

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

專題製作報告



聲光電子琴

學生姓名：李俊霖

劉育承

吳敏郎

指導老師：葉忠賢 老師

中華民國 102 年 05 月

誌 謝

進入高中職業學校開始學習技藝課程，面對不同的技能專長領域，除了艱辛，更覺得漫長。如今，我們小組幸運地已來到了三年級，回頭俯看這一路上的學習歷程，細數點滴。我想，是我們該將每個階段的感動，留下紀錄的時候了。

感謝老師這三年來的細心教導，以及有耐心的一步一步教我們如何完成專題，當我們遇到問題，老師總是會教我們如何克服，在老師的教導下我們才能順利完成此作品。

在製作專題時我們遇到滿多問題的，感謝同學能陪我們克服，以及幫忙我們買材料，一起交流，這樣我們才能完成此專題。

李俊霖、劉育承、吳敏郎 謹上 2013/05

聲光電子琴

摘要

此專題我們有用到單晶片 8051，所以我們能更加了解單晶片的工作原理，我們把單調的電子琴，加上一個用 LED 做成的電子輪盤，讓你在按的時候，輪盤會有 4 種不同的跑法增加趣味性。我們也把喇叭的部分改用蜂鳴器，這樣聲音能更加動人，我們還有在單晶片燒錄一首歌曲，只要簡單的一科按鈕按下去，就能夠順利播放，當然也可以依照個人意願燒錄不同的歌曲。我們還怕聲音不夠宏亮。因此加裝一個耳機孔，能外接喇叭這樣聲音一定夠。

關鍵詞：單晶片、蜂鳴器、LED

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.....	1
四、製作預期成效.....	3
貳、理論探討.....	4
參、專題製作.....	16
一、設備及器材.....	16
二、製作方法與步驟.....	16
肆、製作成果.....	23
伍、結論與建議.....	25
一、結論.....	25
二、建議.....	25
參考文獻.....	25
附錄一 聲光電子琴之程式碼.....	28

表目錄

表 3-1-1 設備及器材	16
表 3-1-2 專題製作計畫書	18
表 3-2-1 材料表	21

圖目錄

圖 1-3-1 製作流程圖	2
圖 2-1-1 結構圖	4
圖 2-1-2 8051 接腳圖	5
圖 2-1-3 零件圖	6
圖 2-1-4 8051 基本電路圖	8
圖 2-1-5 8051 記憶體結構示意圖	8
圖 2-1-6 喇叭驅動電路圖	9
圖 2-2-1 中斷進入點位址圖	10
圖 2-2-2 8051 內部位址圖	11
圖 2-2-3 計時控制圖	12
圖 2-2-4 M1/M0 工作模式圖	13
圖 2-2-5 TCON 暫存器	13
圖 2-2-5 SCON 暫存器	14
圖 2-2-6 SFR 的記憶體分佈圖	15
圖 3-2-1 製作方法及步驟	17
圖 3-2-2 文書撰寫	19
圖 3-2-3 製作報告	19
圖 3-2-4 製作簡報	19
圖 3-2-5 電路圖	20
圖 4-1-1 焊接電路過程	23
圖 4-1-2 作品焊接面	23
圖 4-1-3 輪盤部份	23
圖 4-1-4 電子琴部份	23
圖 4-1-5 作品完成圖	24

壹、前言

一、製作動機

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。

本專題報告主要是在探討「8051 應用」的運作方式，以及探討發聲原理與聲音的產生電路。我們研究了 8051 單晶片、蜂鳴器等硬體，使用 8051 單晶片設計之組合語言來實作，藉 8051 單晶片驅動蜂鳴器的系統。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音樂電子琴。

我們希望能利用 LED 跑馬燈效果與蜂鳴器的特性，並在按鍵的套用下，發揮聲光電子琴的功能。在此學以致用是我們最大的目的。

二、製作目的

現在好像越來越多人學音樂了，電子琴也滿多人在學的，可是電子琴的價錢不便宜，所以可以用此電子琴彈奏幾首簡單的音樂，我們還有在電子琴的上面加上一個 LED 的輪盤，讓電子琴更加生動，讓在學的人能更加有趣。

這個專題作品只要包裝過後，也可以當作一個小玩具，可以給小朋友玩又順便學習，如果以後對音樂有興趣就會有個音樂底子，這樣就能夠更快上手，這樣就能夠學的比別人還快。

我們製作這個專題作品，就不再是一個人的事情，是三個人的事情，所以分工合作上非常的重要，購買材料、設計電路、電路測試、過程紀錄、製作成品以及製作報告還有簡報這些，都必須做好分配的工作才能如期完工，製作這個專題的難度也不像之前做的那麼簡單，所以在製作上更加困難，如果能完成這個成品，也是讓我們的能力能更進步，我們還用到了單晶片的部份，就能藉由這個專題，學習單晶片的工作原理及一些構造，我們也有用到程式部份，所以在編寫程式這方面也會有很大的進步。

三、製作架構

(一)專題製作流程

當我們小組題目選定後，就可以邁向專題的第一步，很多人的頭腦都第一步都不知道如何下手，看到令人煩的電路圖與程式，就已經不想做了，這個時候專題製作指導老師就滿重要的，可以介紹認識專題的提目的硬體和架構與程式的運用，程式軟體都是獨立的，部會影響到硬體的部份，有這樣的想法就可以帶他們去了解電路，先把電路繪製出來，有哪些材料，詳細準備完成，通常會了怕不會成功，要準備原本的原件多用一組備用，材料買完齊全後，可以先測試麵包板上做個功能測試，經過研究過後沒問題之後，就可以開始製作焊接的 Layout 電路圖。

