

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



電子密碼鎖

指導老師： 蔡忠憲 老師  
科別班級： 資訊 科 3 年 1 班  
姓 名： 何育瑋、方瑋任、陳振碩  
吳瑞銘、黃建元

中 華 民 國 103 年 04 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，更覺漫長。如今，我們小組幸運地來到了三年級，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。

感謝蔡忠憲老師在這三年的高職學習生涯中，引導我們朝最適切的學習方向來邁進，更謝謝老師的指導，讓我們可以重新發現自己長久以來的不足與缺點，學習研究過程中瞭解、信任與師生之間的情感，如此的感受，對我們小組而言，更是彌足珍貴。

感謝班上同窗好友及小組們的互相協助，在電路設計、實作與各種電腦工具應用上真的幫了我們相當多的忙，回想剛入學的我們，對諸多情事都一竅不通，幸有你們大家的打氣及協助，使讓我們彼此有勇氣邁向這未知的學習旅程，而沒有半途而廢，真的是非常謝謝你們，有這三年同學情誼的陪伴，令我們小組同學內心的感動真是言語所無法形容。

學生

何育瑋

方堉任

陳振碩

吳瑞銘

黃建元

僅上

# 電子密碼鎖-以單晶片 89C51 製作為例

## 中文摘要

如何造福更多大眾？使大眾更方便，在這個多元且資訊化的世界，各種詐騙、竊盜等手法層出不窮，時常在一打開電視看到新聞報導 00XX 被不肖集團偷拐搶騙，因而著手思考如何規劃一個『防盜電子鎖』，經討論後，我們便決議由 MCS-51 著手，有見於近代資料保密逐漸重要，各式各樣的防護措施也相應而起，密碼鎖也是其中一種重要的防護措施，若能運用 8051 做一個密碼鎖，也是一個不錯的方法；由於製作時間的關係，本作品著重在學(實)習性，而非產品化，故除基本的功能外，尚還有許多可改善及增加功能的空間，但若能持續研究，本專題亦可能成為一個相當不錯商品。

關鍵詞：單晶片、組合語言、密碼鎖

# 目 錄

誌謝 .....	I
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
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 .....	15
一、設備及器材 .....	15
二、製作方法與步驟 .....	16
三、專題製作 .....	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 .....	28

## 表目錄

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表.....	15
表 3-3-1 專題製作計畫書.....	17
表 3-3-2 電子密碼鎖之材料表.....	21

## 圖目錄

圖 1-3-1 專題製作流程圖.....	3
圖 2-1-1 繼電器.....	5
圖 2-1-2 繼電器接腳編號.....	6
圖 2-1-3 驅動繼電器驅動電路.....	6
圖 2-1-4 控制直流馬達正反轉的應用電路.....	7
圖 2-2-1 微電腦硬體介面結構圖.....	8
圖 2-2-2 單晶片的內部結構圖.....	9
圖 2-2-3 單晶片 8051 的接腳圖.....	10
圖 2-2-4 單晶片埠 0 應用於 I/O 時的提升電路圖.....	11
圖 3-2-1 製作方法與步驟.....	12
圖4-1-1 電路Layout(一).....	13
圖4-1-2 尋找資料(一).....	14
圖4-1-3 電子密碼鎖焊接過程(一).....	15
圖4-1-4 電子密碼鎖焊接過程(二).....	16
圖4-1-5 電子密碼鎖製作過程(一).....	17
圖4-1-6 電子密碼鎖成品圖(一).....	18
圖4-1-7 電子密碼鎖成品圖(二).....	19
圖4-1-8 電子密碼鎖測試過程(一).....	20
圖4-1-9 電子密碼鎖測試過程(二).....	21
圖4-1-10 電子密碼鎖測試過程(三).....	22
圖4-1-11 電子密碼鎖測試指導過程(一).....	23
圖4-1-12 電子密碼鎖測試指導過程(二).....	24
圖4-1-13 老師指導(一).....	25
圖4-1-14 老師指導(二).....	26
圖 4-1-15 老師指導(三).....	27
圖 4-1-16 老師指導(四).....	28
圖 4-1-17 老師指導(五).....	29

# 壹、前言

## 一、製作動機

現今社會科技愈來愈進步，犯罪的層面也愈來愈廣，私人的場所最需要防護措施。鑰匙這種傳統性質的防範雖然經濟，但對於現今的盜賊，破解它卻是輕而易舉，而且對於現代人來說，時時刻刻要帶著一大串鑰匙，是件麻煩的事，所以有了密碼鎖的開發。發展至今，更以矩陣式的數位密碼鎖廣泛應用在生活當中。

## 二、製作目的

- (一)、研究製作一個由 MCS-51，製造出由單晶片微電腦所組成的密碼電路及程式設計。
- (二)、學習點矩陣式和鍵盤程式設計技巧及操作上考慮的因素。
- (三)、學習將鍵盤輸入值顯示在 LCD 顯示器及如何藉由鍵盤的控制，以達驅動其他的子電路。
- (四)、設計一些子電路，使其能與主電路相輔相成、互相配合。
- (五)、由此增進爾等對單晶片電路設計的熟練度及軟體撰寫的技巧與能力。
- (六)、使盜竊的機率降低。
- (七)、增加居家防護的安全性。
- (八)、減少帶著鑰匙出門的不便。
- (九)、降低傳統門被破解的機率，以減少財產損失。
- (十)、使房門有更強大的防護能力。
- (十一)、降低鑰匙遺失機率，提高生活效率。
- (十二)、使竊賊自動放棄。



