中華民國第51屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組　電子、電機及資訊科

佳作

091011

新型汽車無鑰匙系統

學校名稱：國立臺南高級工業職業學校

作者：	指導老師：
職一 蔡煜昇	陳東杰
職一 戴志豪	吳宗憲
職二 張立奇	

關鍵詞：防盜、藍芽、智慧手機

摘要

「科技」總是來自於人性，為了更便利及更安全，我們使用手機取代汽車防盜器及汽車鑰匙。其使用具藍牙功能並支援 Java me 或 Android 2.x 以上系統之手機，利用自行撰寫之程式控制手機藍牙與藍芽模組連線，而間接與單晶片通訊。單晶片接收手機傳送之訊號以控制 Lock(防盜啟動)、Unlock(防盜解除)、Trunk(行李箱開啟)及 Smart Start(智慧型啟動，其包含電源切換、引擎啟動及熄火控制)。經實車測試，本研究可達到上述之功能。

壹、研究動機

上班族一大早出門，叮叮咚咚，手裡除了厚重的手提箱外總是來掛著一大把鑰匙，家門、車用、抽屜鎖等，身上往往少不了這些額外的負擔，辦起工來既不方便又令人煩躁！現代人手機是不可或缺的隨身物品，除了基本的通話能力還有更多全方位的功能，如果手機能取代汽車鑰匙及防盜遙控器，想必會令開車族擁有更方便、更快捷的生活。

目前汽車所使用之防盜系統有 1.RF(無線電)－由遙控器產生固定頻率之無線電波，汽車內之主機接收到訊號後控制汽車門鎖開啟或關閉，而車內電源切換及引擎啟動熄火則由汽車鑰匙來操作。所以，駕駛者必須同時攜帶汽車防盜遙控器及汽車鑰匙。2.Smart Keyless System－是使用 RFID(無線射頻)技術，當車主將 RFID 卡片接近車子時，車門會自動打開；而 RFID 卡離開車子後，車門會自動關閉。車內電源切換及引擎啟動熄火則由一顆按鈕來控制。所以，駕駛者僅須帶一個 RFID 卡片。

如防盜器採用無線電波，雖然在傳輸之訊號內會加上編碼資料，須經車內的無線接收模組解碼才能解除防盜。但是如旁邊有側錄或干擾，則有可能被解碼或防盜無動作。民國 99 年 9 月 30 日自由時報報導，有竊賊利用「強波器」干擾雙 B 轎車遙控器，讓車主誤以為愛車以上鎖而離開，等車主離去後，竊賊輕鬆開門搜刮財物。而 RFID 系統因無限距離短及編碼複雜，所以不易遭到干擾或側錄。但一旦 RFID 卡片遺失則需由原廠重新複製取得，其過程繁雜且需花費金錢(如為雙 B 轎車，則據原廠訊息，RFID 鑰匙須經德國原廠再重製並要花費新台幣約 1 萬元左右)。無線電遙控防盜器雖然也可複製及花費較少，但仍需花費一段時間。

由於科技帶給人之便利，現代人幾乎人手一支手機，且功能有藍牙傳輸協定及支援 Java 程式更是日漸普及，以目前 Nokia、Motorola、Sony Ericsson 三大手機製造商，價格在 2 千元以上之手機幾乎有 9 成 5 以上具有藍牙傳輸協定及支援 Java 程式。藍牙傳輸協定是無線電傳輸協定中最嚴謹協定，其包含高頻跳頻分段傳輸加密技術、連線認證機制。而支援 Java 程式則准許自行設計程式控制手機之輸入輸出裝置(如 LCD 面板、按鍵、照相、藍牙、聲音、媒體播放等)。所以，如果手機當汽車遙控器及汽車鑰匙則 1.更安全－藍牙傳輸協定是最嚴謹的，不易被側錄或干擾 2.更便利－市面上大部分的手機皆可使用，不須再帶汽車遙控器及汽車鑰匙 3.不怕遺失－只要安裝 Java 程式及記得藍牙連線認證密碼即可使用 4.可多人使用同部車－只要有安裝 Java 程式及藍牙連線認證密碼就可操作汽車防盜及啟動。

貳、研究目的

本研究目的為製作一新式汽車無鑰匙系統，其使用手機經藍牙傳輸與車內單晶片模組連結以控制汽車防盜及啟動系統，而達到更安全、更便利之汽車防盜及啟動系統操作。

參、研究設備與軟體

表 1 零件器材表

設備：			
使用設備	規　格	數量	備　註
1.直流電源供應器	MOTECH LPS-305 數位式	1	
2.示波器	RIGOL DS1052E 50MHz	1	
3.函數產生器	HOLA HFG-101 5MHz	1	
4.個人電腦		1	
5.印表機		1	
6.筆記型電腦		1	
器具：			
使用器具	規　格	數量	備　註
1.電烙鐵	30W	1	
2.尖嘴鉗	電子用	1	
3.斜口鉗	電子用	1	
4.剝線鉗	電子用	1	
5.螺絲起子組	電子用	1	
6.麵包板	電子用	1	
7.三用電表	數位式	1	
8.燒錄器	ATMEL AVR 系列	1	USB 連結方式(本校電子科設計製作)
9.車用防盜器	TOYOTA Premio	1	
10.車用中控模組	TOYOTA Premio	1	
11.車用中控馬達	TOYOTA Premio	1	
12.繼電器	4 腳位常開式	1	
13.IC 拔取器		1	
14.IC 整腳器		1	
電子零件表			
材料名稱	規　格	數量	備　註
電阻	330Ω	4	
電阻	1kΩ	3	

電阻	10kΩ	3	
電阻	100kΩ	5	
電阻	1MΩ	1	
可變電阻	50kΩ	1	
滑動開關	2 段式	2	
電容	1uF	2	
電容	10uF	3	
電容	220uF	1	
電容	100uF	2	
電容	0.001uF	2	
電容	0.01uF	1	
電容	0.047uF	2	
穩壓 IC	L7812	1	
穩壓 IC	L7805	1	
電晶體	1815	6	
LED		4	
IC	LM2907M	1	
IC	386	1	
IC	SD187A(Sound)	1	
單晶片	ATMEL AVR MEGA8	1	

電腦軟體：

Java 程式開發工具：Wireless Toolkit(WTK) (需 JDK)

Android 程式開發工具：Eclipse (需 JDK、JRE、SDK)

單晶片程式開發工具：Code Vision、Proteus7

肆、研究過程及方法

一、無線通訊介紹

(一)各式無線通訊系統

1.Irda—就是紅外線，使用的是光線的點對點傳輸，若是使用在有遮蔽物的情況下，那資訊就不能傳輸，所以使用起來十分不方便。

2.GSM/GPRS/3G—這些通訊系統都需要申請一張 SIM 卡，而且手機需要透過基地台才可建立連線，所以如果使用這個通訊系統作為手機與汽車的媒介，在山上或偏僻的地區，手機便會接收不到基地台的訊號，那你就發動不起車子了。而且申請 SIM 卡除了要花錢之外，每月還需要繳月租費，既不方便、花費也不斐。

