

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



無線電子密碼鎖

老師姓名： 葉忠賢 老師

科 別： 資訊科 科

中 華 民 國 103 年 05 月

無線電子密碼鎖

摘要

本篇研究報告主要是透過單晶片 89C51 之學習，學習如何運用單晶片的功能，了解單晶片的原理，並且能夠運用在我們的生活上，使我們生活更加便利，且利用實做的方式讓我們更深入的去了解 89C51 單晶片的運作。

這次的研究題目：「無線電子密碼鎖」，系統由 89C51 單晶片控制，利用程式編輯燒入，配合發射器與接收器、編碼及解碼 IC，還有顯示文字及數字的 LCD 顯示器，運用這些元件來製作一個無線電子密碼鎖。當在這一端用無線電輸入密碼，系統便會進行比較動作，密碼若正確，則會打開門鎖。期以 89C51 單晶片的研究，吸收它的知識及認知，也同時對發射器與接收器、編碼及解碼 IC 進一步深入了解。

關鍵詞：單晶片 89C51、發射與接收器、編碼 IC

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、製作架構	2
四、製作預期成效	4
貳、理論探討	5
一、電子相關零組件	5
二、單晶片微處理機	11
參、專題製作	19
一、設備及器材	19
二、製作方法與步驟	19
三、專題製作	21
肆、製作成果	27
伍、結論與建議	29
一、結論	29
二、建議	30
參考文獻	31
附錄一 無線電子密碼鎖之程式碼	32

表目錄

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表	19
表 3-3-1 專題製作計畫書	21
表 3-3-2 無線電子密碼鎖之材料表	25

圖目錄

圖 1-3-1 專題製作流程圖	3
圖 2-1-1 LCD 之內部結構	6
圖 2-1-2 SHY-J6122TR 無線收發模組	7
圖 2-1-3 發射模組電路圖	8
圖 2-1-4 接收模組電路圖	8
圖 2-1-5 DIP 開關電路	9
圖 2-1-6 電晶體接腳圖	10
圖 2-2-1 微電腦硬體介面結構圖	12
圖 2-2-2 單晶片的內部結構圖	15
圖 2-2-3 單晶片 8051 的接腳圖	15
圖 2-2-4 單晶片埠 0 應用於 I/O 時的提升電路圖	16
圖 3-2-1 製作方法與步驟	20
圖 3-3-1 無線電子密碼鎖之發射電路圖	22
圖 3-3-2 無線電子密碼鎖之接收電路圖	23
圖 3-3-3 無線電子密碼鎖之電路板 Layout 圖	24
圖 4-1-1 密碼鎖電路板製作成品	27
圖 4-1-2 密碼鎖電路板焊接面	27
圖 4-1-3 密碼鎖電路板功能測試	28
圖 4-1-4 密碼鎖之 LCD16 數字顯示器	28

壹、前言

一、製作動機

從以前的木鎖、鐵鎖、卡片鎖...等，都為了鎖住我們的財產、自己的重要物品、文件和自己寶貴的東西，不讓人輕易的取走。近年來社會案件發生的多，其中一項就是偷竊，而偷竊手法越來越高超，之前的鎖已經不是犯罪者的對手，簡直像易如反掌，隨時可以打開。隨著偷竊案日益增加的趨勢，為了降低失竊率設計無線內裝式電子鎖。

現今社會電器產品日與俱增，應用的範圍也越來越廣泛，一般的住家、辦公大樓、企業...等，普通的門鎖已經無法確保門戶的安全，進而使用科技化的無線電子密碼鎖來增加保密性儼然成為趨勢，密碼的設定也更加的隱密、亦不易破解，市面上較先進的密碼鎖設備都是比較昂貴的，因此試想設計一個符合社會大眾普遍能接受的無線電子密碼鎖，以往只要忘記帶鑰匙，就要被鎖在門外，或者是請鎖匠來開門，往往都花費許多的金錢與時間。在現代人忙碌的生活裡面是不允許人們去浪費時間及金錢，所以要做出方便大家需要的電子鎖，出門可以不用帶鑰匙，也不怕會被鎖在門外面，並且在電子鎖上面設上密碼，利用無線感應電路，以及無線發射器與接收器，進而使用科技化來增加保密電子鎖，了解到如何透過程式語言去控制 89C51 單晶片、LCD 顯示螢幕、4x4 矩陣式鍵盤設計出控制減少了硬體的體積及耗材的使用，而且可以藉由主電路按下鍵號的不同，達到其他控制電路的動作，藉由此專題了解到單晶片微電腦內部架構及使用方法亦達到了提高居家安全的效果。如此一來，可降低住宅失竊的可能性。讓身體負擔減少許多，且安全又方便不必浪費時間與金錢，更促進生活上的方便。

二、製作目的

以目前的資訊電子產業來看，成長速度之快，資訊方面的知識也跟著速度成正比，為了學習更多東西，並且更深入的了解，學校老師會以現在流行的通訊軟體、網路社群來盡情的討論與研究，也會參與這次的專題製作中來互相指導。

為何要有專題製作？目的在於我們可以做自己想做的東西，而這次做的無線電子號碼鎖，主要是透過 89C51 單晶片，以組合語言程式設計鑲入其中，運用在這次的專題中，來達到我們想要的功能。在進行這次的專題研究製作中，個人所

遭遇到的瓶頸、建議皆可以與其它老師進行討論，以得到幫助。

在製作之前，決定先搜尋有關這個作品的理論以及相關知識，所以先從網路上以及書籍，開始找尋相關資料以及知識，再與其它專業老師討論與實作。

三、製作架構

(一)專題製作流程

在經過一再地問題討論及溝通之後，終於決定了要來製作無線電子密碼鎖。題目確定後，便開始構想如何去完成這次的專題研究，開始製作專題報告及資料等等，首先當然是去找出它的電路圖，並在電路模擬器(麵包板)上進行模擬，成功無誤後，進行一個 Layout 電路圖的動作，動作結束即開始焊接工作。製作無線電子密碼鎖首先需要購買材料：如 8051 單晶片等材料。再到麵包板上進行製作，在製作麵包板時卻出現了一個問題，那就是 LCD 顯示器沒辦法插在麵包板上，只好先使用 OK 線來進行連接，麵包板完成測試後，沒有問題再畫出 Layout 圖，確認無誤後再焊接到 PC 板上，如發現錯誤等等問題時，即會與其它教師進行討論及修改。

零件部分，則會要多買一份當備用零件，假如一次就可成功則算多買；如不行，需要用到第二份時，就少買一些可以重複使用的零件，藉此可控管專題製作成本。

(二)專題流程圖

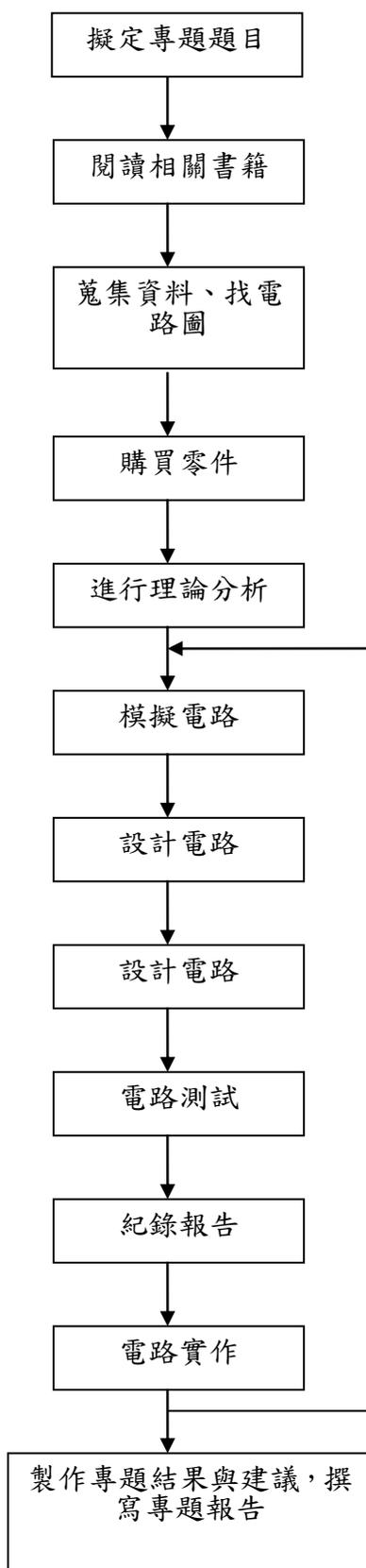


圖 1-3-1 專題製作流程圖

四、製作預期成效

將專題研究此次的無線電子密碼鎖成效經討論後，定義為：

- (一) 發射器 4X3 鍵盤美按一鍵時 LED 會亮，並將按鍵值由編碼發射出去。
- (二) 按「#」可清除室內接收機 LCD，再鍵入密碼後按「*」開始比較密碼，密碼正確則解鎖。
- (三) 送電時，LCD 顯示器顯示「PASS WORD：」，游標停在第 2 列第 1 個位置閃爍。
- (四) 內定密碼 123456 再按「*」，能解鎖並清除顯示器為 000000。
- (五) 鍵入密碼 1-16 位後再按「*」，能建立新密碼。
- (六) 按住 C 按鈕可顯示密碼，放開後密碼消失並清除 LCD。

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的理論與原理；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，都能看到繼電器的影子；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) 液晶顯示器

液晶顯示器的每個畫素由以下幾個部分構成：懸浮於兩個透明電極（氧化銦錫）間的一列液晶分子層，兩邊外側有兩個偏振方向互相垂直的偏振過濾片。如果沒有電極間的液晶，光透過其中一個偏振過濾片其偏振方向將和第二個偏振片完全垂直，因此被完全阻擋了。但是如果透過一個偏振過濾片的光線偏振方向被液晶旋轉，那麼它就可以透過另一個偏振過濾片。液晶對光線偏振方向的旋轉可以透過靜電場控制，從而實作對光的控制。

