

# 智慧農業控制與服務系統暨小農共銷平台

## Smart Agriculture Control and Service System and Smallholder co-marketing platform

周念湘 黃思齊 許苑庭 陳佑誠 林文涵 劉怡昇

國立聯合大學資訊工程學系

苗栗市南勢里聯大二號

nschou@nuu.edu.tw

{U0624036, U0624014, U0624022, U0624023, U0624030}@gm.nuu.edu.tw

### 摘要

臺灣農耕型態需大量經驗、密集勞力，因此難以成為青壯年投入農業的誘因。本研究我們將 Telegram 聊天機器人應用在農業專家系統，讓青壯年可透過機器人詢問農業相關問題。同時通報耕地異常狀況並按照天氣給予建議。針對觸控數位看板開發智慧農業自動化數據及影像監控平台，根據環境條件自動控制設備，降低設備操作所需的人力，進而增加青壯年從事農業的誘因。

由於自體銷售的小農無法將當日採收的蔬果賣完，因此造成食材浪費而虧本，加上現今消費者對蔬果質量需求增加，因生活忙碌而無法將食材處理完。本研究透過小農共銷平台幫助小農販售農產品，解決蔬果剩餘的問題，同時解決消費者於忙碌的生活中也能嘗到新鮮蔬果的需求，並且不用擔心吃不完的情況。

**關鍵字：**智慧農業、物聯網、聊天機器人、電商平台。

### Abstract

Because farming in Taiwan requires a lot of experience and intensive labor, it's difficult for young adults to enjoy working in agriculture. In this research, we applied the Telegram bot to the agricultural expert system so that young adults can ask questions about agriculture and obtain assistance through the Telegram bot. Meanwhile, the Telegram bot can also assist in monitoring and reporting the abnormal conditions of soil and give appropriate suggestions according to the current season and weather conditions. In addition, a smart agricultural automation data and image monitoring platform was developed for the touchscreen. With automatically controlling device adjusted to environmental conditions and by reducing the manpower required for equipment operation, we hope to encourage young adults to engage in agriculture.

Since small farmers who sell produce by themselves cannot sell out the fruits and vegetables harvested the same day, the produce may become not fresh and wasted. As a result, these farmers will lose money. Furthermore, consumers nowadays are more

demanding for the quality of fruits and vegetables, and they are unable to process the produce immediately because of busy lives. This research helps smallholder farmers sell agricultural products through the smallholder co-marketing platform to solve the problem of surplus fruits and vegetables. At the same time, it meets the consumers' demand for fresh fruits and vegetables in busy lives and makes people not need to worry about eating out.

**Keywords:** Smart agriculture, Internet of things, chatbot, e-commerce platform

### 1. 緒論前言

#### 1.1. 研究動機與目的

臺灣傳統的農耕模式大多是由青壯年向擁有豐富務農經驗的長輩學習栽種方式，不僅花費大量時間並不具實質效益，且需要花費密集勞力。因此若受限於此栽種模式，將使創新的科技技術無法輕易導入以及無法成為青壯年投入產業的誘因。

農委會近年來所大力推動的智慧農業 4.0，針對植物的生長狀況與植物生長環境等因素進行監控、分析、紀錄。使決策系統可以按照狀況進行較精準的自動化控制判斷 [1]。

於是我們希望能將物聯網技術應用在現代農業領域，例如農業監控、控制等。從感測器透過無線網絡獲取的作物生長環境信息，並根據以上各類信息的反饋對農業園區進行自動灌溉、自動降溫等自動控制。同時引用影像監控，直觀地反映農作物生長的即時狀態，從整體上給農戶提供更加科學的種植決策理論依據。