3.WiFi—WiFi 並不需要通訊基地台便可傳輸資訊，可以直接做點對點的傳輸，但它耗電的問題卻是一大缺點，若要把 WiFi 當作汽車鑰匙來啟動車子，那麼長時間的開啟會耗掉它許多的電力。

4.Wimax—其使用方式和 WiFi 大致上差不多，所以它在使用上也是十分耗電，而且現在手機上也並似乎沒有出現 Wimax 的產品。

5. Bluetooth—是現在人人手機幾乎都有的通訊方式，所以在免持設備上相當的普遍，像是藍牙耳機之類的通訊設備也相當普遍，而且其作工率比較小，所以使用起來也相對省電。藍牙設備的發展也相當的成熟，所以也可大大的降低盜錄的風險。綜合上面的資訊，其實不難發現，Bluetooth 是個相當適合發展汽車啟動系統的通訊設備。

各通訊系統比較，如表 2 所示。

表 2 各通訊系統比較表

通訊方式	消耗電源	傳遞方式
Irda	省電	點對點(光線)易受遮蔽
GSM/GPRS/3G	省電	需基地台(微波)
WiFi	耗電	點對點(微波)
Wimax	耗電	點對點(微波)
Bluetooth	省電	點對點(微波)

(二)藍牙通訊系統介紹

藍牙(Bluetooth)技術早在 1994 年便由易利信所提出，目前由電訊各大廠共同成立藍牙協會，並積極發展藍牙技術規範與標準。在市面上已開發的藍牙技術應用產品，包括數位相機、PDA、手機、筆電、無線頭戴式耳機及麥克風等。藍牙技術可以在 10~100 公尺範圍內建構起專屬個人的無線區域網路，並使用 2.4GHz 無線電頻率、1600 次跳頻及加密技術，以避免其他電子裝置的干擾。其特色包含：

1.操作在全世界共通的 ISM2.4GHz 頻段上

2.提供低功率(1mW~100mW)與低成本的單晶片模組

3.可同時傳送語音與數據資料

4.可應用於各種電子設備

5.可支援多個設備之間相互連接

二、防盜系統介紹

一般車用防盜器輸入元件及輸出元件，如表 3 所示。其功能包含：防盜啟動(Lock)、防盜解除(Unlock)、行李箱(Trunk)、防盜警報、自動門鎖、引擎斷電迴路等，其詳細功能介紹如下所述

表 3 防盜器輸入及輸出元件表

輸入	備註	輸出	備註
車門開關訊號	四門採並連方式	車門鎖(開)	連接中控模組
行李箱開關訊號		車門鎖(關)	連接中控模組
引擎蓋開關訊號		LED 警示燈	顯示防盜狀態
RF 訊號	防盜遙控器之訊號	喇叭	
震動訊號		小燈	連接小燈斷電器
車速訊號	由綜合儀表提供		
點火開關 ON 訊號			

(一)防盜啟動(Lock)

當接收到防盜器訊號 Lock 後，作動車門鎖關、喇叭 1 短聲，小燈閃 1 次、並開始偵測震動、門開關、行李箱開關、引擎蓋開門訊號。如有以上觸動訊號，則作動喇叭約 15 秒。

(二)防盜解除(Unlock)

當接收到防盜器訊號 Unlock 後，作動車門鎖開、喇叭 2 短聲，小燈閃 2 次。

(三)行李箱(Trunk)

此功能裝置於較高級之轎車，其在行李箱鎖處裝有電磁閥，當車內防盜器接收到行李箱訊號後，作動電磁閥而使行李箱開啟。

(四)尋車(Panic)

當車內防盜器接收到尋車訊號後，作動喇叭約 15 秒，如接收到第 2 次尋車訊號則停止作動喇叭。

(五)防盜警報

當在啟動防盜狀況後，如有震動、門開啟、行李箱開啟、引擎蓋開啟訊號時，則作動喇叭約 15 秒。

(六)自動關車門鎖

1.當車速超過 10Km/hr 以上時，車內防盜器會接受到綜合儀表之訊號而作動車門鎖關，並僅在行車過程中作動 1 次。

2.當汽車在 Lock 狀況下接收到 Unlock 訊號後依段時間內，如沒有開車門則會自動再次 Lock，以避免車主誤觸遙控器而解除防盜系統。

(七)引擎斷電迴路

有些防盜器在防盜啟動(Lock)下，會將啟動系統電源或引擎電源斷路而使引擎無法啟動或發動。

三、手機程式設計

1.Java me 程式介紹

程式流程圖：

程式首先建立一 Java me 類別，其內將定義 String Item、Choice group、Command、Bluetooth、Stream connection 等，並於手機上顯示 String Item、Choice select 及 Command Menu 等物件。當按裝置尋找時，會呼叫副程式以取得藍牙代理權，後控制手機藍牙裝置，當找到裝置時會以 RFCOMM SPP 方式連結藍牙模組，並建立 Output 及 Input stream。當手機藍牙與藍牙模組建立連線後，如選擇 Choice select 之選項(其包含 Unlock、Lock、Trunk、Smart Start)，則會經由藍牙傳送辨識碼至單晶片。如按 Exit 或直接關閉程式則將所有使用資源丟棄以避免佔據記憶體空間。程式流程圖，如圖 1 所示。

