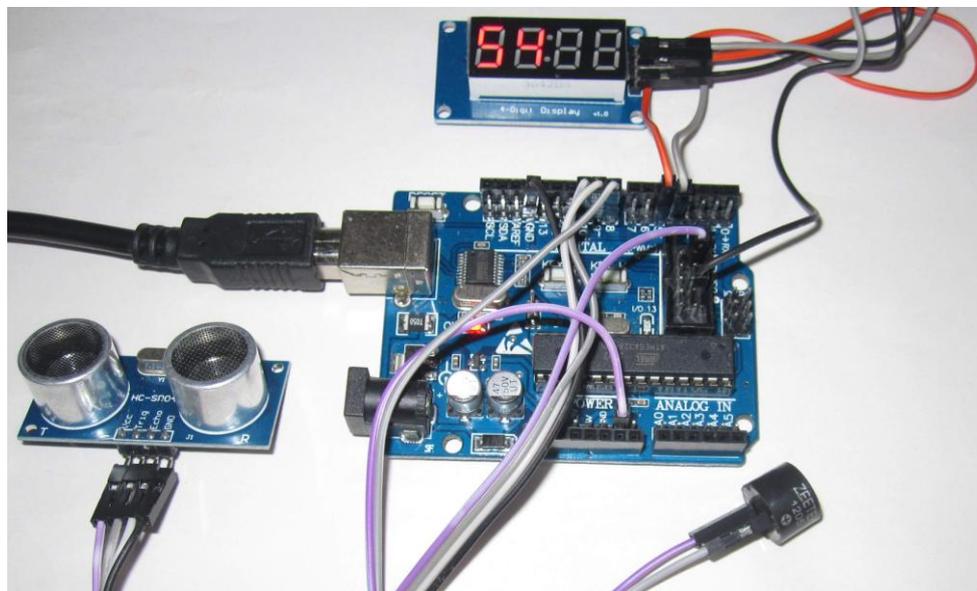


## Arduino 七節顯示器 實作 及 應用



偉克多 線上 陳老師 QA LINE (avic8051) 技術諮詢

遇問題可以利用 LINE 與線上 陳老師聯繫，可得到免費 技術諮詢

---

哪些人適用---- 假日趣作 系列 課程

\*專題製作 多種 應用 選擇

\*程式設計----輕課程 體驗

\*韌體入門工程師 利用 假日 增能 練功 時間

\*韌體入門工程師 面試 代表作

\* Arduino 8051C 程式設計 增能 訓練器

\*父母親利用假日與 小 56、國中生一起學習 體驗 創客 體驗 課程  
增進親子關係

---

### 1 前言

一套 Arduino 控制器可以當作實驗教材，對新手工程師或是創客而言，用來學習程式設計，探索新應用。由於 107 新課綱將「程式設計」納入國、高中生必修課，因此國高中相關老師，必須準備一些與程式設計相關課程，Arduino 平台是創客的最愛，也是最適合引導入新課綱程式設計的輔助教學應用中。由簡單的硬體實驗模組，結合軟體程式設計搭配，完成有趣或是實用的作品，使教學更有趣、更活潑。對老師而言，更是容易上手的教學工具。

在實驗室的教材開發過程中，發現 Arduino 控制器系統雖然簡單易學，但是要做到容易做實驗，解決實驗的不方便或是創新應用，除了 Arduino 控制器外，需要由周邊支援的電子實驗模組來下手，適當的選擇及應用這些模組，將使 Arduino 的控制實驗及應用更容易做，使教學或是實驗更有效率。

本單元先介紹 Arduino 通用模組 七節顯示器實作 及應用，陸續會推出探索的新通用模組應用實例。

## 2 方便實作的 Arduino 控制器 VNO

市面上最常用的 Arduino 系統實驗方式是使用 UNO 實驗板，參考圖 1，將程式載入到實驗板，再將相關實驗模組經由麵包板、單心線連到 UNO 實驗板，完成電路連接。但是 UNO 實驗板在做控制器用時，卻因一般單心線容易接觸不良而勿動作。於是我們找到 UNO 規格相容的實驗板，稱為 VNO 實驗板，參考圖 2，它有多重優點：

