

高雄縣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



紅 外 線 語 音 鎖

老師姓名：_____林俊良_____老師

科 別：_____資訊科_____科

中 華 民 國 102 年 2 月

摘要

本文介紹利用紅外線以及 LCD、紅外線二極體、4X4 矩陣器、卡片等來製作、首先設計一組帶有數位密碼的卡片、讓使用者只要攜帶一張輕便的卡片就能夠自由的出入，如果紅外線偵測器沒電了也不用擔心，可以利用數字按鈕輸入使用者自行設定的密碼，就可以暢通無阻，卡片以及輸入器都有設計錯誤計數的功能，輸入的密碼只要錯誤超過了三次就無法開啟，現有的卡片立即做廢，這時只要調出設定密碼的資料就可以馬上製作出一張新的卡片。

關鍵詞：紅外線、4X4 矩陣、密碼鎖

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	3
貳、理論探討	4
參、專題製作	14
一、設備及器材	14
二、製作方法與步驟	14
三、專題製作	15
肆、製作成果	23
伍、結論與建議	25
一、結論	21

二、建議.....	25
參考文獻.....	27
附錄一 單晶片 89C51 特性介紹.....	28

表目錄

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表	14
表 3-3-1 專題製作計畫書	16
表 3-3-2 紅外線語音鎖之材料表	20

圖目錄

圖 1-3-1 專題製作流程圖	2
圖 2-1-1 8051/89C51 單晶片之接腳圖	6
圖 2-2-1 紅外線接收器圖	8
圖 2-2-2 紅外線發送器	8
圖 2-2-3 EEPROM-93C46	8
圖 2-3-1 4x4 矩陣式鍵盤接線圖	9
圖 2-4-1 諧波（正弦波）振盪器圖	10
圖 2-4-2 弛張振盪器圖	10
圖 2-4-1 彩色濾光片構造簡圖	12
圖 3-2-1 製作方法與步驟	15
圖 3-3-1 圖書館專題資料搜尋(一).....	17
圖 3-3-2 圖書館專題資料搜尋(二).....	17
圖 3-3-3 小組同學進行專題討論	17
圖 3-3-4 PCB 板上電路模擬(一).....	17
圖 3-3-5 PCB 板上電路模擬(二).....	17
圖 3-3-6 語音鎖程式編譯及燒錄	17
圖 3-3-7 電子密碼鎖之完整電路圖	18
圖 3-3-8 電子密碼鎖之電路板 Layout 圖	19
圖 4-1-1 語音鎖電路板製作過程(一).....	23
圖 4-1-2 語音鎖電路板製作過程(二).....	23
圖 4-1-3 語音鎖電路板製作過程(三).....	23
圖 4-1-4 語音鎖電路板製作過程(四).....	23
圖 4-1-5 檢測電路板	23
圖 4-1-6 電子密碼鎖電路板成品圖	23
圖 4-1-7 紅外線語音鎖成品測試(一).....	24
圖 4-1-8 紅外線語音鎖成品測試(二).....	24
圖 4-1-9 紅外線語音鎖成品測試(三).....	24

圖 4-1-10 紅外線語音鎖成品測試(四).....	24
圖 4-1-11 實體電路板正面.....	24
圖 4-1-12 實體電路板反面	24

壹、前言

一、製作動機

多一秒鐘上鎖就多一份的安心，在現今犯罪率這麼高的時代、多一道鎖就是對自己的財產多一份保障，尤其是那些高樓林立的公寓或者是大樓裡面嚴謹的門禁系統跟保全系統層出不窮，這種的價格往往居高不下，一般民間的人就用些簡單的機械門鎖或乾脆用鐵捲門，這種只能防君子不防小人的鎖，只要有實力一點就能打開了，安全根本沒落實。

所以我們設計了紅外線偵測卡片跟按鈕密碼鎖把兩個做結合，只要帶一張薄的卡片就可以自由安全的出入，不但可以取代鑰匙，還可以自行設定密碼以及製作卡片，在鑰匙遺失的時候，不用換鎖，只要更改密碼跟調出設定，重新製作卡片即可。

二、製作目的

最近常常在新聞報導上出現小偷闖入民宅盜竊的新聞，所以就想著如果製作出一種利用聲音以及紅外線遙控輸入密碼的防盜鎖，這樣在居家安全上就會比較有保障。運用有關於 8051 單晶片、紅外線、LCD 顯示器、4X4 矩陣的應用，得以製作紅外線語音鎖。

