

高雄市高英高級工商職業學校  
Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



數位化家庭溫溼度監測記錄裝置

指導老師：蘇志雄 老師

科別班級：電機科 3 年 2 班

組 長：施沛辰(16)

組 員：劉錦文(38)、李晉仲(08)、陳冠仲(29)

中 華 民 國 104 年 6 月

## 誌謝

首先感謝高英工商陳德松校長提倡教師專業本位之學術研究專題製作，以教師專業帶領學生深入專題製作的內涵，使學生對專題製作的課程有興趣，並了解實質專題製作的學習意義及專業探討研究的精神，如此便能使教師及學生在專業研究領域中不斷追求專業，並養成專業科技人的涵養。

同時在這段時間內，也感謝週遭老師及學生的支持協助，使得有著一股執著的動力，帶領學生突破時間及距離的障礙，充份善用科技人的專業研究執著、溝通及檢討修正的精神，一同完成此專題製作的任務。

## 中文摘要

最近幾年在臺灣的氣候可說是愈來愈炎熱，所使用的空調設備次數也逐日漸多，為了方便觀看目前的溫度約多少，本專題可以經過測量來呈現。

本專題為了能夠與每戶家庭都能使用到所以在材料以及成本都是低消費，而且在家中也能透過網路來進行觀看及調整，所以在生活品質是不可或缺的。

**關鍵詞：**Arduino、溫度、濕度

# 目錄

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 誌謝 .....          | i   |
| 中文摘要 .....        | ii  |
| 目錄 .....          | iii |
| 表目錄 .....         | iv  |
| 圖目錄 .....         | v   |
| <br>              |     |
| 壹、前言 .....        | 1   |
| 一、製作動機 .....      | 1   |
| 二、製作目的 .....      | 1   |
| 三、製作架構 .....      | 2   |
| 貳、理論探討 .....      | 3   |
| 參、專題製作 .....      | 10  |
| 一、設備及器材 .....     | 10  |
| 二、團隊任務配置 .....    | 13  |
| 肆、製作成果 .....      | 14  |
| 一、製作過程 .....      | 14  |
| 二、製作成果與功能介紹 ..... | 15  |
| 伍、結論與建議 .....     | 16  |
| 一、結論 .....        | 16  |
| 二、建議 .....        | 16  |
| 陸、參考文獻 .....      | 17  |

## 表目錄

|     |                 |    |
|-----|-----------------|----|
| 表 1 | 使用儀器設備一覽表 ..... | 10 |
| 表 2 | 使用材料 .....      | 11 |
| 表 3 | 專題製作計畫書 .....   | 12 |
| 表 4 | 工作進度甘特圖 .....   | 13 |

## 圖目錄

|      |                    |    |
|------|--------------------|----|
| 圖 1  | 專題製作架構 .....       | 2  |
| 圖 2  | Arduino 硬體介紹 ..... | 5  |
| 圖 3  | Arduino 電路板 .....  | 5  |
| 圖 4  | 溫度感測器電路圖 .....     | 8  |
| 圖 5  | 溫度感測器 .....        | 8  |
| 圖 6  | 焊接 LCD 板 .....     | 14 |
| 圖 7  | 焊接 Arduino .....   | 14 |
| 圖 8  | 接圖 .....           | 14 |
| 圖 9  | 麵包板電路 .....        | 14 |
| 圖 10 | 模擬溫溼度上升 .....      | 14 |
| 圖 11 | 測試全部功能 .....       | 14 |
| 圖 12 | 實體正面 .....         | 15 |
| 圖 12 | 電源線 .....          | 15 |
| 圖 13 | 網路控制板 .....        | 15 |
| 圖 14 | 電路測試 .....         | 15 |

# 壹、前言

## 一、製作動機

在家中就能夠方便知道目前的溼度以及溫度，看溼度是否太高來決定要不要開除溼機，相同的看溫度是否太高也方便來決定要不要使用空調設備。

## 二、製作目的

以高職三年用心學得專業能力拿出來實用，以及配合課程的需要，學習在學校無法學到的事物。並讓學生了解一套系統並非是只要有一門專業技術能力就夠了，而是要多種專業能力的融合才能設計出成果。

