

中華民國第 60 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高級中等學校組 工程學(一)科

052311

一桿入魂 21 世紀的釣桿

學校名稱：啟英學校財團法人桃園市啟英高級中等學
校

作者： 職二 潘建智 職二 李達賢 職二 王柏諺	指導老師： 賴曉貞 連素玲
---	-----------------------------

關鍵詞：自動化、釣竿、自動收線

摘要

我們利用了藍芽系統來控制馬達的正轉以及反轉，這樣就形成了收線以及放線的功能，也利用魚群探測器來幫助釣客尋找魚群，當魚群探測器偵測到魚類時會發出鈴聲來通知有魚類在附近，也可以感測周圍是否有障礙物且可以偵測深度，這樣就不用漫無目的的等待是否有魚群。往往傳統都是用手來轉動捲線器使釣竿收線，但我們利用了馬達與壓力感測器的結合，把收線的方式更加精簡，馬達與壓力感測器就可以組合成一個觸發收線的零件，當壓力感測器被拉扯時到達一定數值的壓力後，會帶動馬達的轉動，就形成了一個自動收線的流程。當覺得釣不到魚了或是太多障礙物時，也可以利用手機來控制馬達的收線來幫助釣客，不一定要等到魚上鉤後才能收線。

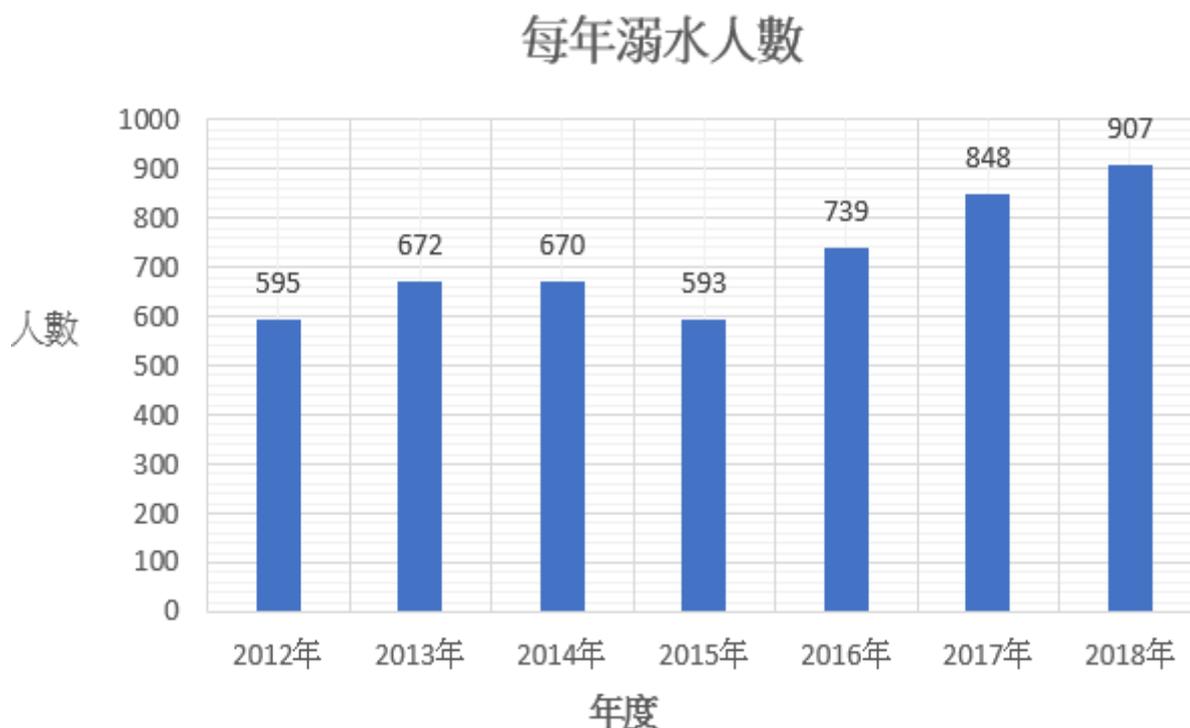
壹、研究動機

〔即時新聞／綜合報導〕新店碧潭橋今晚間 7 時許發生一起意外，一名 56 歲的馬姓男子今日與親友在親情河濱公園釣魚，晚間在收拾釣具時，釣竿不慎掉入水中，馬男為搶救釣竿而滑入溪水中，最後不幸溺斃，於是我們想到改善釣竿原有釣魚方式，利用監控視訊鏡頭可達到在遠處即可用手機觀看釣魚狀況，當有動靜時，壓力感測器的數值到達設定值後，將會出發馬達的收線，因此構成了一個自動收線的系統，這個作品也改善了安全性也增加了方便性。



圖(1)真實新聞報導

暑假來臨，氣溫逐漸攀高，部分家長會選擇親子戲水活動消暑，學童到水域戲水的機會也會增加。根據衛生福利部統計處死因統計結果顯示，105 年事故傷害死因仍是 10 大死因的第 6 位，其中意外溺水或淹沒是事故傷害的第 5 大死因，因意外溺水或淹沒死亡人數共 368 人（每十萬人口死亡率 1.6）。暑假期間為溺水事件發生之高峰期，親子戲水需特別加強防範。如圖(2)每年溺水人數。圖(2) 每年溺水人數



圖(2)每年溺水人數

我們看到了這些新聞報導，許多人因釣魚而溺斃在水中，所以在做專題前，我們製做問卷調查來了解釣魚的問題，例如:釣魚的年齡平均在哪裡?釣魚的地方在哪裡?當然我們問的問題也有關魚比較喜歡吃甚麼餌?哪裡比較多魚?使我們可以更加的了解魚的習性跟魚的多寡，之後我們實際做問卷來調查，並且做分析來了解的狀況。如表(1)相關調查

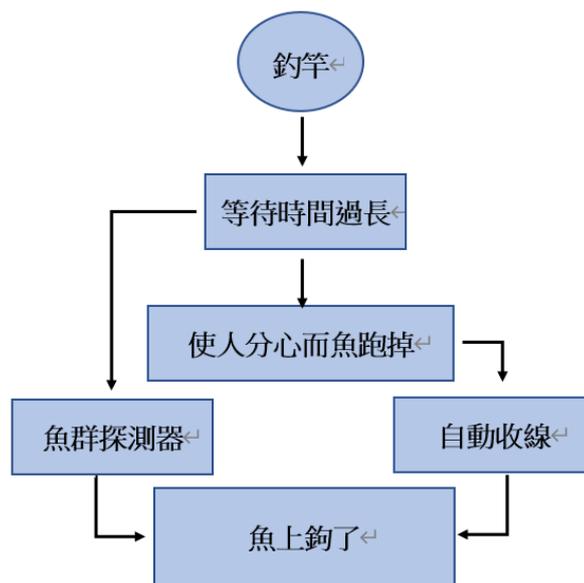
<p>18以下 18-30 30-40 40-50 50以上</p>	<p>青魚 草魚 鱸魚 鱖魚 鱣魚 吳郭魚 不知道 海釣最常見的到可釣</p>
<p>年齡分布</p>	<p>新手適合釣哪種魚?</p>
<p>磯釣竿 磯投竿 遠投竿 手竿 不知道 不清楚 不了解 沒釣過 我也不知道有竿子就釣</p>	<p>人工餌料 浮游生物 陸生動物 底棲生物 蚯蚓 不認識 麵包蟲 不了解</p>
<p>釣竿要用哪一種比較好釣魚?</p>	<p>哪一個釣餌是魚最常吃的?</p>
<p>港口 河畔 池塘 溪流 不明瞭 釣魚場吧</p>	<p>1000以下 1000-3000 3000-5000 5000以上</p>
<p>新手釣魚的地點?</p>	<p>你願意在釣魚上花多少錢?</p>
<p>很少 偶爾 經常 每天</p>	<p>紓解壓力 培養耐心 打發時間 尋找另一項成就感 不會輕易嘗試 殺生</p>
<p>釣魚的頻率?</p>	<p>釣魚對於我來說有什麼影響?</p>
<p>放生 煮食 小魚加鹽、大魚加口 乾製 送禮 沒釣過、釣到的魚也幫別人處理 沒帶釣具</p>	<p>無敵風景 魚種豐富 進出容易 交通便利 安全 設備完善 比較安全 水質穩定 釣竿好</p>
<p>您如何處理釣到的魚?</p>	<p>為何選擇這個作為垂釣地點?</p>

表(1)相關調查

貳、研究目的

每當周末假期時，都會與家人或是朋友要一起去釣蝦場或是海釣場，每次都因為等待的時間過於漫長所以都會一不留神就會讓魚脫鉤使魚跑掉的情況，若能讓魚上鉤就有自動收線的功能，所以我們就想到了一點，利用壓力感測器來感測魚是否上鉤是否可不可以啟動收線，有了這項功能就可以減少魚脫鉤使魚跑掉的問題，也因為等待魚上鉤的時間過於漫長使人容易分心，所以我們又想到了一點，利用魚群探測器來輔助判斷是否能在此地下竿，以免在沒有魚群的地方浪費太多時間，這樣就可以更有效率的釣魚，為了解決以上的的問題，引起我們研究的動機，研究動機流程圖如圖(3)。

