

逢甲大學學生報告 ePaper

生態水質土壤分析暨虛擬生態圈

之簡便性模擬應用科技

Ecological water quality soil analysis and virtual
ecosystem Simulated application technology

作者:董昭毅、林群旻

系級: 電子四乙

學號: D0649235、D0643122

開課老師:王通溫

課程名稱:IOT 智慧電子系統

開課系所:電子工程學系

開課學年:109 學年度第一學期



中文摘要

魚菜共生，又稱養耕共生、複合式耕養，指的是結合了水生動物中的排泄物與水中的有機質，分解過濾成植物可吸收的無機鹽後供應給飼養箱上的蔬菜，同時蔬菜的根系把系統內的水淨化供給水生動物使用，結合水產養殖（Aquaculture）與水耕栽培（Hydroponics）的互利共生生態系統。在一個魚菜共生系統中，來自一個水產養殖系統的水被輸送到水栽系統，其中副產物是由硝化細菌分解成硝酸鹽和亞硝酸鹽，它們由植物利用作為營養物。水然後再循環回到水產養殖系統。

本論文以 Arduino Uno 開發版搭配水位感測器與土壤溼度感測器並結合 ESP8266 開發版將所偵測之 Data 同步上傳至 Thingspeak 實現一具同步檢測水位與土壤濕度之虛擬生態圈。

關鍵字:魚菜共生、ESP8266、Arduino Uno

Abstract

Aquaponics, also known as farming symbiosis, compound farming[1], refers to the combination of the excrement of aquatic animals and the organic matter in the water, decomposing and filtering them into inorganic vines that can be absorbed by plants and supplying them to the terrarium. At the same time, the roots of vegetables purify the water in the system for use by aquatic animals, combining the mutually beneficial symbiosis ecosystem of aquaculture and hydroponics. In an aquaponics system, water from an aquaculture system is transported to the hydroponic system, where the by-products are decomposed by nitrifying bacteria into nitrate and nitrite, which are used by plants as nutrients. The water is then recycled back to the aquaculture system.

This paper uses Arduino Uno development version with water level sensor and soil moisture sensor and combined with ESP8266 development version to upload the detected data to Thingspeak to realize a virtual ecosystem that simultaneously detects water level and soil moisture.

Keyword - Aquaponics 、ESP8266 、Arduino Uno

目次

摘要.....	1
Abstract.....	2
一、 研究動機與研究問題.....	4~5
二、 研究方法與設計.....	6~8
三、 預期成果與貢獻.....	9
四、 實驗過程.....	10~11
五、 參考文獻.....	12



