

中華民國第 53 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

第二名

091009

互動你和我，簡單樂生活

學校名稱：嘉義縣私立萬能工商職業學校

作者： 職三 蕭健育 職三 林于楨 職三 廖峯嘉	指導老師： 蔡羽峰
---	------------------

關鍵詞：平板電腦、互動式選單、紅外線遮斷器

摘要

當今平板電腦為 3C 熱門產品之一，作品以他設計可控制家中燈光、空調及音響等設備為基礎，並加入互動式選單功能，在不同使用者可能也會有不一樣需求下，可藉由互動式選單內按鈕，輸入欲控制設備項目讓一連串繁雜動作簡化之，改善市售產品單鍵巨集呆板控制方式，並配合設計出的紅外線遮斷器，在不改裝視聽器材利用檢測 Video 信號，得知該機器開或關機狀態，解決一般遙控器上電源鍵，大部份都屬單鍵命令器材 ON 或 OFF，防止控制器一連串盲目發射紅外線訊號來控制電源，會使得若原本視聽器材已開啟反倒又關機發生，讓控制上掌握得更精準。

壹、研究動機

從小對資訊有興趣的我，常到叔叔所開的電器行作客，在那邊都會接觸到一些家電設備，因為本身就很喜歡看電影，所以叔叔就會展現他那邊的高級音響，尤其是透過大螢幕在配合 5 顆環繞喇叭，觀賞影片令人身歷其境真是過癮。

因為販賣器材眾多因此叔叔常拿一隻萬用型遙控器，方便示範操控機器給客人看，由於許多客人以年長者居多，常遇到控器上印著英文非中文字，忘記操作或看不懂就三番二次來電詢問令他很困擾，於是就會幫客人上遙控器，利用標籤紙寫上操作文字後貼上去。

某天叔叔在閒聊中與我中提到，現在平板電腦與手機都那麼流行，如果可以拿來當遙控器那有多好，尤其是大都以 10 吋居多，搞不好按鈕大使用一定很過癮，若還能製訂按鍵名稱讓客人不至於對英文標示介面感到卻步，因此牽引這研究興趣上網尋找相關產品。

貳、研究目的

蘋果公司於 2010 年推出第一台 iPad 後，許多科技廠商也想分一杯羹，如國內電腦龍頭製造商華碩、宏碁、技嘉及微星，也發表類似同等或更高階產品以吸引更多消費者購買，同時另一端的 APP 應用軟體，也如雨後春筍般相繼推出。

至於國外韓國三星廠為了展現它的霸王企圖心，在產品 Galaxy Note 10.1 平板電腦中，藉由設計於前方的紅外線發射器，配合自家的 APP 開發軟體，進行遙控電視機等視聽設備，剛上市時掀起網路熱烈討論，因為這功能非常方便可取代傳統遙控器，讓平板電腦又多一項個可用功能，但隨後卻被網友罵翻這功能簡直是「半殘品」，因為它只能針對已內建在資料庫的紅外線資料才有辦法遙控，小廠牌電器根本無法使用，也無法利用學習拷貝方式新增紅外線資料。



以上文章載自 <http://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=605&t=2940807> 討論區



三星 Galaxy Note 10.1 平板電腦內建紅外線遙控裝置

當然蘋果公司 iPhone 手機，廠商針對它也量身設計一個外掛式遙控裝置，同樣具備遙控能力，而且還比三星產品更好，可利用學習方式建構遙控資料，但缺點在於使用必須插入手機底下連接埠，除了突出一個物體之外，還要倒著朝著視聽設備才能遙控。



iPhone 手機結合外掛裝置成為遙控家電設備



不僅如此，日本 SONY 也不落人後，推出 Tablet S 產品同樣具此功能，廣告裡還強調讓家中茶几上遙控機消失口號別具濃濃較競意味，因為他已將學習裝置設計在平板內，不像三星僅算萬用卻無法學習，而 iPhone 雖可學習但卻多出礙眼裝置，可知這功能對於它們而言有多麼重視。