### 三、製作架構

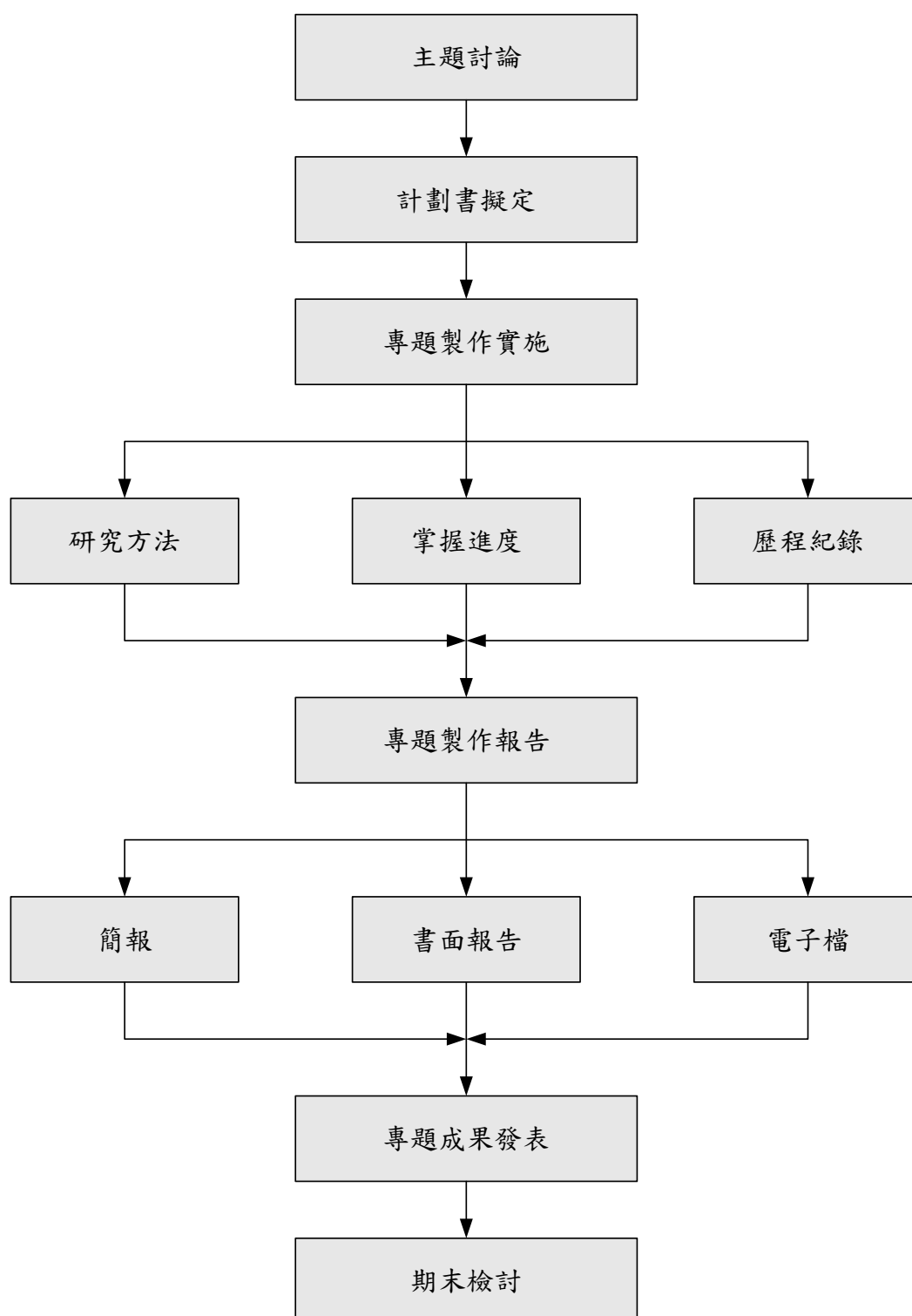


圖 1 專題製作架構圖

## 貳、理論探討

### 一、數位化原理

將聲音圖像及原文，轉換成電腦可判讀的形式－為使用一連串的 0 與 1 之組合，來將資訊以暗碼之形式做傳輸。從媒介轉換的角度來說，數位化就是原有媒介(如文字、器物)轉變成只以電腦判讀形式的訊息呈現。數位訊號之形成（要經過取樣、量化、編碼等過程）與處理（如多工、調變等），都是經由一些繁複的數學理論所導引得來的，在不同應用上，有各種不同的模式，最後，發展出各種不同的系統。

從字面上來說，數位化(Digital)就是以數字來描述事物。例如用數字紀錄一張桌子的長寬高尺寸以及各木料間的角度，這就是一種數位化。跟數位常常一起被提到的字是類比(Analog/Analogue)。類比的意思是用相似的東西去表達，例如將桌子用傳統相機將三視圖拍下來，就是一種類比的紀錄方式。

### 二、為什麼要數位化？

數位化的最大好處是方便資料傳輸與保存，使資料不易失真。只要紀錄資料的數字大小不改變，紀錄的資料內容就不會改變。傳統類比的方式紀錄訊號，如使用 LP 表面的凹凸起伏或是錄音帶表面的磁場強度來表達振幅大小，在我們複製資料時，無論電路設計多麼嚴謹，總是無法避免雜訊的介入。這些雜訊會變成複製後資料的一部份，造成失真，訊號大小與雜訊大小的比值會越來越低，有意義的資料細節也越來越少，複製過錄音帶或是錄影帶，一定有過發現拷貝版雜訊較大的經驗。在數位化的世界裡，數字轉換為二進位，以電壓的高低判讀 1 與 0，並可加上各種檢查碼，使得出錯機率大大降低，因此在一般的狀況下無論資料複製多少次，都可以達到不失真的目標。

### 三、何謂 Arduino

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，互動能帶給使用者驚喜，有時會以藝術品的方式呈現在生活當中。