### 三、製作架構

#### (一) 專題製作流程

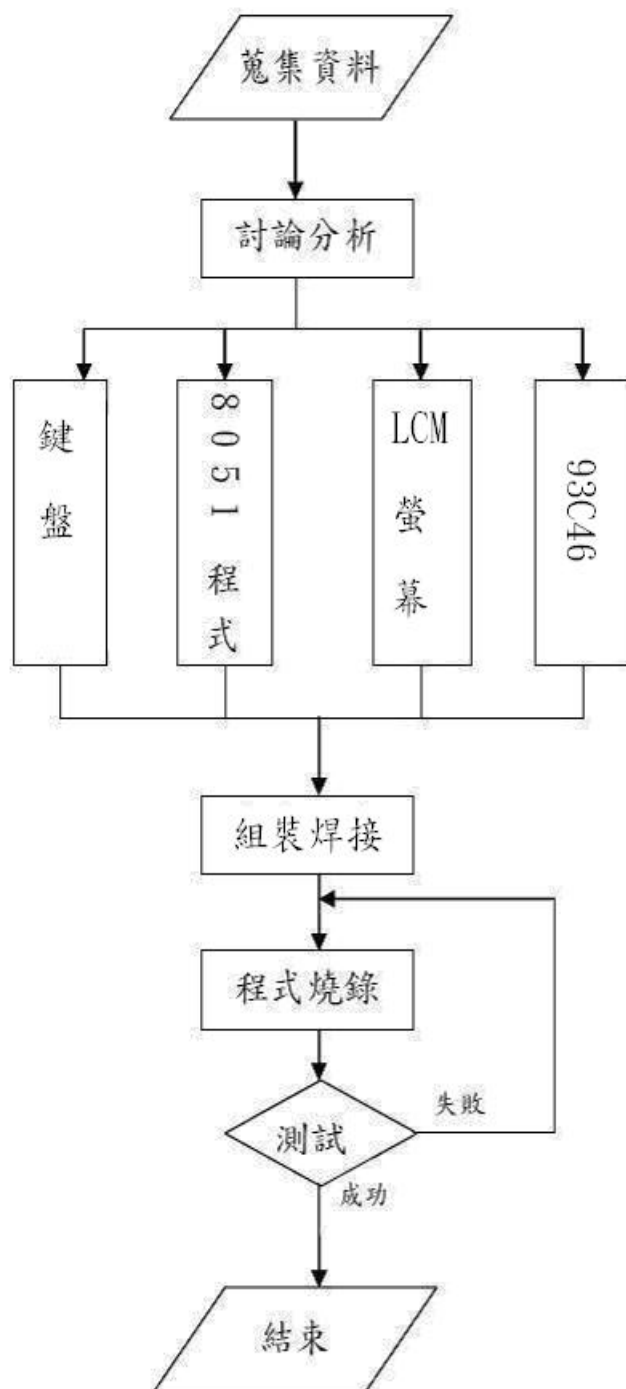


圖 1-3-1 專題製作流程圖

#### 四、製作預期成效

我們小組雖是第一次進行合作製作專題-電子密碼鎖，雖擔心可能會無法成功，但有同學們的互相協助，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：

- (一) 透過電子密碼鎖可進行密碼確認或偵錯。
- (二) 透過組合語言，可順利更改程式，使密碼可進行改變。
- (三) 密碼在更改時，不要出現亂碼。
- (四) 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。
- (五) 在密碼錯誤時，可進行修改；密碼正確後，可立即進入。
- (六) 當相隔一段時間後，密碼即可再重新輸入。
- (七) 希望將電子密碼鎖能引用在其它的自動控制電路上。

## 貳、理論探討

本章將綜覽電子實習及單晶片相關的理論與實務研究，共分為二節來進行相關的理論分析及探討。第一節介紹電子相關零組件；第二節說明單晶片的內部架構、特性、理論基礎及功能，以及組合語言程式設計原則。

### 一、電子相關零組件

#### (一) 繼電器

繼電器主要是用來做自動控制用的，其本身有接點(常開/常閉)，通過線圈的激發去控制接點的動作；小到電子零件，大到工業機械，都可看到繼電器的影子；簡單的例子：早期的交通號誌紅綠燈系統，紅燈切換成綠燈，就是用繼電器加上 timer 控制的。

繼電器依型號有A 接點與B 接點，即常開和常閉，電壓有直流5V、12V、24V、36V、48V 及交流110AC、220AC、240AC、380AC、440AC，其電流則有0.5A、1A、3A、5A、10A、15A 和20A。

為了保護繼電器，實習過程中會在繼電器兩端並聯一個二極體，做為保護之用；原理為：將電源(DC24V)接繼電器線圈之兩腳，正、負沒有關係，因為線圈沒有極性的要求；然後把二極體的陽極(A，元件端沒有記號的那端)接到電源負端那支腳，也就是將電源負端、繼電器其中一支腳和二極體陽極(A)接在一起；另一端即電源正端、繼電器另一支腳和二極體陰極(K)接在一起。