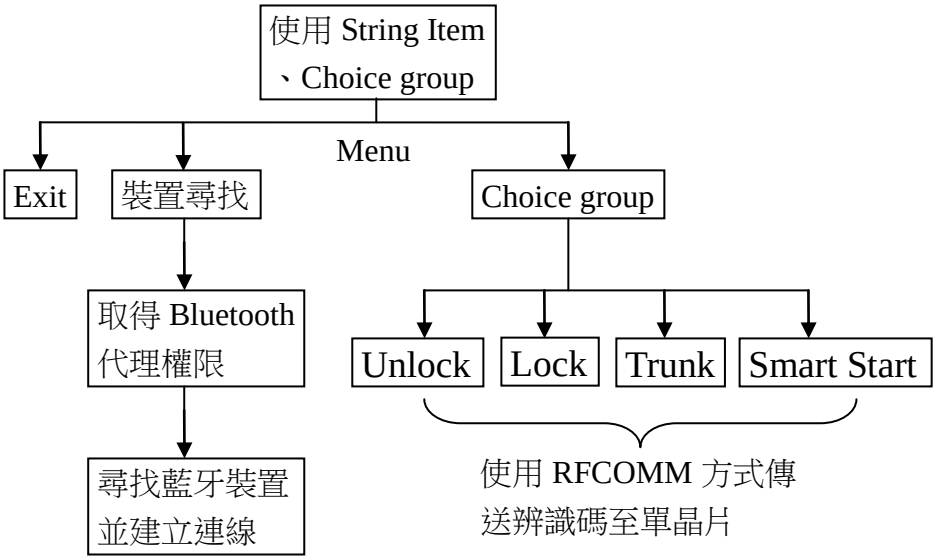


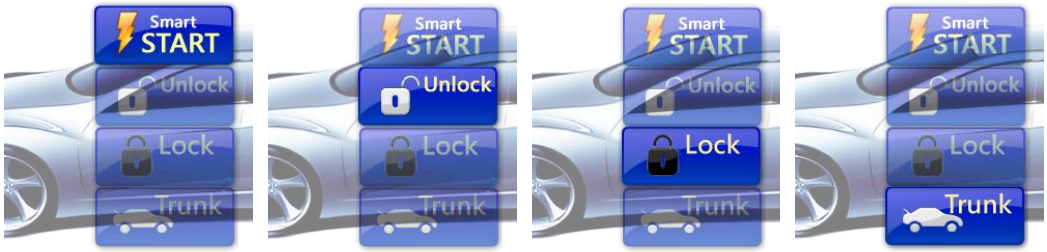
圖 1 Java me 程式流程圖

部分程式碼簡介：

●進入此程式則開始搜尋藍牙裝置，如過程有發生錯誤則顯示錯誤訊息

```
private void startDeviceInquiry() {
	try {
		log("Start inquiry.Waiting...");
		local = LocalDevice.getLocalDevice();
		agent = local.getDiscoveryAgent();
		try{
			if(!agent.startInquiry(inquiryMode, this)){
				log("Inquiry not started.");
			}
		}catch(BluetoothStateException e){
			e.printStackTrace();
			log(e);
		}
	} catch (Exception e) {
		log(e);
	}
}
```

●配對了裝置，則切換到使用者操作的圖形介面上，我們使用四個圖層作為所對應的按鈕；此段程式為使用者操作畫面的設定




```
class MyCanvas extends Canvas {
  String[] styPic = new String[] {"/0.png","/1.png", "/2.png", "/3.png"};
                                        //四個圖像的名稱分別為 0.png、1.png、2.png、3.png
	int i=0;
	Command cmExit;
	public void MyCanvas(){
			cmExit = new Command("Exit",Command.EXIT,2);
	}
	public int returnKey(){
			return i;
	}
  public void paint(Graphics g) {
	  g.setColor(255, 255, 255);
	  g.fillRect(0, 0, getWidth(), getHeight());	//先清空目前的畫面
			try {
		Image image = Image.createImage(styPic[i]);	//讀取圖像的代號
		g.drawImage(image, 0,0,	g.TOP|g.LEFT);
	  }catch(Exception e)
	  {
		System.out.println(e.getMessage()) ;
```

```
        }
  }
```

●在使用者操作畫面上，當使用者切換選取的按鈕時(按上下或左右之方向鍵)，我們利用此段程式去切換各個不同的畫面

上段程式碼中的「public int returnKey() { return i ; }」，使代號 i 對應了圖像的名稱，方便我們執行以下的切換圖層程式

```
  protected void keyPressed(int keyCode) {
        if ( keyCode == -1 || keyCode == -3){ //按下”上”或”左”鍵
              i=i-1;                          //圖像代號-1 (代表切換到上個圖層)
              if(i<0) i=3;          //若當圖像代號小於 0 時(也就是在第一個圖層時按下”上”
                                    或”左”鍵時)，自動切換到最後一個圖層
        }
        if ( keyCode == -2 || keyCode == -4){ //按下”下”或”右”鍵
              i=i+1;                          //圖像代號+1 (代表切換到下個圖層)
              if(i>3) i=0;          //若當圖像代號大於 3 時(也就是在最後一個圖層時按下”下”
                                    或”右”鍵時)，自動切換到第一個圖層
        }
        repaint();
  }
}
```

●當使用者按下確定鈕執行，利用此段程式傳出指令給單晶片動作

```
mc.setCommandListener(new CommandListener() {
      public void commandAction(Command c, Displayable arg1) {
            if(c==cmOk){                  //按下確定鈕執行以下工作
                  char a;
                  switch(mc.returnKey())  //查看使用者目前停留的圖像代號為多少，判斷應
                                          該傳出什麼指令給單晶片動作
                  {
                    case 0:               //當在圖層 0 時：
                    {
                      a='c';              //丟出代號為"c"之指令
                      try{
                      out.write(a);
                      out.flush();
                      }catch (IOException e) { log("Output stream Error!!!"); }
                      break;
                    }
                  // ...... //共有四個指令，分別為 Smart Start、Unlock、Lock、Trunk
                  }
            }
        });
        display.setCurrent(mc);
        }
      };
      client.start();
}
```

2.Android 程式介紹

程式流程圖：

Android 程式撰寫方式雖與 Java me 不同，但邏輯觀念相同。Android 系統皆是使用於面板觸控手機上，其程式部分類似網頁設計程式之超連結方式。按鈕 ID 設定放置於 Main.xml 檔案內，藍牙權限限制解決則放置於 AndroidManifest.xml 內。程式首先建立一個 Android 類別，其內定義 Bluetooth、Stream connection 及 Sub Menu 等物件，並在手機上顯示防盜狀態、Trunk、Smart Start 及其它等 4 個 Menu。當按下”其它”時，則顯示”裝置連結”及”連結斷開”Sub Menu，再按”裝置連結”時則會取得 Bluetooth 代理權限並建立藍牙連線，如按”連結斷開”則關閉藍牙連線。當按”防盜狀態”時，則顯示”Unlock”及”Lock” Sub Menu ，再按”Unlock 時則會送辨識碼至單晶片以啟動防盜功能，如按”Lock”時則會解除防盜功能。當按”Trunk”時則會開啟行李箱，當按下”Smart Start”則會使單晶片控制車內電源切換(OFF-ACC-ON)、引擎啟動、引擎熄火等功能。程式流程圖，如圖 2 所示。