以往要處理相關的電子設備時，需要透過工程師，逐一由單一小元件拼湊出整個電路。大多數的設計工具都是為了工程師設計，除了電路外還需要廣泛的知識，才有辦法完成電路。還好微處理器有了長足的進步，除了在使用上變得更為容易，價格上的減少更降低了學習的門檻。

### 四、Arduino 的特色

開放源碼(open-source)。不僅軟體是開放源碼，硬體也是開放的。軟體的開發環境可在網上免費下載，而 Arduino 的電路設計圖也可從官方網站自行下載，依據自身之需求進行修，但須要符合創用 CC 授權條款(創用 CC 授權條款)。

開發簡單，參考資料多。在以往的硬體環境中，要開發微控制器的程式，開發者需要具備電子、電機及相關科系的背景，一般人需花費大量時間能有機會進入這個開發環境中。Arduino 學習門檻較為簡單，不需要電子電機相關科系的背景，也可以很容易學會 Arduino 相關互動裝置的開發。由於 Arduino 以公開共享為基礎，多數人都樂於分享自己的創品，網路上能找的創作案子非常豐富。以此為基礎，有時只需要參考分享者的作品，依據自身的需求行調整，就可以在短時間內完成自己的創作。

## 五、Arduino 硬體介紹

|             |                  |
|-------------|------------------|
| 微控制器        | ATMEGA328        |
| 工作電壓        | 5V               |
| 輸入電壓（推薦）    | 7-12V            |
| 輸入電壓（限制）    | 6-20V            |
| 數字 I / O 接腳 | 14（6 個提供 PWM 輸出） |
| 模擬輸入接腳      | 6 支              |
| EEPROM      | 1 KB（ATMEGA328）  |
| 震盪速度        | 16 MHz           |

