

高雄市高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

教師行動研究（專題製作）報告



數位溫度上下限控制器電風扇

老師姓名：孫春生 老師

科 別：電機科

中 華 民 國 102 年 3 月

中文摘要

在生活中人人為了方便，往往都忘了方便的背後所造成能源的浪費，近年來很多人開始提倡「節約能源救地球」的行動，而開始利用所謂的人性化控制商品。

本專題為了能夠與節約能源的議題做結合而延伸出利用溫控裝置控制電風扇為目標而所製作的專題，絕對達到節源、美觀、實用的一項專題，來達到方便節能的效益。

關鍵詞：電風扇、上下限、溫度控制

目錄

中文摘要	ii
目錄	iii
表目錄	iv
圖目錄	v
壹、前言	1
一、製作動機	1
二、製作目的	1
貳、理論探討	3
參、設備及器材	5
肆、製作成果	9
一、製作過程	5
二、製作成果與功能介紹	10
伍、結論與建議	11
一、結論	11
二、建議	11
陸、參考文獻	12

表目錄

表 1 使用儀器設備一覽表	5
表 2 使用材料	6

圖目錄

圖 1	專題製作架構圖	2
圖 2	單晶片處理器	3
圖 3	單晶片腳圖引腳圖	4
圖 4	AT89C51 單晶片	5
圖 5	AT89C51 接腳圖	5
圖 6	零件材料	9
圖 7	焊接電路板	9
圖 8	插電顯示	9
圖 9	溫度顯示測試	9
圖 10	風扇測試	9
圖 11	成品測試	9
圖 12	實體正面	10
圖 13	溫度控制器	10
圖 14	感應器測試	10
圖 15	電路測試	10
圖 16	動作成果	10
圖 17	完成實體成品	10

壹、前言

一、製作動機

近幾年國內外正在流行人性化，看到許多人在使用人性化商品，但一些周遭的家庭用具還是一概的不便，以電風扇為例。一般人總是開著而忘了去關，這不但是造成一些資源的浪費，還帶來了一些不便。研究指出這些行為都是人類的情性而造成，只要一個小動作就能節約一些電力，讓那些電力由所利用之處也能節省荷包的一些流失。所以我們要改善電力方面的問題和如何控制及設定。我們把傳統開關改成使用溫度 SENSORE 來作訊號，而訊號用來給晶片指令讓單晶片作判別讓繼電器作開關來啟動電風扇。

二、製作目的

利用所學軟體設計能力及硬體設計能力來設計一套既簡單又實用的控制系統，並實質應用在生活上達到「做中學、學中做」的道理，並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。