當電源開啟時，二極體為逆向偏壓，沒有電流通過，電流會走繼電器的線圈，因此線圈激磁，而使繼電器作動；當電源關閉時，電源沒有電力流入，但線圈依楞次定律會產生一反向電動勢(電壓)，此電壓很高，容易損傷到其他元件，但電流很小，所以此時二極為順向(因為電流方向反向)，即短路，使其直接短路而消失。

#### (二) LCD 顯示器

液晶顯示器依驅動方式來分類可分為靜態驅動(Static)、單純矩陣驅(Simple Matrix) 以及主動矩陣驅動 (Active Matrix) 三種。其中，被動矩陣型又可分為扭轉式向列型(Twisted Nematic; TN)、超扭轉式向列型(Super Twisted Nematic; STN) 及其他被動矩陣驅動液晶顯示器；而主動矩陣型大致可區分為薄膜式電晶體

型 (Thin Film Transistor ; TFT) 及二端子二極體型(Metal/Insulator/ Metal ; MIM)二種方式。

TN、STN 及 TFT 型液晶顯示器因其利用液晶分子扭轉原理之不同，在視角、彩色、對比及動畫顯示品質上有高低程次之差別，使其在產品的應用範圍分類亦有明顯區隔。以目前液晶顯示技術所應用的範圍以及層次而言，主動式矩陣驅動技術是以薄膜式電晶體型 (TFT) 為主流，多應用於筆記型電腦及動畫、影像處理產品。而單純矩陣驅動技術目前則以扭轉向列 (TN)、以及超扭轉向列 (STN) 為主，目前的應用多以文書處理器以及消費性產品為主。在這之中，TFT 液晶顯示器所需的資金投入以及技術需求較高，而 TN 及 STN 所需的技術及資金需求則相對較低。

TFT 型的液晶顯示器較為複雜，主要的構成包括了，螢光管、導光板、偏光板、濾光板、玻璃基板、配向膜、液晶材料、薄模式電晶體等等。

## 二、單晶片結構

### (一) 微電腦硬體結構

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。

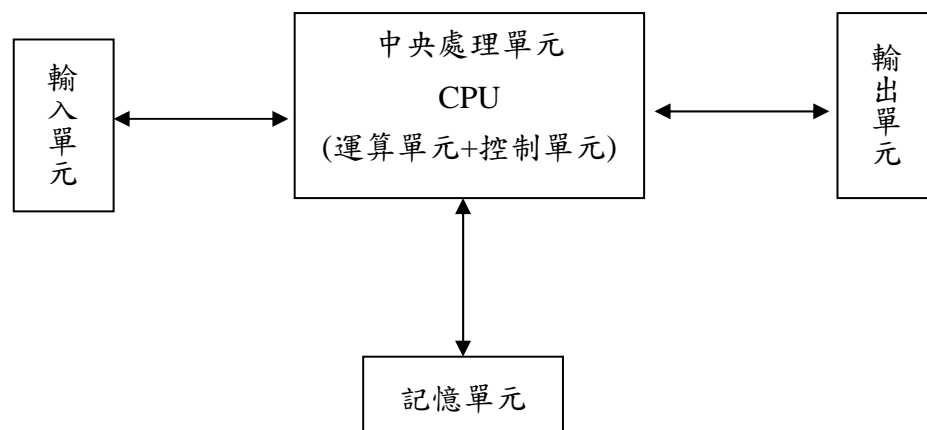


圖 2-2-1 微電腦硬體介面結構圖

其中，中央處理單元則是由運算單元與控制單元兩部分所組成的單元，即是一般所通稱的 CPU(Center Processing Unit)，此為微電腦最重

要的部分。以下就微電腦中各單元的功能做簡單介紹：

#### **運算單元(Arithmetic Logic Unit, 簡稱 ALU)**

運算單元又稱為算數邏輯單元，在中央處理單元中可用於執行算數運算，(如：加、減、乘、除等)，以及邏輯運算(如：AND、OR、NOT 等)，能將記憶體單元或輸入單元送至中央處理單元的資料執行各種運算。當運算完成後再由控制單元將結果資料送至記憶體單元或輸出單元。

#### **控制單元(Control Unit, 簡稱 CU)**

此單元在中央處理單元中，負責協調與指揮各單元間的資料傳送與運作，使得微電腦可依照指令的要求完成工作。在執行一個指令時，控制單元先予以解碼(Decode)，瞭解指令的動作意義後再執行(Execute)該指令，因此控制單元將指令逐一執行，直到做完整個程式的所有指令為止。

#### **輸入單元(Input Unit, 簡稱 IU)**

此單元是用以將外部的資訊傳送到 CPU 做運算處理或存入記憶體單元，一般在為電腦的輸入單元有鍵盤、磁碟機、光碟機、滑鼠、光筆、掃描器或讀卡機等週邊設備。

#### **輸出單元(Output Unit, 簡稱 OU)**

此單元是用以將 CPU 處理過的資料輸出或儲存傳送外部週邊設備，一般在為電腦的輸出單元有顯示器、印表機、繪圖機、燒錄機或磁碟機等週邊設備。

#### **記憶體單元(Memory Unit, 簡稱 MU)**

記憶體單元是用來儲存輸入單元傳送來的資料，或儲存經過中央處理單元處理完成的資料。記憶體單元之記憶體可分為主記憶體(Main Memory)與輔助記憶體(Auxiliary Memory)兩種，而主記憶體依存取方式不同，又可分為唯讀記憶體(Read Only Memory, 簡稱 ROM)與隨機存取記憶體(Random Access Memory, 簡稱 RAM)。ROM 所儲存的資料，在微電腦中只能被讀出但不能被寫入，也不會因為關機斷電而使資料流失；至於 RAM 在微電腦中，則可被讀出或寫入資料，但在關機斷電後儲存於 RAM 中的資料將會流失。輔助記憶體則是指磁片、硬碟或磁帶等週邊硬體，一般亦為輸出入單元，主要用來彌補主記憶體的不足，其容量可無限制擴充。