圖 2 Arduino 硬體介紹

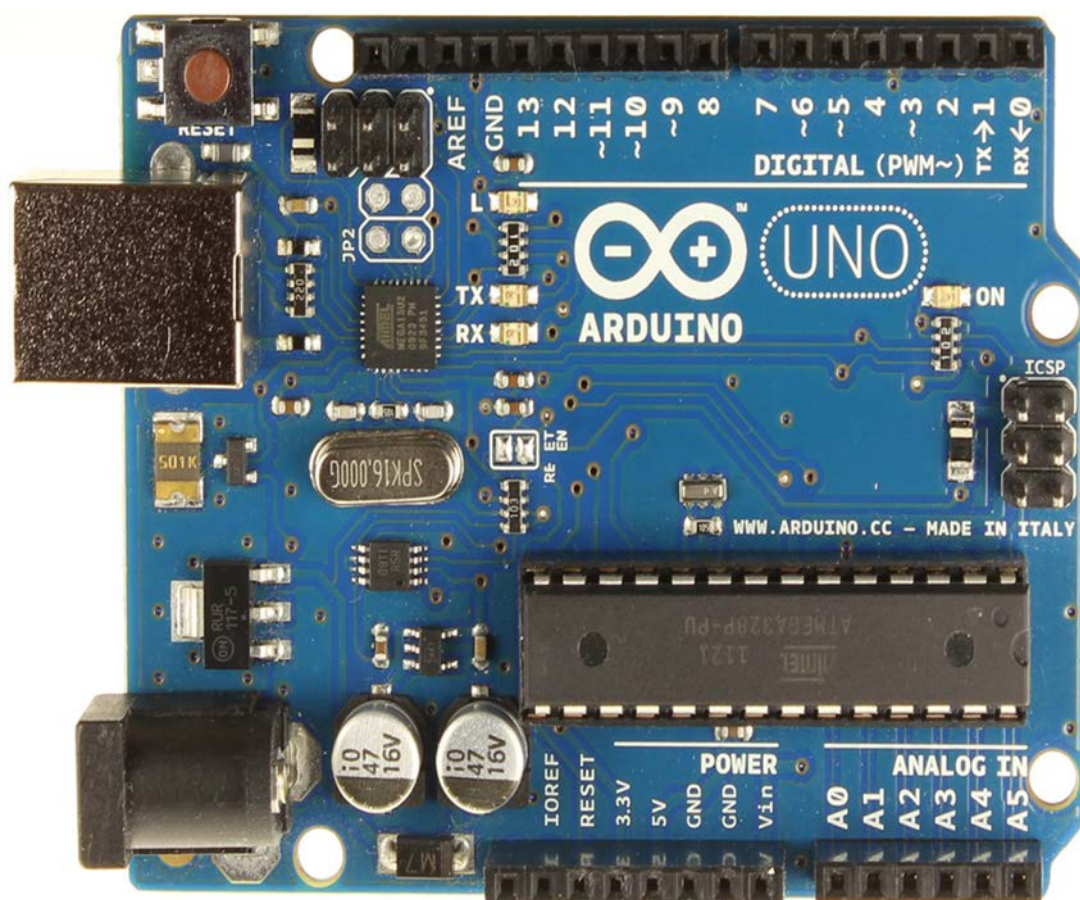


圖 3 Arduino 電路板

## 六、溫度感測器應用

能夠用來感測溫度變化之元件有許多，所利用原理不外是藉電阻變化、電動勢產生，或顏色、體積之改變等方式間接表現出溫度變化。而在感測方式上可大致區分為感測器與被測物直接接觸之接觸式，與不和被測物接觸、利用輻射熱間接推測溫度的非接觸式二種。