貳、理論探討

一、直流發電機原理

任何一種交直流發電機,其原理就是把機械能轉化為電能。基本上,發電機是利用在磁場中轉動的線圈來產生電力。簡單的直流發電機結構如下：



圖 2 單晶片處理器

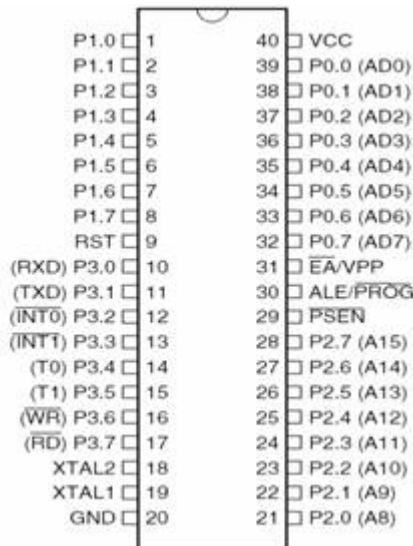


圖 3 單晶片腳圖引腳圖

二、主要微處理器

簡單主要微處理器如下：

圖 4 AT89C51 單晶片

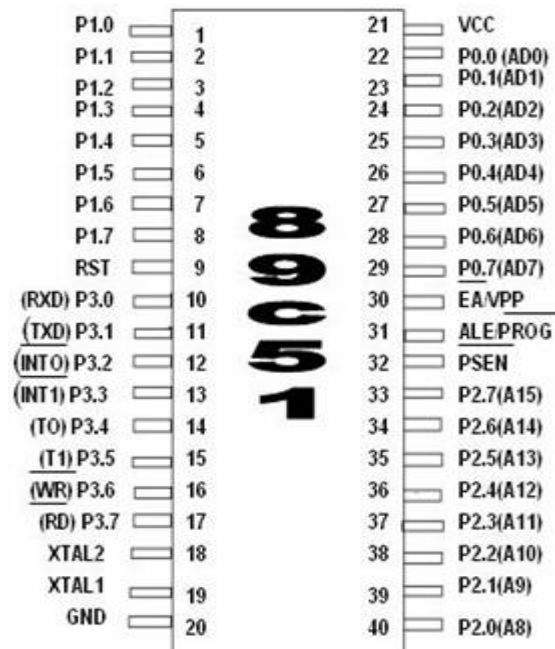
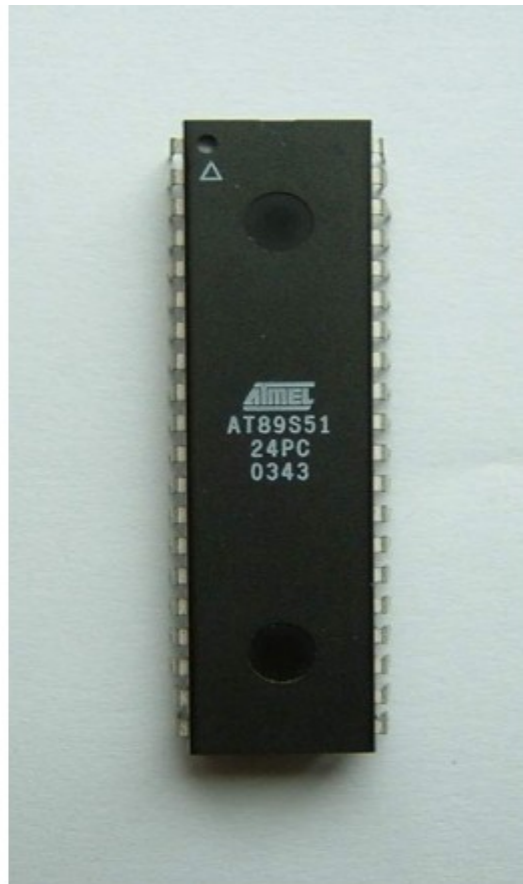
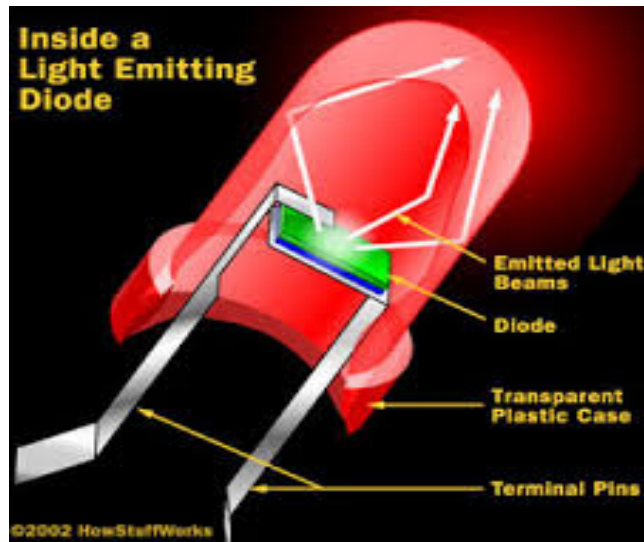


圖 5 AT89C51 接腳圖



發光二極體（英語：Light-Emitting Diode，縮寫：LED）[1]是一種能發光的半導體電子元件，透過三價與五價元素所組成的複合光源。此種電子元件早在 1962 年出現，早期只能夠發出低光度的紅光，被惠普買下專利後當作指示燈利用。及後發展出其他單色光的版本，時至今日，能夠發出的光已經遍及可見光、紅外線及紫外線，光度亦提高到相當高的程度。用途由初時的指示燈及顯示板等；隨著白光發光二極體的出現，近年逐漸發展至被普遍用作照明用途。