## (二) 單晶片的內部結構

Intel 公司所推出的 MCS-51 系列產品，其內部結構如下：

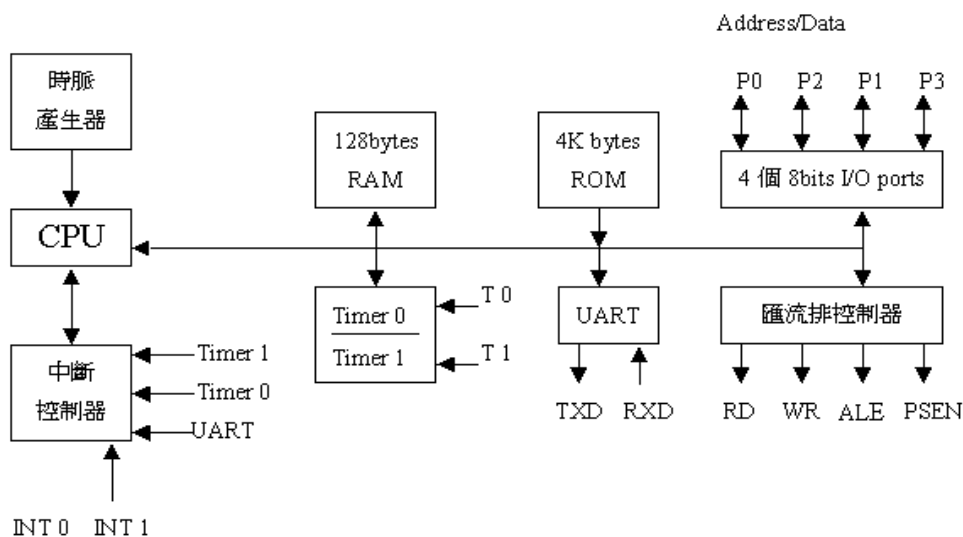
圖 2-2-2 單晶片的內部結構圖

89C51 單片具有以下之特性：

1. 專為控制使用所設計的 8 位元單晶片。
2. 具有位元邏輯運算能力。
3. 具有 128 位元的 RAM，以及 4K 位元的 ROM。
4. 具有 4 個 8 位元 I/O 埠。
5. 具有 2 個 16 位元的計時/計數器。
6. 具有全雙工的 UART。
7. 具有 5 個中斷源及兩層中斷優先權結構。
8. 具有時脈產生電路。

## (三) 單晶片的接腳

89C51 與 8051 皆為 40 支接腳之單晶片，其接腳圖與功能說明如下：



P1.0	1		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	8	35	P0.4/AD4
P1.6	7	0	34	P0.5/AD5
P1.7	8	5	33	P0.6/AD6
R5T	9	1	32	P0.7/AD7
RXD/p3.0	10		31	$\overline{EA}$
TXD/P3.1	11	單	30	ALE
$\overline{INT0}$ /P3.2	12		29	$\overline{PSEN}$
$\overline{INT1}$ /P3.3	13	晶	28	P2.7/A15
T0/P3.4	14		27	P2.6/A14
T1/P3.5	15	片	26	P2.5/A13
$\overline{WR}$ /P3.6	16		25	P2.4/A12
$\overline{RD}$ /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 2-2-3 單晶片 8051 的接腳圖

1. Vcc：+5 電源供應接腳。
2. GND：接地接腳。
3. P0.0~P0.7：埠 0，為開洩極(OpenDrain)雙向 I/O 埠。在做為外部擴充記憶體時，可低八位元位址線(A0~A7addressline)與資料匯流排(databus)雙重功能。在做為一般 I/O 埠時必須加上如下之外部提升電路。

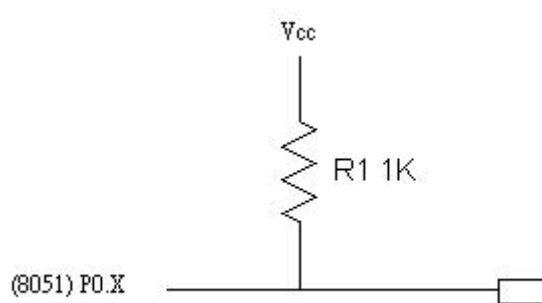


圖 2-2-4 單晶片埠 0 應用於 I/O 時的提升電路圖

4. P1.0~P1.7：埠 1，為具有內部提升電路的雙向 I/O 埠。
5. P2.0~P2.7：埠 2，為具有內部提升電路的雙向 I/O 埠。在做為外部擴充記憶體時，可為高八位元位址線(A8~A15addressline)。
6. P3.0~P3.7：埠 3，為具有內部提升電路的雙向 I/O 埠。此外，埠 3 的每支接腳都具有另一特殊功能，其功能如下：

