

**雲林科技大學  
資訊工程系所**

**Week 14-  
位移感測器應用及  
超音波感測器實作**

指導教授:陳木中 教授  
授課學生:詹沐恩 學生

**中 華 民 國 1 1 3 年 5 月23日**

## A. 超音波感測器的應用(One SIG)

### ❖程式碼

使用超音波傳感器來測量距離，並將結果以厘米為單位顯示在序列監視器上。程式在loop中發送超音波信號，測量信號返回的時間，並計算出距離。

```
const int sig_pin =9;
float d;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  //命令超音波測距模組發出超音波
  pinMode(sig_pin, OUTPUT);
  digitalWrite(sig_pin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(sig_pin, HIGH);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(sig_pin, LOW);

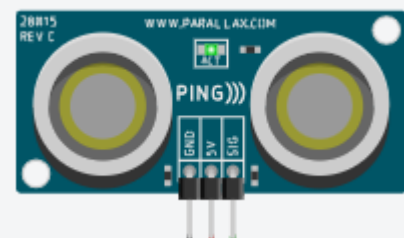
  //傳回超音波來回的微秒數
  pinMode(sig_pin, INPUT);
  d = (float)pulseIn(sig_pin, HIGH) / 58.0;

  //print
  Serial.print(d);
  Serial.print("cm");
  Serial.println();
  delay(100);
}
```

### ❖使用元件

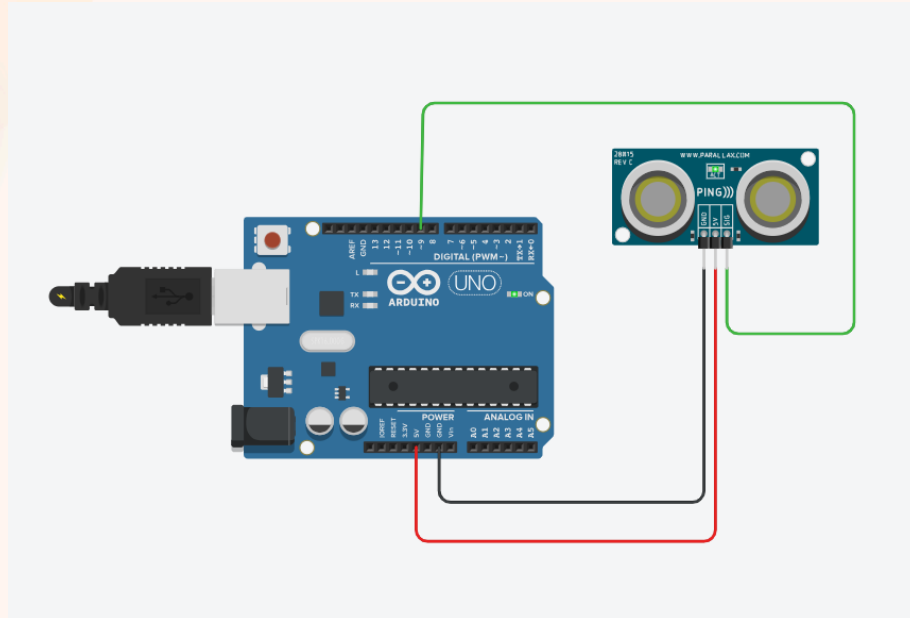
#### 1. 超音波感測器

超音波感測器利用超音波反射原理來測量物體與感測器之間的距離，發射超音波並計算其返回所需的時間來確定距離。這種感測器常用於距離測量、自動避障和液位檢測等應用。



## ❖接線電路

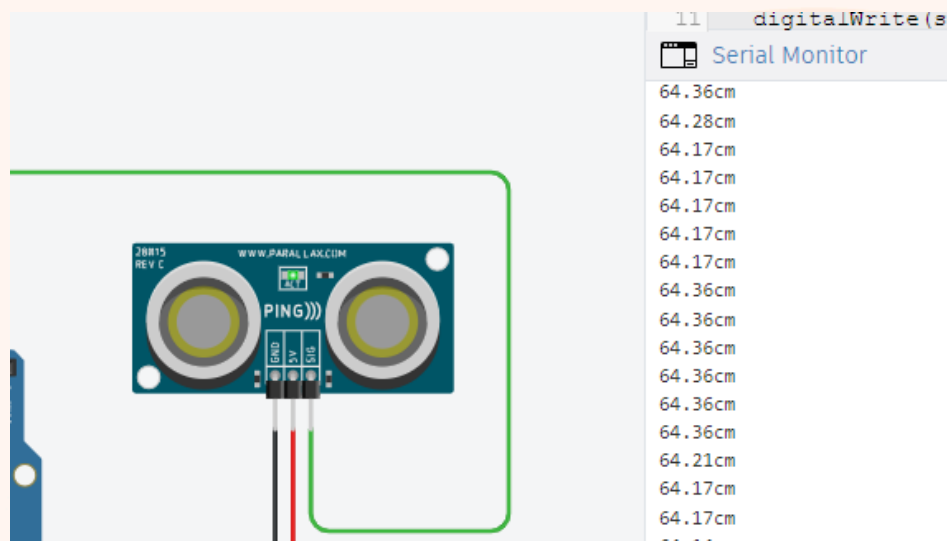
1.將20N15超音波模組與Arduino做連接，超音波模組接9接腳，+接vcc -接GND