另一方面，聊天機器人的應用領域隨著雲端的蓬勃發展，快速的應用在生活與商業領域。所以我們也將系統與聊天機器人結合，提供農民更多樣化的服務。

此外近年來國人對於消費安全優質農產品的需求大幅增加，繁忙的生活中該如何輕鬆選購安全優質的國產農產品，於是發展出農產品電子商務，也就是一般所稱農產品網路購物。

綜前所述，我們決定設計一套以蔬果類農產

品為主要銷售產品的垂直型電子商務平台。此平台透過將農產品匯集成素材包或一般包裝處理，並介紹小農相關訊息，來提高小農農產品在市場上的曝光度；透過產銷履歷來提高消費者對於農產品的信任度，提高消費者購買意願。此平台將使小農無須擔心產品滯銷，並且能減少前往市場買賣的時間，同時為消費者提供新鮮且優良蔬果的購買管道。

## 1.2. 相關研究

我們與行政院農業委員會農業試驗所做的遠端控制系統 [2]，我們觀察到農委會主要是針對育苗場之各種生產設施進行控制，讓育苗場的生長環境維持在最合適的範圍。然而我們額外針對土壤的各項數值進行監控，例如當土壤濕度太低時，自動開啟灑水器澆水、土壤氮磷鉀感測器可以讓農夫精確知道植物缺少哪一樣元素，進而給予適量的補充養分。

而聊天機器人的部分，農委會試驗所針對蟲害問題，建置了害蟲諮詢小幫手，能快速提供使用者完整的害蟲資訊 [3]。相較於害蟲諮詢小幫手，我們的農業專家機器人不只針對病蟲害，還有提供市場行情、農業發展情況以及天氣情況等詢問。

小農共銷平台方面，我們找了兩個農產品電子商務的成功案例，針對各自的特色做比較。「小農直賣」平台是以地方性農產品共享經濟的服務平台，成功將農產品行銷運用在購物網站上，小農自行創建網站來為自己的農產品做網路行銷，讓小農同時具備生產與銷售的能力，因此解決產銷公平合理問題 [4]。

「悠活農村」平台結合農產品與電子商務平台，透過與小農合作並且宣揚小農的理念（例如堅持不用除草劑）以及品牌的故事，讓消費者更加了解農產品的產地與堅定食品安全的信念 [5]。而我們的共銷平台亦是透過與小農合作，並透過介紹小農來替產品包裝，在食品的保證上，也提供了詳細的產銷履歷，供消費者觀看，同時也要求小農提供食品安全認證，提高消費者對農產品的信任。

## 2. 專題內容

在本研究中，我們透過聊天機器人建構智慧農業專家對話機器人，以及建置智慧農業自動化數據及影像監控平台，讓投入農業的青壯年人口能以更直覺的方式去找到種植過程中所面臨問題的解決方案。

此外，我們建立一套購物平台系統來協助小農銷售農產品。我們的特色將以當日新鮮蔬果為主要銷售手法，採用「先下單後採收」的手法，讓小農知道每日應該採收的數量，由我們做產品包裝，減少小農的加工成本。藉由智慧農業系統所蒐集到的栽種紀錄配合我們的出貨紀錄形成產銷履歷，提

供消費者參考，提升消費者對農產品的信任度。

## 2.1. 系統架構

智慧農業部分主要分成農情監控系統、自動化栽培系統及農業專家系統三個部分。感測器透過使用者端的部分包含了網頁端、觸控電子看板以及 Telegram 機器人，使用者端透過與 MQTT broker 的溝通以及 Webhook 服務來完成各項功能，而機器人部分結合 Dialogflow 來進行對話理解。智慧農業系統架構如圖 1 所示。

農情監控系統主要有兩個部分，分別是數據監控以及影像監控。數據監控是由多種感測器，藉由 RS485、類比訊號以及 BLE 等通訊方式，將感測器數據經過換算後上傳至 MQTT broker，再透過 JavaScript 將數據呈現在監控平台網頁上，網頁建立於 Apache HTTP Server 上，以 HTML、JavaScript 以及 CSS 撰寫。影像監控是以 ESP32 作為 HTTP Server，通過 WiFi 將影像即時顯示在 ESP IP 位址上，實現即時串流協定 (Real Time Streaming Protocol, RTSP)。