SONY Tablet S 平板電腦也具備紅外線遙控功能

以上產品大多採紅外線控制家電，萬一設備不屬於紅外線遙控就無法使用，如家中燈光就沒輒。二來商品還標榜具單鍵巨集功能，意思就是利用一個按鍵同時開啟多個裝置，但這一連串控制動作都是使用者預先設定好，今天若要臨時更改裡面某一項，就必須重新設定實在很不人性化，研究目的希望先克服上述問題讓巨集功能在進化。

參、研究設備及器材

一、研究硬體設備

- (一)桌上型電腦
- (二)平板電腦 For Win7 系統
- (三)示波器
- (四)電源供應器
- (五)Flowcode For PIC 專用燒錄器
- (六)EP-2006 電路板雕刻機

二、研究所需軟體

- (一)Visual Basic 6 編輯軟體
- (二)Flowcode 程式編輯軟體
- (三)Protel 99SE 電路圖(板)繪製軟體
- (四)pcam549 電路板雕刻機專用軟體

肆、研究過程或方法

一、決定溝通橋樑

平板電腦裝置上為了能讓週邊商品取得連線，都有共通標準的 I/O 埠，也就是藍芽、USB 及 WiFi 當作溝通橋樑，研究的第一件要事就是先決定要使用哪一種介面，以便將來製作遠端接收硬體控制電路，透過他控制家用燈光、空調或音響設備。



(一)

優點：耗電量極低，適合小型電子商品資料互傳場合。

缺點：雖然他採用無線電波傳送沒有方向性問題，但發射距離在空曠地區僅僅只有 10 公尺，所以連穿透一道牆都有問題，僅適合短距離傳送。



(二)

優點：市售已有無線電傳送模組可直接購買使用，且非常穩定價格也很便宜

缺點：使用時必須要將無線模組插在 USB 埠，這時平板上就會多突出一個額外裝置，使用上易造成不方便



(三)

優點：採無線電波傳送沒有方向性，發射距離遠空曠地區可達到 1~2 百公尺，在室內使用還能輕易穿透 2~3 層樓能力。

經分析討論後選擇 WiFi 當作資訊控制傳送媒介，因為他不僅距離遠利用無線電波傳送也沒有方向性，且平板電腦上也不需要外加額外的硬體設備，符合電路精簡要件所以決定選擇他做為研究方向。

二、設定網路模組

為了讓平板電腦上的控制資料，藉助 WiFi 信號順利將它傳送出來以便做為控制之用，經指導老師協助建議下購買一塊有線的網路模組，內附上一片驅動光碟與操作說明書，依照操作將參數燒至網路模組上，重要的是傳送速率定義在 9600bps。