(二)製作流程圖

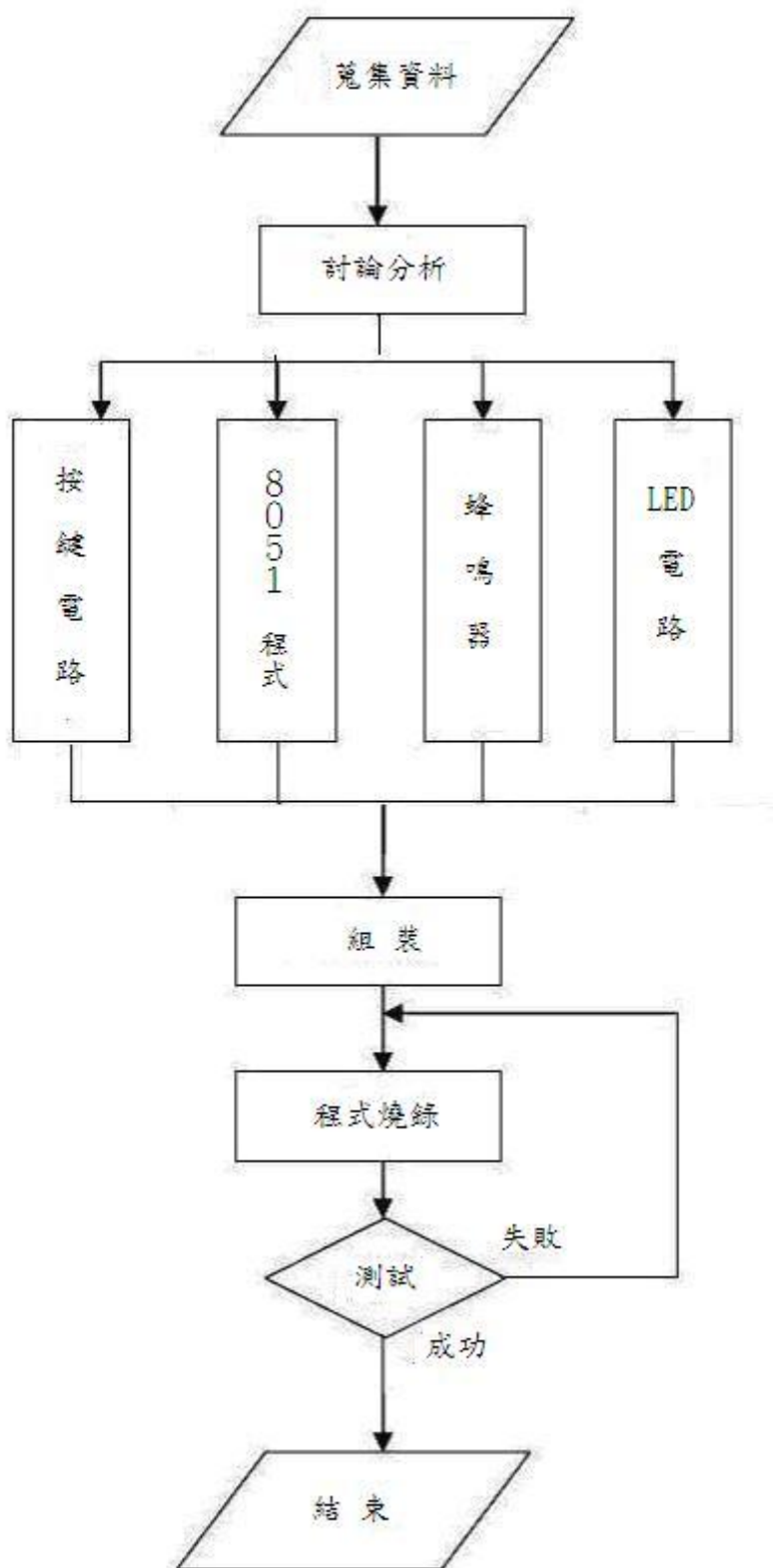


圖 1-3-1 製作流程圖

四、製作預期成效

一開始有點擔心會做不出來，怕說到時候沒有想要的功能，希望老師能幫助我們達到理想的成效，不過我們大概有決定好要製作什麼樣的功能，列出幾項預期的效果有：

- (一) 按下每個音節的按鈕時，能夠順利的發出聲音並且讓輪盤上的 LED 能夠順利發光。
- (二) LED 有用到程式編寫 4 種不同的跑法，我們希望能讓這 4 種跑法有規律性的跑。
- (三) 利用程式燒錄一首生日快樂的歌曲，按下播放鈕後，能夠順利播放直到結束。
- (四) 按下所指定的按鈕，能讓輪盤上的 LED 規律的閃爍。
- (五) 按下 RESET 後，能夠立即讓還沒撥放完的歌曲或 LED 中斷。

貳、理論探討

一、電子相關零組件

(一) 8051 單晶片

微電腦普遍應用在日常生活的一些自動化設備中，可以說帶動了整個人類科技的進步。本章主要介紹微電腦組成的基本架構，單晶片微電腦的特點及其應用領域使初學者可以很快地了解一套控制系統是如何構成的。