- 一 研究如何減少等待魚上鉤時間過長而使人分心：使用魚群探測器探測此地區是否有魚群經過，以達到等待時間的縮短而使人減少分心。
- 二 研究壓力感測器多少壓力能觸發馬達收線功能：測試多少壓力會使魚兒上鉤時而開始收線，以達到釣客最好的釣魚體驗。
- 三 以 WIFI 開發版結合馬達來控制馬達的手動收線與放線，以達到釣客有最好的釣魚體驗。



圖(3)研究動機流程圖

參、研究設備及器材

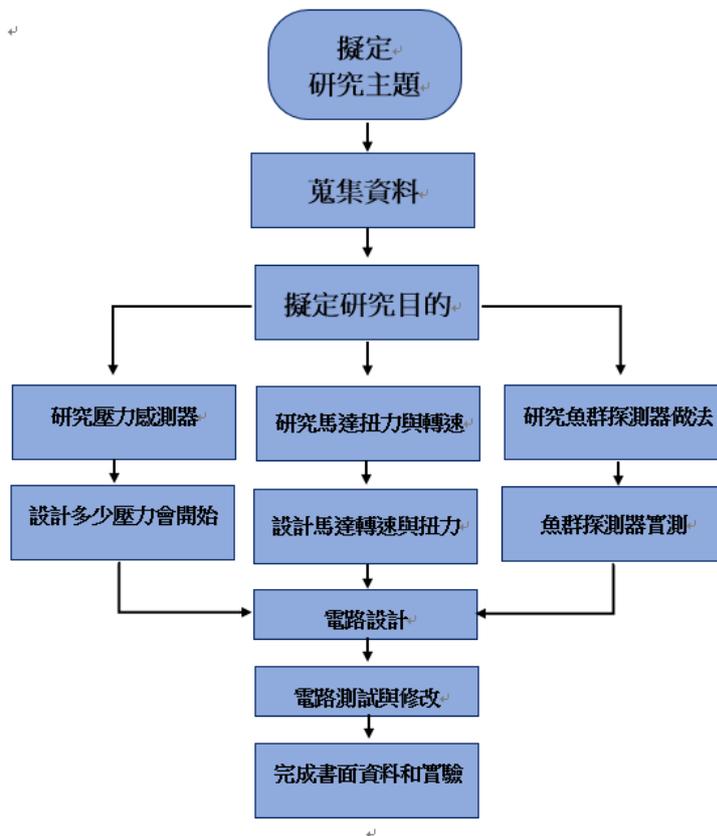
表(2)研究設備及器材

項次	名稱	規格	數量	單位	備註
1	行動電源	12600mah(5V 5.4A)	1	個	
2	圓洞板	KT-1016	1	片	
3	Arduino Uno	DC 5~9V	1	片	
4	步進馬達	42BYGH47	1	個	
5	馬達驅動板	TB6600	1	個	
6	樹梅派	Pi 3	1	片	
7	壓力感測器	FSR402	1	條	
8	電阻	2.0K±5% Ω	1	個	
9	防水超聲波	Jsn-sr04t	1	組	
10	杜邦線	一公一母 30cm	15	條	
11	釣竿	1.6 米鼓式輪釣竿	1	根	
12	魚線	20m	1	條	
13	Micro USB	30cm	1	條	
14	USB type B	30cm	1	條	
15	電池	3 號電池	8	顆	
16	電池盒	8 入裝	1	個	
17	視訊鏡頭	U-TA SQ13 1080P	1	個	
18	微動開關	V-156-1c25	1	個	

肆、研究過程或方法

一、研究步驟與方法

起初我們上網查詢了功能所需的材料以及電路圖，資料齊全後開始製作，大概分成幾個部，有查找資料，設計結構，程式設計，以及撰寫書面資料，經過討論與溝通完整後將結構組裝，書面報告也採用列印方式呈現，如圖(4)研究過程。



圖(4)研究過程

二、名詞及原理介紹

(一)、RS04T 防水超聲波

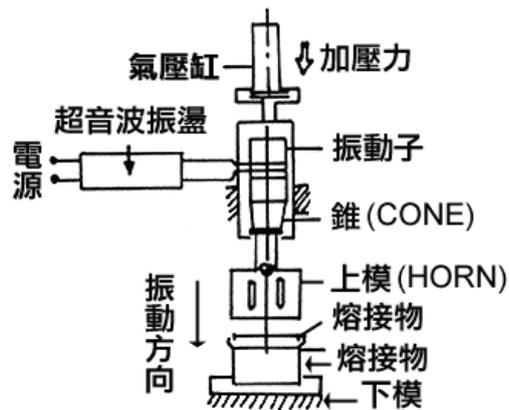
1、相關知識

常常在釣魚的人們，一定都會有這種經驗，魚餌拼命的丟，但是一隻魚都沒有鉤，而別人的桿卻拼命的有魚上鉤，這種問題就是不知道魚在哪裡，而拼命的丟魚餌，而什麼都釣不到，這時候就需要一台魚群探測器。

它是一種壓電式傳感器，利用電致伸縮現象而製成。在壓電材料切片上（如石英晶體、壓電陶瓷、鈦酸鉛鋇等）施加交變電壓，使它產生電致伸縮振動而產生超聲波。當外加交變電壓的頻率等於晶片的固有頻率而產生共振，這時產生的超聲波最強。壓電式超聲波接收器一般是利用超聲波發生器的逆效應進行工作的，其結構和超聲波發生器基本相同，有時就用同一個換能器兼作發生器和接收器兩種用途。當超聲波作用到壓電晶片上時使晶片伸縮，在晶片的兩個界面上便產生交變電荷後轉換成電壓經放大送到測量電路，最後記錄或顯示出來。如圖(5)RS-04t 防水超聲波探測器。圖(6) 防水超聲波構造



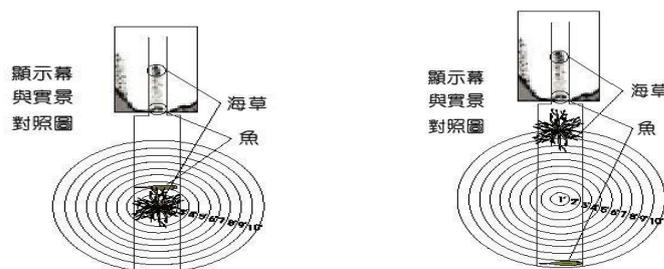
圖(5) RS04T 防水超聲波探測器



圖(6) 防水超聲波構造

2、優點與缺點

優點有: (1)、可以探測到靜止的目標物。(2)、也可以探測目標物跟魚群探測器的距離。(3)、魚群探測器的聲納工作穩定可靠。(4)、魚群探測器的聲納工作壽命長。而缺點有: (1)、探測的波較短。(2)、也容易暴露出魚群探測器的位置。(3)、海水溫差變化太大的海域不太適用。(4)、洋流變化過大的海域也不太適用。圖(7)為魚群探測器聲納原理圖。



圖(7)聲納原理圖

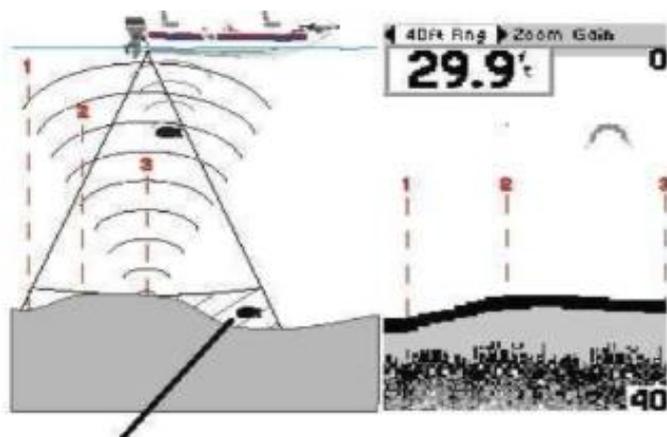
3、聲納感測原理

(1)原理介紹

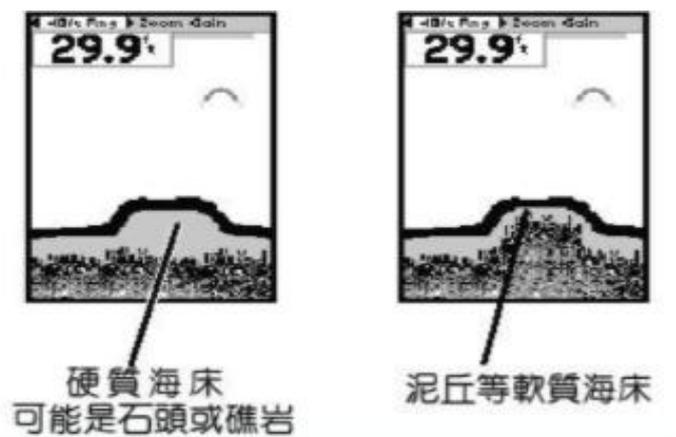
「主動聲納」工作原理與雷達類似，會自己發出音響訊號，藉由這個訊號接觸物體後反射回來的變化，做為計算這個物體的相對方位與距離的資料（原理請參見「都卜勒效應」）。「被動聲納」的作用和傳統的水下聽音裝置「水聽器」（Hydrophone）極為相近，不發出任何訊號，只接收來自於周遭的各種音頻訊號來判斷與識別不同的物體。