自動化栽培系統主要有三個控制設備，分別是電扇、燈光以及澆水設備。設備連結繼電器模組，連接到 NodeMCU 開發板來進行控制。透過 EMQ X 根據環境條件撰寫開關規則，並將控制訊息 Publish 到 MQTT Topic 上，由 NodeMCU 接收 Topic 上的控制訊息來進行控制。

農業專家系統是使用 Telegram 通訊軟體建立聊天機器人，提供使用者方便操作的 APP 介面，同時我們結合對話理解模型、Webhook、知識庫，讓機器人具備更多功能。機器人對話模型部分是使用 Google 的 Dialogflow 開發工具設計及訓練。我們透過 Webhook 接收 Dialogflow 的 POST 請求，讓某些意圖可以連接後端。知識庫是用 MySQL 建立的資料庫，存放我們使用網路爬蟲擷取的資料，作為機器人解答的依據。

而共銷平台的系統架構如圖 2 所示，共銷平台的前端頁面主要是以 Vue.js 撰寫，且套用 Vuetify 及 Quasar 等基於 Vue.js 的開源框架，並由 Apache HTTP Server 運行，使網頁端能運作在瀏覽器上。共銷平台後端主要由 Node Server 建立，優點是可以使用 JavaScript 連接資料庫，共銷平台的資料庫是使用 MongoDB。前端透過 Axios 傳送 HTTP 請求向後端伺服器取得資料，而後端則是透過 Restful API 對資料庫進行溝通，其中 Restful API 是由 Express.js 撰寫，最後回傳資料到前端，並由前端渲染出來。

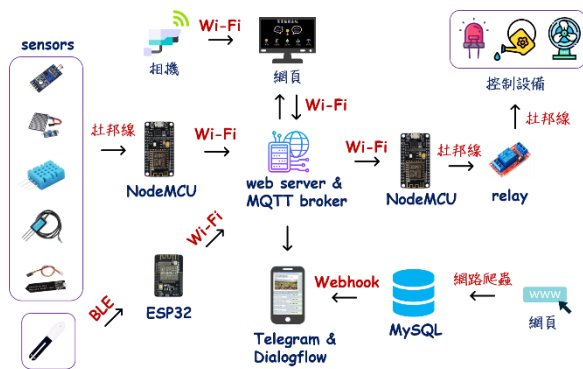


圖 1：智慧農業系統架構圖。

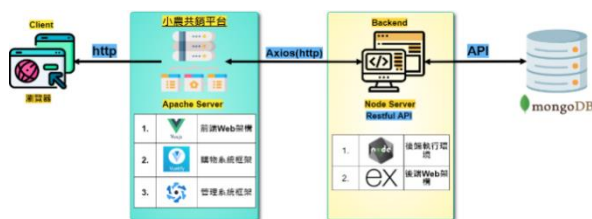


圖 2：小農共銷平台系統架構圖。

## 2.2. 開發環境

為了達到我們系統所能提供的功能，我們使用了以下相關技術。

### 2.2.1. MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

MQTT 為應用在物聯網的輕量訊息傳輸協定，可使多個裝置與伺服器間進行雙向溝通、具有可靠的 QoS 訊息傳遞機制。MQTT 透過發佈(Publish)/訂閱(Subscribe)的機制使得任意裝置間可以互相接收與發送資料。我們使用 MQTT 作為感測器數據傳輸的通訊方式，以及設備的開關控制。

### 2.2.2. Telegram Bot

Telegram Bot 為 Telegram 下的機器人，與市面上的其他同類型 APP 相較，Telegram 具備高度隱私性、免費且極大的開發彈性的特色。我們使用 Telegram Bot 作為我們的 APP 介面，提供聊天機器人的服務。

### 2.2.3. Dialogflow

Dialogflow 為 Google 所開發的基於自然語言理解的人機互動介面，可自行定義自然語言理解模型。我們使用 Dialogflow 設計機器人對話模型，使用其提供的 NLP 技術去取得使用者想表達的意思以及語句中的關鍵字實體，再進而設計回覆訊息。

