

修平科技大學

資訊管理系

以Arduino為基礎-養魚實驗系統

組長：BF102046 陳建良

組員：BF102006 陳菽婉

BF102069 胡名翔

BF102088 劉晉維

指導教師：廖 俊 威

中華民國一百零五年十二月

修平科技大學

資訊管理系

專題實務報告審定書

本系日間部四技學制

組長：BF102046 陳建良

組員：BF102006 陳菽婉

BF102069 胡名翔

BF102088 劉晉維

所提報告以Arduino為基礎-養魚實驗系統

經本委員會評審通過。

口試委員：

指導老師：

中華民國一百零五年十二月

摘要

本組專題是一套以 Arduino 為基礎的養魚實驗系統。以現在來說養魚不只是因為興趣，有些人要靠養魚賣魚來維生，而養魚很重要的一個注意事項是顧好水的品質，可是現在人可能因為忙碌或長期不在家而沒有時間去管理水質，本專題考量兩種狀況，首先是隨著時間經過水被蒸發時，需要自動補水。其次是當魚缸水質太混濁，需要自動換水的功能，因此本專題設計並實作完成了一套以 Arduino 來控制自動化換水、補水的養魚實驗系統。

關鍵字：Arduino，水質濁度，自動養魚系統，換水，補水

目錄

摘要	I
第一章 緒論	1
1-1 前言	2
1-2 動機與目的	2
1-3 軟、硬體需求	3
第二章 文獻探討	4
2-1 文獻探討	5
第三章 系統功能	7
3-1 工作進度	8
3-2 系統功能圖	10
3-3 系統架構圖	11
3-4 系統流程圖	12
3-5 輸出/入規格	16
第四章 操作說明	24
4-1 繼電器接法	25
4-2 藍芽連接方法	27
4-3 查詢畫面	28

4-4 水位介紹	29
第五章 問題與討論	32
5-1 Q&A	33
第六章 結論	34
6-1 結論	35
6-2 感想	35
參考文獻	36
參考文獻	37
附錄	39
PHP程式原始碼	40
手機 App 原始碼	43
Arduino主程式原始碼	49

圖目錄

圖1 系統功能圖.....	10
圖2 系統架構圖.....	11
圖3 系統流程圖.....	12
圖4 Arduino Genuino UNO 開發板.....	18
圖5 藍芽.....	19
圖6 繼電器.....	19
圖7 濁度感測器.....	20
圖8 超音波感測器.....	21
圖9 R385微型抽水馬達.....	22
圖10 常閉塑料電磁閥.....	22
圖11 資料庫.....	23
圖12 繼電器接法A.....	25
圖13 繼電器接法B.....	25
圖14 A接法實際圖.....	26
圖15 B接法實際圖.....	26
圖16 查詢畫面.....	28
圖17 超音波感測器位置.....	29
圖18 重要水位刻度.....	29

圖19	五公分位置.....	30
圖20	六公分位置.....	30
圖21	八公分位置.....	31
圖22	十二公分位置.....	31

表目錄

表1 軟、硬體需求.....	3
表2 工作分配表.....	8
表3 工作進度表.....	9
表4 模組編號與腳位.....	11

第一章

緒論

1-1 前言

1-2 動機與目的

1-3 軟、硬體需求

1-1 前言

養魚雖然是一件很有趣的事情，但當水質出現問題需要更換乾淨的水時，如果遇到魚缸或水池比較大飼主會比較難去解決這問題也無法立即處理。在上過了關於Arduino這門課之後，覺得Arduino可以解決很多現實上較困難的問題，所以我們聯想到在飼養魚的時候其實可以將Arduino應用上去，在組員互相討論的結果下，大家都認為如果能透過一些Arduino感測器來協助管理魚缸，那真的是一個很好的選擇，也幫飼主解決一些小問題，因為養魚需要考量到很多地方，即使是一小部分，都會影響到整個魚缸或水池，像是水質濁度、水位高低…等問題，若能將解決方法整合起來變成一套系統，再結合手機App遠端監測，將能解決上述的問題。

1-2 動機與目的

現在的人們因為工作忙碌，有些人會將養魚當作閒暇時的樂趣，但因為上班或出差多日，無法隨時隨地注意魚缸或水池中的水質狀況，就算發現，也已經過一段時間了，魚也可能已經出現狀況。因此我們的動機有兩個需求，一是維持水位在正常高度範圍，另一個是水質太濁時要能自動換水。而現代人手機總是不離身，許多東西也都跟手機做結合，所以我們打算以手機透過藍芽跟Arduino的溝通，來達到即使主人不在家，也能透過手機，隨時隨地確認魚缸內水質濁度與水位的最新狀態，並且依照狀況自動補水與換水的目的。

1-3 軟、硬體需求

本專題使用的軟硬體詳列於表1。

表1 軟、硬體需求

設備、軟體名稱	備註
MySQL(5.6.30版本)	資料庫
Apache(5.6.30版本)	網頁伺服器
App Inventor2(最新版本)	App設計軟體
魚缸(19*30*14cm)	1個
電腦(文書處理機)	1台
手機(android)	2支
延長線	1條
Arduino轉接頭	1個
Arduino控制板	1個
藍芽傳收器	1個
電源與接地麵包板	1個
濁度傳感器探頭	1顆
濁度傳感器轉接板	1片
常閉塑料電磁閥	1個
R385微型抽水馬達	1個
繼電器模組	2組
超音波感測器	1個

第二章

文獻探討

2-1 文獻探討

2-1 文獻探討

養魚是一種興趣也是一門學問，如果沒有每天細心照顧很容易造成飼養的魚死亡，相信很多人都有這種經驗，導致沒信心甚至乾脆放棄養魚，其實魚的死亡原因大多是水質問題。有一套國外開發的「FishBit」[1]是一個能夠以App來監控水質，還能夠監控水中的酸鹼值、水溫、鹽度並可以透過網路或是藍牙與App連線，不過其僅止於監控與通知，雖然可以隨時隨地掌握魚缸內水質狀況，但是必須主人趕來換水，所以沒辦法立即且自動解決水質惡化的問題，「FishBit」有在kickstarter上集資，已在2016/3/26結束集資。

2015年[2]提出一個全自動養魚系統，他能夠定時餵魚、控制溫度、定時換水。其換水程序是固定每24小時一次，每次抽出三分之一的水，抽水的同時也把進水馬達啟動同時注入三分之一的水。雖然這樣可以達到換水的目的，不過水質的變化是一種不確定的變數，有可能短時間內就會變差，就造成太遲換水；也有可能好幾天才變差，太早換水就造成水資源的浪費，所以定時換水的做法不是那麼的完美。

市面上有一種魚樂園智慧生態水族箱[3]，比一般的水族箱多了自動餵食器、多種燈光組合LED燈，售價 400 元人民幣換算成約2000台幣，水質維護採用外置過濾器，過濾水質沒有換水功能，也沒有補水功能，若長久沒有人工介入換補水，水質仍會出問題。而我們利用簡單的Arduino來控制，可以控制水位隨時檢測水中的混濁度，水位太低或者濁度太高的時候，可以自動把水換掉，而這樣架構出的養魚系統不僅可以壓低價格，在功能方面也可以依照自己需求去做更改。

由於時間的關係，在眾多功能需求中我們挑了兩項來做——補水與換水，因為專題只有一年的時間，希望未來可以想出並改良出更多的功能，讓管理魚缸變成是一件非常簡單的事情，不管是大型魚類或是難養的魚種，都可以簡單地輕易上手。我們設計了超音波測量控制，水位偵測的功能，也使用藍芽監控App，查詢現在水深高度與濁度，達到管理上更多的便利，使本專題的作品具有循環換水和實用的功能價值。

第三章

系統功能

3-1 工作進度

3-2 系統功能圖

3-3 系統架構圖

3-4 系統流程圖

3-5 輸出/入規格

3-1 工作進度

首先，從找尋隊員開始，再蒐集資料，藉由小組討論，選擇題目並確定，透過蒐集到的資料，撰寫文獻探討，討論有什麼優缺點可以改進或學習的地方，在考量能力與金錢下選了幾項功能並購買感測器組裝到Arduino板上，寫入感測器程式，搭配App Inventor程式和Web資料庫做成一個完整的系統，測試和修改程式錯誤。本組的工作分配如表2、工作進度如表3。

表2 工作分配表

姓名	分配工作
陳建良	Arduino、資料庫
陳菽婉	專題報告書、App Inventor
胡名翔	Xampp、Arduino
劉晉維	Xampp、App Inventor

表3 工作進度表

年 \ 月	104	105											
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
工作進度	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
找尋隊員	■	■											
蒐集資料			■	■	■								
小組討論			■	■	■								
選擇題目				■	■	■							
確定題目							■						
文獻探討								■					
Arduino程式撰寫									■	■	■		
硬體組裝									■	■	■		
App Inventor程式撰寫									■	■	■		
Xampp資料庫撰寫												■	■
測試與修改													■
報告撰寫													■
專題報告													■

3-2 系統功能圖

系統功能如圖1，當養魚系統啟動時，超音波感測器跟濁度感測器會開始測水位跟濁度，透過藍芽傳到手機，再由手機用WiFi傳送到Web資料庫，而繼電器會由Arduino程式來判斷是否要開啟通電或關閉通電。