液晶分子極易受外加電場的影響而產生感應電荷。將少量的電荷加到每個畫素或者子畫素的透明電極產生靜電場，則液晶的分子將被此靜電場誘發感應電荷並產生靜電扭力，而使液晶分子原本的旋轉排列產生變化，因此也改變透過光線的旋轉幅度。改變一定的角度，從而能夠透過偏振過濾片。

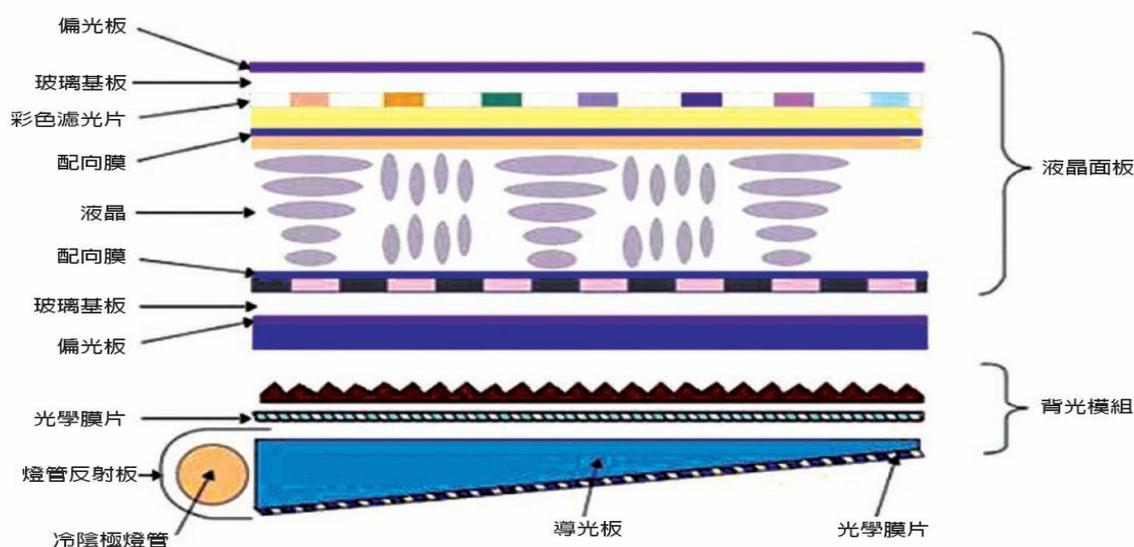


圖 2-1-1 LCD 之內部結構

在將電荷加到透明電極之前，液晶分子的排列被電極表面的排列決定，電極的化學物質表面可作為晶體的晶種。在最常見的 TN 型 (Twisted Nematic, 扭曲向列型) 液晶顯示器中，液晶上下兩個電極垂直排列。液晶分子螺旋排列，透過一個偏振過濾片的光線在透過液晶片後偏振方向發生旋轉，從而能夠透過另一個偏振片。在此過程中一小部分光線被偏振片阻擋，從外面看上

去是灰色。將電荷加到透明電極上後，液晶分子將幾乎完全順著電場方向平行排列，因此透過一個偏振過濾片的光線偏振方向沒有旋轉，因此光線被完全阻擋了。此時畫素看上去是黑色。透過控制電壓，可以控制液晶分子排列的扭曲程度，從而達到不同的灰度。

有些液晶顯示器在交流電作用下變黑，交流電破壞了液晶的螺旋效應，而關閉電流後，液晶顯示器會變亮或者透明，這類液晶顯示器常見於筆記型電腦與平價液晶顯示器上。另一類常應用於高畫質液晶顯示器或大型液晶電視上的液晶顯示器則是在關閉電源時，液晶顯示器為不透光的狀態。

為了省電，液晶顯示器採用復用的方法，在復用模式下，一端的電極分組連線在一起，每一組電極連線到一個電源，另一端的電極也分組連線，每一組連線到電源另一端，分組設計保證每個畫素由一個獨立的電源控制，電子裝置或者驅動電子裝置的軟體透過控制電源的開/關序列，從而控制畫素的顯示。

(三) 發射器與接收模組

SHY-J6122TR 無線收發模組是一組由發射器和接收器所組成的模組，系統特性如下：

- (1)具備 UHF 發射接收電路，可做無線電傳輸及控制等相關應用。
- (2)搭配編解碼 IC，不易受外界雜訊干擾。
- (3)可搭配 DIP 開關裝置來調整密碼設定。
- (4)頻率範圍從 300MHz 到 434MHz。

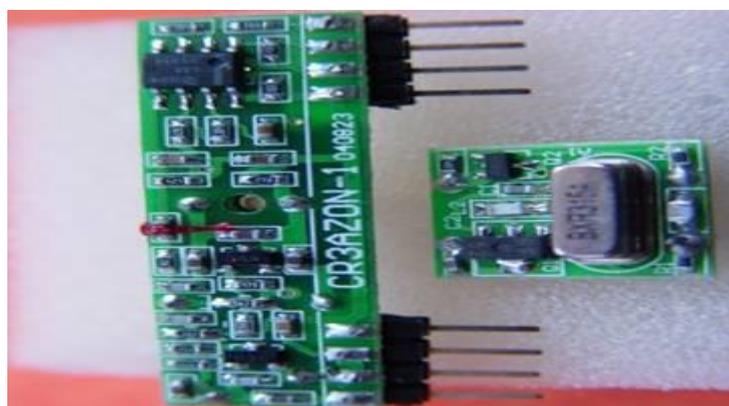


圖 2-1-2 SHY-J6122TR 無線收發模組

使用 304MHz 頻率的發射模組，HT-12E 為編碼 IC，其 Pin1~Pin8 連接 DIP 開關，調整 JUMP 來設定密碼，當發射模組與接收模組的密碼設定相同時才能進行收發動作；HT-12E 編碼 IC 的 Pin10~Pin13 是控制訊號輸入腳位，接收外部 ON/OFF 訊號。

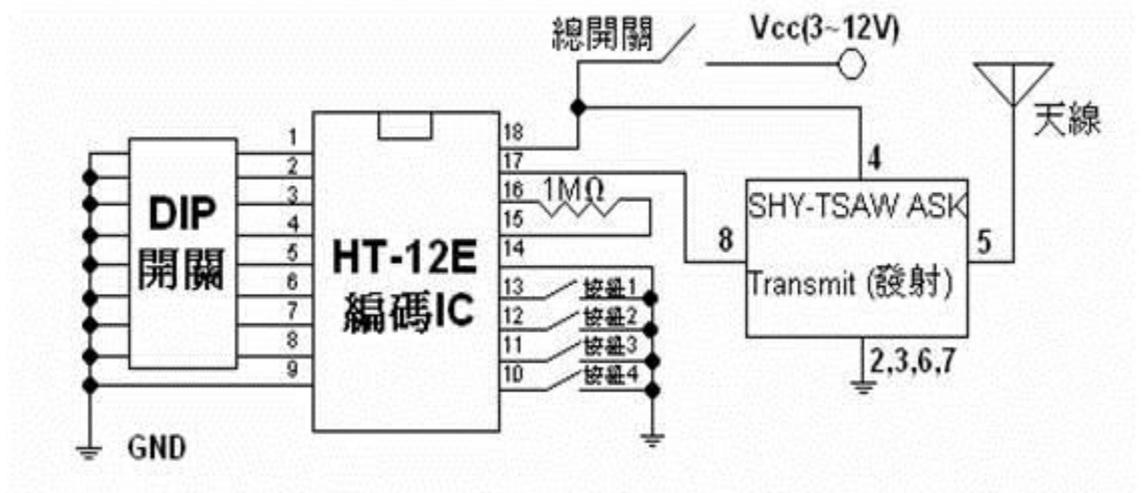


圖 2-1-3 發射模組電路

使用 304MHz 頻率的接收模組，HT-12D 為解碼 IC，其 Pin1~Pin8 連接 DIP 開關，調整 JUMP 來設定密碼，當發射模組與接收模組的密碼設定相同時才能進行收發動作；HT-12D 解碼 IC 的 Pin10~Pin13 是控制訊號輸出腳位，隨著發射端的訊號產生不同的動作，如高、低電位。

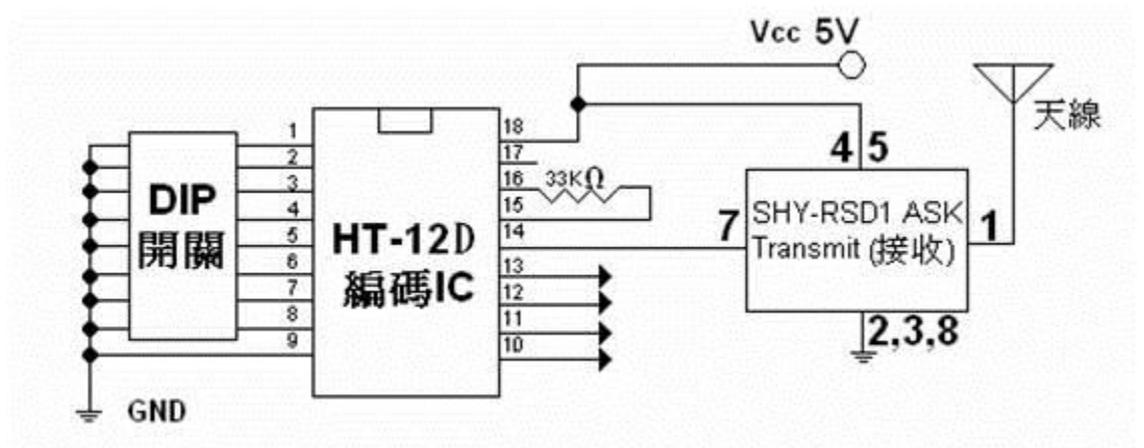


圖 2-1-4 接收模組電路

(四) DIP 開關

其原理就是將 switch 開關整合成一個，藉由調整 JUMP 開關來設定密碼。本文使用 8 組開關，密碼組合可達到 $2^8=256$ 個，有這密碼設定的功能，可以以一個發射器對多個接收器，或是多個發射器對一個接收器，應用範圍增加。