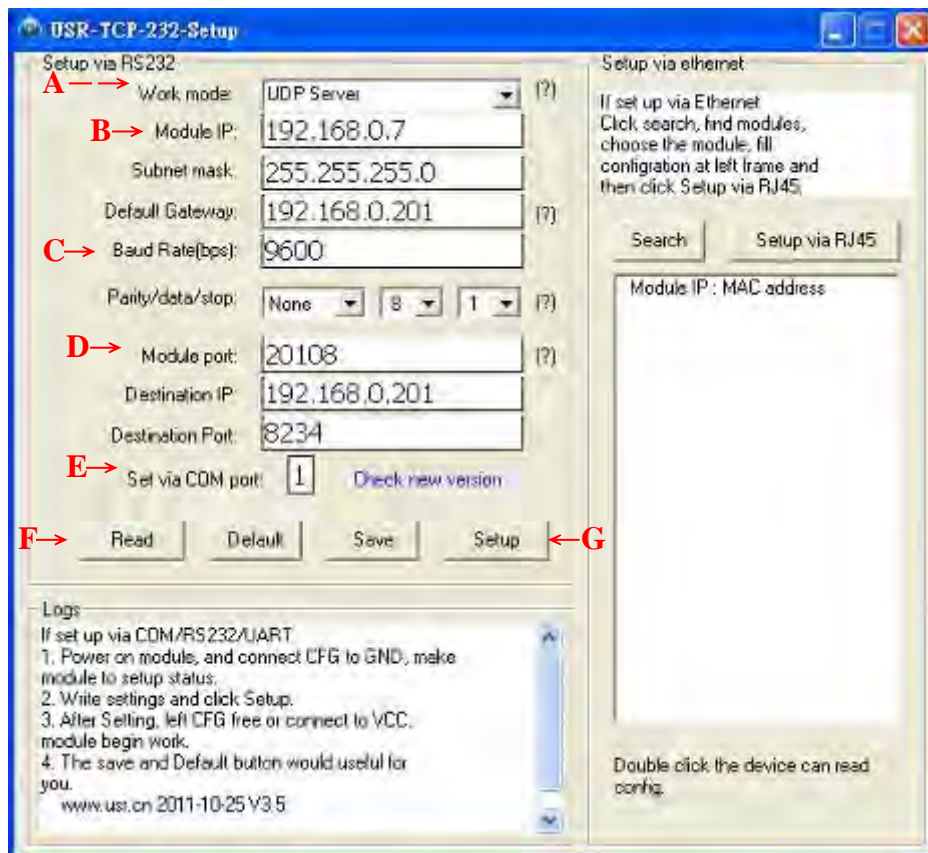
網路模組外觀



模組接腳定義圖

模組接腳定義：

- Vdd → 正電源 5V
- Vcc → 正電源 3.3V
- GND → 負電源
- RST → 重置 (接地動作)
- TXD → 發射資料 (平板電腦藉由網路模組傳送過來資料)
- RXD → 接收資料 (單晶片藉由網路模組傳資料至平板電腦)
- CFG → 燒錄&讀取設定鈕 (接地動作)

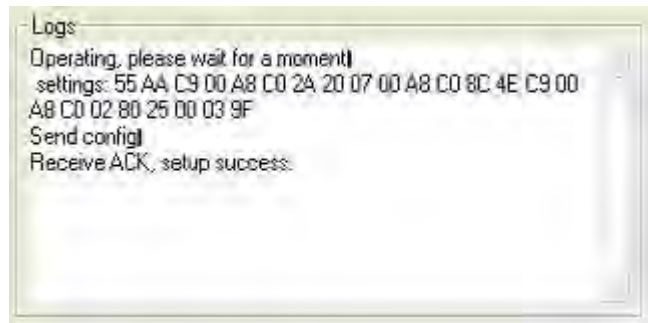


網路模組設定軟體畫面

- A -> 網路模組的工作模式，設定 UDP Server
- B -> 此模組 IP 位置，預設 192.168.0.7
- C -> 傳送速率，設定 9600bps
- D -> 網路通訊埠，預設 20108
- E -> 連接到電腦 RS232 埠號碼，通常都設定 1
- F -> 按下此按鈕可察看該模組設定情形，並呈現在上方設定欄中供查閱
- G -> 按下此按鈕會將全部上方所設定值燒錄到模組上