### 2.2.4. Webhook

由於 Dialogflow 只能撰寫制式的文字回覆訊息，於是我們結合 Webhook 介接後端 API，讓機器人可以同時做到對話理解以及取得 MQTT topic 資料、連接資料庫、介接其他公開資料平台的 API 等。

### 2.2.5. 網路爬蟲

我們使用 BeautifulSoup 及 request 套件去擷取農委會的網站資料，將需要的資訊存入資料庫。

### 2.2.6. MySQL

我們使用 MySQL 作為智慧農業系統的資料庫，存取的資料包含網路爬蟲取得的資料、使用者紀錄的生長資訊等。

### 2.2.7. Vue.js

我們使用 Vue.js 作為前端架構，因為 Vue.js 上手速度快、Web 快速建立及元件化開發的特性，Vue.js 通過元件化，將一個頁面細分出許多區塊，讓每個區塊都能獨自運作，並能在修改上針對出錯的元件做處理，為除錯上省下許多時間。

### 2.2.8. Node.js

Node.js 是能夠在伺服器端運行 JavaScript 的開放原始碼、跨平台 JavaScript 執行環境。我們使用 Node.js，讓後端環境也能用 JavaScript 撰寫程式碼，同時在使用上能快速熟悉語法，讓開發更快速。

### 2.2.9. MongoDB

MongoDB 是一種文件導向的 NoSQL(Not Only SQL)資料庫管理系統。我們使用 MongoDB 作為共銷平台的資料庫，因為 MongoDB 的自由度高，隨時都能更改資料表的欄位，而且 query 語法簡單(例如 delete、find 等)，相對好上手。

## 3. 系統功能

### 3.1. 智慧農業系統

我們除了結合物聯網，更使用 Dialogflow 和 Python 打造一個聰明的 Telegram 農業專家機器人。物聯網的部分，搭配各種感測器，將環境數據(溫度、濕度、肥力、光照等)顯示在網頁上，除了田間管理自動化(澆水、照明、除濕降溫等)，在正常的環境條件下(例如：蔥的合適生長溫度為 15~30°C)可使用手動控制。當無法透過數值判斷狀況時，則可以透過即時畫面來觀看當下的植物狀況，進而自行噴藥、除草、施肥等，在第一時間解決各項病蟲害問題，便能有效提高作物產量與品質。

聊天機器人的部分，每日定時分析天氣資料，推送適當的種植建議給農民，農民也能透過自然對話的方式，向機器人詢問農業相關問題和目前的市場行情等。在進行田間管理的同時，農民可以利用機器人紀錄作物的生長資訊，例如播種、施肥及用藥日期等，蒐集的日期資訊可供日後追溯產品來歷。智慧農業系統使用流程如圖 3 所示。

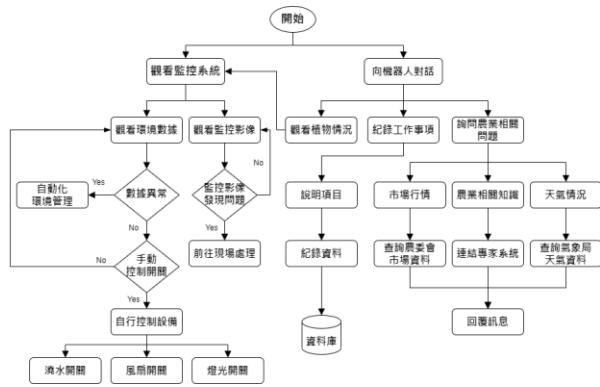


圖 3：智慧農業系統使用流程圖。

### 3.1.1. 農情監控系統

農情監控系統有兩個子功能，即時感測器數據、即時畫面監控。即時感測器數據可立即了解植株目前的各項數值，包含光照度、溫度、濕度、氮含量、磷含量及鉀含量等。

即時畫面監控主要用於輔助感測器數據，當發生異常感測數值時雖然系統會自動發送推播通知到 Telegram 機器人上，但是當無法透過數值判斷狀況時則可以透過即時畫面來觀看當下的植物狀況，若在黑夜也可透過開啟 ESP32-CAM 上的 LED 燈來看清當下的狀況。