圖1 系統功能圖

3-3 系統架構圖

系統架構如圖2，圖2中標示六個模組，說明如表4，把藍芽、濁度模組、繼電器、超音波感測模組、電源與接地連接到Arduino板的接腳上，紅色都為5V，黑色為接地線，其餘線路為傳送數值用。

表4 模組編號與腳位

(1)ES000 模組(電源與接地) 紅(5V), 黑(GND)	(2)ES002 模組(藍芽傳收) 紅(5V), 黑(GND), 藍(D10), 黃(D11)
(3)ES014 模組(超音波感測模組) 紅(5V), 黑(GND), 黃(D5), 綠(D6)	(4)濁度模組(偵測濁度) 紅(5V), 黑(GND), 藍(A1)
(5)ES006 模組(進水繼電器) 紅(5V), 黑(GND), 綠(D3)	(6)ES006 模組(抽水繼電器) 紅(5V), 黑(GND), 綠(D7)

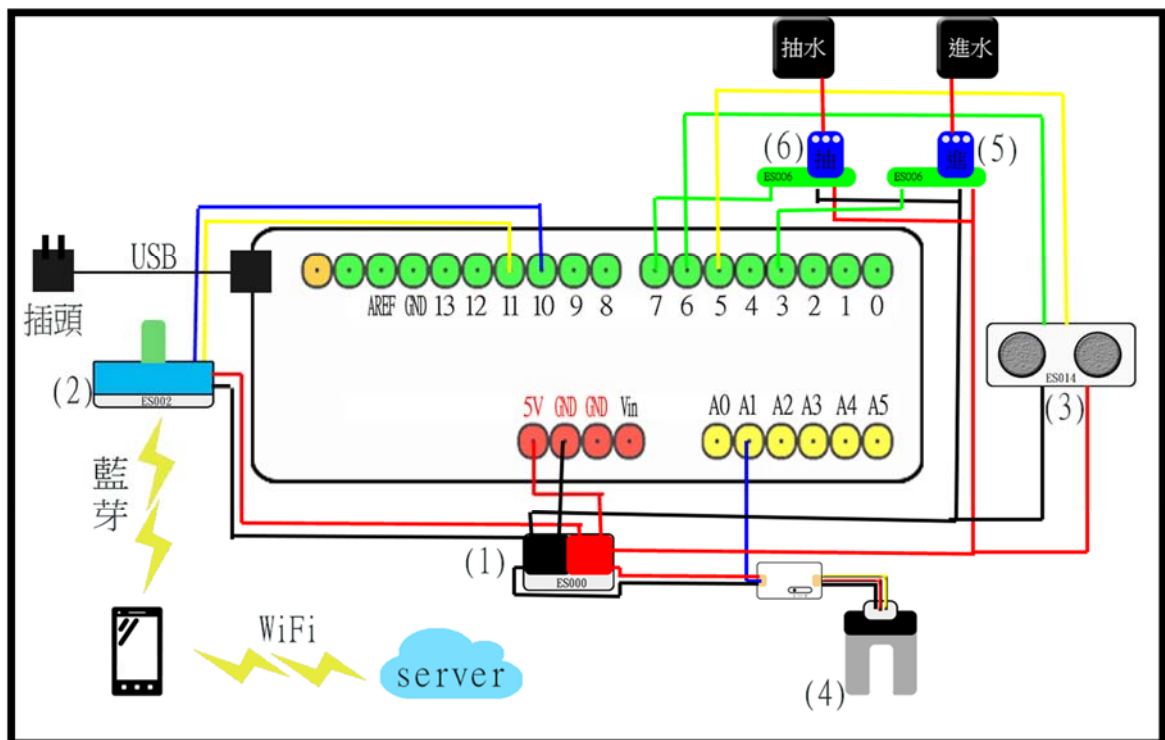


圖2 系統架構圖

3-4 系統流程圖

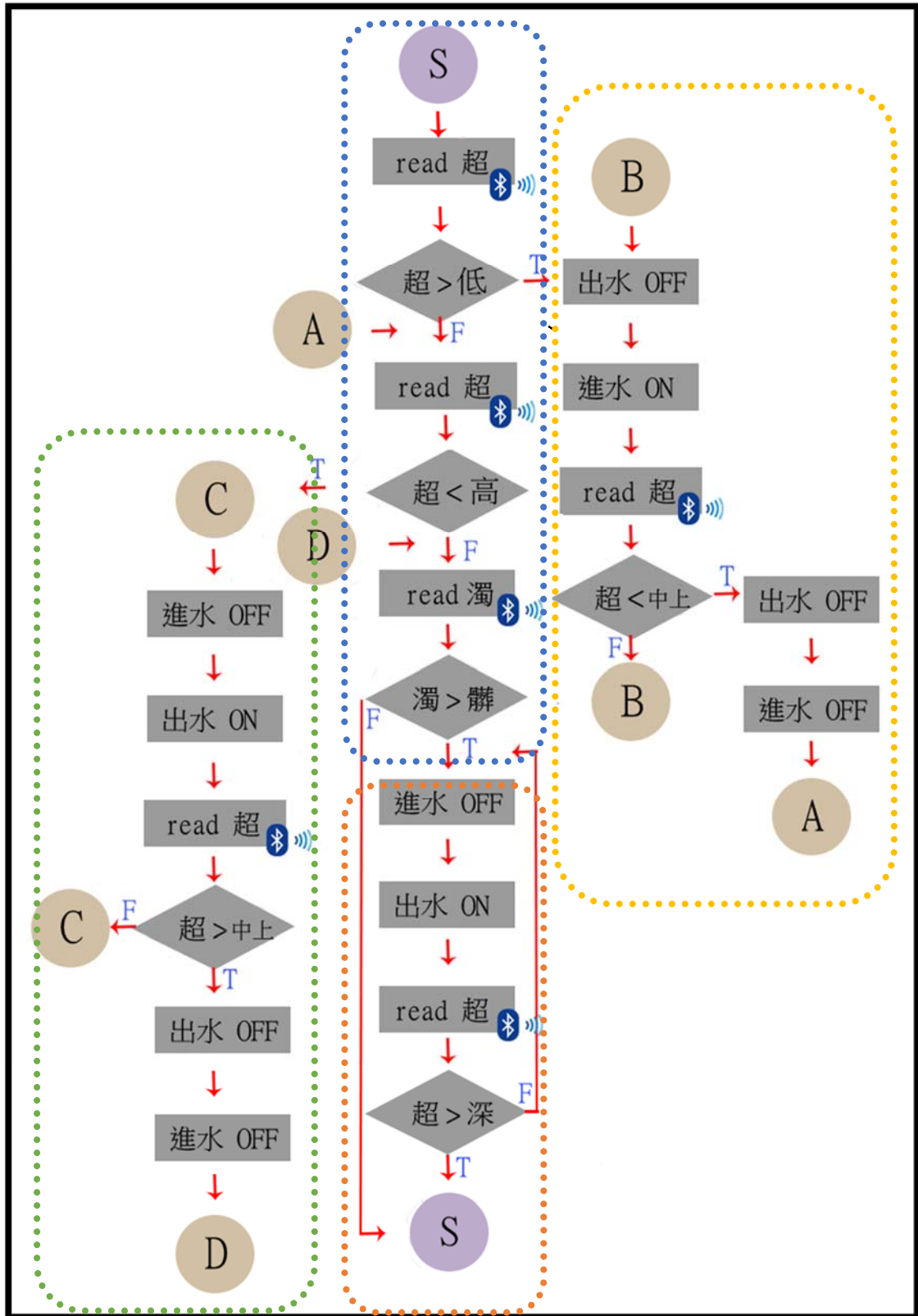


圖3 系統流程圖

執行環境：水缸高18cm，以下參數都是從水缸頂端往下量測，系統的五個參數定義如下

中上：從水缸頂端往下三分之一的水缸高度(6cm)

高：從水缸頂端往下水缸高度(5cm)

低：從水缸頂端水往下缸高度(8cm)

深：從水缸頂端水往下缸高度(12cm)

濁：這是(SKU:SEN0189)濁度傳感器模組在類比模式運作下的模擬值(518)[5]

養魚系統流程圖請參照3-4 系統流程圖

圖3 系統流程圖中的執行步驟詳細說明如下，當啟動養魚系統時，假設水位在正常值(5-8cm，水面離超音波的距離)，總共有四個模組：主程式、水面過低、水面過高、濁度太髒

接著說明模組的流程：

- 主程式：(上方方框)

步驟一：read超()，讀取超音波感測器與水面的距離，此距離以「超」表，透過手機當作閘道器將「超」與「濁」的數值傳送到雲端資料庫

步驟二：當超音波讀測深度「超」大於「低」(低水面8cm)，將會呼叫「水面過低模組」

步驟三：read超()，再讀取超音波感測器與水面的距離，此距離以「超」表示，透過手機當作閘道器將「超」與「濁」的數值傳送到雲端資料庫

步驟四：當超音波讀測深度「超」小於「高」(高水面5cm)，將會呼叫「水面過高模組」

步驟五：read濁()，讀取濁度感測器檢測到的水濁度值，此數值以「濁」表示，透過手機當作閘道器將「超」與「濁」的數值傳送到雲端資料庫

步驟六：當濁度值「濁」大於「髒」（混濁度518），將會呼叫「濁度太髒模組」

步驟七：回到步驟一繼續執行

● 水面過低模組：(右方方框)