發光二極體只能夠往一個方向導通（通電），叫作順向偏壓（順向偏壓），當電流流過時，電子與電洞在其內重合而發出單色光，這叫電致發光效應，而光線的波長、顏色跟其所採用的半導體物料種類與故意摻入的元素雜質有關。具有效率高、壽命長、不易破損、反應速度快、可靠性高等傳統光源不及的優點。白光 LED 的發光效率近年有所進步；每千流明成本，也因為大量的資金投入使價格下降，但成本仍遠高於其他的傳統照明。雖然如此，近年仍然越來越多被用在照明用途上。



在電路學裏，給定電勢差，電容器儲存電荷的能力，稱為電容 (capacitance)，標記為 C 。採用國際單位制，電容的單位是法拉 (farad)，標記為 F 。電路圖中多半以 C 開頭標示電容，例如， $C01$ 、 $C02$ 、 $C03$ 、 $C100$ 等。

平行板電容器是一種簡單的電容器，是由互相平行、以空間或介電質隔離的兩片薄板導體構成。假設這兩片導板分別載有負電荷與正電荷，所載有的電荷量分別為 $-Q$ 、 $+Q$ ，兩片導板之間的電勢差為 V ，則這電容器的電容 C 為

$$C = \frac{Q}{V}。$$

1 法拉等於 1 庫侖每伏特，即電容為 1 法拉的電容器，在正常操作範圍內，每增加 1 伏特的電勢差可以多儲存 1 庫侖的電荷。



電晶體（英語：transistor）是一種固體半導體器件，可以用於放大、開關、穩壓、訊號調變和許多其他功能。在 1947 年，由約翰·巴丁、沃爾特·布喇頓和威廉·肖克利所發明。當時巴丁、布喇頓主要發明半導體三極體；肖克利則是發明 PN 二極體，他們因為半導體及電晶體效應的研究獲得 1956 年諾貝爾物理獎[1]。

電晶體由半導體材料組成，至少有三個端子（稱為極）可以連接外界電路。電晶體基於輸入的電流或電壓，改變輸出端的阻抗，從而控制通過輸出端的電流，因此電晶體可以作為電流開關，而因為電晶體輸出信號的功率可以大於輸入信號的功率，因此電晶體可以作為電子放大器。電晶體可作為分立元件使用，但應用有上積體電路中的電晶體數量遠大於分立電晶體的數量。例如超大規模積體電路（VLSI）其中至少有一萬個電晶體。



一般的七段顯示器擁有八個發光二極體用以顯示十進位 0 至 9 的數字，也可以顯示英文字母，包括十六進位和二十進位中的英文 A 至 F（b，d，i 為小寫，其他為大寫）。現時大部份的七段顯示器會以斜體顯示。七段顯示器由四個直向、三個橫向及上右下角一點的發光二極體組成，由以上向條發光體組合出不同的數字。除七段顯示器外，還有十四及十六劃的顯示器，但現時已被點陣顯示器（英語：Dot-matrix）所取代。

七段顯示器分為共陽極及共陰極，共陽極的七段顯示器的正極（或陽極）為八個發光二極體的共有正極，其他接點為獨立發光二極體的負極（或陰極），使用者只需把正極接電，不同的負極接地就能控制七段顯示器顯示不同的數字。共陰極的七段顯示器與共陽極的只是接駁方法相反而已。



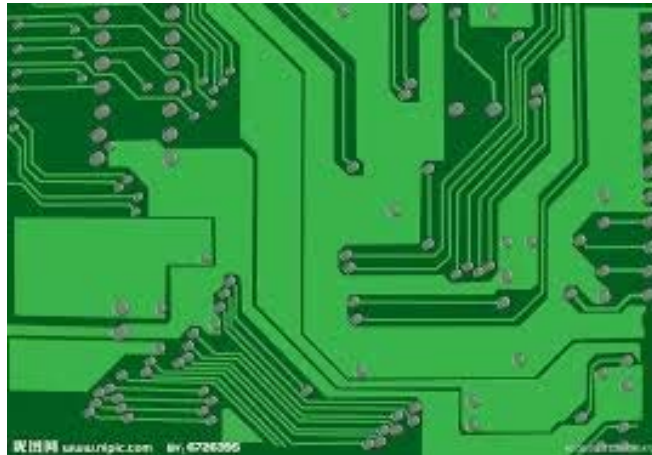
固態繼電器 (solid state relay, SSR) 是利用一顆發光二極體 (LED) 等發光元件與一顆光電晶體等光接收元件作成之光耦合器，觸發矽控整流器 (SCR) 或雙向矽控整流器 (TRIAC)，因此可以接受低壓 (DC 或 AC) 信號輸入，而驅動高壓之輸出，具隔離輸出入及控制高功率輸出之效果。優點是開關速度快、工作頻率高、使用壽命長、雜訊低和工作可靠，用於防爆場所，也有許多的不利的地方，例如：當閉合的時候，高的電阻 (發熱)，增加電噪音。當斷開的時候，低的電阻，反向漏電流 (通常 μA 範圍)。