RXD(P3.0)：串列傳輸的接收端。

TXD(P3.1)：串列傳輸的輸出端。

$\overline{INT0}$  (P3.2)：外部中斷輸入端。

$\overline{INT1}$  (P3.3)：外部中斷輸入端。

T0(P3.4)：計時/計數器外部輸入端。

T1(P3.5)：計時/計數器外部輸入端。

$\overline{WR}$  (P3.6)：外部資料記憶體寫入激發信號(Strobe)。

$\overline{RD}$  (P3.7)：外部資料記憶體讀取激發信號(Strobe)。

7. RST: 重置信號(Reset)輸入端。在單晶片工作時，將此腳保持在“Hi”兩個機械週期，CPU 將重置。

8. ALE：位址鎖住致能(Address Latch Enable)，在每個機械週期都會出現，可做為外部電路的時脈源。

9.  $\overline{PSEN}$ ：程式激發致能(Program Strobe Enable)，可輸入外部程式記憶體的讀取信號。

10.  $\overline{EA}$ ：外部存取致能(External Access Enable)，當 EA 接腳為“L0”時，則讀取外部程式記憶體執行。

11. XTAL1：反相振盪放大器的輸入端。

12. XTAL2：反相振盪放大器的輸出端。

#### (四) 單晶片程式指令介紹

組合語言程式其定址法可分為六種：

直接定址法、間接定址法、暫存器定址法、立即定址法、索引定址法、位元定址法

##### 直接定址法

所謂直接定址法，就是在指令中，直接定運算元所在的位址。僅適用於內部資料記憶體(RAM)及特殊功能暫存器(SFR)。

##### 間接定址法

間接定址法是把運算元的位址存放在一個暫存器，這個暫存器就是運算元位址的指標。

##### 暫存器定址法

8051 內部 RAM 的每個暫存器庫均含有 8 個暫存器，稱為 R0-R7，若



運算元是使用 R0-R7 的位址都稱為暫存器定址法。

### **立即定址法**

立即定址法是把運算元直接放在運算碼的後面。若運算元是常數資料，則必須以“#”號當作立即值的前置符號。

### **索引定址法**

8051 的索引定址法僅適用於 ROM(程式記憶體)，而且只能讀出，不能寫入。所謂索引定址法就是以一個基底暫存器的內容，再加上一個索引暫存器的內容，所得的值即是運算元所在的位址。採索引定址法時，當基底暫存器的是 DPTR(資料指標暫存器)或 PC(程式記數器)，當索引暫存器的則是累加器 A。

### **位元定址法**

位元定址法是指對內部資料記憶體(RAM)及特殊功能暫存器(SFR)的某個位元直接設定或清除。就因為 8051 具有位元定址法，所以我們可以輕易的控制功能強大的特殊功能暫存器(SFR)，讓 8051 發揮最大效用，這是 8051 很重要的角色。但是位元定址法，只能使用於可位元址的暫存器。

