

# Arduino超音波測距(Arduino Ultrasonic Ranging)

指導教授：林昇洲 博士

學生：顏暘、黃李豪

輔仁大學 電機工程學系 大學部專題生

## 摘要

- Arduino是一種開放授權的互動環境開發技術，互動裝置其實無所不在，像是冷氣的恆溫裝置，便是使用感測器偵測環境溫度，進行室內溫度的自動調節；還有汽車使用的倒車雷達，過於靠近物體便會發出聲音警告駕駛者。這些裝置為生活增加不少安全及便利。
- 現今科技發達的狀態下，Arduino板越來越多元強大，可以拿來做許多的應用，網路上也有許多程式碼與作品跟大家一起分享，綜合大家的想像力與開發力，創造出自己的Arduino產品。
- 此次專題的我們是以超音波感測及四位數七段顯示器來完成Arduino測距。採用大學四年來的程式撰寫能力與板子做結合，利用超音波模組發射與接收，來偵測與目標物體之間的距離。

## 系統架構

- 本次專題使用的系統架構，包含Arduino Uno(圖一)、超音波模組(HC-SR04)(圖二)、四位數七段顯示器(圖三)及一些基本零件。
- 使用Arduino IDE作為架構，匯入程式至板子後顯示計算後之數據(圖四)。