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：

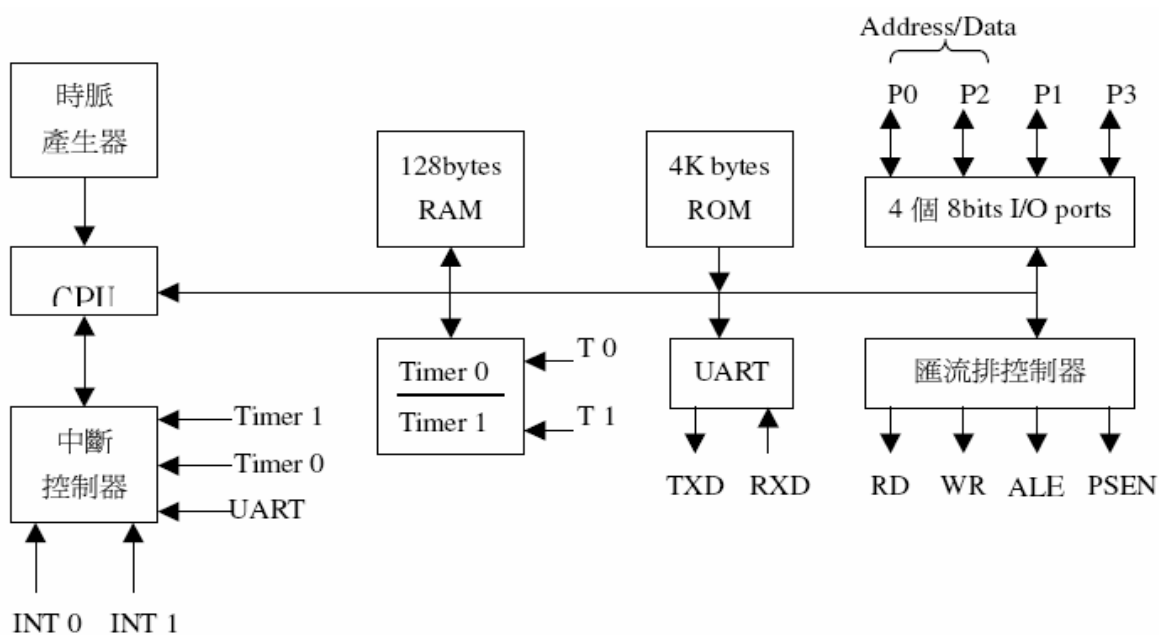


圖 2-1-1 結構圖

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

8051 單晶片的接腳

8051 為 40 隻接腳的單晶片，其位置圖如下圖所示：

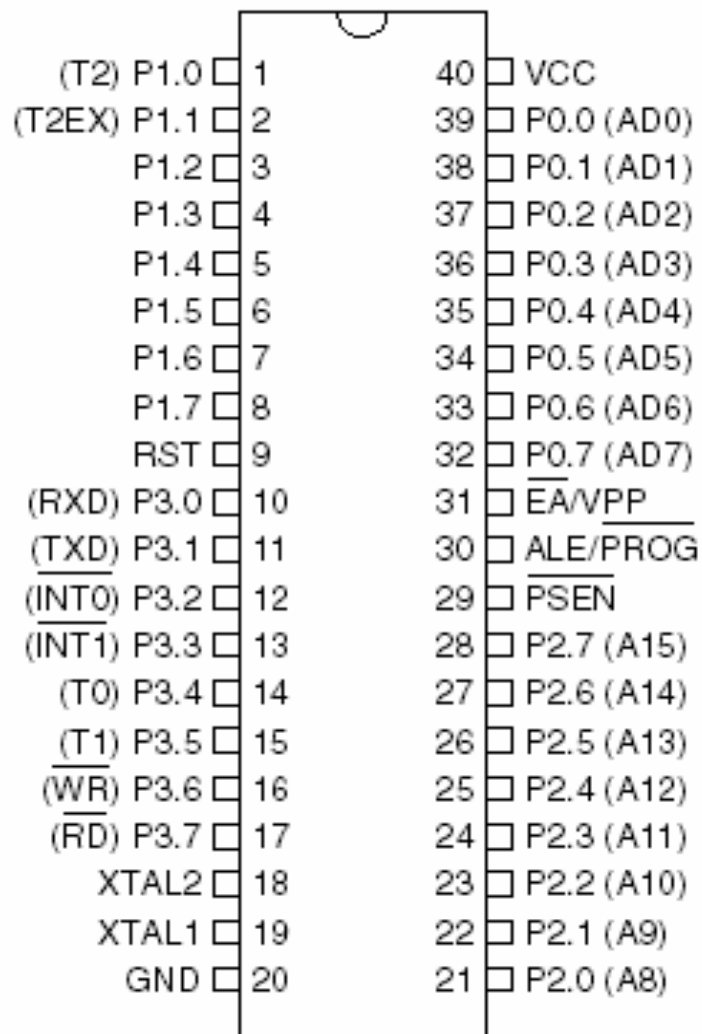


圖 2-1-2 8051 接腳圖

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。

□ Pin9: 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：Port 0 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：

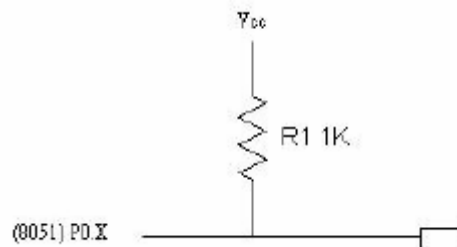


圖 2-1-3 零件圖

◇ 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(D0~D7)。

- Pin21~28: P2.0~P2.7 : Port2 為可位元定址的雙向 I/O Port。
- ◇ 內部具提升電阻。
- ◇ 可以推動 4 個 TTL 負載。

Port2 另外一個功能：存取外部記憶體時，為高位元組的位址(A8~A15)。

- Pin1~8: P1.0~P1.7

Port1 為可位元定址的雙向 I/O Port。

- ◇ 內部具提升電阻。
- ◇ 可以推動 4 個 TTL 負載。
- ◇ Port1 大部分只做單純的 I/O 用。

- Pin10~17: P3.0~P3.7

Port3 為可位元定址的雙向 I/O Port。

- ◇ 內部具提升電路的雙向 I/O Port。
- ◇ 可以推動 4 個 TTL 負載。 Port3 另一功能如下： P3.0：RXD，串列通訊輸入。 P3.1：TXD，串列通訊輸出。 P3.2：INT0，外部中斷 0 輸入。 P3.3：INT1，外部中斷 1 輸入。 P3.4：T0，計時計數器 0 輸入。 P3.5：T1，計時計數器 1 輸入。
 - P3.6：WR：外部資料記憶體的寫入信號。
 - P3.7：RD，外部資料記憶體的讀取信號。

