

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



光感自動窗簾

學生姓名：劉 威 麟

劉 政 賢

謝 育 典

曾 令 全

指導老師：葉 忠 賢 老師

中 華 民 國 104 年 05 月



## 誌 謝

我首先要對我的指導老師葉老師和幫助過我的所有同學及提供給我實驗條件的科主任最真摯的謝意。在整個專題的、理論研究、需求分析和系統設計的過程中，他們給了我不少啟發，並對論文的設計方案提出了許多至關重要的建議，在實驗過程中幫我解決了不少的難題。

在實作期間曾經遇到過很多的阻力，但是在大家的幫助下總算是順利地度過了，現在一切都好了。在專題製作的完成過程中，我還要特別感謝葉老師給予了我無私的幫助，正是在他的鼓勵和幫助之下，才使得我的實驗能順利的完成；同時，得到了其他許多讓我分享他們寶貴經驗和知識的老師以及同學的熱心幫助，向他們表示由衷的感謝；我還要感謝這一領域的學者們，是他們給我經驗和研究方向，文中引用了一些他們研究成果，在此一併表示衷心的感謝。

最後真誠歡迎各位師長、同行提出寶貴意見。謝謝！

組長:劉威麟 組員:曾令全.謝育典.劉政賢. 謹上 2015/05

# 光感自動窗簾

## 摘 要

近幾年來，自動化科技的發展正快速地取代人力以換取更佳的工作效率。家電產品也開始朝著科技與人性化結合之方向前進，因此，日常生活與醫療用途等方面的產品近年來有了很大的提升。隨著全世界老年人口日益增長，老年人的家庭照護需求亦逐漸增加，對於健康良好的老年人或是行動不便的人，如何協助他們建構一個既舒適又方便的居家生活如自動窗簾調整系統等，事實上，也是一個不容忽視的研發課題。

目前市場已有電動窗簾設計之生產販售，應用場合如醫院照顧病人的病房，挑高樓層，戲院，學校，飯店，禮堂，舞台等等。產品主要賣點在於可無線與有線遙控控制窗簾拉合，但窗簾拉合僅限於開跟關，沒有窗簾葉片微調功能。

本專題製作提供了一個以凌陽之 SPCE061A 晶片作基礎，抓取光感測電路輸入的訊號，由 SPCE061A 內部設計之程式判斷室內光線是否適中，在以 SPCE061A 設定之輸出接腳送出硬體控制訊號，並使用 4 段速度透過馬達趨動 IC 來控制直流馬達的自動化調整居家百葉窗閉回路控制系統，且同時控制兩顆直流馬達，一顆直流馬達控制窗簾的開與關，另一顆馬達則控制窗簾葉片微調旋轉的功能，此系統即可達到室內空間所需要的光線亮度。另外加入節能減碳的環保理念，並加入電源自動切換電路系統判斷蓄電池是否電壓足夠，如果電源足夠供電路則以太陽能板發電為主，室內交流電為輔，因此，可節省待機與操作時的電力消耗，避免能源的浪費以及再生能源重複利用優點。

**關鍵詞：**微電腦單晶片、光敏電阻、紅外線感測器。

# 目 錄

誌謝.....	I
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
三、製作架構.....	2
四、製作預期成效.....	4
貳、理論探討.....	5
參、專題製作.....	17
一、設備及器材.....	17
二、製作方法與步驟.....	17
肆、製作成果.....	22
伍、結論與建議.....	26
一、結論.....	26
二、建議.....	26
參考文獻.....	27
附錄一 光感自動窗簾程式碼.....	28

## 表目錄

表 2-1-1 數位邏輯程式碼 .....	8
表 2-1-2 程式碼示意圖 .....	9
表 3-1-1 專題製作計畫書 .....	18

## 圖目錄

圖 1-3-1 專題製作流程圖 .....	3
圖 2-1-1 單晶片 .....	5
圖 2-1-2 單晶片接腳圖 .....	5
圖 2-1-3 單晶片結構方塊圖 .....	5
圖 2-1-4 電路圖零件示意圖 .....	7
圖 2-1-5 8051 記憶體結構示意圖 .....	7
圖 2-1-6 計時器解說圖(1).....	10
圖 2-1-7 計時器模擬圖 .....	11
圖 2-1-8 計時器解說圖(2).....	11
圖 2-1-9 計時器解說圖(3) .....	12
圖 2-3-1 CPU 零件故障檢查電路圖 .....	13
圖 2-3-2 馬達控制電路圖 .....	13
圖 2-3-3 馬達控制放大電路圖.....	14
圖 2-3-4 光偵測簡單電路圖 .....	14
圖 2-3-5 8051 開發流程表 .....	16
圖 3-1-1 製作方法及步驟 .....	17
圖 3-1-2 焊接電路.....	19
圖 3-1-3 檢查內部結構 .....	19
圖 3-1-4 檢查電路.....	19
圖 3-1-5 編輯程式碼.....	19
圖 4-1-1 光感自動窗簾電路板完成圖 .....	22
圖 4-1-2 光控手控自動窗簾電路板配置圖(1).....	22
圖 4-1-3 光控手控自動窗簾電路板配置圖(2).....	23
圖 4-1-4 光控手控自動窗簾內部圖(1) .....	23
圖 4-1-5 光控手控自動窗簾內部圖(2) .....	23
圖 4-1-6 光控手控自動窗簾內部圖(3) .....	23
圖 4-1-7 光控手控自動電路板正面圖 .....	24
圖 4-1-8 光控手控自動電路板背面圖 .....	24

圖 4-1-9 光感自動窗簾成品圖(正面) .....	24
圖 4-1-10 光感自動窗簾成品圖(背面) .....	24
圖 4-2-1 光感自動窗簾操作按鈕說明 .....	25

# 壹、前言

## 一、製作動機

由於全自動化控制越來越進步，因此有了這個構想，雖然不是第一個發明者，但是這個想法是現今全自動化世界裡簡單卻不可忽略的環，我們以小模型做出這個專題的感覺，不過呢!真要融入居家生活裡也不是不可能的，只要在窗簾的滑輪上改造馬達的運轉系統就可以了，完全自動化，也就是說使用太陽光的感應控制窗簾，依照著每日光照強度的不同，讓窗簾進行感光的開合動作使居家環境變得更加方便。

## 二、製作目的

現今社會科技日新月異，電子產品電腦化已經是必然的趨勢，各式各樣的電子產品和新發明無非是要讓人們的生活更加方便舒適。就像現在人手一隻手機，這就大大地改善了傳統電話的缺點，手機不用在固定的地點經由電話線傳送，而直接可以經由訊號的傳遞，而與對方交談，所以現在的社會，已經可以說是進入到了無線的時代。”自動化”的觀念已經普遍化，從工廠的自動化，再到辦公大樓的自動化，甚至現在的公寓大樓也採用晶片確認身份的方式，這些時代潮流的趨勢，使得”家電自動化”的觀念，也已經慢慢地深植人心。

### 三、製作架構

#### (一) 專題製作流程

製作流架構：

- 1 一開始先擬定要做甚麼專題，擬定好要做自動感光窗簾要的資料。
- 2.討論分析要怎麼去做窗簾，找他該有的材料以及程式。
- 3.我們所使用的電路包含了 89C51 主電路板，5V 穩壓電源電路，紅外線感測電路，馬達控制電路，無線發射與接收模組電路。
- 4.材料找好後開始動手實做，實做完開始打程式進去失敗了就從，窗簾組裝有無問題，以及程式碼有無錯誤去下手處理，等到全都沒有問題時這專題實作就結束了。