## 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
Keil-C	單晶片組合語言程式之編輯、燒錄軟體
Protel 99SE	繪畫專題電路之線路圖

## 二、製作方法與步驟

本專題之製作方法與步驟，如圖 3-2-1 所示。

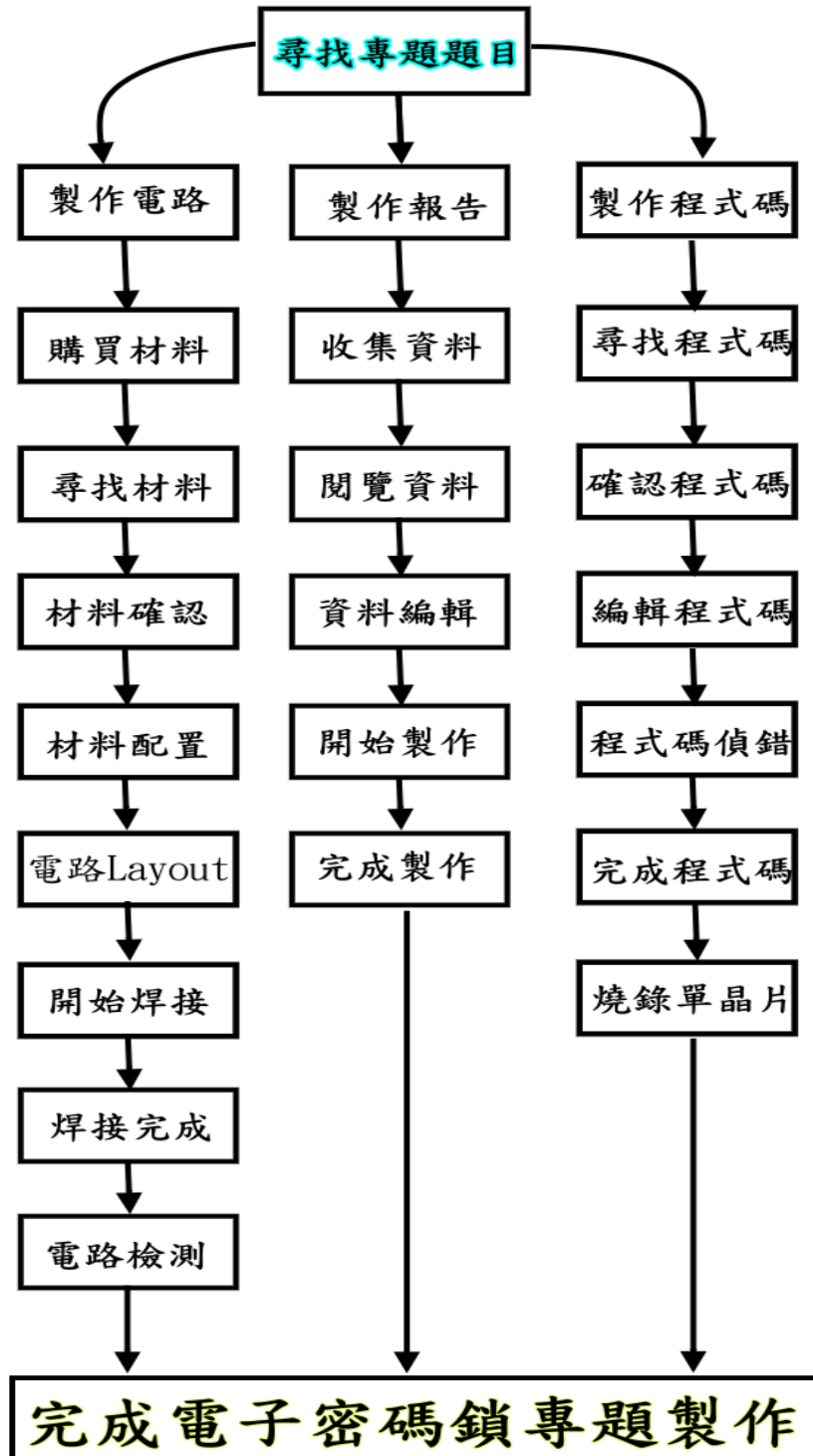


圖 3-2-1 製作方法與步驟

### 三、專題製作

表 3-3-1 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	利用單晶片 89C51 製作自動化控制電路	
科別／年級	資訊 科 三 年 級	
專題名稱	中文名稱	電子密碼鎖-以單晶片 89C51 製作為例
	英文名稱	Electronic-lock: by single chip 89C51
專題內容簡述	本篇研究旨在透過單晶片 89C51 的學習，了解單晶片的	
	功能及使用方法，且經由實際製作 PCB 電路的過程中去	
	對單晶片運作有更深入的了解。會想製作電子密碼鎖，是	
	因為現今社會竊案頻傳，且外出時，又不見得一定會記得	
	帶上鑰匙或遇到鑰匙遺失的窘境；故想要藉由設計一單晶	
	片電路，配合組合語言程式去達到將門鎖做到自動控制的	
指導老師姓名	蔡忠憲 老師	
參與同學姓名	何育瑋	方堉任
	陳振碩	吳瑞銘
	黃建元	
專題執行日期	102 年 9 月 1 日 至 103 年 4 月 1 日	