基本電路連接如下圖：

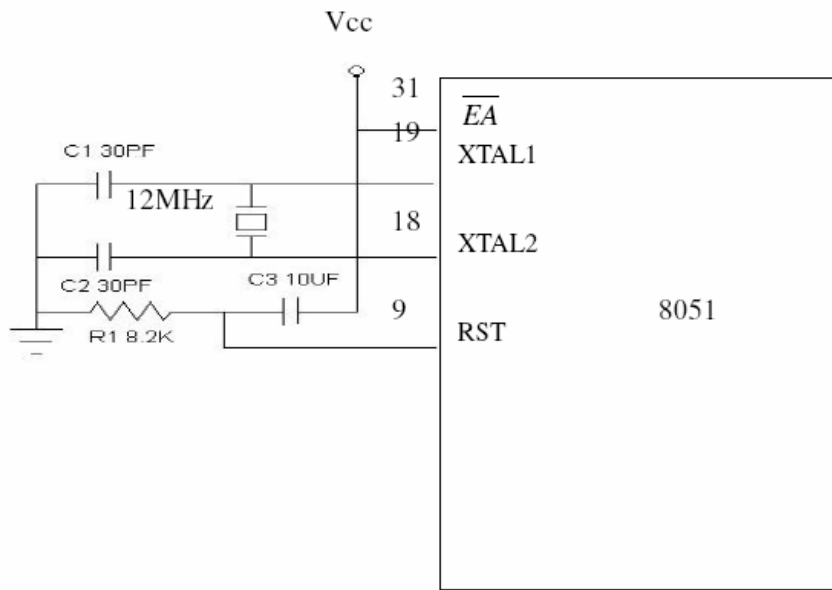


圖 2-1-4 8051 基本電路圖

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：

8051 記憶體結構示意圖：

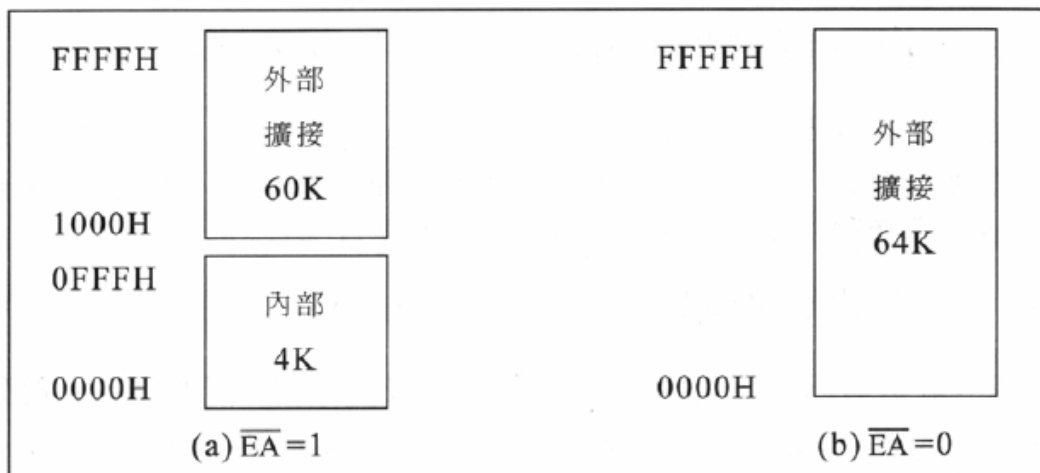


圖 2-1-5 8051 記憶體結構示意圖

(二) 喇叭驅動電路

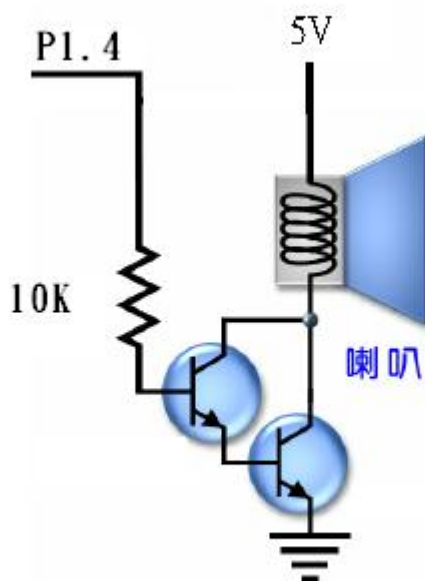


圖 2-1-6 喇叭驅動電路圖

以 8051 產生聲音，可利用程式產生頻率，送到輸出埠(一個位元即可)，例如 P1.0，再從該點連接到喇叭的驅動電路，即可驅動喇叭。而喇叭的驅動電路可利用簡單的電晶體電路，如上圖所示。

為了讓電晶體工作於飽和與截止狀態，其中的電晶體最好使用高增益的電晶體，如達靈頓電晶體，或乾脆使用兩個電晶體搭接成達靈頓對。上述電路適用於 Port 1、Port 2 或 Port 3 中的任一個位元，可不要忘了，這三個輸出埠都為開排極式(OD)輸出，內部都有一個 30K 歐姆的提升電阻，其輸出電流不可能太大，所以，在此所使用的 RB 也不須要太大，10K 歐姆即可。

二、記憶體

(一) 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。

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

圖 2-2-1 中斷進入點位址圖

(二)資料記憶體(RAM)

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，因此總共的空間為 $128+128+128=384$ byte。

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
- 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部分

- 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

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								

圖 2-2-2 8051 內部位址圖

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。

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。

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 埠的輸出門鎖(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 2-2-3 計時控制圖

GATE: 計時器動作開控位元, 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 2-2-4 M1/M0 工作模式圖

(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	TRO	IE1	IT1	IE0	IR1

圖 2-2-5 TCON 暫存器

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。

TRO(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，中斷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	RI

圖 2-2-5 SCON 暫存器

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。

RI(SCON.0)：串列資料接收中斷旗號，在工作模式 0 時，收到第 8 個串列輸入資料位元後，RI 會設為 1，在其他模式時，收到停止位元的一半時，硬體會自動將此位元設為 1。此位元必須由軟體來清除。

(7) 串列資料緩衝(Serial Data Buffer , SBUF)暫存器：

8051 單晶片的串列埠是全雙工的，故實際上 SBUF 暫存器分開為兩個不同的暫存器，一個是當作 UART 傳送資料的緩衝區，另一個是當作 UART 接收資料的緩衝區。若將資料寫到 SBUF 時，就會將資料放入傳送緩衝區，UART 就會將這個資料轉成串列資料透過 TXD 傳出去。若去讀 SBUF，就會讀到接收緩衝區的資料。

F8								FF
F0	B							F7
E8								EF
E0	ACC							E7
D8								DF
D0	PSW							D7
C8								CF
C0								C7
B8	IP							BF
B0	P3							B7
A8	IE							AF
A0	P2							A7
98	SCON	SBUF						9F
90	P1							97
88	TCON	TMOD	TLO	TL1	TH0	TH1		8F
80	P0	SP	DPL	DPH				PCON

↑ 此行記憶體位元組可做位元定址。

圖 2-2-6 SFR 的記憶體分佈圖

參、專題製作

本章分成設備及器材、製作方法與步驟及專題製作等。

一、設備及器材

表 3-1-1 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 單晶片中
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 Point	進行口頭報告、製作及專題成品報告呈現
Keil-C	單晶片組合語言程式之編輯、燒錄軟體

