

投稿類別：資訊類

篇名：水位感測實作及偵測方式與選擇

作者：

林潤承。海青工商。資訊三善

林威翰。海青工商。資訊三善

高宸葦。海青工商。資訊三善

唐懷威。海青工商。資訊三善

水位感測實作及偵測方式與選擇

1、前言

1、研究主題

我們希望能透過水位偵測的方式，能夠運用在地下道，當到達一定水位高度時發生警示，且做一個類似紅綠燈的裝置，讓這裝置能夠做到提醒後方用路人路況的作用與功能。

2、研究動機

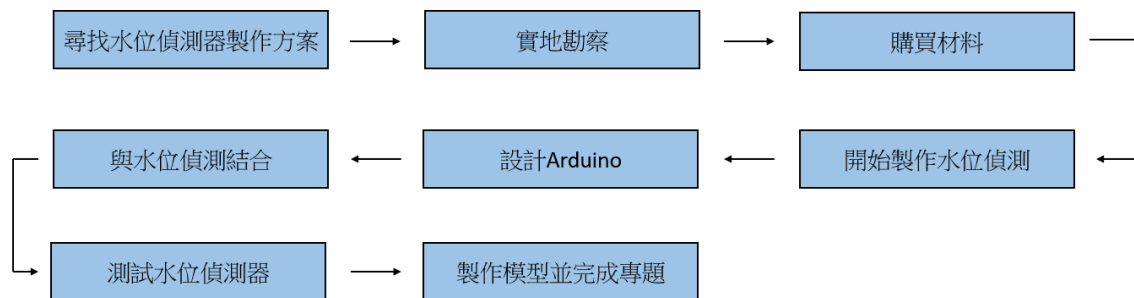
下雨時，地下道容易積水，導致路過的車輛泡水之類的情況發生，對用路人造成諸多不便，而如果有個提醒讓用路人可以提前改變行車路線，可以大幅度的減少意外發生。

3、研究目的

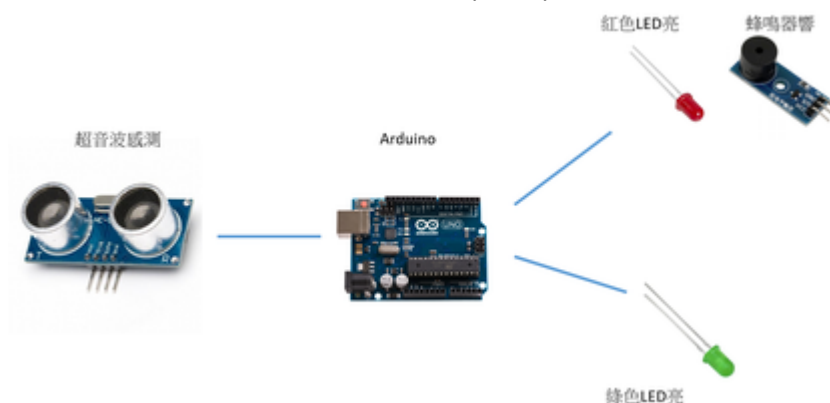
- 1.為了照顧到不同需求的用路人，我們會加裝蜂鳴器發出警示音。
- 2.用塑膠材質的板子來防水防潮增加延長裝置的使用壽命。
- 3使用顯眼的警示燈吸引用路人的注意。

4、製作流程

找尋資料及材料，以及指導老師的幫助優先製作出水位偵測裝置，再利用課堂中學習到的Arduino撰寫程式來控制警示燈的閃爍，最後製作簡易模型並進行測試來完成此次專題。



(圖一)流程圖



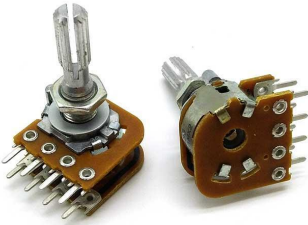
(圖二)架構圖

水位感測實作及偵測方式與選擇

2、 正文

1、 軟硬體設備

(一)硬體設備

硬體名稱	圖片	數量
杜邦線		6
可變電阻		1
電阻		2
LED		2

水位感測實作及偵測方式與選擇

Arduino板	 An Arduino Uno R3 microcontroller board, featuring a blue PCB, a USB Type-B port, a DC power jack, and a standard pin header.	1
超音波感測器	 A blue HC-SR04 ultrasonic sensor module with two cylindrical transducers (one emitting, one receiving) and a three-pin header.	1
蜂鳴器	 Two black, cylindrical electronic buzzers with red and black wires attached to their bases.	1

