

高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

教師專題研究（製作）報告



溫室自動控制系統

老師姓名：_____林芊儒_____老師

科 別：_____資訊科_____科

中 華 民 國 1 0 4 年 2 月

溫度自動控制系統

摘要

本專題是利用 8051 單晶片之特性，感測溫度及濕度，當溫濕度過高或過低時則藉由控制風扇、噴水器、加溫燈泡及調光燈泡以達溫濕度平衡。其中應用電源處理電路、單晶片控制、溫度感測器、濕度感測器、比較器電路、繼電器動作、程式多工邏輯判斷等自動控制技術。

單晶片 8051 在微處理機應用之廣，尤其是在工上已是相當普及，由於 8051 單晶片微處理機有許多的優點，如指令功能強、記憶體容量大、串列通訊、布林代數等，它可以讓我們隨心所欲的設計，開發新產品及產品的改良。

8051 單晶片能在通信工程、可程式控制器、儀測工程、量測工程中，扮演著重要角色之一；隨著個人電腦的普及，軟體開發工具支援齊全，在 PC 上，我們可以容易以高階 C 語言，來設計一般工程應用控制程式，直接來控制硬體的動作，只是在真正應用上，往往會覺得利用一部 PC，卻只做小小的控制，實在有點大材小用，似乎用 8051 單晶片，便可解決，而且單晶片體積小、使用簡單、硬體接線容易、沉充性僅、價格低廉、又省電，反而是一個不錯的選擇。

選用微電腦不但要考慮價格的高低，還要兼顧其工作能力及是否容易駕駛，使一部微電腦的功能完全發揮才能獲得最經濟有效的應用。微電腦的應用漸漸地走出兩條主要的路線，一為自動控制，一為資料處理。

目 錄

摘要	I
目錄	II
表目錄	III
圖目錄	IV
壹、前言	1
一、製作動機	1
二、製作目的	1
三、製作預期成效	2
四、製作架構	3
貳、理論探討	4
參、專題製作	9
一、設備及器材	9
二、製作方法與步驟	10
三、專題製作工作分配進度	16
肆、製作成果	18
伍、結論與建議	20
一、結論	20
二、建議	20
參考文獻	20
附錄一 程式碼	21

表目錄

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表.....	10
表 3-3-1 材料表	15

圖目錄

圖 1-3-1 專題製作流程圖	3
圖 2-1-1 8051/89C51 單晶片之接腳圖	7
圖 2-1-2 溫室自動控制系統設計圖	8
圖 2-2-1 製作方法與步驟	10
圖 2-2-2 硬體電路圖	11
圖 2-2-3 硬體架構圖	11
圖 2-2-3 流程圖	14
圖 3-1-1 電路板與控制部分	19
圖 3-1-2 焊接電路部分(正面)	19
圖 3-1-3 焊接電路部分(背面)	19
圖 3-1-4 實驗成品	19

壹、前言

一、製作動機

(一) 雨量太少，使農物無法好好生長

近年來氣候異常變化，雨量也不斷地減少，常造成某些地區突發性的缺水，讓許多的植物無法順利成長，產量也減少有八成之多，這也讓農民苦不堪言，所以我們構想了溫室自動化的灑水系統，當濕度過低時，就啟動備用的水來灑水，防止突如其來的缺水危機，也能讓農民的損失降低。

(二) 大雨來襲，農作物死光

農民在採收前，時常遭遇上大雨突襲，來不及採收的農作物就全泡湯了，農民一夜之間損失慘重，怨聲載道，藉於此因，我們希望利用溫室來種植農作物，防範大雨的摧殘以利農作物順利成長。

(三) 焚風作亂，農作物殘破不堪

每當夏天西南季風吹襲台灣，經過中央山脈時，造成東部地區飽受焚風所帶來的農業損害，使得東部地區農作物過熟，甚至被吹的亂七八糟，所以我們希望將農作物種植溫室內，不但可以防禦焚風的襲擊，更可以靠自動化溫控系統，讓農作物品質不受影響。

二、製作目的

(一) 預防焚風所導致蔬果瞬間過熱而掉落

為了有效避免焚風所造成的災害，在植物生長的範圍內加上圍牆阻擋是最佳方法，如此一來不但可以降低傷害，更可以讓蔬果在最佳狀態成長。

(二) 預防颱風來襲時，所造成的豪雨災害

突如其來的颱風襲擊，所挾帶的嚴重豪雨經常讓農民措手不及，進而造成十分龐大的損失，如果我們將植物種植於溫室內，即可防範豪雨及強風所造成的侵襲，也避免水災的禍患。

(三) 預防陽光過高輻射造成植物的損傷

對於陽光的照射角度，在正中午時段溫度較高，需要遮陽物來防止溫度過高，在陽光不足的時刻，則需要人工光線來維護生長品質，使植物可以在最適合的亮度及溫度成長。

(四)抑制溫室效應帶來的影響

隨著溫室效應的影響，農業栽培難上加難，所以我們使用溫室來培育植物，為了配合多重生長因素的考量，我們運用自動化系統加以控制光源亮度及溫度，使植物在最適合的環境生長，培育出最良好的品質。

三、製作預期成效

- (一) 一組 8051 單晶片電路負責程式控制及溫溼度感應處理。
- (二) 一組濕度感測器及比較器電路。
- (三) 一組溫度感測器及比較器電路。
- (四) 五組繼電器分別控制風扇、噴水器、加溫燈泡及調光燈泡等。
- (五) 一組電源處理電路產生 DC12V、5V 電源。
- (六) 當溫濕度過高或過低時則藉由控制風扇、噴水器、加溫燈泡及調光燈泡以達溫濕度平衡。