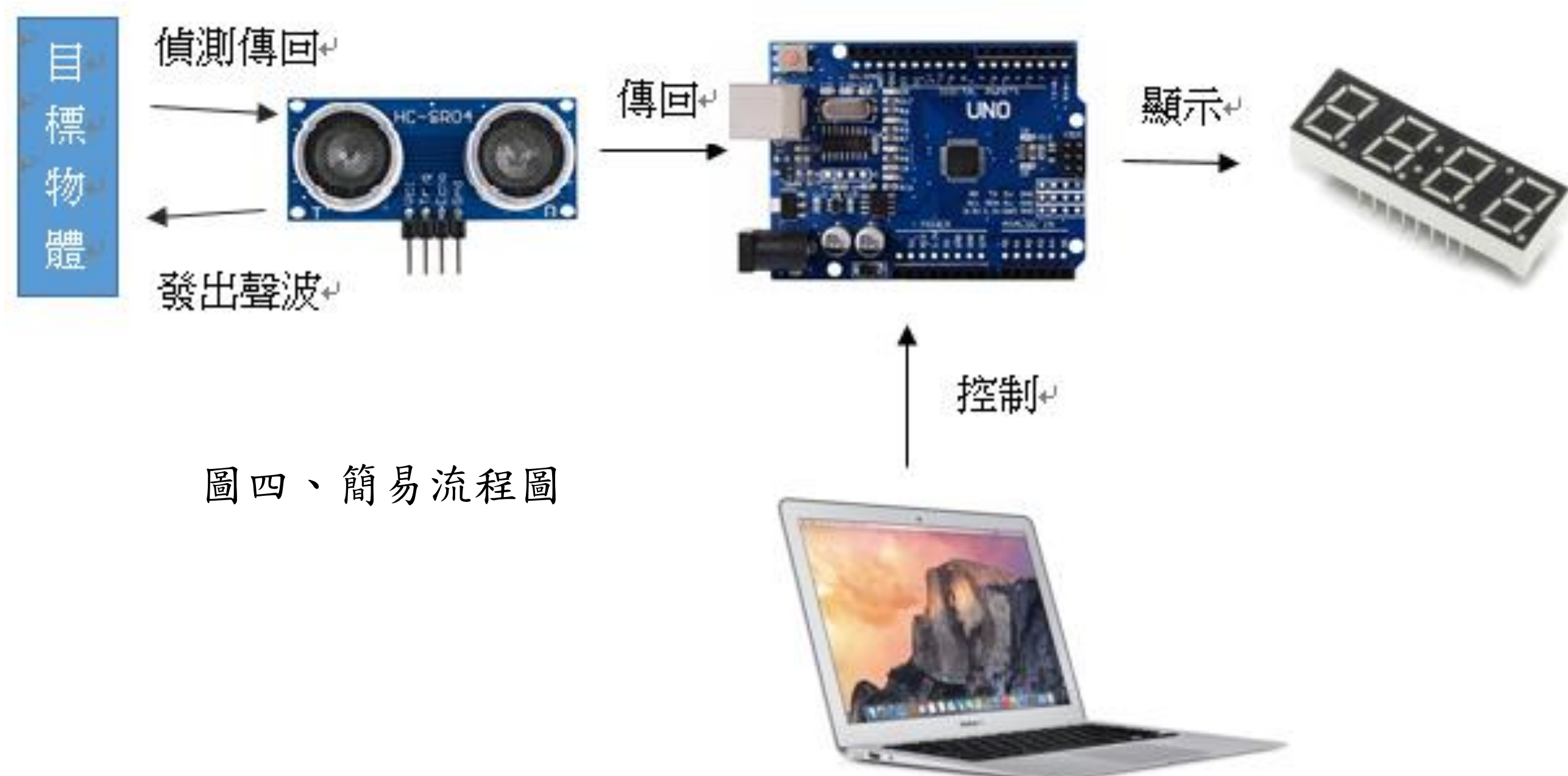
圖一、Arduino Uno



圖二、超音波模組(HC-SR04)