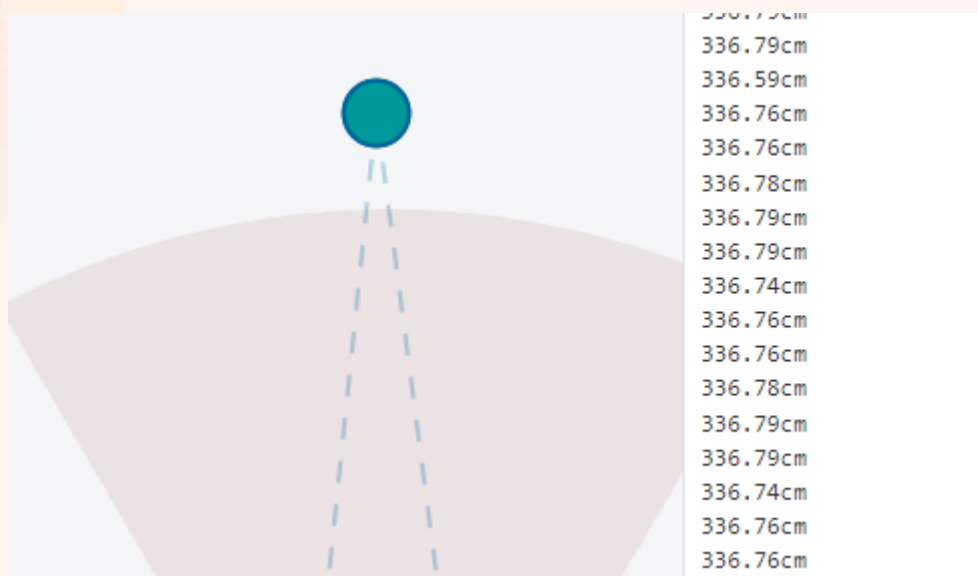
## ❖實驗結果

實驗結果顯示超音波測距模組能夠成功測量距離，並通過串口監視器以厘米為單位顯示距離數值。測量過程中包含發射超音波、接收反射波和計算時間差來確定距離。

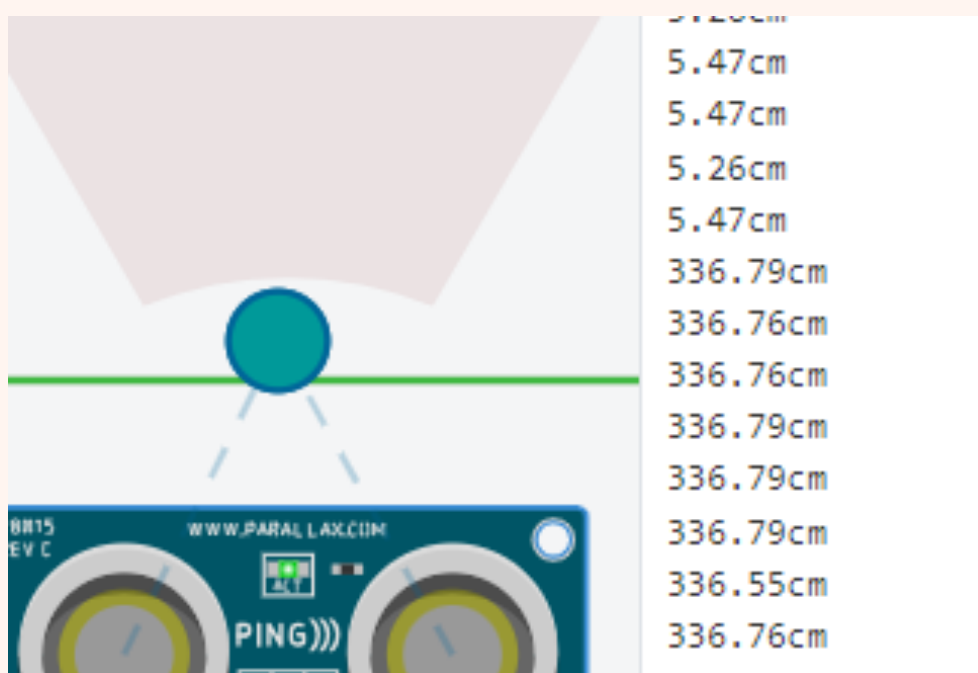
圖中回傳的數值為64.18cm。



數值	sig_pin	sig_pin/58
單位	pulseIn	公分



測試距離：336.78cm



測試距離：5.47cm

❖ 當距離過短時，超音波無法將音源順利接收，返回數值就會是錯的

## B. 超音波感測器應用(TRIG and ECHO)

### ❖程式碼

使用超音波感測器測量距離，並將結果顯示在序列監視器上。ping 函式計算回波時間，而 loop 函式則將這時間轉換為公分並每秒輸出一次。

```
const byte trig_pin = 10;
const byte echo_pin = 9;
float d; //用來儲存距離的變數

unsigned long ping(){
    digitalWrite(trig_pin, HIGH);
    delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(trig_pin, LOW);
    return pulseIn(echo_pin, HIGH);
}

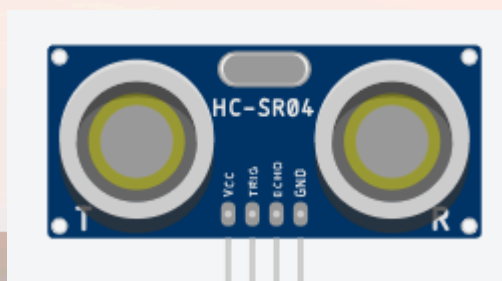
void setup() {
    pinMode(trig_pin, OUTPUT);
    pinMode(echo_pin, INPUT);
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    d = (float)ping() / 58.0; //換算成分公
    Serial.print(d);
    Serial.print("cm");
    Serial.println();
    delay(1000);
}
```