### 3.1.2. 自動化栽培系統

自動化栽培系統提供使用者全面且完整的農業自動化遠端操作，例如澆水與施肥等。

### 3.1.3. 農業專家系統

農業專家系統包含知識庫及聊天機器人，可以透過對話詢問現場環境狀況、定時天氣預報及種菜建議推播、詢問農業相關問題及市場行情等，以及手動紀錄作物栽種內容。

## 3.2. 小農共銷平台

小農共銷平台包含了當日鮮購物平台和後台管理系統兩個部分，消費者可以經由當日鮮購物系統預覽商品、搜尋商品，以及觀看產銷履歷，選購完後進入結帳流程，完成訂單即可；而中心人員與小農則是透過管理系統新建、查詢、修改資料等。小農共銷平台系統的主要流程如圖 4 所示。

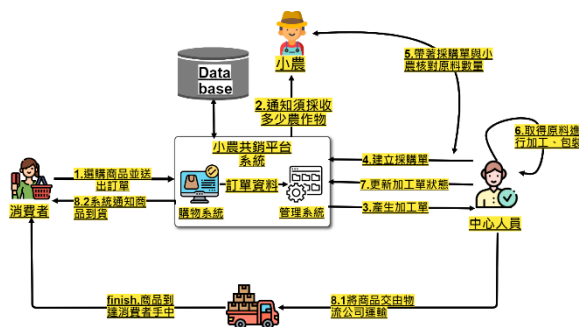


圖 4：小農共銷平台系統主要流程圖。

### 3.2.1. 當日鮮購物平台

當日鮮購物系統與現今市面上的購物網站相似，提供農產品的購買、消費等功能，功能架構如圖 5 所示。相較於其他蔬果購物網站，我們的購物系統是以「當日新鮮」為主要銷售方式，透過預購商品，既能夠在下單的隔天享用到當日所採收的新鮮蔬果，農民也能依據下單數量來採收明日所需農產品，不用擔心採收過剩的食材該如何處理的問題。

此外，我們提供了產銷履歷，此部分是結合了智慧農業所記錄的蔬果栽種紀錄以及本系統紀錄的包裝、出貨紀錄。為了增加消費者對於我們銷售農產品的信任度，我們從播種開始到銷售的整個流程公開透明，每個過程都有紀錄，包含時間、地點、製程等。

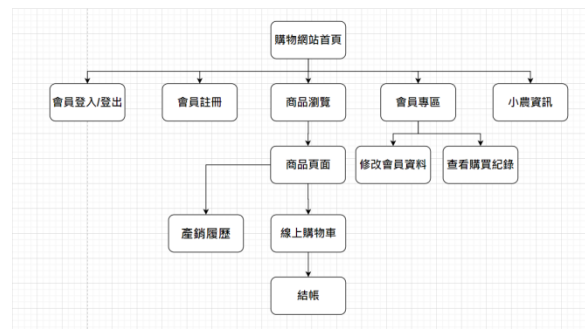


圖 5：當日鮮購物系統功能架構圖。

### 3.2.2. 後台管理系統

後台管理系統包含了加工單管理、採購單管理、商品管理、訂單管理、原料管理、建立小農介紹以及中心資料的修改等，功能架構如圖 6 所示，以上功能皆由中心人員所操作。

小農與平台合作時，由中心人員將其加入後台小農成員，而小農成員僅能對小農所屬的介紹頁進行資料修改與連結到自己的監控系統。

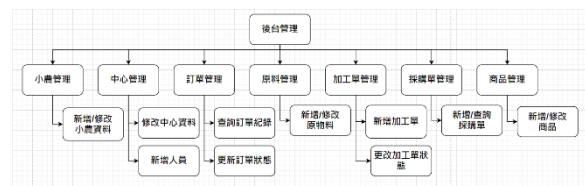


圖 6：後台管理系統功能架構圖。

## 4. 專題實作成果

### 4.1. 智慧農業系統

我們透過微控制器(Micro Control Unit, MCU)讀取各項感測器數值及控制機械開關，其中包含光照度、溫度、濕度、氮含量、磷含量及鉀含量六項植物生長要件，機械開關則為繼電器，與感測器的通訊方式包括 RS-458、類比訊號以及藍牙低功耗(Bluetooth Low Energy, BLE)。當感測器接收到數值後使用 MQTT 傳輸協定作為資料傳輸媒介，使