步驟一：出水馬達關閉

步驟二：進水開關開啟

步驟三：read超()，讀取超音波感測器與水面的距離，此距離以「超」表示，透過手機當作閘道器將「超」與「濁」的數值傳送到雲端資料庫

步驟四：當超音波讀測深度「超」小於「中上」（標準水面6cm），將會關閉出水馬達與進水開關並離開水面過低模組

步驟五：回到步驟一繼續執行

● 水面過高模組：(左方方框)

步驟一：進水開關關閉

步驟二：出水馬達開啟

步驟三：read超()，讀取超音波感測器與水面的距離，此距離以「超」表示，透過手機當作閘道器將「超」與「濁」的數值傳送到雲端資料庫

步驟四：當超音波讀測深度「超」大於「中上」（標準水面6cm），將會關閉出水馬達與進水開關並離開水面過低模組

步驟五：回到步驟一繼續執行

● 濁度太髒模組：（下方方框）

步驟一：進水開關關閉

步驟二：出水馬達開啟

步驟三：read超()，讀取超音波感測器與水面的距離，此距離以「超」表示，透過手機當作閘道器將「超」與「濁」的數值傳送到雲端資料庫

步驟四：當超音波讀測深度「超」大於「深」（最低水面12cm），將會關閉出水馬達與進水開關並離開濁度太髒模組

步驟五：回到步驟一繼續執行

3-5 輸出/入規格

A. 軟體

I. Arduino程式輸出入規格

- getDeep()

INPUT:duration 超音波發射到達水面回傳的時間(us)

OUTPUT:buf[0] 水面與超音波感測器的距離(mm)

- getDirty()

INPUT:WNTUpinA1接腳讀值

OUTPUT:buf[1] 水底下的濁度(NTU)

II. App inventor輸出入規格

fishUpload.aia

INPUT:接受藍芽的水位與濁度的資料

OUTPUT:傳送水位與濁度的資料給Web資料庫

fishDownload.aia

INPUT:輸入查詢起訖日的值

OUTPUT:顯示查詢到的水位與濁度的值

III. PHP 輸出入規格

- upload.php

INPUT: 收到水位和濁度的值

OUTPUT: 傳送水位、濁度和日期時間給Web資料庫

- download.php

INPUT: 收到查詢起訖日

OUTPUT: 查詢資料庫依日期範圍抓取水位、濁度、日期時間產

生Json檔案輸出

B. 硬體

I. Arduino Genuino UNO 開發板

Genuino UNO 開發板處理器是ATmega328P(如圖4)，工作時電壓是5伏特，有14個數位訊號輸出、輸入腳位，其中有六個是用於PWM輸出，PWM是將類比訊號轉換為脈波的一種技術，除了數位訊號輸出外，還有6個類比輸入的腳位。



圖4 Arduino Genuino UNO 開發板

II. 藍芽(HC-05)

它是採用英國劍橋 CSR 公司的 BC417143 晶片(如圖 5)，藍芽模組有兩個操作模式，一個是自動連線又稱透通模式，則另一個是命令回應又稱為 AT 模式，平時使用的時候，都是自動連線模式，只是把 RxD 腳傳入的資料轉成藍芽無線訊號傳送出去。

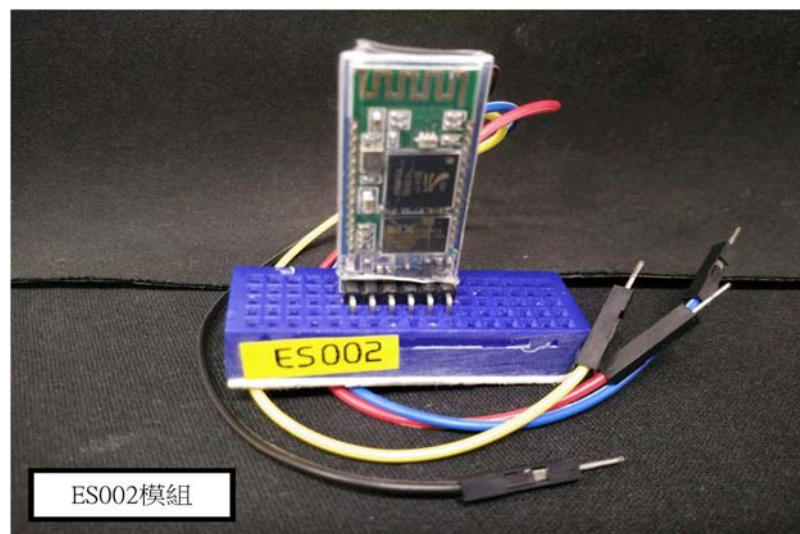


圖5 藍芽

III. 繼電器(SRD-05VDC-SL-C)

繼電器可以讓我們用較小的電流去控制較大電流設備的一種「自動開關」(如圖 6)。因為 arduino 板子上輸出功率太小，要搭配繼電器才可以讓我們用程式來控制其他較大電流的電子產品，達成自動控制電路的功能。參考範例程式[7]。



圖6 繼電器

IV. 濁度感測器

濁度感測器是利用光學原理，透過測量液體中的透光率和散射率來判斷液體中的濁度，從中達到檢測水質的目的(如圖 7)。感測器內部是一個紅外線，當光線穿過一定量的水後，光線利用透過量來取該水質的濁度，水越混濁，透過的光就越少。藉由測量水的混濁程度來判斷液體中的清澈程度，確定換水的最佳時間，達到節約用水的目的。

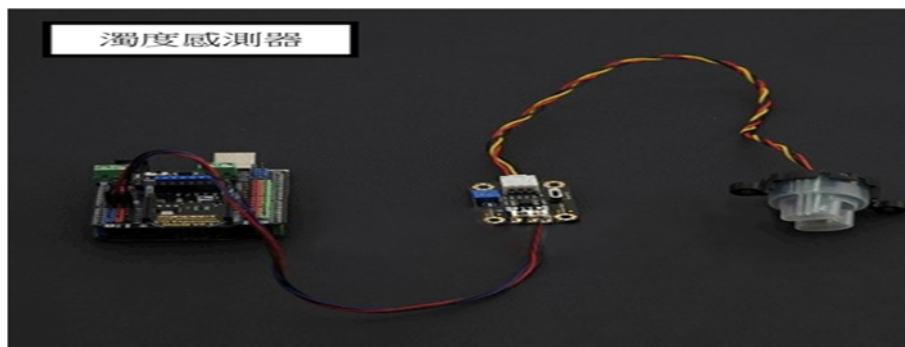


圖7 濁度感測器

V. 超音波感測器(HC-SR04)

超音波感測器通常都是用來測量距離(如圖8)，探測距離為2cm-400cm，精度為0.3cm，感應角度則不大於15度，其中Trig是發送40KHz超音波給物體，Echo則是接收Trig碰撞到物體反射回來的超音波。參考範例程式[6]。

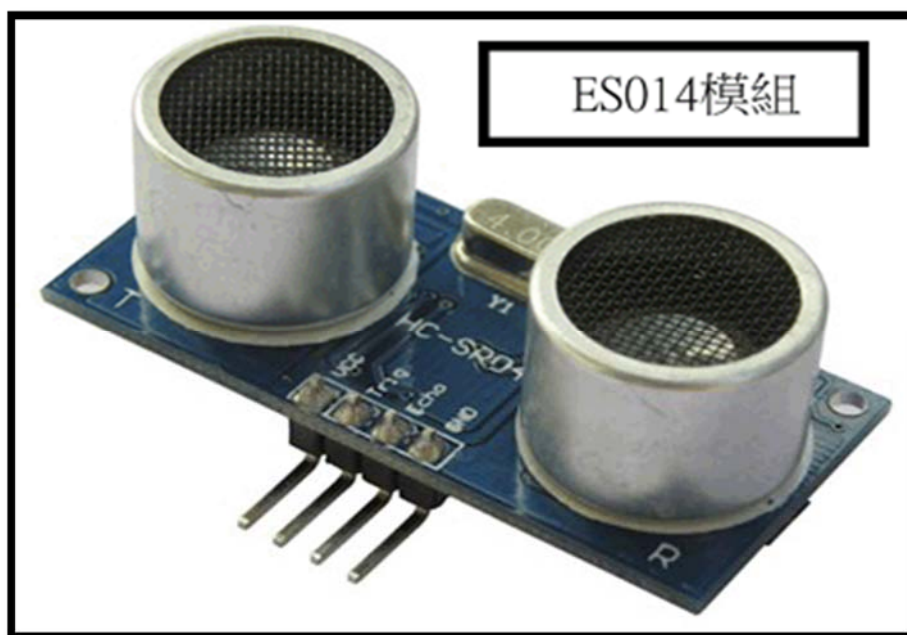


圖8 超音波感測器

VI. R385微型抽水馬達

此馬達如圖 9，出水口直徑 6 毫米，工作電壓介於 DC6-12V，工作電流介於 0.5A-0.7A。



圖9 R385微型抽水馬達

VII. 常閉塑料電磁閥

常閉塑料電磁閥是依靠供電線圈產生的電磁力啟動活動鐵芯(如圖 10)，通電前，閥門處於常閉，通電後電磁力驅動活動鐵芯，讓閥門立即開啟。



圖10 常閉塑料電磁閥

C. 資料庫

XAMPP是以PHP所開發的環境，XAMPP是Apache發行版本且完全免費，裡面包含MariaDB、PHP和Perl。XAMPP有開放源始碼，可在Windows、Linux、OS X系統上安裝。Fishbowl是這次的資料庫，資料庫底下waterdata是資料表，資料表下有四個欄位，分別為dno、deep、dirty、date，dno是用來方便自動編號，deep用來儲存水位高度的值，dirty用來儲存水濁度的值，date則是資料上傳時間。資料庫管理介面如圖11。