(二) 製作流程圖

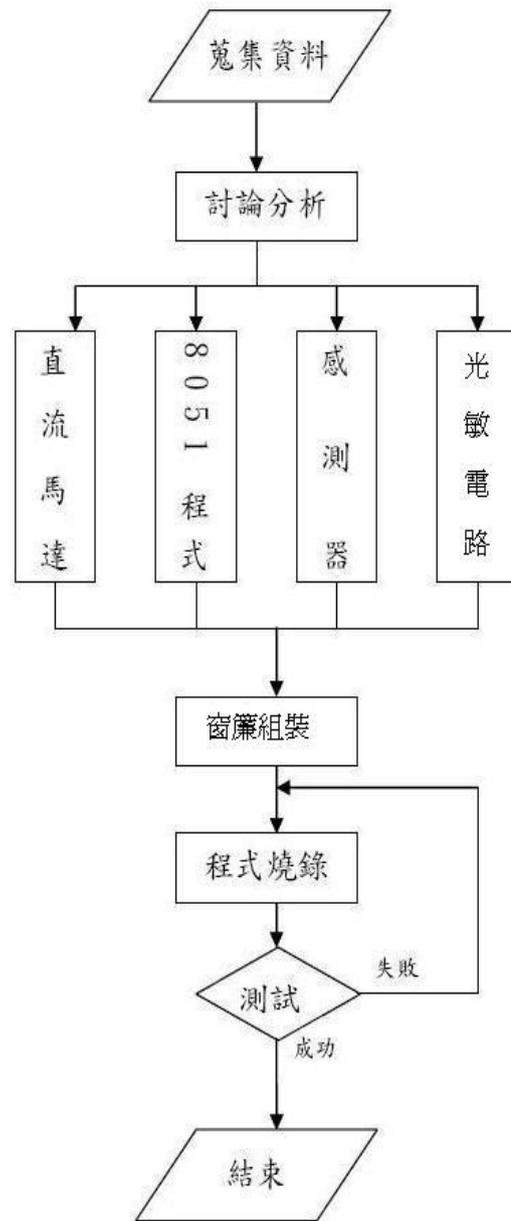


圖 1-3-1 專題製作流程圖

#### 四、製作預期成效

我們小組雖然是第一次進行合作製作專題-光控手控自動窗簾，雖然擔心可能會無法成功，但有老師的協助及同學的互相協助，及辛苦製作的過程，亦希望我們的辛苦能獲得回饋及代價；為此，我們小組將專題製作的成效經討論後，定義為：

透過光感應讓窗簾開關，當有早上有光出現光敏電阻會感應有光電阻就會降下來讓窗簾就會自動拉下來。

當有晚上很暗時或是有陰影遮住這時光敏電阻就會讓內的電阻上升窗簾也會跟著開。

## 貳、理論探討

### 一、電子相關零組件

單晶片微電腦：

微電腦硬體結構包含中央處理單元、記憶體單元、輸入單元與輸出單元等四個主要單元，其結構關係則如下圖所示其中：



圖 2-1-1 單晶片

P1.0	1	8 0 5 1  單 晶 片	40	Vcc
P1.1	2		39	P0.0/AD0
P1.2	3		38	P0.1/AD1
P1.3	4		37	P0.2/AD2
P1.4	5		36	P0.3/AD3
P1.5	6		35	P0.4/AD4
P1.6	7		34	P0.5/AD5
P1.7	8		33	P0.6/AD6
RST	9		32	P0.7/AD7
RXD/P3.0	10		31	EA
TXD/P3.1	11		30	ALE
INT0/P3.2	12		29	PSEN
INT1/P3.3	13		28	P2.7/A15
T0/P3.4	14		27	P2.6/A14
T1/P3.5	15		26	P2.5/A13
WR <sup>-</sup> /P3.6	16		25	P2.4/A12
RD <sup>-</sup> /P3.7	17		24	P2.3/A11
XTAL2	18		23	P2.2/A10
XTAL1	19		22	P2.1/A9
GND	20	21	P2.0/A8	

圖 2-1-2 單晶片接腳圖

#### 1-1 8051 內部結構：

8051為Intel公司推出的MCS-51系列產品之一，其結構如下圖：

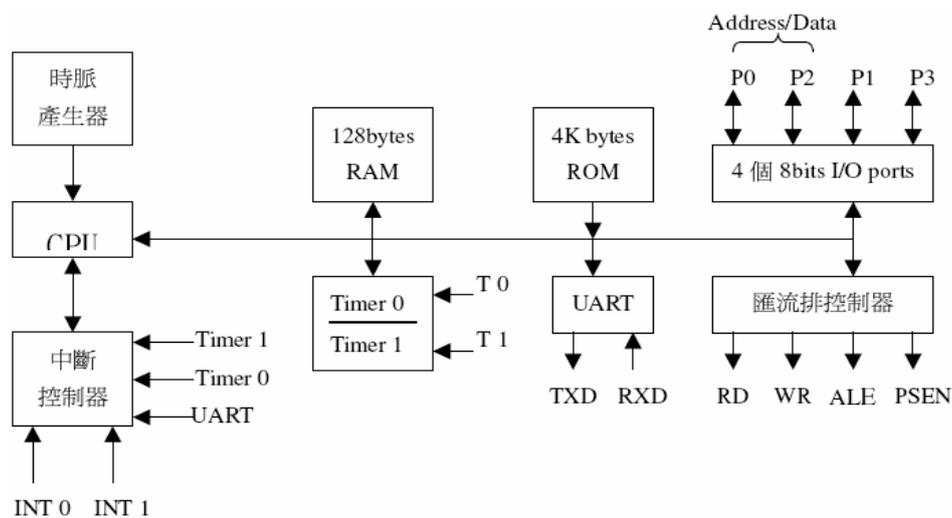


圖2-1-3單晶片結構方塊圖

#### 1-2 8051主要功能列舉如下：

為一般控制應用的8位元單晶片

晶片內部具時脈振盪器（傳統最高工作頻率可至12MHz）

內部程式記憶體 (ROM) 為4K位元組

內部資料記憶體 (RAM) 為128位元組

外部程式記憶體可擴充至64K位元組

外部資料記憶體可擴充至64K位元組

32條雙向輸入輸出線，且每條均可以單獨做I/O的控制

5個中斷向量源

2組獨立的16位元定時器

1個全多工串列通信埠

8751及8752單晶片具有資料保密的功能

單晶片提供位元邏輯運算指令

接腳功能說明如下(僅說明有用到的部分)：

Pin40：VCC

8051電源正端輸入，接+5V。

Pin20：VSS

電源地端。

Pin19：XTAL1

單晶片系統時脈的反相放大器輸入端。

Pin18：XTAL2

系統時脈的反相放大器輸出端，一般在設計上只要在XTAL1和XTAL2上接上一只石英振盪晶體系統就可以動作了，此外可以在兩接腳與地之間加入一20PF的小電容，可以使系統更穩定，避免雜訊干擾而當機。

Pin 9：RESET

8051的重置接腳，高電位動作，當要對晶片重置時，只要對此接腳電位提昇至高電位並保持兩個機器週期以上的時間，8051便能完成系統重置的各項動作，使得內部特殊功能暫存器之內容均被設成已知狀態，並且至地址0000H處開始讀入程式碼而執行程式。