### ❖使用元件

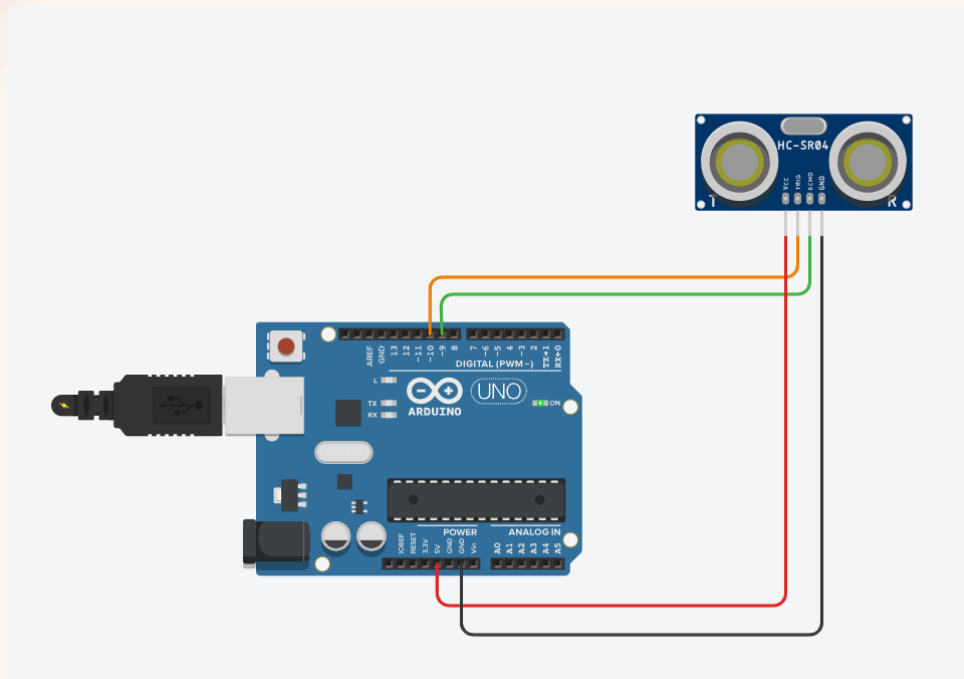
#### 1. 超音波感測器

超音波感測器利用超音波反射原理來測量物體與感測器之間的距離，發射超音波並計算其返回所需的時間來確定距離。這種感測器常用於距離測量、自動避障和液位檢測等應用。



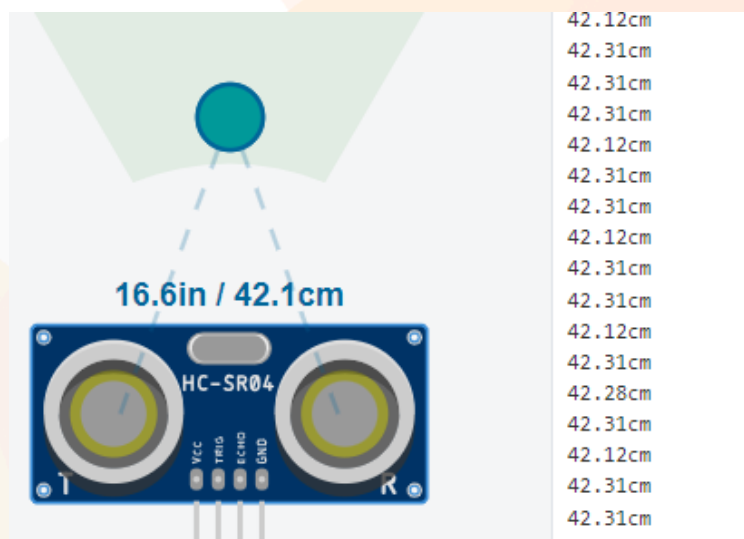
## ❖接線電路

1.將超音波感測器與Arduino做連接，TRIG接10腳，ECHO接9腳，+接vcc，-接GND

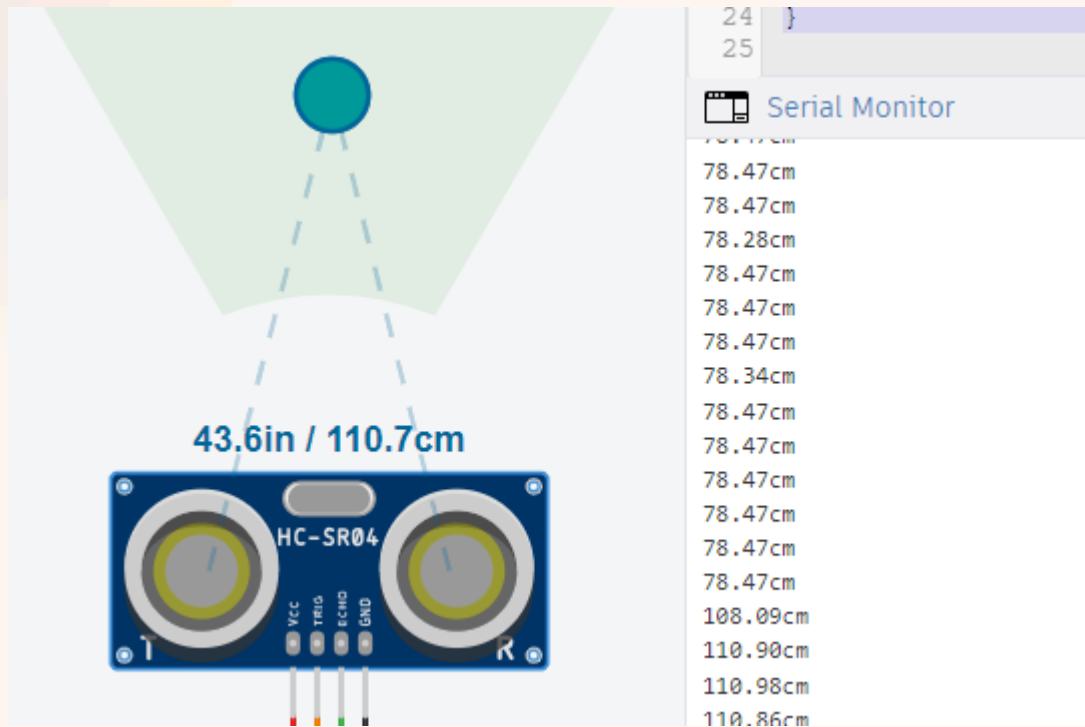


## ❖實驗結果

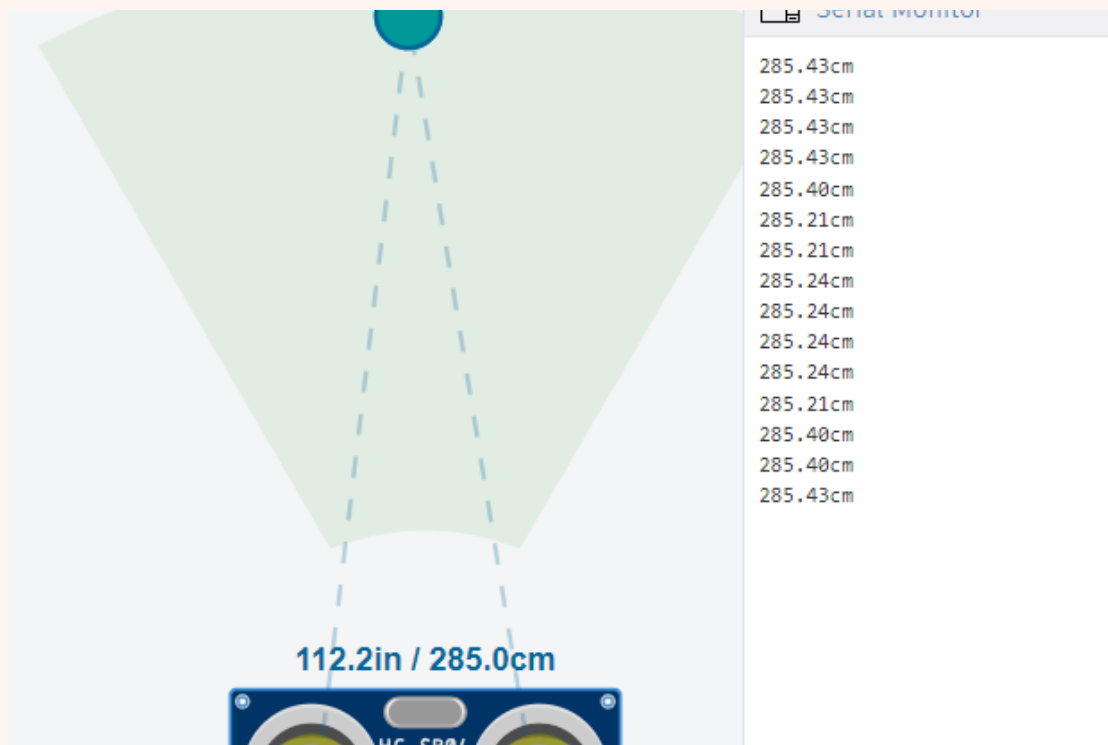
使用超音波感測器來測量距離。它設置了一個發射引腳和一個接收引腳，用來發射和接收超音波信號。ping函數計算從發射信號到接收信號的時間，並將其轉換為距離測量的距離以公分為單位狀態。