四、製作架構

(一) 專題流程圖

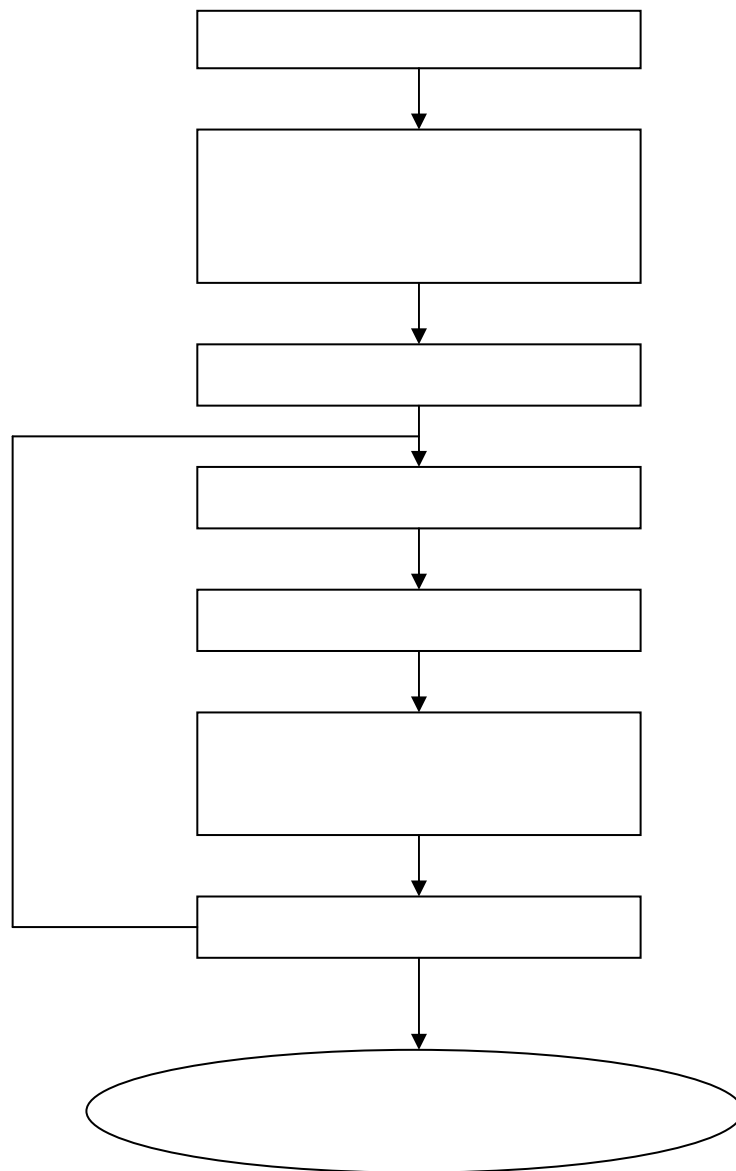


圖 1-3-1 專題製作流程圖

貳、理論探討

一、8051 特性概要

我們都知道，電腦的最基本組成單位是中央處理單元(CPU)、記憶體、以及 I/O，各有其專司職責及用途。例如，CPU 負責將程式解碼及執行、記憶體負責儲存程式及資料，而 I/O 則負責提供電腦系統與外界週邊設備的溝通管道。在微電腦術語中，通常我們所稱的微電腦指的是通用型(General Purpose) 微處理機晶片，例如 Z80、6502、8085、80386 晶片等，也就是說這些晶片只具有 CPU 的功能，若想要構成一部完整的電腦系統（如 PC/AT 個人電腦等），則必須要搭配其它的記憶體晶片、I/O 介面晶片、以及相關的支援晶片，這些 CPU 晶片才能動作。

單晶片微電腦(Single Chip Microcomputer)則是將 CPU、記憶體、I/O 這些單元組合在同一晶片之內，這些晶片只需要少量的支援電路即可獨立工作，如此就可以大量地減少電路板面積及降低成本，因此頗為適合家電、汽車、工業控制等產品及用途上，所以單晶片微電腦又稱之為微控制器(Microcontroller)。

一般而言，單晶片微電腦只含有少量的記憶體及 I/O 點，以在此所介紹的 8 位元 8051 晶片為例，它有 4Kbyte 的 ROM、128byte 的 RAM、以及 32 條 I/O 點，雖然這麼少量的記憶體及 I/O 是不能與一般的電腦系統相比，但在控制用途上卻是綽綽有餘。

一、8051 功能介紹：

1. 專為控制應用所設計之八位元 CPU
2. 加強了布林代數（單一位元的邏輯）之運算功能
3. 32 條雙向且可被獨立定址之 I/O
4. 晶片內部有 128 位元組可供儲存資料的 RAM
5. 內部有兩個 16 位元計時器（8052 有三個）
6. 具全雙工 UART
7. 5 個中斷源，且具有兩層（高/低）優先權順序之中斷結構
8. 晶片內有時脈（Clock）振盪器線路
9. 晶片內有 4K（8K/8052）位元組的程式記憶體（ROM）
10. 程式記憶空間可達 64K 位元組
11. 資料記憶體空間可定址到 64K 位元組

二、8051 接腳說明：

接腳圖 1 為 8051/8751/8031 晶片的 40 支接腳 DIP 包裝的接腳圖。一如 INTEL 公司其它的 CPU 晶片一樣，8051 晶片也有許多接腳是多用途的。在此將說明每一支接腳的信號名稱及其功能用途。信號名稱後面括號中的數字代表其接腳號碼。

V_{ss}(20)

接地(GND)電源信號。

V_{cc}(40)

+5V 電源輸入端。

XTAL1(19), XTAL2(18)

工作頻率輸入信號。若使用石英振盪晶體時，則應將石英晶體的兩支接腳接到 XTAL1 與 XTAL2 接腳上。若使用外部的脈波信號源時波信號應接至 XTAL1 接腳上，而 XTAL2 則必須接地。可使用的工作頻率範圍為:1.2 ~ 12 MHz。

RST/VST(9)

硬體重置(Reset)輸入信號。當本接腳收到一個由 low 上升為 high 的轉態信號時，8051 將被重置，此時 8051 將其內部的特殊功能暫存器 (Special Function Register, SFR)設定為預設值，並由位址 0000H 開始執行程式。本接腳(VPD)亦可用於 8051 的功率下降(Power Down)模式，當 VPD 維持約+5V 而 V_{cc} 低於規定的 +5V+5%時，VPD 將供應電源(稱之為 Standby Power)給其內部的 RAM 使用，以保存其資料。

/EA(31)

外部存取致能(External Access Enable)輸入信號。決定程式記憶體最前面 bytes (0000H - 0FFFH) 是來自晶片內部的 ROM/EPROM (/EA=L)，或來自外部的 ROM/EPROM (/EA=H)。注意:由於 8031 晶片無內部的 ROM/EPROM，故 8031 的 /EA 必須接地(即低電位信號)。

P0.0~P0.7(39~32)

埠 0。本接腳有兩種用途:當作 I/O 埠時為埠 0，為 8 位元雙向開吸極(Open Drain)的 I/O 埠。將信號 1 寫入埠 0 時，可使其接腳進入高阻抗狀態，此時可當作 I/O 輸入接腳。每支接腳可驅動 8 個 LS TTL 負載。本接腳亦當作多工式的低階位址 (A0 - A7)及資料(D0 - D7) 匯流排，可供存取外部的記憶體。通常在每一個指令週期中先送出低階位址信號(此時亦伴隨著送出 ALE 信號)，然後再送出資料信號，

故這 8 支接腳又稱之為 AD0 - AD7。

P1.0~P1.7(1~8)

