



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系

水稻田水閘門感測實作

指導教授：陳志明 教授

組員名單：陳宥良 A78C038

張博瑋 A78C025

蕭凱勳 A78C043

中 華 民 國 1 1 1 年 0 5 月



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系專題口試委員審定書

水稻田水閘門感測實作

指導教授：陳志明 教授

組員名單：陳宥良 A78C038

張博瑋 A78C025

蕭凱勳 A78C043

指導教授：_____

口試委員：_____

中 華 民 國 1 1 1 年 0 5 月

謝誌

首先要先感謝指導我們的陳志明老師。在老師的耐心教導與協助下，我們才得以順利完成專題報告。

非常感謝陳志明老師在我們製作專題期間，給予我們多方的建議，並且在我們做實驗遇到困難時，給予我們協助與方向。

我們也感謝兩位口試老師:黃光宇老師及陳健忠老師在口試期間給予的寶貴意見，能讓本專題之成果更加完善。

最後，感謝各位資管系上的導師們在學科上的指導，以增進同學們的知識範疇。

張博瑋
陳宥良 謹誌
蕭凱勛

中華民國111年5月於嶺東

摘要

在這個時代，旱季與雨季的變化越來越明顯，農業用水的使用也隨著這些變化而做出改變，旱季時的缺水造成農作物的用水不足或是無水可用的情況越來越多，例如2015年的旱災，乾旱導致農田一期的停灌面積達到了4萬3659公頃。

本研究主要是使用以 ESP 8266板硬體控制，連接水位感測器(超音波感測器)進行感測，蒐集到的資料上傳至 Bulehost，使用者可用 APP 監測和查詢不同時段的水位高度。

關鍵詞：旱季、農田、節約用水、水的感測

目 錄

謝誌	I
摘要	I
目 錄	II
表目錄	III
圖目錄	IV
第壹章 緒論	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究目的	1
第貳章 文獻探討與回顧	2
2.1 水資源來源	2
2.3 乾旱農業節水設施	3
2.4 水位感測器差異	4
第參章 研究方法	5
3.1 系統開發工具	5
3.2 研究流程	6
3.3 研究架構	7
3.4 系統架構	8
3.5 甘特圖	9
3.6 研究人力分配圖	9
第肆章 系統操作與設計	11
4.1 APP 介面設計	11
4.1.1 APP 介面設計程式碼	11
4.1.2 超音波感測器程式碼	13
4.1.3 資料庫程式碼	14
第伍章 成果展示	15
參考文獻	16
附錄	
綜合輔導紀錄表	

表目錄

表2.1巡水差異	3
表2.2水位感測器	4
表3.1系統開發工具.....	5
表3.2研究人力分配圖.....	9

圖目錄

圖 1.1 台灣用水區分圖	2
圖 2.1 中長期措施整體作為	3
圖 3.1 研究流程圖	6
圖 3.2 系統流程圖	7
圖 3.3 系統架構	8
圖 3.4 甘特圖	9
圖 3.5 超音波感測器	10
圖 3.6 ARDUINO-ESP-8266 版	10
圖 4.1 APP 介面設計	11
圖 4.2 擷取資料庫的數據	11
圖 4.3 修改資料庫的程式進行編譯	12
圖 4.4 傳輸到的程式放入 App inventor	12
圖 4.5 超音波感測器程式碼1	13
圖 4.6 超音波感測器程式碼2	13
圖 4.7 MYSQL 創建的資料庫	14
圖 4.8 創建資料庫的程式碼	14
圖 5.1 超音波感測器運行後的成果	15

第壹章 緒論

1.1 研究動機

本研究的主要目的在於「省水灌溉系統」作為最主要目標與訴求。許多已開發或開發中國家，農業是最先被發展起來的，再來是工業，後期服務業才興起。台灣也不例外，農業是國家的根本，唯有滿足國家人民基本的糧食需求，才能發展生存下去。

由於國人飲食習慣改變，國內稻米消費量逐年減少，肉類及蔬果類消費量逐年增加，加上國民生活水準及品質提昇，民國 60 年代之後國內對花卉、蔬菜、水果及雜糧之需求量逐年增加，旱作農業經營型態朝向精緻化、設施化、自動化、技術化及資本密集的企業化經營，因此，具有省水、省工及省力之現代化管路旱作灌溉方式，逐漸普遍被採用。

但是農業的基底就是水的使用，由於2020年的水乾旱導致水資源的使用需要非常節約與配置完善的相關系統，所以我們打算製作一款可以感測到田水的流量並且放置到 APP 上。

因此本企劃書將著手於「水位感測器」，使珍貴的水資源能發揮最大的效用。

1.2 研究目的

台灣近幾年的缺水問題逐漸浮出水面，限水措施頻頻發生，身為熱帶氣候的台灣，雨季豐富，卻產生了缺水問題。

透過分析，台灣主要用水於農業方面，過去的農業社會，水田旁的灌溉溝渠幾乎為大家共用，當要插秧前後都要從田埂旁開洞將水引進自己水田中，而農夫得常常去巡田看著水量是不是剛好符合適合的水量。巡田水的頻率影響著水田的灌溉，多或少都對農田有著影響力，若有著能夠測量水位的工具是否能夠讓水準確剛好符合？又或者是感應到適當水位時將水停止。

水資源的珍貴人人有責，經過了組員間的探討，我們將著重於「省水灌溉」「水位感測器」，並打算製造出「水稻田水閘門感測器」使農夫不必頻繁巡田，也能夠呈現出合適的水位，並達成「省水」的目的。

第貳章 文獻探討與回顧

2.1 水資源來源

由於台灣有明顯的雨季，甚至有帶來[暴雨]的颱風季，因此，缺水似乎是不會發生在台灣!? 但是，近幾年來幾次的限水措施，最後讓大家在驚險中度過，因此缺水問題也漸漸成為關注焦點，看看台灣一般的用水區分，台灣的水都用到哪裡？