數值	ping()	ping()/58
單位	超音波回傳數值	CM



量測結果：78.28cm(物體拉近)



量測結果：285.43cm(物體拉遠)



## C. 超音波感測器與蜂鳴器的應用

### ❖程式碼

用於控制超音波距離感測器的操作。設置了引腳3為觸發引腳，2為回波引腳，並將引腳8設為輸出以控制蜂鳴器。透過觸發引腳發出超音波脈衝，然後讀取回波引腳的脈衝持續時間來計算距離。計算出距離後，若距離小於100公分，蜂鳴器發出聲音提示。

```
#define PIN_TRIG 3
#define PIN_ECHO 2

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    pinMode(PIN_TRIG, OUTPUT);
    pinMode(PIN_ECHO, INPUT);
    pinMode(8, OUTPUT);
}

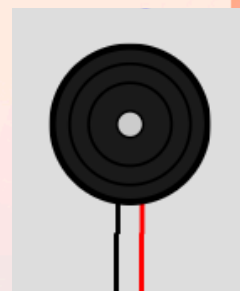
void loop() {
    // Start a new measurement:
    digitalWrite(PIN_TRIG, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(PIN_TRIG, LOW);

    // Read the result:
    int duration = pulseIn(PIN_ECHO, HIGH);
    Serial.print("Distance in CM: ");
    Serial.println(duration / 58);
    Serial.print("Distance in inches: ");
    Serial.println(duration / 148);
    if ((duration / 58) < 100) {
        tone(8, 263, 10);
        delay(100);
    }
    delay(1000);
}
```