二、製作方法與步驟

本章將有我們的準備工作跟分配的情形，將有下圖說明。

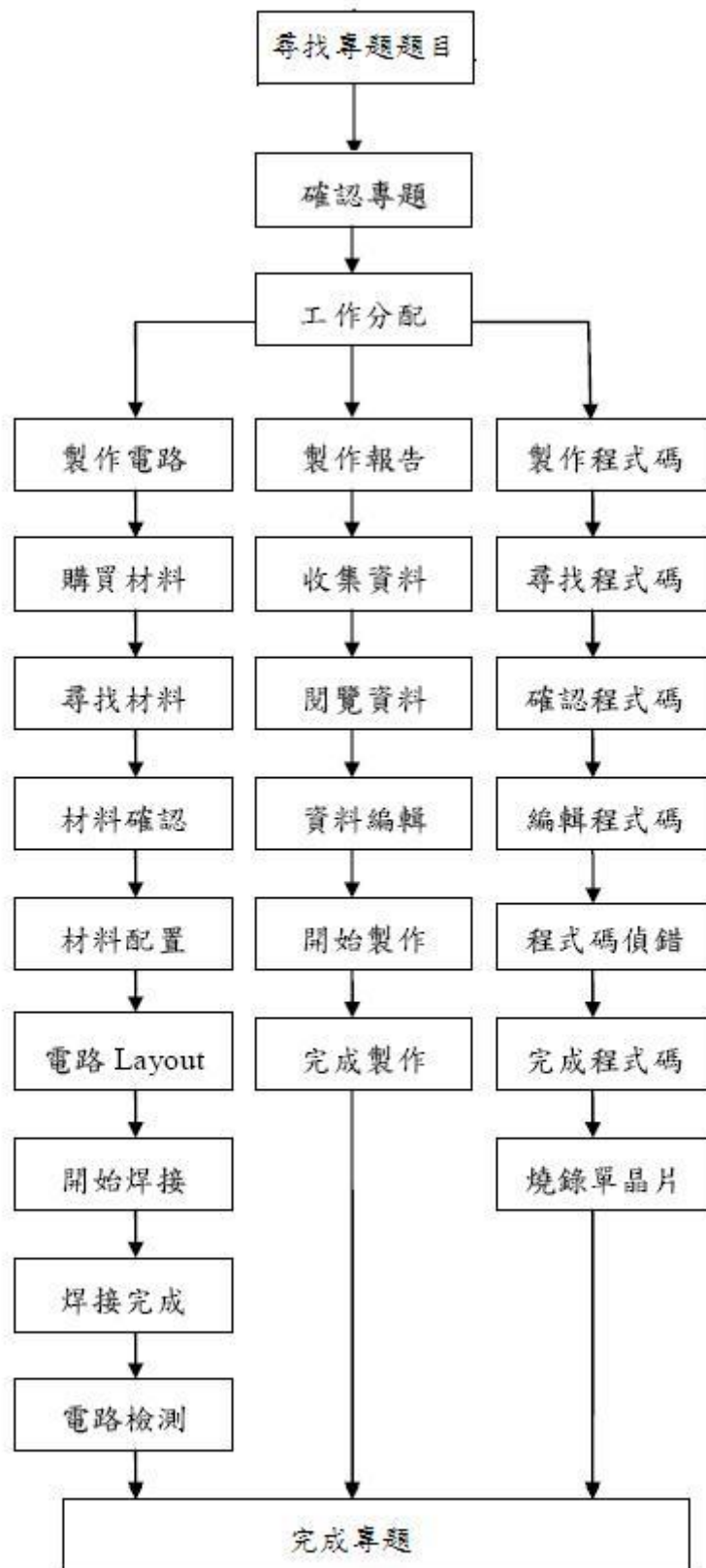


圖 3-2-1 製作方法及步驟

表 3-1-2 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		利用 89C51 來製作聲光電子琴	
科別／年級		資訊科 三年級	
專題名稱	中文名稱	聲光電子琴	
	英文名稱	Sound and light keyboard	
專題內容簡述		硬體部分：探討發生原理與聲音的產生電路與 LED 跑馬燈路。	
		程式與實作部份：簡易的聲音產生程式、混合頻率的聲音生、	
		基本音階產生、LED 跑馬燈等等。	
指導老師姓名		葉忠賢 老師	
參與同學姓名		李俊霖	劉育承
		吳敏郎	
專題執行日期		102 年 3 月 11 日 至 102 年 5 月 17 日	