Pin31：EA/Vpp

外部存取致能(External Access，EA)。

EA=0時，系統會存取外部記憶體中的程式碼。

EA=1時，系統會存取內部記憶體中的程式碼。

Pin39~32：P0.0~P0.7

Port0為8位元開路汲極(Open Drain)的雙向I/O Port。

可以推動8個TTL負載。

與MOS元件連接時必須加上提升電阻。如下圖：

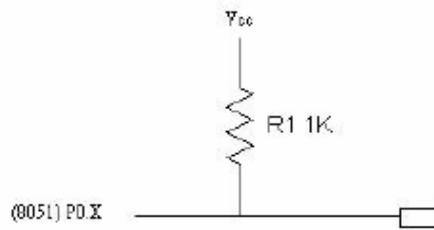


圖2-1-4 電路圖零件示意圖

存取外部程式及資料記憶體時，利用多工的方式送出低位元位址

(A0~A7)或資料。

### 1-3 8051的記憶體結構

8051的記憶體分為程式記憶體及資料記憶體，所以程式與資料是分開存放的，又可在分為內部及外部，下圖為 8051 記憶體結構示意圖：

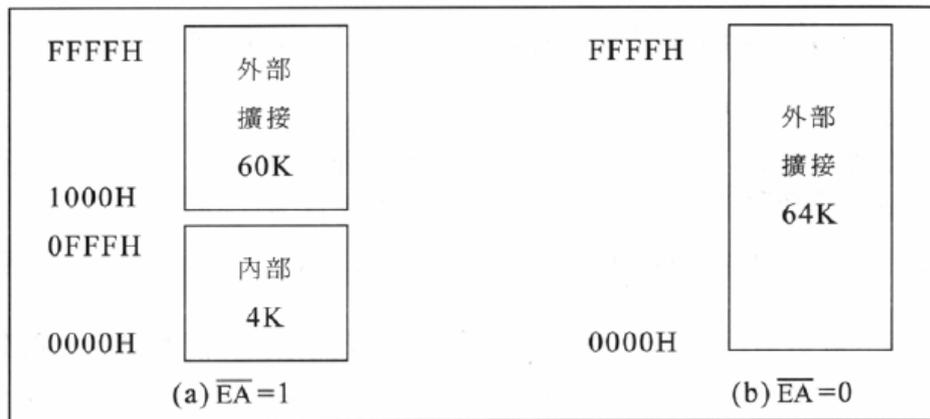


圖2-1-5 8051 記憶體結構示意圖

### 1-4 程式記憶體(ROM)

程式記憶體主要是存放程式碼，CPU 會自動到程式記憶體提取程式碼，並依照程式內容執行工作，所以 CPU 無法存入或更新程式記憶體的資料。

8051 的程式記憶體可以分成內部(4K)及外部(64K)，利用 EA 接腳來做設定，若 EA 接高電位則表示使用內部程式記憶體，反之，EA 接低電位則表示使用外部記憶體。

程式記憶體用來存放 8051 程式，可使用內部的 4K 位元組 (EA 接腳為高電位)，若使用者在做內部記憶體的讀取時，程式區超4Kbytes後，CPU 自動會送出 Low 的訊號至 PSEN 接腳，進而繼續至外部 ROM 提取程式指令。使用外部的 64K 位元組則將 EA 接腳接地。在寫 8051 的程式時，必須知道幾個程式記憶體的特殊位址，這些位

址是各種中斷服務程式的進入點，下表列出了各種中斷的進入點位址，其中位址 0000H 是重置(RESET)的進入點，這意思是說，8051被重置時，從位址 0000H 開始執行程式。

表2-1-1 數位邏輯程式碼表

中 斷 源	向 量 位 址
RESET	0000h
TNT0	0003h
Timer0	000Bh
INT1	000Bh
Timer1	001Bh
UART	0023h
Timer2	002Bh

## 1-5 資料記憶體(RAM)

內部資料記憶體:

8051 內部有一塊256 個byte 的位址空間，這塊空間是存放資料 記憶體(RAM)和特殊功能暫存器(SFR)的地方。這塊記憶體空間雖然 只有 256byte，但是8051 將其中位指教高的128byte(80H~FFH)採用 不同的定址方式而容納了兩組 128byte 的記憶空間，因此總共的以下三個部分開加以解說：

- 1.位址 00H~7FH 的RAM
- 2.位址 80H~FFH 的RAM
- 3.位址 80H~FFH 的SFR

### 1.位址 00H~7FH 的RAM：

此 128 位元組可以使用直接或間接定址法的方式來存取其內部的資料，以下圖來說明，此位址可以分為以下三種:

A. 暫存器庫 00H~1FH

B. 可用位元定址區

20H~2FH

C. 一般用途空間

30H~7FH

空間為 $128+128+128=384$  byte。

表2-1-2 程式碼示意圖

7FH	一般資料存放區或堆疊區							
2FH	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78
2EH	77	76	75	74	73	72	71	70
2DH	6F	6E	6D	6C	6B	6A	69	68
2CH	67	66	65	64	63	62	61	60
2BH	5F	5E	5D	5C	5B	5A	59	58
2AH	57	56	55	54	53	52	51	50
29H	4F	4E	4D	4C	4B	4A	49	48
28H	47	46	45	44	43	42	41	40
27H	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38
26H	37	36	35	34	33	32	31	30
25H	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28
24H	27	26	25	24	23	22	21	20
23H	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18
22H	17	16	15	14	13	12	11	10
21H	0F	0E	0D	0C	0B	0A	09	08
20H	07	06	05	04	03	02	01	00
1FH	RB3 ( 8 bytes )							
	RB2 ( 8 bytes )							
	RB1 ( 8 bytes )							
	RB0 ( 8 bytes )							
00H								

**2.位址 80H~FFH 的RAM：**

只有8052，8752 和8032 的內部RAM 有這128byte，8031，8051 和8751 則沒有。這塊RAM 的內容必須使用間接定址法。

### 3.位址 80H~FFH的SFR：

特殊功能暫存器是一塊 128byte的記憶空間，它是存放 8051內部的週邊所使用的暫存器的地方，例如 I/O port 的輸出栓鎖器(P0，P1，P2，P3)，計時器的 counter，致能中斷系統的 IE 暫存器等。因為 8051的週邊設備並不多，因此 SFR裡 128個位址空間並未用完，這些目前沒有用到的位址，裡面是空的。SFR所使用個位址是80H~FFH，這塊區域與 8051的較高 128 位元組的 RAM 使用了同一塊記憶空間，8051 採用了不同的指令的定址法來區分這兩塊記憶體，如前面所述，RAM是使用間接定址法，SFR 是使用直接定址法在SFR 裡的各種位元組都有其個別的名稱，在寫程式時，要用到這些位元組，可直接呼叫其名稱，而不需要使用位址。

### 1-6 特殊功能暫存器 ( Special Function Register ， SFR )

SFR中暫存器的功能及用途（僅說明有用到的部分）：

#### (1)累加器 ( Accumulator ， ACC )：

累加器又可稱之為ACC或A暫存器，這是一個使用頻率頗高的一個通用暫存器，而有許多指令是以其為操作對象。

#### (2)P0、P1、P2、P3埠暫存器：

這四個埠暫存器可存放8051單晶片的4個I/O埠的輸出門(Latch)，主要是存放並保持I/O的輸出資料。

#### (3)TH0~TH2、TL0~TL2 計時器/計數時暫存器：

這 3 組 16 位元的暫存器是分別用來儲存計時器/計數器的計時/計數值TH0、TH1、TH2為高位元組，TL0、TL1、TL2為低位元組。TH0 及 TL0 對應於計時器/計數器0，TH1 及 TL1對應於計時器/計數器1，TH2 及 TL2 對應於計時器/計數器2(8052系列)。

#### (4)計時器模式控制(Timer/Counter Mode Control，TMOD)暫存器：

位元	7	6	5	4	3	2	1	0
TMOD	GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0
計時器1					計時器0			

圖2-1-6 計時器解說圖(1)

GATE：計時器動作閘控位元，當GATE=1時，INT0或INT1接腳為高電位，同時TCON中的TR0或TR1控制位元為1時，計時/計數器0或1才會動作。若GATE=0，則只要將TR0或TR1控制位元設為1，計時/計數器0或1即可動作。C / T：做計時器或計數器功能之選擇位元。

C/T=1為計數器，由外部接腳T0或T1輸入計數脈波。C/T=0為計時器，由內部系統時脈提供計時工作脈波。

M1：模式選擇位元1。

M0：模式選擇位元0。

M1	M0	工作模式
0	0	0 13-bit 計時器
0	1	1 16-bit 計時器/計數器
1	0	2 8-bit 自動載入
1	1	3 (Timer 0)TL0 為 8 位元計時器/計數器，由標準之計時器 0 之控制位元控制，TH0 為 8 位元計時器，且由計時器 1 控制位元控制。
1	1	3 (Timer 1)計時器/計數器 1 停止。

圖2-1-7 計時器模擬圖

(5)計時器控制(Timer Control，TCON)暫存器：

位元	7	6	5	4	3	2	1	0
TCON	TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IR1

圖2-1-8 計時器解說圖(2)