(2)運作方式

作為一種聲學探測設備，主動式聲納是在英國首先投入使用的，不過英國人把這種設備稱為"ASDIC"（潛艇探測器），美國人稱其為"SONAR"，後來英國人也接受了此叫法。由於電磁波在水中衰減的速率非常的高，無法做為偵測的訊號來源，以聲波探測水面下的人造物體成為運用最廣泛的手段。無論是潛艇或者是水面船隻，都利用這項技術的衍生系統，探測水底下的物體，或者是以其作為導航的依據。圖(8) 聲納感測圖、圖(9) 判別底層結構



圖(8)聲納感測圖



圖(9)判別底層結構

(二)、樹梅派

1、相關知識

樹莓派每一代均使用博通（Broadcom）出產的 ARM 架構處理器，[記憶體](#)在 256MB 和 4GB 之間，主要使用 SD 卡或者 TF 卡作為儲存媒體，配備 USB 介面、HDMI 的視訊輸出（支援聲音輸出）和 RCA 端子輸出，內建 Ethernet/WLAN/Bluetooth 網路鏈接的方式（依據型號決定），並且可使用多種操作系統。產品綫型號分為 A 型、B 型、Zero 型和 ComputeModule 計算卡。如圖(10)樹梅派 Pi 3。圖(11)控制原理。



圖(10) 樹梅派 Pi 3



圖(11)控制原理

(三)NOTERED

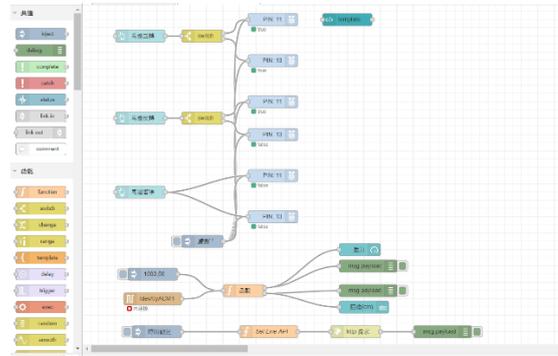
1、NOTERED 介紹

它是一種將應用程序的行為描述為黑匣子網絡或“節點”（在 Node-RED 中稱為“節點”）的一種方式。每個節點都有明確的用途；給它一些數據，它對該數據做些什麼，然後將其傳遞。網絡負責節點之間的數據流。它是一種非常適合視覺表示的模型，可以讓更多的用戶使用。如果某人可以將問題分解為離散的步驟，那麼他們可以查看流程並了解它在做什麼。無需了解每個節點中的各個代碼行。

大需要太華麗的介面，只要使用基本元件例如按鈕、文字輸入輸出即可，它是不論你我都能夠學會使用的好軟體。如圖(12)使用介面。圖(13)程式撰寫。



圖(12)使用介面



圖(13)程式撰寫

(四)、42 步進馬達

1、相關知識

電動機動作原理是當轉子通上 電流時由於切割定子所產生的磁力線而生成旋轉 扭矩造成電動機轉子的轉動；步進馬達的驅動原理也是如此，不過若以驅動訊號 的觀點來看，一般直流馬達與交流馬達所使用的驅動電壓訊號為連續的直流訊號 與交流訊號，而步進馬達則是使用不連續的脈波訊號。

2、優點與缺點

步進馬達的優點有: (1)、轉矩提高，可提高轉矩，與相同轉矩的標準型馬達相比體積更小，可達到設備小型化、輕量化的目標。(2)、解析度細分，減速機可讓出力軸的步級角度變小，步級角變小除了可降低振動外，用在像分度盤分割角度等用途時，也可簡單調整需要的步級角。(3)、降低慣性慣量比，慣性慣量過大時容易有動作不穩定的情形，加上減速機之後可降低慣性慣量比。而缺點有: (1)、步進馬達在沒有控制迴路的情況下，會停止運行或失步。(2)、若

低速轉動，會有噪音問題。(3)、無論負載如何，都會消耗電流。圖(14)為步進馬達。圖(15)為步進馬達介紹。圖(16)為馬達結合壓力條程式



圖(14)步進馬達



圖(15)步進馬達介紹

```
// defines pins numbers
const int dirPin = 3;
const int stepPin = 4;
const int enPin = 5;
void setup() {

    // Sets the two pins as Outputs
    pinMode(stepPin, OUTPUT);
    pinMode(dirPin, OUTPUT);

    pinMode(enPin, OUTPUT);
    digitalWrite(enPin, LOW);
void loop() {
```

```
digitalWrite(dirPin,HIGH); // Enables the motor to move in a particular direction
// Makes 200 pulses for making one full cycle rotation
for(int x = 0; x < 1000; x++) {
    digitalWrite(stepPin,HIGH);
    delay(Microseconds(100));
    digitalWrite(stepPin,LOW);
    delay(Microseconds(100));
}
delay(1000); // One second delay
digitalWrite(dirPin,LOW); //Changes the rotations direction
// Makes 400 pulses for making two full cycle rotation
for(int x = 0; x < 1000; x++) {
    digitalWrite(stepPin,HIGH);
    delay(Microseconds(1000));
    digitalWrite(stepPin,LOW);
    delay(Microseconds(1000));
}
delay(1000);
```

圖(16)馬達結合壓力條程式

(五)、42 步進馬達驅動版

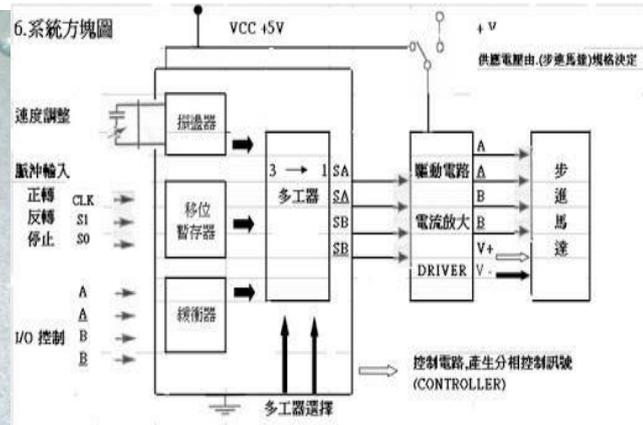
1、相關知識

TB6600 步進馬達驅動器是一款專業的兩相步進馬達驅動具有 8 檔細分控制 (1、2、4、8、16、32、64、128)6 檔電流控制 (0.5A、1A、1.5A、2.0A、2.5A、3.0A) 驅動器具有噪音小，震動小，運行平穩的特點使用原裝全新日本東芝驅動晶片電流由撥碼開關選擇介面採用高速光耦隔離自動半流減少發熱量大面積散熱片不懼高溫環境使用抗高頻干擾能力強輸入電壓防反接保護過熱，過流短路

保護。圖(17)為 TB6600 馬達驅動板。圖(18)為馬達驅動版連接馬達。圖(19)為程式示意圖。



圖(17)TB6600 馬達驅動板



圖(18)馬達驅動版連接馬達

```
//Globals
#define STEPPIN 12
#define DIRPIN 11
#define ENAPIN 10

const int STEPTIME = 5;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(STEPPIN, OUTPUT);
  pinMode(DIRPIN, OUTPUT);
  pinMode(ENAPIN, OUTPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  forward(400);
}

void forward(int steps){
  int i;
  digitalWrite(ENAPIN, LOW); //ENABLE IS ACTIVE LOW
  digitalWrite(DIRPIN, HIGH); //SET DIRECTION
  for(i=0; i<steps; i++){
    digitalWrite(STEPPIN, HIGH);
    delay(STEPTIME);
    digitalWrite(STEPPIN, LOW);
    delay(STEPTIME);
  }
  digitalWrite(ENAPIN, HIGH); //DISABLE STEPPER
}

void reverse(int steps){
  int i;
  digitalWrite(ENAPIN, LOW); //ENABLE IS ACTIVE LOW
  digitalWrite(DIRPIN, LOW); //SET DIRECTION
  for(i=0; i<steps; i++){
    digitalWrite(STEPPIN, HIGH);
    delay(STEPTIME);
    digitalWrite(STEPPIN, LOW);
    delay(STEPTIME);
  }
  digitalWrite(ENAPIN, HIGH); //DISABLE STEPPER
}
```