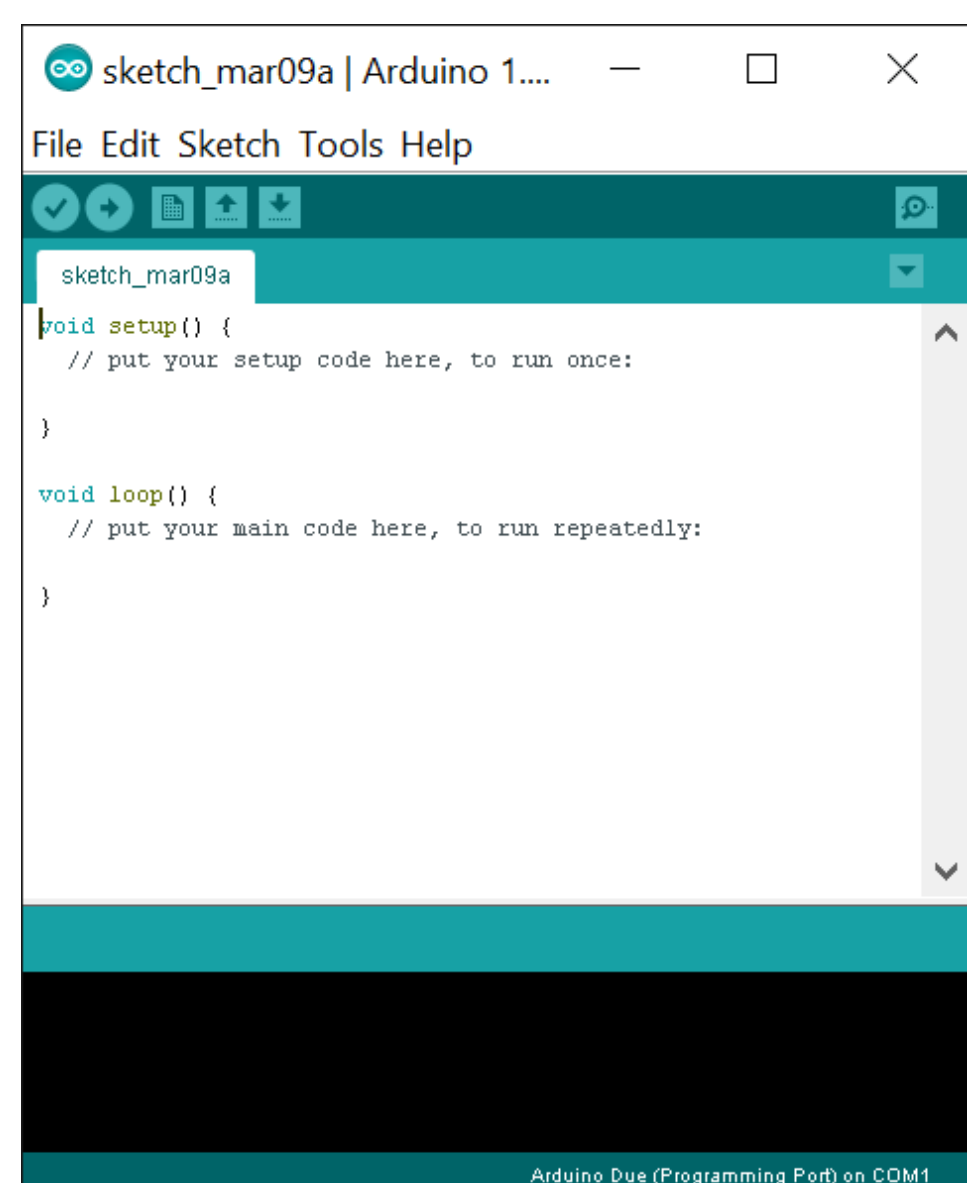
圖三、四位數七段顯示器



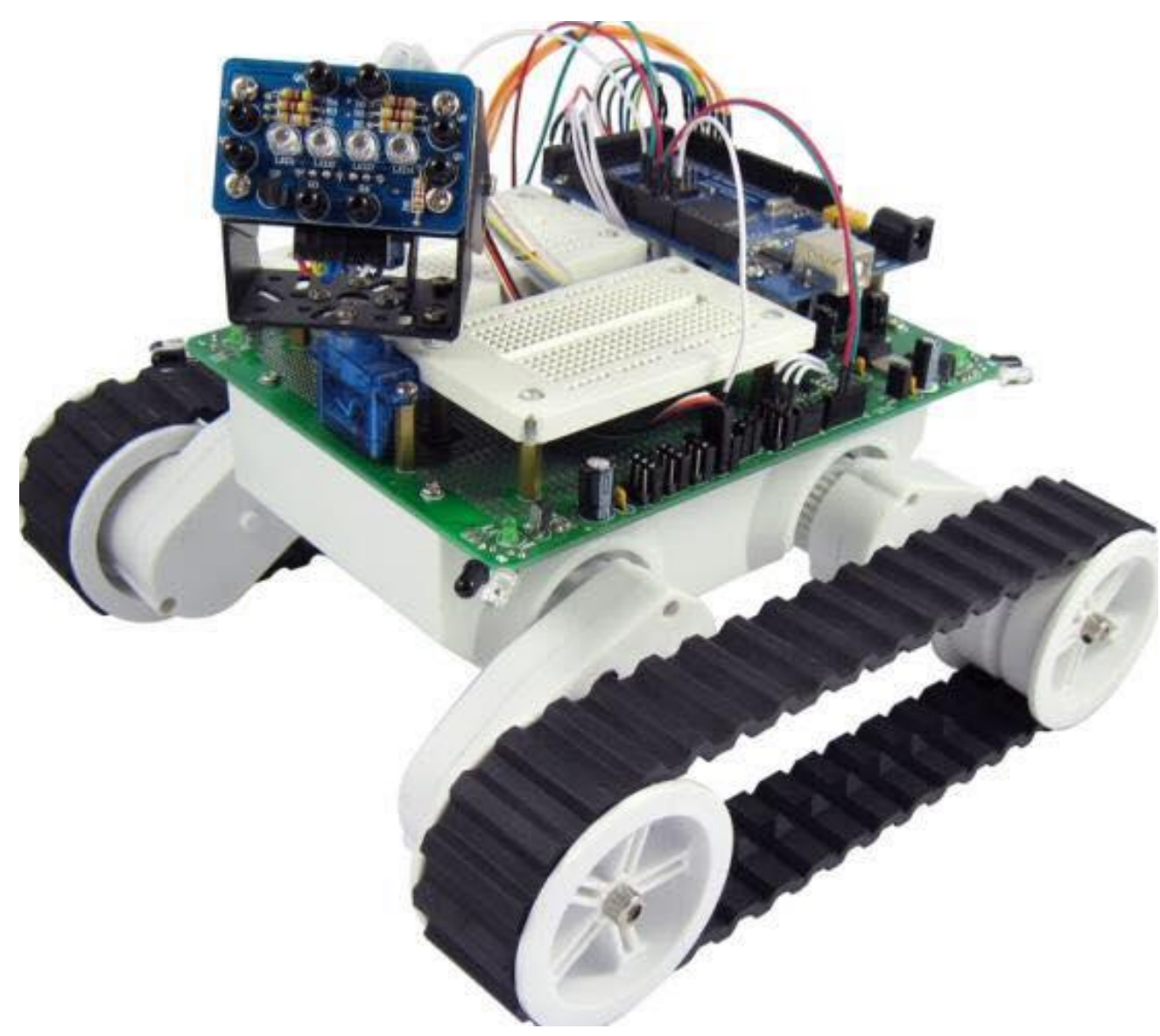
圖四、簡易流程圖

## 開發環境

- Arduino提供了Arduino Software IDE(圖五)，一套以Java編寫的跨平台應用軟體。源自於Processing程式語法以及Writing計劃的整合開發環境，且包含了一個擁有語法圖顯、括號符合、自動縮排和一鍵編譯並將執行檔寫入Arduino硬體中的編輯器。是一個與C語言和C++相仿的程式語言。
- 一組 Arduino Software IDE 與Arduino(圖六)之實做成品。