測量條件：

直接接觸受測物

受測物溫度不會因與感測器接觸而損失

感測器溫感特性不會受直接接觸影響

需能感測受測物之熱輻射

受測物發散之熱輻射需明確並具再現性

工作特徵：

熱容量小待測物易因直接接觸造成熱能損失

不易測量運動中的物體

感測位置不受限制

不會影響受測物體溫度

可量測運動中物體

通常僅能對物體表面測量

## 七、電阻式溫度感測器特性

- (1) 線性度高、線性範圍廣、輸出訊號位準高，且特性曲線近乎直線。
- (2) 量測準確度高。
- (3) 感測元件與訊號處理元件間之距離不受限制，但需有三線或四線工作電路。
- (4) 無參考冷點問題。
- (5) 量測範圍約在  $-200^{\circ}\text{C}$  至  $+500^{\circ}\text{C}$  之間，且於高溫環境下穩定性高。
- (6) 感測元件體積大，不適合快速測量及較小物體之溫度量測。
- (7) 靈敏度低。感測元件體積大，溫度傳導較慢，故反應較慢。
- (8) 價格較高。
- (9) 容易受接觸電阻及震動影響。
- (10) 沒有插入效應誤差。所謂插入效應誤差，為感測器置入待測物體或環境中時因深度不同所造成之量測結果誤差。
- (11) 屬被動型感測器，需外加電源。