The screenshot shows a database management interface. On the left is a tree view with folders for 'fishbowl', 'information_schema', 'mysql', 'performance_schema', 'phpmyadmin', and 'test'. The 'fishbowl' folder is expanded to show a 'waterdata' table. The main area displays a table with the following columns: #, 名稱, 型態, 編碼與排序, 屬性, 空值, 預設值, 額外資訊, and 動作. The table contains four rows of data:

#	名稱	型態	編碼與排序	屬性	空值	預設值	額外資訊	動作
1	dno	int(11)			否	無	AUTO_INCREMENT	修改 刪除 主鍵 更多
2	deep	float			否	無		修改 刪除 主鍵 更多
3	dirty	float			否	無		修改 刪除 主鍵 更多
4	date	datetime			否	無		修改 刪除 主鍵 更多

At the bottom of the interface, there are several icons and text: '全選', '已選擇項目: 瀏覽', '修改', '刪除', '主鍵', '唯一', '索引', '新增至中央欄位', and '從中央欄位移除'.

圖11 資料庫

第四章

操作說明

4-1 繼電器接法

4-2 藍芽連接方法

4-3 查詢畫面

4-4 水位介紹

4-1 繼電器接法

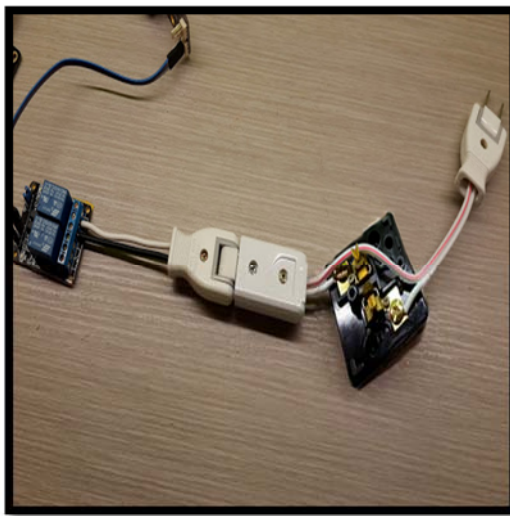


圖 12 繼電器接法 A



圖 13 繼電器接法 B

繼電器是一種電子控制零件，我們找到 2 種接法如圖 12 與圖 13，它具有控制系統和被控制系統，通常應用於自動控制電路中，是用較小的電流去控制較大電流的一種「自動開關」，Arduino 透過繼電器來控制馬達的進水與出水，抽水馬達是以 110v 轉 12v 的變壓器接到插座，插座線分為兩端，一端接 110v 插座頭另一端接繼電器，這樣基本線路已經完成，接下來則是透過 Arduino 來控制繼電器，決定抽水馬達、進水馬達是否運轉。

而我們運用了兩種連接的方式來做比較，第一種方式如圖 15 是需要把家電用品的電線先剪斷，重新接上繼電器再接上家裡的電源插座，此方式有點小複雜，又會破壞家電用品的完整性；第二種方式如圖 14 是另外設計一個轉接器[4]，需另外購買器材來製作，而此方式讓這個連接的過程變得更簡單方便。



圖 14 A 接法實際圖



圖 15 B 接法實際圖

4-2 藍芽連接方法

基本上本專題使用 Arduino 控制板就已經能自動控制在水位過高或過低時，自動抽水或補水。也能在水質過於混濁時自動換水。但是這過程中水位與濁度的值，使用者並看不到，因此我們再利用藍芽將每次讀取的水位與濁度值，透過手機當閘道，傳到網站資料庫中儲存，之後使用者可隨時利用手機查詢這些資料。

使用者操作步驟如下：

1. 安裝「智慧魚缸上傳系統」APP(僅一次)
2. 打開手機藍芽，與 ES002 藍芽模組配對(僅一次)
3. 執行「智慧魚缸上傳系統」APP
4. 於 APP 中按藍芽連線
5. 連線成功，則可看到最新的水位、濁度值不斷顯示(同時會送給網站伺服器寫入資料庫)。

若使用者想查詢歷史水位、濁度資料，則操作步驟如下：

1. 安裝「智慧魚缸查詢系統」APP(僅一次)
2. 執行「智慧魚缸查詢系統」APP
3. 於 APP 中選擇查詢資料期間(起迄日)，按下查詢按鈕
4. 就會顯示最近的 100 筆水位、濁度記錄。