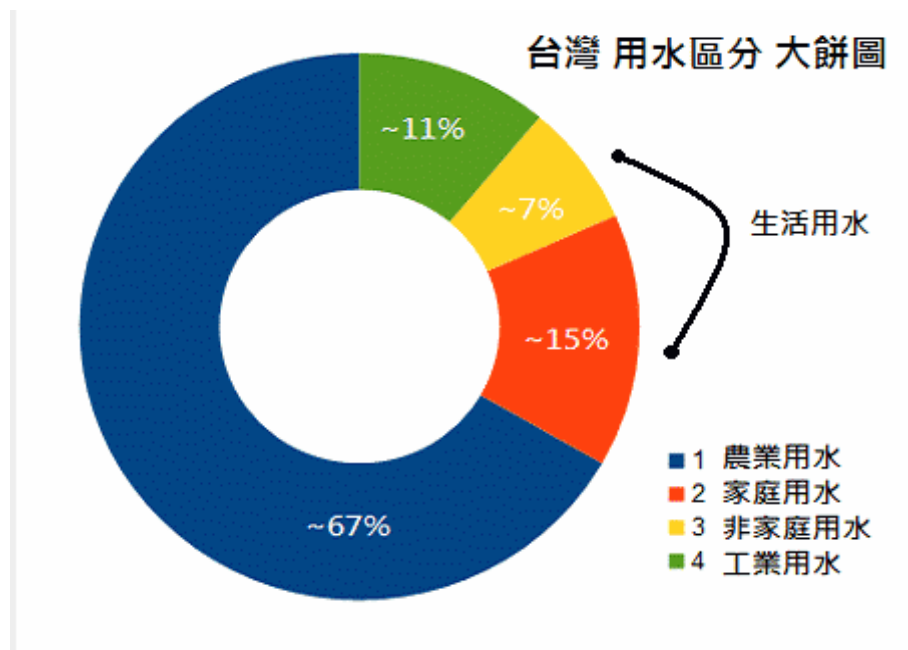


圖 1.1台灣用水區分圖

2.2 智慧巡水水與一般巡水

AI 科技大數據運用，不只能夠在財金或是精密儀器上，農業也可以，農民只要透過手機，就能監測農田的需求，落實六級智能產業，提高經濟產值。

	智慧巡水	一般巡水
巡水方式	監控	視覺
資金	偏高	農民自發巡視
天氣惡劣情況如何開關水門	使用手機開關	農民自發關閉與開啟
資源汰換	機械零件汰換	機車修理
巡水時間	24小時監控	固定時間巡視

表2.1 巡水差異

2.3 乾旱農業節水設施

農委會針對降低旱災對農業生產的影響，說明短期及中長期的因應措施。除了劃分高、中、低敏感作物，以噴灌及滴灌取代傳統的溝灌，行政院也已核定四年計畫，每年將撥出1.9億元預算提升農業用水效能，如省水灌溉技術、智慧水閘門等，藉由精準配水，替水情嚴峻區省下50%農業用水。

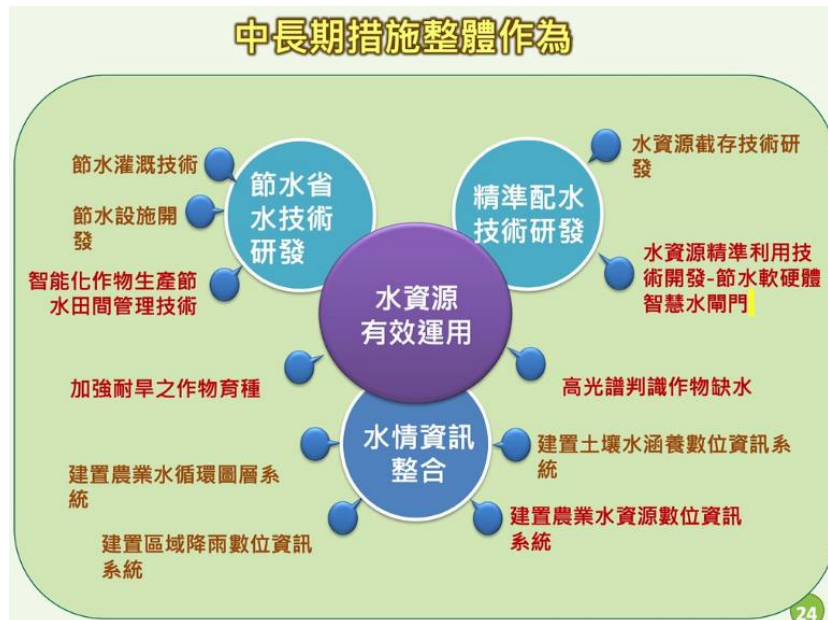


圖 2.1 中長期措施整體作為

短期措施：分區輪灌、改用滴灌等節水設施

中長期措施：佈建田間智慧化配水系統、數位化水情資訊

2.4 水位感測器差異

因感測器種類眾多，所以只選一些比較大眾化且比較實用的感測器與超音波感測器進行比較。

	原理	價格
水位偵測器	原理為當電極接觸液體時，會透過液體形成封閉迴路（電流可流通的道路），並依據流通電流檢測其液位，因此各種導電性液體皆可作為其控制對象。	NT260元
超音波感測器	發射超音波出去，撞到物體之後，接收回來。常見的HC-SR04這種兩個探頭的形式，一邊是喇叭發出聲音，另一邊是麥克風接收音波，計算發出去到回來的時間差，推測物體的距離到底是多遠。	NT365元
單浮球感測器	偵測液位的主要控制元件，當磁性浮球在導桿上隨者液位上升/下降過程中，導桿內的磁簧開關受浮球磁力而產生磁性耦合作用，使感測器內的阻值成線性變化，再經由轉換電路提供給控制系統執行液位偵測、控制與過程記錄，達到自動化控制的目標。	NT765元
電位式感測器	電位器傳感器就是將機械位移通過電位器轉換為與之成一定函數關係的電阻或電壓輸出的傳感器。	NT1363元