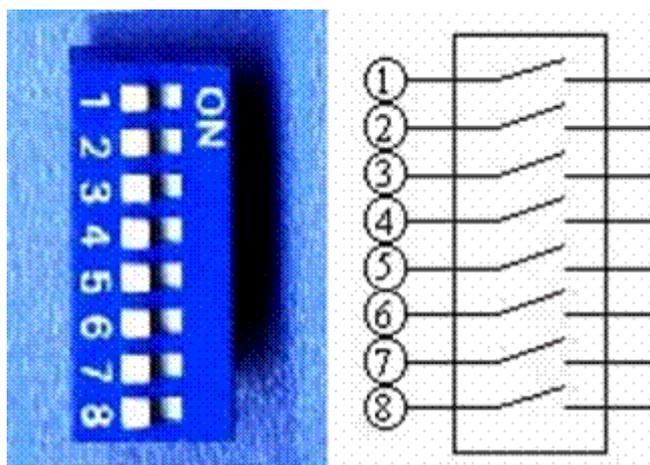


圖 2-1-5 DIP 開關電路

(五) 電晶體

「電晶體(transistor)」是一種半導體元件，也是被使用於電子開關的電子零件，它由三個 N 與 P 型半導體材料所構成，外形上有三個接腳，分別是射極(emitter)、基極(base)、與集極(collector)，有 NPN 與 PNP 兩種基本類型，功能差別在於電流方向，下圖是小功率電晶體的外觀與表示符號。電晶體最主要的功能是放大電流訊號，當基極到射極之間有微量電流導通時，會觸發集極到射極之間的大電流。以下分別對利用 NPN 與 PNP 電晶體常應用到的電子開關電路做說明。因著雙極性電晶體具有兩個 P-N 接面，它們分別是：射極接面和集極接面，而這兩個接面可外接順向偏壓或逆向偏壓，如此便有四種不同的排列組合，這也是電晶體的四種工作模式，它們列於下表中。一般電晶體很少工作在反向模式。在數位式的電子系統中，也就是在裝置的內部是以二進位方式運作的電子電路，電晶體工作在截止和飽和模式，在此兩種模式下，電晶體可視為開關，不是開（二進位系統的 0）便是關（二進位系統的 1）。最後，若是電晶體作放大信號用，則工作在线性模式。

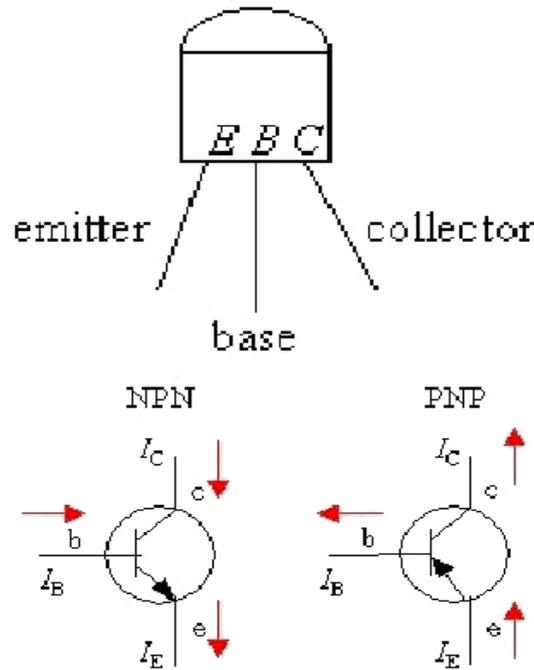


圖 2-1-6 電晶體接腳圖

二、單晶片微處理機

(一) 單晶片微處理機的簡介

一個微電腦需包含微處理器(CPU)，存放程式指令(ROM)及存取的資料的 RAM，輸入/輸出埠(I/O 埠)及時脈、計數器、中斷系統等。它們經由位址匯流排(Address Bus)、資料匯流排(Data Bus)和控制匯流排的连接，及透過輸入/輸出埠與週邊裝置連線，構成為電腦系統。由於單晶片微處理機是把為電腦的主要元件製造在一塊晶片上，所以可以把單晶片微處理機看成是一個不帶週邊裝置的微電腦。

單晶片微處理機具有以下特點：

1. 受密度限制：晶片內記憶容量較小，ROM 小於 64K，RAM 小於 1K。
2. 可靠性良好：單晶片是依工業控制的要求所設計的，其抗工業雜訊干擾優於一般的 CPU，程式指令及常數資料燒錄在 ROM 內，因其許多訊號通道均在同一個晶片內，故可靠性高。
3. 易擴充：單晶片具有一般微電腦所需的組件，如三態雙向匯流排，平行及串列的輸入/輸出接腳，可以擴充為各種規模的微電腦系統。
4. 控制功能強：為了滿足工業控制的要求，單晶片的指令，除了輸入/輸出控制指令，邏輯判斷指令外，更具有極豐富的條件分歧跳躍指令。

5. 看門狗功能：CPU 受雜訊干擾而導致當機是司空見慣的，也是工業界很難接受的，單晶片需具看門狗功能，當機時能自動重新開機，使 CPU 維持正常的運作。

(二) 單晶片微處理機的應用範圍

1. 智慧型產品：單晶片與傳統的機械產品相結合，使傳統機械產品結構簡化、控制智慧化、構成新一代的機電整合的產品。例如電打字機採用單晶片，取代近千個機械組件，縫紉機採用單晶片作控制，可執行多功能自動操作、自動調速、控制縫補花樣的選擇。
2. 智慧型儀表：用單晶片改良原有的測量，控制儀表，能使儀表數位化、智慧化、多功能化、綜合化。而測量儀器中的誤差修正，線性化等問題也可迎刃而解。
3. 測控系統：用單晶片可以設計各種工業控制系統、環境控制系統、資料控制系統。例如溫室控制、水閘自動控制、電鍍生產線自動控制，及汽輪機電液調節系統。
4. 數值控制機：在目前數位控制系統的簡易控制機中，採用單晶片可提高其可靠性及增強功能，降低控制機成本。
5. 智慧型介面：用單晶片進行介面的控制與管理，單晶片與主機平行工作，可大大地提高了系統的執行速度。如在大型資料讀取系統中，用單晶片對 A/D 轉換進行控制不僅可提高讀取速度，還可對資料進行預先處理，如數位濾波、線性化處理與誤差修正等。在通訊界面中使用單晶片可對資料進行編碼解碼、分配管理、接收/發送控制等。

(三) 8051 單晶片

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 2-2-1 所示。

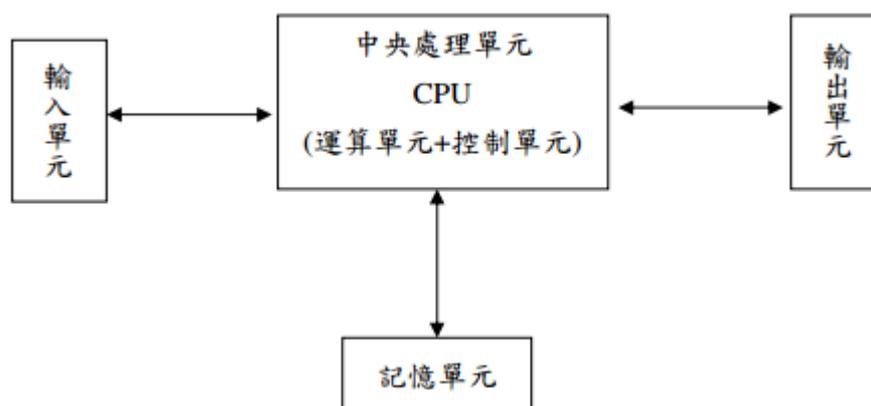


圖 2-2-1 微電腦硬體介面結構圖

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：

1. 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。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

(四) AT89S51/P89C51 特性

微電腦系統包括 CPU、記憶體(RAM/ROM)及 I/O 介面三大部分，而單晶片微處理器就是把 CPU、記憶體及 I/O 等製作在同一個晶片上，作成體積小、成本低、硬體接線容易及擴充性佳的微電腦控制系統。8051 於 1980 年由 Intel 公司所開發的，迄今已將近三十年，各公司開發相關族系的晶片也很多，不過目前以 ATMEL 的 AT89S51/52 及 PHILIPS 的 P89C51 等兩種族系晶片為主流。其特性如下：

1. 8 位元的 CPU。

2. 32 條雙向 I/O。
3. 128/256bytes 資料記憶體 RAM，可擴充至 64K。(AT89S51/52)
4. 512/1Kbytes 資料記憶體 RAM，可擴充至 64K。(P89C51)
5. 2/3 個 16 位元計時器。
6. 具全雙工串列埠 UART。
7. 6/8 個中斷源。
8. AT89S51：EX1、TF0、TF1、RI、TI 6 個中斷源。
9. AT89S52：EX0、EX1、TF0、TF1、RI、TI、TF2、EXF2 8 個中斷源。
10. 晶片內具有時脈振盪電路。
11. 雙指標暫存器(DPTR)。
12. 14 位元看門口計數器(WDT)。
13. PCA 計數器陣列(P89C51)。
14. 可線上燒錄(ISP, In-System Programmable) 的快閃記憶體(Flash Memory)，只要 5V 電壓，即可燒錄與清除。
15. Power off flag。
16. 三階程式記憶體鎖碼(Three-level Program Memory Lock)。