\*不同實驗板驅動程式只需執行一次

修改驅動程式，免除原先 UNO 插入不同板子，通訊埠 COM 都需要重新設定的麻煩，  
驅動程式只需執行一次。

\*新增排針

新增排針方便與各型模組連接，不必插入麵包版，直接以杜邦線連接模組與控制器，DIY 超方便。

\*新增 2 按鍵

可以自行定義腳位，一個接高電位動作，一個接低電位動作。

新增排針可以免除單心線容易接觸不良的問題，如同主機板上的排針，連接到外部各個裝置，成為較完整的控制器。新增 2 按鍵可以方便我們實驗時做些小測試實驗。



圖 1

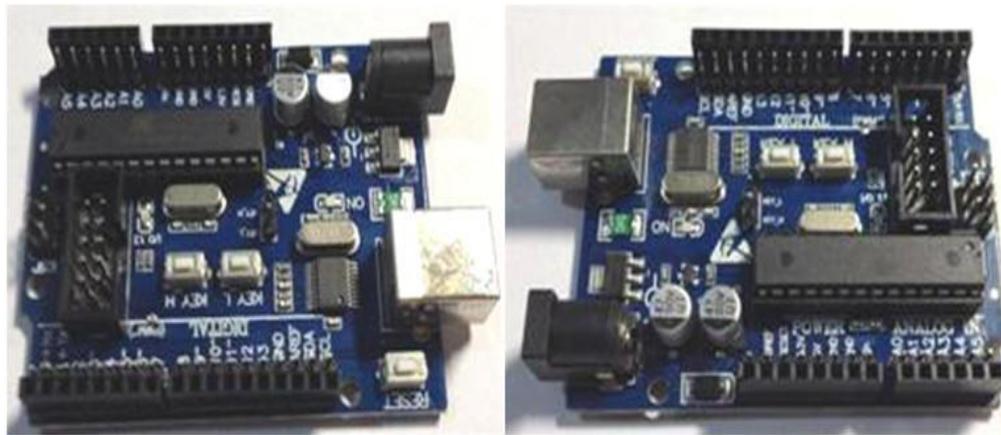


圖 2

有了 Arduino 控制器 VNO 方便下載程式後，再來談幾種常用實驗裝置。一般我們在做自動控制或是專題製作時所考慮的控制板，希望它能提供有基本的輸入輸出功能，來方便我們控制程式的開發。而在系統開發上經常會構建以下幾種基本 I/O 功能：

- \*按鍵輸入
- \*LED 動作指示燈
- \*七段顯示器
- \*LCD 液晶顯示器
- \*喇叭或壓電喇叭
- \*串列介面

圖 3 是一般標準 LCD 液晶顯示器實驗電路，使用多條控制線，實驗時非常容易接錯。為了可以快速實現創意應用設計及製作，而不會因為配線的問題而影響實驗，我們選擇七段顯示器來顯示資料，因此以 VNO 做實驗便可以構建 Arduino 基本實驗平台如下：

- \*按鍵輸入： VNO 內建 2 按鍵
- \*LED 動作指示燈：內建
- \*七段顯示器：外接
- \*壓電喇叭： 外接
- \*串列介面： 內建

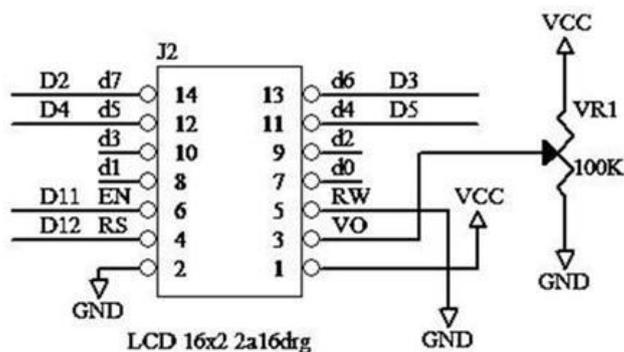


圖 3

只要找到適合實驗用七段顯示器，外加壓電喇叭，便可以建構出實驗平台，經過找尋及多方驗證，我們構建了圖 4 的基本實驗平台，對於一般 Arduino 初學者更方便實驗，避免嘗試錯誤，將心思花在程式設計上。