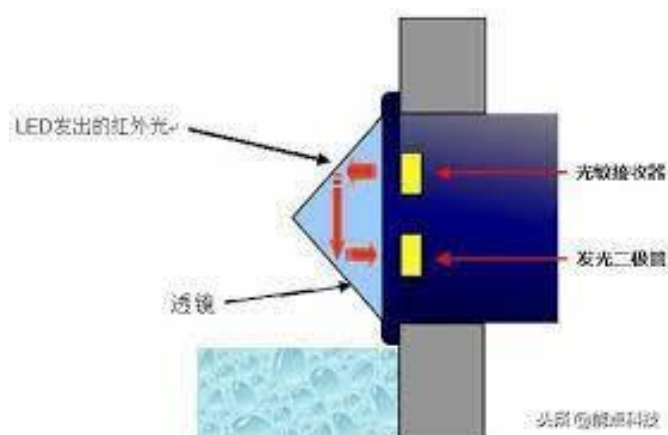
(二)軟體應用

Arduino IDE	
-------------	---

2、 偵測方式的選擇

(1) 光電水位傳感器

利用光在兩種不同介質表面的反射和折射特性，通過接收反射和折射光的角度及強度來反應液位的變化。

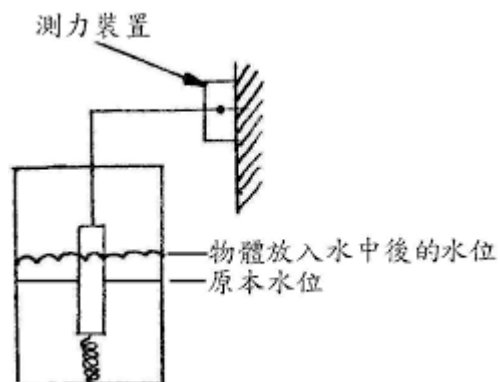


(圖三)光電水位傳感器原理圖

(2) 機械式浮球偵測

當磁力浮球在導桿上液位上升/下降過程中，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。

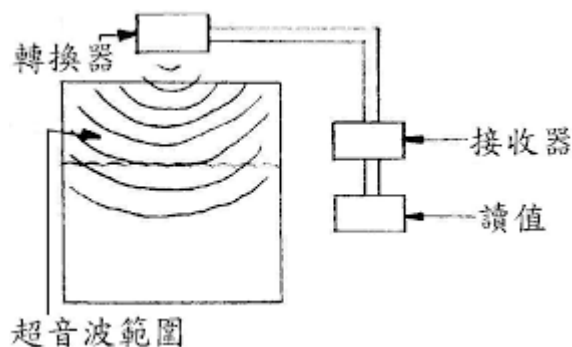
水位感測實作及偵測方式與選擇



(圖四)機械式浮球偵測原理圖

(3) 超音波感測器

超音波感測器能發射音波脈衝，當音波到達待測面時會有反射波回傳，再將回傳波轉換成信號接收，因使用超聲波所以環境影響相對光電水位小，體積也比機械式浮球小，最後選擇此偵測方式做為本次專題的感測器。



(圖五)超音波感測器原理圖

3、 偵測方式的比較

	 (光電水位感測器)	 (機械式浮球感測器)	 (超音波感測器)
成本	中	高	低
測量距離	遠	近	較遠
體積	小	大	小
工作壽命	長	中	較長
精確度	中	低	高
外界影響程度	中	低	高
泛用性	中	低	高

4、 軟硬體名詞解釋

(1) 超音波感測器

HC-SR04使用I/O觸發測距給最低10us的高電位信號,由模組發送方波自動檢測信號是否返回,如有信號返回由I/O輸出一高電位,高電位持續的時間就是超聲波從發射到返回的時間,在由時間換算成距離從而得知水位高低。



(圖六)超音波感測器

(2) 蜂鳴器

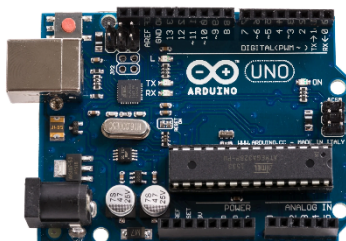
電磁式蜂鳴器接通電源後,產生的音頻信號電流通過電磁線圈,使電磁線圈產生磁場在與振動膜片和磁鐵的作用下,周期性地振動發聲在藉由可變電阻調節音量。



(圖七)蜂鳴器

(3) Arduino

Arduino是一個開源嵌入式硬體平台,用來供使用者製作可互動式的嵌入式專案,可簡單地與感測器,各式各樣的電子元件連接,支援多樣的互動程式,價格低廉的為處理控制器。