Intel 公司所推出的 MCS-51 系列產品，其內部結構如下圖 2-2-2：

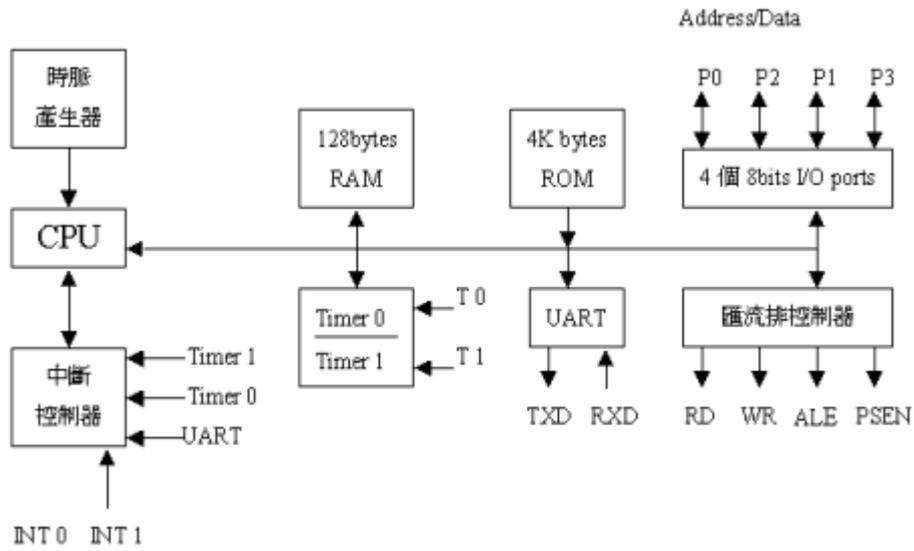


圖 2-2-2 單晶片的內部結構圖

(五) 單晶片的接腳

8051 為 40 支接腳之單晶片，其接腳圖 2-2-3 與功能說明如下：

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	\overline{EA}
TXD/P3.1	11		30	ALE
\overline{RD} /P3.2	12		29	\overline{PSEN}
\overline{WR} /P3.3	13		28	P2.7/A15
T0/P3.4	14		27	P2.6/A14
T1/P3.5	15		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 埠時必須加上如圖 2-2-4 外部提升電路。

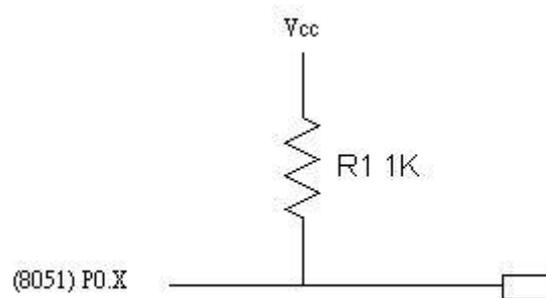


圖 2-2-4 單晶片埠 0 應用於 I/O 時的提升電路圖

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~A15 address line)。
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“LO”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。

(六) 單晶片程式指令介紹

組合語言程式其定址法可分為六種：

- | | |
|----------|---------|
| 1.直接定址法 | 2.間接定址法 |
| 3.暫存器定址法 | 4.立即定址法 |
| 5.索引定址法 | 6.位元定址法 |

1.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)。如下：

MOV A, 3FH；把位址 3FH 的內容存入累加器 A

ADD A, 30H；把位址 30H 的內容加到累加器 A

2.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。

3.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 RO-R7，若運算元是使用 RO-R7 的位址都稱為暫存器定址法。如下：

MOV A, R7；把暫存器 R7 的內容存入累加器 A

MOV A, R6；把暫存器 R3 的內容加到累加器 A

4.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。

如下：

MOV A , #30H ; 把一個常數 30H 存入累加器 A

MOV R5 , #05H ; 把一個常數 05H 存入 R5 暫存器

5.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。

如下：

MOV A , #30H

MOV DPTR , #300H

MOVC A , @A+DPTR

；將程式記憶體位址 330H(30H+300H)的內容存入累加器 A

6.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。如下：

SETB C ; 設定進位旗標 C 為 1。

SETB P1、0 ; 設定埠 1(P1)的第 0 位元為 1。

MOV C , ACC、2

；把累積器 ACC 的第 2 位元的值存入進位旗標。

參、專題製作

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

儀表（軟體）設備名稱	應用說明
數位相機	紀錄整個專題製作流程
雷射印表機	列印專題資料及圖片
電源供應器	供應所需電源
麵包版	模擬電路
三用電表	檢測電路
PC 個人電腦	編譯程式及製作報告
燒錄器	將程式燒錄於 89C51 單晶片中
示波器	觀察波形，找出問題
Microsoft Office Word	專題報告及製作過程撰寫
Microsoft Office Power Point	製作即專題成品報告
Keil-C	單晶片組合語言程式編譯
Protel 99SE	繪製專題電路圖

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。

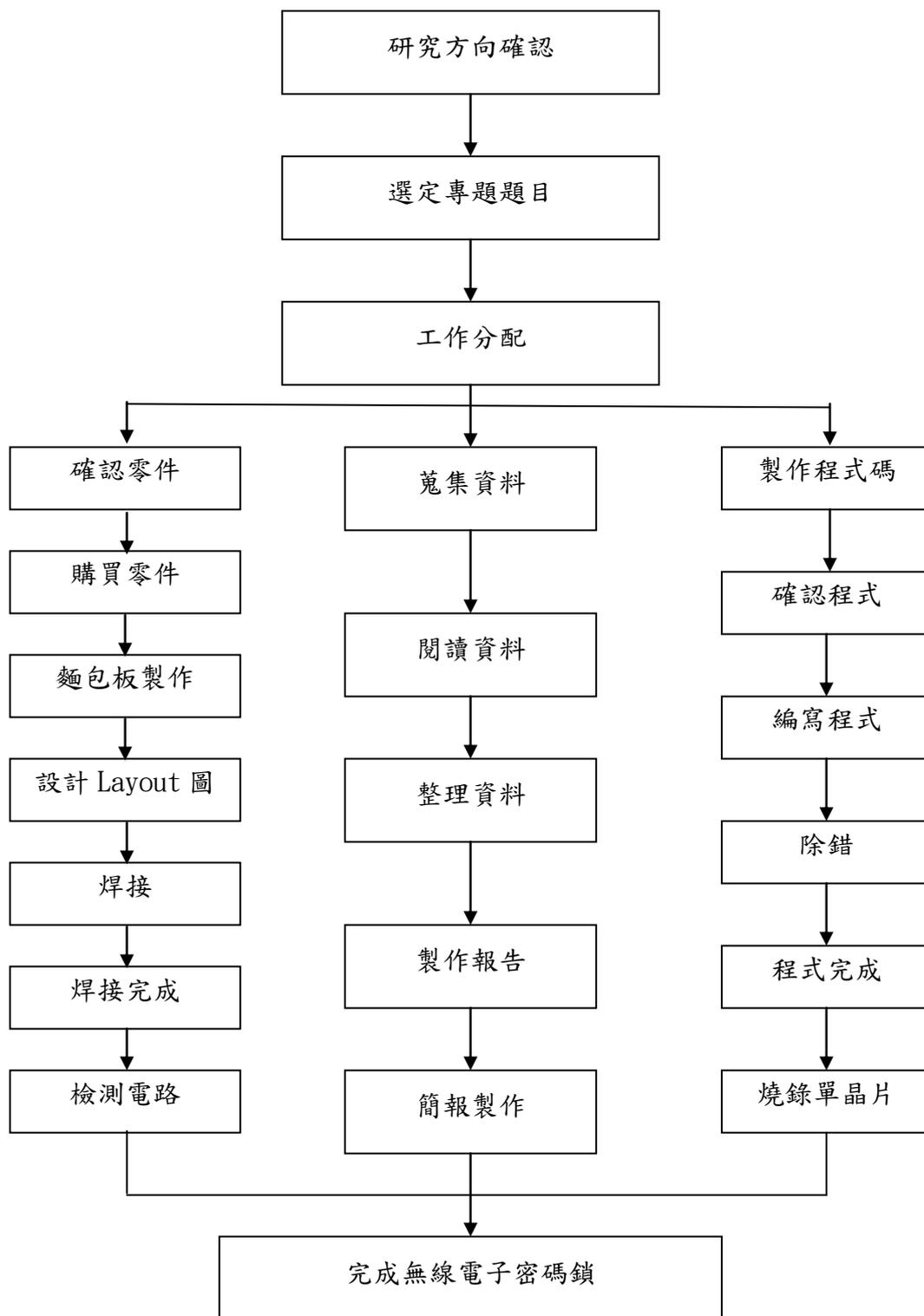


圖 3-2-1 製作方法與步驟

三、專題製作

表 3-3-1 專題製作計畫書

專題型別		<input checked="" type="checkbox"/> 個人型專題 <input type="checkbox"/> 團隊型專題
專題性質		利用 89C51 控制電子密碼鎖
專 題 名 稱	中文名稱	無線電子密碼鎖
	英文名稱	Wireless electronic locks
專題內容簡述		本次專題研究是透過單晶片 89C51 之學習，並且利
		用在我們的生活上，使生活更便利，利用實作的方
		法去了解 89C51 的運作方式，利用程式編輯燒入
		之軟體，配合發射和接收器，解碼 IC，顯示數字 LCD
		，利用這些元件製作一個無線電子密碼鎖。