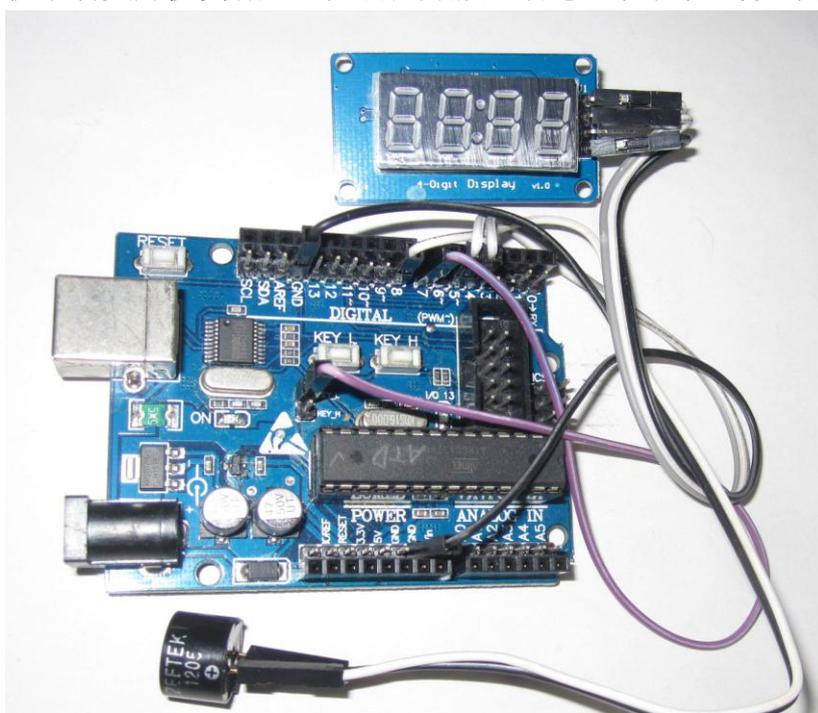


圖 4

接著我們介紹如何找到七段顯示器來加入實驗平台。

### 3 選擇適合的模組

Arduino 控制器配合的實驗模組相當多，我們是由基本入門的模組開始探索，一般選擇電子積木應用模組，我們會考慮一些因素：

- \*容易連接，適合 Arduino 硬體周邊擴充
- \*一般通訊應用使用串列介面，如藍芽方便應用
- \*適合各式情境使用
- \*支援 Arduino 程式庫、驅動程式

容易連接是相當重要的，LCD 液晶顯示器應用雖然很多，但是實驗電路配線多，在顯示方面若只顯示數字，四位七節顯示器是首選。一般是紅色顯示，可以搭配各式情境使用，許多感知器離線應用顯示感測資料都可以派上用場。

我們找到四位七節顯示器，參考圖 5，符合我們的需求：

- \*2 線串列控制，容易連接，適合 Arduino 硬體周邊擴充
- \*顯示數字資料，一目了然
- \*適合各式情境使用
- \*支援 Arduino 程式庫、驅動程式

它是 4 支腳位：

- \*VCC：5V 電源接腳
- \*GND；地端
- \*CLK：同步脈衝信號
- \*DIO：數位資料傳送



圖 5

#### 4 驅動程式探索

一般 Arduino 實驗模組上都有專用的驅動晶片，由淘寶網上可以得知晶片型號四位七節顯示器(使用晶片 Tm1637)，是探索驅動程式的第一步，過去我們會找到 PDF 資料檔，進一步去了解其晶片硬體架構及及研究如何以軟體來驅動，