TF1(TCON.7)：計時器1溢位旗號，當計時溢位時，由硬體設定為1，在執行過相對的中斷服務常式後則自動清除為0。

TR1(TCON.6)：計時器1啟動控制位元，可以由軟體來設定或清除。

TF0(TCON.5)：計時器0溢位旗號，當計時溢位時，由硬體設定為1，在執行過相對的中斷服務常式後則自動清除為0。

TR0(TCON.4)：計時器0啟動控制位元，可以由軟體來設定或清除。

IE1(TCON.3)：外部中斷1 動作旗號，當外部中斷被偵測出來時，硬體自動設定此位元，在執行過中斷服務常式後，則消除為0。

IT1(TCON.2)：外部中斷1動作型態選擇，當IT1=1時，中斷型態為負緣觸發，當IT1=0時，中斷型態則為低準位觸發。

IE0(TCON.1)：外部中斷0動作旗號，當外部中斷被偵測出來時，硬體自動設定此位元，在執行過中斷服務常式後，則消除為0。

IT0(TCON.0)：外部中斷0動作型態選擇，當IT1=1時，中斷型態負緣觸發，當IT1=0 時，型態則為低準位觸發。

(6) 串列埠控制(Serial Port Control)暫存器：

位元	7	6	5	4	3	2	1	0
SCON	SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	TI

圖2-1-9 計時器解說圖(3)

SM0(SCON.7)：串列傳輸模式選擇，共有4種模式。

SM1(SCON.6)：串列傳輸模式選擇，共有4種模式。

SM2(SCON.5)：在串列傳輸動作模式2或模式3時，作多處處機控制功能用。

REN(SCON.4)：串列介面接收位元，當REN=1時表示接收致能。

TB8(SCON.3)：在模式2或3時，所送出的第9個資料位元，可以由軟體指令來做控制設定或清除。

RB8(SCON.2)：在模式2或3時，所接收到的第9個資料位元，存放在此位元中。

TI(SCON.1)：串列資料傳送中斷旗號，在工作模式0時，送出8個資料位元後，TI設為1，而在其他模式時，在送出停止位元時，TI也會被設為1；此位元必須由軟體來清除。

### 三、零件故障識別

#### 查板方法：

觀察法：有無燒糊、燒斷、起泡、板面斷線、插口鏽蝕。

表測法：+5V、GND 由於這些電路的固有頻率不同，波形不同，所以所測的數據是近似值，只能供參考。

總電流測量法該法是通過檢測 ic 電源進線的總電流，來判 ic 好壞的一種方法。由於 ic 內部絕大多數為直接耦合，ic 損壞時（如某一個 pn 結擊穿或開路）會引起後級飽和與截止，使總電流發生變化。所以通過測量總電流的方法可以判 ic 的好壞。也可用測量電源通路中電阻的電壓降，用歐姆定律計算出總電流值。

#### 電路總和：

本專題所使用的電路包含了 89C51 主電路板，5V 穩壓電源電路，紅外線感測電路，馬達控制電路，無線發射與接收模組電路。

#### 電源電路：

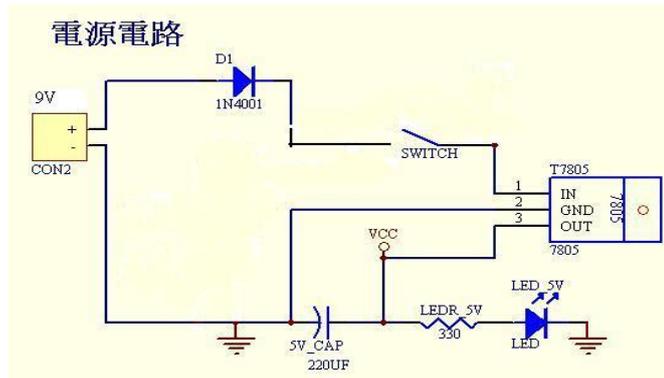


圖 2-3-1 CPU 零件故障檢查電路圖

提供 CPU 主板得電源電路，它的主要目的是提供一個穩定的 5V 電壓，LM7805 為穩壓 IC，各有三隻腳，分別是輸入端、共同(接地)端及輸出端，它的功用是穩定電壓，另外要注意的是，由於通過它的電流相當大，所以一定要加裝散熱片。

### 馬達控制電路

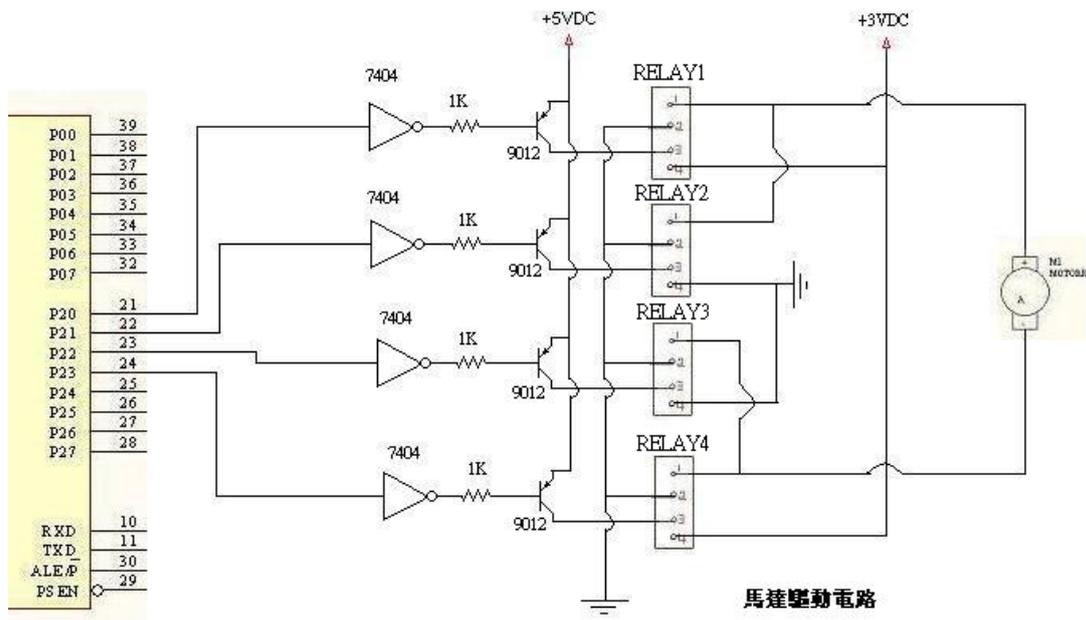


圖 2-3-2 馬達控制電路圖

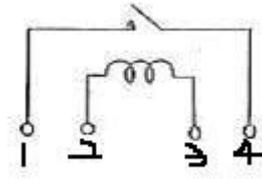


圖 2-3-3 馬達控制電路放大圖

請注意電路中使用的繼電器(relay)，此為繼電器本身的內部動作，動作原理：

當 89C51 送出低電位時，經 7404 做反相動作(即低電位轉成高電位)，會使得電晶體 9012 導通，以推動馬達運轉。

1. 89C51 輸出信號經 IC 7404 取反向後，輸出高態。
2. 當電晶體 9012 動作時，繼電器 2，3 接點線圈動作，繼電器 1，4 接點導通。
3. 當 RELAY1、RELAY3 動作時，馬達正轉。
4. 當 RELAY2、RELAY4 動作時，馬達反轉。

### 感光控制電路

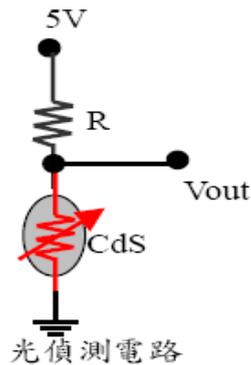


圖 2-3-4 光偵測簡單電路圖

#### 光敏電阻(light-sensitive resistor)

這是最簡單測試光強度的電路，用的是電子街即可購得的光敏電阻，他是用 CdS(硫化鎘)做的。沒有照光時，電阻約幾百 kΩ，照光時電阻減小，最小可達幾百 Ω。

8051 開發程式

## 硬體

### IBM PC 個人電腦

以目前的情況而言，8051 系統的發展，不論期硬體或軟體，都在 IBMPC 的 DOS 下操作，因此一步 IBMPC 個人電腦（不管是 XT，286AT，386AT 皆可）是最基本的設備了。