(一) 硬體電路圖:無線電子密碼鎖—發射電路，圖 3-3-1。

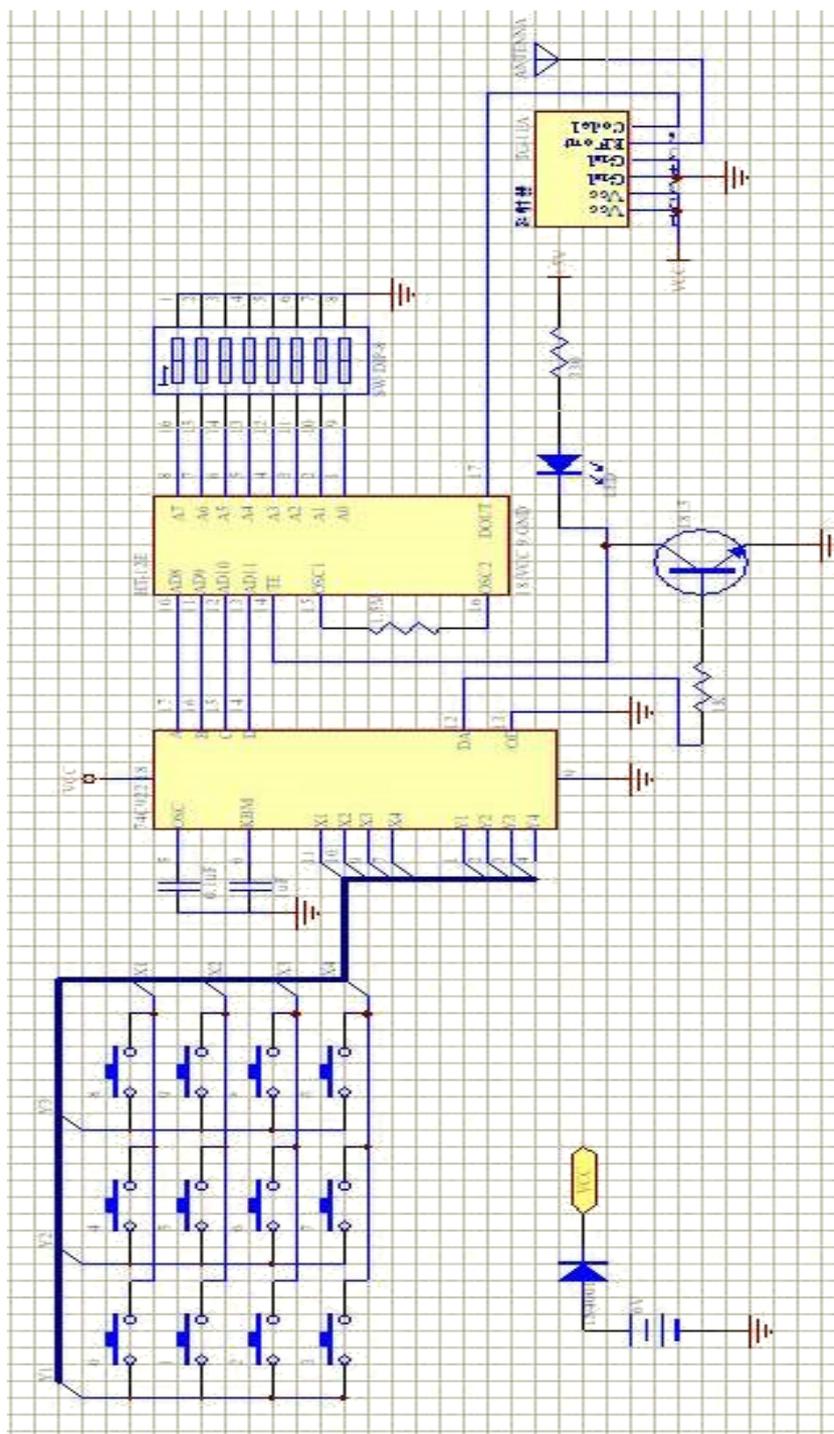


圖 3-3-1 無線電子密碼鎖之發射電路圖

發射機：

1. 電源由 1.5V 4 個串聯約 6V，再串接一個 1N4001 二極體輸出降為約 5.3V 作為發射機的電源。
2. 4*3 鍵盤接 IC74C92 解碼，每按一個鍵時 LED 亮，並將此按鍵值由 HT-12E 編碼發射出去。

3. HT12D 和 HT12E 的指撥開關密碼必須相同，否則 HT12D 無法接收。

(二) 硬體電路圖:無線電子密碼鎖—接收電路，圖 3-3-2。

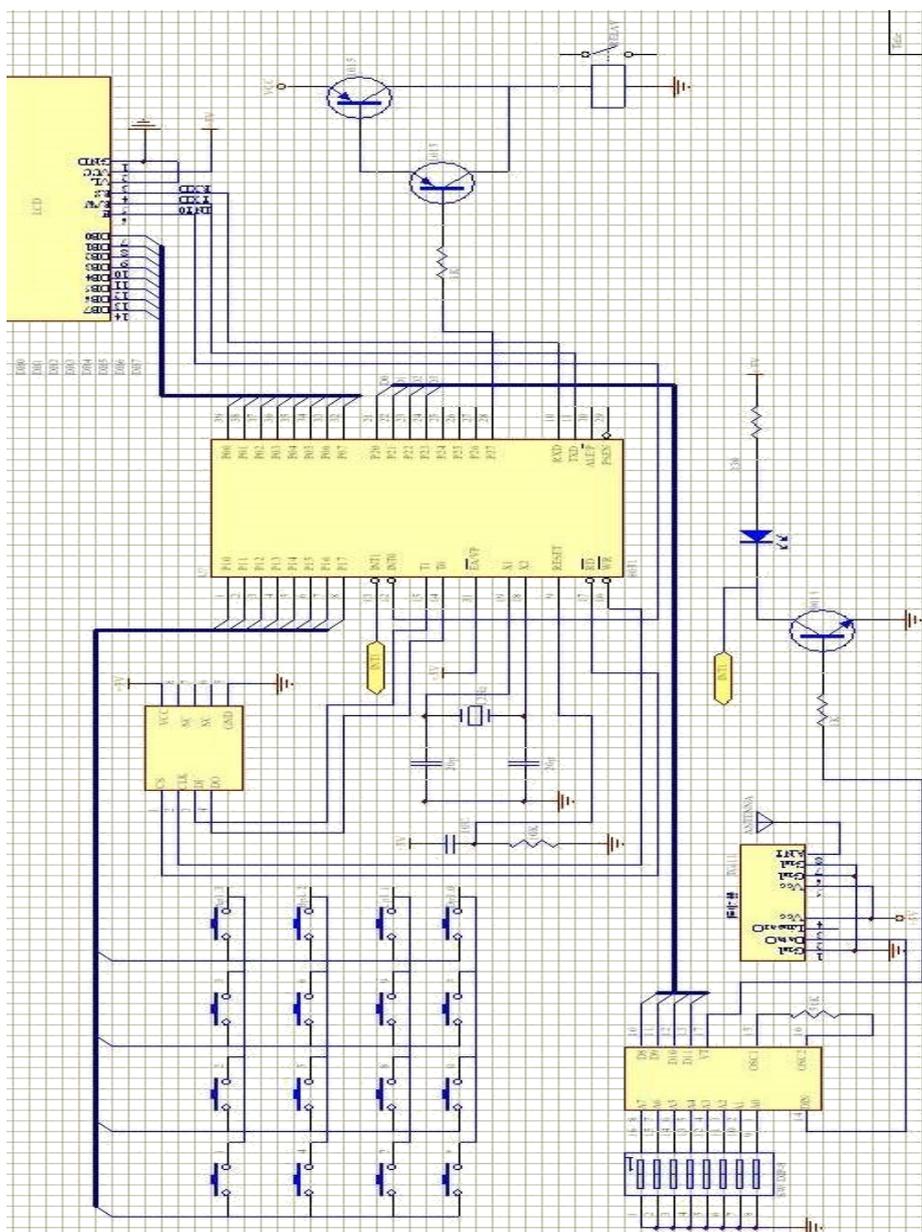


圖 3-3-2 無線電子密碼鎖之接收電路圖

接收機：

1. 送電時，LCD 顯示器顯示”PASS WORD :”，游標停在第 2 列第 1 個位置閃爍。
2. 內定密碼 221582，新產品時鍵入此 6 個數字再按”*””，就可開門並清除顯示器為”000000”，如 93C46 以有設定密碼，程式會去讀取此設定密碼。
3. 更改密碼：鍵入新密碼 1-16 位後再按”*””，即可建立新密碼。