埠 1。為 8 位元雙方向性的 I/O 埠。將信號 1 寫入埠 1 時，可使其接腳由其內部提升為高電位狀態，此時可當作 I/O 輸入接腳。每支接腳可驅動 4 個 LS TTL 負載。在 8052 系列晶片中，P1.0 及 P1.1 可做如下之用途：

T2(P1.0)：計時器 / 計數器 2 外部信號輸入端。

T2EX(P1.1)：計時器/計數器 2 在捕捉(Capture)模式時的觸發/重新載入信號輸入端。

P2.0~P2.7(21~28)

埠 2。本接腳有兩種用途：當作 I/O 埠時為 8 位元雙向 I/O 埠。將信號 1 寫入埠 2 時，可使其接腳由其內部提升為高電位狀態，此時可當作 I/O 輸入接腳。每支接腳可驅動 4 個 LS TTL 負載。本接腳亦當作高階位址 (A8-A15) 匯流排，以存取外部記憶體。

P3.0~P3.7(10~17)

埠 3。為 8 位元雙方向性的 I/O 埠。將信號 1 寫入埠 3 時，可使其接腳由其內部提升為高電位狀態，此時可當作 I/O 輸入接腳。每支接腳可驅動 4 個 LS TTL 負載。本接腳亦可使用於下列之用途：

RXD(P3.0)：串列埠信號輸入端。

TXD(P3.1)：串列埠信號輸出端。

/INT0(P3.2)：外部中斷 0 信號輸入端。

/INT1(P3.3)：外部中斷 1 信號輸入端。

T0(P3.4)：計時器/計數器 0 外部信號輸入端。

T1(P3.5)：計時器/計數器 1 外部信號輸入端。

/WR(P3.6)：外部資料記憶體寫入閃控(Strobe)信號輸出。

/RD(P3.7)：外部資料記憶體讀取閃控(Strobe)信號輸出。

/PSEN(29)

程式儲存致能(Program Store ENable)閃控輸出信號。在外部程式記憶體的指令碼擷取週期時，/PSEN 將送出一個閃控信號，以表示 CPU 正自外部的程式記憶體中讀取指令碼。

ALE(30)

位址門鎖致能 (Address Latch Enable) 輸出信號。當 CPU 自外界記憶體中擷取指令碼或存取資料時，ALE 將會在一個匯流排週期 (Bus Cycle) 開始時送出 H 的信號，表示 P0.0 - P0.7 (AD0 - AD7) 正送出低階位址 A0 - A7 信號，以供外界電路鎖定這些低階位址信號。由於 ALE 信號頻率固定為振盪器工作頻率的 1/6，故 ALE 信號也可當作脈波信號源。

三、89C51CPU 之部份：

然而我們這組採用 89C51 單晶片 INPUT 與 OUPUT 的判斷。因此 89C51 有 RAM128bytes ROM4bytes 這樣大記憶空間，的 CPU 足夠讓我們這一小組作這一學年的專題實驗使用。

四、89C51 接腳圖及說明：

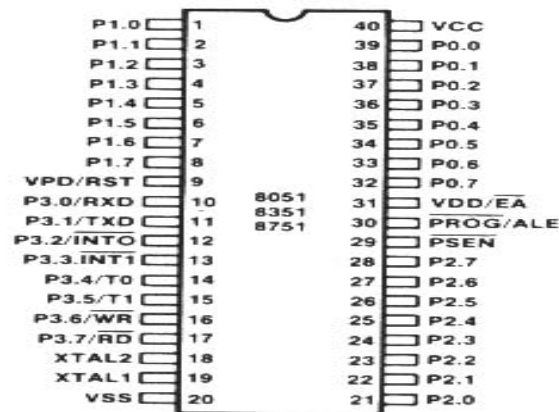


Figure 1a. 8051 Microcomputer Pinout Diagram

圖 2-1-1 8051/89C51 單晶片之接腳圖

Vss(20)接地(GND)電源信號。

Vcc(40) +5V 電源輸入端。

XTAL1(19), XTAL2(18)

30 腳：ALE/PROG(位址鎖定)，8051 燒錄時用來接受燒錄時信號。

(一)、SHT1 溫度感測器介紹

我們使用 BASIC

Stamp 時，經由兩導線和串列傳輸介面來讀取溫度和濕度值，它的解析度可到攝氏 0.01 度和濕度 0.03%；相對濕度的相似度誤差約在 +/-3.5%(濕度範圍在 20%-80%)可接收的工作電壓為檢測的溫度範圍為 40 至 123.8°C。