表2.2 水位感測器

綜上所述，我們所選擇的是超音波感測器，水位感測器比較不適合用在稻田中，因為水位感測器不能適用過深的地方，更不適合長時間使用，容易汰換，單浮球感測器則是大部分水塔再用的，只適合在水流靜止的時候使用並且密閉的地方計量，也有可能是會被花花草草等攔截住，造成堵塞。電位式感測器偏難，不容易使用。

最後就是超音波感測器，本身可以不用碰到水也可以感測到水的距離，且本身便宜很好使用，故使用之。

第參章 研究方法

3.1 系統開發工具

此章將說明系統開發工具、研究架構、研究流程及系統架構與設計構想。

工具	簡介	本次用途與功能
Arduino	介紹程式編寫給藝術家和不熟悉程式設計的人們，且包含了一個擁有語法突顯、括號匹配、自動縮排和一鍵編譯並將執行檔燒寫 Arduino 硬體中的編輯器。	ESP-8266的使用，並且能夠讓機器運行。
Bluehost	Bluehost 提供的服務包羅萬象，包含網域註冊、虛擬主機託管、Email 等等，價格中間偏低，網路空間跟速度也還算不錯，雖然網站沒有中文版，但介面簡單清楚，就算是新手也能快速上手。	建立可以使用資料庫的網頁伺服器。
App inventer2	Android 作業系統是一個以 Linux 為基礎的開放原始碼作業系統，使用 Android 裝置程式設計，可以不必學習較為艱澀的 Java 語法，只要使用拼圖模式來組合程式，就可以完成 Android 裝置的應用程式。	手機APP的建立與設計
MY SQL (Myphpadmin)	MySQL 一款資料庫軟件。庫，即倉庫的意思，叫得倉庫肯定是為了準備裝很多東西而設，否則不叫資料庫，可以叫資料房也可以是吧？ 所以簡單來說 MySQL 是為了裝大量資料而設的一個軟件。	資料庫的使用與維護