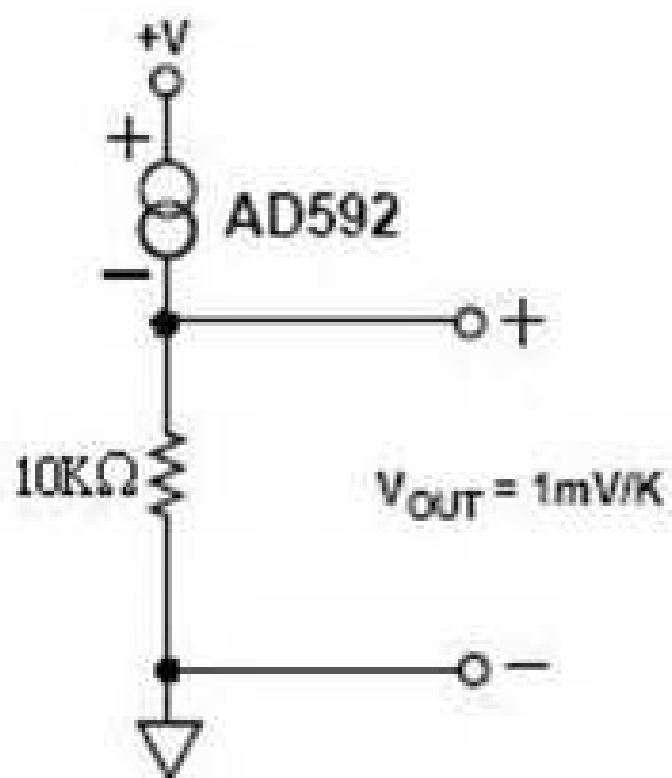


圖 4 溫度感測器電路圖



圖 5 溫度感測器

## 八、溼度感測器

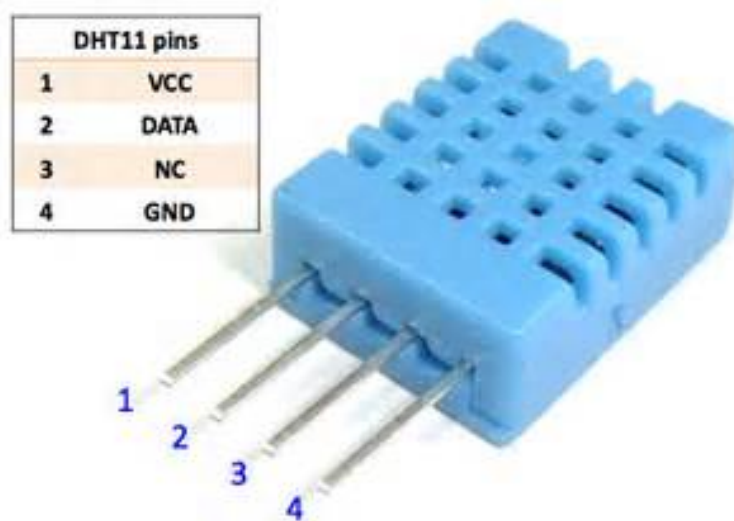


圖 6 溼度感測器

## 參、專題製作

### 一、設備及器材

表 1 使用儀器設備一覽表

| 設備名稱                         | 用途說明                   |
|------------------------------|------------------------|
| 個人電腦                         | 程式設計、報告撰寫、電路圖繪製及專題成品測試 |
| 電源供應器                        | 模擬、實驗過程使用              |
| 數位相機                         | 紀錄整個專題製作流程             |
| 三用電錶                         | 測量元件好壞及量測元件之信號         |
| Arduino 開發板                  | 輸入訊號                   |
| 噴墨印表機                        | 列印專題相關資料               |
| Microsoft Office Word        | 製作專題報告                 |
| Microsoft Office Power Point | 進行口頭報告、製作及專題成品報告呈現     |
| LCD 液晶顯示板                    | 顯示目前溫溼度是否到達超標值         |
| 銲接工具（電烙鐵、電烙鐵架、吸錫器）           | 銲接電路板                  |

表 2 使用材料

| 材料名稱        | 數量 | 備註 |
|-------------|----|----|
| LED 燈泡      | 3  |    |
| SD 卡        | 1  |    |
| 蜂鳴器         | 1  |    |
| 鉅錫          | 1  |    |
| 麵包板         | 1  |    |
| 精密可變電阻      | 2  |    |
| 可變電阻        | 7  |    |
| USB 延長線     | 1  |    |
| 多功能 USB 轉接頭 | 1  |    |
| 電容          | 1  |    |

表 3 專題製作計畫書

|                  |          |                                                                                    |
|------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 專 題 類 型          |          | <input type="checkbox"/> 個人型專題 <input checked="" type="checkbox"/> 團隊型專題           |
| 科 別 / 年 級        |          | 電機科 / 三年級                                                                          |
| 專<br>題<br>名<br>稱 | 中      文 | 數位化家庭溫溼度監測記錄裝置                                                                     |
|                  | 英      文 | Digital temperature and humidity monitoring of home recording device               |