特點：提供完全校準，數位輸出

測量溫度，分辨率為 0.01 度，再 +/-2 度的精度

測量相對濕度，其分辨率為 0.03%和在+ / - 3.5%的精度
低功耗（一般為 30uW）

主要規格：電源要求：2.4 至 5.5V

通訊：兩線串行

尺寸：0.43 x 0.49（11 x 12.5 毫米）

工作溫度範圍：-40~254.9°F（-40 至 123.8°C）

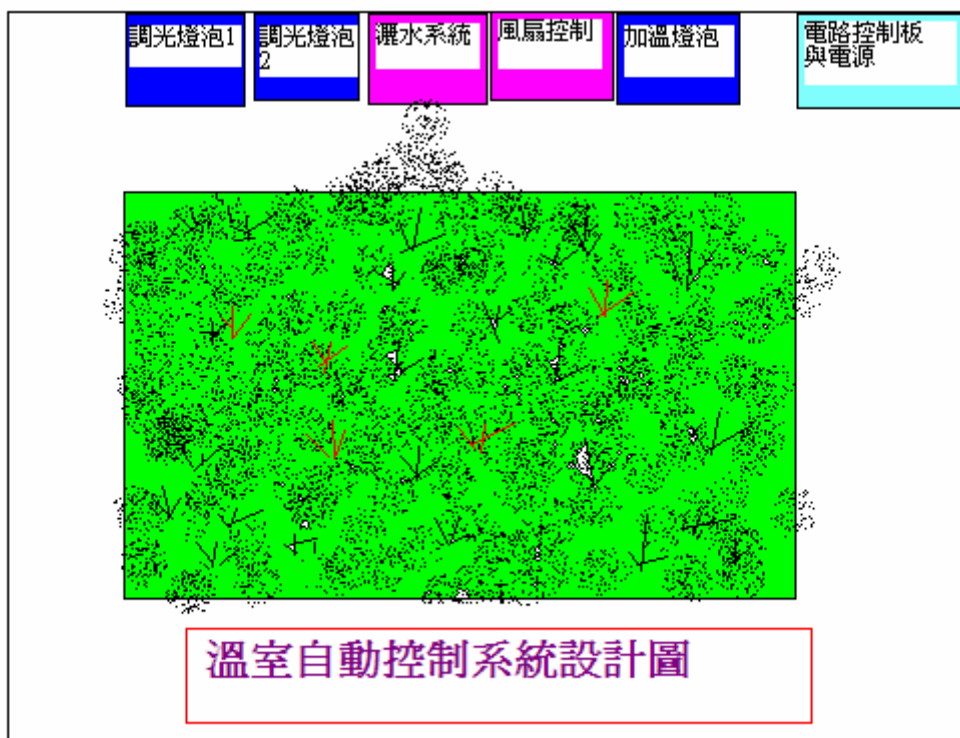


圖 2-1-2 溫室自動控制系統設計圖

參、專題製作

表 3-1-1

一、設備及器材

儀器 (軟體) 設備名稱	應用說明
個人電腦	專題報告、電路圖製作及進行專題成品電路測試
數位相機	拍攝小組合作過程、專題功能使用及紀錄整個專題製作流程
雷射印表機	列印專題資料、圖片及專題報告成果
三用電錶	測量零件有無損壞及專題電路板各信號之量測
IC 萬用燒錄器	利用燒錄器將程式燒錄至 89C51 單晶片
電源供應器	提供專題成品所需之電源
Microsoft Office Word	專題報告、製作過程的撰寫
Microsoft Office Power	進行口頭報告、製作及專題成品報告呈現
Adobe Photoshop CS5	進行圖片的修改以及合併