表3.1 系統開發工具

3.2 研究流程

規劃：

尋找相關參考資料與文獻回顧，擬定專案題目，評估此專案的可行性。

分析：

分析其他感測器的優缺點，從而得到該如何進一步優化我們的系統功能。

分析哪種方式可以把資料上傳雲端。

設計：

尋找需要的系統功能，並從中擷取必要的元素來設計我們 APP 的介面。

使用系統功能讓程式跑得更順。

建置：

從各個影片中學習 ARDUINO 和 APP 還有資料庫的應用，並建構出整個架構，最後實踐出目標中水位感測器。



圖 3.1研究流程圖

3.3 系統流程

圖4為本研究架構，本研究先進行資料蒐集與討論，再透過各個城市的規畫並設計。

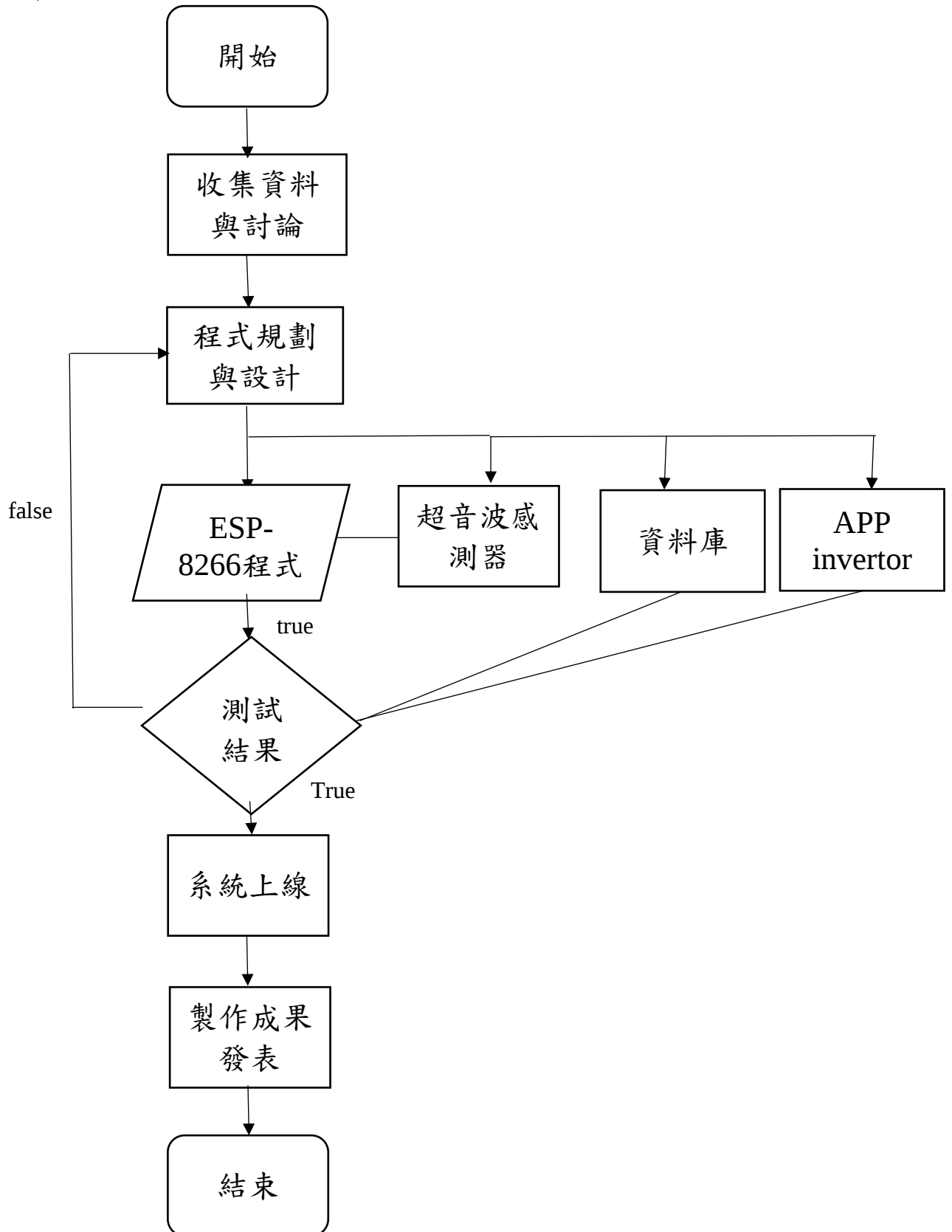


圖 3.2系統流程圖

3.4 系統架構

本研究系統架構如下圖，後台則是資料庫的運行，利用 Arduino 超音波感測器感測到的數據，用 ESP8266 傳輸至資料庫，APP inventor 會從資料庫擷取數據至 APP 呈現在使用者的手機上。