一、研究動機與研究問題

1-1 背景

隨著科技日益進步，環保意識逐漸抬頭，有別於過往致力於效能表現上的時代，綠能科技已然成為現今主流。

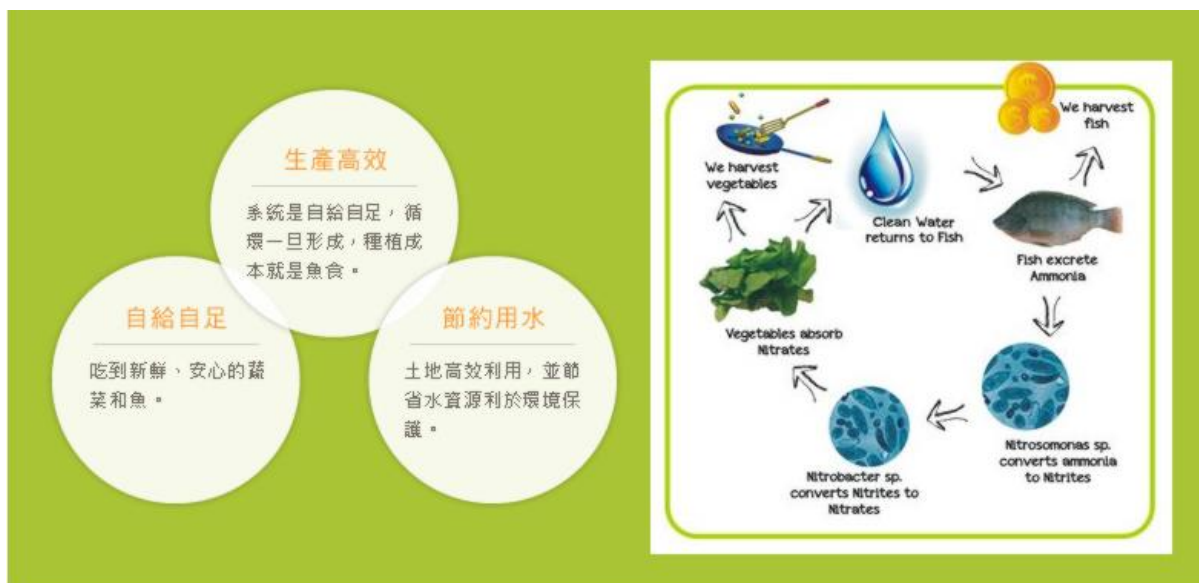
魚菜共生在歷史上有跡可循，但是在其第一次時間出現上有一些爭論，阿茲特克人於西元 1150 年就將植物種在湖邊淺水區固定或在水上使用木筏及其他料做成的島嶼，利用人工浮島的方法發展農業[1]，這種作法被叫做「奇南帕」。

中國人則在唐朝（618 年—907 年）就有稻魚共生，利用田裡空間種稻兼養魚。利用人工浮島種植，唐代（618 年—907 年）稱葑田，元代代稱架田。明末清初，實現桑基魚塘或蔗基魚塘，實現養蠶業、與製糖業與漁業的共生。

1-2 研究動機

魚菜共生，又稱養耕共生、複合式耕養[1]，指的是結合了水生動物中的排泄物與水中的有機質，分解過濾成植物可吸收的無機鹽後供應給飼養箱上的蔬菜，同時蔬菜的根系把系統內的水淨化供給水生動物使用，結合水產養殖（Aquaculture）與水耕栽培（Hydroponics）的互利共生生態系統。在一個魚菜共生系統中，來自一個水產養殖系統的水被輸送到水栽系統，其中副產物是由硝化細菌分解成硝酸鹽和亞硝酸鹽，它們由植物利用作為營養物。水然後再循環回到水產養殖系統。

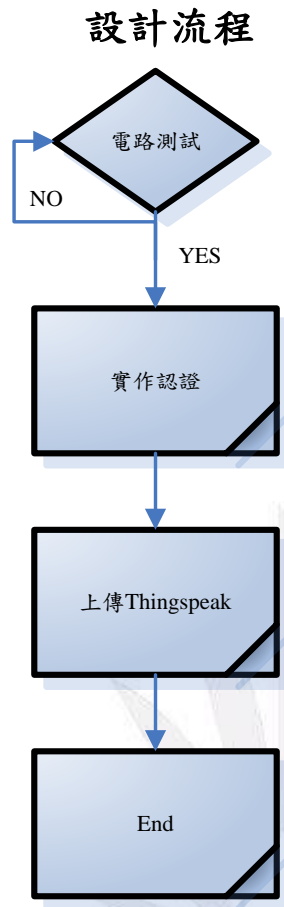
在魚菜共生中，可以吳郭魚、錦鯉或寶石魚等魚種。池子的水帶有魚的排泄物，含有氮、氨等成分，若直接排到河川、土壤，會造成環境的負擔；不過，若拿這些廢水來種菜，反而提供蔬菜養分，而且蔬菜淨化水質後又可以導回魚池再利用。這一套平衡系統，能避免水質惡化，且形成魚幫菜、菜幫魚的良性循環。



圖[一]參考至城田生產農場[2]

使用魚菜共生技術種植的蔬菜可以不需添加肥料，但因為各系統的設計及魚與菜品種的配合，在某些情況下，會有部份養分不足，需要做補充，如常遇見的鐵、鈣、鉀。使用種植過程中，因為養魚，故無法使用農藥殺蟲，一般可以利用物理機制，如防蟲網或是有機認證的資材以做為蟲害的控制。