### ❖使用元件

#### 1. Buzzer

蜂鳴器將電信號轉換為聲音信號的裝置，常用於警報或提示音。蜂鳴器連接在引腳8，當測量到的距離小於100公分時，蜂鳴器會發出聲音警告。

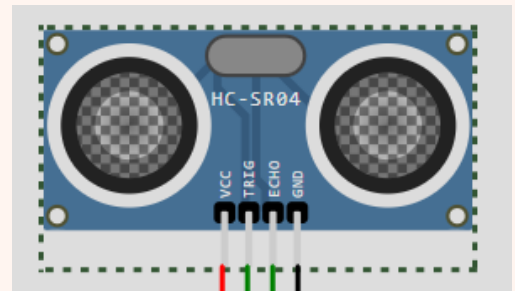




## ❖使用元件

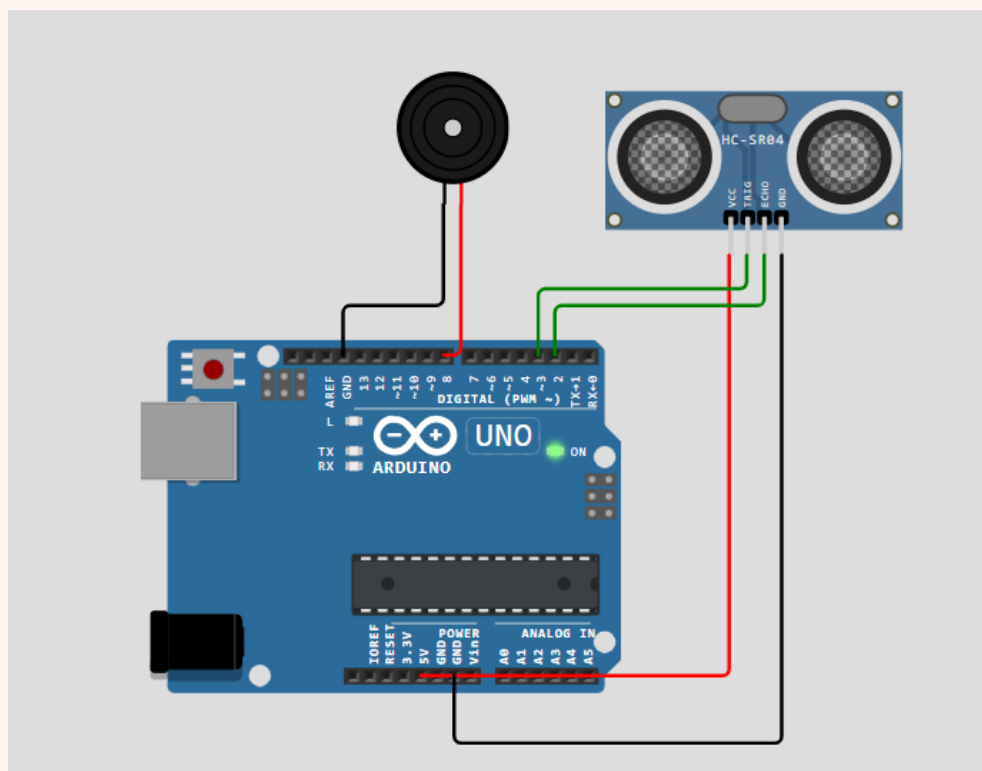
### 2. 超音波感測器

超音波感測器利用超音波反射原理來測量物體與感測器之間的距離，發射超音波並計算其返回所需的時間來確定距離。這種感測器常用於距離測量、自動避障和液位檢測等應用。



## ❖接線電路

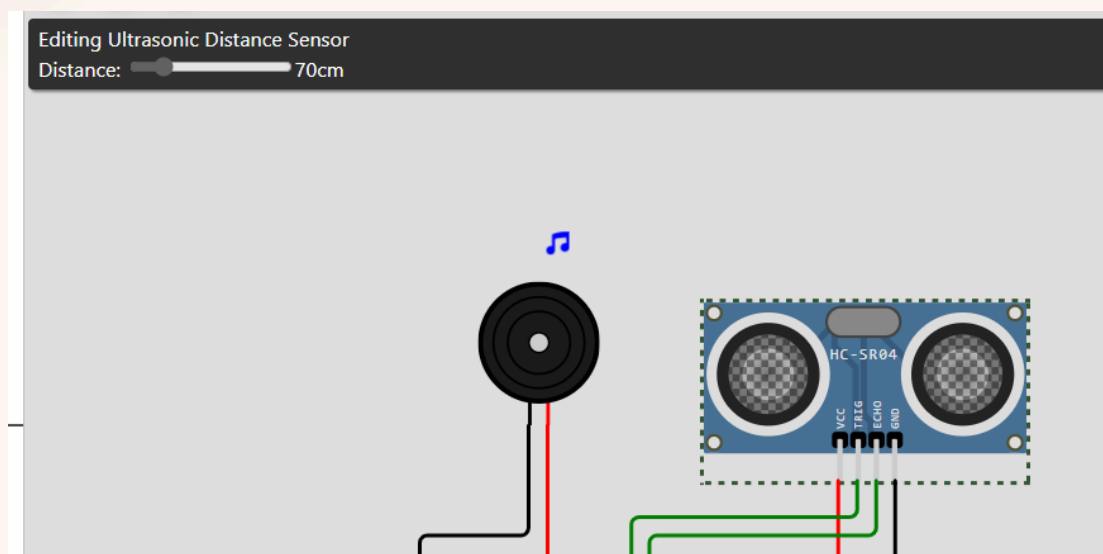
1. 將超音波感測器、Buzzer與Arduino做連接，TRIG接3腳 ECHO接2腳 Buzzer接8腳，+接vcc，-接GND



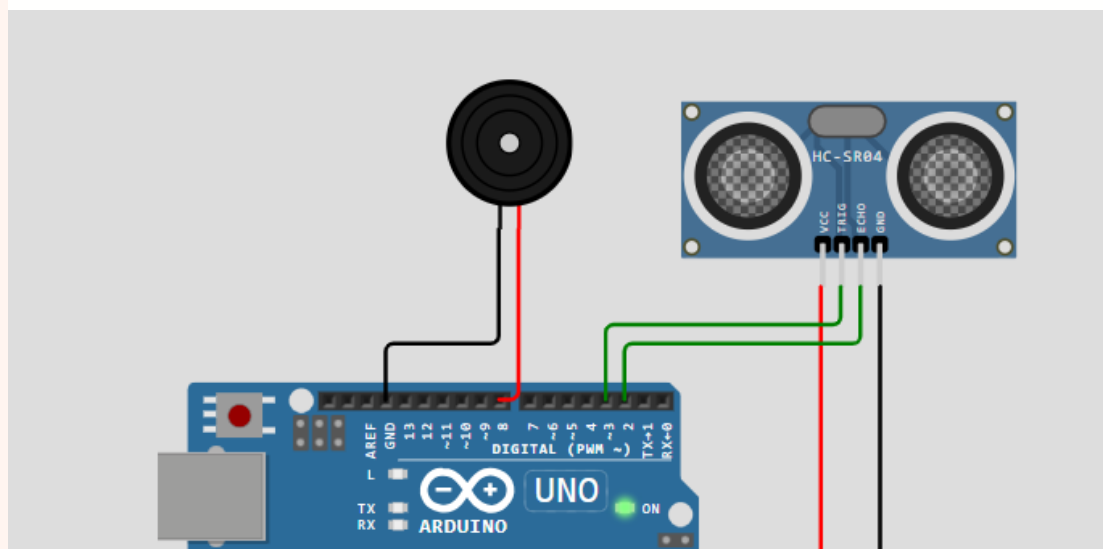
## ❖實驗結果

使用超音波感測器測量距離，並將結果以公分和英吋顯示在串列監視器上。如果距離小於100公分，會發出蜂鳴聲。每次測量後程式會延遲1秒再進行下一次測量。測量距離的公式是根據超音波在空氣中的速度計算的。

距離	<100	>100
蜂鳴器	聲音提示	靜止



Case1:若距離小於100公分，蜂鳴器發出聲音提示。



Case2:若距離大於100公分，蜂鳴器不產生震動。

## D. 超音波感測器與LCD感測器

### ❖程式碼

透過超聲波感測器（使用TRIG和ECHO腳）來測量物體到感測器的距離，將距離的值以公分和英寸的單位顯示在串口，同時將距離以厘米的單位顯示在16x2 LCD上。當測得的距離小於100厘米時，還會以聲音警示的方式提示。

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include<Wire.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
#define PIN_TRIG 3
#define PIN_ECHO 2

void setup() {
    lcd.init();
    Serial.begin(115200);
    pinMode(PIN_TRIG, OUTPUT);
    pinMode(PIN_ECHO, INPUT);
    pinMode(8, OUTPUT);
}

void loop() {
    // Start a new measurement:
    digitalWrite(PIN_TRIG, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(PIN_TRIG, LOW);

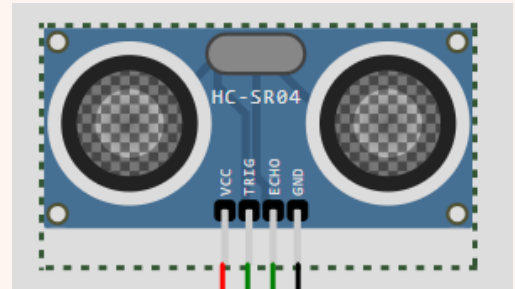
    // Read the result:
    int duration = pulseIn(PIN_ECHO, HIGH)/ 58;
    Serial.print("Distance in CM: ");
    Serial.println(duration );
    Serial.print("Distance in inches: ");
    Serial.println(duration / 148*58);
    if ((duration ) < 100) {
        tone(8,263,10);
        delay(100);
    }