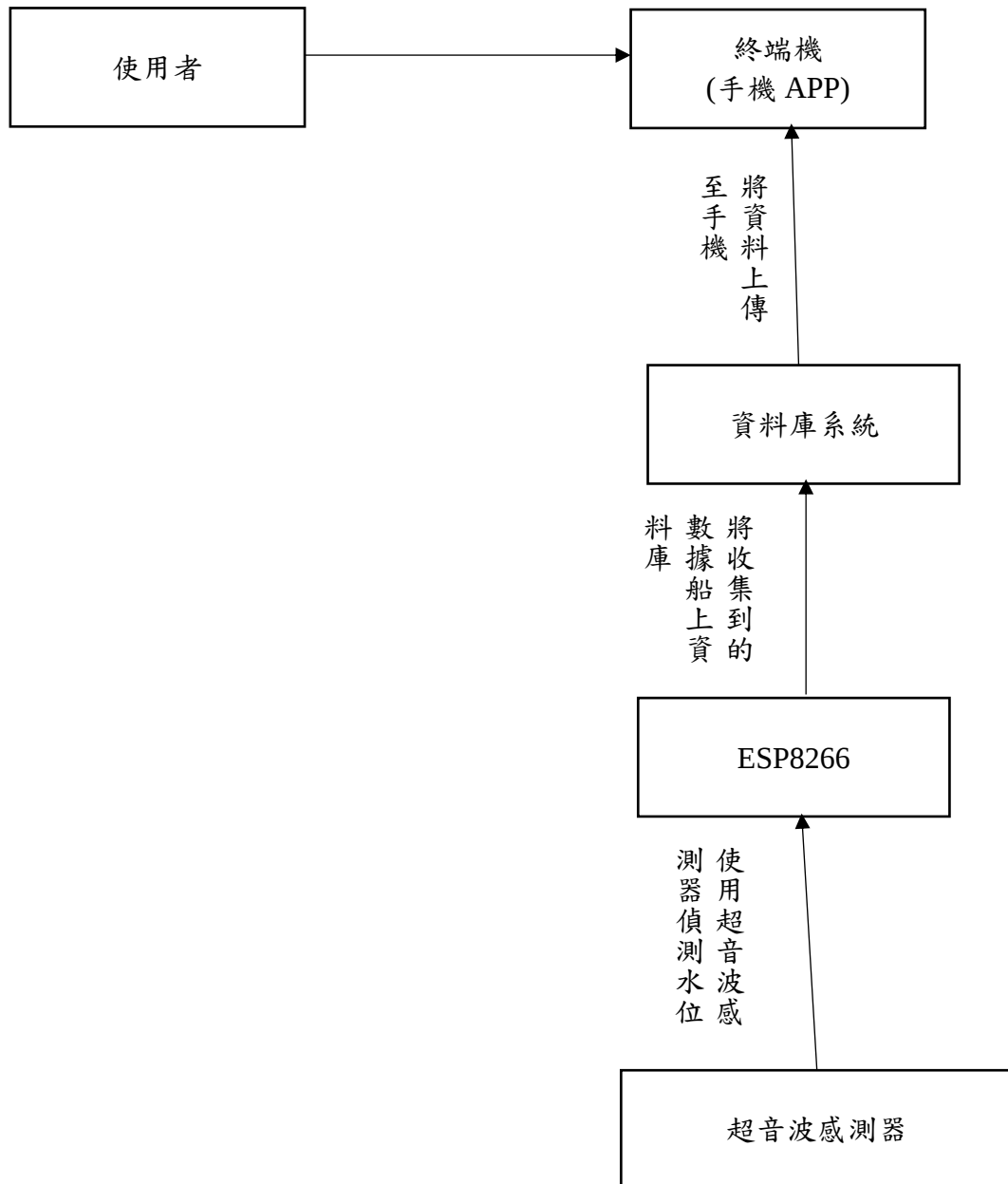


圖 3.3系統架構

3.5 甘特圖

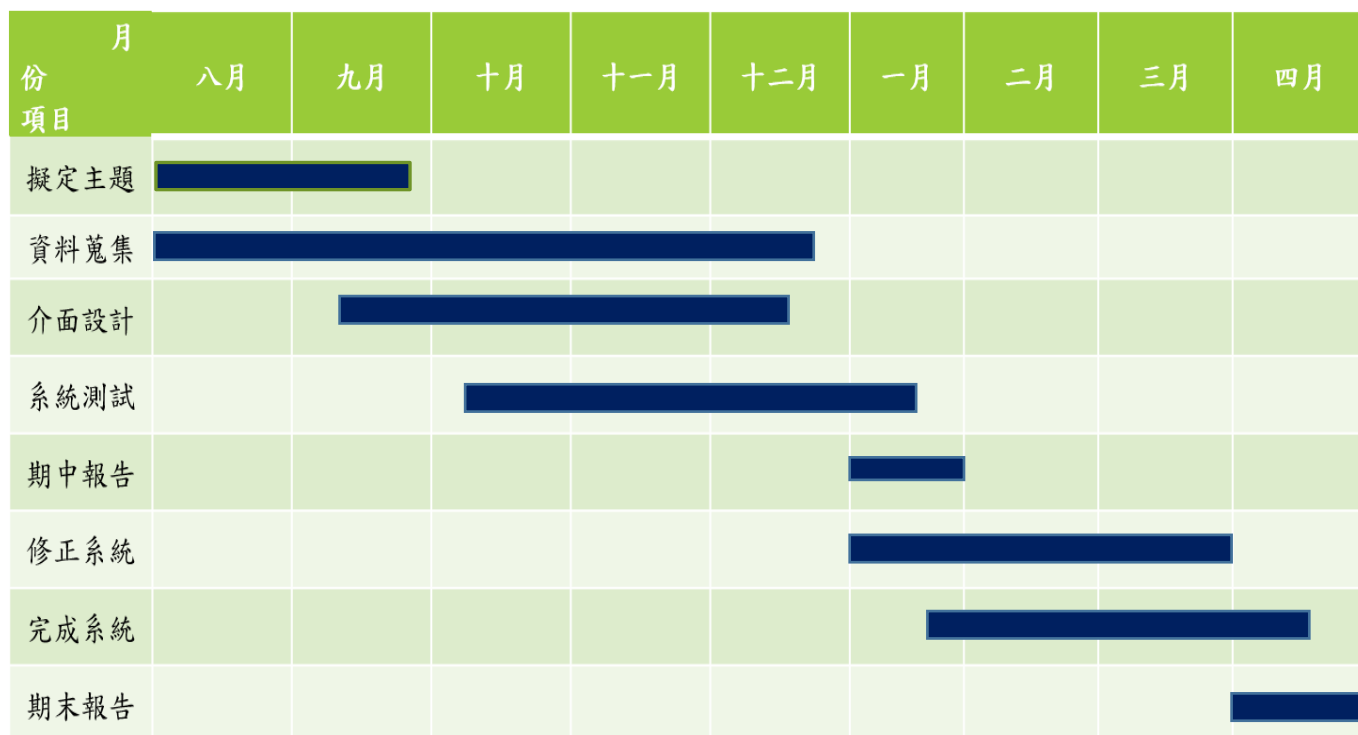


圖 3.4甘特圖

3.6 研究人力分配圖

	張博瑋	陳宥良	蕭凱勛
蒐集相關資料	P	P	P
Arduino建置	M	P	M
App inventor2設計	M	M	P
Bluehost建置	M	P	M
書面報告製作	P	M	P
所有程式測試	M	P	P

表3.2 研究人力分配圖

3.6 超音波感測器與 ESP-8266

超音波距離感測器 HC-SR04，是利用超音波射出和反射的時間差，來測定感測器和障礙物之間的距離。如下圖所示：感測器有兩個筒狀物，其中一個為超音波發射器 (Transmitter)，另一個為接收器 (Receiver)。當發射的超音波遇到感測器前方的障礙物後，會被反射。接收器接到反射的超音波後，會計算出從發射到接收的時間差。在氣溫不變下，超音波在空氣中傳播速度是固定的。時間差乘以傳播速度，就可以得到感測器和障礙物之間的距離。



圖3.5 超音波感測器
Arduino ESP-8266

我們所使用的是義大利原裝進口 Arduino ESP-8266 原廠開發板，適合用來開發各類的感測器或物聯網應用

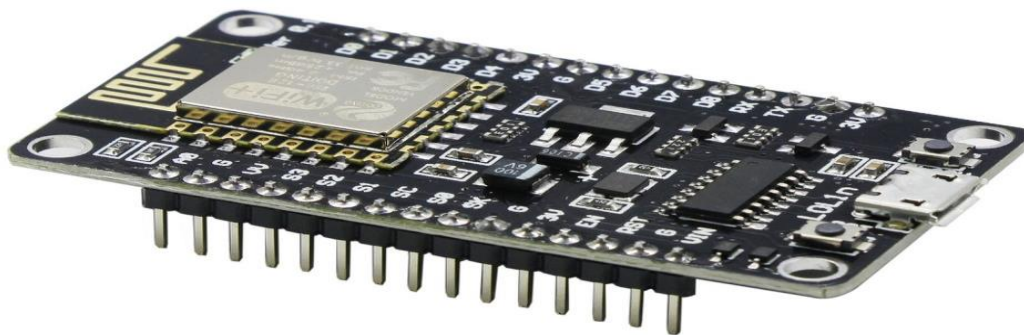


圖3.6 ARDUINO-ESP-8266版

第肆章 系統操作與設計

4.1 APP介面設計

透過ARDUINO感測器偵測到的水位利用資料庫顯示在我們製作的APP上。(右邊有呈現資料暫時以別人的資料庫進行讀取)