三、製作架構

(一)專題製作流程

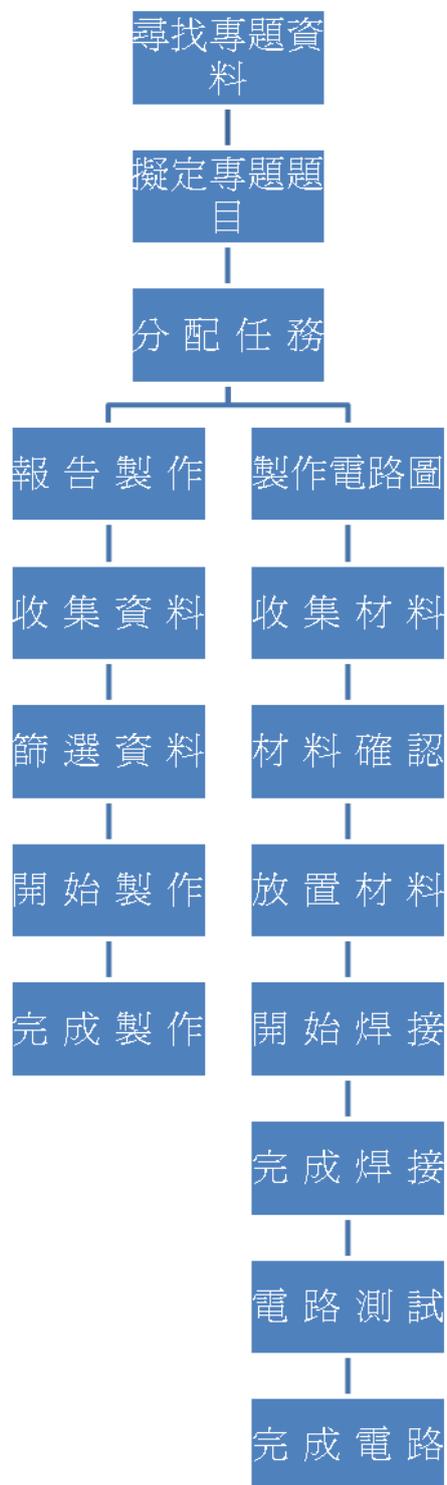


圖 1-3-1 專題製作流程圖

四、製作預期成效

- (一) 透過紅外線語音鎖可進行密碼確認或偵錯。
- (二) 當密碼鎖完成後，可以透過自己的設計，輸入正確的密碼後即可登入。
- (三) 利用聲音可以控制防盜鎖的開關及密碼
- (四) 可遠距離的遙控
- (五) 可利用按鈕輸入密碼
- (六) 可提高居家用戶的安全

貳、理論探討

一、8051/89C51 單晶片的特性概要

(一) 單晶片優點

繼(8051/89C51 接腳如圖 1),8051 是一種 8 位元的單晶片微電腦,屬於 MCS-51 單晶片的一種,由英特爾公司於 1981 年製造到現在。它是專為控制應用所設計的 8 位元 CPU,而 89C51 單晶片其指令集與接腳完全與 MCS-51 相容。具備有下列特性:。

1. 內部有兩組 16 位元之計時器/計數器。
2. 32 條(4 個 8 位元埠)雙向性及可被單獨。
定址之 I/O 輸出線。
3. 外部資料記憶體可擴展到 64k 位元組。
4. 內建時脈振盪電路,最高工作頻率為 23MHz。
5. 外接資料記憶體可擴充到 64k 位元組。
6. 程式記憶體可經由外接擴充到 64k 位元組。
7. 具有布林代數之運算能力。
8. 有全雙工的串列 I/O 埠通訊系統,即雙向可同時傳輸,又稱為
UART (萬用非同步接收傳送器)。
9. 晶片具內有 4K 位元組的程式記憶體,而程式記憶體又稱為內部程
式記憶體與外部程式記憶體。

10. 晶片內部本身具有 128byte 的資料記憶體可提供儲存資料，而資料記憶體又分為內部資料記憶體與外部資料記憶體。5 個中斷向量源，以及 2 個中斷控制準位(高/低)暫存器，即具有優先權之中斷結構。
11. 具有資料保密功能燒錄。

(二) 8051/89C1 接腳功能說明

1. VDD：接正電源 5V。
2. VSS：接地。
3. PORT0：可做一般 I/O 使用，當作輸入或輸出時應在外部接提升電阻，外部記憶體擴充時，當作資料匯流排 (D0~7) 及位址匯流排 (A0~7)。由 ALE 接腳輸出信號分時複用。
4. PORT1：一般 I/O 使用，內部設有提升電阻。
5. PORT2：一般 I/O 使用，內部也有提升電阻，外部記憶體擴充時，當作位址匯流排 (A8~15) 使用。
6. RST：晶片重置信號輸入腳，只要輸入一高電位脈衝，大於 2 個機械週期，就可以完成重置動作。

7. ALE：接外部記憶體時，位址栓鎖致能輸出脈衝，利用此信號將位址栓鎖住，以便取得資料碼未接外部記憶體時，有 1/6 石英晶體的振盪頻率，可做為外部時脈在燒錄 PROM 時，此接腳也是燒錄脈波之輸入端。
8. PSEN：當作程式儲存致能外部程式記憶體之讀取脈波，在每個機械週期會動 2 次，外接 ROM 時，與 ROM 的 /OE 腳連接。
9. EA：接高電位時，讀取內部程式記憶體；接低電位時，讀取外部程式記憶體。欲燒錄內部 EPROM 時，利用此腳接收 21 伏特之燒錄供應電壓。
10. XTAL1, XTAL2：接石英晶體振盪器，工作機械週期=石英晶體 / 12。

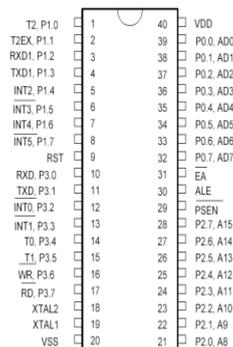


圖 2-1-1 8051/89C51 單晶片之接腳圖

資料來源:2011，維基百科全書—Intel 8051

二、紅外線系統原理

(紅外線接收器如圖 3)，紅外線遙控信號是一連串二進制脈衝碼，為了使其在無線傳輸的過程中免受其他紅外信號的干擾，通常都是先在其調製特定的載波頻率上，然後再經紅外發光二極管發射出去，紅外線接收裝置則會濾除其他雜波只接收特定頻率的信號並將其還原成二進制脈衝碼。