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(duration);
    lcd.print("CM");
    delay(1000);
}
```

## ❖使用元件

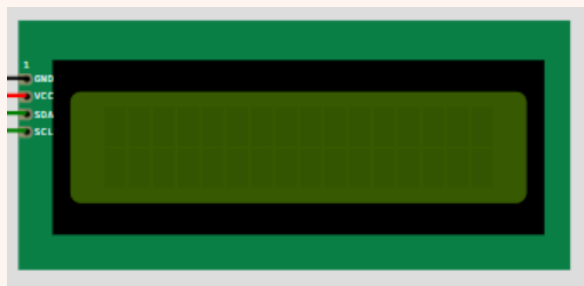
### 1.超音波感測器

超音波感測器利用超音波反射原理來測量物體與感測器之間的距離，發射超音波並計算其返回所需的時間來確定距離。這種感測器常用於距離測量、自動避障和液位檢測等應用。



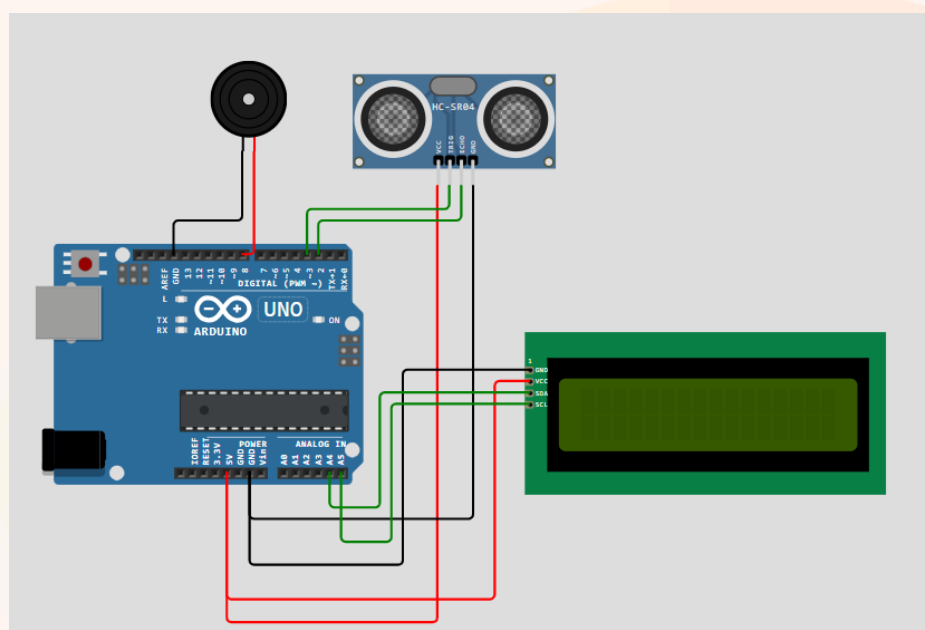
### 2.LCD

LCD顯示器是一種液晶顯示技術，通過對液晶分子的控制，以形成圖像或文字。LiquidCrystal\_I2C庫用於通過I2C接口控制LCD顯示器，以便在其中顯示文本或圖形。



## ❖接線電路

1.將LCD與Arduino做連接，LCD訊號腳接A4,A5腳，+接vcc，-接GNDTRIG接3腳ECHO接2角Buzzer接8腳

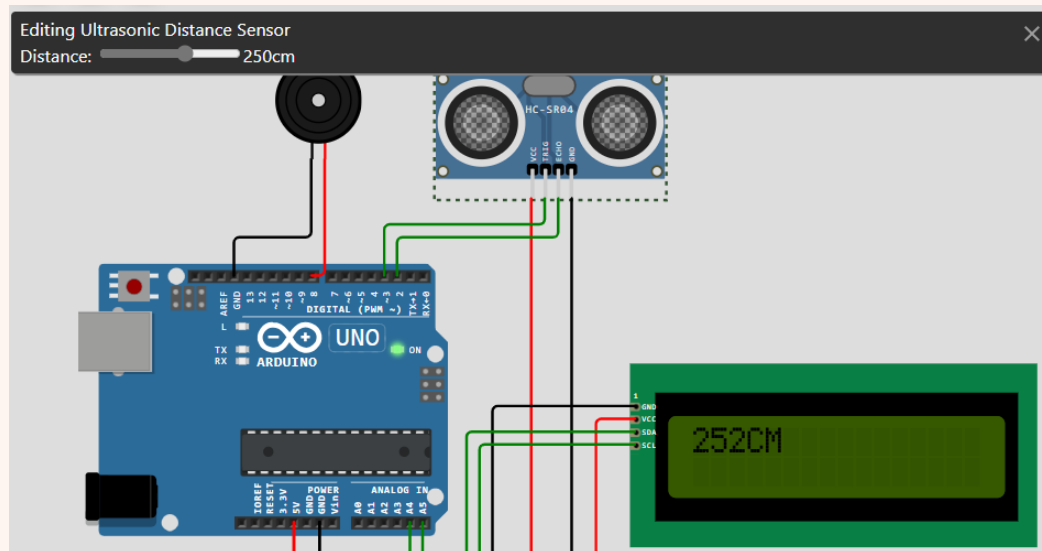


## ❖實驗結果

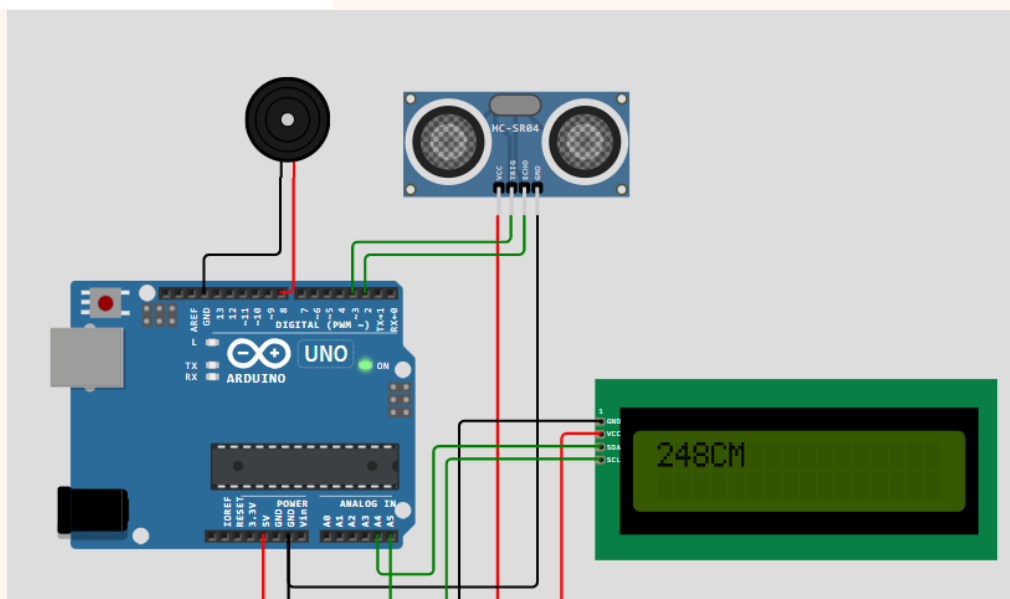
使用Arduino和液晶顯示器(LCD)測量距離。通過超聲波傳感器，程式可以準確測量物體到傳感器的距離，並將結果以厘米和英寸顯示在LCD上。