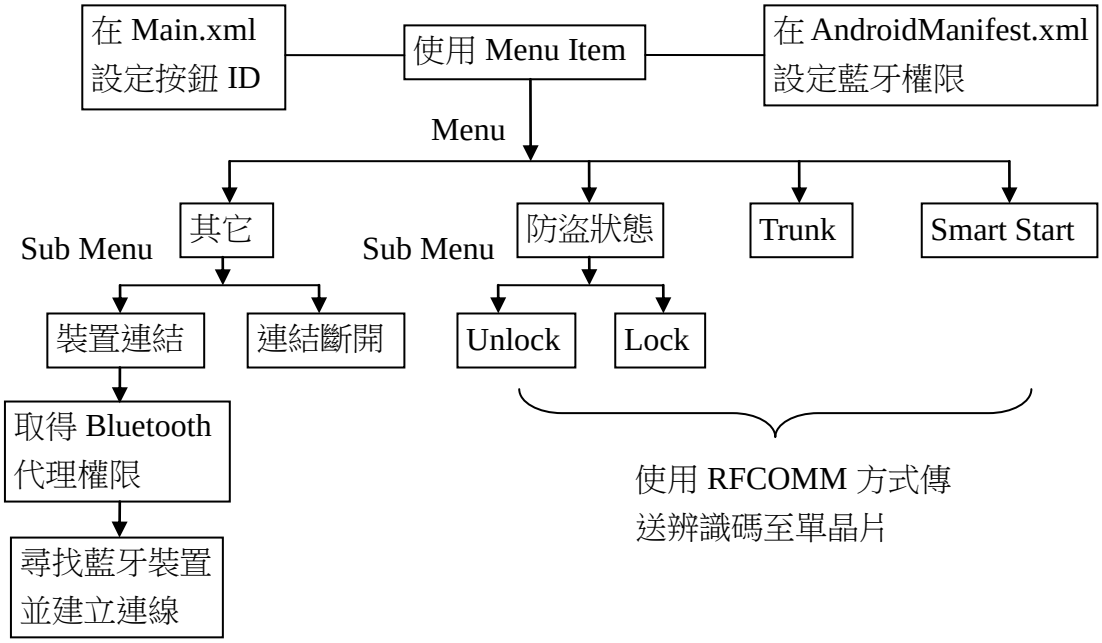


圖 2Android 程式流程圖

部分程式碼簡介：

●利用此段程式，規劃在觸控畫面上按下各個按鈕所對應的動作

```
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item)
{
    char a;
    switch (item.getItemId())
    {
        case itm_Menu1:         //當按下"引擎狀態"按鈕時，將跳出可供選擇的視窗，
                                 選項分別為"UNLOCK"及"LOCK"
            txv_Title.setText("引擎狀態");
            break;
        case itm_Menu2:                         //若按下"UNLOCK"
            txv_Title.setText("UNLOCK");
            if(btSocket==null)
            {break;}
```

```
            a='a';                              //丟出代號為"a"之指令
            try{
            outStream.write(a);
            outStream.flush();
            } catch(IOException e){}
            txv_Title.setText("UNLOCK");
            break;
        case itm_Menu3:
            txv_Title.setText("LOCK");          //若按下"LOCK"
            if(btSocket==null)
            {break;}
            a='b';                              //丟出代號為"b"之指令
            try{
            outStream.write(a);
            outStream.flush();
            } catch(IOException e){}
            txv_Title.setText("LOCK");
            break;
            // ...... //部分省略
        case itm_Menu6:         //當按下"其它"按鈕時，將跳出可供選擇的視窗，
                                  選項分別為"裝置連結"及"連結斷開"
            txv_Title.setText("其它");
            break;
        case itm_Menu7:
            txv_Title.setText("裝置連結");     //若按下"裝置連結"，則搜尋藍牙裝置
            mBluetoothAdapter = BluetoothAdapter.getDefaultAdapter();
            if (mBluetoothAdapter == null) {
          Toast.makeText(this,"Bluetooth is not available.",Toast.LENGTH_LONG).show();
          finish();
          }
            // ...... //部分省略
            break;
            case itm_Menu8:
                txv_Title.setText("連結斷開"); //若按下"連結斷開"，則與裝置取消配對
                if(btSocket==null)
                {break;}
                try{
                    btSocket.close();
                }catch (IOException e) {}
                break;
        }
        return super.onOptionsItemSelected(item);
    }
```

四、 單晶片程式設計

本研究使用 Atmel 公司 AVR MEGA 系列單晶片，其具較佳之抗干擾性及穩定性，已被廣泛運用於電子產品上，例如：Lego(樂高)積木之主機內(NXP 模組)等。本研究程式流程共分為 3 部分，第 1 部分為主程式，如圖 3 所示。其包含輸出輸入定義、功能定義及初始化。當防盜旗標被設為 1 時表示防盜被觸動，此時作動防盜喇叭蜂鳴及小燈閃爍已產生阻嚇作用，並使警示燈比正常更快速閃爍已提示駕駛者防盜曾被觸動。第 2 部分為外部中斷副程式，如圖 4 所示。當有震動訊號、開車門、開行李箱、開引擎蓋時，則設定防盜旗標為 1，並啟動計時器計時。當蜂鳴超過 10 秒則停止防盜喇叭作動以避免干擾鄰居及消耗電瓶電力。第 3 部分為 PS232 中斷副程式，如圖 5 所示。當手機傳送訊號給單晶片時，則會執行此程式。其識別手機傳送之識別碼，以分別動作 Unlock 、Lock、Trunk、Smart Start 等功能。而在 Smart Start 部分又分為電源切換(OFF-ACC-ON)、引擎啟動及引擎熄火部分，當為踩煞車及引擎為運轉狀態下，則執行電源切換，如踩煞車則啟動引擎，如引擎在運轉狀態則使引擎熄火。