(紅外線接收器如圖 4)，通常，紅外線遙控系統中所採用的編碼方式有兩種：通過脈衝寬度來實現信號調製的脈寬調製(PWM)和通過脈衝串之間的時間間格來實現信號調製的脈時調製(PPM)。

為了確保發送端和接收端之間的數據傳輸的準確無誤，紅外線信號還要按照特定的傳輸協議來進行信號傳輸，常用的紅外線傳輸協議有 NEC 協議、RC-5 協議、RC-6 協議、Sharp 協議等。

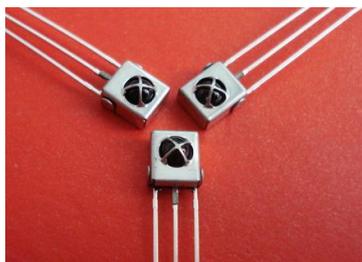


圖 2-2-1 紅外線接收器圖

資料來源:Digi-Key CORPORATION



圖 2-2-2 紅外線發送器

資料來源:Digi-Key CORPORATION

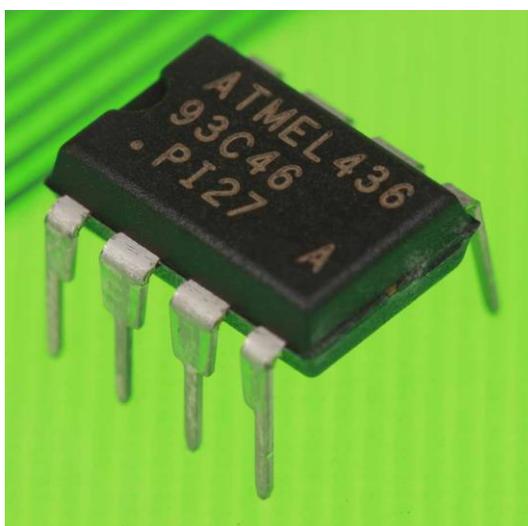


圖 2-3EPROM-93C46

資料來源:WINGS TECHNOLOGY ENTERPRISE, INC.

三、4x4 矩陣式鍵盤

(4x4 矩陣式鍵盤如圖 5)，在 4x4 矩陣式鍵盤中，每一條水平線(行線)與垂直線(列線)的交叉處不相通，而是透過一個按鍵來連通，利用這種行列式矩陣結構只需要 Z 條行線和 Y 條列線，即可組成具有 ZxY 個按鍵鍵盤，其中四條 I/O 線是輸出線，又稱作掃描線，用以輸出的掃描碼，每次僅讓一支輸出腳為零電位。另外 4 條 I/O 線為輸入線又稱之為資料線，用以讀取按鍵信號的狀態。

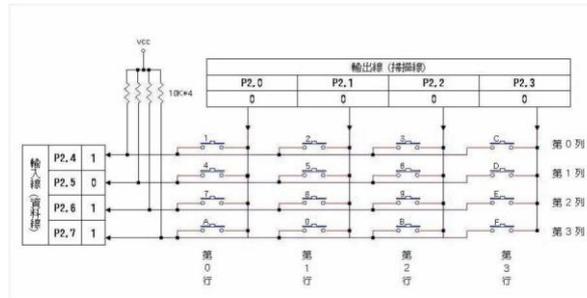


圖 2-3-1 4x4 矩陣式鍵盤接線圖

資料來源: CONTROL ENGINEERING 控制工程網

四、振盪器功能介紹

振盪器 (oscillator) 是用來產生具有周期性的模擬信號 (通常是正弦波或方波) 的電子電路。通常由放大電路、選頻網路、正反饋網路和穩幅環節組成。

低頻振盪器 (low-frequency oscillator, LFO) 是指產生頻率在 0.1 到 10 赫茲之間的交流訊號振盪器。它通常用在音訊合成中，用來區別其他的音訊振盪器。

振盪器主要可以分成以下兩種：諧波振盪器 (harmonic oscillator) 與弛張振盪器 (relaxation oscillator)。

(一) 諧波 (正弦波) 振盪器

(諧波 (正弦波) 振盪器如圖 6)，諧波 (正弦波) 振盪器是在沒有外加輸入信號的情況下，依靠電路自激振盪而產生正弦波輸出電壓的電路。

它的基本原理是把一個窄頻濾波器的輸出接到放大器，又把放大器的輸出通過反饋電路接回濾波器的輸入。當放大器的電源開始供應的瞬間，在放大器的輸出端只有雜訊。這些雜訊傳到窄頻濾波器，使雜訊中特定部分頻率被濾波出來，出現在濾波器的輸出端。因為濾波器的輸出又接到放大器的輸入，所以濾波後的訊號經由放大器放大，再進入濾波電路波... 如此循環往復，一直到輸出訊號正好是

我們所要的訊號為止。

壓電效應晶體（通常指石英）可以用來與濾波器耦合。這種振盪器稱為晶體振盪器，它具有相當穩定的振盪頻率。

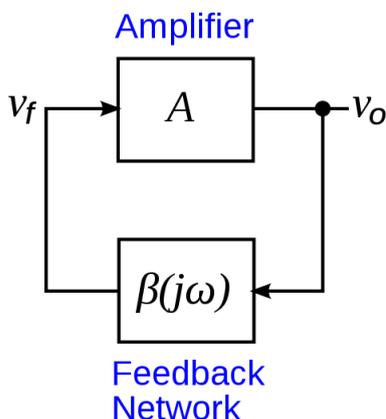


圖 2-4-1 諧波（正弦波）振盪器圖

資料來源:維基百科，自由的百科全書

(二)弛張振盪器

(弛張振盪器如圖 7)，弛張振盪器主要用來產生非正弦波輸出訊號，如方波或三角波。弛張振盪器內含有像是電晶體之類的非線性元件，可以週期性的把儲存於電容或電感中的能量釋放出來，使得輸出訊號波形瞬間改變。