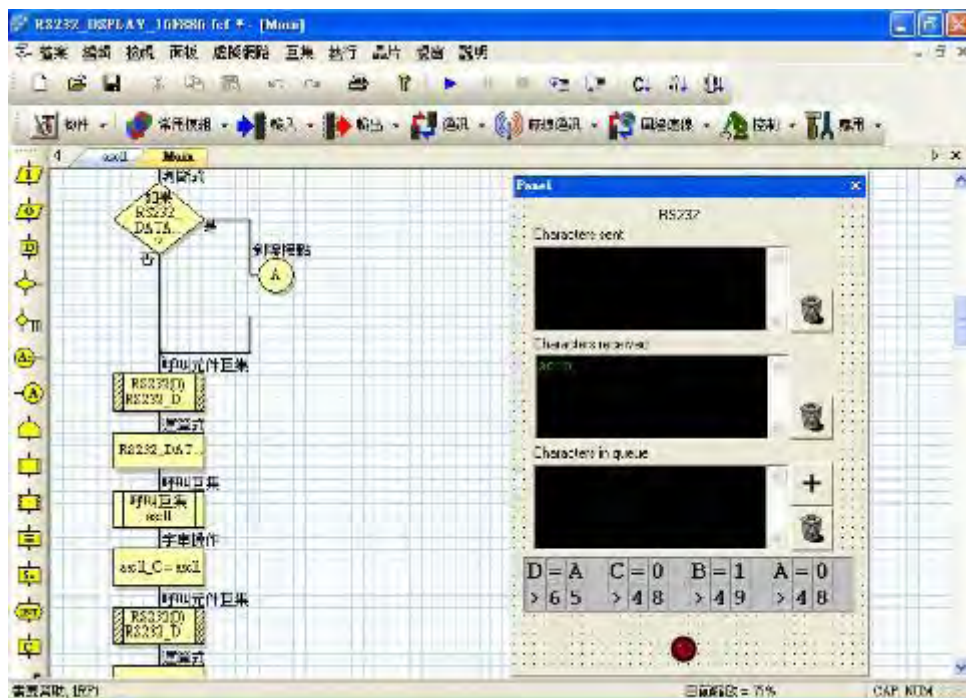
燒錄設定連接圖



資訊欄顯示燒錄成功訊息

三、製作接收板測試電路

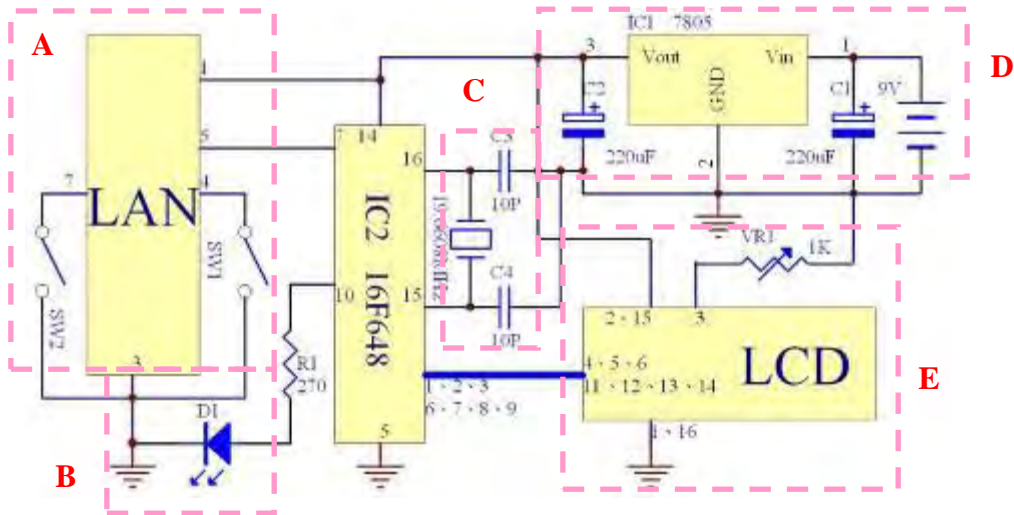
使用在校所學單晶片實習課程，Flowcode For PIC 編輯軟體撰寫接收板測試程式，選用他原因是 Flowcode 程式語言軟體以流程圖做為設計環境，容易接受吸收也很輕易上手操作方便，使用者只要點擊、拖曳、放開、填空，四個動作即可完成程式設計。