二、研究方法與設計



圖[二]

[圖二]為此專題設計流程圖：

1. 將魚菜共生所需之電路進行模擬，並測得土壤與魚缸濕度溫度水位等數據已確認專題的可行性。
2. 將電路以 Arduino 元件及各類型感測器進行實際製作。
3. 將所測得的數據藉由 wifi 傳輸至 Thingspeak，完成資料同步。

(一)Water Sensor 水位傳感器

通過具有一系列的暴露的平行導線線跡測量其水滴/水量大小從而判斷水位[3]。輕鬆完成水量到模擬信號的轉換，輸出的模擬值可以直接被 Arduino 開發板讀取，達到水位報警的功效。

規格參數：

- 產品名稱：水位傳感器
- 工作電壓：DC3-5V
- 工作電流：小於20mA
- 傳感器類型：模擬
- 檢測面積：40mm x 16mm
- 制作工藝：FR4噴錫
- 工作溫度：10°C-30°C
- 工作濕度：10%-90%無凝結
- 產品重量：3.5g
- 產品尺寸：62mm x 20mm x 8mm

Arduino 配線說明

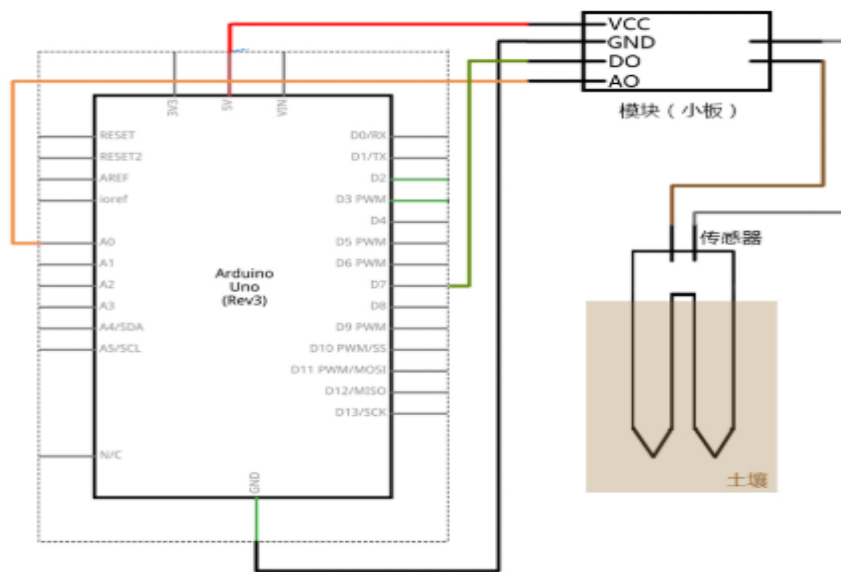
- Vcc – Arduino 5V
- GND – Arduino GND
- S – Arduino Analog pin 0



圖[3]擷取至台灣智能感測科技有限公司[3]

(二) 土壤溼度感測器

模組中藍色的電位器是用於土壤溼度的閾值調節[4]，順時針調節，控制的溼度會越大，逆時針越小，數字量輸出 D0 可以與微控制器直接相連，通過微控制器來檢測高低電平，由此來檢測土壤溼度；小板模擬量輸出 AO(0~1023)可以和 AD 模組相連，通過 AD 轉換，可以獲得土壤溼度更精確的數值；