產生方波的弛張振盪器可以用在序向邏輯電路（如：計時器、計數器）的時脈訊號，雖然通常時脈訊號常會選擇比較穩定的晶體振盪器。

輸出三角波（或稱鋸齒波）的振盪器通常用在以時間為基準、在示波器或電視中的陰極射線管中產生水平反射訊號。在頻率產生器中，三角波也常用來整型以輸出接近正弦波的訊號。

弛張振盪器是一種復振器 (multivibrator)。

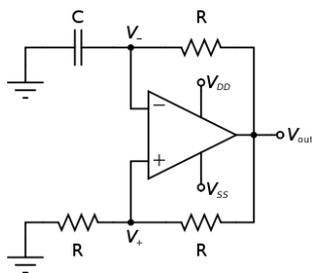


圖 2-4-2 弛張振盪器圖

資料來源:維基百科，自由的百科全書

四、液晶顯示器的結構

Liquid Crystal Display (中文簡稱液晶顯示器) 主要原理為以電流刺激液晶分子產生點、線、面配合背部燈管構成畫面。

結構上 LCD Panel 由四個元件構成：

(一)背光組〔燈管〕

一般俗稱燈管組，由陰極管以後端照光方式將光線送入導光板，光源以全反射作用進入導光板之擴散點經由擴散片將光線往各個角度四處擴散，此時大約有 40~50% 的光線會由導光板之正面透出，剩下無法擴散之光線再由底部之反光板再次導入導光板以目前之技術已可將 85%~90% 進入光源由正面導出。

(二)偏光組

將背光組之雜亂之光線排列為單方向之光線其功能很像 CRT 之偏向線圈。

(三)玻璃基板與薄膜晶體〔TFT 液晶分子組〕

在早期(第 1 代~第 3 代)此部份為量產技術最難突破之處，原因為基板本身材質很薄，內部又有幾百萬個液晶分子之高精密科技，再加上本身體積又不小，切割時稍不小心即會產生不良，故良率一直偏低，直至近期 3.5~4 代生產線之技術，成本才算相對降低，其原理為將液晶分子通電經由背光產生因暗影，產品一點，點構成線構成面形成一個畫面。

(四)彩色過濾鏡組

顏色之深淺可由變化液晶分子電流電場強弱改變，至於顏色之決定則控制於三層彩色濾光片身上，藉由不同之濾鏡產生不同之色階，進一步透過三原色混色達到 1.6 百萬色素。

參、專題製作

此章共分為三節依序說明本專題所應用到之設備及器材、製作方法與步驟及專題製作等。

一、設備及器材

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表

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
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 Point	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，如圖 3-2-1 所示。