二、製作方法與步驟

本專題研究採用的是行動研究法，主要是由循環的研究歷程所構成，包括準備、實驗教學、電路資料分析及報告撰寫等階段。本研究之製作方法與步驟

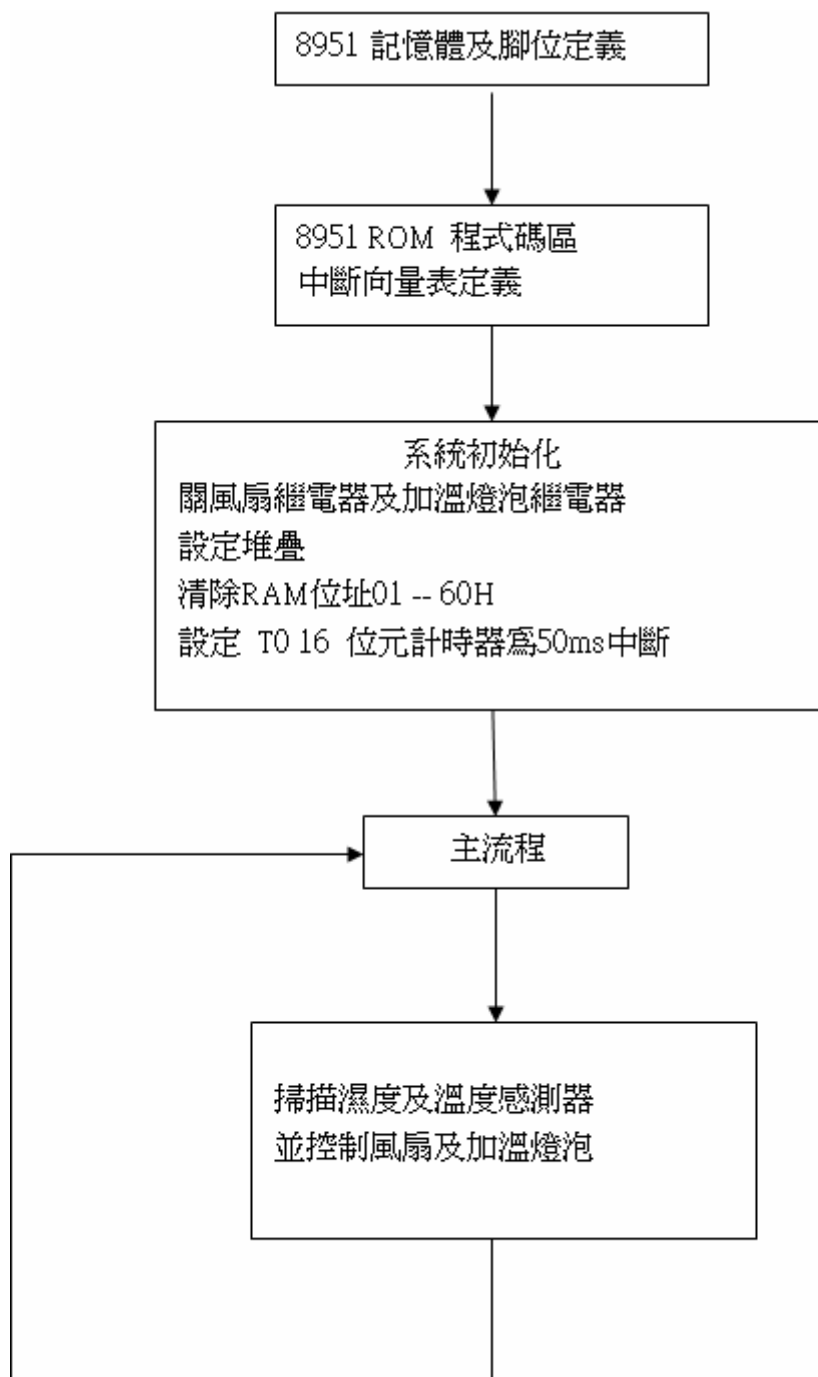


圖 2-2-1 製作方法與步驟

一、硬體電路圖：溫度自動控制系統

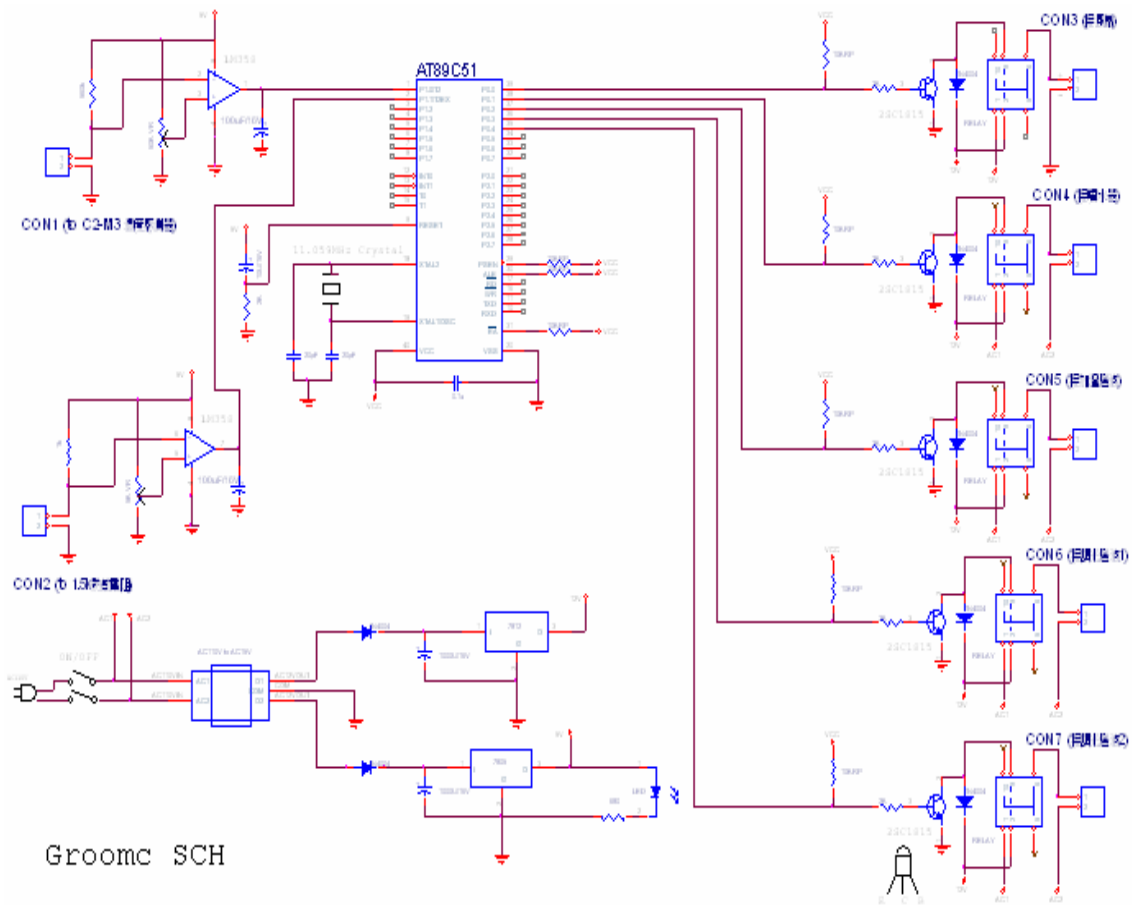


圖 2-2-2 溫室控制系統之完整電路圖

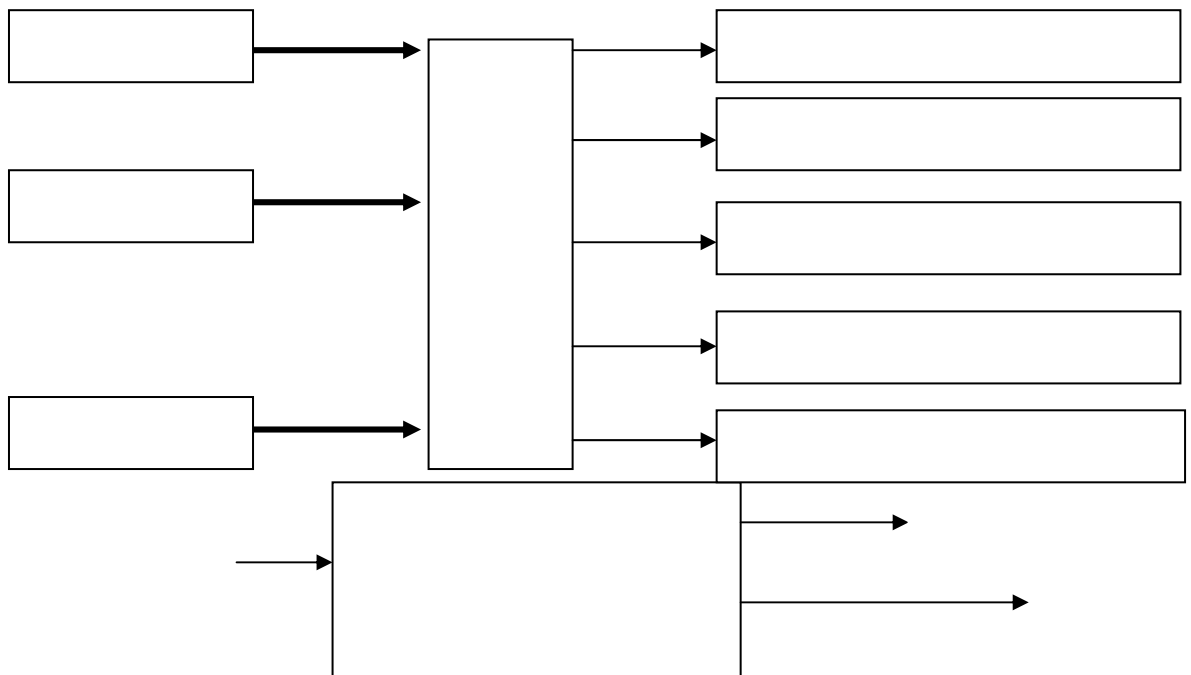


圖 2-2-3 硬體架構圖

(一)各電路方塊原理說明:

(A) 電源開關變壓穩壓電源燈電路:

由市電提供 AC110V 輸入，經由開關，再經 110Vac To 15Vac 變壓器，再經兩組整流，7805 穩壓 IC，即得 DC5V 之直流電，供 IC 使用，及另一組 7812 穩壓 IC，即得 DC12V 之直流電，供 RELAY 及風扇使用，此外當 DC5V 供電時 LED 電源燈即亮。

(B) 8051CPU 電路:

8051 為一 40PIN 之 CPU，其 I/O 腳有 32 PIN。

1. 第 40PIN 為 VCC 電源輸入，20PIN 為接地腳。RST 腳 (PIN9)，接一 10uF/16V 電容及 2K 電阻，即可得 $10\mu s \times 2K = 20Ms$ 之 Reset 時間，此時間可避免剛開機時電源尚不穩導致程式錯亂之情形。
2. 第 18, 19 PIN 為石英振盪器接腳，提供程式執行時所須之時間脈波。
3. RST 腳 (PIN9)，接一 10uF/16V 電容及 2K 電阻，即可得 $10\mu s \times 2K = 20Ms$ 之 Reset 時間，此時間可避免剛開機時電源尚不穩導致程式錯亂之情形。
4. 第 29, 30, 31PIN 為外部記憶體控制腳，本專題使用 8051 內部記憶體，故此 3PIN 均未使用，因此各接 10K 拉至 5V。
5. 第 1 PIN 為濕度偵測輸入腳。
6. 第 2 PIN 為溫度偵測輸入腳。
7. 第 35, 36 PIN 為調光燈泡繼電器控制腳。
8. 第 37 PIN 為加溫燈泡繼電器控制腳。
9. 第 38 PIN 為噴水器繼電器控制腳。
10. 第 38 PIN 為風扇繼電器控制腳。