可使用於取代常規電磁式繼電器，廣泛用於數位程式控制裝置。

固態繼電器按負載電源類型可分為交流型和直流型。按開關型式可分為常開型和常閉型。按隔離型式可分為混合型、變壓器隔離型和光電隔離型，以光電隔離型為最多。



像電線一類的物體，具有低電阻，可以很有效率地傳輸電流，這類物體稱為「導體」。通常導體是由像銅、金和銀一類具有優等導電性質的金屬製造，或者次等導電性質的鋁。電阻器是具有特定電阻的電路元件。製備電阻器所使用的原料有很多種；應該使用哪種原料，要視指定的電阻、能量耗散、準確度和成本等因素而定。



印刷電路板，又稱印製電路板，印刷線路板，常使用英文縮寫 PCB(Printed circuit board) 或寫 PWB (Printed wire board)，是重要的電子部件，是電子元件的支撐體，是電子元器件線路連接的提供者。傳統的電路板，採用印刷蝕刻阻劑的工法，做出電路的線路及圖面，因此被稱為印刷電路板或印刷線路板。由於電子產品不斷微小化跟精細化，目前大多數的電路板都是採用貼附蝕刻阻劑(壓膜或塗布)，經過曝光顯影後，再以蝕刻做出電路板。



陶瓷電容器是以陶瓷為介電質的電容器。其結構是由二層或更多層交替出現的陶瓷層和金屬層所組成，金屬層連結到電容器的電極。陶瓷材料的成份決定了電容器的電氣特性及其應用範圍，依穩定性可分為以下三類：

Class 1 陶瓷電容器：有高穩定性和低損失，適用於諧振電路的應用。

Class 2 陶瓷電容器：其容積效率高，但穩定性及準確度較差，適用於緩衝、解耦及旁路電路。

Class 3 陶瓷電容器：其容積效率更高，但其穩定性及準確度更差。

陶瓷電容器是電子設備中最常使用的電容，每年的產量約為一兆顆[1]。其中最常用的是積層陶瓷電容器 (MLCC)，且有採用表面安裝技術的元件。

參、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、上網查資料及專題問題的查詢
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
筆 AND 紙	電路板元件的排列與線路位置圖
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	製作專題成品報告呈現
DS1820	溫度感應 SENSOR
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	
AT89C51	1	
DS1820	1	
繼電器	2	
按鈕	3	
七段顯示器	1	
電解電容	4	
電晶體	1	
電阻	13	
二極體	3	