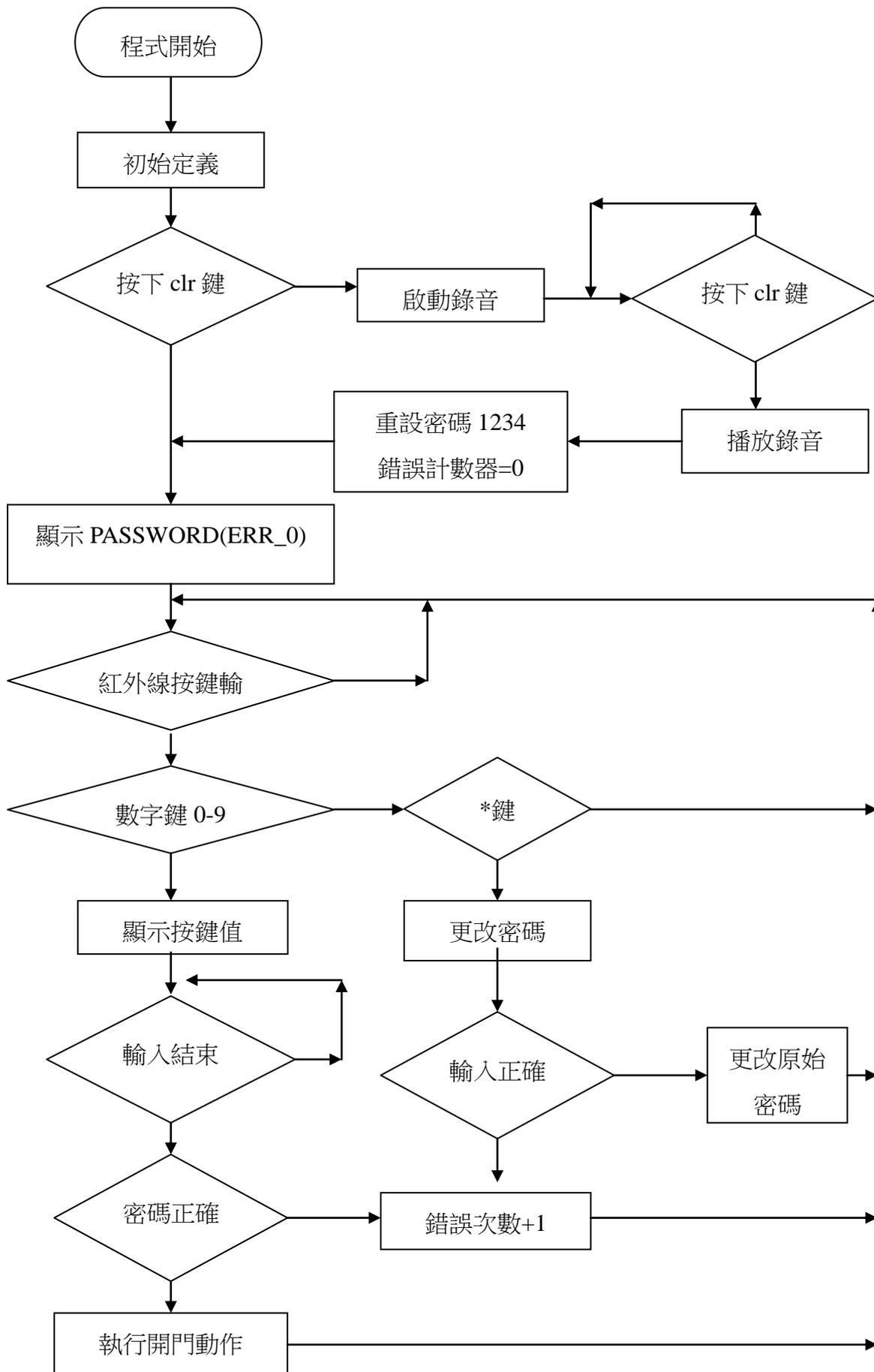


圖 3-2-1 製作方法與步驟

三、專題製作

高英高級工商職業學校教師專題研究（製作）計畫書

表 3-3-1 專題製作計畫書

科別姓名	資訊科 林俊良老師
製作主題	紅外線語音鎖
研究方法	<input type="checkbox"/> 問卷法 <input type="checkbox"/> 訪問法 <input type="checkbox"/> 觀察法 <input type="checkbox"/> 文獻蒐集 <input checked="" type="checkbox"/> 其他（ 實作 ）
研究大綱	1. 單晶片微電腦控制系統類比/數位實作 2. 單晶片微電腦控制系統串列/並列實作 3. 門鎖自動控制開關 4. 紅外線與單晶片微電腦控制系統 5. 語音輸入對門鎖開關的控制
預期效果	1. 具語音控制功能 2. 可將門鎖開關與單晶片微電腦控制連線 3. 紅外線與單晶片微電腦作開關控制 4. 單晶片微電腦控制系統類比/數位訊號轉換功能
其他	



圖 3-3-1 圖書館專題資料搜尋(一)



圖 3-3-2 圖書館專題資料搜尋(二)



圖 3-3-3 小組同學進行專題討論

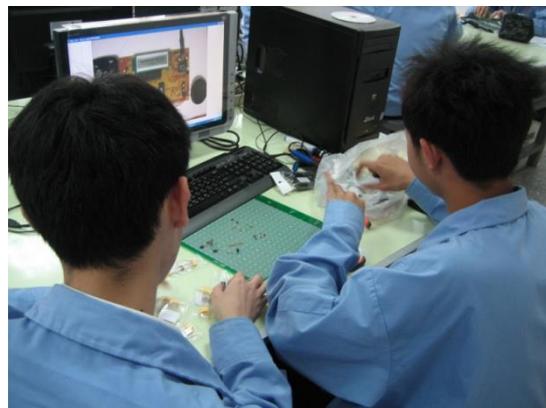


圖 3-3-4 PCB 板上電路模擬(一)

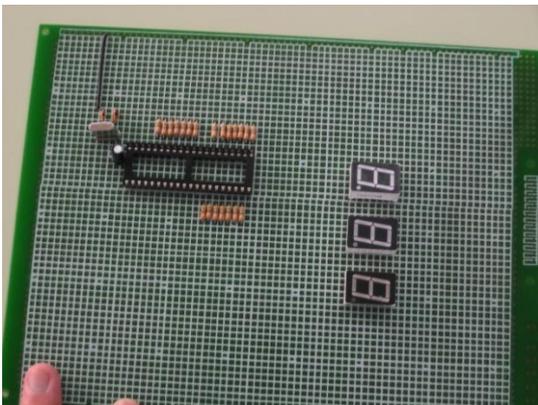


圖 3-3-5 PCB 板上電路模擬(二)