(三) 無線電子密碼鎖之電路板 Layout 圖及材料表：

無線電子密碼鎖 Layout

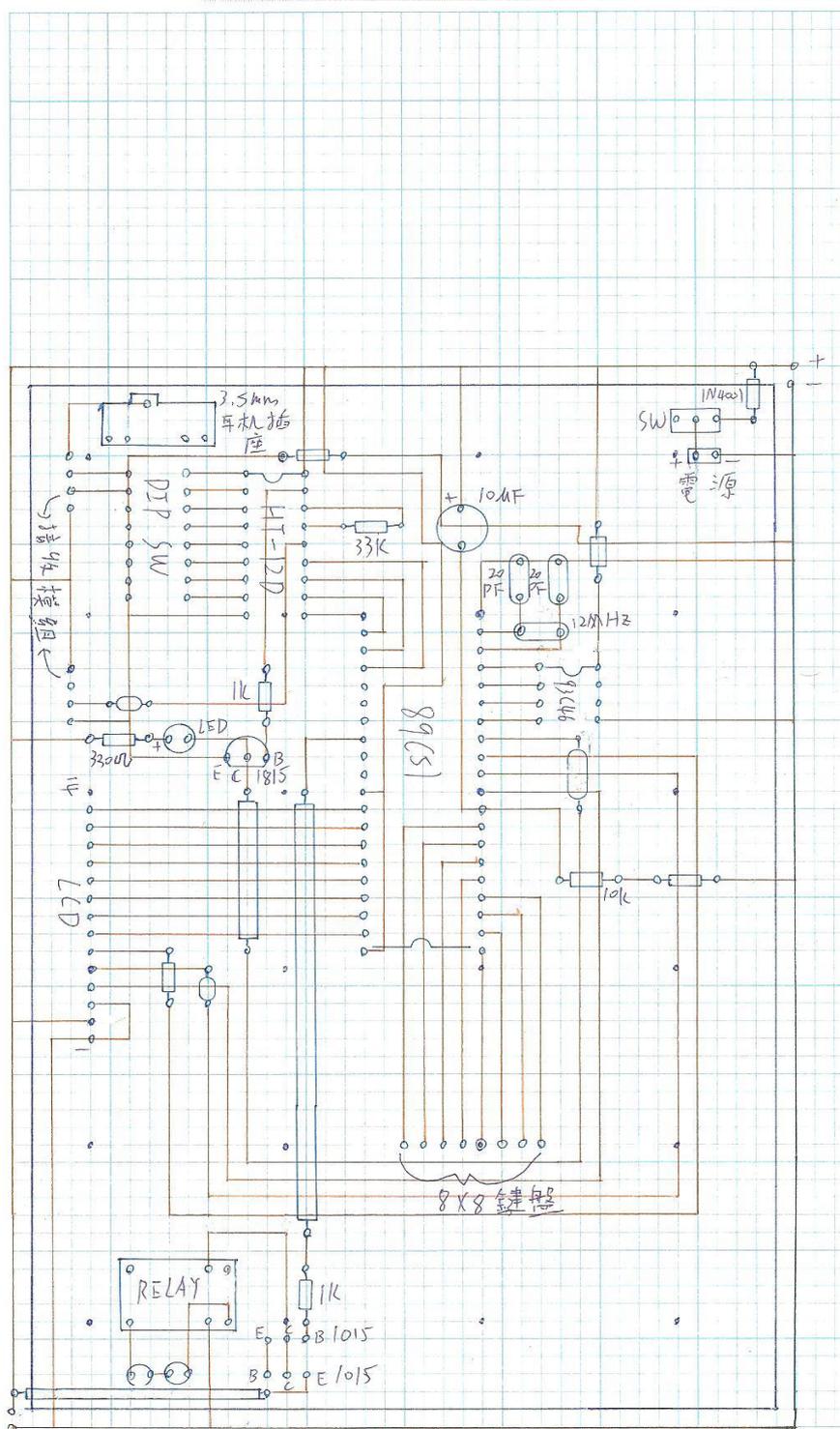


圖 3-3-3 無線電子密碼鎖之電路板 Layout 圖

表 3-3-2 無線電子密碼鎖之材料表

材料名稱	規格	單位	數量	備註
電阻	1KΩ	個	4	電阻
電阻	1MΩ	個	1	電阻
電阻	10KΩ	個	1	電阻
電阻	33KΩ	個	1	電阻
電阻	330Ω	個	1	電阻
電晶體	A1015	個	2	電晶體
電晶體	C1815	個	2	電晶體
電解電容	10uF	個	1	電解電容
電解電容	0.1uF	個	1	電解電容
電解電容	1uF	個	1	電解電容
陶質電容	10pF	個	3	陶質電容
二極體	1N4001	個	3	二極體
石英晶體震盪器	12MHz	個	1	石英晶體震盪器
繼電器	5V	個	1	繼電器
LED	任意顏色	個	2	LED
收發模組	TG-11	組	1	收發模組
單晶片	89C51	個	1	單晶片
儲存密碼 IC	93C46	個	1	儲存密碼 IC
指播開關	8PIN	個	2	DIP SW
編碼 IC	74C922	個	1	編碼 IC
發射 IC	HT-12E	個	1	發射 IC
接收 IC	HT-12D	個	1	接收 IC
LCD 顯示器	16X2	個	1	LCD 顯示器
鍵盤	4X4	個	1	鍵盤
鍵盤	4X3	個	1	鍵盤
滑動開關	3PIN	個	2	滑動開關
天線	耳機式 3.5mm	支	2	天線

(一) 分工的配置

專題研究資料及整合簡報內容要如何去做製作專題及購買材料。

材料及網路相關訊息的收集整理資料與簡報、照片 PhotoImpact 10，設計方格紙；搬取焊接用木板，烙鐵等等及上網搜尋相關的電路圖及網站。

製作電路模擬麵包板及PC版，拍照及記錄專題製作的過程，如發現錯誤，再與教師討論辦法與補救，當有問題時，會去徵詢專業老師的意見。

肆、製作成果

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，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，將之呈現在專題報告之中，如下所示：