(二) 單晶片接腳圖

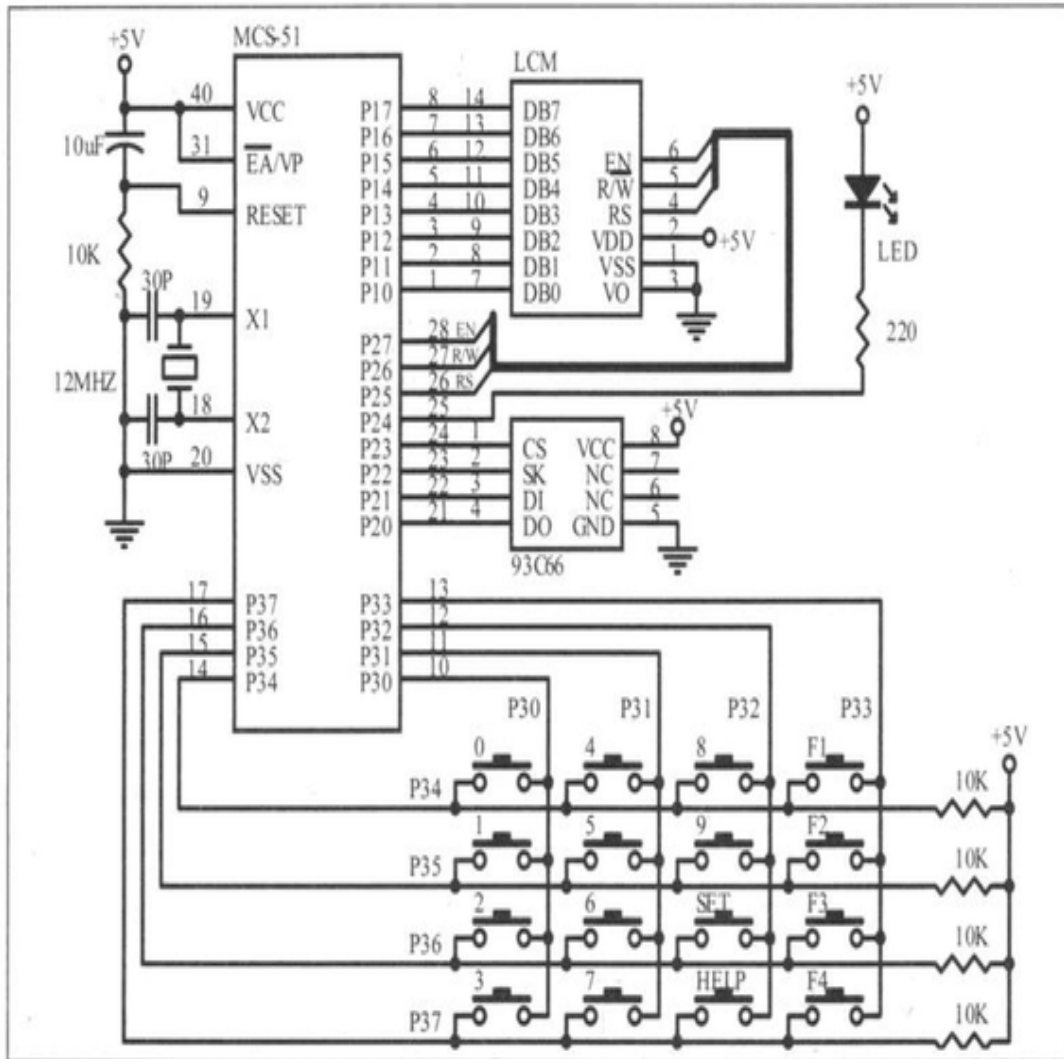


圖 3-3-3 單晶片接腳圖

表 3-3-2 電子密碼鎖之材料表

編號	零件	規格	數量
1	端子台	2Pin	1
2	散熱片	ㄇ型	1
3	IC	89C51	1
4	IC	93C46	1
5	電阻	330	2
6	電阻	8.2K	1
7	電阻	1K	2
8	陶瓷電容	22u	2
9	電解電容	220u	1
10	電解電容	10u	1
11	電晶體	9012	2
12	二極體	IN4001	1
13	石英振盪器	11.0592MHZ	1
14	蜂鳴器		1
15	按鈕開關	16 鍵	1
16	搖頭開關		1
17	排針 PC, 51	1*3	2
18	排針	1*5	1
19	排針座	2*7	1
20	LED	紅, 綠	各 1
21	螺絲	3mm*10	1
22	螺帽	3mm	9
23	銅柱	10mm	4
24	排針	2*7	1
25	LCM 模組	16*2	1
26	DIP IC 座 40pin		1
27	DIP IC 座 8pin		1

(三) 小組分工的配置

工作項目			1	2	3	4	5	6	7	8
			定訂主題	工作分配	資料收集	繪圖製作	資料檢查	測試電路	製作實習	繳交報告
負責人員										
職稱	姓名	座號								
組長	何育璋	電4	◎		◎	◎	◎			◎
組員1	方靖任	6	◎	◎			◎		◎	
組員2	陳振碩	電5	◎		◎		◎	◎		
組員3	黃建元	35	◎	◎			◎		◎	
組員4	吳瑞銘	11	◎				◎	◎	◎	



## 肆、製作成果

一、

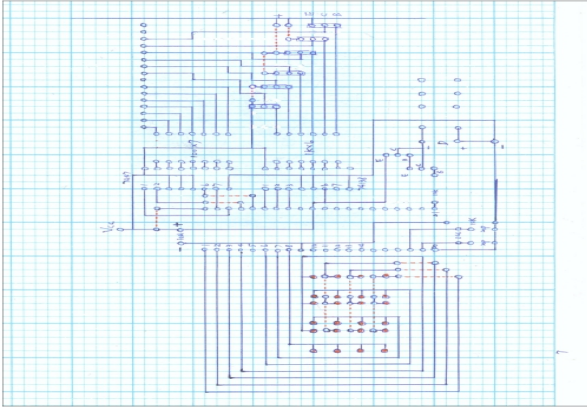


圖 4-1-1 電路 Layout(一)

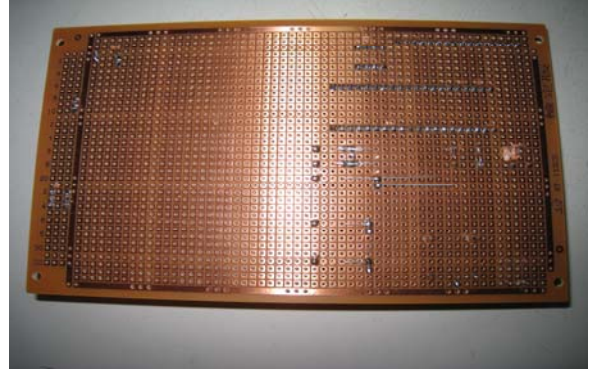


圖 4-1-2 開始製作

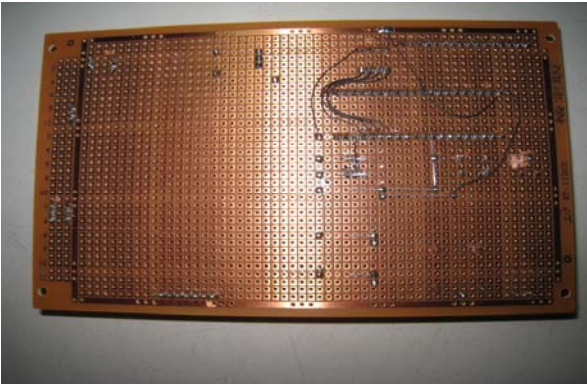


圖 4-1-3 電子密碼鎖焊接過程(一)