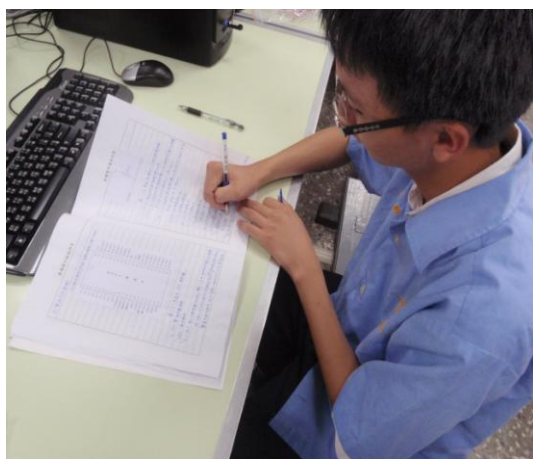


圖 3-2-2 文書撰寫



圖 3-2-3 製作報告

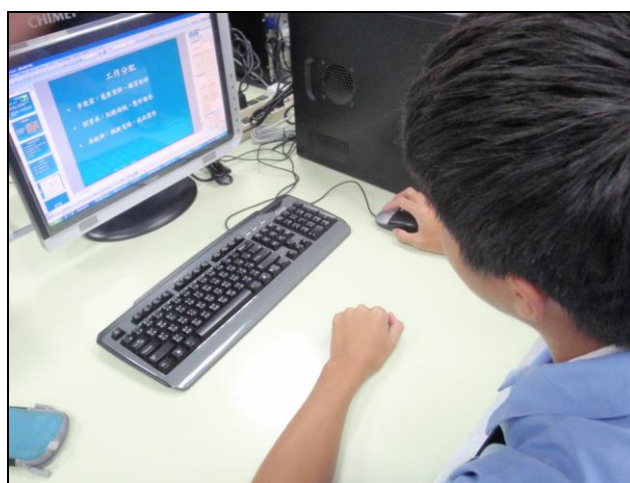


圖 3-2-4 製作簡報

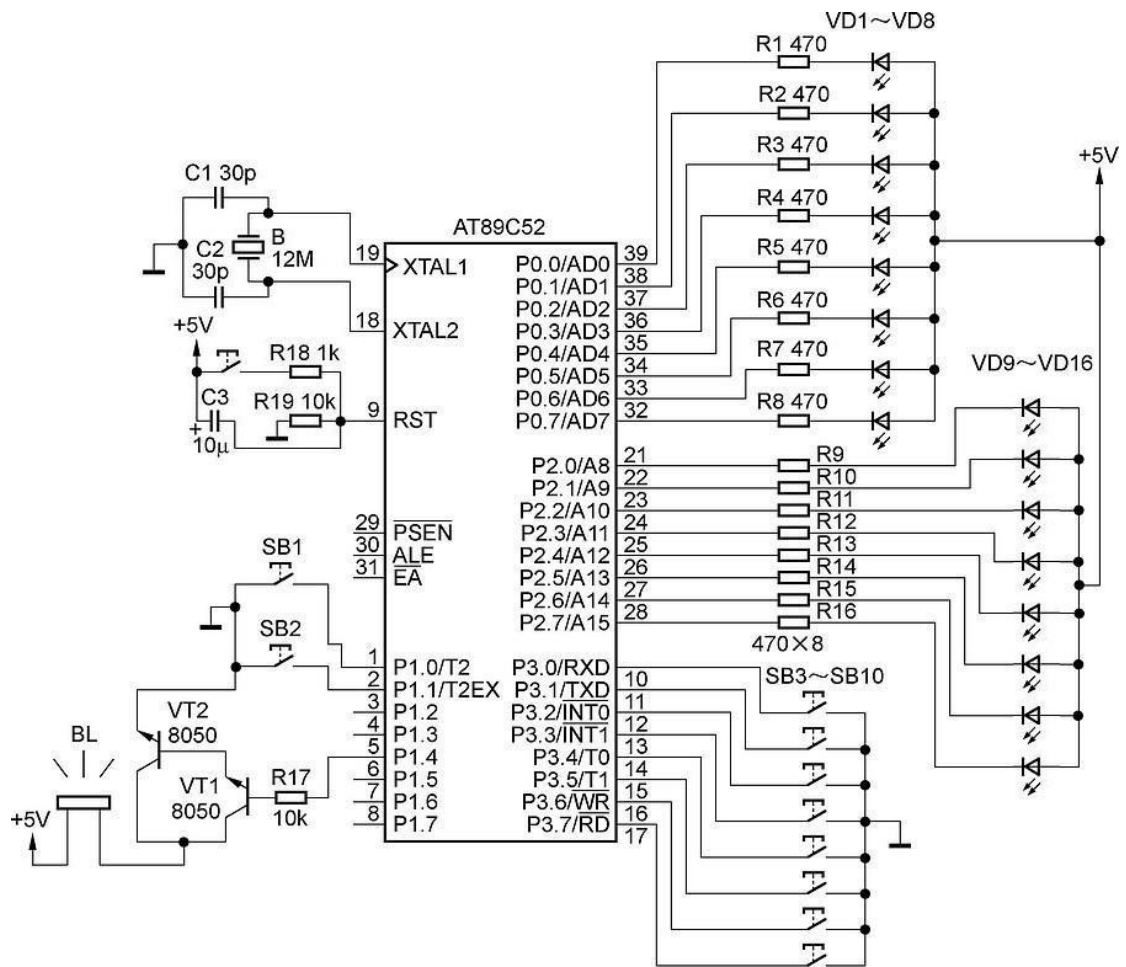


圖 3-2-5 電路圖

表 3-2-1 材料表

項目	品名	規格	數量
1	電阻	470 ohm, 1/4W	16
2	電阻	10K ohm, 1/4W	1
3	電阻	8.2K ohm, 1/4W	1
4	XTAL	12M Hz	1
5	電解電容	10u/50V	1
6	陶瓷電容	22p, pitch=2.5mm	2
7	單晶片	89C51(含程式)	1
8	電晶體	8050	2
9	發光二極體	綠色, 3mm	16
10	DIP IC 座	40Pin, 600mil	1
11	輕觸開關	4*4*6 TACT SW	9
12	輕觸開關	12*12*12 TACT SW	2
13	PCB	洞洞板	2
14	電池座	3A * 4	1
15	螺帽	3mm 用	4
16	銅柱	M3*10mm	4
17	單排針座	2Pin	2
18	蜂鳴器	3-6V	1
19	排針		1

我們的成品有製作了兩個，第一個的成品蜂鳴器完全沒問題，但我們做的第二個蜂鳴器發出的聲音，完全辦法聽出他的聲音，後來我們再買了另一個來改，雖然勉強聽的出音節的不同，但是還不是很理想，所以我們決定改用了喇叭來試看看，結果不但比我們想像中的好，而且發音還非常的清楚，後來我們覺得音量可能不夠大聲，我們還加裝了一個耳機孔，再外接一個喇叭，讓音量可大可小，這樣使用的人也覺得很方便。

三、小組工作分配：

俊霖是負責去上網蒐集資料後，找完後再跟組員一起討論要修改的地方，歸納出需要的重點，再將這些資料放進我的專題的理論部份，在依電路圖所需要的零件，去購買齊全。

敏郎主要負責焊接電路與檢查板子的錯誤與改善，改善是一種讓原本的作品呈現的更完美更有新生命，每當改善完畢時，小組會討論這樣會造成成品變好還是變壞，所以每當焊接完畢時，都會檢查電路是否有錯誤的出現，才不會導致短路，嚴重點或許會燒壞臨件。

育承是負責記錄敏郎的焊接過程和遇到的問題，以及製作成品的過程，然後解決完問題作品完成後，在跟組員一起完成簡報的製作以及論文的撰寫。

我們第一個作品因為是用 OK 線去做指導老師覺得電路太簡單了，不需要用到 OK 線，用裸銅線就行了，於是我們就把電子琴的部份改成了裸銅線，因為輪盤比較複雜所以指導老師准許我們用 OK 線來完成第二個作品，所以我們總共做了兩個成品，第二個作品因為找不到適合的蜂鳴器所以想說改用喇叭試看看，沒想到效果更棒，所以我們就改用喇叭，在焊接過程中，一直都沒功能，後來把陶瓷電容改過後，才知道原來是那個的問題。

肆、製作成果

我們小組由決定題目，製作模擬電路、繪製設計電路圖，進而完成焊接製作整個電路；這整個流程，我們小組都用數位相機及相關電腦設備將之紀錄下來，經將這些資料整理過後，我們將之呈現在我們的專題報告之中，如下所示：