(圖八) arduino

5、 程式設計

```
sketch_dec28a | Arduino 1.8.5
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明

sketch_dec28a $
//超音波測距模組HC-SR04
const byte trigPin=12; //超音波測距的 觸發腳
const byte echoPin=13; //超音波測距的 回應腳

void setup() {
  //設定輸出輸入
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(3,OUTPUT); //LED
  pinMode(5,OUTPUT); //蜂鳴器

  //開啟串列傳輸
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  //測距離
  float d = sr04() * 0.017;
  Serial.print(d,1);
  Serial.println("cm");
  delay(1000);
  if(d<=20){
    digitalWrite(3,HIGH); //Pin3高電位(5V)
    digitalWrite(5, HIGH);
    delay(1000); //延遲1秒
  }
  else{
    digitalWrite(3,LOW); //Pin3低電位(0V)
    digitalWrite(5,LOW);
    delay(1000); //延遲1秒
  }
}

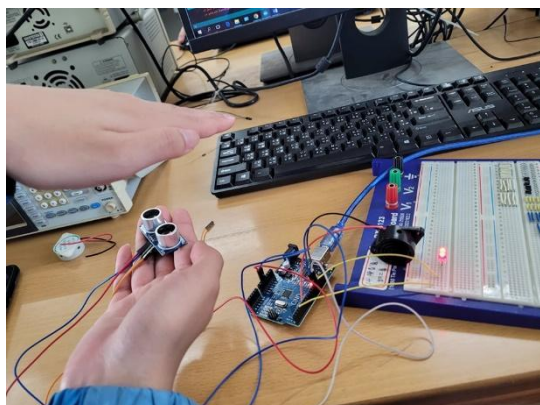
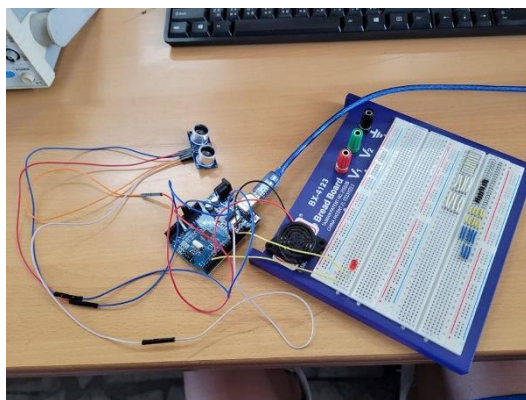
//超音波測距函式
//送 10µs 脈波給 HC-SR04 觸發腳(trigger pin)，並計算 回應腳(echo)變成高電位的時間
unsigned long sr04() {
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  return pulseIn(echoPin, HIGH);
}
```

上傳完畢。

6、 實驗過程

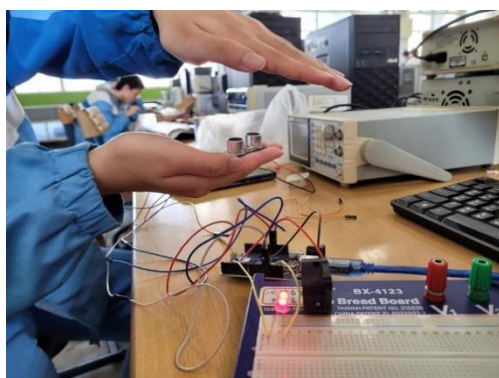
(一)偵測距離

水位感測實作及偵測方式與選擇



(圖九)感測器
發光

(圖十)距離到達時LED



(圖十一)距離到達時LED發光

(二)水位偵測



(圖十二)偵測水位
LED發光



(圖十三)水位到達時

參、結論

本研究應用科學量測，發展出可即時偵測水位高度的感測器，桶中注入更多的水量，水位上升幅度伴隨超音波感測距離，可應用於實際的水位偵測與警報器上，來達到監控容器水位高度之警示，如地下道水位監測。

研究之目的為了解Arduino板、相關開發元件以及傳輸器之運用以及熟悉Arduino IDE程式設計，研究所發展出來的水位偵測系統硬體取得容易、成本低廉，偵測系統所使用之軟體皆為開放軟體，可大幅降低製作成本，本項研究的系統製造相關之水位警示系統來達到相關水位偵測之目的。

4、 資料來源

Arduino資料來源。取自

<https://reurl.cc/MbvVGp>

感測器優缺點比較資料來源。取自

<https://reurl.cc/Qjdxg9>

感測器體積區別資料來源。取自

<https://reurl.cc/Wkd7ox>

超聲波優缺點資料來源。來自

<https://pse.is/3wetn4>

感測器技術與應用 第4版，作者金髮慶，機械工業出版社，2019出版

<https://youtu.be/3VuTVLnKtog>