### 8051 燒錄器（EPROM WRITER）

燒錄器的功能，事將你寫好並經組譯成機械碼的程式，然後將程式的機械碼寫（俗稱：燒）到 89C51 內部的設備。目前台灣有很多家電子公司都有生產這種設備；例如萬用型燒錄器（可燒 89C51/52，Z8，EPROM，PAL，GAL，IC，Tester）目前的價格約新台幣 10000~16000 元（依廠家而不同）。另外有一種只能 89C51 的燒錄器目前的價格約新台幣 1000~4000 元而已（依廠家而不同）。皆可在電子材料行（光華商場的良興，西寧市場二樓）買到，也可以根據電子雜誌（電子技術...）上的廣告打電話向原廠買。

### 電源供應器

8751 基礎實驗所需的電源，只要+5V 單電源即可，當然有多功能電源供應器那是再好不過了。最便宜的電源是報廢的電腦裡面的電源供應器，除了+5V 還提供-12V、+12V、-5V，而且電力又強。到光華商場買約 150 元以內可買到。

### 程式的開發

8051 的程式絕大部分都使用組合語言編寫（也有人用 C 語言），組合語言程式有其一定開發程序，若省略除錯不談，真正在電腦上操作的手續有：

1. 撰寫原始程式(使用 PE II)。
2. 將原始程式組譯成目的檔(使用 X8051)。
3. 將目的檔連結成可執行檔(使用 LINK)。
4. 將連結後所產生的可執行檔(Filename.HEX)燒入 89C51。
5. 在組譯或連結的過程中，可能會發現錯誤，此時必須回到文書編輯程式來修改原始程式的錯誤之處，再組譯-連結直到完全正確為止。
6. 然後將程式(Filename.HEX)燒入 89C51，或放入模擬器(ICE)中執行除錯。

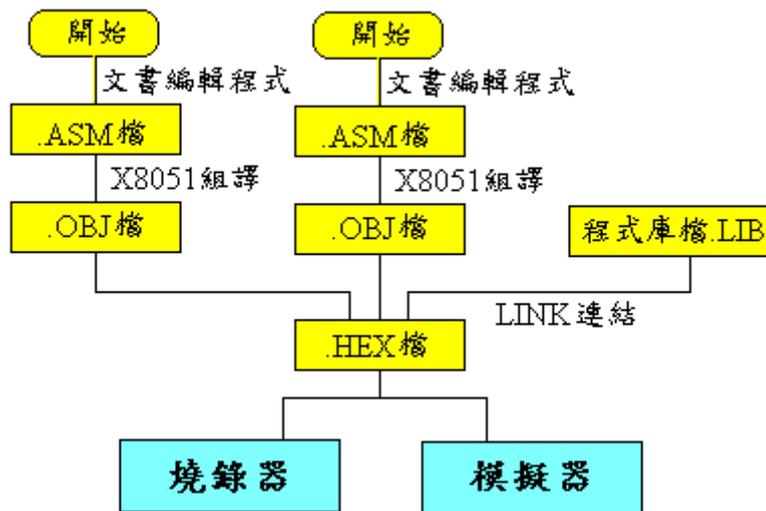


圖 2-3-5 8051 開發流程表

組合語言的開發流程如下：

使用文書編輯程式編寫原始程式欲使用 X8051 發展 8051 組合語言程式，首先要以文書編輯程式把程式編輯成原始程式，並且將此式存入磁碟片裡成為原始檔(Source file)，通常組合語言原始檔的副檔名定為.ASM，以便與其它類別的檔案區別。文書編輯程式是把你所打入的每個字元一一地以 ASCII 碼存在檔案裡，因此原始檔的內容是 ASCII 的集合，所以我們可將這個檔內容列印到螢幕或印表機上，其內容與我們當初由鍵盤輸入的資料完全一樣，因此 PE II 所做的工作只是把你鍵入的資料忠實地以 ASCII 碼方式存至檔案裡。

用 X8051 組原始程式組譯成目的檔原始程式只是忠實的存放著程式的原始面貌，無法交給 8051 的 CPU 執行，因此必須將這個原始程式翻譯成 8051CPU 看得懂的機械碼，並且將轉換產生的機械碼作成一個檔案儲存到磁碟機，這個檔案稱為目的檔(object file)，副檔名為 .obj。

用 LINK 將目的檔連結成可執行檔本來由 X8051 組譯後所產生的目的檔就已經是可以執行的機械碼了，但是組譯器為達有彈性的目的，有些地方並未完全翻譯成可執行碼(例如標示欄的位址)，例如程式可能會呼叫到一個在另一個檔案裡的外部程式，但處理器只處理程式本身而已，而無法處理外部程式，因此分開的檔案，必須分別組譯，以產生各別的目的檔，然後由 LINK 將這些分開的目的檔連結成一個可執行檔(.HEX).因為經組譯器組譯後的目的檔，有些部分尚未完全處理完畢，因此就算你的程式只有一個目的檔，也要經過 LINK 的手續，才能產生真正的可執行檔。

## 參、專題製作

本章分成三個階段由說明此專題所應用到的設備和器材及製作方法與步驟  
專題製作等等。

### 一、設備及材料

儀器 (軟體) 設備名稱	應用說明
電源供應器	供應所需電源
三用電錶	檢測
PC 電腦	編譯程式
燒錄器	程式燒錄 89C51
Word	書面報告
Powerpoint	上台報告之簡報
示波器	觀察波行，找出錯誤
程式編譯器	編好之軟體除錯即轉燒錄檔

圖 3-1-1 製作方法及步驟

表 3-1-1 專題製作計畫書

專題型別		<input type="checkbox"/> 個人型專題 <input checked="" type="checkbox"/> 團隊型專題	
專題性質		光感自動窗簾控制研究	
科別／年級		資訊科三年級	
專題名稱	中文名稱	光控手控自動窗簾	
	英文名稱	Automatic light control manual curtain	
專題內容簡述		<p>本專題報告主要是在探討「8051 應用」的運作方式，以及如何控制「窗簾」。我們研究了直流馬達與IC、8051 單晶片、紅外線發射與接收等硬體，使用8051 單晶片設計之組合語言來實作，藉8051 單晶片驅動直流馬達的系統。而MCS-51 單晶片在內部的硬體架構具有完整的週邊設備，又有一套專門為工業控制特性設計的軟體指令，使它成為相當受歡迎的單晶片，故我們選擇它來製作光控手控自動窗簾。</p>	
指導老師姓名		葉忠賢 老師	
參與同學姓名	劉威麟組長		劉政賢組員
	謝育典組員		曾令全組員
專題執行日期		103 年 9 月 1 日至 104 年 5 月 31 日	