(C) 溼度感應電路:

由溼度感測器(越溼阻值越低)偵測溼度，並依分壓原理得到溼度變化造成電壓變化，50K VR 可調整溼度啟動準位，再經 LM358 運算放大器當比較器，即可得 0V(乾時)或 5V(溼時)輸入至 8051 第 1 PIN。

(D) 溫度感應電路:

由熱敏電阻(越熱阻值越低)偵測溫度，並依分壓原理得到溫度變化造成電壓變化，5K VR 可調整溫度啟動準位，再經 LM358 運算放大器當比較器，即可得 0V(冷時)或 5V(熱時)輸入至 8051 第 2 PIN。

(E) 石英振盪器

石英振盪器，提供程式執行時所須之時間脈波，本電路採 11.059MHz 頻率。

(F) 調光燈泡 2 / 繼電器控制電路

8051 控制一電晶體，ON(High)時繼電器導通此時端子座輸出 AV220V，OFF(Low)時繼電器不通此時端子座無輸出電壓，端子座可外接燈泡。

(G) 調光燈泡 1 / 繼電器控制電路

8051 控制一電晶體，ON(High)時繼電器導通此時端子座輸出 AV220V，OFF(Low)

時繼電器不通此時端子座無輸出電壓，端子座可外接燈泡。

(H) 加溫燈泡 / 繼電器控制電路

8051 控制一電晶體，ON(High)時繼電器導通此時端子座輸出 AV220V，OFF(Low)時繼電器不通此時端子座無輸出電壓，端子座可外接燈泡。

(I) 噴水器 / 繼電器控制電路

8051 控制一電晶體，ON(High)時繼電器導通此時端子座輸出 AV220V，OFF(Low)時繼電器不通此時端子座無輸出電壓，端子座可外接噴水器。

(J) 風扇 / 繼電器控制電路

8051 控制一電晶體，ON(High)時繼電器導通此時端子座輸出 DV12V，OFF(Low)時繼電器不通此時端子座無輸出電壓，端子座可外接風扇。

(二) 溫溼度自動控制系統之流程圖

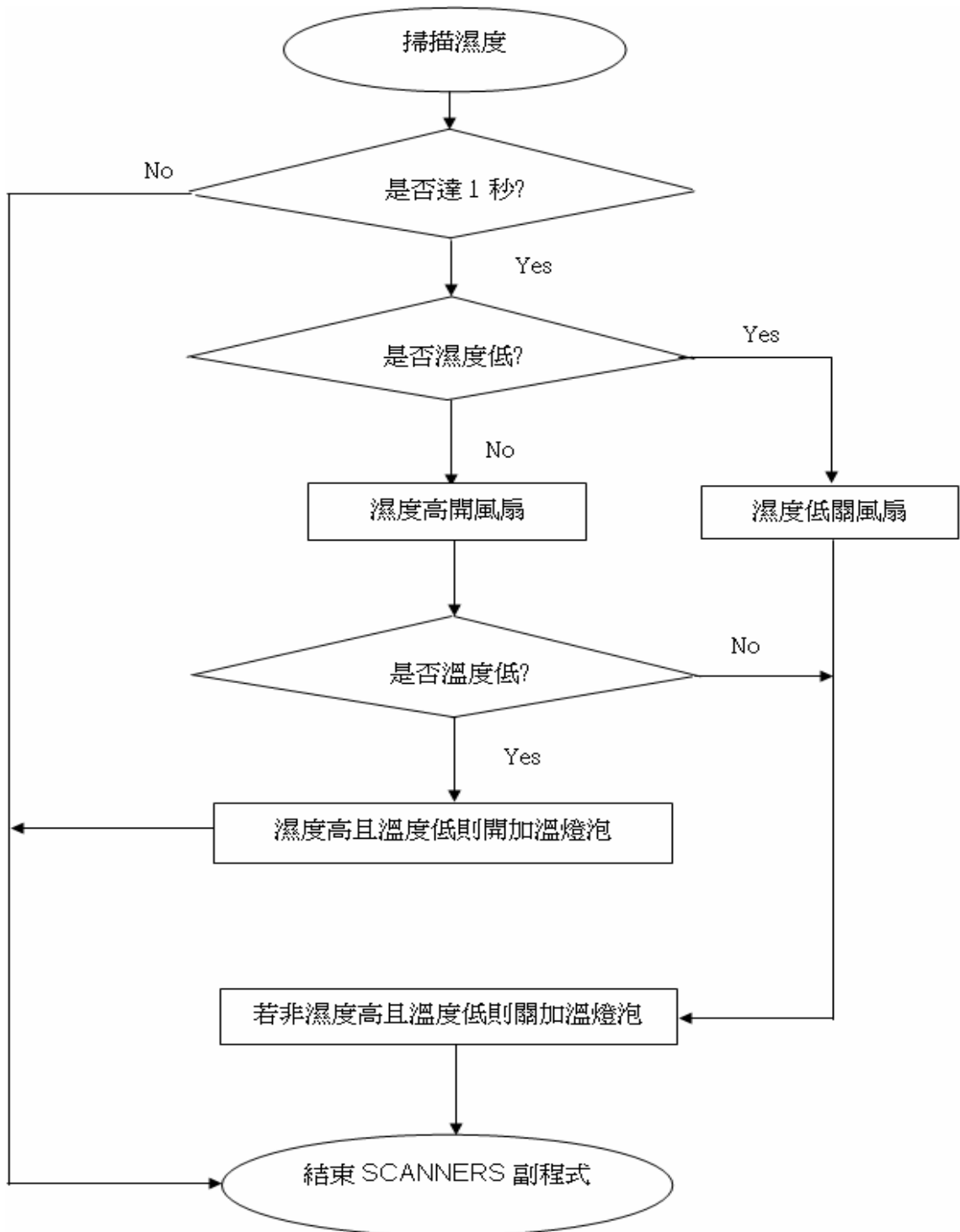


圖 2-2-3 掃描濕度、溫度感測器控制風扇、加溫燈泡副程式流程圖

表 3-3-1 溫度自動控制系統材料表

編號	品名	用途	參考單價	數量
1	(IC) 8951 單晶片	微處理器(CPU)	\$150	1 顆
2	110Vac 轉 15Vac 變壓器	提供 AC 15V 電源	\$60	1 顆
3	7805	提供 5V 穩壓	\$18	1 個
4	7812	提供 12V 穩壓	\$18	1 個
5	二極體 1N4004	提供電源整流	\$3	2 個
6	電解電容 1000uF/16V	提供電源整流	\$8	2 個
7	石英振盪器 11.059MHZ	提供 8951 工作時脈	\$18	1 個
8	9P 排阻 10K Ω (1/4W)	Pull high 電路設計	\$8	1 個
9	電解電容 10uF/16V	Reset 電路設計	\$4	1 個
10	電阻 2K Ω (1/4W)	Reset 電路設計/RELAY 電路	\$1	6 個
11	LED(發光二極體)	電源顯示燈	\$3	1 個
12	LM358	比較器 IC	\$10	1 個
13	IC 腳座(4X2 PIN)	LM358 腳座	\$3	1 個
14	電阻 680 Ω (1/4W)	LED 限流	\$1	2 個
15	陶瓷電容 20p	振盪電路	\$1	2 個
16	電阻 56K Ω (1/4W)	濕度感應電路	\$1	1 個
17	電阻 1k Ω (1/4W)	熱感應電路	\$1	1 個
18	可調電阻 50K Ω (1/4W)	濕度感應電路	\$10	1 個
19	可調電阻 5K Ω (1/4W)	熱感應電路	\$10	1 個
20	積層電容 0.1u	濾雜訊電路	\$1	1 個
21	電晶體 C1815	控制 RELAY 電路	\$2	5 個
22	二極體 1N4004	控制 RELAY 電路	\$1	5 個