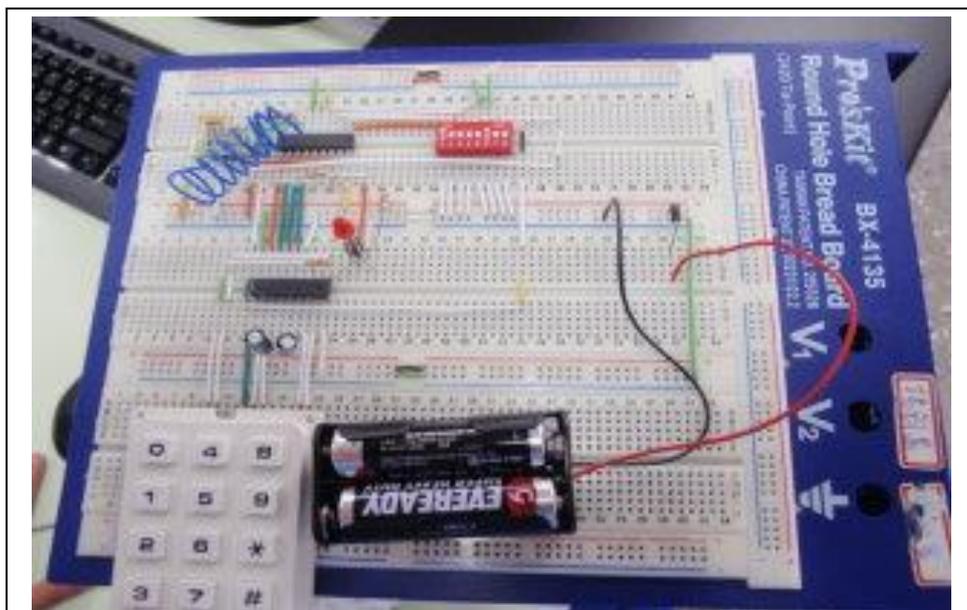


圖 4-1-1 密碼鎖電路板製作成品

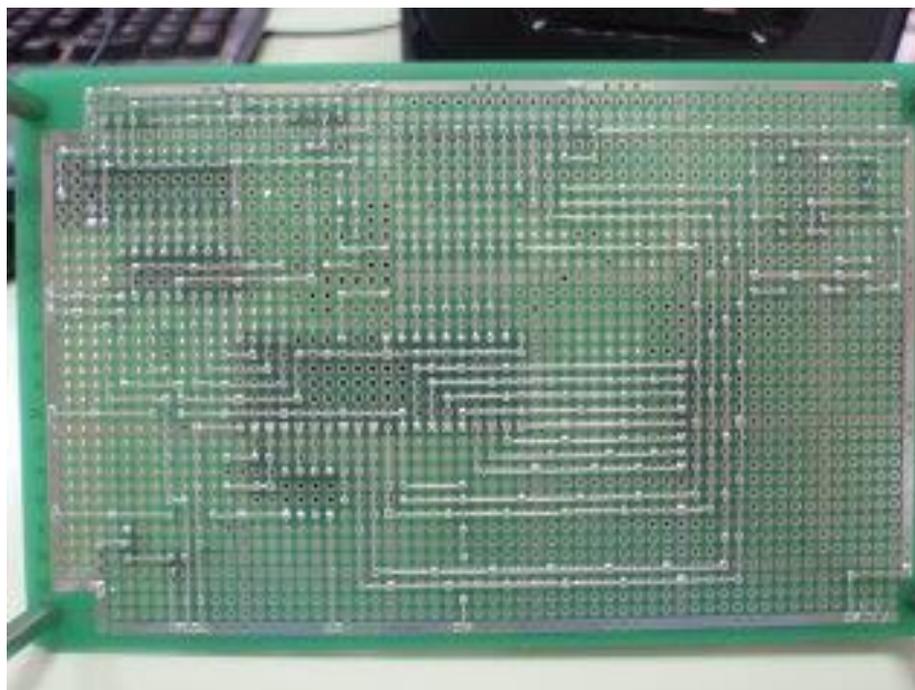


圖 4-1-2 密碼鎖電路板焊接面

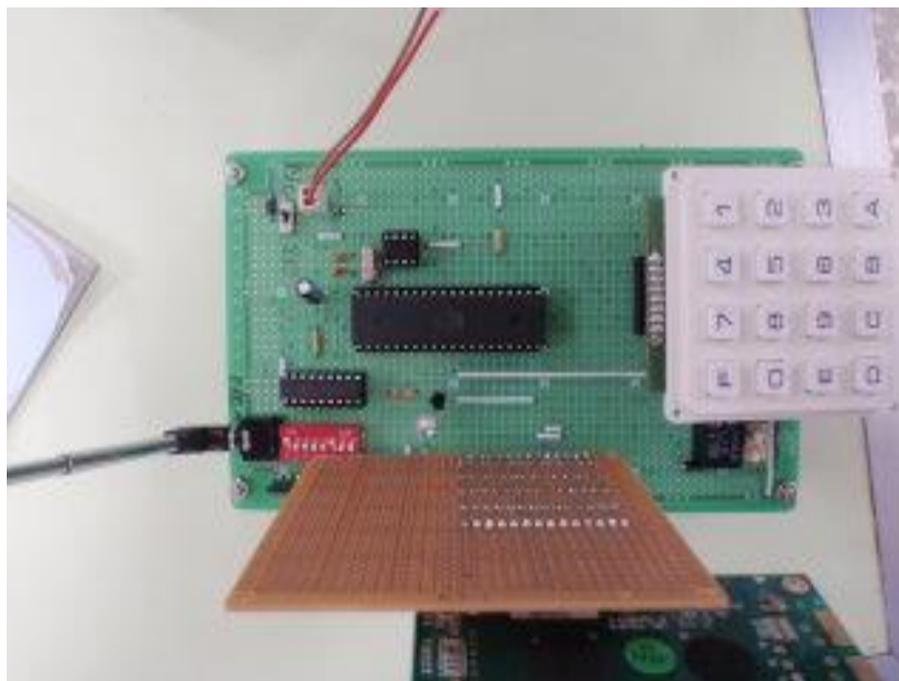


圖 4-1-3 密碼鎖電路板功能測試



圖 4-1-4 密碼鎖之 LCD16 數字顯示器

伍、結論與建議

整個專題製作過程中，介面控制電路的設計及硬體構造的設計實質為一大考驗。當整個控制電路在設計時、是以一個實用成品的平台作為依據，所以當其主控電路控制其他次控電路（負載項）時，其電路設計及整個成品體積構造要符合實用性及安全性是最難設計的。本單元將針對專題研究製作的整個學習過程，做一最後完整的彙總及記錄，以期作為未來學習之參考。

一、 結論

此專題研究利用發射接收器來達成了，一般電子鎖是用有線的方式，但把它改為無線的，充分利用了無線代替有線的方式，無線電子密碼鎖上還裝上了一些 LED 燈，接收到訊號就閃爍一次，此專題如上市了，絕對不會增加成本，因為發射接收器非常地便宜，實用性高，耐用。

透過此次專題製作學習方式能幫助提升對課程的學習、獲得知識的建構及整合，且亦可以幫助提升其創造思考的能力，培養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；專題研究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，也鼓勵學生分工和合作學習的精神。整體而言，專題製作研究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。雖然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。

在製作此專題時，也有遇到一些困難。建議先做有線的開始，再換成無線的，果然，有線的成功做出來，但換成無線後第一個問題是繼電器不會動作，經討論建議先改程式部分，原本繼電器寫的 P2.0，我換 P2.7 後繼電器就有的動作，因為它所接的腳位是 P2.7。現在的第二個問題，是單晶片無法讀出 HT-12D 的訊號，我想是中斷副程式的問題，會再與專業老師持續討論此問題。

二、建議

在進行專題製作研究學習的過程後，提出以下幾點建議：

- (一) 由主電路 89C51 控制設定無線電子密碼鎖時間。
- (二) 此專題除了裝置家中的門鎖，建議可裝置在家中貴重物品上工具上，如：機車、保險箱上等等，大大減少了時間的觀念，也充分利用無線代替有線的方式達到方便。

參考文獻

- 1.吳金戎、郭庭吉，2008，單晶片 8051 專題製作-使用 Keil AX51，台北市：文魁資訊。
- 2.朱永昌，2007，8051 單晶片微電腦原理與專題製作(上)，台北縣：台科大圖書公司。
- 3.林明德，WonDerSun，2008，專題製作-電子電路篇，台北縣：台科大圖書公司。
- 4.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。
- 5.鍾明政，1999，單晶片 8051 原理與實作，台中市：長高企業公司。
- 6.鄧明發，陳茂璋，2000，微電腦專題製作應用電路，台北市：知行文化公司。
- 7.創意導航核心，2007，PhotoImpact 12 影像哈燒秀，台北市：全華圖書公司。
- 8.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。
- 9.郭庭吉，2008，8051 單晶片微電腦專題製作，台北縣：台科大圖書公司。
- 10.柯南，2001，全能電路設計之 Protel Schematic 99 SE，台北縣：台科大圖書公司。

附錄一 無線電子密碼鎖之程式碼

RX BIT P2.7 ;繼電器 P2.7

CS BIT RD ;93C46 接腳 CS 接 RD(P3.7)

CLK BIT WR ;93C46 接腳 CLK 接 WR(P3.6)

DI BIT T1 ;93C46 接腳 DI 接 T1(P3.5)

DO BIT T0 ;93C46 接腳 DO 接 T0(P3.4)

RS BIT RXD ;LCD 接腳 RS 接 RXD(P3.0)

RW BIT TXD ;LCD 接腳 RW 接 TXD(P3.1)

E BIT INT0 ;LCD 接腳 E 接 RXD(P3.2)

FLAG BIT 20H.0 ;FLAG 為 20H.0 按鍵回應旗號

key_ptr DATA 22H ;按鍵計數指標初值

scan_val DATA 23H ;列掃描值

temp DATA 24H ;按鍵暫存 RAM，以判斷是否放開

ADR46 DATA 25H ;93C46 位置存放

CHX DATA 26H ;93C46 讀取/寫入高位元組

CLX DATA 27H ;93C46 讀取/寫入低位元組

LCD_ptr DATA 28H ;LCD 指標判斷是否超過 16 個字

DISP_DATA DATA 30H ;按鍵值存放陣列 30H-3FH

CODE_DATA DATA 40H ;密碼存放陣列 40H-4FH

HT_DATA DATA 50H ;HT-12D 接收存放陣列 50H-5FH

CSEG AT 00H

JMP START

CSEG AT 13H

JMP EX1_int ;INT1 中斷副程式

START: MOV SP,#60H ;設堆疊指標

CALL D200MS ;400ms 待機

CALL D200MS

MOV A,#01H ;清除螢幕

CALL WR_CMD

```

CALL    D40MS
MOV     A,#38H      ;8bit 資料，2 行顯示
CALL    WR_CMD
MOV     A,#0FH      ;顯示幕、游標、閃爍 ON
CALL    WR_CMD
MOV     A,#06H      ;設定游標右移
CALL    WR_CMD
MOV     A,#80H      ;游標停在第一列第一格
CALL    WR_CMD
MOV     DPTR,#STR_TAB ;顯示"PASS WORD:"
CALL    WR_STR
MOV     A,#0C0H     ;游標停在地 2 列第一格
CALL    WR_CMD
CALL    RD_CODE      ;讀取 93C46 密碼
CALL    CLR_LCD      ;清除 LCD 第 2 列為空白
MOV     key_ptr,#0   ;按鍵計數指標初值
MOV     LCD_ptr,#0   ;LCD 指標初值
MOV     R0,#DISP_DATA ;按鍵值存放陣列定址 30H
SS1:    CLRFLAG      ;清除按鍵旗號=0,有按則=1
CALL    SCAN_4X4     ;掃描 4X4 鍵盤
JNB    FLAG,SS1     ;是否有按鍵? FLAG=1 表示有按
CALL    D20MS        ;有按則機械反彈跳
MOV     A,key_ptr
MOV     DPTR,#KEY_TAB
MOVC   A,@A+DPTR
MOV     R2,A
CJNE   A,#0EH,SS2   ;是否按住 C 鍵?
CALL    DISP_CODE    ;是則顯示密碼
JMP    SS1
SS2:    MOV     A,P1      ;按鈕是否放開?

```

```

XRL    A,temp
JZ     SS2
CALL   D20MS      ;有按則機械反彈跳
CJNE   R2,#0BH,SS3 ;是否按#? 是則清除 LCD
CALL   CLR_LCD
JMP    SS1
SS3:   CJNE   R2,#0AH,SS4 ;是否按*? 是則設定密碼
CALL   SET_CODE
JMP    SS1
SS4:   CJNE   R2,#0CH,SS5 ;A 按鍵未規劃
JMP    SS1
SS5:   CJNE   R2,#0DH,SS6 ;B 按鍵未規劃
JMP    SS1
SS6:   CJNE   R2,#0FH,SS7 ;是否按 D 鍵? 是則比較密碼
CALL   COMP_CODE
JMP    SS1
SS7:   MOV     A,R2      ;以上皆不是，則為數字鍵存入按鍵陣列
MOV     @R0,A
INC    R0
ADD     A,#30H      ;按鍵值轉換為 ASCII 碼顯示於 LCD
CALL   WR_CHR
INC    LCD_ptr
MOV     A,LCD_ptr
CJNE   A,#16,SS71   ;LCD 是否超過 16 個字
MOV     LCD_ptr,#0   ;是則重設指標
MOV     A,#0C0H     ;游標回到第 2 列第 1 格
CALL   WR_CMD
SS71:   JMP    SS1
WR_CMD:      ;寫入指令暫存器
MOV     P0,A

```

```
CLRRS
CLRRW
SETB  E
CALL  D50US
CLRE
RET
```

WR_STR: ;顯示字串

```
WRS1:  MOV  A,#0
        MOVC A,@A+DPTR
        CJNE A,#0,WRS2
        RET
```

```
WRS2:  CALL  WR_CHR
        INC DPTR
        JMP WRS1
```