4-3 查詢畫面

手機查詢的畫面如圖16。

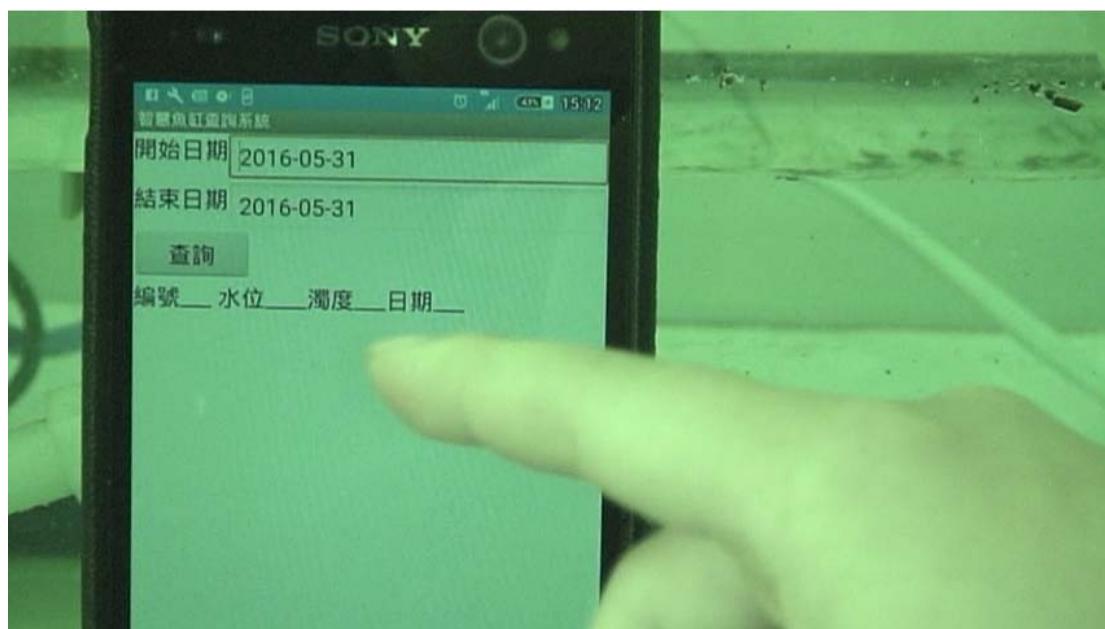


圖16 查詢畫面

執行動作如下：

1輸入要查詢的開始日期與結束日期

2按下查詢按鈕

3就可顯示要查詢期間的水位、濁度與上傳日期時間

4-4 水位介紹

超音波感測器的安裝位置如圖17所示，在魚缸最上方。

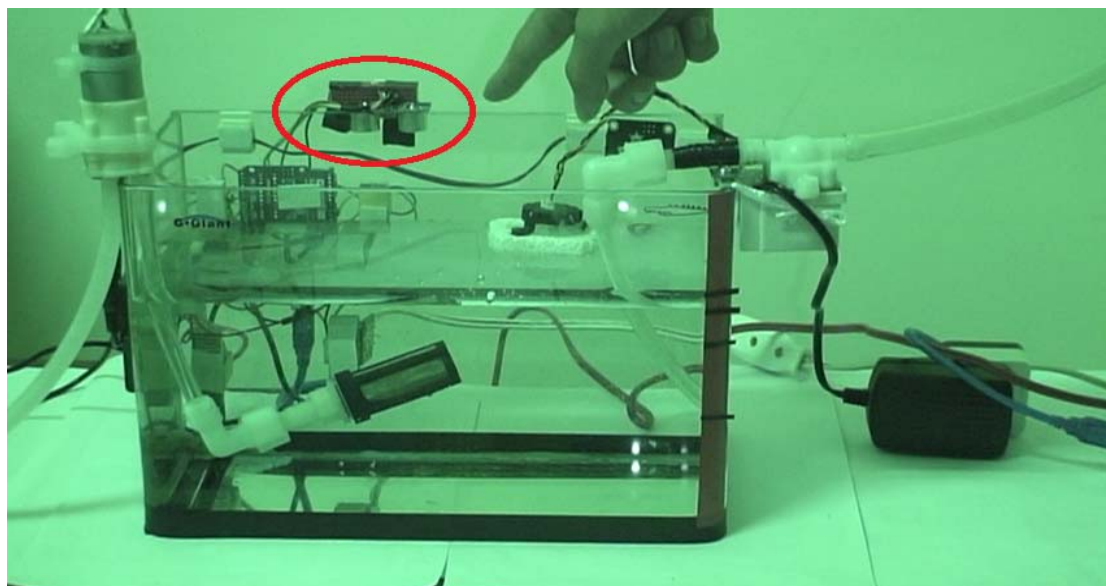


圖17 超音波感測器位置

測量值是由超音波至水面的距離。

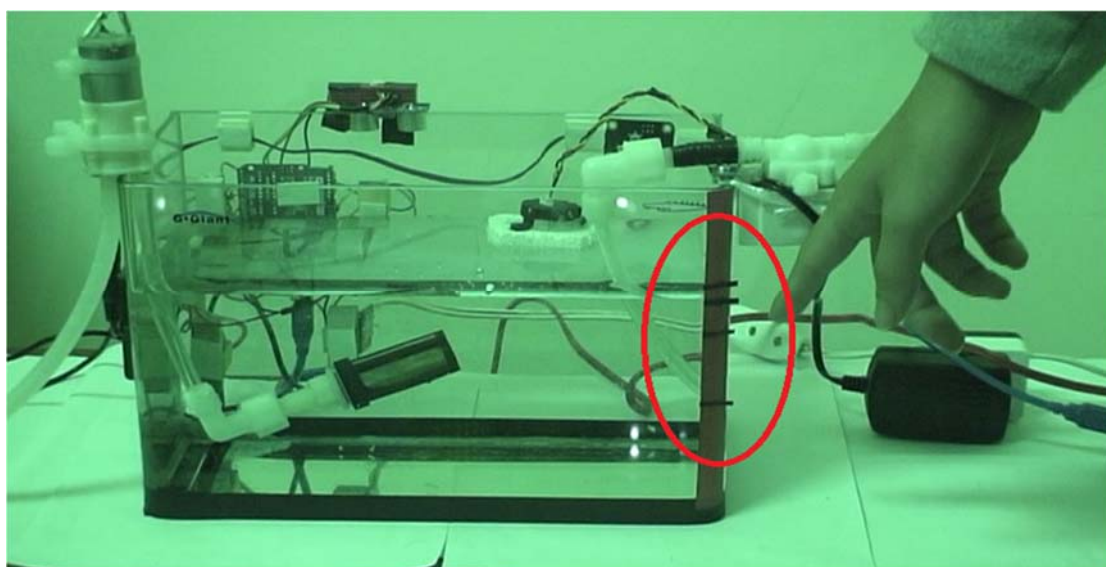


圖18 重要水位刻度

圖18中在魚缸角標示四個刻度，分別是5公分、6公分、8公分及12公分。

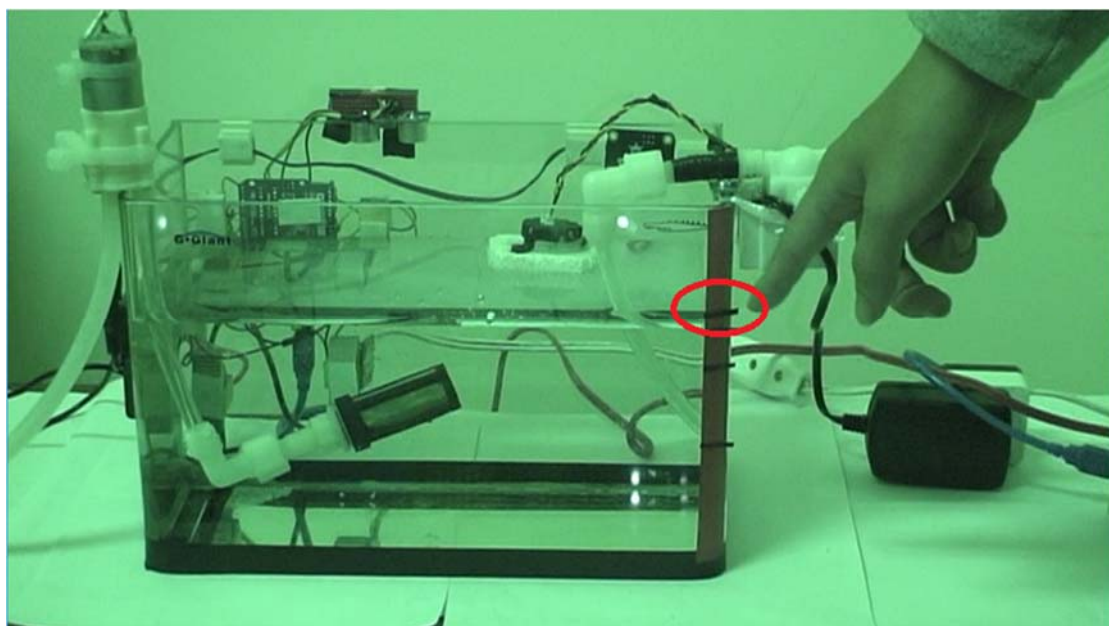


圖19 五公分位置

如圖19所示位置，五公分的時候是水位太高。

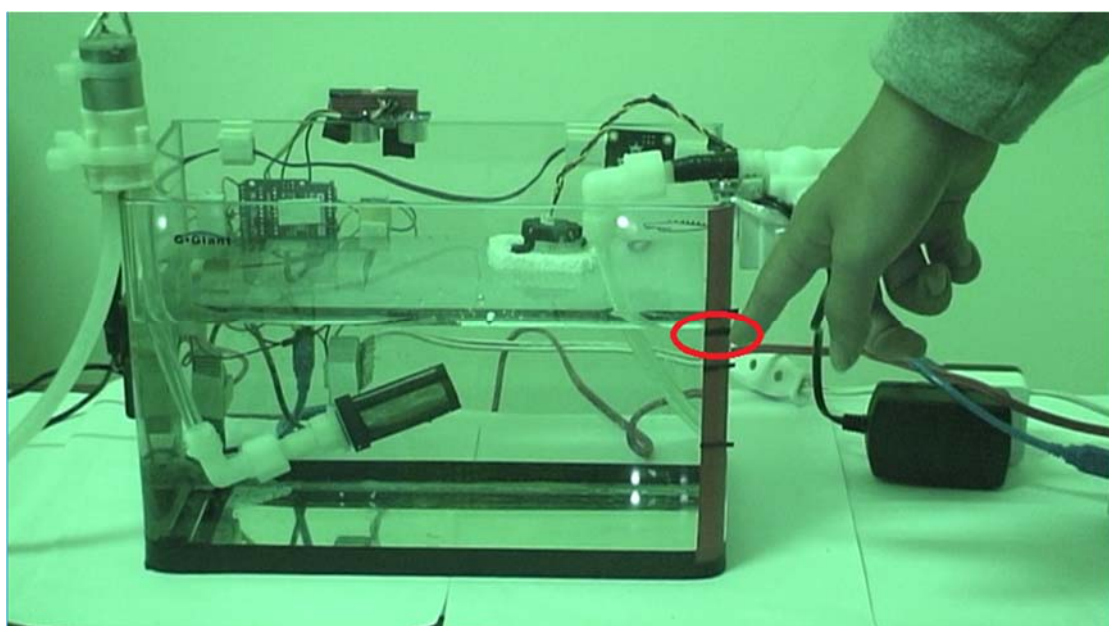


圖20 六公分位置

如圖20所示位置，六公分的時候是正常水位。

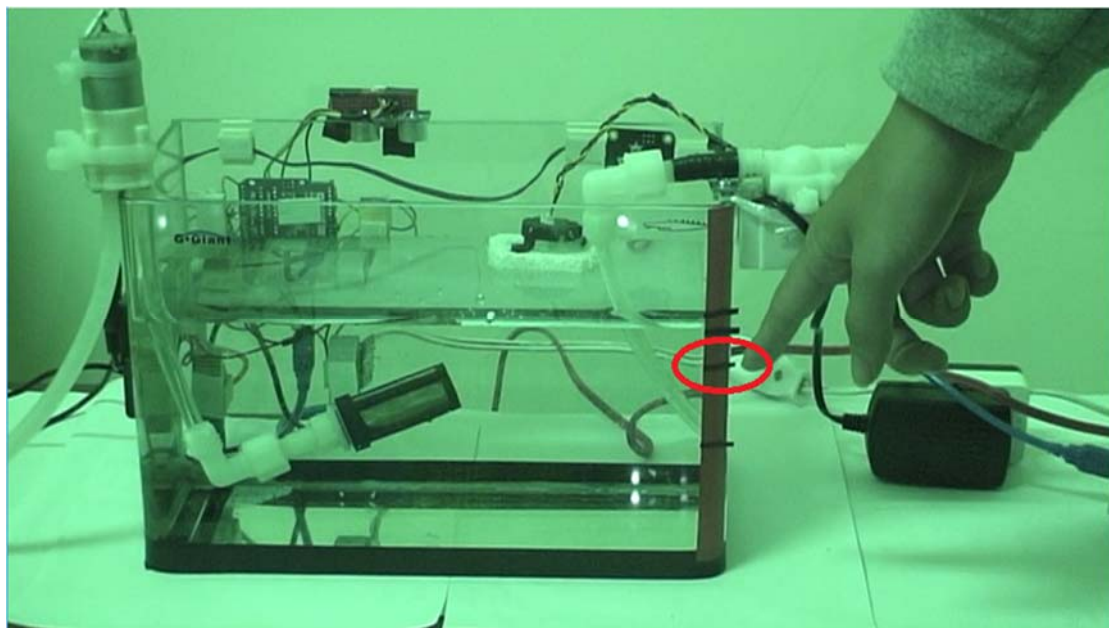


圖21 八公分位置

如圖21所示位置，八公分的時候是水位過低，會自動補水。

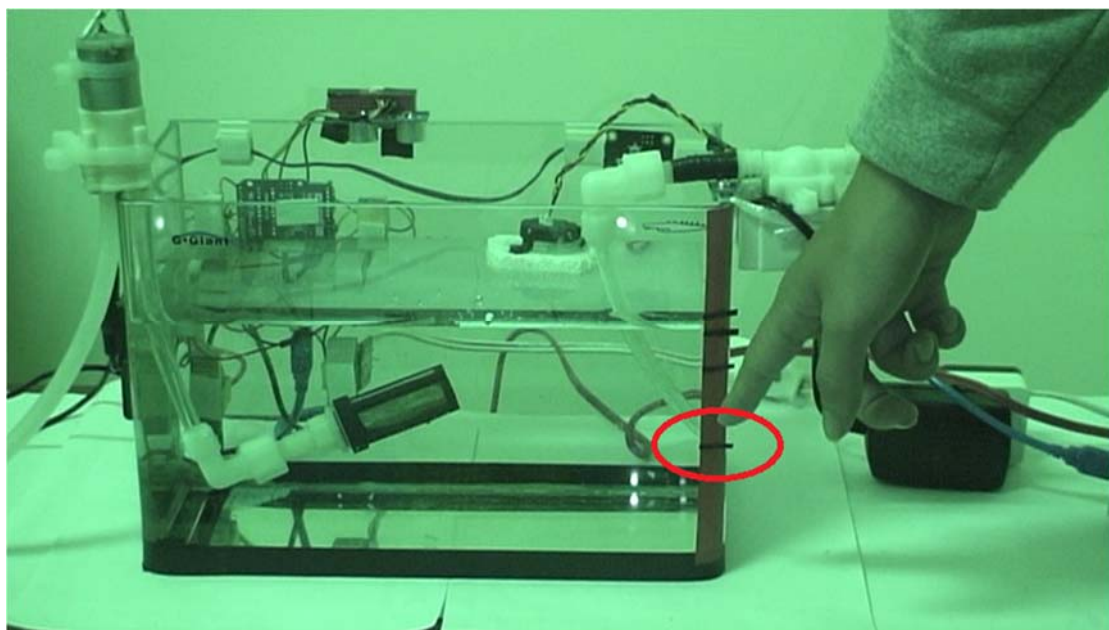


圖22 十二公分位置

如圖22所示位置，十二公分的時候是水過於混濁時，把水抽到此位置，並再自動補水的動作。

第五章

問題與討論

5-1 Q&A

5-1 Q&A

1. 換水時，如何知道水的渾濁程度以及什麼時候該換水？

我們一開始利用顏料去染色，但是染色出來濁度部分的數值沒有太大的變化，所以我們將泥土放進魚缸內，濁度數值的部分就有了較明顯的變化，因為泥土中會含有雜質、顆粒類…等的東西，當光線穿過一定量的水時，光線的透過量取決於該水的污濁程度，水越污濁，透過的光就越少。

2. 是否可以自動餵食?當飼主不在家時可以自動給出適當的飼料？

基於時間的問題，魚糧感測及控制的裝置尚未完成。

人性化操作感測器介面，目前只有用手機查詢目前水位和濁度資料，並沒有把所有功能整合成一個人性化的視窗畫面，因為還需要兩支或以上的手機，需要再改良。

3. 資料庫沒有資料？

如果手機沒有開啟程式並連接藍芽就無法上傳資料到資料庫。

第六章

結論

6-1 結論

6-2 感想

6-1 結論

養魚是需要長時間的細心照顧，畢竟魚也是個生命，就像人需要乾淨的空氣，魚也需要有好的水品質，所以本專題透過Arduino設計出一個系統來自動管理魚缸，改進並解決補水跟換水的問題。

為了讓魚有好的水品質，本專題主要是以水位的高低判斷水位是否正常，還有水中的濁度是否清晰。不過因系統還沒有很完善，無法把魚放進去查看實際狀況，所需的數據也還不夠充分，在時間及金錢上也有限制，所以只挑其中兩項功能來做，雖然系統跟一些功能還沒有做得很完善，還有許多不足的地方，要考量的部分也很多，但目前已成功地做出自動換水補水的部分。

6-2 感想

希望在未來可以更進一步的使用到大型的養殖池中，不僅可以控管魚生長環境的水質，也不用大費人手去檢測水的濁度是否超出魚所適應的範圍，再透過累積收集在雲端的大數據取得更多資料來做研究，讓系統可以更完善更符合養魚的需求。

參考文獻

參考文獻

參考文獻

- [1] NATE, BRAC, HARRIS, GARRETT, DAN, ZERNYU, CAROLINE, ALEX, GABE, 2014年, Fishbit: Your Aquarium Made Simple, Kickstarter, (參考日: 105/02/23)
<https://www.kickstarter.com/projects/1758456789/fishbit-your-aquarium-made-simple>
- [2] 匡融昇、陳永軒、林冠圻, 2015年, 全自動養魚系統, 中學生網站第1041115梯次小論文比賽, (參考日: 105/02/25)