| 專 題 內 容 簡 述      |          | 利用腳踏車的鏈條帶動發電機運轉發電，經整流後對內部鋰離子電池充電／蓄電，供電用於腳踏車燈照明，讓後方來車知道你是否要有要轉彎或煞車；增強日、夜間騎車安全性、方便性。 |
| 指 導 老 師 姓 名      |          | 蘇志雄 老師                                                                             |
| 組 長 姓 名          |          | 施沛辰(16)                                                                            |
| 組 員 姓 名          |          | 劉錦文(38)、李晉仲(08)、陳冠仲(29)                                                            |
| 專 題 執 行 日 期      |          | 103 年 9 月 1 日至 104 年 6 月 30 日                                                      |

## 二、團隊任務配置：

以下每個組員利用每天的早自修或下課跟專題指導老師報告專題製作進度，同時也利用 FB 或 LINE 通訊與指導老師作線上溝通詢問問題或直接針對控制程式利用網路遠端進行解答程式問題，使專題進度持續前進。

表 4 工作進度甘特圖

| 時間<br>工作進度 | 103 年 |    |    |    | 104 年 |    |    |    |    |     | 負責成員 |
|------------|-------|----|----|----|-------|----|----|----|----|-----|------|
|            | 9     | 10 | 11 | 12 | 1     | 2  | 3  | 4  | 5  | 6   |      |
| 確認研究主題     | ●     | ●  |    |    |       |    |    |    |    |     | 施沛辰  |
| 擬定研究大綱     | ●     | ●  |    |    |       |    |    |    |    |     | 陳冠仲  |
| 文獻資料蒐集     |       | ●  | ●  | ●  |       |    |    |    |    |     | 劉錦文  |
| 製作原理探討     |       | ●  | ●  | ●  |       |    |    |    |    |     | 全體成員 |
| 硬體電路設計     |       |    | ●  | ●  |       |    |    |    |    |     | 全體成員 |
| 購買專題器材     |       |    |    | ●  | ●     |    |    |    |    |     | 李晉仲  |
| 硬體電路製作     |       |    |    | ●  | ●     | ●  | ●  |    |    |     | 陳冠仲  |
| 整體專題測試     |       |    |    |    |       |    | ●  | ●  |    |     | 施沛辰  |
| 數據資料整理     |       |    |    |    |       |    | ●  | ●  |    |     | 劉錦文  |
| 撰寫專題報告     |       |    |    |    |       |    |    | ●  | ●  |     | 劉錦文  |
| 專題成果發表     |       |    |    |    |       |    |    |    | ●  | ●   | 施沛辰  |
| 完成進度(%)    | 10    | 20 | 30 | 40 | 50    | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |      |