圖(19)程式示意圖

(六)、Arduino Uno 版

1、相關知識

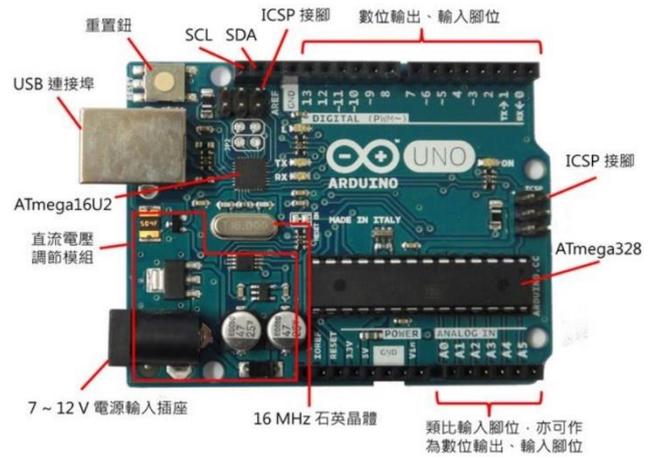
Arduino 的核心開發團隊之一的 Massimo Banzi 是一位老師，因為學生抱怨找不到便宜好用的微控制器，之後就和幾位專家一起討論，做出了一塊電路板，被命名為 Arduino。Arduino 可用於開發交互式對象，採取各種開關或傳感器輸入，控制各種燈，電機和其他物理輸出。Arduino 的項目，可以獨立，或者與計算機上運行的軟體通信。Arduino 主要可區分為三大類，分別是 Arduino 硬體、Arduino 軟體及 Arduino 擴充原件。Arduino 以公開共享為基礎，都樂於分享自己的的創品，網路上能找的創作案子非常豐富。多數人以此為基礎，依據自身的需求行調整，就可以在短時間內完成自己的創作。由於 Arduino 學習門檻較為簡單，因此不需要電子電機相關科系的背景，也可以很容易學會 Arduino 相關互動裝置的開發，他有 14 個數字輸入/輸出引腳(其中 6 個可用做 PWM 輸出)，6 個模擬輸入腳，16MHz 晶振，USB 連線，電源插孔 ICSP 接頭和復位按鈕。只需要使用 USB 線將其連線到計算機，或者使用 AC-to-DC 介面卡或電池為其供電即可開始使用。

2、優點與缺點

Arduino UNO 的優點有: (1)、Arduino UNO 的體積較小、IO 也較多，比較能應付大多數的中型專案開發。(2)、Arduino UNO 這個板子的功能較為基礎簡單，適合新手入門來使用而缺點有: (1)、性能較為中庸、上下相比各有不足，別的板子的優點就是這個板子的不足。(2)、寫入時需要配合外部 TTL 才能將程式寫入。(3)、若固定 5V 如果需要用到 3V3 的感測元件，那就必須要轉換電路。圖(20)Arduino UNO 板。圖(21)Arduini UNO 介紹。



圖(20) Arduino UNO 板



圖(21)Arduini UNO 介紹

(七)、壓力感測器

1、相關知識

壓力感測器是將壓力轉換為電信號輸出的感測器。通常傳感器由兩部分組成，即分別是敏感元件和轉換元件。其中敏感元件是指傳感器中能夠直接感受或響應被測量的部分；轉換元件是指傳感器中將敏感元件感受或響應的被測量的應變轉換成適於傳輸或測量的電信號部分，可以偵測 3 克重的壓力到 3000 公斤的壓力。其是精密印刷出含奈米粉體的高分子複合材料，因所受的壓力不同會有不同的導電路徑，導致導電度不同。透過電流與壓力間的線性換算，可以偵測連續位階的壓力變化，而不像是一般鍵盤只有按下去與沒按。擁制功有極輕薄特性的 Uneo 超薄型壓力感測元件，是整合應用在穿戴式產品之中作為壓力偵測與控能，而壓電表達式為 $Q=d*F$

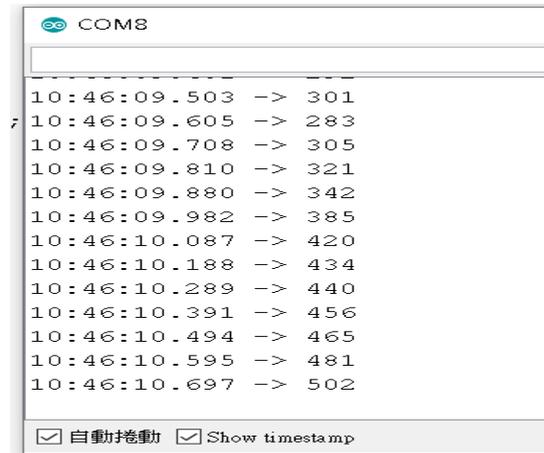
2、優點與缺點

壓力感測器的優點有: (1)可以輸入高電壓和高靈敏度。(2)製造壓力感測器的成本較為低。(3)壓力感測器的結構較為簡單，操作也較為簡單。(4)壓力感測器的工作方式也較為可靠，重量也較為輕。

而缺點有: (1)壓力感測器為易受外界壓力的影響，對外界的溫度變化，十分敏感。
(2) 某些壓電材料需要防潮措施，而且輸出的直流回響差，需要採用高輸入阻抗電路或電荷放大器來克服這一缺陷。圖(22)為壓力感測器。圖(23)為壓力感測器之數據。
圖(24)為壓力感測器程式



圖(22)壓力感測器



圖(23)壓力感測器之數據

```
#define fsr_pin A0

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
}

void loop()
{
  int fsr_value = analogRead(fsr_pin);
  Serial.println(fsr_value);
  delay(200);
}
```

圖(24)壓力感測器程式

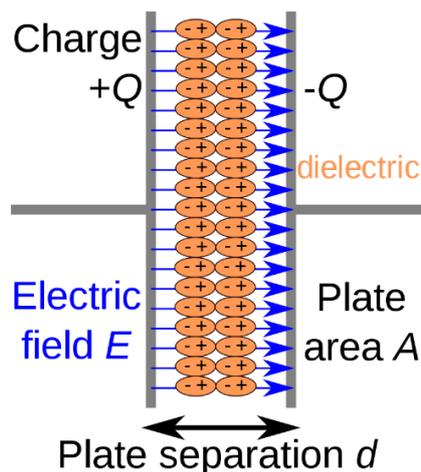
3、壓電效應

(1)正壓電效應:

當對壓電材料施以物理壓力時，材料體內之電偶極矩會因壓縮而變短，此時壓電材料為抵抗這變化會在材料相對的表面上產生等量正負電荷，以保持原狀。這種由於形變而產生電極化的現象稱為「正壓電效應」。正壓電效應實質上是機械能轉化為電能的過程。 $P=d\sigma$ 其中 P 為晶體的極化強度單位是 C/m^2 ， d :壓電常數，單位是 C/N ， σ 為應力，單位是 N/m^2 。

(2)逆壓電效應:

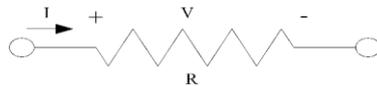
當在壓電材料表面施加電場（電壓），因電場作用時電偶極矩會被拉長，壓電材料為抵抗變化，會沿電場方向伸長。這種通過電場作用而產生機械形變的過程稱為「逆壓電效應」。逆壓電效應實質上是電能轉化為機械能的過程。 $S=d_t E$ ，其中， S 為晶體的應變， d_t 為壓電常數，單位是 m/V ， E 為電場強度向量，單位是 V/m 。兩種壓電效應的關係可以證明，可以證明正壓電效應和逆壓電效應中的係數是相等的，有正壓電效應的材料必然具有逆壓電效應。圖(25)為壓電效應圖解



圖(25)壓電效應圖解

(八)、歐姆定律

德國物理學家歐姆於西元 1826 年發現，在一已知的電路中；電路所外加之電壓對流過的電流之比值為一常數，此即著名之歐姆定律(Ohm' s Law)。電壓(V)對電流(I)之比值稱為電阻值，所代表的元件，稱為電阻器(Resistor)。電阻器的符號記為 R，電阻器也簡稱為電阻，如圖(26)歐姆定律。



圖(26)歐姆定律

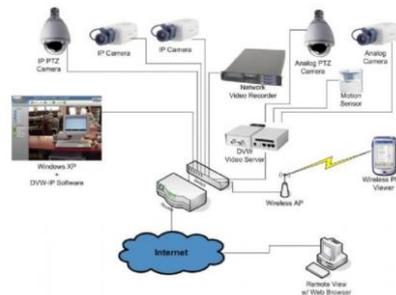
(九)、視訊鏡頭 Raspberry Pi USB

1、相關知識

Raspberry Pi 有官方的攝影機模組，初代為 5 百萬畫素，而第二代則提高到 8 百萬畫素。而除了一般的版本，另外還有所謂的 NoIR 的特殊版本，適合用於如夜晚般的低光源環境。對於擁有 USB 介面的 Raspberry Pi，想使用攝影機時還有另外一個選擇，那就是 USB Webcam。USB Webcam 款式與價位玲瓏滿目。而 USB Webcam 就算不給 Raspberry Pi 使用也不會變成孤兒，不至於造成浪費。不過也因為 USB Webcam 的型號實在太多了，所以不管對硬體或軟體的相容性而言，都是事前必須予以評估的考量。如圖(27)視訊鏡頭。圖(28)視訊應用。



圖(27)視訊鏡頭



圖(28)視訊應用

(十)、三用電表

1、相關知識

三用電表在電子電路實驗時是一個必備的工具，功能有(1)電壓計又稱伏特計 (Voltage Meter)，它是最常被使用到的功能，用到的機會大概是 85%以上，測量的對象是兩點之間的電位差，只要跨接在兩個待測點上就可以。由於電壓計本身是高阻抗，本身流經的電流非常小，所以測量動作本身並不會影響原本的電路。及流過之電流值(I)。圖(29)為指針式電表。如圖(30)為數位式電表。為避免觀察者估計時所造成之誤差起見，我們採取數位式三用電表來做實驗。