<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2015/11/2015111223260976.pdf>
- [3] Daphne, 2016年, 魚樂園 智慧生態水族箱 養魚新手利器, 點子生活SayDigi, (參考日: 105/03/20)
<https://www.saydigi.com/2016/05/fishcycle.html>
- [4] 劉正吉, 2015年, ljj的奇幻漂流, Blogger(參考日105/09/18)
<http://blog.ilc.edu.tw/blog/index.php?op=printView&articleId=622442&blogId=868>
- [5] 德源科技, 2016年, DFROBOT原廠 水質濁度傳感器, 德源科技商品目錄(參考日: 105/07/16)
(http://twarm.com/commerce/product_info.php?cPath=158_934&products_id=17337)

- [6] Ming Lin，2013年，Arduino範例14：測試超音波模組(HC-SR04)，Blogger(參考日：105/07/16)
(<http://ming-shian.blogspot.tw/2013/09/arduino-hc-sr04.html>)
- [7] e-ChiaCplus+ ，2014年，Arduino 二路繼電器控制，
Blogger(參考日：105/07/16)
(<http://chiacplus.blogspot.tw/2014/04/arduino.html>)

附錄

PHP程式原始碼

手機 App 原始碼

Arduino主程式原始碼

PHP程式原始碼

程式名稱：mysql.inc.php

程式碼：

```
<?php
$dbServer = "localhost";
$dbUser = "root";
$dbPass = "fishbowl";
$dbName = "fishbowl";
$conn=@mysqli_connect($dbServer, $dbUser, $dbPass, $dbName);
    if (mysqli_connect_errno($conn))
        die("無法連線資料庫伺服器");
mysqli_set_charset($conn , "utf8");
?>
```


程式名稱：download.php

程式碼：

```
<?php
$day1 = $_GET[' day1' ] . " 0:0:0" ;
$day2 = $_GET[' day2' ] . " 23:59:59" ;
include("mysql.inc.php");
$sql = "SELECT * FROM waterdata WHERE date BETWEEN
' {$day1}' and ' {$day2}' ";
//echo $sql;
$result = mysqli_query($conn, $sql);
$myarray=null;
if (mysqli_num_rows($result)>0){
//if ($result != null){
    while($row = mysqli_fetch_array($result)){
        $myarray[] = $row;
    }
    echo json_encode ($myarray, JSON_UNESCAPED_UNICODE);
}
else
{
    echo '[{"0":"無資料","dno":"無資料","1":"無資料","deep":"
無資料","2":"無資料","dirty":"無資料","3":"無資料","date":"無
資料"}]';
}
//echo json_encode ($myarray, JSON_FORCE_OBJECT);
mysqli_close($conn);
?>
```