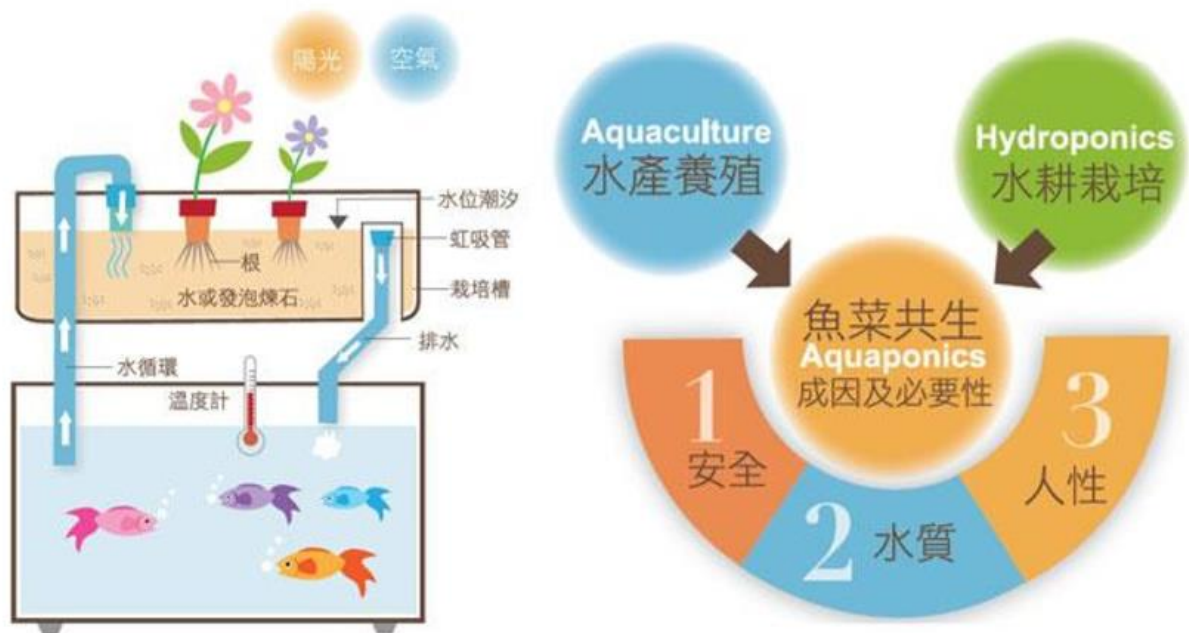


圖[4]擷取至 ITREAD Arduino 與 土壤溼度感測器 測量土壤溼度自動澆水提醒[4]