圖(29) 指針式電表

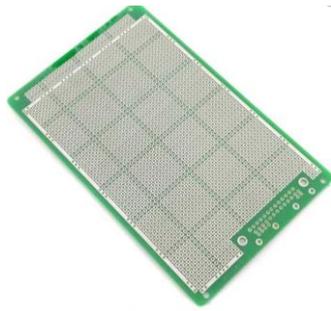


圖(30) 數位式電表

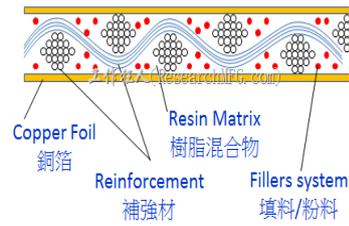
(十一)、圓洞電路板

1、相關知識

一般在圓洞電路板上布局元器件，就是基本上對照的電路原理圖上元器件的布局，從關鍵器件為中心開始布局，其他元器件圍繞著中心以見縫插針的方式布局。對於熟悉電子電路的人，可以遵照這種方式邊焊接邊規劃，無序中體現著有序，效率較高。但一般人不推薦直接焊板，而是建議按照以上的布局原則，先在紙上進行初步的布局做好圖紙，然後再按照圖紙進行焊接，對於初學者甚至建議可以用筆在洞洞板正面把走線也畫上去，以方便對照焊接。圖(31)麵包板規格。圖(32)為電源軌圖



圖(31)圓洞電路圖



圖(32)圓洞電路結構圖

(十二)、微動開關

1、相關知識

微動開關是具有微小接點間隔和快動機構，用規定的行程和規定的力進行開關動作的接點機構，用外殼覆蓋，其外部有驅動杆的一種開關，因為其開關的觸點間距比較小，故名微動開關，又叫靈敏開關。微動開關一般以無輔助按壓附件為基本型式，並且派生出小行程式、大行程式。根據需要可加入不同輔助按壓輔件，根據加入的不同的按壓輔件開關可分為按鈕式、簧片滾輪式、槓桿滾輪式、短動臂式、長動臂式等各種形式。如圖(33)微動開關、圖(34)微動開關原理



圖(34)微動開關



圖(34)微動開關原理

伍、研究結果

一、WIFI 控制

(一)作品功用

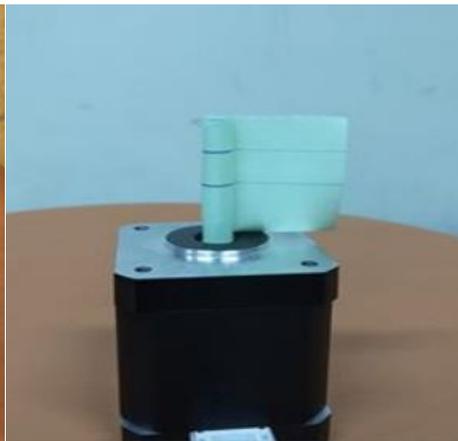
可以利用手機的 APP 來控制馬達的轉動，當 WIFI 連線上後有選單可以操作馬達的動作，點選收線時會觸發馬達正轉，放線時會觸發馬達反轉。

(二)操作方式

我們利用 wifi 讓手機的 APP 連線成功，當連線上後在選單上有收線以及放線等功能，當按下開關時就會只馬達開始轉動，當不想使用時可以點選中斷連線，以上就是手機控制馬達得簡單操作。圖(35)手機 APP 藍芽操作收線。圖(36)馬達正轉。圖(37)手機 APP 藍芽操作放線。圖(38)馬達反轉。



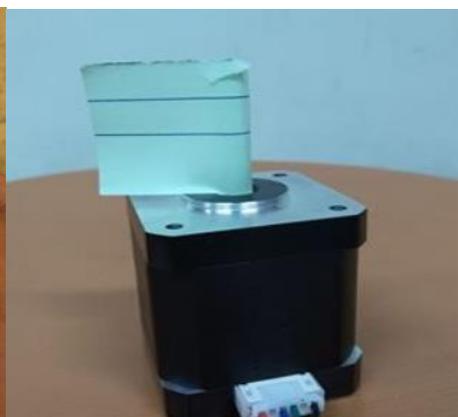
圖(35)手機 APP 操作收線圖



圖(36)馬達正轉



圖(37)手機 APP 操作放線



圖(38)馬達反轉

(三)實驗結果

我們利用手機控制介面來操控馬達正轉與反轉，達到了遠端控制收放線的功能。

二、自動收線

(一)作品功用

壓力感測器在我們作品中扮演著開關的角色，當壓力感測器的壓力達到了一定數值時，壓力感測器就會使得馬達轉動，若壓力持續保馬達收線的數值時就會等到壓力減少至一定值以下時才會停止收線動作，這樣就不會因為壓力持續增大而無法進行收線的動作。

(二)操作方式

用手模擬當魚上鉤時所造成的拉力，當魚拉扯的力道到達一定的值時，壓力感測器就會觸發馬達的轉動進而把魚拉上岸。圖(39)自動收線操作方式。圖(40)自動收線壓力數值。



圖(39)自動收線操作方式圖



圖(40)自動收線壓力數值

(三)實驗結果

經過實際的測試，我們把壓力感測器的數值調為 500，當壓力感測器到達 500 時，就會使馬達轉動，當小於 500 時，馬達就不會轉動。

三、 RS04T 防水超聲傳感器

(一)作品功用

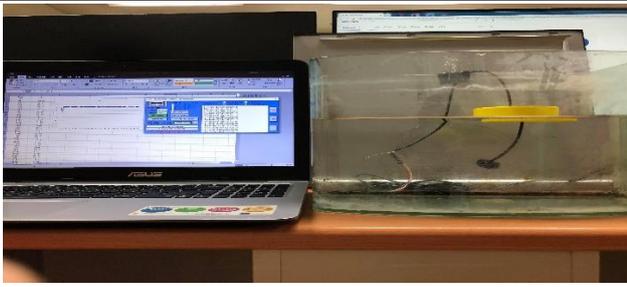
用來偵測附近的魚群，也可以用來偵測底層結構，周圍的海草或者石頭。這些都會顯示在魚群感測器上，利用探測器的功能就能把釣魚的效率大大提高，有無魚群將魚群探測器放置水中即可知道。

(二)操作方式

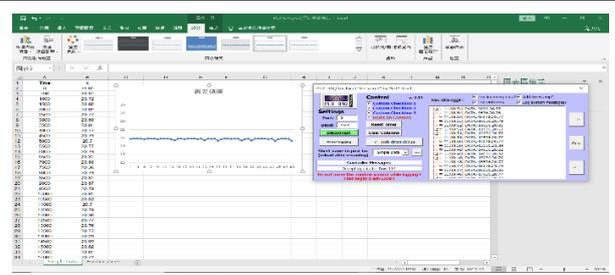
將探測器放置水中，探測器感測到魚群時，會將數據顯示在電腦上，若沒有放置水中就不會有圖示顯示在電腦上，若探測時無法正常顯示魚群，之後開啟電源就可以探測到魚群。

(三)實驗數據

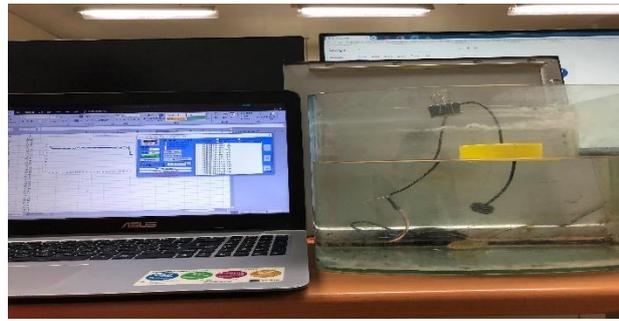
我們測試了魚的多寡，來判斷魚的數據會怎麼跑。在 0 隻魚的圖中，數據因超聲波測量距離因相同故數據頻率為水平一直線，在 1 隻魚的時候，數據有稍微的跳一下，在 3 隻魚的時候，調動的頻率有變高了，之後我們把魚的數量慢慢增加，發現跳動的頻率越來越多也越來越大，當有 10 隻魚和 12 隻魚時，因為魚在量大的時候，數據會接近，使我們知道在水底下大概會有幾隻魚。表(3) 超聲波傳感器測量。