23	電解電容 100uF/16V	比較器輸出濾雜訊	\$5	2 個
24	繼電器	控制外接零件	\$30	7 個
25	雙刀開關	電源開關	\$10	1 個
26	端子座(2 P)	外接零件	\$10	5 對
27	IC 腳座(20X2 PIN)	8951 腳座	\$5	1 個
28	C2-M3 濕度感測器	濕度感應電路	\$300	1 個
29	1.5K 熱敏電阻	熱感應電路	\$15	1 個
30	風扇	電路板	\$80	1 個
31	噴水器	焊接零件	\$300	1 個
32	燈泡	電路板	\$20	3 個
33	PC 板	焊接零件	\$60	1 片
34	焊錫	焊接零件	\$120	1 捆
35	OK 線	焊接電路	\$200	1 捆
36	電源線(含插頭)	接 AC 110V 電源	\$18	1 條

二、專題製作工作分配及進度安排

前置作業進度：資料收集，分析討論，決定題目。

預計完成再需時間：約 1 個月

進度 A. 硬體製作

1. 研究電路圖：
2. 搜尋, 購買材料：
3. 焊接電路板：
4. 檢查焊線及零件焊接是否正確：
5. 整合軟體 Debug：
6. 整合測試：

進度 B. 軟體製作

1. 研究程式資料：
2. Key in 程式碼：
3. 程式碼加註解：
4. 檢查程式碼及註解是否正確：
5. 編譯及燒錄 8051 程式：
6. 整合硬體 Debug：
7. 整合測試：

進度 C. 報告書編撰

研究電路圖及程式資料：

1. 搜尋參考技術文件：
2. 報告書相關內容打字：
3. 整合編輯相關文件：
4. 檢查報告書內容是否正確：
5. 報告書列印編冊：

(一) 溫濕度控制系統測試方法：

A. 電源部份：

1. 接上 AC110V 電源 .
2. 用三用電表檢測 7812 第三腳輸出是否為 DC12V .
3. 用三用電表檢測 7805 第三腳輸出是否為 DC5V .
4. 檢視 LED 電源燈是否亮 .
5. 若以上各項有誤, 則檢查電源部份電路是否焊接錯誤 .

B. 濕度感測部份：

1. 用三用電表檢測 IC LM358 第一腳, 若 5V 表示濕度高, 0V 表示濕度低 .
2. 調整濕度感測 VR(可變電阻) 50k, 一直到 LM358 第一腳電位變化(5V→0V 或 0V→5V), 此時 VR 值即對應目前環境濕度 .
3. 小幅調整濕度感測 VR 讓 LM358 第一腳輸出為 0V(濕度低) .
4. 用嘴對濕度感測器哈氣, 檢視 LM358 第一腳輸出是否變為 5V(濕度高) .
6. 若以上各項有誤, 則檢查濕度感測部份電路是否焊接錯誤 .

C. 溫度感測部份：

1. 用三用電表檢測 IC LM358 第七腳, 若 5V 表示溫度高, 0V 表示溫度低 .
2. 調整溫度感測 VR(可變電阻)5k , 一直到 LM358 第七腳電位變化(5V→0V 或 0V→5V), 此時 VR 值即對應目前環境溫度 .
3. 小幅調整溫度感測 VR 讓 LM358 第七腳輸出為 0V(溫度低) .
4. 用打火機對溫度感測器加熱, 檢視 LM358 第七腳輸出是否變為 5V(溫度高) .
5. 若以上各項有誤, 則檢查溫度感測部份電路是否焊接錯誤 .

D. 風扇控制部份：

1. 用嘴對濕度感測器哈氣, 讓濕度變高 .
2. 檢視風扇是否啟動 .
3. 若以上各項有誤, 則檢查風扇控制部份電路是否焊接錯誤 .

E. 加溫燈泡控制部份：


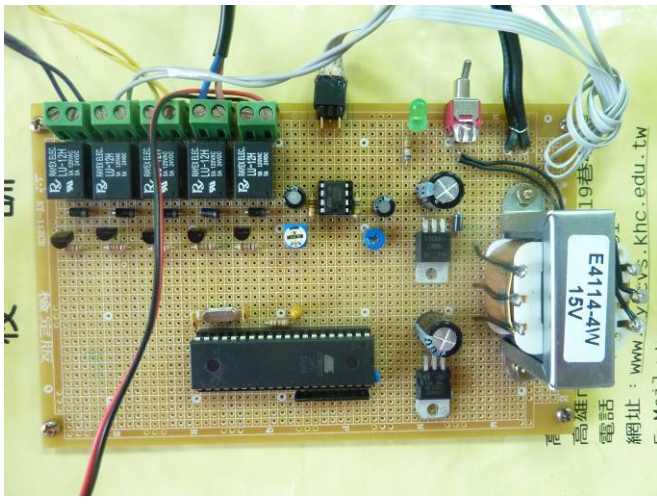
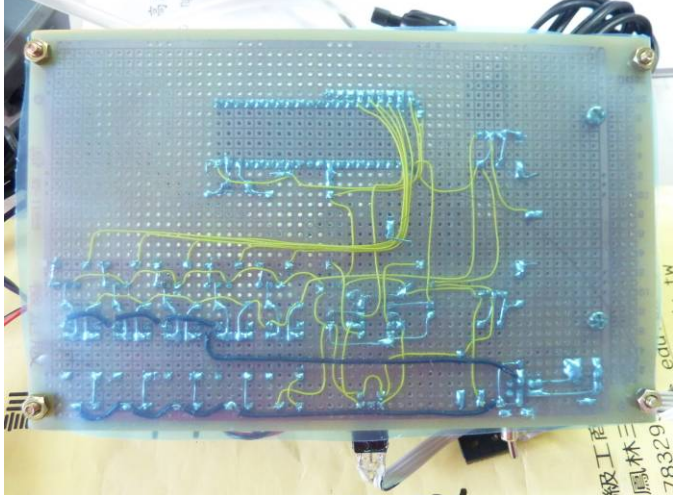

1. 讓濕度變高溫度變低情況下 .
2. 檢視加溫燈泡是否啟動 .
5. 若以上各項有誤, 則檢查加溫燈泡控制部份電路是否焊接錯誤 .