圖4.1 APP 介面設計

4.1.1 APP介面設計程式碼

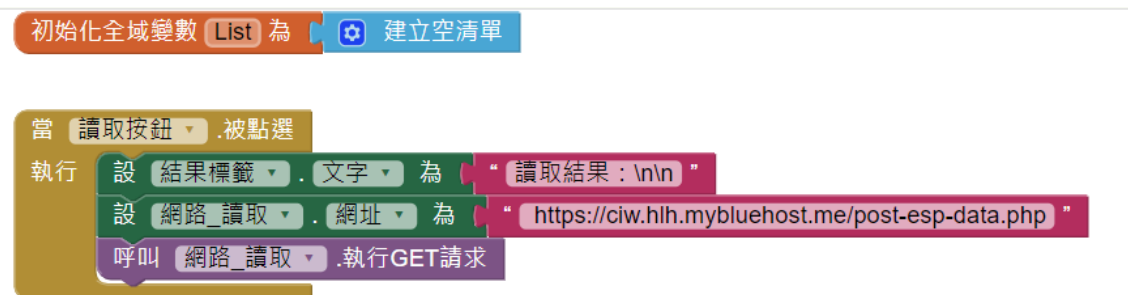


圖4.2 擷取資料庫的數據

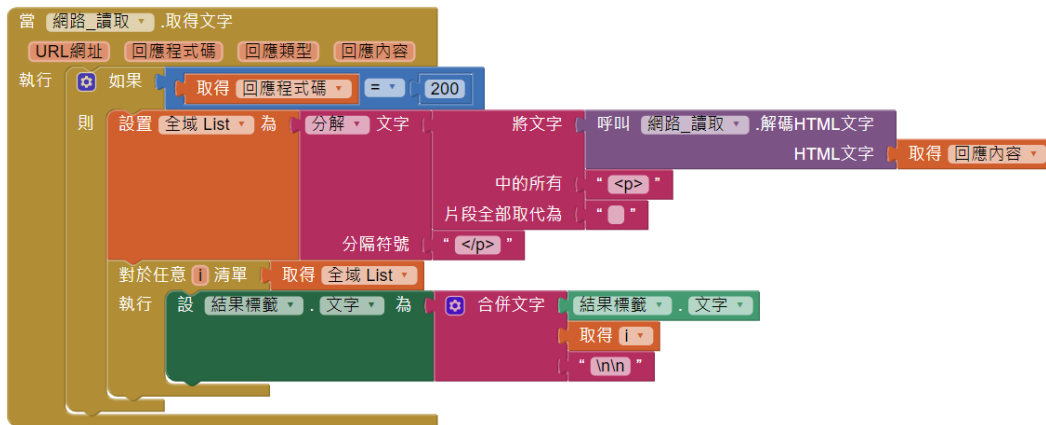


圖4.3 修改資料庫的程式進行編譯



圖4.4 傳輸到的程式放入 App inventor

4.1.2 超音波感測器程式碼

超音波感測器的設定，及WIFI網路的連接設定。

```
Ultrasonic ultrasonic(14, 12);
const char* ssid = "iPhone 8 Plus";
const char* password = "Ase41405869";
const char* serverName = "http://120.108.136.131/sensordata/post-sensor-data.php";
String apiKeyValue = "tPmAT5Ab3j7F9";
// Example: tPmAT5Ab3j7F9
String sensorName = "HC-SR04";
String sensorLocation = "Home";
void setup() {
  Serial.begin(115200);

  WiFi.begin(ssid, password);
  Serial.println("Connecting");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.print("Connected to WiFi network with IP Address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}
```

圖4.5超音波感測器程式碼1

接收到的數據回傳到 HTTP 上

```
}
void loop() {
  if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
    HTTPClient http;
    WiFiClient client;
    http.begin(client, serverName);

    http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");

    // Prepare your HTTP POST request data
    String httpRequestData = "api_key=" + apiKeyValue + "&sensor=" + sensorName + "&location=" + sensorLocation + "&distance=" + String(ultrasonic.read()) + "";
    //String httpRequestData = "api_key=theiotproject&sensor=HC-SR04&location=Home&distance=24.75";
    Serial.print("httpRequestData: ");
    Serial.println(httpRequestData);
    // Send HTTP POST request
    int httpResponseCode = http.POST(httpRequestData);

    if (httpResponseCode > 0) {
      Serial.print("HTTP Response code: ");
      Serial.println(httpResponseCode);
    }
    else {
      Serial.print("Error code: ");
      Serial.println(httpResponseCode);
    }
    // Free resources
    http.end();
  }
  else {
    Serial.println("WiFi Disconnected");
  }
  //Send an HTTP POST request every 20 seconds
  delay(15000);
}
```