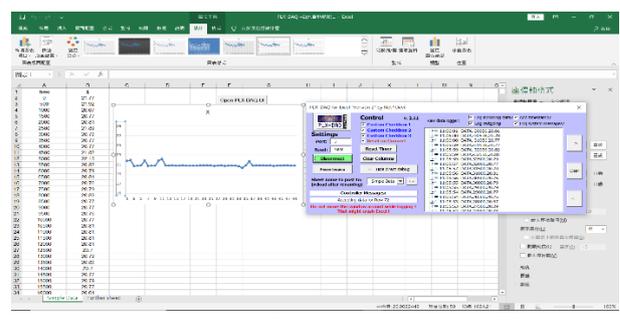
0 隻魚的圖



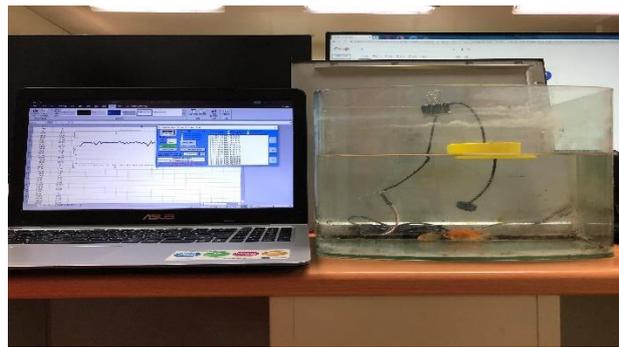
0 隻魚的數據



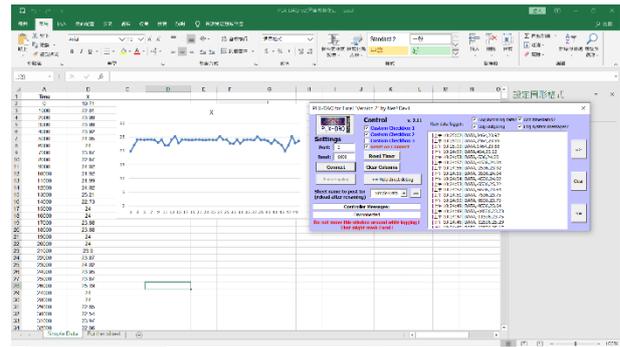
1 隻魚的圖



1 隻魚的數據



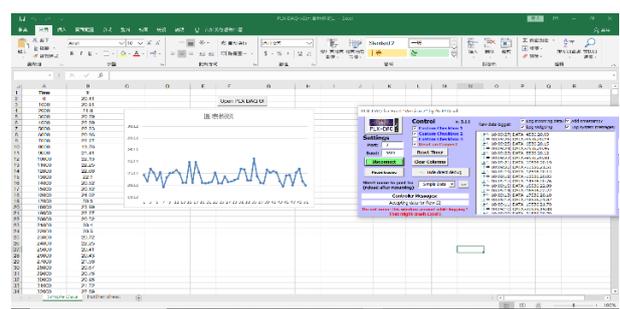
3 隻魚的圖



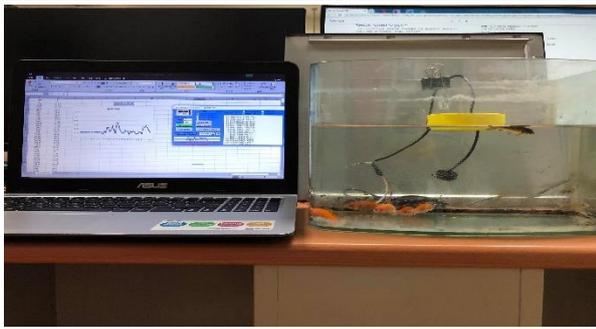
3 隻魚的數據



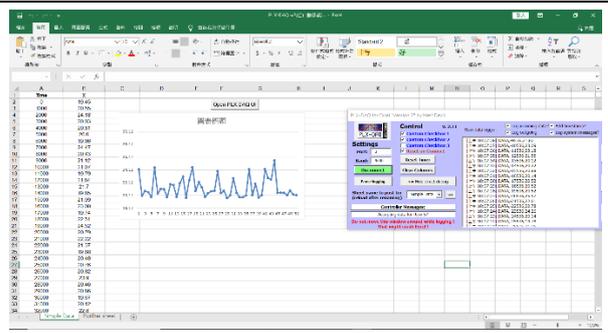
5 隻魚的圖



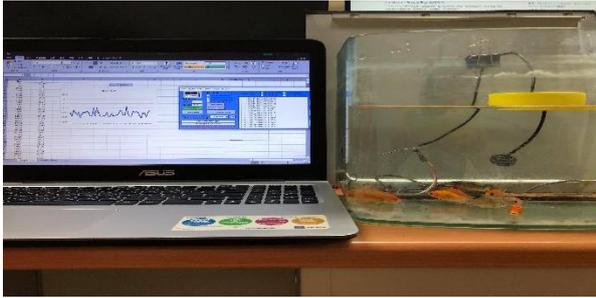
5 隻魚的數據



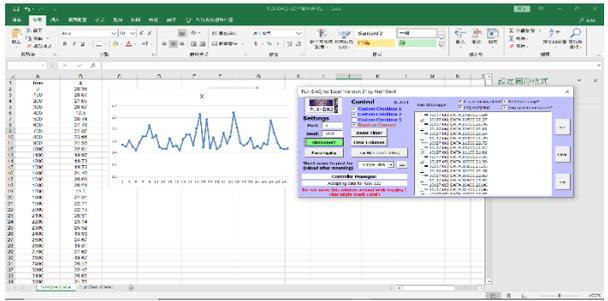
8 隻魚的圖



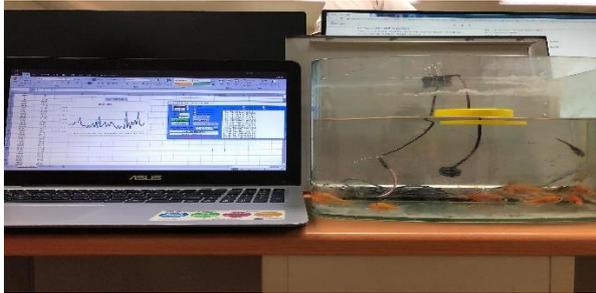
8 隻魚得數據



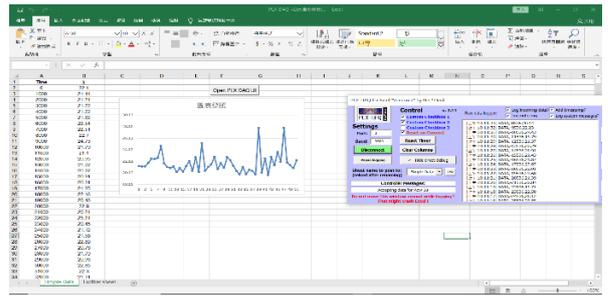
10 隻魚的圖



10 隻魚的數據



12 隻魚的圖



12 隻魚的數據

表(3)超聲波傳感器測量

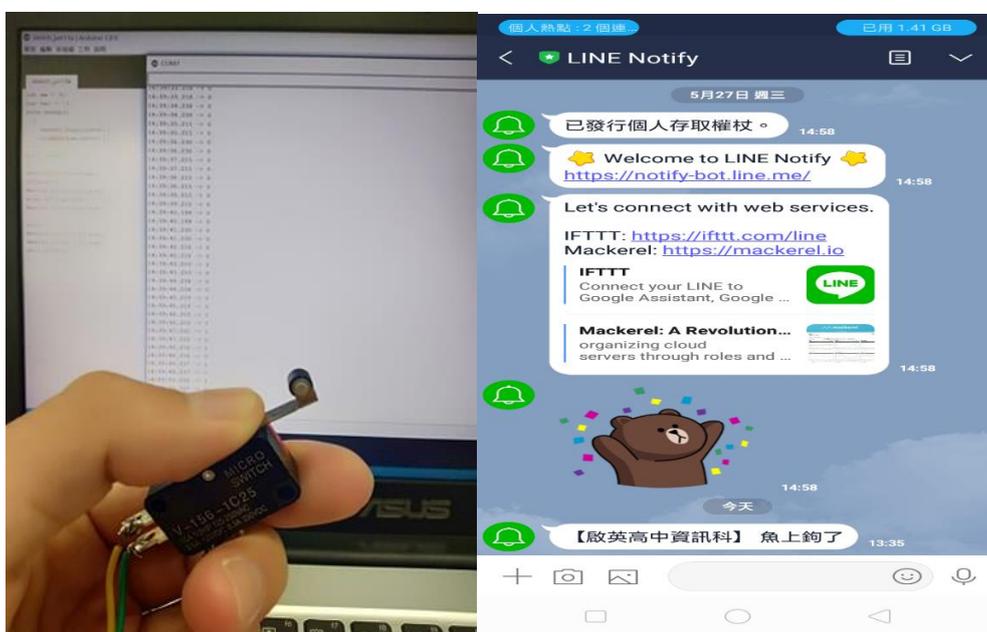
四、微動開關控制馬達和發送訊息

(一)、作品功用

微動開關是一個 1 或 0 的開關，我們設置微動開關一開始為 0，當觸發到微動開關的時候就為 1，使馬達立刻停止轉動一直到微動開關為 0 時才轉動，除此之外，當為 1 時就會發送訊息到手機上提醒釣客。

(二)操作方式

當魚上鉤時，馬達會持續轉動，直到觸發微動開關，就會使馬達停止轉動並且傳送訊息置手機上提醒釣客。圖(41) 微動開關發送訊息



圖(41)微動開關發送訊息

(三)實驗數據

我們用微動開關來提醒釣客魚已經上鉤了，讓釣客盡快去釣桿旁收魚。

五、視訊鏡頭連接手機

(一)作品功用

當釣客剛好要離開去廁所或不在釣竿附近時，就可以利用視訊監控來了解釣魚的現況。

(二)操作方式

我們利用視訊攝像頭來連接樹梅派，在寫程式到樹梅派裡面，之後我們就用手機的 wifi 來連接樹梅派，使手機能看到視訊鏡頭的畫面。圖(44)視訊鏡頭連樹梅派。圖(42)樹梅派連接手機。圖(43)撰寫程式。



圖(42)視訊鏡頭連樹梅派



圖(43)樹梅派連接手機

(三)實驗數據

我們利用視訊鏡頭來觀測釣魚的現況，使釣客可以即時看到釣魚的狀況。

四、成品圖

我們將各種實驗結果統整組合後，我們的作品大致可以運作了，所以我們就實際去魚池操作測試，雖然不如預期，但是我們的功能都有出來，也希望我們的作品能越改越完善。圖(44)成品圖。