得用戶即使在虛擬 IP 環境下也可以快速有效率的收發資料。感測器數據除了可以顯示在網頁端及手機端，也能顯示在觸控電子看板上，如圖 7 所示。

為了提供更好的產品壽命，我們使用耐候性絕佳、高透光度且低濁霧度的壓克力板作為感測器外殼素材。感測器外殼是我們自行設計，並使用雷射切割機將壓克力板裁切成需要的大小，組裝而成。此外，外殼封面印有我們的作品名稱，側面也印有我們繪製的電路圖，圖案是利用 UV 噴墨印刷機印上去，詳細如圖 8 及圖 9 所示。

聊天機器人部分使用常見的通訊軟體，有助於降低系統使用門檻，使用 Dialogflow 平台訓練聊天機器人對話模型，藉由自然語言處理(Natural Language Processing, NLP)技術讓電腦能夠充分理解人類語意中想表達的需求，進而為使用者解決問題。解決問題方法為利用前人經驗建構專家系統(Expert System)，使用網路爬蟲獲取資料，轉為資訊加入知識庫，作為機器人面對詢問時的解答依據，將用戶問題與知識庫規則連接起來進行邏輯推演，進而規劃解決問題的策略。



圖 7：觸控電子看板。



圖 8：感測器外殼封面。 圖 9：感測器外殼側面。

#### 4.1.1. 農情監控系統

使用者可以透過網頁端、觸控電子看板或是手機端連結到監控頁面，可看到首頁顯示整體環境的光照度、空氣溫濕度、土壤濕度及降雨程度，如圖 10 所示。



圖 10：農情監控系統首頁。

點擊首頁中間的小花後，可以進入「秘密功能」，主要有四個功能，花花儀、氮磷鉀、即時照及按開關，如圖 11 所示。



圖 11：秘密功能。

點擊「花花儀」後，將會進入小米花花草草監測儀的數據顯示頁面。數據包括濕度、肥力、光照以及溫度，如圖 12 所示。小米花花草草檢測儀集成了諸多監測、分析和信號模組，而且非常省電，一塊普通的 CR2032 鈕扣電池足以讓它續航一年，而且也不用擔心佈線問題。除此之外，電池倉周圍的防水設計，可以達到 IPX5 防水等級。



圖 12：小米花花草草監測儀頁面。

返回前頁的秘密功能後，點擊「氮磷鉀」，將會進入土壤氮磷鉀的數據顯示頁面，分別顯示土壤的氮含量、磷含量及鉀含量，如圖 13 所示。針對不同的作物所需要的氮磷鉀比例也不盡相同，當可以確切知道每個元素的數值，才能給予植物最完善的照顧。



圖 13：土壤氮磷鉀頁面。

返回前頁的秘密功能後，點擊「即時照」，將會進入即時畫面監控顯示頁面，如圖 14 所示。可以讓使用者不用到現場也能查看作物目前現況。



圖 14：即時畫面監控頁面。

返回前頁的秘密功能後，點擊「按開關」，將會進入設備開關頁面，如圖 15 所示。除了田間管

理自動化(澆水、照明、除濕降溫等)，在正常的環境條件下(例如：蔥的合適生長溫度為 15~30℃)可使用手動控制風扇、燈光及澆水開關。當使用者誤觸開關時，比方說在光線充足的情況下打開燈光開關，系統會觸發保護機制自動關閉燈光設備。