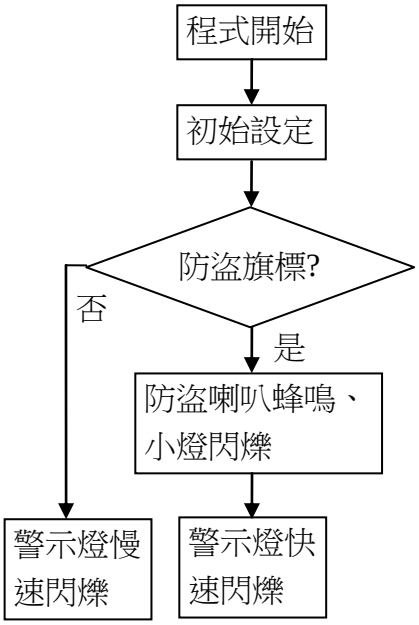


圖 3 主程式流程圖

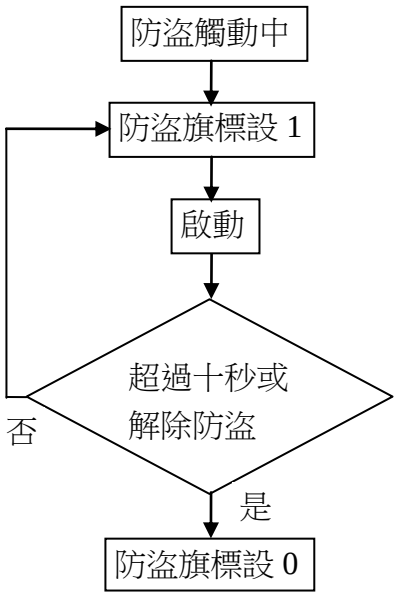


圖 4 外部中斷副程式流程圖

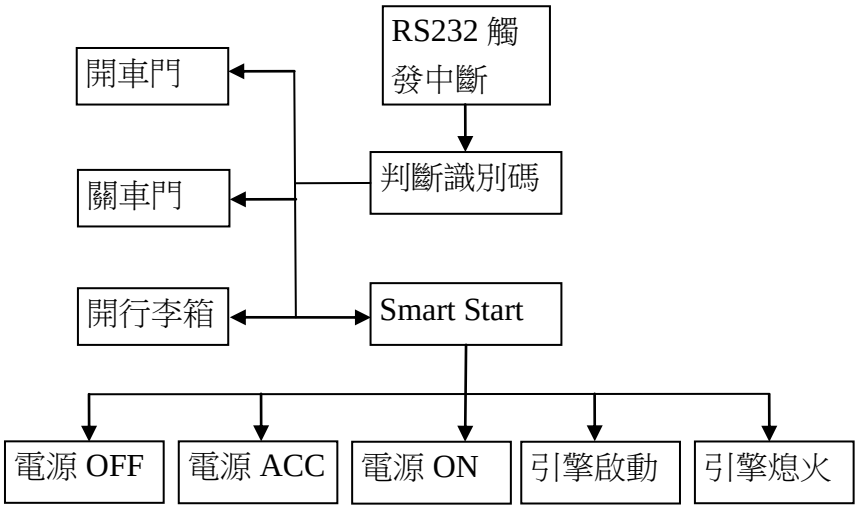


圖 5 RS232 中斷副程式流程圖

部分程式碼簡介：

●當汽車被觸動防盜時，我們利用此段程式做為蜂鳴器及車燈的閃爍計時器

```
interrupt [TIM0_OVF] void timer0(void)
{
  cnt_flash++;
  cnt_time++;
  if(cnt_flash>=sec1)      //sec1 為蜂鳴器及車燈開關的間隔時間
  {
    cnt_flash=0;
    if(alarm==1)
    {
      alarm=0;          //旗標=0
    }
    else
    {
      alarm=1;          //旗標=1
    }
  }
  if(cnt_time>=sec2)      //sec2 為蜂鳴器及車燈持續開關的總時間
  {
    cnt_time=0;
    timer_flag=1;
  }                       //當設定的時間未到前，將重複執行此動作，達到開關閃爍的效果
}
```

●當防盜被觸動時，將觸發以下程式，指令蜂鳴器與車燈的開關

```
void Alarm(void)
{
  LED=0;
  while(!(lock_flag==0|timer_flag==1))
  {
    if(alarm==1)      //旗標=1 時
    {
      BUZZER=1;     //蜂鳴器開啟
      LAMP=0;       //車燈關閉
    }
    Else              //旗標=0 時
    {
      BUZZER=0;     //蜂鳴器關閉
      LAMP=1;       //車燈開啟
    }
  }
  timer_flag=0;
  alarm_flag=0;
  BUZZER=0;
  LAMP=0;
}
```

●當單晶片接收到從手機傳送過來的指令(a/b/c/d)，開始執行對應的動作

```
interrupt [USART_RXC] void usart(void)
{
 int i=0;
 ADC();
 data=UDR;
 switch(data)
 {
  case 'a':            //”a”為 Unlock 指令
  {
   // …… //部分省略
   Door_unlock=1;      //觸發開鎖
   delay_ms(100);
   Door_unlock=0;
   break;
  }
  case 'b':            //”b”為 Lock 指令
  {
   // …… //部分省略
   Door_lock=1;        //觸發上鎖
   delay_ms(100);
   Door_lock=0;
   break;
  }
```

●當使用者於手機按下”Smart Start”按鈕，程式會依次檢查 1.若此時為防盜狀態→此動作無效 2.若有引擎轉速、無車速情況下→熄火 3.若有踩剎車情況下→點火 4.若上面三條件都未成立→則依序切換「電源 ACC—點火開關 ON—電源關閉 OFF」之電源模式

```
  case 'c':            //”c”為 Power Select 指令
  {
   if(lock_flag==1)            //防盜狀態時此命令無效
   {
    return;
   }
   if(dig_val>400)
   {
    if(SPEED==0)               //當引擎有轉速且車速為靜止狀態下則熄火
    {
     e_ACC=0;
     IG=0;
     Speak(voice5);
     delay_ms(3000);
    }
    return;
   }
   if(STOP==1&&dig_val<100)  //若踩煞車且引擎無轉速時則點火
   {
    int k,l,m;
    e_ACC=0;
```

```
      IG=1;
      Speak(voice4);
      ST=1;
      // …… //部分省略
      ST=0;
      i=0;
      delay_ms(1000);
      return;
      }
    stat=PORTB&0x03;
    switch(stat)                //切換電源模式
    {
      case 0:                   //ACC
      e_ACC=1;
      Speak(voice1);
      delay_ms(3000);
      break;
      case 1:                   //ON
      IG=1;
      Speak(voice2);
      delay_ms(3000);
      break;
      case 3:                   //OFF
      e_ACC=0;
      IG=0;
      Speak(voice3);
      delay_ms(3000);
      break;
      default:
      e_ACC=0;
      IG=0;
      delay_ms(3000);
      break;
    }
      break;
  }
}
```

五、 頻率轉電壓

為了使單晶片減少負擔，因五計算頻率部分就由頻率轉電壓 IC 處理。本研究採用 LM2907 頻率轉電壓 IC，將引擎轉速訊號(頻率)轉換成電壓輸出。當引擎轉速增加時，所產生之脈波頻率會隨之增加，轉換的電壓也會增加而且成一定比例，所以可以由轉換的電壓值可得知引擎轉速，其電路如圖 6 所示。另外，在 LM2907 頻率轉電壓 IC 之第 2 腳位接有一電容器。此電容器之電容量會改變輸入頻率與輸出電壓之比例值，如果此電容之電容量太小，則輸出電壓之比例值會隨之縮小；如果此電容之電容量太大，則輸出電壓之比例值會隨之變大。依 LM2907 之資料表得知

$Vo = Vcc \times f in \times R1 \times C1 \times K$

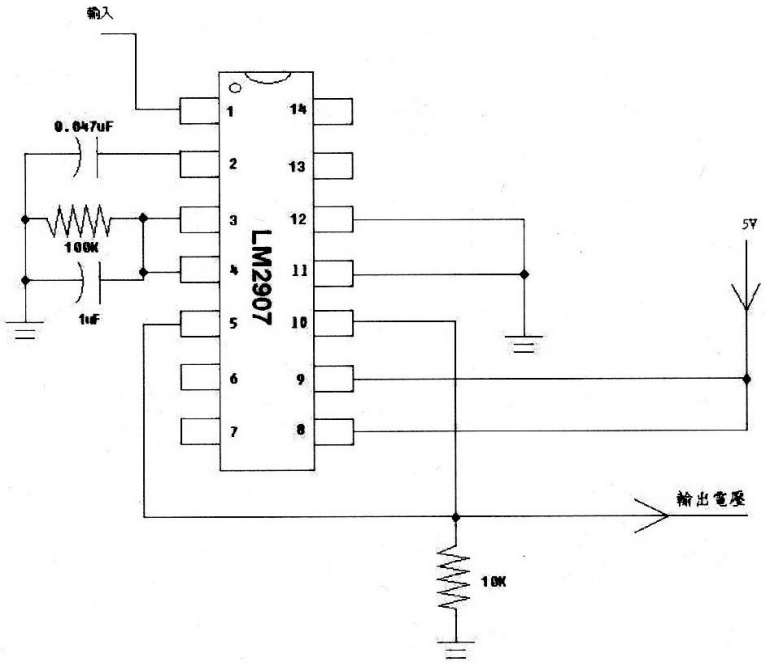


圖 6 頻率轉電壓之電路圖

六、 翔音語音 IC

翔音公司之 SD178A 是一款能將輸入中文文字及英文字母轉換成語音輸出的單一晶片處理器，其應用非常廣泛，例如電子書、全球定位導航系統等各種掌上型、行動式通訊產品的語音輸出。在 SD178A 內建 30bytes 資料緩衝器，輸入的中文 Big5 碼或 ASCII 碼經由 SD178A 的輸入接腳接收並暫存於該緩衝器。SD178A 會自動將緩衝器內的資料即時的轉換成高品質語音輸出，並清除已轉換完成的資料，以便輸入文字能持續不斷地送入緩衝器內。此外，SD178A 也提供數種功能命令碼供使用者應用，如停止撥放、暫停撥放、重新啟動，及調整文字間靜音時間長度等。在電池供電的裝置中，耗電量是很重要的問題。SD178A 不只提供命令碼讓其進入省電模式，另外還提供 PWDN 這跟接腳，讓連接 SD178A 的元件也可於 SD178A 進入待機狀態的同時關閉其動作。