圖(44)成品圖

陸、 討論

一、在寫 APP 的時候對於版面配置的概念不理解，導致版面顯示功能不正常。

解決方法：自行尋找網路資料，是否有解決的方法。若還是無法解決，則去查閱書籍，最後才去詢問專業老師的意見。

二、在使用 42 步進馬達時，因不熟悉馬達構造，所以使 42 步進馬達不會轉動。

解決方法：自行尋找網路資料，是否有解決的方法。在一步一步的做微調，經過努力後終於可以使馬達轉動。

三、在製作 3D 列印時，因為是首次操作，所以列印出來的品質不是很好。

解決方法：在同學的幫助下，終於一點一滴地把我們想要的成品做出來。

四、在我們之間雖然有許多的意見及衝突，使我們對這次的比賽沒有信心。

解決方法：將我們的意見討論後，選出適合的意見，在一步一步完成。

五、在合併程式時，發生衝突無法合。

解決方法：在我們詢問老師後，老師建議了我們仔細的檢查接腳是否有重複，以及要給予程式註解，使我們能更容易的編排整個程式，及合併程式，整合電路。

六、撰寫程式時，無法寫入。

解決方法：發現撰寫時，輸入了許多不必要的程式，經過老師指導後，在程式後面加上註解和整理，再將多餘的程式刪除，解決程式無法動作的問題。

七、在寫程式的路途上有發生出現了不會寫程式。

在編輯程式的過程中，有許程式語言是我們不知道的，所以要去了解解讀和認知，在慢慢地尋找編輯程式之中，有些東西勉強看懂，再不懂的可以問師長或教授，或是去尋找課本，課本是最偉大的老師，程式是死的，人是活的，人有無限可能的潛力。

八、我們剛開始的外殼是採用壓克力板製作，後來發現過於脆弱。。

解決方法：利用木頭，採用採用防水漆來增加木頭防水性。

九、在寫 APP 的時候對於版面配置的概念不理解，導致版面顯示功能不正常。

解決方法：自行尋找網路資料，是否有解決的方法。若還是無法解決，則去查閱書籍，最後才去詢問專業老師的意見。

十、啟動裝置時，發現啟動狀況跟想像不一致？

解決方法：發現裝置中某樣元件與其他元件啟動狀況不一樣，在程式中修正問題後裝置如預想中一樣動作。

柒、結論

我們製作的專題，可以使人們在釣魚時，可能因等待的時間過於久，而鬆懈了，導致意外發生，甚至失去寶貴性命，讓人看了不勝唏噓，所以對這方面的安全，是我們應該要去研究的，隨著科技日新月異，進步的速度非常快，人們對安全也越來越重視了，所以我們製作這種專題的目的就是為了讓人使用起來可以玩得開心也能玩得安全，且利用馬達和壓力感測器，將有魚上鉤時，就能馬上收線，透過魚群探測器，我們可以提醒人們在哪個地方會有魚群，迅速的轉移陣地，使用起來更加安全，希望藉由我們的創作，可以幫助到非常多人免於等待過久而鬆懈造成了意外的發生，使人們的生活受到保障。

從製作專題這件事裡，我們學習到了非常多東西，像是組員間的相互溝通、討論和相處上，都讓我們成長了許多，想起剛開始的時候，我們就像無頭蒼蠅似的亂飛，經歷了許多的過程，現在可是同心協力專注在專題上，人家說：關關難過關關過，我們可以熬到現在，也是非常的不容易，所以，我們對專題抱著很大的期待，相信就會有用。我相信這在我們的學生生涯上是一件很特別的事情，也是很美好的回憶。

捌、參考資料及其他

- 1、趙英傑，超圖解 Arduino 互動設計入門(第二版)，旗標出版社。
- 2、Arduino。維基百科。<https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- 3、普特機研工作群(2009)。什麼是微控制器？臺北市：颯機器人/普特機研
- 4、相關新聞 1: https://www.ettoday.net/news/20200206/1639735.htm?fbclid=IwAR2KxboypJ-Loc_75ulkxvV1N6FypT1S-0ePgysy2y2mSNZuF6PtseZ11dy0Q
- 5、相關新聞 2: https://news.ltn.com.tw/news/society/breakingnews/2684999?fbclid=IwAR3AcgjrVkoUcaXahWhrOB4vbqO5SKVyRtpLqP2v_2sLUATgELelF16vFwQ
- 6、電子學 I，徐慶堂 黃天祥著，台科大圖書，2011 年 04 月 14 日
- 7、基本電學 I，汪深安著，台科大圖書，2011 年 07 月 26 日。
- 8、梅克克工作室 2014，(Arduino 微電腦控制實習)，台科大圖書。

- 10、壓力感測器介紹: <http://tw.wenbanzhu.com/%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8%E7%9A%84%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E5%8E%9F%E7%90%86%E6%98%AF%E4%BB%80%E4%B9%88%EF%BC%8C%E5%B8%B8%E5%BA%94%E7%94%A8%E4%BA%8E%E5%93%AA%E4%BA%9B%E6%96%B9%E9%9D%A2%EF%BC%9F>
- 11、Arduino 微電腦控制實習，郭瀨文，台科大圖書股份有限公司
- 12、數位邏輯(含實習)總複習，呂景富，全華圖書股份有限公司
- 13、步進馬達介紹: <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%AD%A5%E9%80%B2%E9%A6%AC%E9%81%94>
- 14、步進馬達驅動板介紹: <http://3dprow.com/official-site/%E6%AD%A5%E9%80%B2%E9%A6%AC%E9%81%94%E9%A9%85%E5%8B%95%E6%A8%A1%E7%B5%84-TB6600%E6%95%B4%E5%90%88%E5%9E%8B%E9%8B%81%E5%90%88%E9%87%91%E5%A4%96%E6%AE%BC.pdf>
- 15、Wifi ESP8266 模組 with Arduino 。 <https://mlwmlw.org/2015/07/>
- 16、麵包板介紹: <https://kknews.cc/zh-tw/news/pqprzqj.html>
- 17、App Inventor 2 中文學習網： http://www.appinventor.tw/ai2_chinese
- 18、三用電表介紹: <https://www.strongpilab.com/multimeter-how-to-use/>
- 19、壓電效應: <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%A3%93%E9%9B%BB%E6%95%88%E6%87%89>
- 20、3D 列印: <https://3dmart.com.tw/tutorials/comparing-fff-sla-and-sls-technologies>

【評語】 052311

本作品結合馬達與壓力感測器，組合成一個觸發收線的零件，當壓力感測器被拉扯時到達一定數值的壓力後，會帶動馬達的轉動，完成自動收線的流程，作品整合藍芽控制系統、機電元件及感測元件等來開發自動釣魚系統，各個功能模組測試完整，使釣客釣魚時更輕鬆，構思發想很有創意，研究主題清楚及聚焦。未來擴展可以實際場域測試自動化改善，深入分析壓力訊號以進行收桿的判斷準則。另外以本議題的需求，偵測魚線的張力或許更實用，建議一併評估。

壹、研究動機

綜合媒體報導。今日下午3時許，馬男到親情河濱公園釣魚，由於釣況不錯，發現天色已晚收拾釣具準備回家時，馬男的釣竿卻被大魚拉入水中，為了搶救釣竿馬男脫去身上衣物並跳入水裡拾回釣竿，結果不幸溺斃。加上釣魚的時間太長，使天色太暗，所以釣魚的效率就沒有這麼高，於是我們就以「安全性」和「效率」來發展。

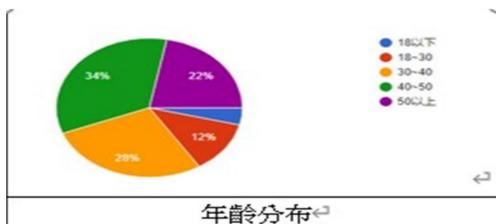


貳、研究目的

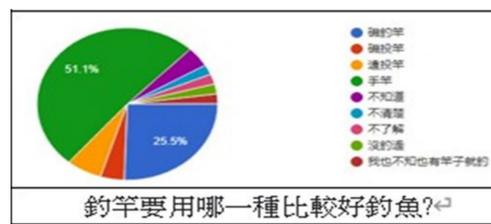
每次都因為等待的時間過於漫長所以都會一不留神就會讓魚脫鉤使魚跑掉的情況若能讓魚上鉤就有自動收線的功能，所以我們就想到了一點，利用壓力感測器來感測觸發馬達收線，有了這項功能就可以減少魚跑掉的問題，也因為等待的時間過於漫長使人容易分心，所以我們又想到了一點，利用魚群探測器來判斷是否能在地下竿，以免在沒有魚群的地方浪費時間，這樣就可以更有效率的釣魚。

參、研究過程或方法

我們看到了這些新聞報導，許多人因釣魚而溺斃在水中，所以在做專題前，我們製做問卷調查來了解釣魚的問題，例如:釣魚的年齡平均在哪裡?釣魚的地方在哪裡?當然我們問的問題也有關魚比較喜歡吃甚麼餌?哪裡比較多魚?使我們可以更加的了解魚的習性跟魚的多寡，之後我們實際做問卷來調查，並且做分析來了解的狀況。