圖 15：控制設備開關頁面。

#### 4.1.2. 自動化栽培系統

主要設備有風扇、燈光及澆水設備，為智慧農業系統主動地進行管理栽種的光照、降溫與澆水。

#### 4.1.3. 農業專家系統

我們使用網路爬蟲從農委會的「農業知識入口網」中擷取農業相關文章，並將 34931 筆文章標題、連結，以及 408 筆專業名詞及 1845 筆專家解釋存入資料庫中，作為農業相關問題的解答依據。同時我們將各種天氣條件，例如空氣溫濕度、風速、降雨機率等細分成數個等級，並依序這些條件判斷，給予使用者適當的種菜建議。

機器人對話模型部分，我們使用 Dialogflow 平台設計及訓練，設計了 30 種以上的意圖讓模型可以去做匹配。同時為了避免對話過於制式化，我們也有設計上下文的情境，讓機器人可以做出連續性的對話(例如，機器人詢問使用者是問哪種植物，使用者文回答後可以暫時記住植物的名稱)，並且為了讓 Dialogflow 能連接後端，我們透過 Webhook 接收 Dialogflow 的 POST 請求，並用 Python 撰寫後端程式來完成各項功能。我們使用多種 Python 套件取得 topic 資料、連接知識庫、介接公開資料平台的 API 以及撰寫定時推播等。知識庫部分以 MySQL 資料庫建置，以 Python 撰寫爬蟲程式，將農委會網站資料擷取並存入資料庫，作為機器人回答問題的依據。

使用者可以透過下載 Telegram 並加入農業專家機器人，以自然對話的方式向機器人詢問，機器人將會理解分析使用者的意圖後，給予使用者所想要的回應，例如目前監控情形、市場行情、農業相關問題、知識小百科等。機器人也會定時主動分析天氣情況並推送消息，給予使用者種菜建議，詳細畫面如圖 16 至圖 18 所示。此外，使用者也可以利用機器人紀錄作物的生長資訊，例如播種、施肥及用藥日期等，蒐集所有的日期資訊以供日後追溯產品來歷。



圖 16：詢問農業相關知識。



圖 17：詢問市場行情。



圖 18：詢問天氣情況。

## 4.2. 小農共銷平台

### 4.2.1. 當日鮮購物系統

主要提供給消費者，在首頁上有商品提供消費者選購、瀏覽、觀看產品履歷及加入購物車，選購完即可進入結帳流程填寫寄貨資料，送出訂單後即可查看歷史訂單紀錄。如圖 19 至圖 17 所示。



圖 19：當日鮮購物平台系統首頁



圖 20：使用者登入頁面。

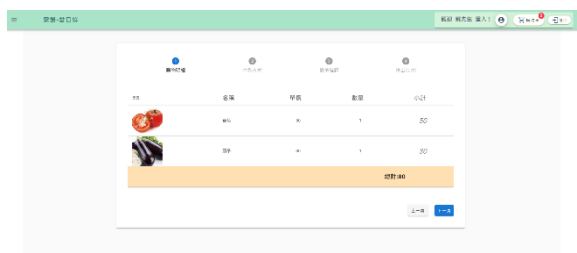


圖 21：結帳流程頁面。



圖 22：訂單查詢頁面。



圖 23：產銷履歷頁面。

### 4.2.2. 後台管理系統

後台管理系統主要是提供給中心人員與小農使用，大部分的系統操作，由中心人員包辦，例如：商品管理、訂單管理、原料管理、加工管理及小農管理等。而小農登入後台僅能修改小農介紹頁，以及連結到農情監控系統等。如圖 24 至圖 28 所示。