圖 6 是晶片腳位圖，為天微電子開發的特殊應用晶片。一般需要了解：

- \*晶片接腳圖功能
- \*系統架構
- \*晶片應用電路
- \*軟體範例

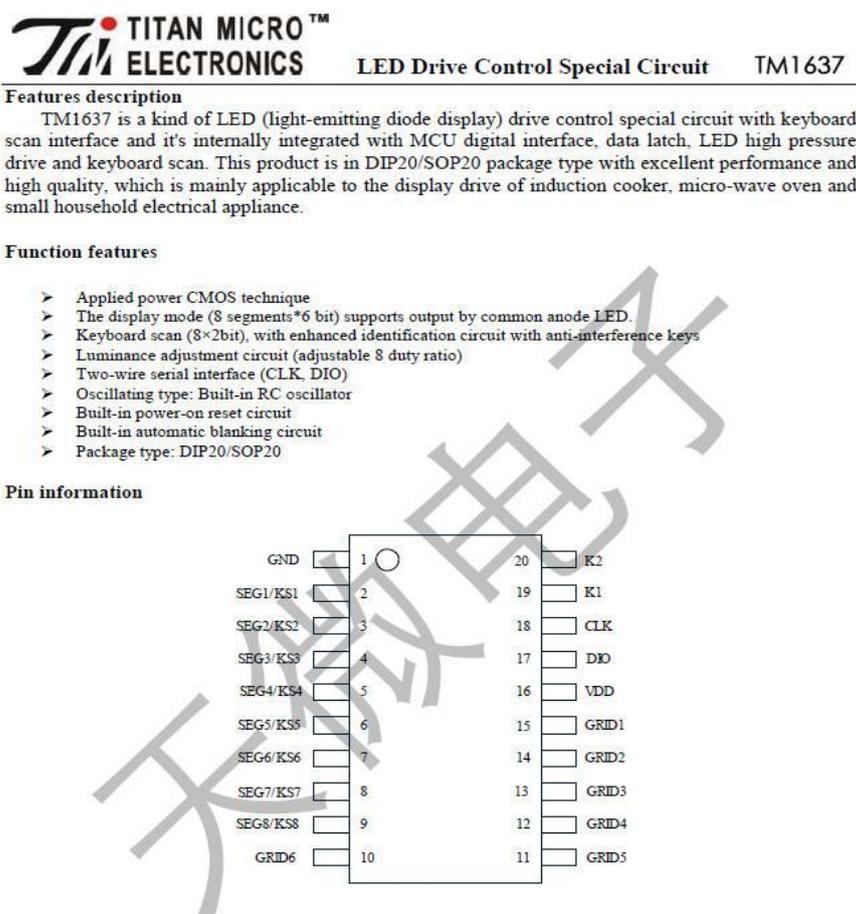


圖 6

現在有了網路的開源資料可以利用，探索或研發實驗模組，不必單打獨鬥了。Arduino 平台上的實驗模組，網路上有開源程式碼供下載應用，節省工程開發人力，只需要下載 "Tm1637"相關資料到系統程式庫中，如圖 7。



圖 7

當耐心的測試程式庫後，確認可以正確的控制裝置顯示資料，再修改範例應用到專案中。最後以[測試程式](#)來驗證四位七節顯示器相關應用：

- \*顯示數字
- \*顯示超音波測距資料
- \*顯示器顯示計數值
- \*顯示時間

## 5 四位七節顯示器測試數字

圖 8 為實驗測試電路，上方為一般 Arduino 基本動作電路，分析如下：

- \*腳位 7：5v 電源。
- \*腳位 8：接地。
- \*腳位 9：系統時脈腳位 1。
- \*腳位 10：系統時脈腳位 2。腳位 9、10 接一 16M 石英震盪晶體便可供應系統工作時脈。
- \*腳位 22：類比接地。
- \*腳位 1：晶片 reset 重置控制腳位，低電位動作。