圖 3-1-2 焊接電路

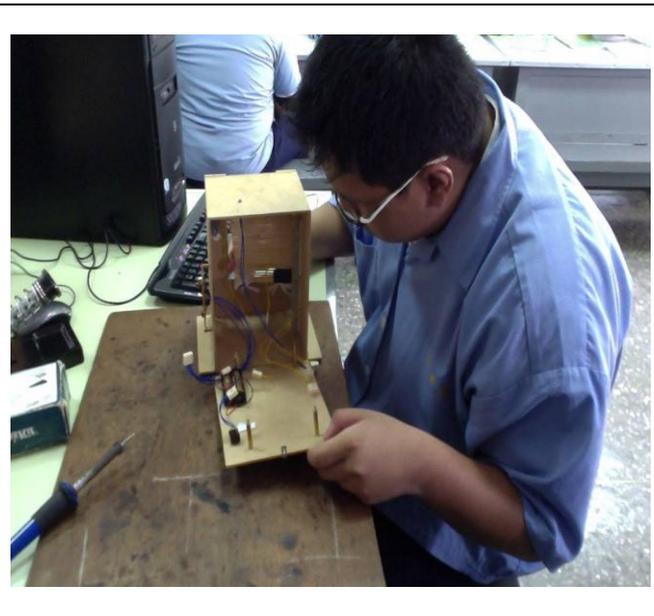


圖 3-1-3 檢查內部結構

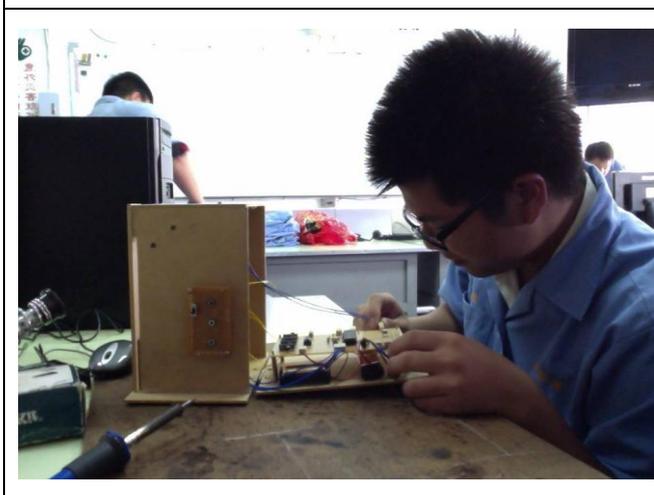


圖 3-1-4 檢查電路



圖 3-1-5 編輯程式碼

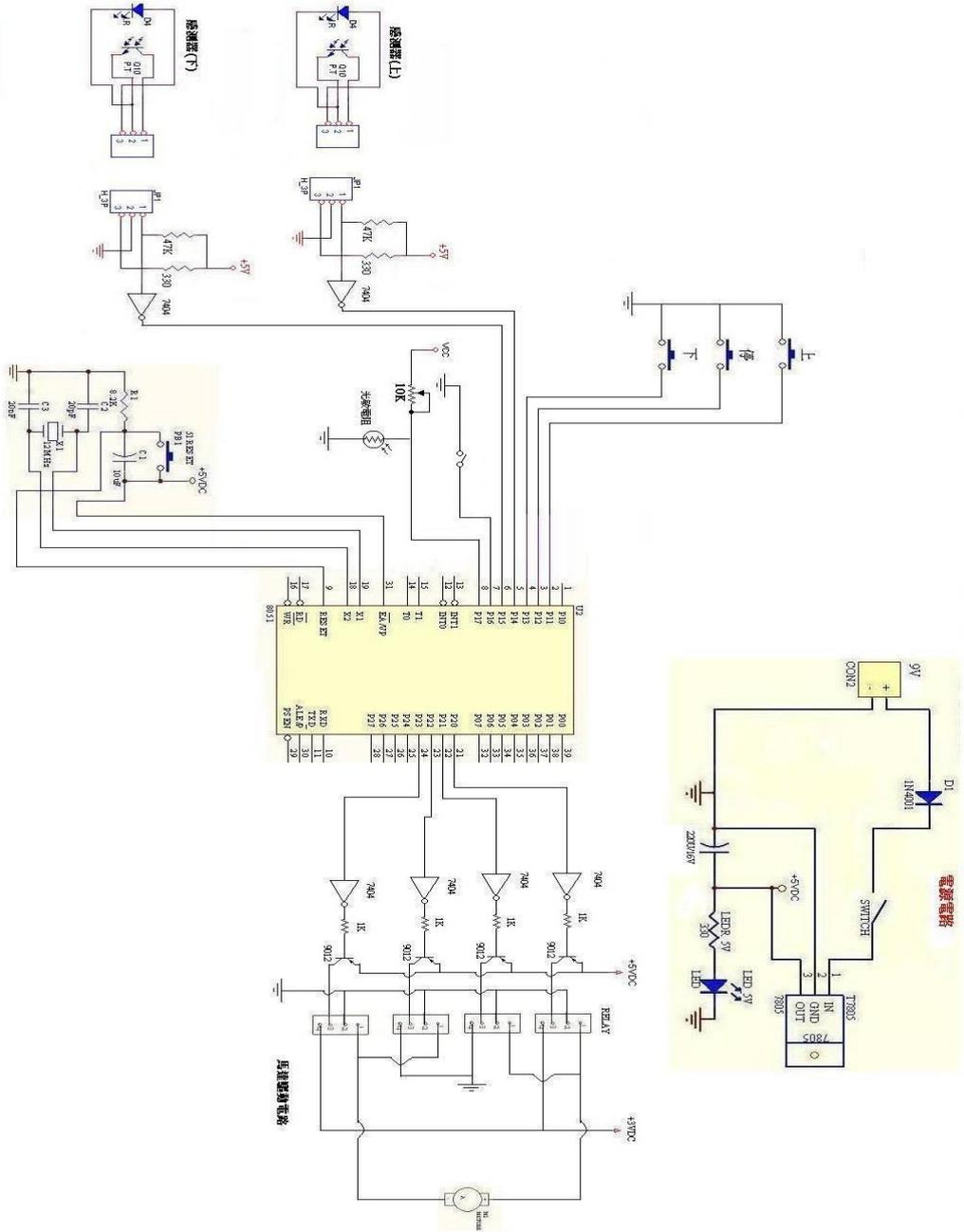


圖 3-1-6 光控手控自動窗簾總電路圖

小組分工的配置：

威麟負責找資料，及製作簡報內容，過程中亦有購買相關書籍當成參考資料，選擇要如何去製作專題，讓育典和令全知道要作何專題，然後再經過小組討論、商量，有問題時，會再去徵詢老師的意見。

威麟是要上網查有關專題相關的資料，負責把相關的資料和圖片下載下來，在去製作文書軟體得作業，如有發生困難時可以找小組討論或者找老師諮詢，解決你的所不懂的是事情。

政賢和育典負責去買電路中所需之零件，育典負責製作簡報讓令全上台發表此專題內容。

## 肆、製作成果

目前為止，我們所製作的電路實作部分，面對我們所遭遇的困難以及問題，都已克服了，緊接著，我們的下一步驟即是將我們開始製作外面包裝的成品製作，將之接到我們的，由於有牽涉到木工配置的問題，所以待我們將之完成後，會再以照片及實體的方式慢慢呈現之。

我們小組決定題目光控手控自動窗簾，完成焊接且製作整個完整電路，這整個流程中，我們小組都用相機及相關電腦設備將之拍照下來，經將這些資料完整處理過後，我們呈現在這個專題報告之中，如下所示：

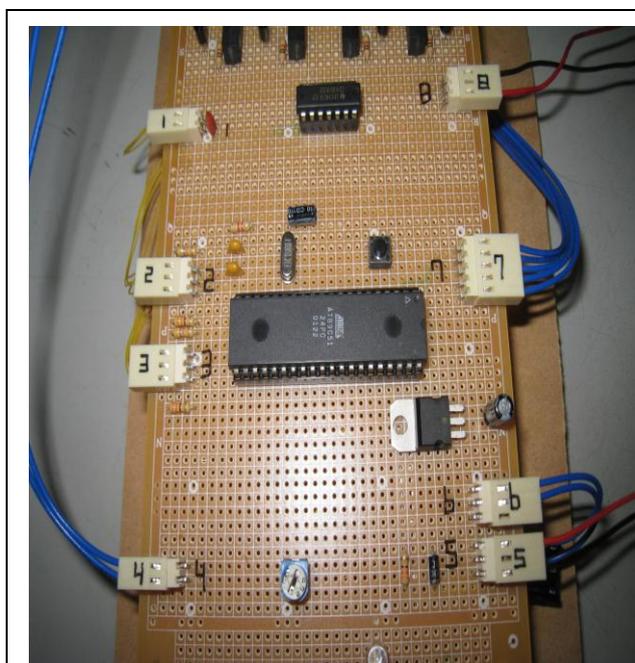


圖4-1-1 光感自動窗簾電路板完成圖

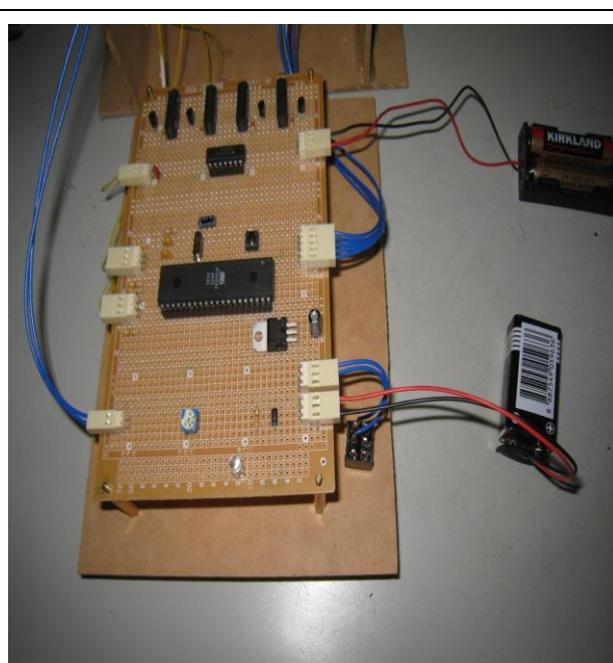


圖4-1-2 光控手控自動窗簾電路板配置圖(1)