## 肆、製作成果

### 一、製作過程

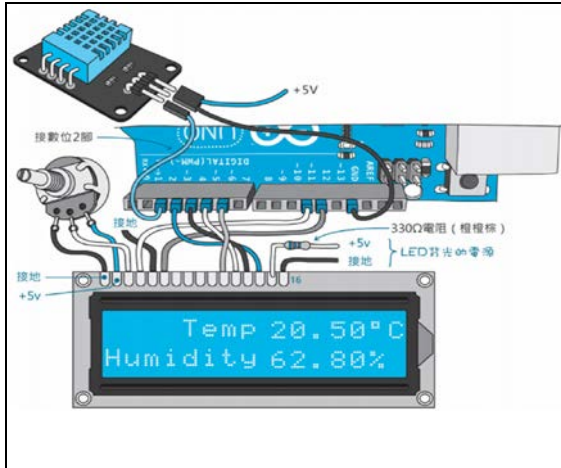


圖 6 焊接 LCD 板

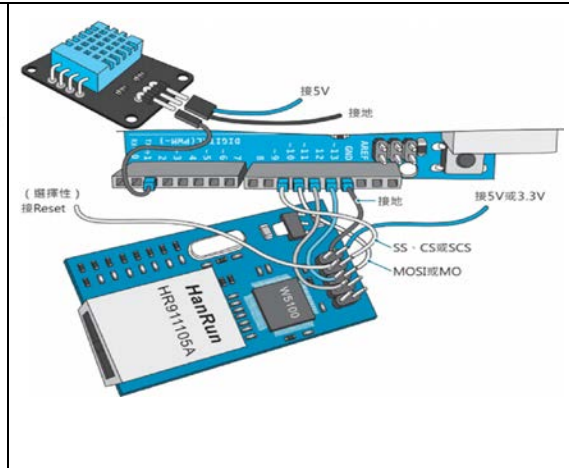


圖 7 焊接 Arduino

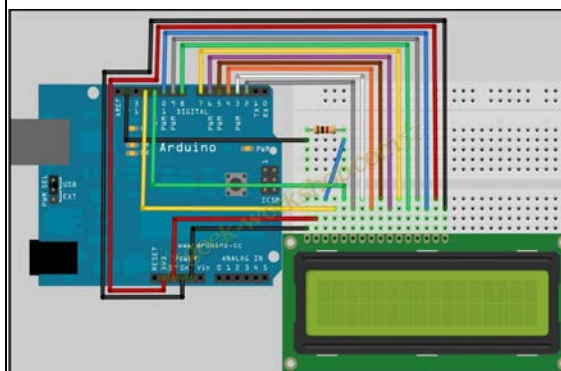


圖 8 接圖

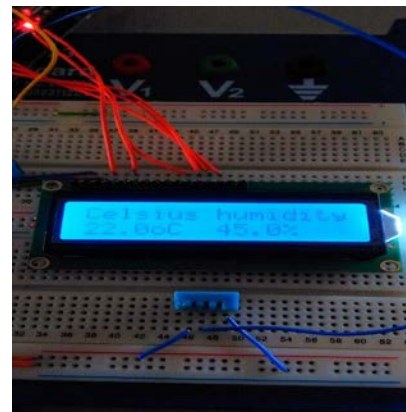


圖 9 麵包板電路



圖 10 模擬溫溼度上升

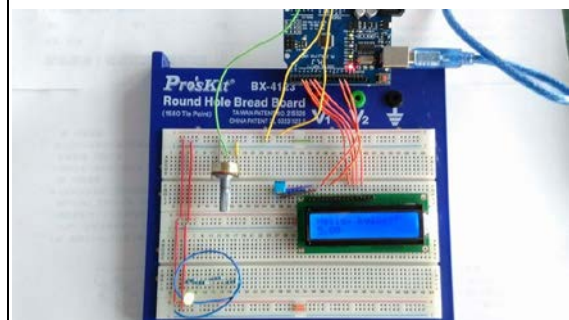


圖 11 測試全部功能

## 二、製作成果與功能介紹

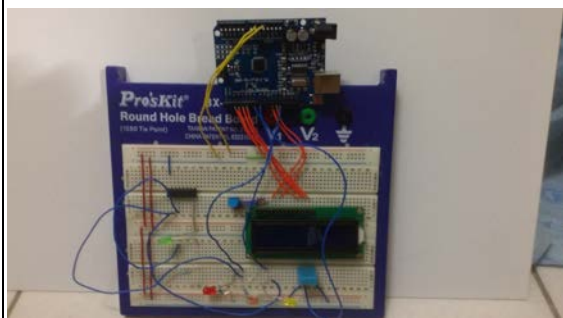


圖 12 實體正面



圖 13 電源線

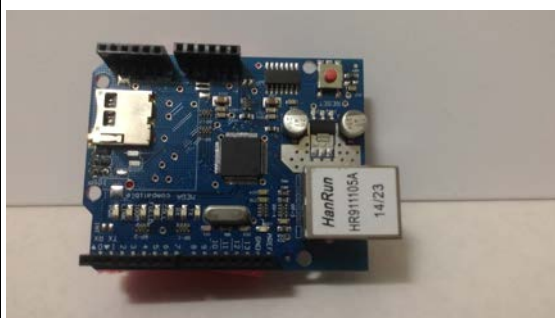


圖 14 網路控制板

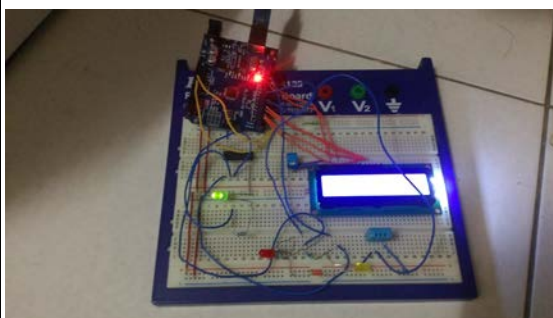


圖 15 電路測試

## 伍、結論與建議

### 一、結論

近年來求方便以及實用，市場之所以快速擴張，係由於以下幾點因素所促成：

(一)方便：在家中就能觀看目前的溫度以及溼度，也能夠適應的使用空調設備。

(二)警示：如果溫度上升超過一定的溫度 LED 燈將進行閃爍或是蜂鳴器鳴響，同樣溼度超過預設值也有相同的警示裝置。

### 二、建議

(一)多使用一些環保的概念。

(二)資源再利用。

## 陸、參考文獻

1. Arduino 基本介紹，2012 年 11 月 24 日，取自網站  
[http://newsletter.ascc.sinica.edu.tw/news/read\\_news.php?nid=27](http://newsletter.ascc.sinica.edu.tw/news/read_news.php?nid=27)  
82



高足盈校 英才輩出

高雄市高英高級工商職業學校

校址：高雄市大寮區鳳林三路 19 巷 44 號

電話：(07)783-2991

網址：[www.kyicvs.khc.edu.tw](http://www.kyicvs.khc.edu.tw)

E-mail：[kyic@kyicvs.khc.edu.tw](mailto:kyic@kyicvs.khc.edu.tw)