圖4.6超音波感測器程式碼2

4.1.3 資料庫程式碼

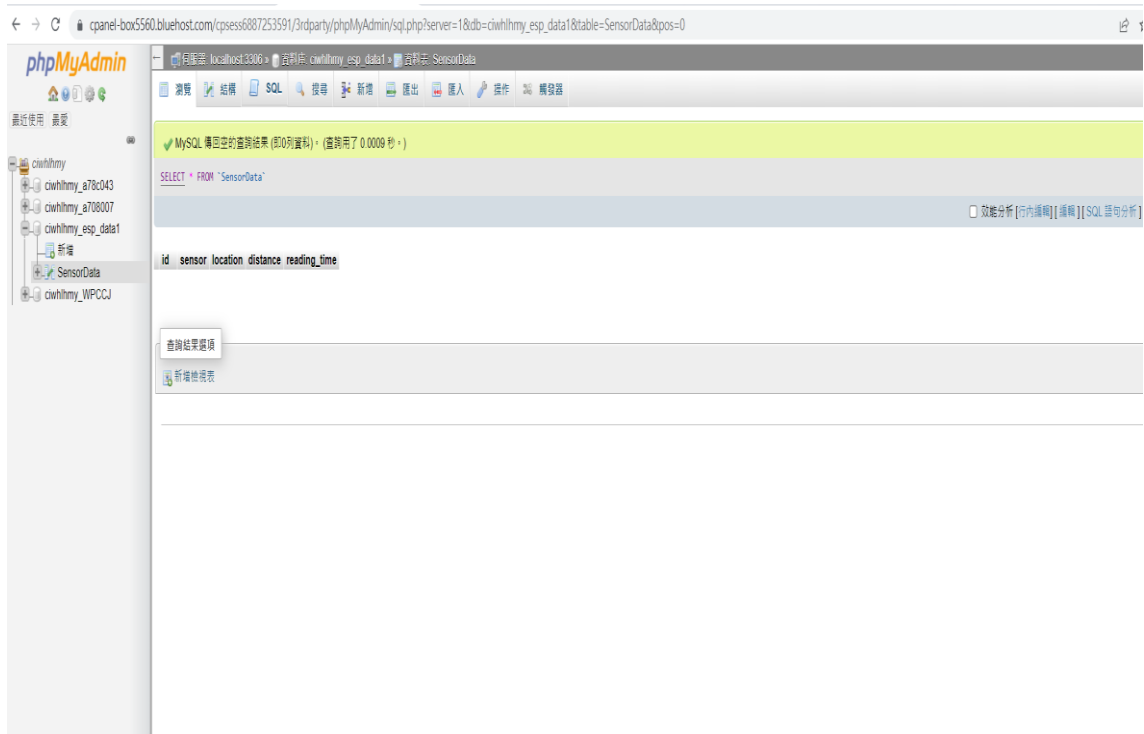


圖4.7 MYSQL 創建的資料庫

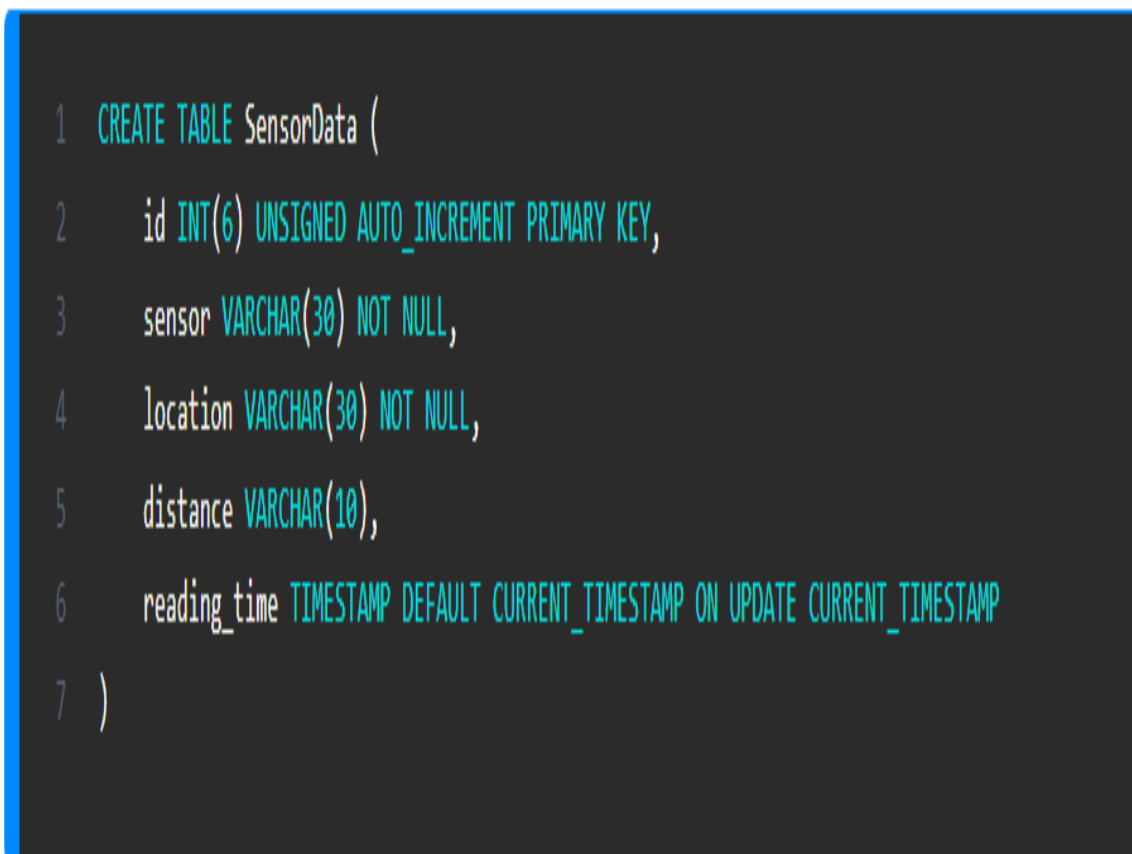
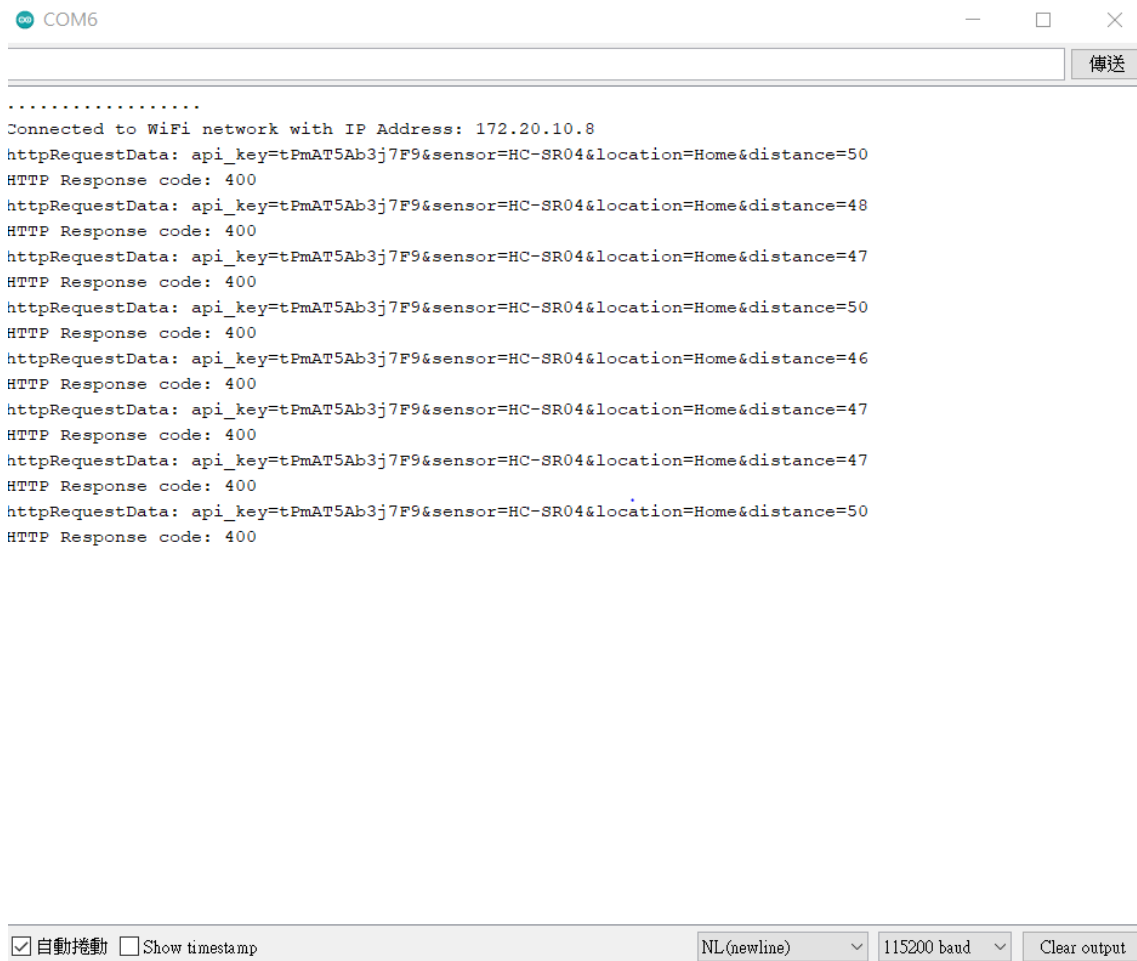