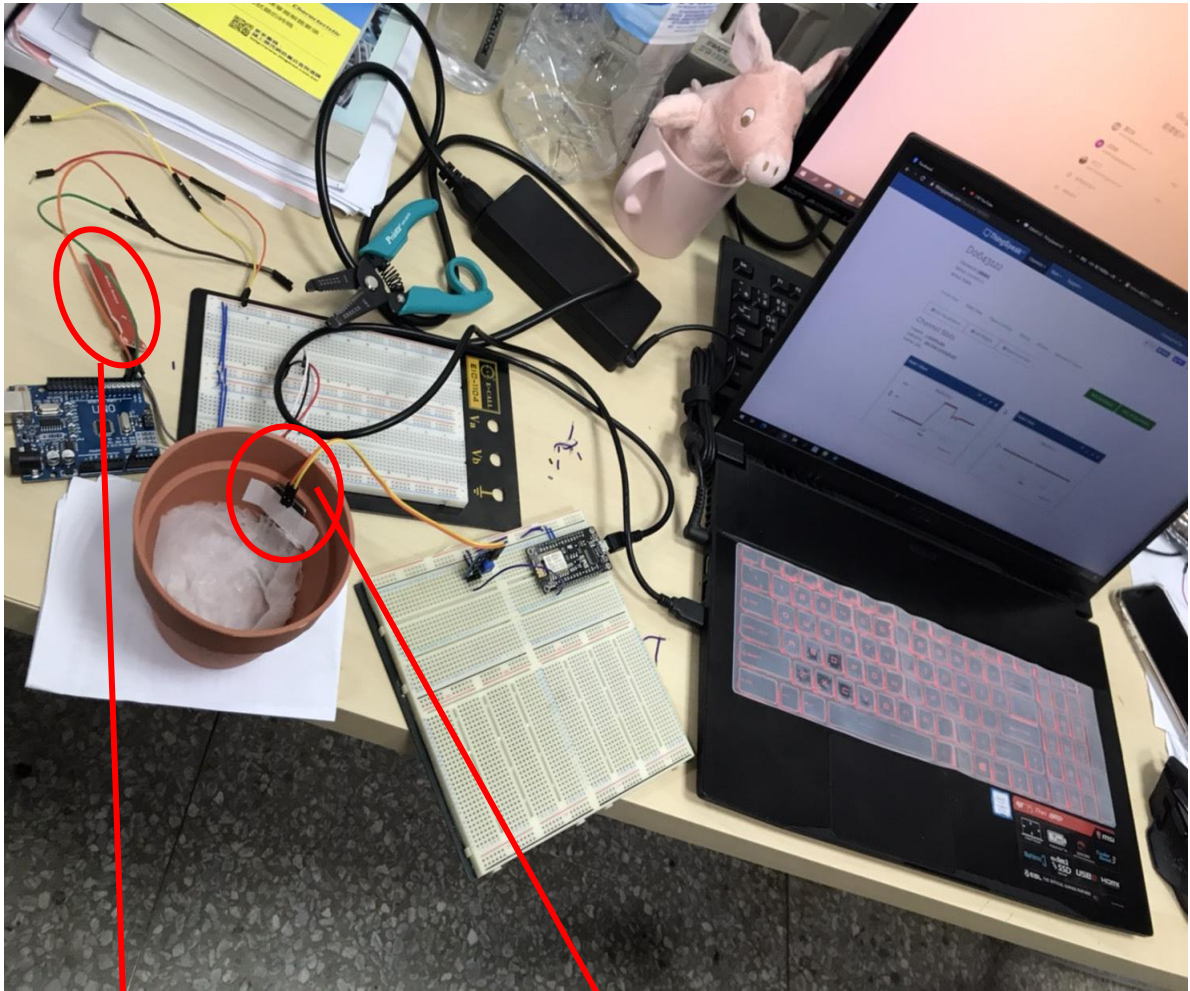
三、預期成果與貢獻

學生試想將這份技術應用至家庭生活，鎖定目標族群為家庭主婦，預計成果可以使魚缸的水抽取至居家種植的園藝上，已達到魚菜共生的目的，由於本專題尚未有過濾雜質的機制與技術，故將以豆芽菜與綠豆等無須土壤的植物來實現一具魚菜共生之簡易綠能機制。



圖[5] 擷取至大豐收魚菜共生生態圈[5]

四、實驗過程



圖[6] 初步實驗成果圖

水位感測器

土壤溼度感測器

水位感測器上傳至 Thingspeak 之 data

實驗方法: 將水族箱裝滿水並投入 sensor 加以感測水位變化。



圖[7] 初步實驗水位變化成果圖

土壤溼度感測上傳至 Thingspeak 之 data

實驗方法: 將盆栽灑水並投入 sensor 加以感測土壤濕度。



圖[8] 初步實驗土壤濕度變化成果圖

五、參考文獻

[1] 維基百科。魚菜共生(2013)。檢自

<https://zh.m.wikipedia.org/zhtw/%E9%AD%9A%E8%8F%9C%E5%85%B1%E7%94%9F>
(Nov.23.2020)

[2] 城田魚菜共生健康農場。認識魚菜共生(2014)。檢自

https://www.myfarm.com.tw/about_6.htm?id=6 (Nov.23.2020)

[3] 台灣智能感測科技有限公司。水位感測器模組(2020)。檢自

<https://www.taiwansensor.com.tw/product/water-sensor-%E6%B0%B4%E4%BD%8D%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8%E6%A8%A1%E7%B5%84/> (Nov.23.2020)

[4] ITREAD。Arduino 與土壤溼度感測器 測量土壤溼度自動澆水提醒(2019)。檢

自 <https://www.itread01.com/content/1548709578.html> (Nov.23.2020)

[5]大豐收魚菜共生生態圈。[科技農業] 吳玟澄於菜共生經驗分享(2015)。檢自

<http://camdemy1.blogspot.com/2015/04/blog-post.html> (Nov.23.2020)