WR_CHR: ;顯示字元

```
MOV  P0,A
SETB  RS
CLRRW
SETB  E
CALL  D50US
CLRE
RET
```

D40MS:

```
MOV  R6,#80 ;40ms
```

D41: MOV R7,#248 ;0.5ms

```
DJNZ  R7,$
DJNZ  R6,D41
RET
```

D20MS:

```
MOV  R6,#40 ;20ms
```

```

D211:      MOV    R7,#248      ;0.5ms
          DJNZ   R7,$
          DJNZ   R6,D211
          RET

D50US:
          MOV    R7,#25        ;50us
          DJNZ   R7,$
          RET

D200MS:
          MOV    R5,#20        ;200ms

D21:      MOV    R6,#20        ;10ms

D22:      MOV    R7,#248      ;0.5ms
          DJNZ   R7,$
          DJNZ   R6,D22
          DJNZ   R5,D21
          RET

CLR_LCD:      ;清除 LCD 第 2 列為空白
          MOV    A,#0C0H
          CALL   WR_CMD
          MOV    R2,#16
          MOV    R1,#DISP_DATA ;按鍵 RAM 存入*結束碼

CLR1:      MOV    @R1,#*'
          MOV    A,#20H        ;LCD 寫入空白，ASCII 碼為 20H
          CALL   WR_CHR
          INC   R1
          DJNZ   R2,CLR1
          MOV    A,#0C0H      ;游標停在第 2 列第 1 格
          CALL   WR_CMD
          MOV    LCD_ptr,#0    ;LCD 計數指標重設為 0
          MOV    R0,#DISP_DATA ;按鍵值存放陣列定址 30H

```

```

RET
COMP_CODE:                ;比較密碼
MOV R1,#CODE_DATA
MOV R0,#DISP_DATA
COMP1:  MOV A,@R1          ;讀取密碼
MOV 08H,A
CJNE A,#*',COMP2;密碼陣列是否為結束碼*?
MOV A,@R0                ;按鍵陣列是否為結束碼*?
CJNE A,#*',COMP3
CLRRY                    ;電鎖 ON;是則密碼相同，啟動電鎖
CALL D200MS
SETB RY                  ;電鎖 OFF
JMP COMP3
COMP2:  MOV A,@R0          ;不是結束碼
CJNE A,08H,COMP3        ;比較按鍵值與密碼值是否相同
INC R1                    ;比較下一個密碼
INC R0
JMP COMP1
COMP3:  CALL CLR_LCD       ;清除 LCD 第 2 列為空白
RET
SREAD:                ;讀取 93C46，高位元組存入 CHX，低位元組存入 CLX
CALL ST_BIT            ;起始位元
MOV A,ADR46            ;RESD 運算碼 10+A5-A0(位址)
ADD A,#80H
CALL SDT46             ;寫入 READ 指令以及位址
CALL RDT46             ;第 1 次讀取高位元組存入 CHX
MOV CHX,A
CALL RDT46             ;第 2 次讀取低位元組存入 CLX
MOV CLX,A
JMPEX9346

```

```

SWRITE:                ;資料 CHX,CLX 寫入 93C46
    CALL  ST_BIT        ;起始位元
    MOV   A,ADR46       ;WRITE 運算碼 01+A5-A0(位址)
    ADD  A,#40H
    CALL  SDT46         ;寫入 WRITE 指令及位址
    MOV  A,CHX         ;寫入高位元組
    CALL  SDT46
    MOV  A,CLX         ;寫入低位元組
    CALL  SDT46
    CALL  check_busy    ;檢查忙碌旗號
    JMP  EX9346

SEWEN:                 ;寫入制能
    CALL  ST_BIT        ;起始位元
    MOV  A,#30H        ;EWEN 運算碼 00+11XXX，寫入 EWEN 指令
    CALL  SDT46
    JMP  EX9346

SEWDS:                 ;寫除能
    CALL  ST_BIT        ;起始位元
    MOV  A,#00         ;EWDS 運算碼 00+0XXX，寫入 EWDS 指令
    CALL  SDT46

EX9346:  CLRCS
    CLRCLK
    CLRDI
    RET

ST_BIT:                ;產生開始位元 1
    SETB CS            ;產生開始位元 1
    SETB DI
    SETB CLK          ;產生移入時脈
    NOP
    NOP

```

```

        CLRCLK
        RET
SDT46:                                ;寫入 8 位元資料
        MOV    08H,#8
SDT1:      RLCA
        MOV    DI,C
        SETB   CLK
        NOP
        NOP
        CLRCLK
        DJNZ   08H,SDT1
        RET
RDT46:                                ;讀取 8 位元資料
        MOV    08H,#8
RDT1:      SETB   CLK
        NOP
        CLRCLK
        MOV    C,DO
        RLCA
        DJNZ   08H,RDT1
        RET
check_busy:
        CLRCS  ;產生負脈波
        NOP
        NOP
        SETB   CS
        JNB DO,$      ;DO=0 表示忙碌中
        RET
SET_CODE:                                ;設定密碼
        CALL   SEWEN      ;93C46 寫制能

```

```

MOV    ADR46,#1    ;93C46 位址 1 寫入 0a0a，作為有無密碼判斷
MOV    CHX,#0AH
MOV    CLX,#00H
CALL   SWRITE
INC    ADR46
MOV    R2,#8      ;將按鍵值存入密碼陣列與 93C46
MOV    R0,#DISP_DATA
MOV    R1,#CODE_DATA
SET1:   MOV    A,@R0
MOV    @R1,A
MOV    CHX,A
INC    R0
INC    R1
MOV    A,@R0
MOV    @R1,A
MOV    CLX,A
CALL   SWRITE
INC    ADR46
INC    R0
INC    R1
DJNZ   R2,SET1
CALL   SEWDS
CALL   CLR_LCD
RET
DISP_CODE:      ;顯示密碼
MOV    A,#0C0H
CALL   WR_CMD
MOV    R1,#CODE_DATA
DISP1:   MOV    A,@R1    ;讀取密碼
CJNE   A,#*,DISP2 ;是否取到結束碼*?

```

```

        JMP DISP3          ;是則顯示完畢
DISP2:    ADD    A,#30H    ;不是則顯示該密碼
        CALL   WR_CHR
        INC   R1
        JMP   DISP1
DISP3:    MOV    A,P1      ;C 按鈕是否放開?
        XRL   A,temp
        JZ    DISP3
        CALL  CLR_LCD     ;是則清除 LCD
        RET
RD_CODE:                ;讀取 93C46 密碼
        MOV   ADR46,#1    ;讀 93C46 位址 1 之內容是否=0a，以辨識有無密碼
        MOV   R1,#CODE_DATA
        MOV   R2,#2      ;讀 2 次
RD1:     CALL  SREAD
        MOV   A,CHX
        ORL   A,CLX
        CJNE  A,#0AH,RD12 ;位址 1 的內容=0A 表示 93C46 內存有密碼
        INC  ADR46      ;讀取存在 93C46 位址 2-9 的內容，存入密碼陣列
        MOV   R3,#8
RD11:    CALL  SREAD
        MOV   A,CHX
        MOV   @R1,A
        INC  R1
        MOV   A,CLX
        MOV   @R1,A
        INC  R1
        INC  ADR46
        DJNZ  R3,RD11

```

```

RET
RD12:    DJNZ    R2,RD1    ;是否 2 次未讀到?
MOV     R1,#CODE_DATA ;93C46 未存有密碼，則讀取內定密碼
MOV     R2,#16
RD13:    MOV     @R1,#'*' ;先將密碼陣列寫入*結束碼
INC R1
DJNZ    R2,RD13
MOV     R1,CODE_DATA
MOV     DPTR,#CODE_TAB
RD14:    MOV     A,#0
MOVC   A,@A+DPTR
CJNE   A,#*',RD2    ;讀取內定密碼存入密碼陣列，是否讀到結束哪為
'*'?
RET
RD2:    MOV     @R1,A    ;不是則存入密碼陣列
INC R1
INC DPTR
JMP RD14
SCAN_4X4:
MOV     scan_val,#0F7H    ;陣列掃描初值
MOV     key_ptr,#00H ;按鍵指標初值
SC1:    MOV     P1,scan_val ;輸出列掃描值
MOV     A,P1    ;讀取 4X4 按鍵
MOV     temp,A    ;目前按鍵值存入 temp
SETB   C
MOV     09H,#04H    ;偵測 4 行(P1.7-P1.4)
SC2:    RLCA
JNC KEYIN    ;C=0 表示有按，有按則設 FLAG=1
INC key_ptr    ;沒按則按鍵指標+1
DJNZ   09H,SC2    ;是否已偵測 4 行?

```

```

MOV    A,scan_val    ;是則掃描下一列
SETB   C
RRC    A
MOV    scan_val,A
JC    SC1    ;C=0 表示 4 列掃描完畢
RET
KEYIN:  SETB   FLAG    ;有按鍵則設按鍵旗號=1
RET
EX1_int:      ;INT1 中斷副程式
PUSH   ACC
MOV    A,P2    ;是則讀取 HT-12D 的 D0-D3
ANL    A,#0FH
JNB   INT1,$    ;HT 發射信號是否消失?
CJNE  A,#0AH,EX11;是否接收到"*"?
MOV    key_ptr,#0FH ;是則存入比較密碼的按鍵碼
JMPEX12
EX11:  MOV    key_ptr,A
EX12:  SETB   FLAG    ;設按鍵旗號=1
MOV    temp,#0    ;偵測按鈕放開
POP   ACC
RETI
STR_TAB:  DB  'PASS WORD:',00H
KEY_TAB:      ;鍵盤按鍵碼
DB  01H,02H,03H,0CH
DB  04H,05H,06H,0DH
DB  07H,08H,09H,0eH
DB  0AH,00H,0BH,0FH
CODE_TAB:      ;內定密碼
DB  01H,02H,03H,04H,05H,06H,'*'
END

```