


# 教材分享：海水水族箱 ——鹽度自動調節系統(三)

陳瑋麟老師


do, without getting overwhelmed with complex features.

**VERNIER ENGINEERING CONTEST**  
Vernier recognizes instructors for creative uses of Vernier sensors to introduce engineering concepts and/or practices. [Vernier Engineering Award »](#)

**Products**



SparkFun Redboard



Vernier Arduino Interface Shield

If you do not have a Vernier Arduino Interface Shield, you can still connect Vernier sensors to an Arduino with a breadboard and our [Protoboard Adapters](#). Refer to the [Sensor Pinouts](#) when making your connections.

**Sketches**

All of Vernier's Arduino sketches are available to view, download, or fork on GitHub.

[View sketches on GitHub](#)
[Download all the sketches](#)

- 利用Arduino編程以使用Vernier傳感器的各種 sketches可於Vernier公司的網站下載。  
(<https://www.vernier.com/engineering/arduino/>)

```
SalinityAutoBalance
char Sensor[]="Salinity Sensor";
float Intercept = 0;
float Slope = 16.3;
int ReadingNumber=0;
```

- 下載傳感器適用的Sketch後，利用Arduino IDE作修改。因每種傳感器的「Intercept」及「Slope」的值不一樣，我們需根據傳感器用戶指南中列明的值作出修改。

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(12, OUTPUT);
}
```

- 我們把繼電器接到Arduino的數位腳12 (D12)，於程式的設置 (setup) 中要把數位腳12定為輸出模式。

```
void loop()
{
  float Count = analogRead(A0);
  float Voltage = Count / 1023 * 5.0;
  float SensorReading= Intercept + Voltage * Slope;

  Serial.println(SensorReading);
  freshwaterpump();
}
```

- 接著到程式運作主要的部份 (loop) :
  1. Sketch中已編好Arduino如何從傳感器傳來的原始數據換算成正確讀數 (鹽度)。只要利用「SensorReading」這個指令編程，便能得出所測的鹽度。
  2. 「freshwaterpump ()」是我們自己編寫的一個程式碼模組，亦是這程式主要運行的部分。

```

void freshwaterpump()
{
  float Count = analogRead(A0);
  float Voltage = Count / 1023 * 5.0;
  float SensorReading= Intercept + Voltage * Slope;

  if(SensorReading >= 36){
    digitalWrite(12,HIGH);
    delay(10000);
    digitalWrite(12,LOW)
    delay(30000);
  }
  else
  {
    digitalWrite(12,LOW);
  }
  delay(1000);
}

```

- 我們利用了「if」及「else」的編程概念去決定水泵的開關，即如果（if）鹽度感測器測出的數值附合預設條件，程式便指令水泵開動，但在所有其他情況下（else），程式均指令水泵停止。

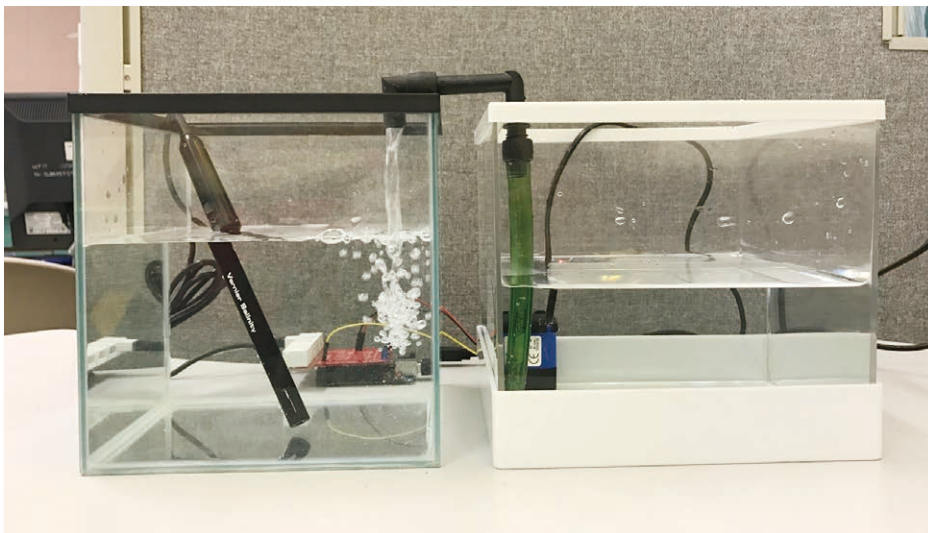
```

void freshwaterpump()
{
  float Count = analogRead(A0);
  float Voltage = Count / 1023 * 5.0;
  float SensorReading= Intercept + Voltage * Slope;

  if(SensorReading >= 36){
    digitalWrite(12,HIGH);
    delay(10000);
    digitalWrite(12,LOW)
    delay(30000);
  }
  else
  {
    digitalWrite(12,LOW);
  }
  delay(1000);
}

```

- 1. 所設的條件就是當鹽度測得大於或等於36ppt，程式便指令水泵開動。程式會指令Arduino Uno的數位腳12（D12）輸出高電壓，這會令繼電器把水泵的電源接通，水泵便開動。
- 2. 因為淡水加進水族箱後，要一定時間才能與海水完全混合，所以我們加入一定分量的淡水後，必須讓海水的鹽度有足夠的時間穩定下來，然後才作第二次的量度及操作。我們會利用「delay」指令去處理這情境，「digitalWrite（12,LOW）；」→「delay（10000）；」→「digitalWrite（12,LOW）；」這組指令讓水泵開動加入淡水10秒後停止。接著我們利用「delay（30000）；」這個指令，提供30秒的時間讓淡水與海水完全混合，才開始下一次的量度及操作。（水泵開動和等待下一次量度的時間需因應水族箱內水體的大小作調節）



- 利用這組裝置便能時刻確保海洋生態水族箱內的海水鹽度維持在一個穩定的水平，這對養殖海洋生物的確是一大便利。