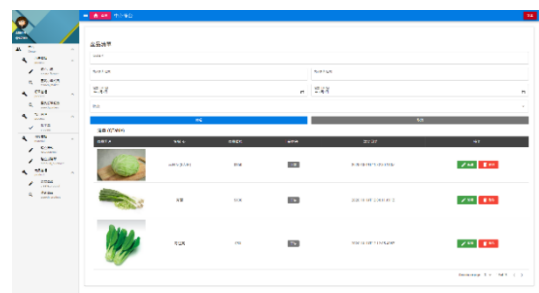


圖 24：後台商品管理頁面。



圖 25：加工單管理頁面。

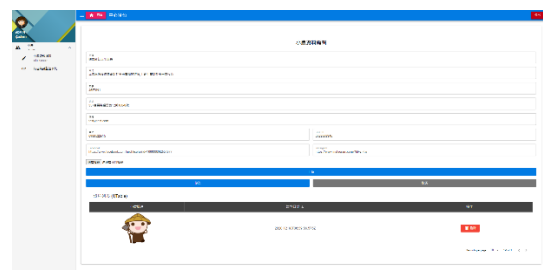


圖 26：小農介紹資料編輯。



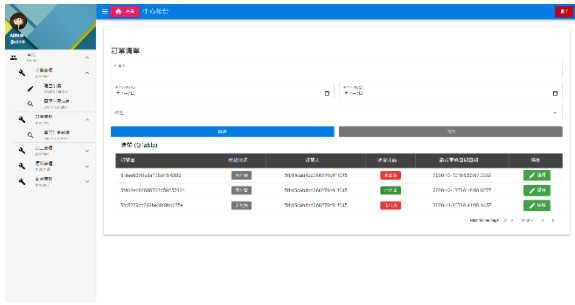


圖 27：訂單管理頁面。

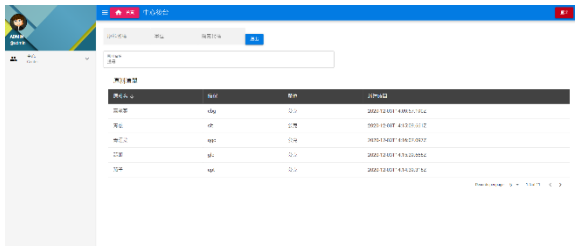


圖 28：原料管理頁面。

## 5. 結論

在本研究中，我們設計了一個智慧農業自動化數據及影像監控平台來給與使用者可以完整、即時的進行監控與自動化事件的管理等功能，給予使用者完善的智慧農業管理平台。農業專家機器人則可以使用者一個直覺友善的聊天介面，讓使用者可以輕鬆地透過與機器人對話取得農作物相關狀況、天氣預報及種菜建議推播、農業相關知識或疑難雜症的解決方法，進而提升青壯年人口投入到農業產業的誘因。

小農共銷平台則可以替小農行銷農產品，讓小農預先知道要提供的農作物數量，藉此解決農產品賣不完的狀況，透過完整的栽種、銷售紀錄，產生公開透明的產銷履歷，藉此提升消費者對於農產品的信任度，進而提高銷售量。如此一來，讓小農能有更高的收入，而消費者也能品嚐到當最新鮮的蔬果。

## 參考文獻

- [1] 行政院農業委員會農業試驗所，“智農是什麼，”行政院農業委員會農業試驗所，2020. [線上]. Available: <https://www.intelligentagri.com.tw/xmdoc/cont?xmsid=0J164373919378174143>.
- [2] 黃裕榆，“遠端程控應用於種苗產業之實例分享，”行政院農業委員會農業試驗所，2019. [線上]. Available: <https://www.intelligentagri.com.tw/xmdoc/cont?xmsid=0J142605106593363792&sid=0J289557049949206028>
- [3] 行政院農業委員會農業試驗所，“害蟲資訊一
- 把抓～應用 AI 人工智慧 農民也能成為害蟲專家，”行政院農業委員會農業試驗所，2020. [線上]. Available: <https://www.tari.gov.tw/news/index-1.asp?Parser=9,4,26,,,3546>
- [4] 新農民農業科技整合服務股份有限公司，“小農直銷平台，”[線上]. Available: <https://www.farmers-new.com.tw/about.html>
- [5] 悠活水產股份有限公司，“悠活農村，”[線上]. Available: <https://www.yooho.com.tw/article.php?id=200&yc=shop>