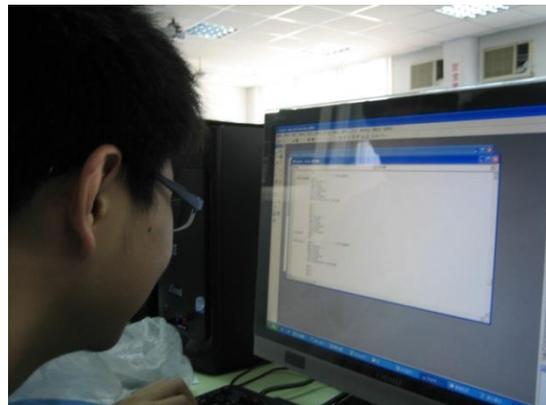
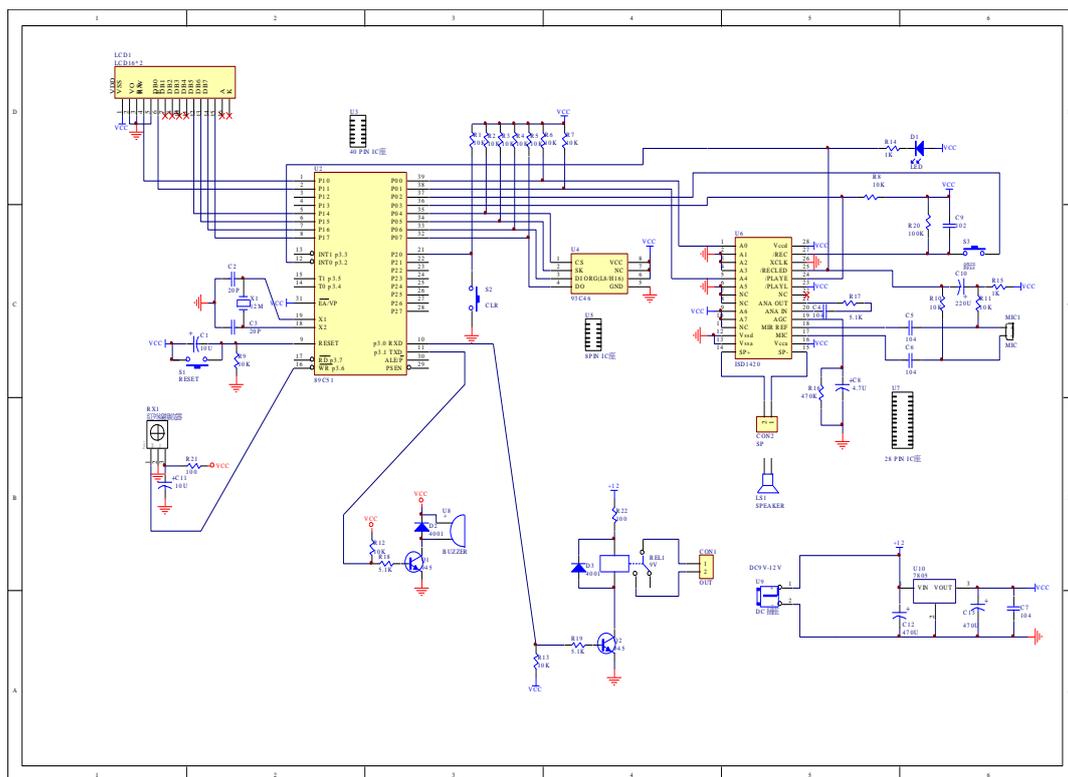