圖 4-1-1 焊接電路過程

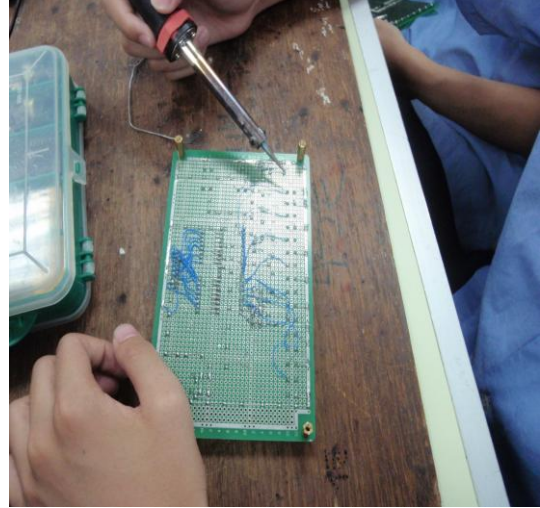


圖 4-1-2 作品焊接面

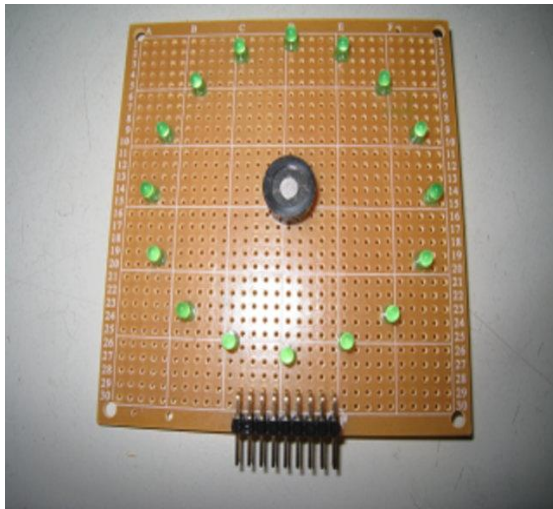


圖 4-1-3 輪盤部份

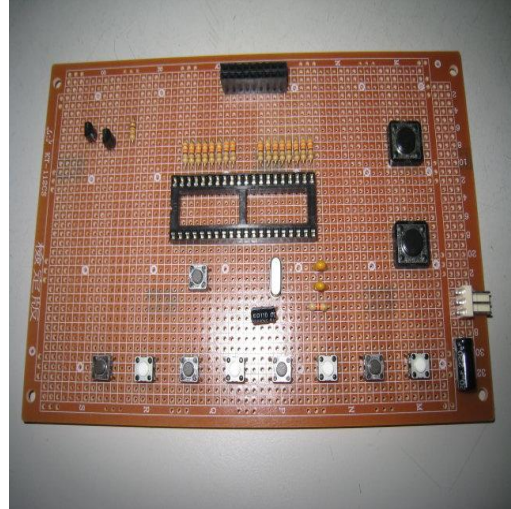


圖 4-1-4 電子琴部份

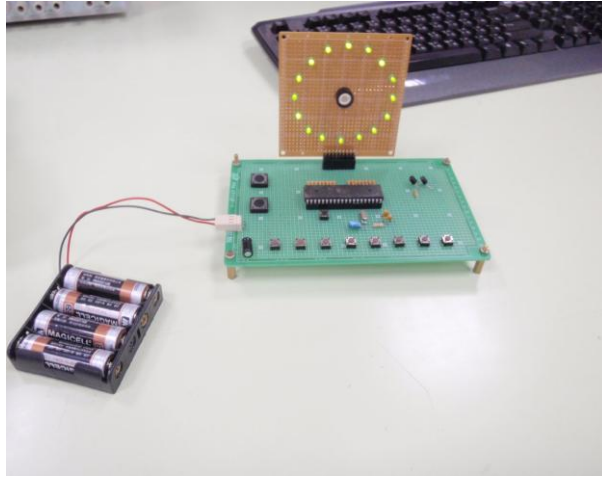


圖 4-1-5 作品完成圖

到目前為止我們作品的實作部份，遇到的問題都已經解決了，剩下的就文書方面，簡報跟論文完成後，我們的專題就算完成了。

伍、結論與建議

本單元我們將針對我們小組對專題製作的整個學習過程，做一最後完整的彙總及記錄，給未來的學弟妹參考。

一、結論

- (一) 經過這次的專題學習能夠讓我們的實習能力更加進步。
- (二) 由於專題是三個人做的，所以能讓我們學習到團隊合作的重要性，以及思考能力能夠更加進步。
- (三) 小組同學認為專題製作學習為一主動探究的學習，學習中強調學習者必須負起主動探究學習的責任。
- (四) 如果找不到適合的蜂鳴器，可以改用喇叭。
- (五) 專題製作學習可以培養我們學習者具備問題解決、研究、反省、團體合作以及應用實習所學到的東西
- (六) 我們在製作專題時，雖然遇到很多困難以及問題，但是完成作品時非常的有成就感。
- (七) 再製作後不保證一定沒問題，所以在製作過程中要仔細的去焊接，才能盡量避免再去檢查的困擾。
- (八) 經過這次專題的學習，我們台風漸漸比較穩了，因為有上台報告的關係，所以我們上台漸漸的比較不會那麼緊張了。

二、建議

- (一) 請老師在進行專題製作學習前，能對學生清楚的說明整個專題進行的方式，包括專題報告的格式、課程進度的安排、需要的準備工具以及評量方式等，如都能在事前做好詳細的說明、規範，這樣就能夠順利避免學生因疑惑而做錯方向。
- (二) 在製作專題的時候，要適時的做好分工的工作，不要都是那幾個人在做。這樣大家能學到的東西也才都一樣，這樣上台報告的時候才不會擔心不知道說些什麼。
- (三) 我們一開始因為沒做好時間的分配，所以後來做的滿急的，所以我們建議要規劃好時間，一天做一點，才不會到最後擠了一堆拼命感。這樣學習的狀況會不好，做的東西也要常常修改，因為在趕，所以常常粗心沒做好，所以要做好時間的分配。
- (四) 我們的作品一開始因為找不到適合的蜂鳴器的關係，所以聲音一直都沒出來，也找了很久，一直都沒找到，後來指導老師說可以換喇叭看看，因此我們換喇叭試看看，沒想到效果還不賴，聲音也很好聽，所以找不到適合的蜂鳴器時，可以改使用喇叭。
- (五) 我們在完成作品的時候，發現作品有時候有功能，有時候沒功能，

我們以為是電路問題，一直檢查，也沒找到問題。在想到底哪裡出了問題，後來想說換電池看看，居然就好了，所以我們建議當作品發生有時候有功能有時候沒功能時，別忘記檢查電池看看。

參考文獻

1. 蔡朝洋，2005 年，電子電路實作技術。台北：全華科技圖書
2. 蔡朝洋，2005 年，單晶片微電腦 8051/8951 原理與應用。台北：全華科技書。
3. 張義和，2003 年，主流電腦輔助電路設計(拼經濟版)。台北：全華科技圖書。
4. 李春雄，2003 年，Visual Basic 6.0 學習實務。台北：新文京開發出版社。
5. 傅榮鈞、林偉政、WonDerSun，2008 年，專題製作－單晶片篇(組合語言版)。台北：台科大圖書。
6. 鍾明政，1999，單晶片 8051 原理與實作，台中市：長高企業公司。
7. 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。

附錄一 聲光電子琴之程式碼

```
/* 8 個按鍵發出 8 個基本音，
能播放內置音樂，音樂跟隨燈光閃爍 */

sfr P4=0xe8;//定義 P4 組 IO 口

#include<reg52.h>

#define uint unsigned int

#define uchar unsigned char

sbit speaker=P1^4;//喇叭接 30 腳

sbit key1=P1^0;//流水燈按鍵(暫時)

sbit key2=P1^1;//播放音樂按鍵(暫定)

uchar a,b,num1,s1num,n1,n2;

char num;//定義 num 為可以負數

uchar code yinfu[]={0xfb,0xe9, //Do
                    0xfc,0x5c, //Re
                    0xfc,0xc1, //Mi
                    0xfc,0xef, //Fa
                    0xfd,0x45, //So
                    0xfd,0x92, //La
                    0xfd,0xd0, //Si
                    0xfd,0xee, //Do#
                    0x00,0x00, //間隔
};

uchar code shengri_tone[]={ 1,0,1,2,1,4,3,0, //生日快樂音調
                            1,0,1,2,1,5,4,0,
                            1,0,1,8,6,4,3,2,0,
```