圖4.8 創建資料庫的程式碼

第五章 成果展示



```
.....
Connected to WiFi network with IP Address: 172.20.10.8
httpRequestData: api_key=tPmAT5Ab3j7F9&sensor=HC-SR04&location=Home&distance=50
HTTP Response code: 400
httpRequestData: api_key=tPmAT5Ab3j7F9&sensor=HC-SR04&location=Home&distance=48
HTTP Response code: 400
httpRequestData: api_key=tPmAT5Ab3j7F9&sensor=HC-SR04&location=Home&distance=47
HTTP Response code: 400
httpRequestData: api_key=tPmAT5Ab3j7F9&sensor=HC-SR04&location=Home&distance=50
HTTP Response code: 400
httpRequestData: api_key=tPmAT5Ab3j7F9&sensor=HC-SR04&location=Home&distance=46
HTTP Response code: 400
httpRequestData: api_key=tPmAT5Ab3j7F9&sensor=HC-SR04&location=Home&distance=47
HTTP Response code: 400
httpRequestData: api_key=tPmAT5Ab3j7F9&sensor=HC-SR04&location=Home&distance=47
HTTP Response code: 400
httpRequestData: api_key=tPmAT5Ab3j7F9&sensor=HC-SR04&location=Home&distance=50
HTTP Response code: 400
```

☒ 自動捲動 ☐ Show timestamp NL(newline) 115200 baud Clear output

圖5.1超音波感測器運行後的成果

參考文獻

資料來源：

[1]水用到用哪裡？

<https://morrisjfwong.com/blog/%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%9A%84%E6%B0%B4%E9%83%BD%E7%94%A8%E5%88%B0%E5%93%AA%E8%A3%A1%E5%95%A6/>

[2]手機也能循水

<https://tw.news.yahoo.com/%E6%89%8B%E6%A9%9F%E4%B9%9F%E8%83%BD%E5%B7%A1%E7%94%B0%E6%B0%B4-%E6%99%BA%E6%85%A7%E8%BE%B2%E6%A5%AD4-0%E9%99%8D%E4%BD%8E%E8%BE%B2%E6%90%8D%E6%B8%9B%E5%B0%91%E6%88%90%E6%9C%AC-133652168.html>

[3]台積電神救援！智慧灌溉支援70歲掌水工，手機取代摩托車

<https://www.cw.com.tw/article/5102925>

[4]旱象持續 農委會設智慧節水設施 可望在水情嚴峻區省50%農業用水

<https://e-info.org.tw/node/230234>

[5]桃園市智慧節水管理系統研發與水資源多元應用計畫

<https://itdr.tw/disPageBox/getFile/GetView.aspx?FileLocation=PJ-SITEVC%5CFiles%5CPrjFiles%5C163%5C&FileFullName=%E7%B2%BE%E7%B0%A1%E5%A0%B1%E5%91%8A.pdf&FileName=SR36161628601Rzte.PDF>

[6]Arduino 練習網站

<http://yehnan.blogspot.com/2012/02/arduinoled.html?m=1>

[7]SQL 入門

<https://www.leunghoyin.hk/mysql-and-sql-intro>

[8]浮球感測器

<https://www.ruten.com.tw/item/show?22138241845190>

[9]水位偵測器

<https://shopee.tw/search?keyword=%E6%B0%B4%E4%BD%8D%E5%81%B5%E6%B8%AC>

[10]電位感測器

https://www.mouser.tw/ProductDetail/SparkFun/SEN-11769?qs=WyAARYrbSnZPAFW20E8TAA%3D%3D&mgh=1&gclid=CjwKCAjwsJ6TBhAIEiwAfl4TWNgm9hCq8geTN2cd08SkV1oDI1HkeLxKEXeCF_I3qQR8HXbcQ6p50BoCpEQQA vD_BwE

[11]MYSQL 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/MySQL>