圖 3-3-6 語音鎖程式編譯及燒錄



(二) 硬體電路圖:電子密碼鎖

圖 3-3-8 電子密碼鎖之完整電路圖

(三) 電子密碼鎖之電路板 Layout 圖及材料表：

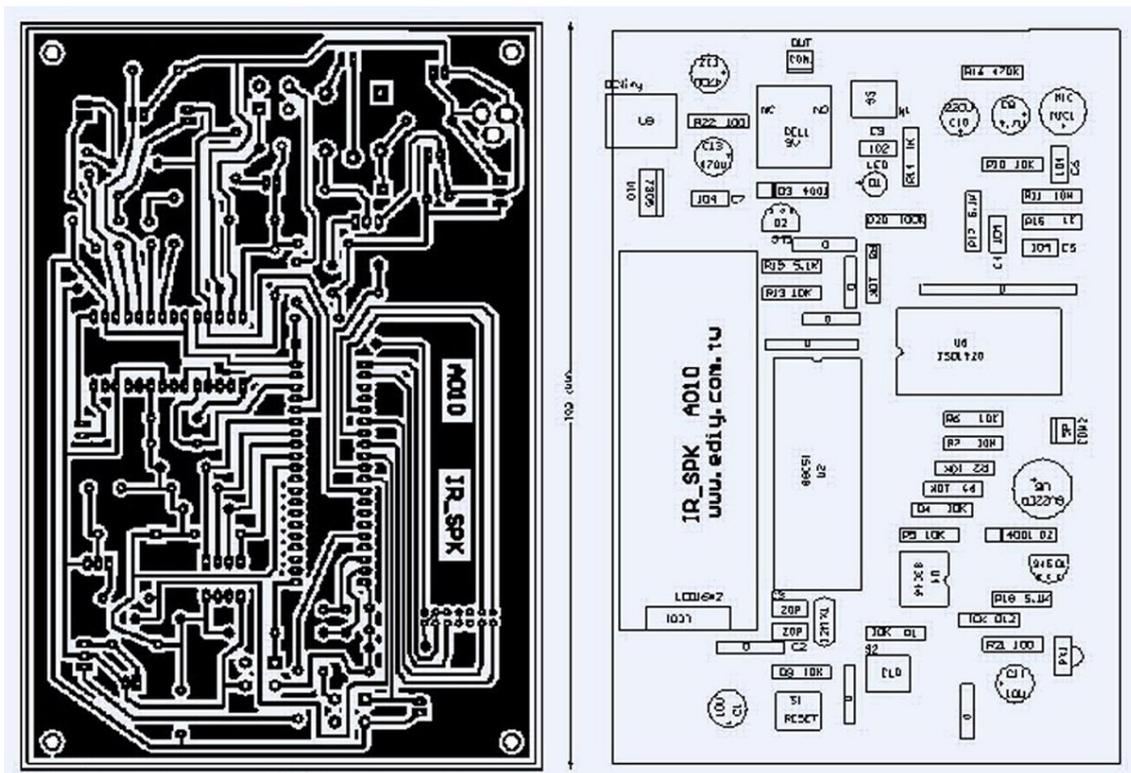


圖 3-3-9 電子密碼鎖之電路板 Layout 圖

表 3-3-2 紅外線語音鎖之材料表

材料名稱	規 格	單位	數量	備註
Connector	OUT	個	1	CON1
Connector	SP	個	1	CON2
DC 插座	DC 插座	個	1	U9
IC 座	8PIN IC 座	個	1	U5
IC 座	28 PIN IC 座	個	1	U7
IC 座	40 PIN IC 座	個	1	U3
LCD 顯示器	LCD16*2	個	1	LCD1
二極體	4001	個	1	D2
二極體	4001	個	1	D3
按鈕	CLR	個	1	S2
按鈕	RESET	個	1	S1
按鈕	錄音	個	1	S3
紅外線接收	紅外線接收器	個	1	RX1
紅外線遙控器	紅外線遙控器	個	1	U11
振盪器	12M	個	1	X1
記憶體	93C46	個	1	U4
排針	排針 2*7	個	1	U1
陶瓷電容	20P	個	1	C3
陶瓷電容	20P	個	1	C2
陶瓷電容	102	個	1	C9
陶瓷電容	104	個	1	C6
陶瓷電容	104	個	1	C4
陶瓷電容	104	個	1	C5
陶瓷電容	104	個	1	C7
麥克風	MIC	個	1	MIC1
喇叭	SPRAKER	個	1	LS1

單晶片	89C51	個	1	U2
發光二極體	LED	個	1	D1
蜂鳴器	BUZZER	個	1	U8
變壓器 12V		個	1	
裸銅線		個	1	
電阻	1K	個	1	R15
電阻	1K	個	1	R14
電阻	5.1K	個	1	R17
電阻	5.1K	個	1	R19
電阻	5.1K	個	1	R18
電阻	10K	個	1	R2
電阻	10K	個	1	R13
電阻	10K	個	1	R8
電阻	10K	個	1	R6
電阻	10K	個	1	R7
電阻	10K	個	1	R3
電阻	10K	個	1	R4
電阻	10K	個	1	R11
電阻	10K	個	1	R1
電阻	10K	個	1	R10
電阻	10K	個	1	R9
電阻	10K	個	1	R12
電阻	10K	個	1	R5
電阻	100K	個	1	R22
電阻	100K	個	1	R21
電阻	100K	個	1	R20
電阻	470K	個	1	R16
電晶體	945	個	1	Q2
電晶體	945	個	1	Q1

電子密碼鎖-以單晶片 89C51 製作為例

電解電容	4.7U	個	1	C8
電解電容	10U	個	1	C11
電解電容	10U	個	1	C1
電解電容	220U	個	1	C10
電解電容	470U	個	1	C12
電解電容	470U	個	1	C13
錄放音 IC	ISD1420	個	1	U6
穩壓 IC	7805	個	1	U10
繼電器	9V	個	1	REL1

肆、製作成果

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；如下所示：



圖 4-1-1 語音鎖電路板製作過程(一)



圖 4-1-2 語音鎖電路板製作過程(二)

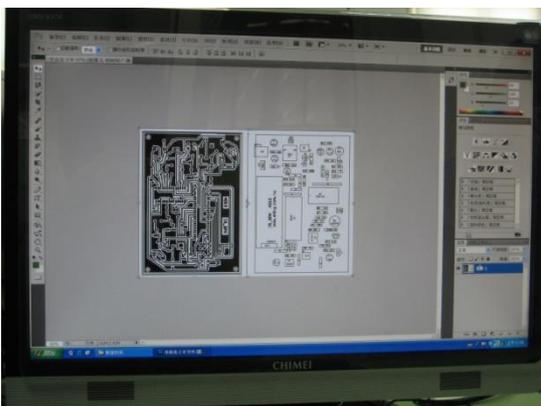


圖 4-1-3 語音鎖電路板製作過程(三)



圖 4-1-4 語音鎖電路板製作過程(四)



圖 4-1-5 檢測電路板



圖 4-1-6 電子密碼鎖電路板成品圖

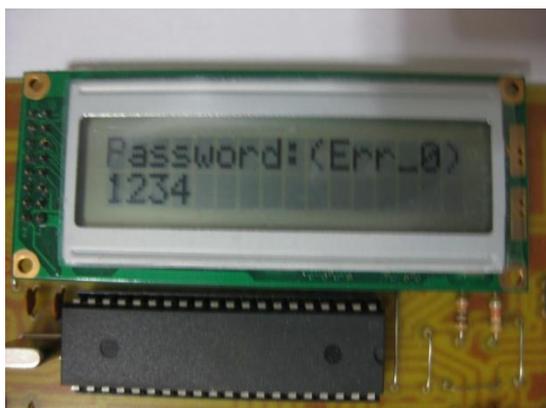


圖 4-1-7 紅外線語音鎖成品測試(一)



圖 4-1-8 紅外線語音鎖成品測試(二)

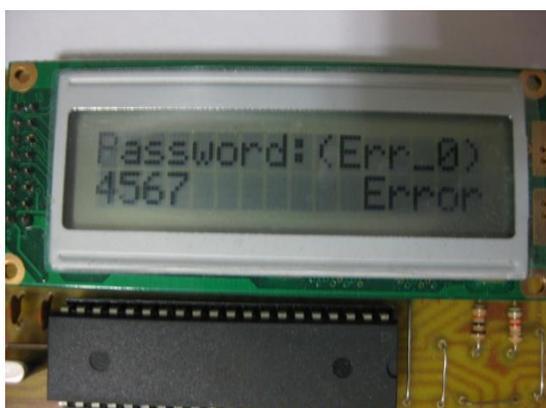


圖 4-1-9 紅外線語音鎖成品測試(三)



圖 4-1-10 紅外線語音鎖成品測試(四)