7,0,7,6,4,5,4,0 //0 代表不發聲，即

停頓；數字即為音調

};

```
uchar code shengri_beat[]={ 24,1,24,48,48,48,72,5,//節拍
                             24,1,24,48,48,48,72,5,
                             24,1,24,48,48,48,48,72,5,
                             24,1,24,48,48,48,72,5 //節拍，即 tone
```

表各音調的延時

};

```
uchar code ledtable[]={0x7f,0xbf,0xdf,0xef, //取反
0xf7,0xfb,0xfd,0xfe};//P0 組口的發光二極管代碼（焊接過程可能會相反，具體更改）
```

```
uchar code ledtable2[]={0x7f,0xbf,0xdf,0xef, //取反
0xf7,0xfb,0xfd,0xfe};//P2 組口發光二極管代碼,相反！
```

```
void check_key();//改為 P3 組為按鍵
```

```
void keyscan();
```

```
void turn();//順時針流動
```

```
void back();
```

```
void qianhou();
```

```
void dangshuang();
```

```
void delay(uint z);//延時函數聲明
```

```
void delay1(void);//聲明第二個延時函數
```

```
void play1(void);//播放生日快樂
```

```
void main()
```

```

{
    s1num=0;//流水燈種類標誌

    key1=1;

    key2=1;

    TMOD=0x01;

    TH0=a;

    TL0=b;

    ET0=1;//打開定時器，但是未允許中斷

    TR0=1;

    while(1)
    {
        check_key();

        keyscan();

    }
}

```

```

void time0() interrupt 1

```

```

{
    TH0=a;

    TL0=b;

    speaker=~speaker;

}

```

```

void check_key()

```

```

{
    P3=0xff;//先賦給 P2 組口高電平

    switch(P3)//按下一個鍵相應 4 個燈亮

```

```

    {
        case 0xfe:P0=0xee;P2=0x77;a=0xfb;b=0xe9;EA=1;break;//P0,P2 組為發光
二極管組
        case 0xfd:P0=0xdd;P2=0xbb;a=0xfc;b=0x5c;EA=1;break;//注意：EA 不能
改為 TR0
        case 0xfb:P0=0xbb;P2=0xdd;a=0xfc;b=0xc1;EA=1;break;
        case 0xf7:P0=0x77;P2=0xee;a=0xfc;b=0xef;EA=1;break;
        case 0xef:P0=0xee;P2=0x77;a=0xfd;b=0x45;EA=1;break;
        case 0xdf:P0=0xdd;P2=0xbb;a=0xfd;b=0x92;EA=1;break;
        case 0xbf:P0=0xbb;P2=0xdd;a=0xfd;b=0xd0;EA=1;break;
        case 0x7f:P0=0x77;P2=0xee;a=0xfd;b=0xee;EA=1;break;
        default:EA=0;speaker=0;//P0=0xff;P2=0xff ;
    }
}

void delay(uint z)
{
    uint x,y;
    for(x=z;x>0;x--)
        for(y=110;y>0;y--);
}

void keyscan()
{
    if(key1==0)
    {
        delay(5);
        if(key1==0)

```

```
{  
    s1num++;  
    while(!key1);  
    if(s1num==1)  
    {  
        turn();  
    }  
}  
if(s1num==2)  
{  
    back();  
}  
if(s1num==3)  
{  
    qianhou();  
}  
if(s1num==4)  
{  
    dangshuang();  
}  
if(s1num==5)  
    s1num=1;  
}  
if(key2==0)  
{  
    delay(5);  
}
```

```

        while(~key2);
        play1();
    }
}

```

```

void delay1(void)//第二個延時函數
{
    uchar n=15;
    while(n--)
    {
        uchar i;
        for(i=0;i<125;i++);
    }
}

```

```

void play1(void)//播放生日快樂
{

```

```

    uchar m=0;

```

```

    uchar s;

```

```

    uchar c=1;

```

```

    P0=0xaa;

```

```

    P2=0x55;

```

```

    while(1)

```

```

    {

```

```

        EA=0;

```

```

        c=shengri_tone[m];

```

```

        //取音符

```

```

s=shengri_beat[m];           //取節拍
a=yinfu[2*c-2];
b=yinfu[2*c-1];
EA=1;
while(s--)
{
    delay1();
    P0=~P0;
    P2=~P2;
}
m++;
if(m>=33) return;           //數值是 shengri 相關

```

表中的元素數量

```

    }
}

```

*/*以下為 N 種流水燈流動花式*/*

void turn()*//流水燈順時針走動（5 次）*

```

{

    for(num1=0;num1<8;num1++)
    {
        for(num=0;num<8;num++)
        {
            P0=ledtable[num];

```



```

        delay(30);//時間暫定
    }
    P0=0xff;//之後關閉 P1 組
    for(num=7;num>-1;num--)
    {
        P2=ledtable2[num];
        delay(30);
    }
    P2=0xff;//之後關閉 P2 組
}
}

void back();//逆時針流動
{
    for(num1=0;num1<8;num1++)
    {
        for(num=0;num<8;num++)
        {
            P2=ledtable[num];
            delay(30);
        }
        P2=0xff;
        for(num=7;num>-1;num--)
        {
            P0=ledtable2[num];
            delay(30);
        }
    }
}

```

```

    P0=0xff;
}
}
void qianhou()//前後來回
{
    for(num1=0;num1<10;num1++)
    {
        for(num=0;num<8;num++)
        {
            P0=ledtable[num];
            P2=ledtable2[num];
            delay(30);
        }
        P0=0xff;
        P2=0xff;
        for(num=7;num>-1;num--)
        {
            P0=ledtable[num];
            P2=ledtable2[num];
            delay(30);
        }
        P0=0xff;
        P2=0xff;
    }
}
void dangshuang()//單數雙數

```

```
{  
    for(num1=0;num1<15;num1++)  
    {  
        P0=0x55;  
        P2=0xaa;  
        delay(150);  
        P0=0xaa;  
        P2=0x55;  
        delay(150);  
    }  
}
```