```
Distance in CM: 248
Distance in CM: 248
Distance in CM: 248
Distance in CM: 248
Distance in CM: 248
```

Case1:LCD顯示252cm



Case2:LCD顯示248cm



## E. 六軸穩定器MPU6050的應用

### ❖程式碼

與MPU6050感應器模組進行通訊，獲取加速度計和陀螺儀的數據，並將其顯示在串行監視器上。在設置部分，它初始化MPU6050模組並設置其範圍和濾波帶寬。在主要循環中，它透過getEvent函數獲取感應器事件，並將加速度計和陀螺儀的數據分別打印到串行監視器上。

```
#include <Adafruit_MPU6050.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Wire.h>

Adafruit_MPU6050 mpu;

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

  // Try to initialize!
  if (!mpu.begin()) {
    Serial.println("Failed to find MPU6050 chip");
    while (1) {
      delay(10);
    }
  }

  mpu.setAccelerometerRange(MPU6050_RANGE_16_G);
  mpu.setGyroRange(MPU6050_RANGE_250_DEG);
  mpu.setFilterBandwidth(MPU6050_BAND_21_HZ);
  Serial.println("");
  delay(100);
}
```

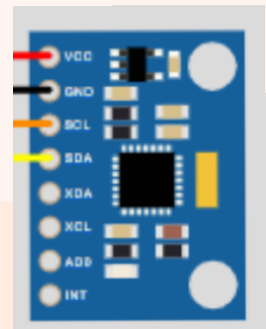
## ❖程式碼

```
void loop() {  
  
    /* Get new sensor events with the readings */  
    sensors_event_t a, g, temp;  
    mpu.getEvent(&a, &g, &temp);  
  
    /* Print out the values */  
    Serial.print(a.acceleration.x);  
    Serial.print(",");  
    Serial.print(a.acceleration.y);  
    Serial.print(",");  
    Serial.print(a.acceleration.z);  
    Serial.print(", ");  
    Serial.print(g.gyro.x);  
    Serial.print(",");  
    Serial.print(g.gyro.y);  
    Serial.print(",");  
    Serial.print(g.gyro.z);  
    Serial.println("");  
  