圖 4-1-11 實體電路板正面

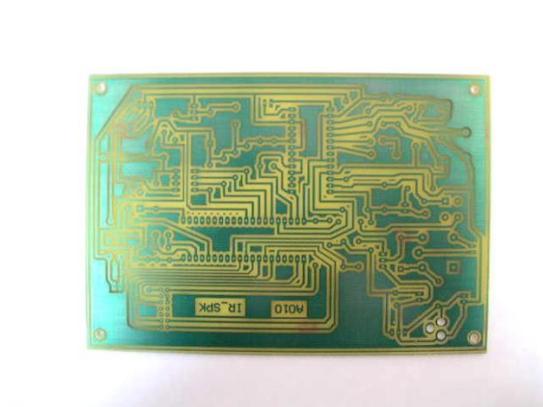


圖 4-1-12 實體電路板反面

伍、結論與建議

現在的社會大多數的人都不知道何謂8051單晶片，對它了解的人實在是少之又少，大多數的人都不知道它的存在、不知道它是什麼東西，但它卻每天都伴在我們的身邊，像是這些電器用品，都是屬於它的化身，8051單晶片的功能真的很多，尤其是它可透過遠端控制以紅外線遙控來控制多項設備開關等多種的功能，所以希望能透由這篇文章來對8051單晶片了解到一些初步的概念。

一、結論

- (一) 讓專題製作學習歷程來鼓勵小組分工和合作學習的精神。
- (二) 讓小組同學認識資訊科技知識並應用在專題製作學習;使其對電路製作、資料蒐集、呈現及成果報告製作有親身體悟。
- (三) 專題製作學習可以培養學生具有學習者問題解決、研究、反省、團體合作及應用資訊科技等多項能力。
- (四) 讓小組同學認為專題製作學習的階段中，完成自己的作品時有成就感。
- (五) 專題製作學習是一有價值的學習方式，因確實可以增進資訊科技的能力及技能。

二、建議

在進行專題製作學習的過程後，提出以下幾點建議：

- (一) 學習前清楚的說明：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，如此則能避免學生因疑惑而做錯方向。

- (二) 在學習過程中給予回饋：給予同學建議，在專題製作學習研究過程中，老師能否可以在學習的進行過程，給予立即性的回饋，讓學生可以及早發現其缺失，盡早進行改善。
- (三) 增長專題製作學習的時間：進行專題活動的學習，每個階段皆需完成一個學習報告，而專題學習的時間太少，連帶影響了期末完整報告的製作，所以希望成果報告的製作能更加完整，避免因時間緊迫而草率完成其作品。

參考文獻

- 1.曾珍科，2006，門禁系統的發展概述
- 2.朱家宏，2006，細說 TFT-LCD 液晶顯示

技術 3.陳陽海，2011，紅外遙控工作原理編碼方式及常用信號傳輸協議 4.戴國圓，
8051 單晶片微電腦入門，台灣：復文興業股份有限公司 5.郭庭吉，8051 單晶片微
電腦專題製作，台科大圖書 6.Rostky, George.(2002).Remembering the PROM knights
of Intel. 7.2011，維基百科全書—Intel 8051

附錄一 單晶片 89C51 特性介紹

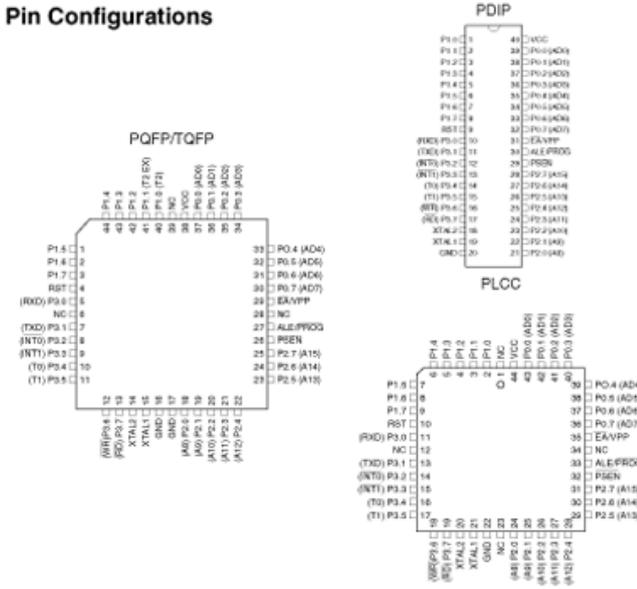
Features

- Compatible with MCS-51™ Products
- 4K Bytes of In-System Reprogrammable Flash Memory
 - Endurance: 1,000 Write/Erase Cycles
- Fully Static Operation: 0 Hz to 24 MHz
- Three-level Program Memory Lock
- 128 x 8-bit Internal RAM
- 32 Programmable I/O Lines
- Two 16-bit Timer/Counters
- Six Interrupt Sources
- Programmable Serial Channel
- Low-power Idle and Power-down Modes

Description

The AT89C51 is a low-power, high-performance CMOS 8-bit microcomputer with 4K bytes of Flash programmable and erasable read only memory (PEROM). The device is manufactured using Atmel's high-density nonvolatile memory technology and is compatible with the industry-standard MCS-51 instruction set and pinout. The on-chip Flash allows the program memory to be reprogrammed in-system or by a conventional nonvolatile memory programmer. By combining a versatile 8-bit CPU with Flash on a monolithic chip, the Atmel AT89C51 is a powerful microcomputer which provides a highly-flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

Pin Configurations



**8-bit
Microcontroller
with 4K Bytes
Flash**

AT89C51

**Not Recommended
for New Designs.
Use AT89S51.**

Rev. 0265G-02/00