F. 8051 CPU 部份：

1. 檢視 8051 程式是否正常執行 .
5. 若以上各項有誤, 則檢查加 8051 CPU 部份電路是否焊接錯誤 .

肆、製作成果

製作過程相片

	
<p>照片說明 圖 3-1-1 電路板與控制部分</p>	<p>照片說明 圖 3-1-2 焊接電路部分(正面)</p>
	
<p>照片說明 圖 3-1-3 焊接電路部分(背面)</p>	<p>照片說明 圖 3-1-4 實驗成品</p>

伍、結論

每一次研究出一個主題,都是一次刻骨銘心的作品,從買材料,製作電路圖,流程圖,完成作品,等都有一次很好的收穫.

參考文獻

1. 戴國圓, 8051 單晶片微電腦入門, 台灣: 復文興業股份有限公司
2. 郭庭吉, 8051 單晶片微電腦專題製作, 台科大圖書
3. 鍾明政, 1999, 單晶片 8051 原理與實作, 台中市: 長高企業公司
4. 蔡朝洋, 2007, 單晶片電腦 8051/8951 原理與應用, 台北縣: 全華圖書公司
5. 長高企業, 1998, U3-TARGET 單晶微電腦實驗裝置, 台中市: 長高企業公司。
6. 林明德, WonDerSun, 2008, 專題製作-電子電路篇, 台北縣: 台科大圖書公司

附錄一 溫室自動控制系統之程式碼

```
FIVESECF    REG  20H.0
TIMEF       REG  20H.1
FIVESEC     EQU  25H
LIGHTP      EQU  26H
;-----
;腳位定義
;-----
FAN         reg   P0.0 ;風扇繼電器
WATER       reg   P0.1 ;噴水繼電器
HOTLT       reg   P0.2 ;加溫燈泡繼電器
LT1         reg   P0.3 ;調光燈泡1繼電器
LT2         reg   P0.4 ;調光燈泡2繼電器
HUMSR       reg   P1.0 ;濕度感應
HEATSR      reg   P1.1 ;熱敏感應

;=====
; 8951 ROM 程式碼區
;=====
        .CODE
        .ORG  0
LJMP     START
        .ORG  0bH
        jmp   TIMEISR      ;T0
        .ORG  100H
;-----
; 初始化
;-----
START:
```

```

CLR    LT1          ;關調光燈泡 1 繼電器
CLR    LT2          ;關調光燈泡 2 繼電器
CLR    FAN          ;關風扇繼電器
CLR    WATER        ;關噴水繼電器
CLR    HOTLT        ;關加溫燈泡繼電器

        MOV    SP, #61h      ;設定堆疊
        CLR    A
        MOV    R0, #01      ;CLEAR RAM 01 -- 60H
$10     MOV    @R0, A
        INC    R0
        CJNE   R0, #60H, $10

;設定 T0 16 位元計時器
        MOV    TMOD, #01010001B

;設定 timer0 50ms 中斷
        mov    t10, #<(65535-50000) ;12M Hz
        mov    th0, #>(65535-50000)
        MOV    FIVESEC, #100      ;50msx100=5 秒

;Enable T0
        MOV    IE, #10000010b

;啟動 T0 系統時鐘
        SETB   TR0                ;start t0

;-----
; 主流程
;-----

MAINLOOP:
        CALL   SCANSRS            ;掃描 SENSER
        CALL   SETLIGHT          ;調亮度
        SJMP  MAINLOOP           ;跳回主迴路

```

```

;-----
; 系統時間 Timer0 中斷副程式(50 ms interrupt.)
;-----

```

```

TIMEISR:                                ;T0 系統時間
    push    a                            ; Save Acc.
    push    b
    push    psw
    clr    rsl    ; Select Bank 1
    setb   rs0
    CLR    TR0
    mov    th0, #>(65535-50000)
    mov    t10, #<(65535-50000)
    SETB   TIMEF
    djnz   FIVESEC,$100    ;Check over 5 sec.
    mov    FIVESEC,#100    ;reset counter
    SETB   FIVESECF
$100
    SETB   TR0
    pop    psw
    pop    a
    pop    b
    reti

```

```

;-----
; 掃描 SENSR
;-----

```

```

SCANSRS:
    JBC    TIMEF,$05
    JMP    $1000

```

\$05

JB HEATSR, \$10

CLR FAN ;溫度低關風扇

SETB HOTLT ;溫度低開加溫燈泡

SJMP \$15

\$10

SETB FAN ;溫度高開風扇

CLR HOTLT ;溫度高關加溫燈泡

\$15

JB HUMSR, \$20

SETB WATER ;濕度低開噴水器

SJMP \$25

\$20

CLR WATER ;濕度高關噴水器

\$25

\$1000

RET ;結束掃描

;-----
; 調整燈泡亮度
;-----

SETLIGHT:

JBC FIVESECF, \$05

JMP \$1000

\$05

INC LIGHTP

MOV A, LIGHTP

CJNE A, #1, \$20

SETB LT1 ;開調光燈泡 1

CLR LT2 ;關調光燈泡 2

```
JMP    $500
$20
CJNE  A, #2, $30
SETB  LT1      ;開調光燈泡 1
SETB  LT2      ;開調光燈泡 2
JMP    $500
```

```
$30
CJNE  A, #3, $40
CLR   LT1      ;關調光燈泡 1
SETB  LT2      ;開調光燈泡 2
JMP    $500
```

```
$40
CJNE  A, #4, $500
SETB  LT1      ;開調光燈泡 1
SETB  LT2      ;開調光燈泡 2
MOV   LIGHTP, #0 ;循環
```

```
$500
```

```
$1000
```

```
RET      ;結束
```

```
; 程式結束
```

```
;=====
```

```
END
```