UNO 控制板 D13 接有一 LED 指示燈，高電位點亮，可以做為基本程式測試用。  
Rx0 Tx0 腳位連接 Usb 到實驗板轉換板，做為下載程式用。

Arduino 模組實驗配線有個技巧，看程式碼最前面控制腳位宣告，如下：

```
int PIN_CLK = 4;
int PIN_DIO = 5;
```

便可以知道該模組的配線方式了。實作時由於信號驅動電流足夠，vcc 5v 電源線可以不必連接，一樣可以正常顯示。

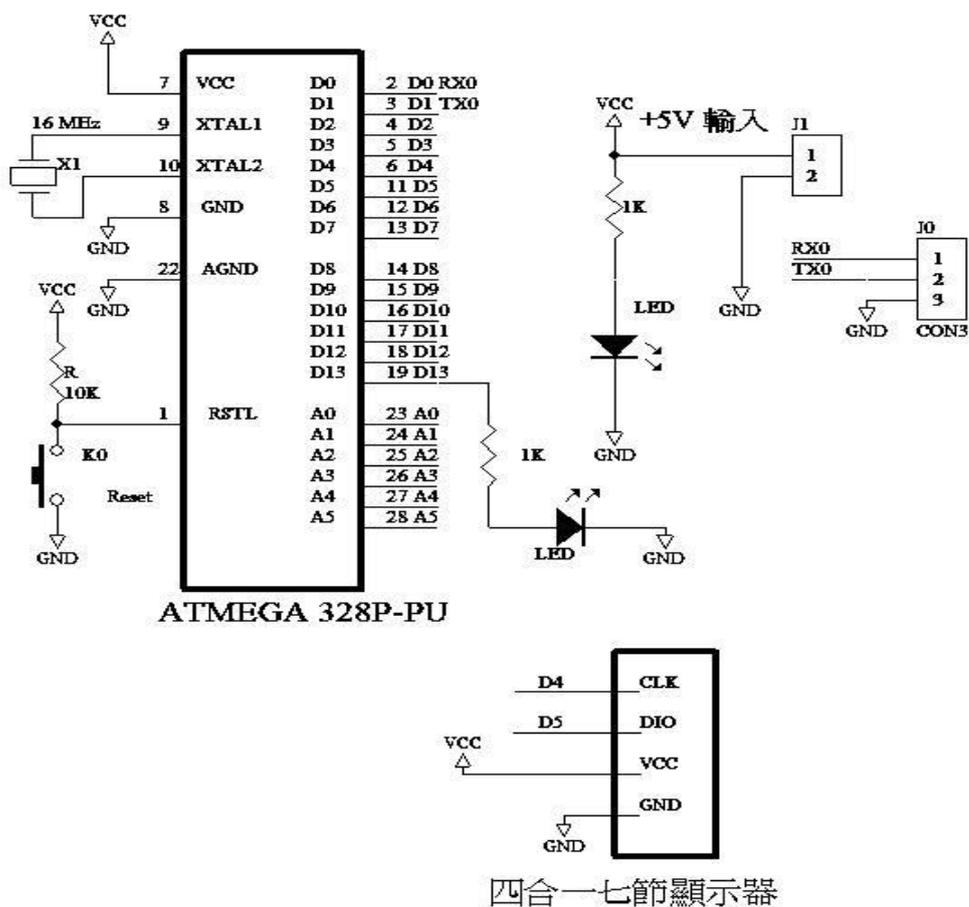


圖 8

有關程式設計常用副程式如下：

\*display.begin()：  
啟動顯示器

\*display.setBacklight()  
設定顯示亮度

\*display.clear()：  
清除顯示幕

\*display.print(x) :

顯示變數值 x

程式為 `seg4.ino`，程式執行後，測試數字顯示 0 到 100，持續循環下去。對於一個從未使用過的模組，可以在一個小時內，掌控驅動程式設計，而整合到系統的應用程式中，這是很好的體驗。學習控制 **Arduino** 做設計及系統整合絕對值回票價，不以像以前軟體、硬體都要自行設計，**Arduino** 系統有無數的實驗模組供選擇，有相關驅動程式可以探索，只需短短數行程式完成相關控制應用，不好好利用太可惜了。有了多元化的實驗模組，有點像變魔術般，值得繼續探索。