SD178A 可以直接和其他的微處理器做連接，如圖 7 所示。/RDY、/SCLK 和 SDI 這三條線為 SD178A 與主控器(使用者所用的處理器)間溝通的串列傳輸介面。圖 8 則是 SD178A 與主控制器間溝通的時序圖。當/RDY 為 LOW 的時候，表示 SD178A 正處於準備接收資料的狀態，當/SCLK 的信號由 HIGH 變 LOW 的瞬間(負緣)，這時候 SD178A 則會讀取目前 SDI 上的狀態一次。

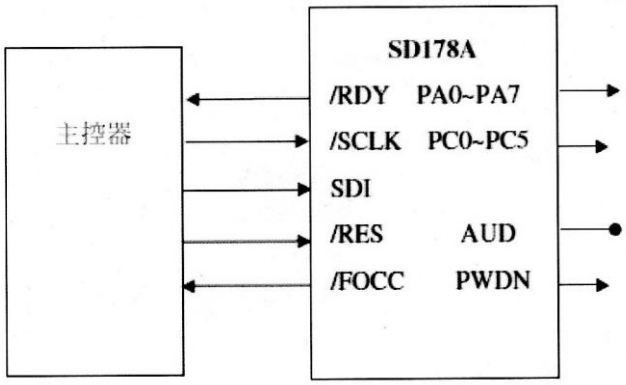


圖 7 單晶片 SD178A 語音 IC 連接方塊圖

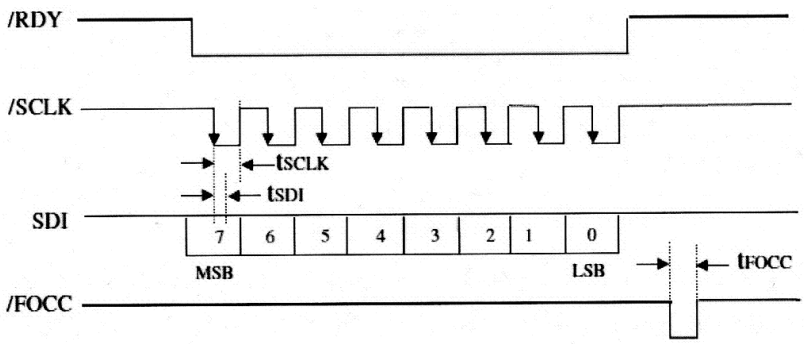


圖 8　SD178A 語音 IC 串列傳輸時序圖

SD178A 語音 IC 主要腳位功能說明如下

◎/RDY(準備接收資料)

/RDY 是表示 SD178A 是否忙碌中的輸出腳。當輸出 LOW 準位時，表示 SD178A 目前可接收資料，當輸出為 HIGH 準位時，表示 SD178A 目前正處於忙碌狀態，則單晶片不可再接收資料，以免發生錯誤。

◎/SCLK(串列傳輸時的連續脈波信號輸入腳)

/SCLK 是單晶片與 SD178A 間資料傳送速率的參考腳，SD178A 會根據/SCLK 輸入的速率來抓取 SDI 的資料。

◎/SDI(串列傳輸時的資料輸入腳)

/SDI 是 SD178A 與單晶片在做串列傳輸時的資料輸入腳。資料傳輸是以 byte 為基本單位，傳輸時從 MSB 開始傳送，如二位元組的資料，high-byte 先傳，再送 low-byte。SD178A 抓取資料的時間點是在/SCLK 由 HIGH 準位變成 LOW 的瞬間抓取。

◎/FOCC(完成一個編碼轉換)

每當 SD178A 由緩衝器中讀取一資料碼，並執行完轉換後，SD178A 就會由/FOCC 接腳送出一個低脈波信號。上面所述的資料碼可為 Big5 碼、ASCII 碼、命令碼(停止命令碼除外)等。

七、 本研究系統介紹

本研究是使用具藍牙功能之手機並須支援 Java me 或 Android 2.x 以上系統，撰寫程式以使手機能透過藍牙模組與車上單晶片通訊。單晶片能依據手機傳送訊號，具有上述汽車防盜器之功能以外，並能控制車內電源切換(OFF—ACC—ON)、引擎啟動及熄火(Smart Start)而將手機、防盜遙控器及鑰匙合而為一。本研究之系統架構圖，如圖 9 所示。

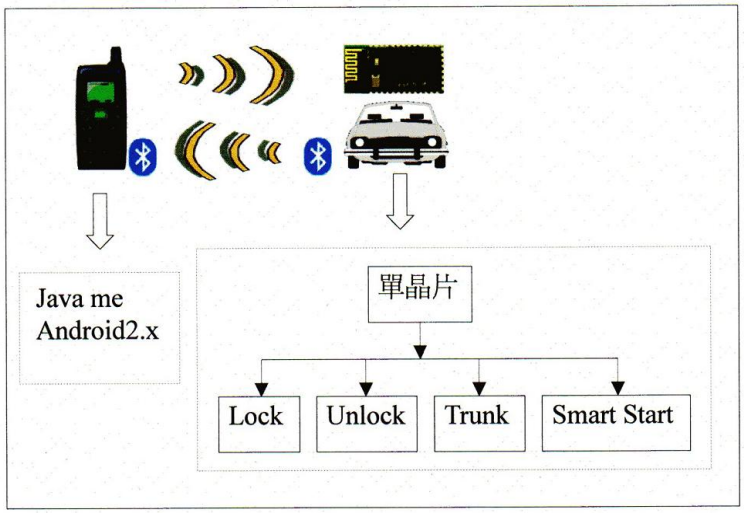


圖 9 系統架構圖

本研究在手機介面上設計有 Lock(防盜啟動)、Unlock(防盜解除)、Trunk(行李箱開啟)、Smart Start(智慧型引擎啟動系統)、藍牙裝置連結等按鈕，車主可透過這些按鈕控制汽車防盜器即啟動系統。首先，必須使手機與藍芽模組連結，本研究採用藍牙協定 class2，其通訊距離在無障礙下約 10 公尺。經實際測試，在車外 2 公尺左右仍能與車內藍牙模組建立連結。當與藍牙模組連結時，會有連現認證，手機必須輸入與藍牙模組一樣的密碼才能建立連線。當建立連線後，就可以使手機與單晶片互相通訊。當單晶片收到 Lock 、Unlock、Trunk 訊號時，則作動同上述防盜器功能。而因藍牙通訊距離較短，故尋車功能無法使用。如收到 Smart Start 訊號時則如下說明