圖五、Arduino Software IDE



圖六、Arduino Software IDE與Arduino實做成品

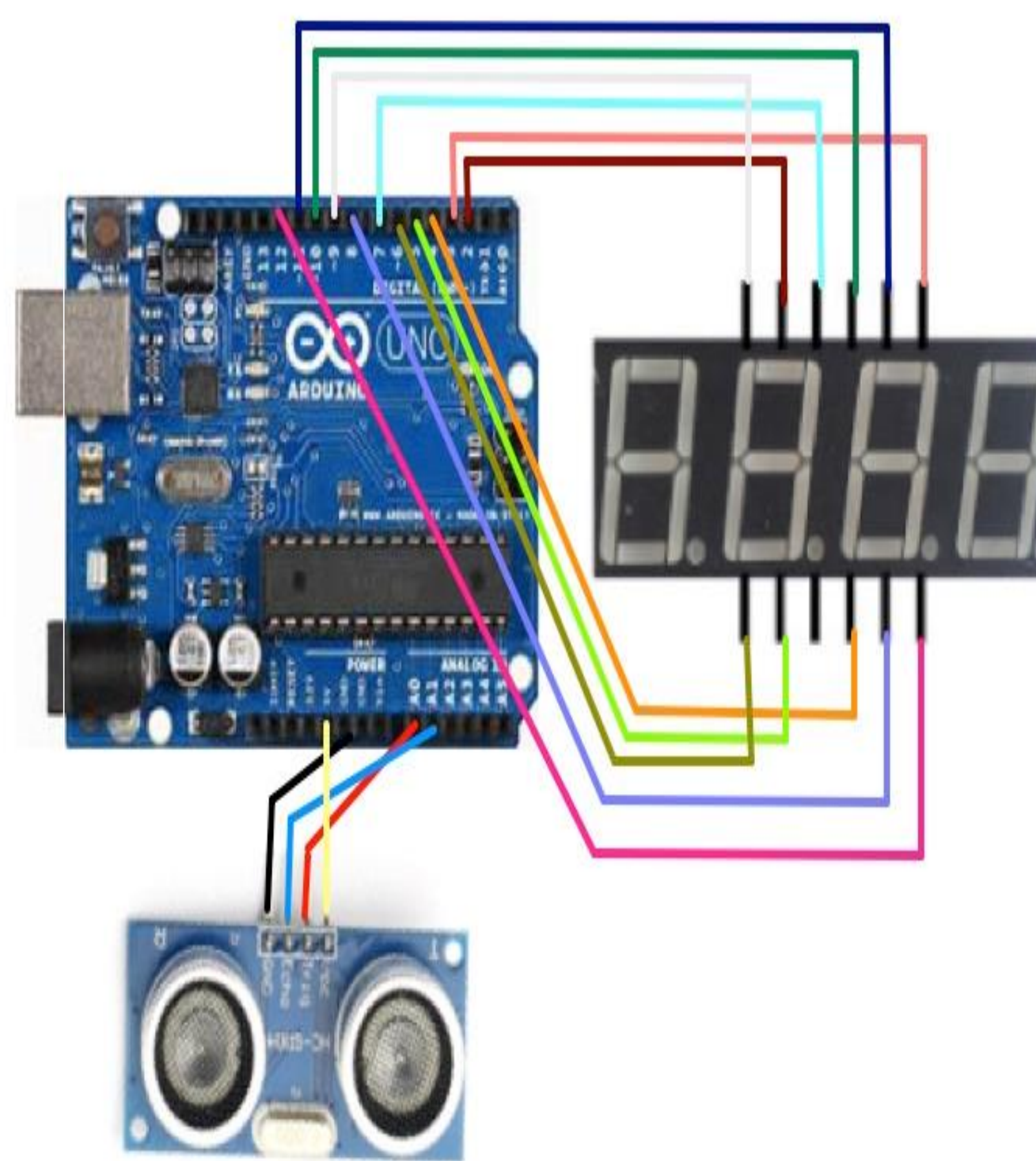
## 實作方法與成果

- 利用Arduino Software IDE寫程式匯入至Arduino Uno，經由Uno控制超音波模組，透過模組Trig端發射40KHz載波的單一脈衝，經空氣傳播至障礙物進行反射，由接收器Echo端接收此單一脈衝中間的時間差回傳到Arduino。