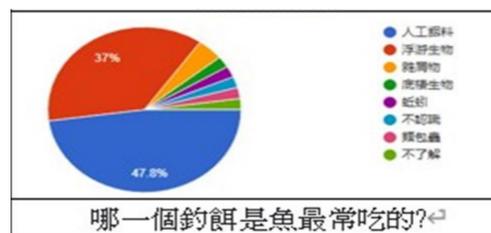
年齡分布：
最少:18以下
最多:40~50



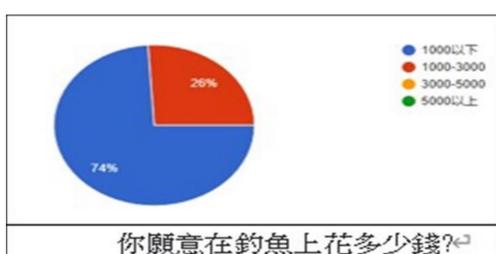
釣竿分類：
最少：磯投竿
最多：手竿



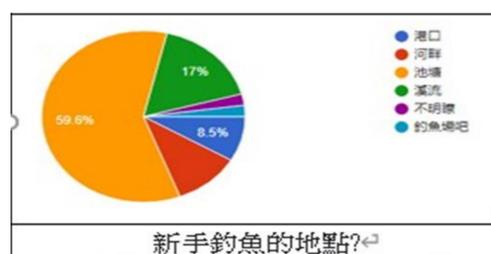
適合釣哪種魚
最少：鱸魚
最多：草魚



魚最常吃的餌
最多：人工飼料
最少：雜屑物



花多少錢
最少：
1000~3000
最多：
1000以下



地點
最少：釣魚場
最多：池塘

以上的問卷調查結果，讓我們知道在45~50歲中的年齡會使用的釣竿是手竿，而釣的魚是草魚，餵食的釣餌是人工飼料，大多都是在池塘釣，可是花的錢大多在1000以下，以上是我們的問卷結果。

肆、研究設備及器材

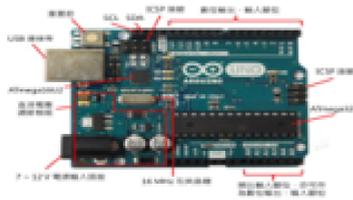
一、材料說明

(一)Arduino Uno版

Arduino Uno是基於ATmega328P的微控制器開發版。他有14個數字輸入/輸出引腳，6個模擬輸入腳16MHz晶振，USB連線，電源插孔ICSP接頭和復位按鈕只需要使用USB線將其連線到計算機，或者使用電池為其供電即可開始使用



Arduino Uno版



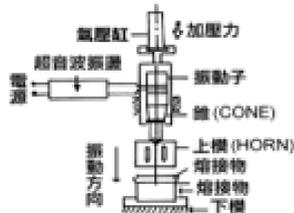
Arduino Uno介紹

(二)防水超聲波

壓電式超聲波接收器一般是利用超聲波發生器的逆效應進行工作的，其結構和超聲波發生器基本相同，有時就用同一個換能器兼作發生器和接收器兩種用途。當超聲波作用到壓電晶片上時使晶片伸縮，在晶片的兩個界面上便產生交變電荷後轉換成電壓經放大送到測量電路，最後記錄或顯示出來。



防水超聲波



防水超聲波原理

(三)樹梅派 3

樹梅派每一代均使用博通出產的ARM架構處理器，記憶體在256MB和4GB之間，主要使用SD卡或者TF卡為儲存媒體，配備USB介面HDMI的視訊輸出和RCA端子輸出，內建網路連接的方式，並且可使用多中操作系統。產品綫型號分為A型、B型、Zero型和ComputeModule計算卡。



樹梅派 3



控制原理

二、發展步驟

研究過程



研究動機流程圖



(四)42步進馬達

電動機動作原理是當轉子通上電流時由於切割定子所產生的磁力線而生成旋轉扭矩造成電動機轉子的轉動；步進馬達的驅動原理也是如此不過若以驅動訊號的觀點來看，一般直流馬達與交流馬達所使用的驅動電壓訊號為連續的直流訊號與交流訊號，而步進馬達則是使用不連續的脈波訊號。



42步進馬達



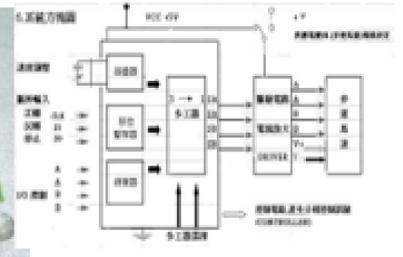
步進馬達介紹

(五)42步進馬達驅動版

TB6600步進馬達驅動器是一款專業的兩相步進馬達驅動具有8檔細分控制驅動器具有噪音小，震動小，運行平穩的特點使用原裝全新日本東芝驅動晶片電流由撥碼開關選擇介面採用高速光耦隔離自動半流減少發熱量大面積散熱片不懼高溫環境使用抗高頻干擾能力強輸入電壓防反接保護過熱。



TB6600馬達驅動版



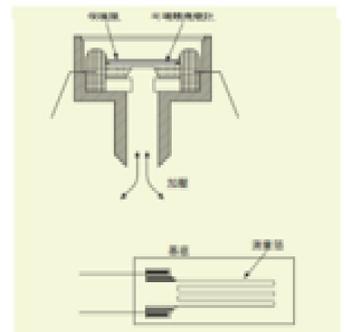
馬達驅動版連接馬達

(六)壓力感測器

壓力感測器是將壓力轉換為電信號輸出的感測器。通常傳感器由兩部分組成，即分別是敏感元件和轉換元件。其中敏感元件是指傳感器中能夠直接感受或響應被測量的部分；轉換元件是指傳感器中將敏感元件感受或響應的被測量的應變轉換成適於傳輸或測量的電信號部分。



壓力感測器



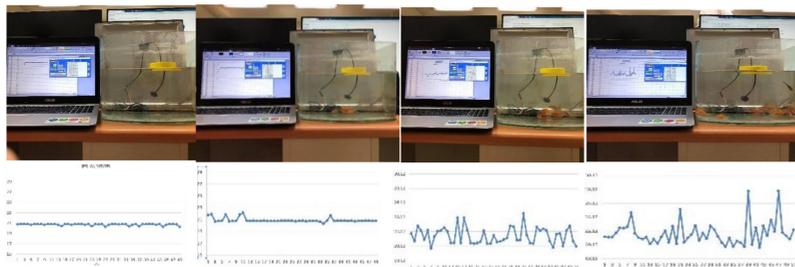
半導體應變計構造

伍、研究結果

(一)水下超聲波

利用超聲波感測器以距離來探測水下的魚群，折線愈多，魚群愈多，使釣客知道這裡是否有魚。

以下是0隻魚、1隻魚、5隻魚、12隻魚的折線圖



(二)手機控制收放線

用手機APP控制馬達正轉與反轉，來形成半自動收線、放線的效果。

以下是手機控制介面



(三)自動收線

經過實際的測試，我們得知大中小魚分別為800、400、200，當手機按下按鍵就會輸入相等的壓力，當壓力達到設定值時，就會自動收線。

以下是壓力感測的數據



(四)即時監控

利用視訊鏡頭來觀察釣竿的情況，讓釣客在遠處也能看到釣魚的現況。

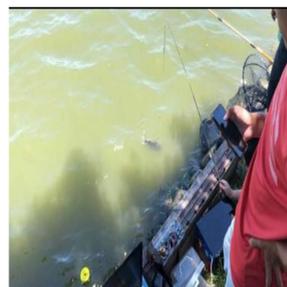
以下是監控的畫面



(五)傳送訊息

當壓力感測器觸發馬達開始自動收線後，持續收線到釣線觸碰到微動開關，微動開關接收到訊號後將會傳送一則訊息至手機中，這樣就可以即時收到釣魚的資訊

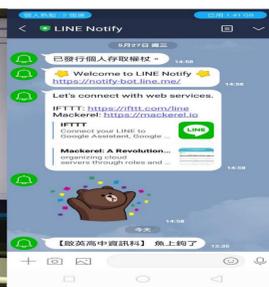
1、自動收線



2、觸發微動



3、傳送訊息



陸、結論

在這次的專題中，可以讓大家了解如何讓釣竿自動化與更加方便的尋找魚群，而且文中也有利用WIFI連線上手機，使手機控制馬達的正反轉，除此之外當魚上鉤時，壓力到達壓力感測器所設定的數值時，也會觸發馬達的收線程序，這些都是經由團隊共同討論出來的結果，在製作過程中難免出現差錯，只要團結一致再多問題都能迎刃而解。



柒、討論

- 一、在使用42步進馬達時，因不熟悉馬達構造，所以使42步進馬達不會轉動。
解決方法：自行尋找網路資料，是否有解決的方法。在一步一步的做微調，經過努力後終於可以使馬達轉動。
- 二、啟動裝置時，發現啟動狀況跟想像不一致？
解決方法：在程式中修正問題後裝置如預想中一樣動作。

捌、參考資料

- 1、Arduino - 維基百科，自由百科。
- 2、台灣東方馬達股份有限公司。
- 3、ESP8266指南：角色、功效及開發途徑。
- 4、電機電子群電子學含實習 II (2020/3/5)。
- 5、電機電子群電子學含實習 I (2020/3/5)。
- 6、Aeduino練習：壓力感測器 - 葉難。
- 7、梅克克工作室2014，台科大圖書。