肆、製作成果

一、製作過程



圖 6 零件材料

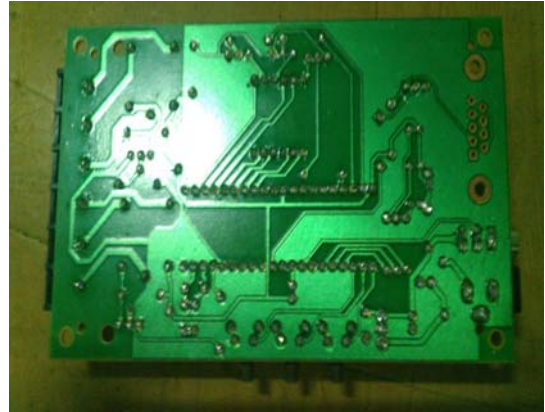


圖 7 焊接電路板

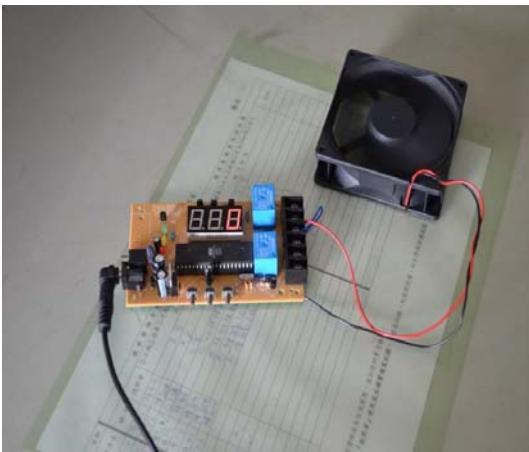


圖 8 插電顯示

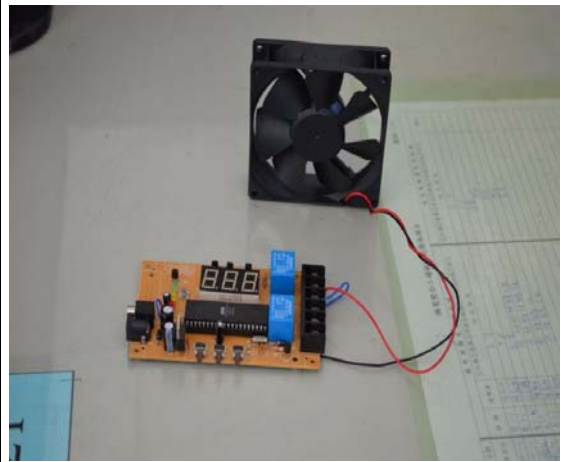


圖 9 溫度顯示測試



圖 10 風扇測試



圖 11 成品測試

二、製作成果與功能介紹

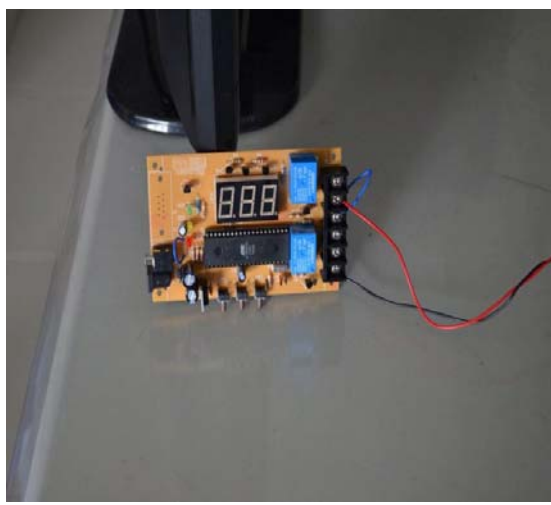


圖 12 實體正面



圖 13 溫度控制器



圖 14 感應器測試



圖 15 電路測試

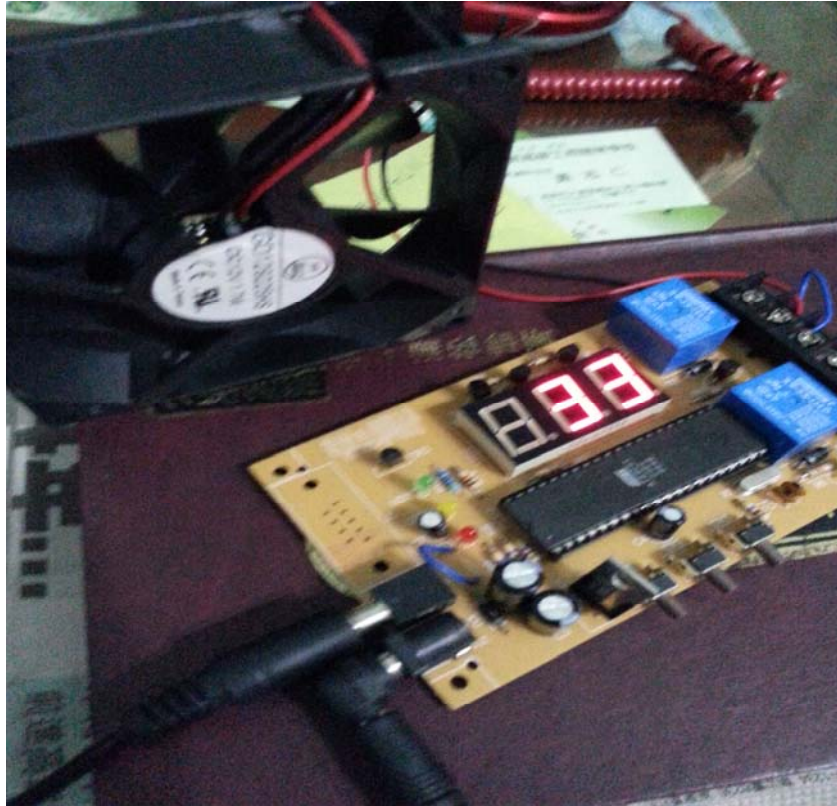


圖 16 動作成果

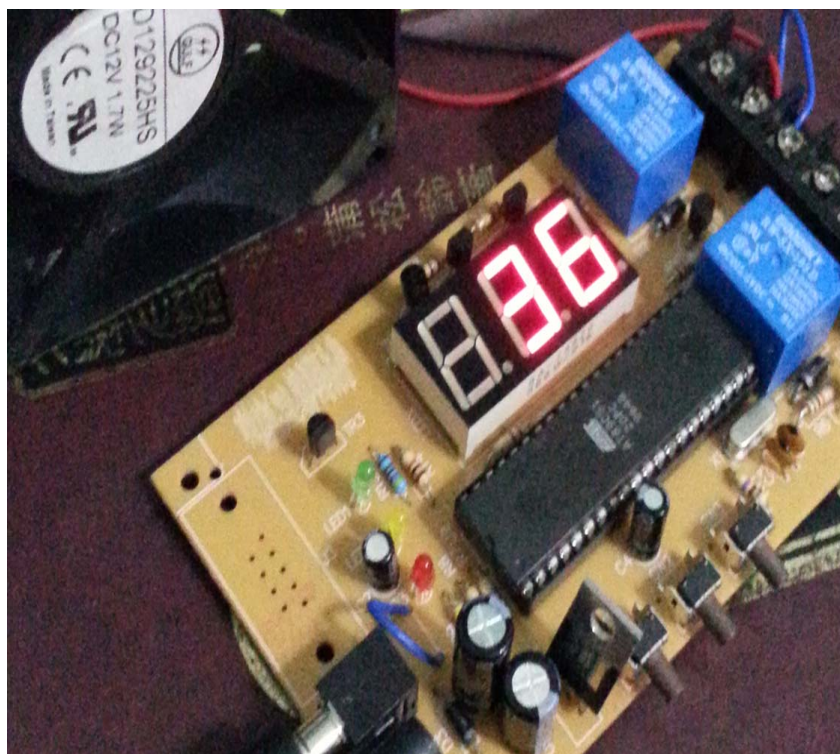


圖 17 完成實體成品

動作流程



插上電源，按住 S3 按鈕後按 S1 按鈕讓單晶體確定指令為上限指令調整溫度上限，S1 按鈕為提高溫度設定，S2 為降低溫度設定，確定溫度後按 S3 為確定指令，假設設溫度上限為 35 度，則電風扇不會動作



室內溫度到達或超過所設定的上限溫度 35 度，則單晶片給指令繼電器供電
給電風扇使其轉動

電風扇樣品轉動情形



伍、結論與建議

一、結論

近年來綠能領域的高度發展，市場之所以快速擴張，係由於以下幾點因素所促成：

- (一)安全：近年來為降低能源的浪費，在大城市中為了節約能源可以選擇溫控產品來節能，在開啟同時也能保障自己的荷包。
- (二)節約：能源價格增加與環境因素使得節約能源成為一重要課題，如利用問度控制器來控制開關來節約電力，如此一來既能符合環保、節約能源等議題。

二、建議

- (一)多使用一些環保的概念。
- (二)節約能源。

陸、參考文獻

1.溫度感應器，2014年11月21日，取自網站

<http://www.andaudio.com/phpbb3/viewtopic.php?f=18&t=24458>



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

E-mail：kyic@kyicvs.khc.edu.tw