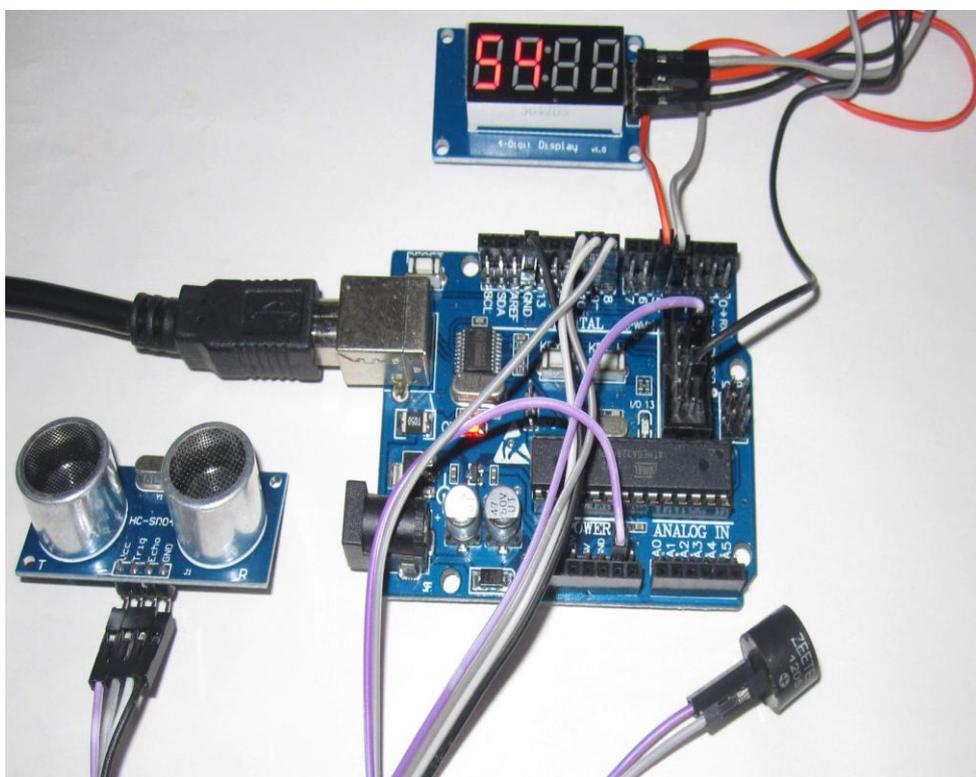
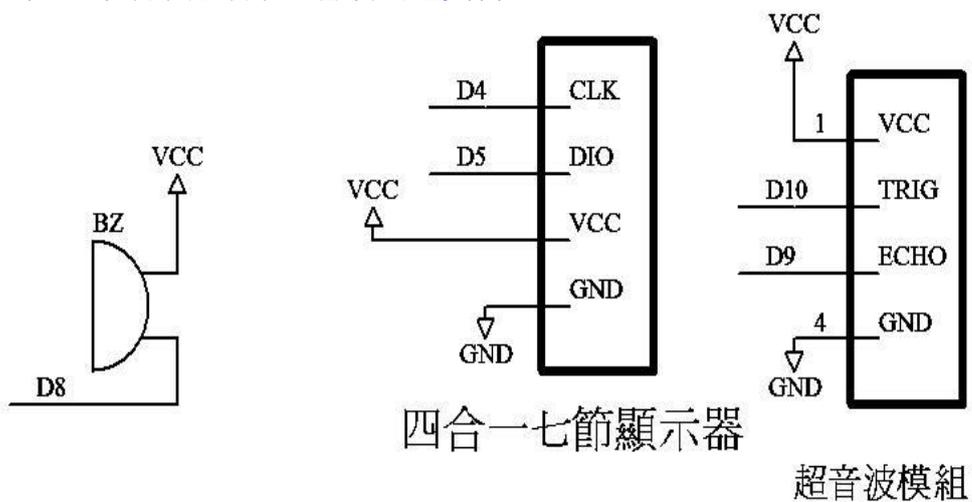
=====

[[seg4.ino](#)]