程式名稱：upload.php

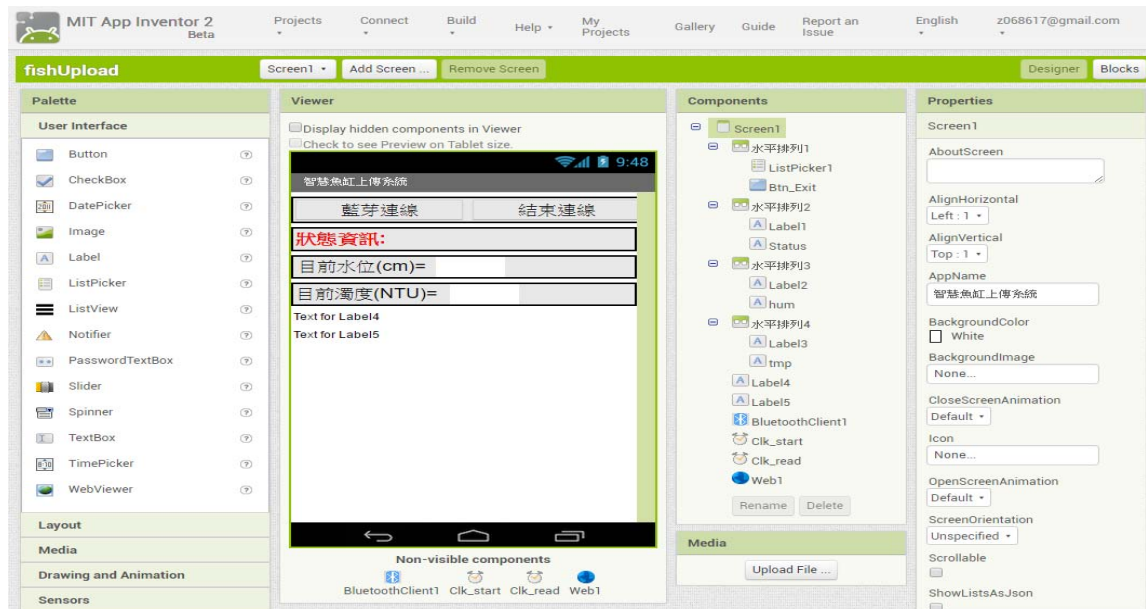
程式碼：

```
<?php
$deep = $_GET['deep'];
$dirty = $_GET['dirty'];
include("mysql.inc.php");
date_default_timezone_set('Asia/Taipei');
if (!empty($deep) && !empty($dirty)){
    $now=date("Y-m-d H:i:s");
    echo $now;
    $sql = "INSERT INTO 'fishbowl'.'waterdata' ('deep',
'dirty','date') VALUES ('{$deep}', '{$dirty}','{$now}')";
    echo $sql;
    mysqli_query($conn, $sql);
}
?>
```

手機 App 原始碼

程式名稱：fishUpload(上傳系統)

程式碼：



```
initialize global str to ""
initialize global cmd to ""
initialize global chr to ""
initialize global n to 0
initialize global pra to ""

when Screen1.Initialize
do
  call hide_btn
  set Clk_start.TimerEnabled to false
  set Clk_read.TimerEnabled to false

when ListPicker1.BeforePicking
do
  set ListPicker1.Elements to BluetoothClient1.AddressesAndNames

when ListPicker1.AfterPicking
do
  if call BluetoothClient1.Connect
    address ListPicker1.Selection
  then
    set Status.Text to "連線成功"
    call show_btn
    set Clk_start.TimerEnabled to true

when Clk_start.Timer
do
  call BluetoothClient1.SendText
  text "\n"
  set global n to call BluetoothClient1.BytesAvailableToReceive
  set global str to call BluetoothClient1.ReceiveText
  numberOfBytes get global n
  set Clk_start.TimerEnabled to false
  set Clk_read.TimerEnabled to true
```






Show Warnings



```
to hide_btn
do
  set Btn_Exit . Visible to false
  set ListPicker1 . Visible to true
  set 水平排列3 . Visible to false
  set 水平排列4 . Visible to false

to show_btn
do
  set Btn_Exit . Visible to true
  set ListPicker1 . Visible to false
  set 水平排列3 . Visible to true
  set 水平排列4 . Visible to true

when Btn_Exit .Click
do
  call BluetoothClient1 .Disconnect
  set Clk_read . TimerEnabled to false
  set Status . Text to "連線中止!"
  call hide_btn
  set Status . BackgroundColor to 
  set Clk_start . TimerEnabled to false
  set Clk_read . TimerEnabled to false
```

 0  0
Show Warnings

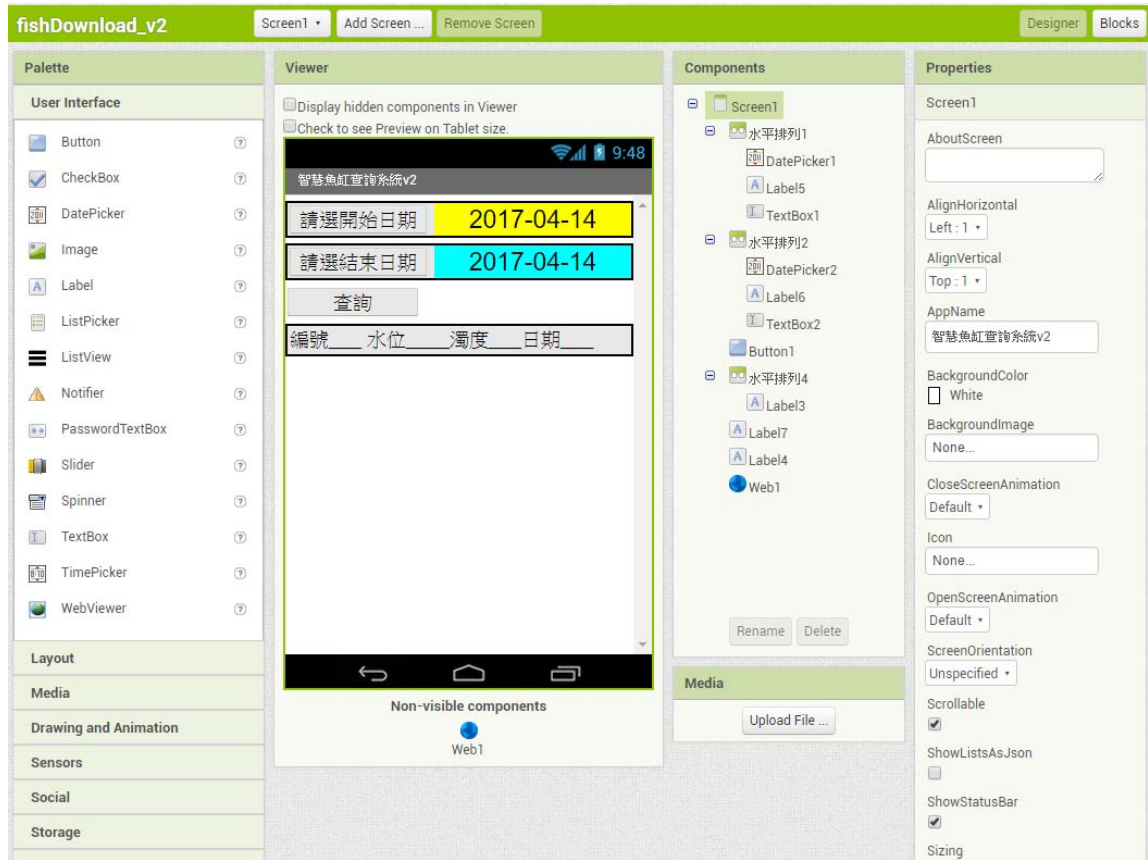


```

when Clk_read . Timer
do
  set Clk_read . TimerEnabled to false
  set global n to call BluetoothClient1 . BytesAvailableToReceive
  set global str to ""
  if get global n > 0
  then
    for each number from 1
    to get global n
    by 1
    do
      set global chr to call BluetoothClient1 . ReceiveText
      numberOfBytes 1
      if compare texts get global chr = "#"
      then
        set global cmd to get global str
        set global str to ""
      if compare texts get global chr = "\n"
      then
        set global pra to get global str
        set global str to ""
        if compare texts get global cmd = "W"
        then
          set hum . Text to get global pra
        if compare texts get global cmd = "I"
        then
          set tmp . Text to get global pra
        set Label4 . Text to join "http://163.17.83.43/upload.php?deep="
        hum . Text
        "&dirty="
        tmp . Text
        set Web1 . Uri to Label4 . Text
        call Web1 . Get
      if not compare texts get global chr = "#"
      or compare texts get global chr = "\n"
      then
        set global str to join get global str
        get global chr
    set Clk_read . TimerEnabled to true
  
```

程式名稱：fishDownload_v2(查詢系統)

程式碼：



```

when Clk_read . Timer
do
  set Clk_read . TimerEnabled to false
  set global n to call BluetoothClient1 . BytesAvailableToReceive
  set global str to ""
  if get global n > 0
  then
    for each number from 1
      to get global n
      by 1
    do
      set global chr to call BluetoothClient1 . ReceiveText
        numberOfBytes 1
      if compare texts get global chr = "#"
      then
        set global cmd to get global str
        set global str to ""
      if compare texts get global chr = "\n"
      then
        set global pra to get global str
        set global str to ""
        if compare texts get global cmd = "W"
        then
          set hum . Text to get global pra
        if compare texts get global cmd = "T"
        then
          set tmp . Text to get global pra
        set Label4 . Text to join "http://163.17.83.43/upload.php?deep="
          hum . Text
          "&dirty="
          tmp . Text
        set Web1 . Uri to Label4 . Text
        call Web1 . Get
      if not compare texts get global chr = "#"
        or compare texts get global chr = "\n"
      then
        set global str to join get global str
          get global chr
    set Clk_read . TimerEnabled to true
  