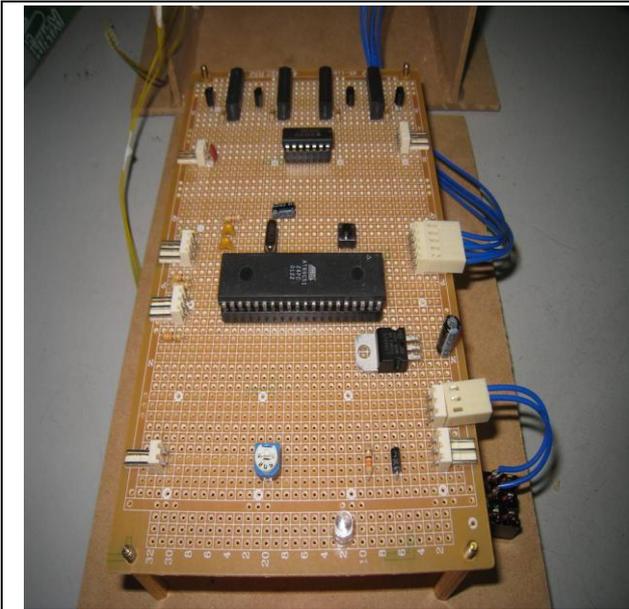


圖4-1-3 光控手控自動窗簾電路板配置圖(2)

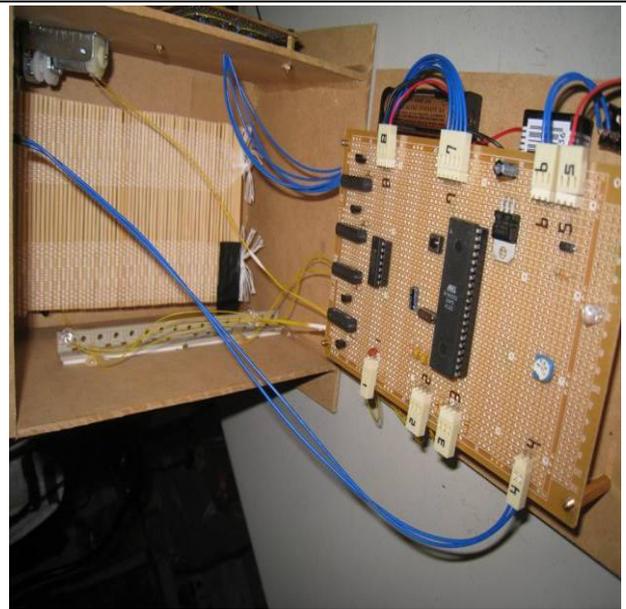


圖4-1-4 光控手控自動窗簾內部圖(1)



圖4-1-5 光控手控自動窗簾內部圖(2)



圖4-1-6 光控手控自動窗簾內部圖(3)

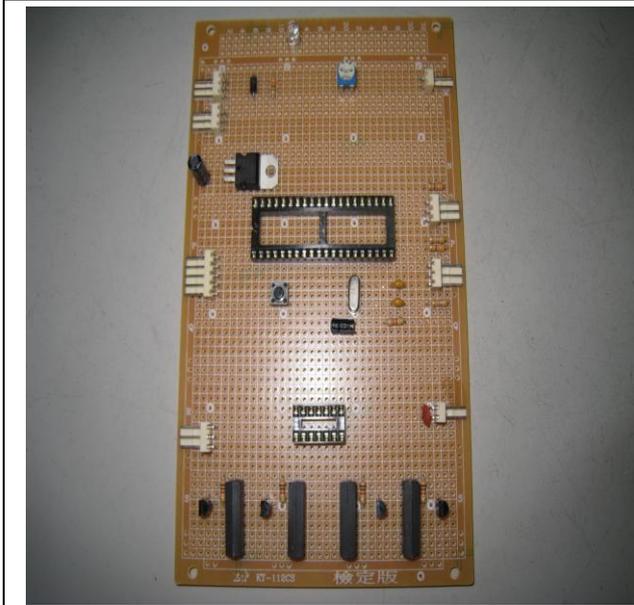


圖4-1-7 光控手控自動電路板正面圖

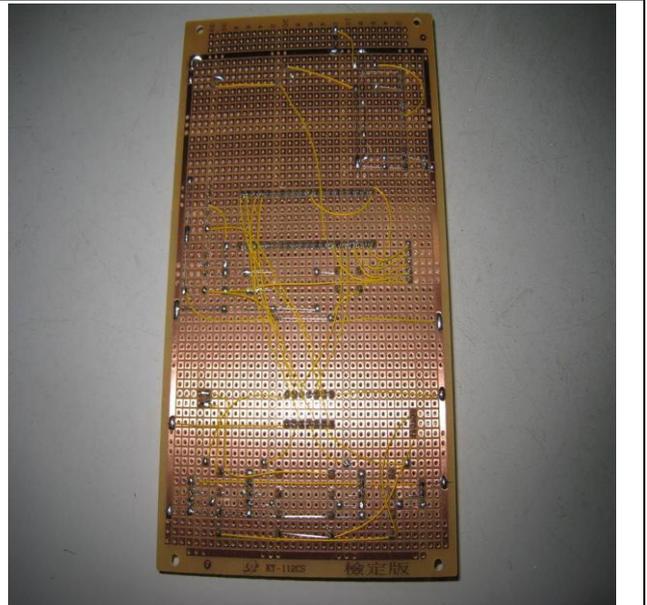


圖4-1-8 光控手控自動窗簾電路板背面圖



圖4-1-9 光感自動窗簾成品圖(正面)



圖4-1-10 光感自動窗簾成品圖(背面)

## 實品操作如以下示範

### 手動模式

1. 打開自動窗簾電源開關。
2. 切換至手動模式(紅框處開關向下)。
3. 旁邊按鈕可控制鐵捲門上升、下降、停止。
4. 鐵捲門上升至最高點與下降至最低點時，窗簾會自動停止。