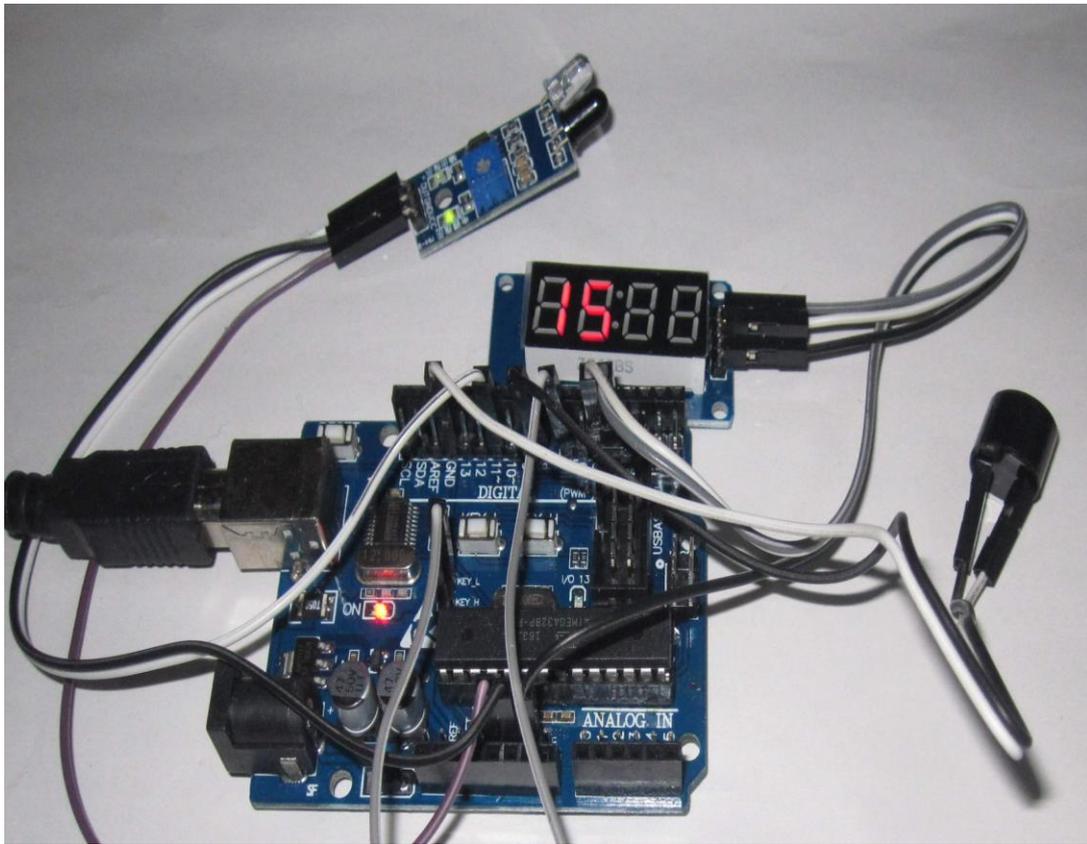
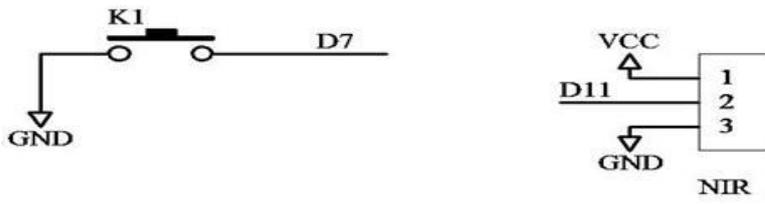
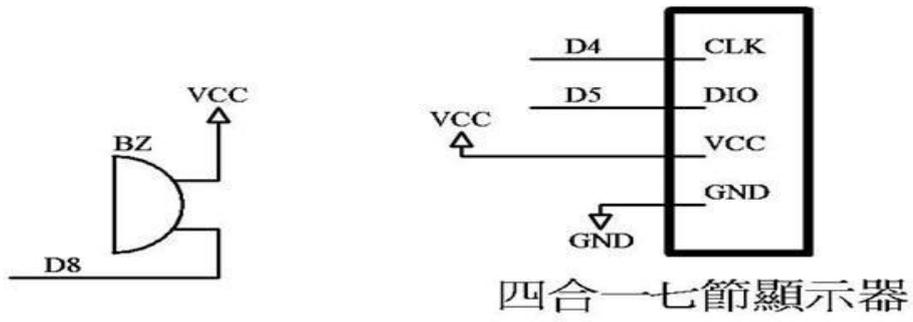
```
#include "SevenSegmentTM1637.h"
int PIN_CLK = 4;
int PIN_DIO = 5;
SevenSegmentTM1637 display(PIN_CLK, PIN_DIO);
void setup()
{
  display.begin();
  display.setBacklight(100);
}
//-----
void loop()
{
  int i;

  display.clear();  delay(1000);
  for (i=0; i < 100; i++)
  {
    display.print(i);
    delay(300);
  }
  delay(1000);
}
```