```

```

when Button1 . Click
do
  set Web1 . Url to join
    http://163.17.83.43/download.php?day1=
    TextBox1 . Text
    &day2=
    TextBox2 . Text
  call Web1 . Get

```

```

when DatePicker1 . AfterDateSet
do
  if DatePicker1 . Month < 10
  then set global MonthText to join
    "0"
    DatePicker1 . Month
  else set global MonthText to DatePicker1 . Month

  if DatePicker1 . Day < 10
  then set global DayText to join
    "0"
    DatePicker1 . Day
  else set global DayText to DatePicker1 . Day

  set Label5 . Text to join
    DatePicker1 . Year
    " "
    get global MonthText
    " "
    get global DayText
  set TextBox1 . Text to Label5 . Text

```

```

when DatePicker2 . AfterDateSet
do
  if DatePicker2 . Month < 10
  then set global MonthText to join
    "0"
    DatePicker2 . Month
  else set global MonthText to DatePicker2 . Month

  if DatePicker2 . Day < 10
  then set global DayText to join
    "0"
    DatePicker2 . Day
  else set global DayText to DatePicker2 . Day

  set Label6 . Text to join
    DatePicker2 . Year
    " "
    get global MonthText
    " "
    get global DayText
  set TextBox2 . Text to Label6 . Text

```

```

when Screen1 . Initialize
do
  set TextBox1 . Text to Label5 . Text
  set TextBox2 . Text to Label6 . Text

```

```
initialize global cs to create empty list
```

```
initialize global totalcount to 0
```

```
initialize global cs2 to create empty list
```

```
initialize global MonthText to " "
```

```
initialize global DayText to " "
```

```

when Web1 . GotText
  url responseCode responseType responseContent
do
  set Label7 . Text to get responseContent
  if Label7 . Text ≠ "null"
  then
    set global cs to call Web1 . JsonTextDecode
      jsonText get responseContent
    set Label4 . Text to " "
    for each item in list get global cs
    do
      for each number from 1 to 4 by 1
      do
        set global cs2 to select list item list
          get item
          index get number
        set Label4 . Text to join
          Label4 . Text
          select list item list
            get global cs2
            index 2
          " "
        set Label4 . Text to join
          Label4 . Text
          "\n"
      else
        set Label4 . Text to "查無資料"

```


Arduino主程式原始碼

程式名稱：project0415

程式碼：

```
#include <SoftwareSerial.h>
//-----below 20161209
#define WaterHigh 50 //mm定義水缸允許的最高水位
#define WaterLow 80 //mm定義該補水的水位低點
#define WaterMidUp 60 //mm定義補水該停止的水位點
#define WaterDeep 120 //mm定義換水時抽水該停止的水面深度
#define WaterDirty 480 //定義該換水的濁度
#define WNTUpin A1 //定義讀取濁度感測的接腳
int buf[5]; //儲存[0]:深度mm, [1]:濁度
//-----above 20161209
//-----echo 超音波感測器設定
const int trig = 5;
const int echo = 6;
const int inter_time = 1000;
const int ON = 1;
const int OFF = 0;
int time = 0;
int In1 = 3; //In1 進水的繼電器跟Arduino接的腳位為3
int Out1 = 7; //Out1抽水的 繼電器跟Arduino接的腳位為7
//-----below藍芽使用相關設定
const int rxpin = 10 ; //接收用的腳位,HC-05只能用PWM腳接收!
const int txpin = 11 ; //傳送用的腳位,HC-05只能用PWM腳傳送!
SoftwareSerial bluetooth(rxpin, txpin) ; //給定接腳的新
串列埠, bluetooth(接藍芽RX, 接藍芽TX)
//-----above藍芽使用相關設定
String str;
void setup() {
    Serial.begin(9600) ;
    pinMode (trig, OUTPUT); //改設超音波trig成輸出
    pinMode (echo, INPUT); //改設超音波ceho成輸入
    pinMode(WNTUpin, INPUT); //設置腳位的模式為輸入
    pinMode(In1, OUTPUT); //設置腳位的模式為輸出
    pinMode(Out1, OUTPUT); //設置腳位的模式為輸出
```

```

    bluetooth.begin(9600) ;          //初始化藍芽通信埠
    Serial.println("Serial ready") ;
    delay(1000) ;
}
void loop() {
    getDeep(); //讀取超音波
    if(buf[0]>WaterLow){ //低於補水點，呼叫補水
        WaterTooLow();
    }
    getDeep(); //讀取超音波
    if(buf[0]<WaterHigh){ //高於最高水位，呼叫抽水
        WaterTooHigh();
    }
    getDirty(); //讀取濁度計
    if(buf[1]<WaterDirty){ //水太濁，呼叫換水
        WaterTooDirty();
    }
    delay(2000);
}
void getDirty(){ //讀取濁度計存到buf[1]
    delay(2000); //等待20ms
    buf[1]=analogRead(WNTUpin); //讀入濁度
    str=String(buf[1]); //將dat[1]轉成str
    Serial.println("Dirty=" + str);
    Data_send(); //送出藍芽讀到數據
    delay(3000) ;
}
void getDeep(){ //讀取水面深度超音波存到buf[0]
    delay(2000); //等待20ms
    float duration;
    int distance;
    float fdistance;
    digitalWrite(trig, HIGH);
    delayMicroseconds(1000);
    digitalWrite(trig, LOW);
    duration = pulseIn (echo, HIGH);
    //distance = (duration/2)/29;
    fdistance = (duration/2) * 0.034;
}

```

```

    buf[0]=(int) (fdistance * 10);    //讀入超音波
    str=String(buf[0]);    //將dat[0]轉成str
    Serial.println("Deep=" + str);
    Data_send();    //送出藍芽讀到數據
    delay(3000) ;
}
void setINwater(int flag){ //開OR關進水馬達
    if (flag==1){
        Serial.println(" IN water ON");
        digitalWrite(In1,HIGH); //通電
    }
    else{
        Serial.println(" IN water OFF");
        digitalWrite(In1,LOW); //不通電
    }
}
void setOUTwater(int flag){ //開OR關出水馬達
    if (flag==1)
    {
        Serial.println(" OUT water ON");
        digitalWrite(Out1,HIGH); //通電
    }
    else
    {
        Serial.println(" OUT water OFF");
        digitalWrite(Out1,LOW); //不通電
    }
}
void WaterTooLow(){ //處理水位太低
    Serial.println("Enter water too Low");
    while(buf[0]>WaterMidUp){ //補不到中上水位就繼續補
        setOUTwater(OFF); //關出水馬達
        setINwater(ON); //開進水馬達
        getDeep(); //讀取水位計
    }
    //補水到達中上水位，進出水馬達通通關掉
    setOUTwater(OFF); //關出水馬達
    setINwater(OFF); //關進水馬達
}

```

```

}
void WaterTooHigh(){ //處理水位太高
    Serial.println("Enter water too High");
    while(buf[0]<WaterMidUp){ //水位仍高於中上水位就繼續抽
        setINwater(OFF); //關進水馬達
        setOUTwater(ON); //開出水馬達
        getDeep(); //讀取超音波
    }
    //抽水到達中上水位，進出水馬達通通關掉
    setOUTwater(OFF); //關出水馬達
    setINwater(OFF); //關進水馬達
}
void WaterTooDirty(){ //處理水太濁
    Serial.println("Enter water too Dirty");
    do{
        setINwater(OFF); //關進水馬達
        setOUTwater(ON); //開出水馬達
    }while(buf[0]<WaterDeep); //當水面離缸頂不夠深，繼續抽水
    //抽水到達最低水面，進出水馬達通通關掉
    setOUTwater(OFF); //關出水馬達
    setINwater(OFF); //關進水馬達
}
void Data_send() {
    //送出水位數據
    str=String(buf[0]); //將dat[0]轉成str
    Serial.print("Water(mm) = "); //序列埠顯示，監控用
    Serial.println(str); //序列埠顯示，監控用
    str="W#"+str+"\n" ; //組成超音波命令
    Serial.println(str);
    BT_send(str) ; //送出超音波命令
    //送出濁度數據
    str=String(buf[1]); //將dat[1]轉成str
    Serial.print("Turbidity(NTU) = "); //序列埠顯示，監控用
    Serial.println(str); //序列埠顯示，監控用
    str="T#"+str+"\n" ; //組成濁度命令
    Serial.println(str);
    BT_send(str) ; //送出濁度命令
}

```

```
}  
void BT_send(String tmp) {  
  char buffer[30] ;  
  tmp.toCharArray(buffer, 30) ;  
  bluetooth.write(buffer); //將資料輸出到藍芽  
}
```