    delay(10);  
}
```

## ❖使用元件

### 1.MPU6050

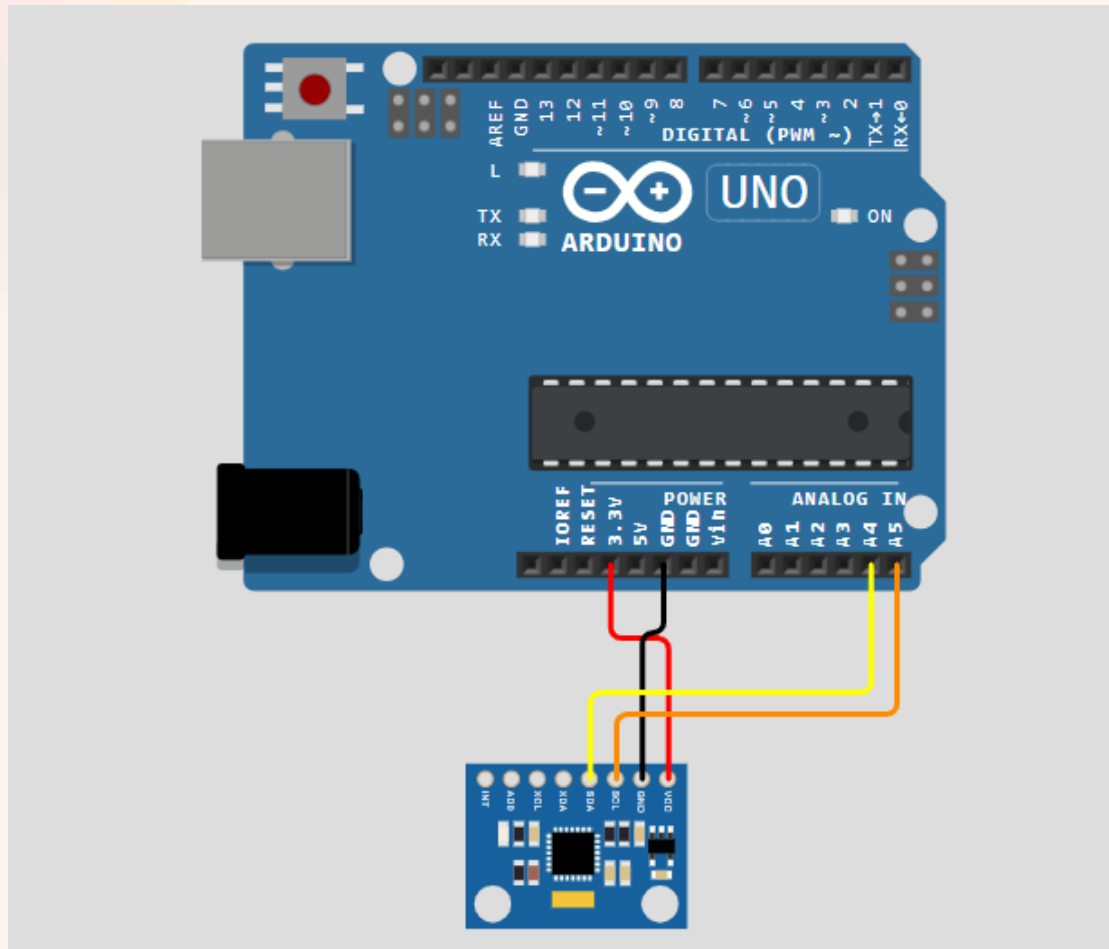
MPU6050是一款整合了加速度計和陀螺儀功能的感測器模組，能夠測量物體的加速度和旋轉速度。透過I2C接口與微控制器通訊，可用於姿態測量、運動追蹤等應用。





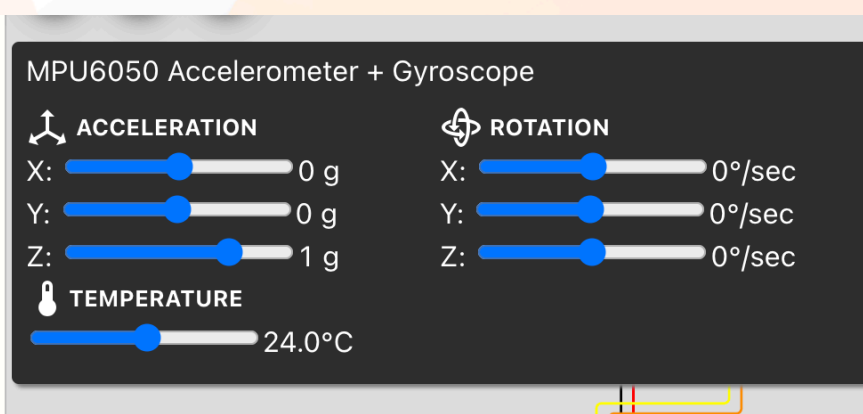
## ❖ 接線電路

1. 將 MPU6050 與 Arduino 做連接，訊號腳接 A4, A5，+ 接 vcc，- 接 GND



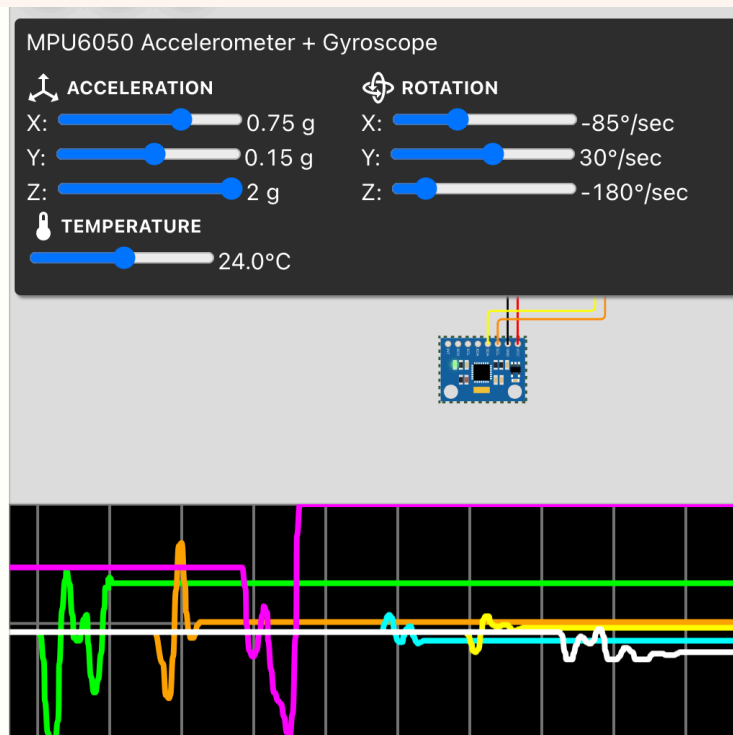
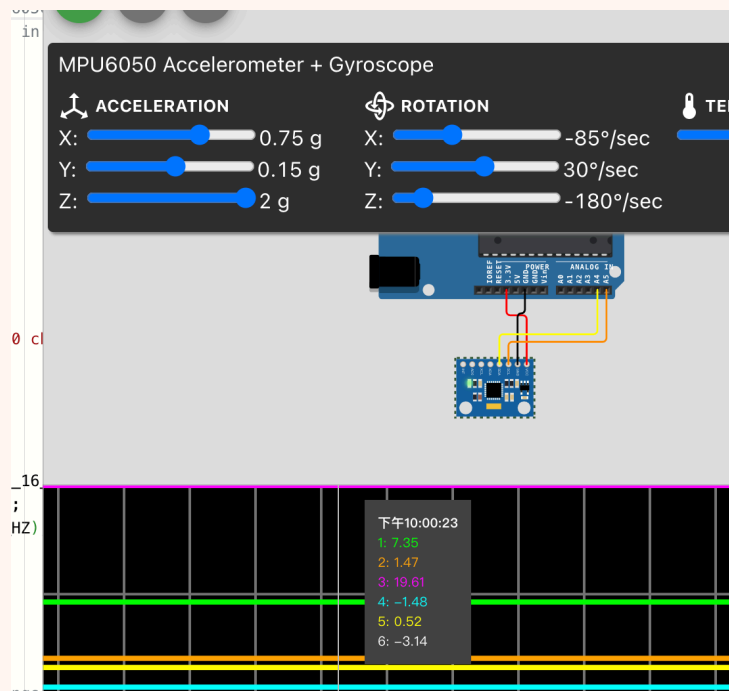
## ❖ 實驗結果

這段程式碼為了讀取 MPU6050 感測器的數據而設計的。它初始化 MPU6050，設置了加速度計和陀螺儀的範圍和濾波帶寬，並且持續地讀取並顯示加速度和角速度數據。



## ❖ 實驗結果

這段程式碼為了讀取 MPU6050 感測器的數據而設計的。它初始化 MPU6050，設置了加速度計和陀螺儀的範圍和濾波帶寬，並且持續地讀取並顯示加速度和角速度數據。



## 心得感想：

這次實驗對於感測器的應用有了更深入的了解。透過超音波感測器，我們能夠準確測量距離，並且利用程式碼實現不同的應用，如自動避障和聲音提示。

透過LCD的應用，我們能夠將測量結果直觀地顯示出來，增加了使用者的互動性。

此外，MPU6050感測器的應用則展示了如何利用加速度計和陀螺儀來獲取物體的加速度和旋轉速度，進而實現姿態測量和運動追蹤等功能。

透過這次實驗，我更加熟悉了感測器的工作原理和應用場景，對於未來的相關領域有了更深的興趣。