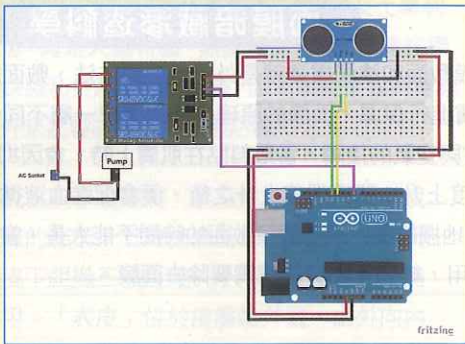
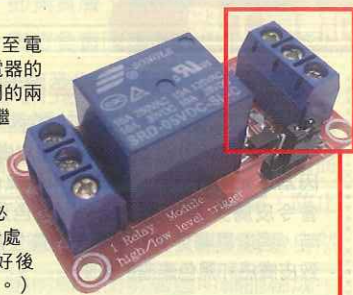


智能自動換水水族箱

● 智能自動換水水族箱與各組件接線圖。



● 繼電器連接至電器的一端。把電器的火線斷開，斷開的兩端分別連接至繼電器的COM及NO接口。（注意：因涉及大電壓的使用，必須由合資格人士處理，並於接駁好後把整個裝置絕緣。）



● 繼電器連接至Arduino的一端。IN接口需連接至Arduino其中一個數位輸出，而DC+及DC-分別連接至Arduino的5V輸出及接地（GND）接口。



上期談及了智能自動換水水族箱的設計和原理，以及其科學相關概念。接下來就是讓大家理解相關的電子組件和感應器的相關知識。

今期會以Arduino通過超聲波測距器控制水泵。換水系統最主要透過Arduino微控制器開關水底水泵，以及用超聲波測距器監控水位，現在讓我們認識當中的各部分元件及接線圖：

繼電器

一般家用電器（如換水系統中的水底水泵），香港電壓是220V運作，而Arduino輸出的電壓是5V，我們怎樣以Arduino控制它們呢？使用繼電器就可以了。

繼電器模組能利用小電壓控制大電壓，運作原理為利用電磁鐵的磁力，吸引開關的切換。繼電器的一端需連接至Arduino的數位輸出（Digital Out），而另一端則連接至電器並與市電電源接通。

NO是常開（Normal Open）的意思，代表於繼電器未通電的情況下電路是斷開的。當Arduino的相應數位輸出被指定為高輸出（1 or HIGH）時，繼電器的開關便會使電路閉合，電器便會開始運作。相反當Arduino的相應數位輸出被指定為低輸出（0 or LOW）時，電器便會停止運作。

超聲波測距器

超聲波測距器是由超聲波發射器、超聲波接收器和控制電路所組成。

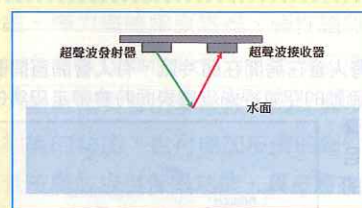
聲音在空氣中的傳播速度大約是每秒340米。要得知聲音傳播1厘米所需的時間，可用下列數式計算：

$$1/340 \text{ 米} = 1/34000 \text{ 厘米} = 0.00002941118 \dots \text{ 秒}$$

經換算後約等於29.4微秒，即聲音傳播1厘米需時29.4微秒。

由於超聲波從發射到返回是兩段距離，因此在計算時必須將結果除以2才是正確的物體距離。我們可以利用下列公式以Arduino編程計算出以厘米為單位的物體距離：

$$\text{測量得到音波來回傳播所需時間} / 2 / 29.4$$



● 超聲波測量距離的方法，是測量聲音在模組與物體之間往返經過的時間。

● 左方的是模組的超聲波發射器，而右方的為超聲波接收器。

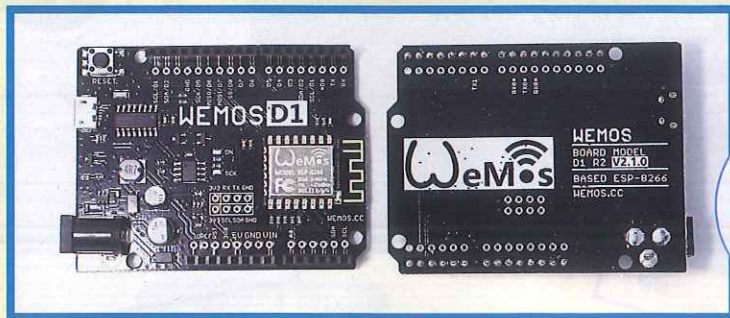




陳瑋麟

仁濟醫院靚次伯紀念中學
綜合科學科主任

任教綜合科學科及生物科，畢業於香港大學生物技術學。喜發掘新奇有趣的科學新知與同學分享，以多元化模式讓學生接觸科學。



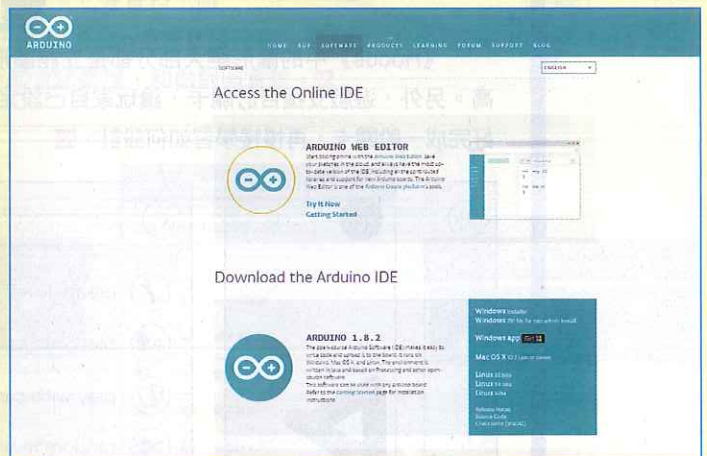
● WEMOS D1
微控制器用作連接
無線網絡。

物聯網程式設計

即使不在家中也能隨意控制家中的一事一物，這就是物聯網的強大優勢，讓我們的換水系統也接上網絡，解決學校長假期水族箱維護的難題。

因為整個系統以Arduino編程，所以必須把Arduino微控制器接上網絡。我們所使用的是能兼容Arduino編程的WEMOS D1微控制器，這個微控制器已經安裝了一個能夠連接無線網絡的模組，只要下載Arduino IDE編程軟件就能夠為系統編寫程式並連接至網絡。

WEMOS D1微控制器 🔗 <https://www.wemos.cc/product/d1.html>
Arduino IDE編程軟件 🔗 <https://www.arduino.cc/en/main/software>



● Arduino IDE編程軟件支援Windows、macOS及Linux平台。



● Blynk智能手機應用程式，官方網站可下載Android及iOS Apps。

整個系統的操控，會利用Blynk這個智能手機應用程式處理。它提供多種元件（Widget）用來自行設計App界面，透過Blynk Cloud雲端與各式硬體設備例如Arduino、Raspberry Pi等連結。其功能可讓智能手機控制遠端設備，同時也可以擷取遠端設備狀態顯示於手機上。

於手機或平板下載了Blynk後，申請一個免費帳戶，或以facebook登入。除此之外，還需下載Blynk函式庫，利用當中的韌體程式及例子，就能以Arduino IDE編程透過Blynk控制我們的換水系統。下期會進入程式設計的部份。

Blynk 🔗 <http://www.blynk.cc>
Blynk函式庫 🔗 <https://goo.gl/7C0h2F>