## 6 四位七節顯示器顯示超音波測距資料



7 四位七節顯示器 顯示 計數值



## 8 四位七節顯示器 顯示 時間

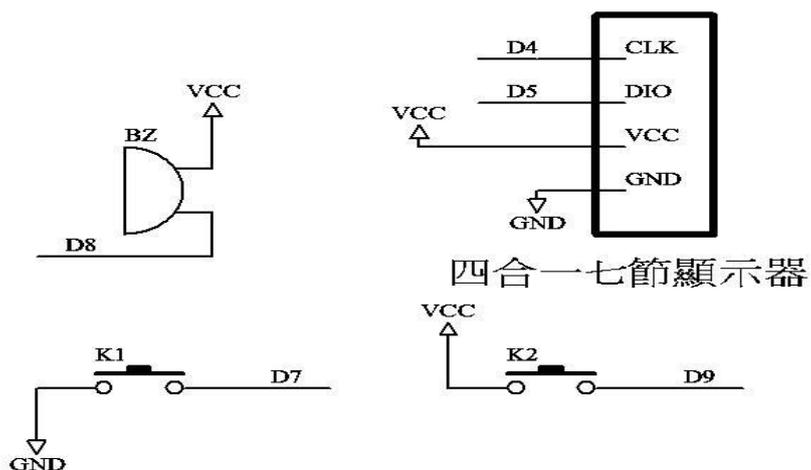


圖 13

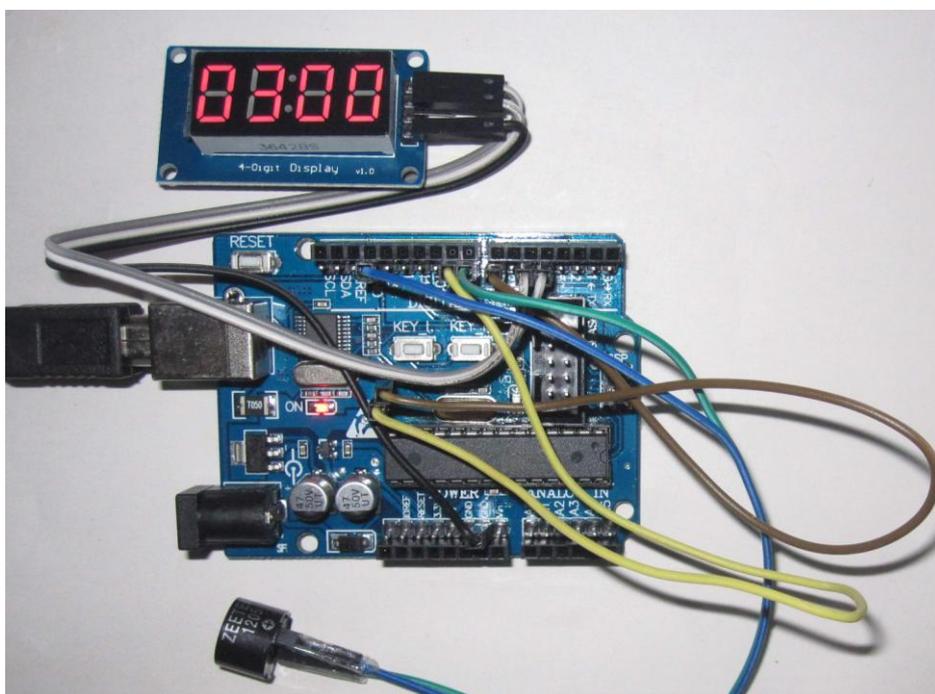


圖 14

創客課程 教材開發：偉克多 機器人學苑

**\*8051 Arduino C 程式設計 X 韌體工程師 特訓 數位課程**

\*當地安親班 機器人DIY 講師 培訓：<http://vic8051.idv.tw/dtx.htm>

\*檔案更新下載：[http://vic8051.idv.tw/exp\\_dcxs.htm](http://vic8051.idv.tw/exp_dcxs.htm)

\*創客課程 教材開發：<http://vic8051.idv.tw/>

\*技術諮詢 LINE：陳老師on Line[avic8051]

\*技術諮詢 email：[ufvicwen@ms2.hinet.net](mailto:ufvicwen@ms2.hinet.net)