### 自動模式

1. 切換至自動模式(紅框處開關向上)
2. 當光線強烈時，窗簾會自動下降。
3. 當光線不足時，窗簾會自動上升。

### 操作按鈕圖如下所示

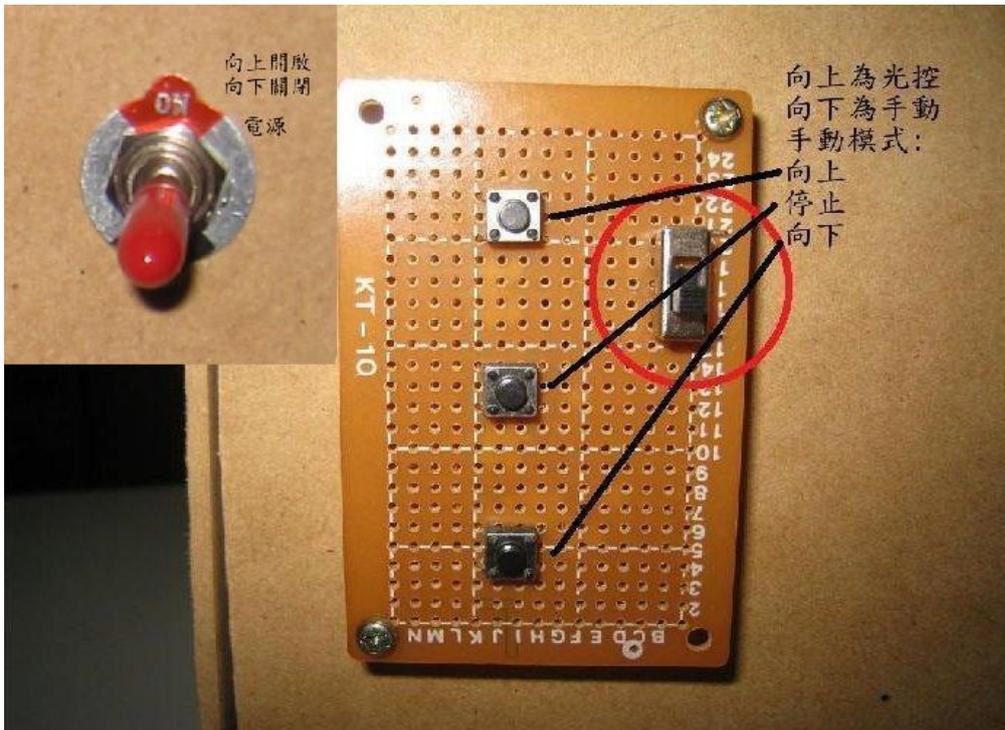


圖4-2-1 光感自動窗簾操作按鈕說明

## 伍、結論與建議

### 一、結論

研究發現與心得感想起初發現這個題目時，產生了點興趣，便開始著手進行這個作品，我們最先面臨的第一個大問題就是光敏電組的控制電路，緊接而來的問題便是繼電器的使用方法還有改如何使馬達正、反轉的問題，在翻閱書籍還有網路上搜尋了先關資料後，解決了這些問題，不過呢，還是在電路上消耗了一段時間，接著困難又朝我們而來，決定以程式控制馬達轉動時間，但是程式設計的基礎不甚理想，而也是一項艱辛的挑戰，程式碼又都是英文的，翻閱書籍時常常因為看不懂英文而搞不清楚程式實質上的功用，雖然無法完全理解程式碼，但是在找尋資料的方法上卻學到很多，對於往後製作報告是相當大的幫助。

未來研究方向這個作品雖然已經自動化，但是還不是最完美的，我們可以改善窗簾的捲動系統、在窗簾上裝小夜燈、裝設遙控器接收裝製，已達到更人性化的控制。也可以加入開關，使窗簾可以手動或者切換成自動的模式，使窗簾更加完美。也可以將所有的電源系統都使用太陽能來提供給電路使電路動作並且讓窗簾轉動，不僅方便，而且還很環保。窗簾也可以不限於只用捲軸式的方式，也可以使用往左、右開的窗簾。

### 二、建議

此程序雖然可以解決可以電機的正反轉問題和按鍵防抖的問題，但是總體來看，改程序還是不夠簡單，顯得很臃腫對於一個內存很小的單片機這樣會使單片機的執行效率降低。並且，該步進電機無法自行停止運行，這會導致，在以後的應用中產生一些問題，在當我們把此步進電機應用到智能窗簾的研究中時，當有光照後，窗簾會放下，但是無法自動停止，這與事實不符和，所以這一點還需要改進。

在製作的過程中遇到了不少的困難，期中最大的問題就是將太陽板所產生的電力儲存起來、提供給整個電路運作，後來發現以兩塊太陽能板串連能夠提供足夠的電力來驅動電路，越過了這關剩下的就是如何儲存電了，我們以續電池相接以達到儲電的功能。

## 參考文獻

- 1.楊明峰，2008，8051 入門輕鬆學，台北市：碁峰資訊。
- 2.鍾富昭，2003，8051 專題製作，台北市：全華文化。
- 3.陳俊榮，2007，組合語言，台北市：全華文化。
- 4.林豐隆，2007，專題製作，台北市：全華文化。
- 5.傅榮鈞·林偉政，專題製作8051單晶片篇，台北縣：台科大圖書。
- 6.徐椿樑·陳輔賢，2004，8051/8951理論與實物應用，台北市：全華文化。
- 7.蔡朝洋單晶片微電腦8051 / 8951原理與應用。台北市：全華科技圖書股份有限公司。
- 8.郭庭吉、吳金戊（2008），單晶片8051 專題製作-使用keil AX51。台北市：松崗電腦圖書有限公司。
- 9.葉文聰、WonDerSun（2008）。程式設計應用電子篇。台北市：台科大圖書股份有限公司。
- 10.許桂樹、范逸之Visual Basic-網路監控實務。台北縣：新文京開發出版股份有限公司。
- 11.林文恭（2007）。電腦硬體裝修乙級檢定學術科。台北市：碁峰資訊股份有限公司。
- 12.郭昌榮（2003）。PLC 之連線通訊及VB 圖形監控。台北市：全華科技圖書股份有限公司。
- 13.陳永達、詹可文（2004）。VB 串並列埠控制。台北市：全華科技圖書股份有限公司。
- 14.乾龍工作室（2008）。乙級電腦硬體裝修術科實作秘笈。台北市：台科大圖書股份有限公司。

## 附錄一 光控手控自動窗簾程式碼

```
;*****  
;  
; 自動窗簾控制程式  
;*****  
Relay1 : .REG P2.0;正轉  
Relay2 : .REG P2.1;反轉  
Relay3 : .REG P2.2;正轉  
Relay4 : .REG P2.3;反轉  
  
ORG 0H ;宣告以下程式由位址0000H儲存  
JMP MAIN  
ORG 50H ;宣告程式由位址0050H儲存  
MAIN :  
CLR Relay1 ;馬達停止  
CLR Relay2  
CLR Relay3 ;馬達停止  
CLR Relay4  
;-----  
  
REMOTE :  
JNB P1.6 , SUN ;自動模式!  
JNB P1.1 , B1 ;遙控器上升鍵  
JNB P1.2 , B2 ;遙控器停止鍵  
JNB P1.3 , B3 ;遙控器下降鍵  
JMP MAIN ;再重覆回頭感測  
  
SUN :  
JNB P1.7 , B6 ;有陽光時  
JNB P1.4 , B4 ;感測器(上)
```

	CLR	Relay2	;馬達反轉停止
	CLR	Relay4	
	SETB	Relay1	;馬達正轉啟動
	SETB	Relay3	
	JMP	REMOTE	
B1 :			
	JNB	P1.4 , B4	;感測器(上)
	CLR	Relay2	;馬達反轉停止
	CLR	Relay4	
	SETB	Relay1	;馬達正轉啟動
	SETB	Relay3	
	JNB	P1.2 , B2	;遙控器停止鍵
	JNB	P1.3 , B3	;遙控器下降鍵
	JNB	P1.4 , B4	;感測器(上)
	JMP	B1	;再重覆回頭感測
B2 :			
	CLR	Relay1	馬達停止
	CLR	Relay2	
	CLR	Relay3	
	CLR	Relay4	
	JMP	REMOTE	;再重覆回頭感測
B3 :			
	JNB	P1.5 , B5	;感測器(下)
	CLR	Relay1	;馬達正轉停止

	CLR	Relay3	
	SETB	Relay2	;馬達反轉啟動
	SETB	Relay4	
	JNB	P1.1 , B1	;遙控器上升鍵
	JNB	P1.2 , B2	;遙控器停止鍵
	JNB	P1.5 , B5	;感測器(下)
	JMP	B3	
B4 :			
	CLR	Relay1	;馬達停止
	CLR	Relay3	
	JMP	REMOTE	
B5 :			
	CLR	Relay2	;馬達停止
	CLR	Relay4	
	JMP	REMOTE	
B6 :	JNB	P1.5 , B5	;感測器(下)
	CLR	Relay1	;馬達正轉停止
	CLR	Relay3	
	SETB	Relay2	;馬達反轉啟動
	SETB	Relay4	
	JMP	REMOTE	
END			