(一)當未踩煞車、引擎為運轉狀況下，則切換電源系統，美收到訊號則以 OFF-ACC-ON 循環切換。

(二)當踩煞車及引擎為運轉狀況下，則啟動引擎。在啟動瞬間，將停止啟動以避免引擎反帶動啟動馬達而使馬達損壞。如引擎故障而無法啟動時則作動約 5 秒後停止引擎運轉，以避免長時間啟動而使電瓶電力消耗及損壞馬達。

(三)當引擎在運轉狀況並且車子靜止狀況下，則使引擎熄火。如車子在行進中則不作動熄火，以避免不安全之駕駛情況發生。

最後，當手機之程式關閉或離開程式時，則切斷與藍牙模組之連線。此外，當單晶片收到 Smart Start 訊號後，也會以語音方式提供駕駛者電源及啟動系統之狀態。Java me 及 Android 手機畫面，如圖 10 及 11、12 所示。

圖 10 Java 手機畫面

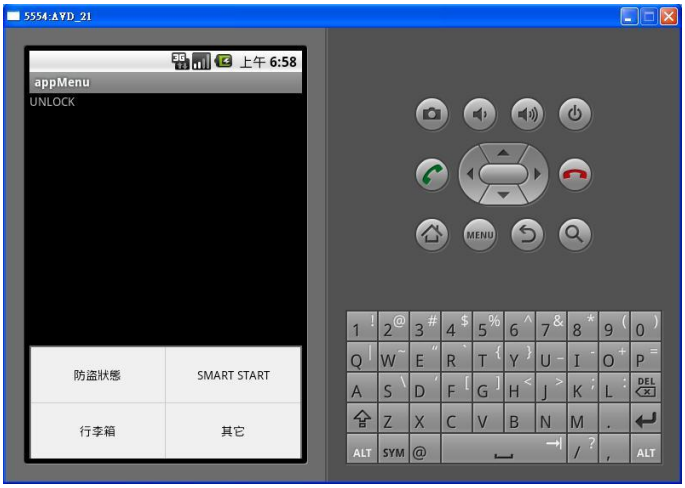


圖 11 Android 手機畫面(1)

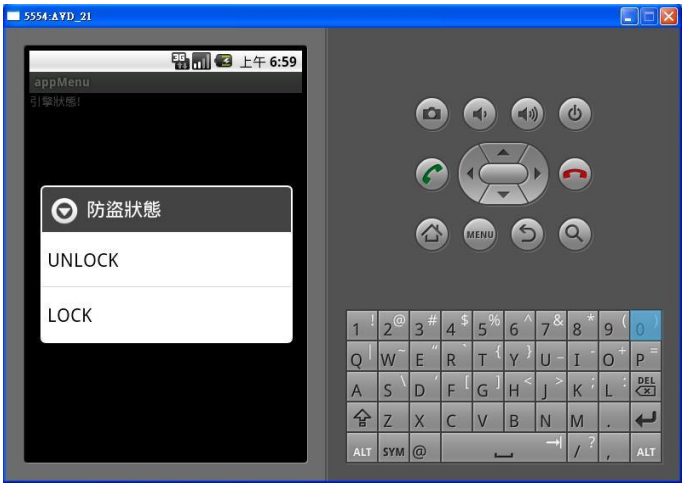


圖 12 Android 手機畫面(2)

伍、討論

問題 1：為何要使用手機取代汽車鑰匙及防盜遙控器?

解決：目前大部分的汽車都採以防盜遙控器解除防盜及開車鎖、啟動防盜及關車鎖，並使用汽車鑰匙來切換電源開關及啟動汽車引擎。因此，駕駛者一定要攜帶汽車鑰匙及防盜器。雖然，目前有部分車種將 RFID(射頻辨識)運用於汽車上而僅需一支 RFID 即可解除及啟動汽車防盜，並可搭配單鍵式引擎啟動系統而不需傳統之汽車鑰匙，但仍需攜帶一支 RFID 鑰匙。由於目前手機人人皆有，故如能以手機取代汽車及防盜遙控器的功能則可讓生活更加便利。另外，只要有程式及藍牙認證密碼就可使用，故沒有鑰匙遺失之困擾。

問題 2：如何使手機可遙控汽車防盜及電源切換?

解決：本研究是使用手機之藍牙功能連結一藍牙模組，再經由單晶片控制汽車防盜、電源切換、啟動引擎及引擎熄火。

問題 3：為何要使用 Bluetooth(藍牙)?安全嗎?

解決：藍牙是採用無線高跳頻加密技術，資料以分頻分段傳送，故具有非常高的機密性，所以無法由側錄取得其資料內容。在連線前並有認證機制，必須雙方設定之密碼相同才可建立連線，為目前無線傳輸技術(RF、WiFi、紅外線)中最安全的協定。

問題 4：所有手機皆可使用嗎?

解決：必須具有藍牙功能、支援 Java me 程式(需支援藍牙控制功能)之手機皆可使用目前市佔率最高的 Nokia、Motorola、Sony Ericsson，幾乎皆有以上之功能。另外，Android 系統手機則需 2.0 版本以上才能使用。

問題 5：如何撰寫手機程式?

解決：Java me 為 Java 程式語言中之最小版本並為手機用程式語言，可在 sun 網站中下載開發程式(JDK 及 Wireless Toolkit)，撰寫完成並編輯成手機用安裝程式(.jar 檔)再安裝於手機上即可使用。Android 系統則下載(JDK、Eclipse 及 SDK，並由 Eclipse 內安裝 SDK)，撰寫完成並編輯成 Android 手機用安裝程式(.apk 檔)再安裝手機上即可使用。

陸、結論與應用

一、　本研究有以下優點

(一)可不須再隨身攜帶汽車鑰匙及防盜遙控器

目前大部分的汽車都採以防盜遙控器解除防盜及開車鎖、啟動防盜及關車鎖，並使用汽車鑰匙來切換電源開關及啟動汽車引擎。因此，駕駛者一定要攜帶汽車鑰匙及防盜器。雖然，目前有部分車種將 RFID(射頻辨識)運用於汽車上而僅需一支 RFID 即可解除及啟動汽車防盜，並可搭配單鍵式引擎啟動系統(Smart Start)而不需傳統之汽車鑰匙，但仍需攜帶一支 RFID 鑰匙。由於目前手機人人皆有，故如能以手機取代汽車及防盜遙控器的功能則可讓生活更加便利。

(二)無汽車鑰匙或防盜遙控器遺失之困擾

汽車鑰匙或防盜遙控器遺失則必須回家拿取備份鑰匙，如無備份鑰匙則必須向原廠索取或請鎖匠來打開車鎖，過程必然浪費時間及金錢而且無法馬上可將車鎖打開。由於科技之進步，已有多款手機具有上網功能。所以如果手機遺失則可先拿他人手機，經由

