的表情（哭泣）。而當植物被澆水時，也會傳送訊息（謝謝你）到 MQTT Broker 上的 msg Topic，並且植物表情轉變為微笑臉紅。

我們判斷植物是否缺水、是否需要陽光則是利用感測器得到的資訊進行判斷，若土壤濕度計的讀值小於 100 時，我們會認為植物是缺水的狀態，反之若大於 100 則表示水量充足；若照度計讀值小於 100 時則會認為植物需要陽光，在照度的部分我們也使用溫度來輔助判斷，若溫度較低我們會認為目前是屬於沒有陽光的時段，所以無法取得陽光。這些感測器的臨界值皆為實作當時的環境資訊，會因植物擺放場所不同而需要進行微調。

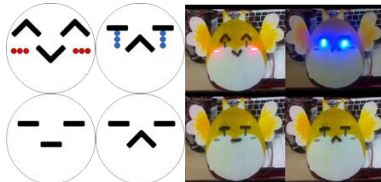


圖 2：植物精靈表情設計

### (2). Cloud

Cloud 分成 3 個部分，Weather Server、LINE Bot、MQTT Broker。Weather Server 用於抓取天氣資訊，當使用者送出查詢天氣請求時，會由 LINE Bot 去使用 Weather Server 得到天氣資訊，並回報給使用者。我們使用 LINE Bot 執行查詢天氣功能是因為相較於透過植物去呼叫雲端服務，再將得到的資料傳回給使用者來說節省傳送的步驟與耗費的資源。對於使用者仍然會是「植物」回應天氣資

訊，因為使用者的請求都是透過 LINE 介面送出，且 LINE 在此系統中就是負責扮演植物的身份。

LINE Bot 負責將使用者的訊息傳送至 MQTT Broker 的 cmd Topic，並訂閱 msg Topic 和 sensor\_data Topic，以及回傳訊息至使用者的 LINE。最後是 MQTT Broker 的部分，MQTT Broker 總共分成 3 個 Topic：cmd Topic、sensor\_data Topic 與 msg Topic。cmd 用於接收與傳送使用者的指令，sensor\_data 用於接收與傳送植物上感測器的資料，最後 msg 用於接收與傳送植物的情感訊息。

使用者與植物的互動機制分為訊息互動與行為互動。使用者可以透過手機或是其他裝置上的 LINE App 與植物進行訊息互動，如圖 4 所示，使用者詢問天氣後會得到目前天氣狀況，植物缺水時也會傳送訊息通知。也可以透過實際的行為操作（例如拿水去灌溉盆栽）與植物互動。



圖 4：LINE App 互動介面

## 五、結論

我們提出一個將植物擬人化的植物情感互動回饋系統，用以增強植物與人之間的互動，進而建立植物與人的情感連結。我們設計一個代表植物的植物守護精靈，透過植物精靈的概念，植物可以擁有一自己的心情與語言，例如：澆水後展現臉紅開心的表情，並透過 LINE 對使用者道謝。未來將透過 MQTT 讓植物與植物之間也能互相溝通，並建立植物照護資料庫，提升使用者種植的樂趣與更有效率地照顧植物。

## 參考文獻

- [1] 黃獻加, 非人採訪術: 秀威資訊出版, 2012.
- [2] A. Kawakami, K. Tsukada, K. Kambara, and I. Siio. "Potpet: Pet-like Flowerpot Robot," *TEI '11: Proceedings of the Fifth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction*, pp. 263–264, 2011.
- [3] P. Bolliger and B. Ostermaier. "Koubachi: A mobile phone widget to enable affective communication with indoor plants," *Proceedings of Mobile Interaction with the Real World*, pp. 63–66, 2007.
- [4] Junyi Heo, DIGITAL POT, <http://www.yankodesign.com/2008/05/28/plants-tell-you-what-they-want/>, 2008.