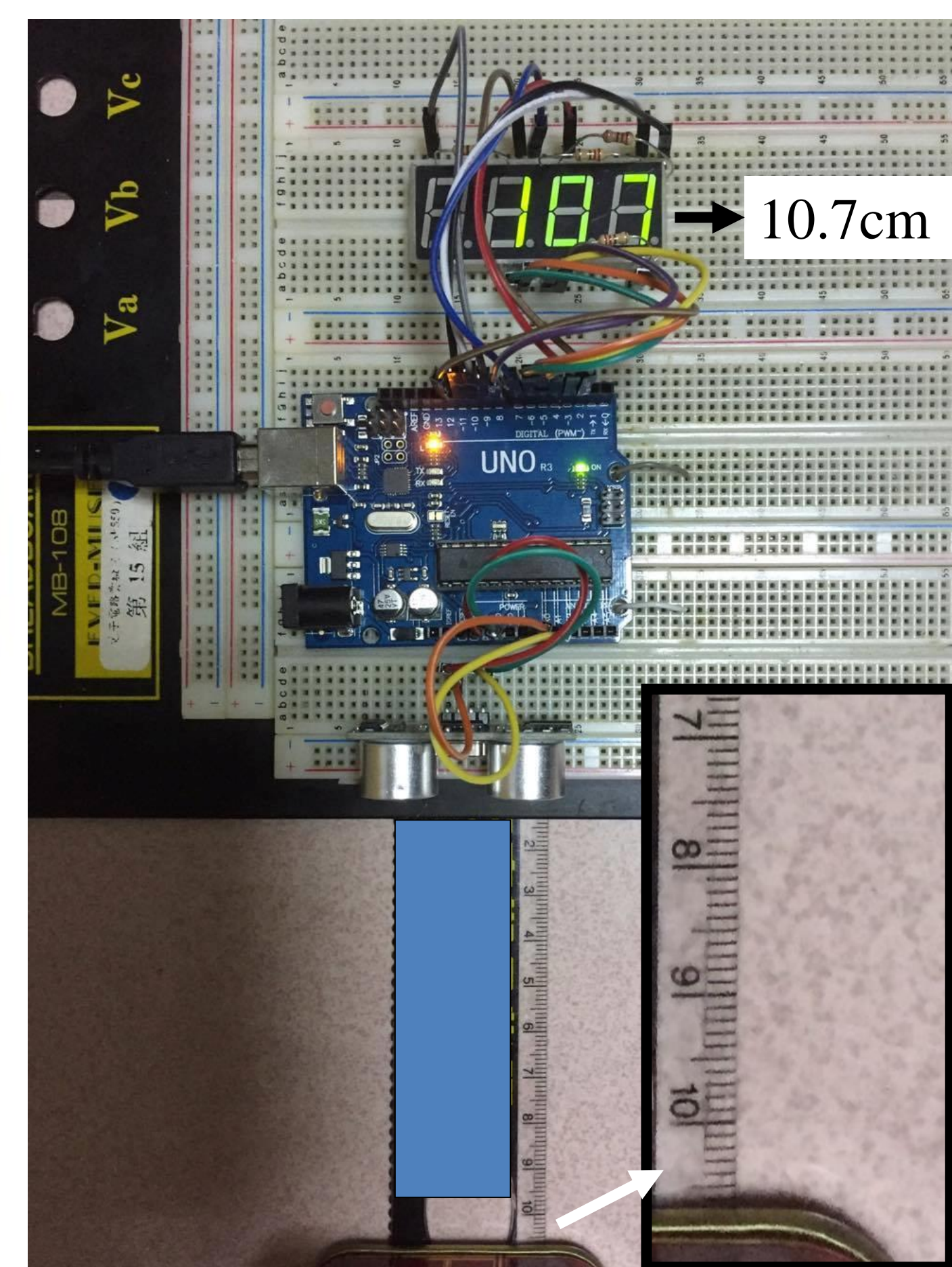


圖八、Arduino Software IDE傳送程式到Uno

- 利用Arduino中撰寫的程式把記錄下來的時間差以在常溫下聲速為340m/s，則前進1公分為29微秒，計算出障礙物與模組間的距離。並多取幾筆數據將其平均得到可以精確至毫米的數值。
- 藉著前面程式中所得到的結果，在四位數七段顯示器上顯示出來。



圖九、電路圖



圖十、實驗作品

## 結論

- 從上面的報告，我們可以知道，要讓測距工具可以普遍化並不只是說說而已。藉由Arduino配合不複雜的C語言跟超音波感測器就能輕易的做出一個便宜又輕巧的成品。
- Arduino能簡化電路複雜度且開發語言容易，網路資源豐富，有成功的實品範例、詳細的電路圖，讓我們更加容易克服困難，參考網路上別人的實品再加以改良程式碼後即可做出功能更強更與眾不同的模板，加以融入我們生活中。或許製作出來的產品數據上會有些許瑕疵，但相信經過更改程式碼與外在其它因素調整過後將會更完美。
- 也藉由這次的專題發表讓我們綜合使用了一些大學三年半來學習的一些理論、電路實作或是程式方面的技巧將成品展示出來。之後的時間也會繼續研究能再繼續多加入一些功能至我們的成品中。



2017 輔仁大學電機工程學系  
大學部專題成果展