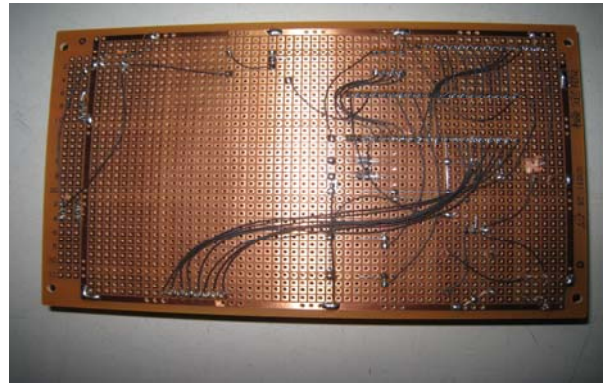


圖 4-1-4 電子密碼鎖焊接過程(二)

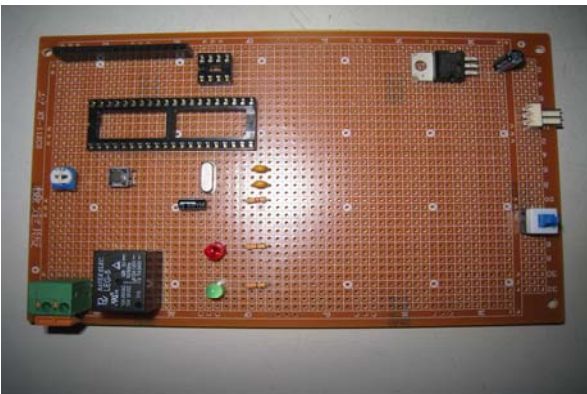


圖 4-1-5 電子密碼鎖製作過程(一)

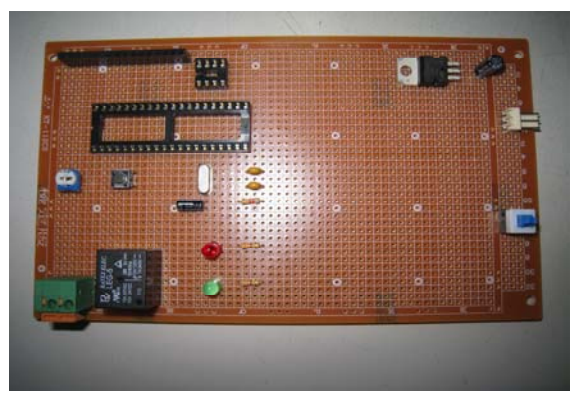


圖 4-1-6 電子密碼鎖成品圖(一)



圖 4-1-7 電子密碼鎖成品圖(二)



圖 4-1-8 電子密碼鎖測試過程(一)



圖 4-1-9 電子密碼鎖測試過程(一)



圖 4-1-10 電子密碼鎖測試過程(二)



圖 4-1-11 電子密碼鎖測試指導過程(三)



圖 4-1-12 電子密碼鎖測試指導過程(四)

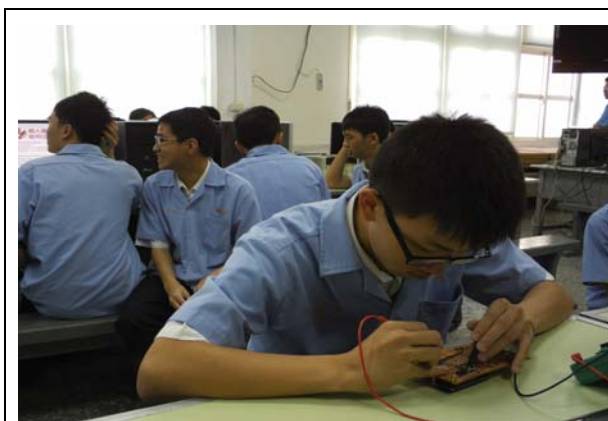


圖 4-1-15 電子密碼鎖指導過程(五)



圖 4-1-16 電子密碼鎖指導過程(二)

## 伍、結論與建議

### 一、結論

- (一) 透過此次專題製作學習的方式能幫助我們提升對課程的學習興趣。
- (二) 透過此次專題製作學習的方式更能幫助我們獲得知識的建構及整合，且亦可以幫助我們提升其創造思考的能力。
- (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) 專題製作學習鼓勵小組成員分工和合作學習的精神。
- (五) 小組同學認同資訊科技的知識在專題製作學習過程中，扮演著重要的角色，因其對電路製作、資料呈現及成果報告製作是很有幫助的。
- (六) 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、團體合作及應用資訊科技等多項能力。
- (七) 小組同學認為專題製作學習的階段中，會遇到不同的困難及問題，但看到自己的成品時，會很有成就感。
- (八) 整體而言，我們小組同學認為專題製作學習是一有價值的學習方式，因其確實可以增進自己資訊科技的能力及其技能。

### 二、建議

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。

### 三、延伸與應用（未來展望）

- 〈一〉對於輸入密碼後而亮LED的方式，用音樂來替換此方式。
- 〈二〉本顯示器是採用LCD顯示器來顯示文字，未來可採用其他顯示器來做替換。
- 〈三〉本電子鎖密碼輸入錯誤時，只會讓蜂鳴器叫一聲，之後可以改良成連續輸入錯誤時會觸發警報器。

## 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。