網路下載預先放置於網站上之程式，再經由輸入藍牙認證密碼即可遙控該車。

(三)可同時多個家人使用同一部車

由於現代人幾乎人手一支手機，如家人都安裝程式並知道藍牙認證密碼則家裡的每支手機皆可遙控該車。所以沒有該車需共用一支鑰匙之不方便性。

(四)具有多種安全機制

1.藍牙認證機制：藍牙是採無線高頻跳頻技術，資料以分頻分段傳送，故具有非常高的機密性，所以無法由側錄取得其資料內容。在連線前並有認證機制，必須雙方設定之密碼相同才可連線，為目前無線傳輸技術中最安全的協定。

2.藍牙 RFCOMM 連線：RFCOMM 為模擬 RS232 協定連線之無線傳輸協定，其建立連線需知道藍牙模組之實體位址，如果我們將藍牙模組設定為不可搜尋，則別人必然不知道此藍牙模組之實體位址而無法建立連結。

3.傳輸資料識別：當手機將資料經藍牙模組傳送至單晶片，如單晶片接收之資料非預設值(如我們所設定)，則單晶片亦也不會輸出控制車鎖或電源切換。

(五)成本低廉

由於 CSR 這家公司製作之藍牙晶片價格非常便宜，目前市面上之藍牙模組皆採用此藍牙晶片，所以成本非常低廉，故手機幾乎皆有內建藍牙功能。甚至於桌上型電腦使用之藍牙模組價格也大約 1 百元左右，加上手機已成為日常生活之必需品，所以建構成本比 RFID 系統價格更低。

(六)可顯示汽車訊息

單晶片也可將汽車訊息傳送至手機上，所以手機可因此顯示出汽車訊息或語音。

二、　本研究目前有以下缺點

(一) 手機操控之連結時間較長

由手機連結車上藍牙模組需藍牙認證、SPP(Serial Port Protocal)通訊連結時間，故比汽車防盜遙控器使用之時間較長。不過如將來使用藍牙模組主動連結模式，則時間可縮短一些。

(二) 無尋車(Panic)功能

因藍牙傳輸距離較短，故無法在長距離下連結，所以無法具有尋車功能。

三、未來發展

(一)語音控制

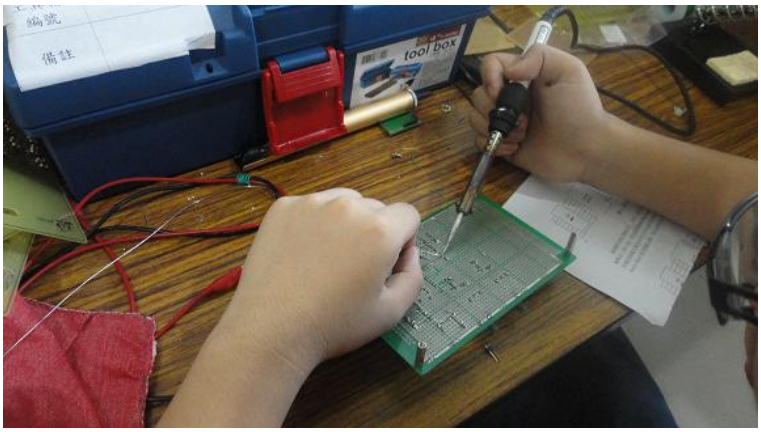
目前有些高價手機具有使用語音控制手機功能，將來可利用此功能使用語音控制汽車防盜及電源系統。

(二)指紋認證

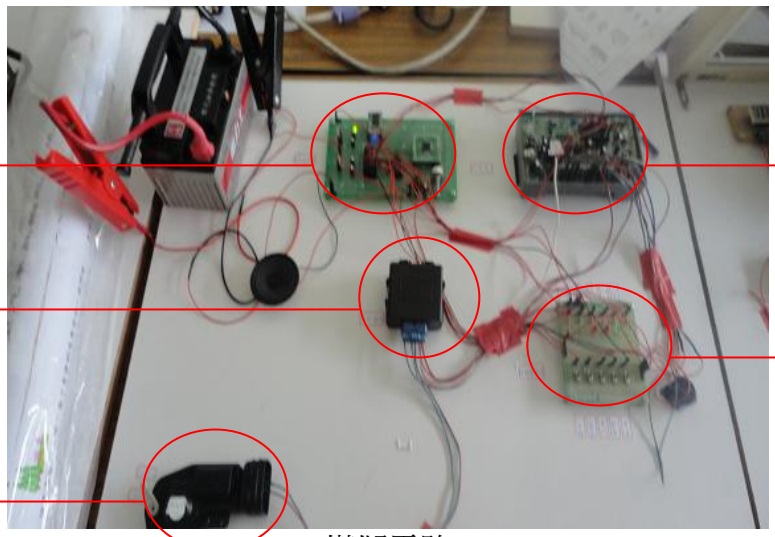
由於科技之進步，市面上已多款觸碰式手機問世。因此有廠商研發了指紋認證手機防盜軟體。如利用此功能，則能更加強安全性，使安全性如銅牆鐵壁一樣堅固。

(三) 縮短藍牙連結時間

設計藍牙模組主動連結模式，只要有建立之藍牙位址裝置靠近則主動建立連結及認證，以縮短藍牙連結時間。



電路板焊接過程



模擬電路

Java 手機操控畫面

Android 手機操控畫面

柒、參考資料及其他

一、賴瑞海(2007)。汽車實習 III(電系)。台北縣：全華圖書。
二、蔡燕山、蔡賜琦(2007)。電子概論與實習。台北縣：台科大圖書。
三、張建亭(2007)。電子學 I。台北縣：科友圖書。
四、孫宗瀛(2003)。常用數位 IC 資料手冊。台北市：全華科技圖書。
五、許俊達等(2004)。AVR 單晶片為處理器。台北縣：台科大圖書。
六、郁文工作室(2005)。嵌入式 AVR 程式設計。台北市，：全華圖書。
七、張志安、蕭柱惠(2001)。數位邏輯實習。台北縣：台科大圖書。
八、翔音科技公司(2010)。S178A 中文文字轉語音 IC。2010 年 1 月 20 日，取自：http://www.sounding.com.tw/modules/tinyd3/index.php?id=1。
九、National Semicondutor(2009)。L2907LM2917Frequency to Votage Converter。民國 98 年 10 月 21 日，取自：http://www.100y.com.tw/pdf_file/LM2907,17.PDF。
十、專家建議 裝電源阻斷器反制(2009 年 9 月 17 日)。自由時報。2010 年 10 月 16 日，取自：http://www.libertytimes.com.tw/2009/new/sep/17/today-sol-2.htm。
十一、強波器干擾鎖車 輕鬆盜雙 B(2010 年 9 月 30 日)。自由時報。2010 年 12 月 15 日，取自：http://www.libertytimes.com.tw/2010/new/sep/30/today-so4.htm。
十二、Android 教學(2010 年 8 月 30 日)。孫傳雄。2011 年 1 月 10 日，取自：http://www.blog.chinatimes.com/tomsun/archive/2010/08/30/533364.html
十三、The world book of mobile technology(無日期)。Mobitola。2011 年 1 月 10 日，取自：http://www.mobitola.com/phones/。

【評語】091011

本作品利用無線藍芽協定實作出無線行動鑰匙，作品極具創意性，作品完成度極高，唯若能在安全性方面能再多一些分析將更佳。