Flowcode 軟體編寫接收測試程式畫面

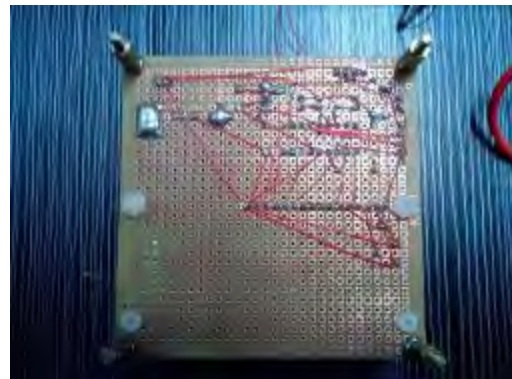
硬體架構部份以 7805 穩壓 IC 當做穩定電壓來源，由於使用的網路模組傳送格式為 RS232 TTL，單晶片本身也內建 RS232 通訊埠，所以可直接將網路模組 TX 輸出端子，接至單晶片 RX 端來判讀資訊，另外單晶片 7 條控制線接至 LCD 模組以驅動顯示文字，最後單晶片在加上 1 顆 LED，提供接收指示燈之用。

接收板測試電路圖



電路架構：

- A→網路模組 TX 端接至單晶片 RX 端，獲得平板電腦所傳遞資訊
- B→LED 當作接收指示燈
- C→石英震盪器與電容組成的震盪電路，為單晶片最基本需求電路
- D→7805 IC 作為穩壓電源元件，供給電路穩定電源
- E→LCD 模組用來顯示收到的資訊內容

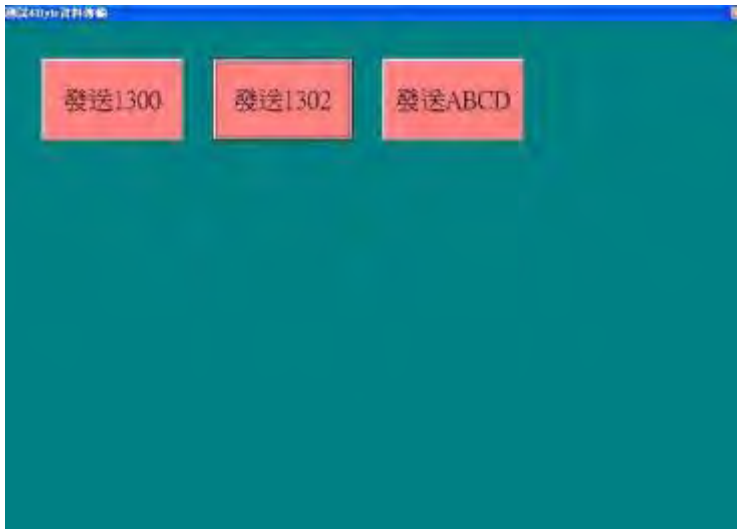


製作完成後電路板

四、平板電腦發射控制程式

以平板作業系統中又區分 IOS、Android 及 Win 三大陣營，我們選用 Win 做為研究對象，藉由所學程式語言課程中的 VB 程式編寫出控制程式。

這一階段利用 VB 圖形編輯視窗，將控制按鈕先行設計上去，在將程式打入程式編輯區，利用執行鈕先測試程式是否有錯誤與利修改，最後將他封裝成.EXE 執行檔把它安裝到平板上執行其結果



按鈕規劃畫面



Winsock 指令屬性 Port 填入 20108

VB 控制程式	
Private Sub DATA1300_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)	
Winsock1.RemoteHost = "192.168.0.7"	←設定 IP 位置
Dim outdata As String	←啟動傳輸指令
outdata = "1300"	←欲傳送字元
Winsock1.SendData outdata	←開啟字元傳送
Winsock1.Close	←關閉字元傳送
End Sub	←結束



平板電腦執行程式結果

伍、研究結果

一、資料傳輸測試

完成後接收測試板 RX 輸入端，接至網路模組 TX 輸出端，在將網路模利用網路線接到無線 IP 分享器上 LAN 端，並讓平板電腦與無線 IP 分享器取得連線，在執行所寫的 VB 程式，按下畫面上按鈕觀察接收板是否有反應，經實驗結果已順利將字元傳送過來並顯示在 LCD。

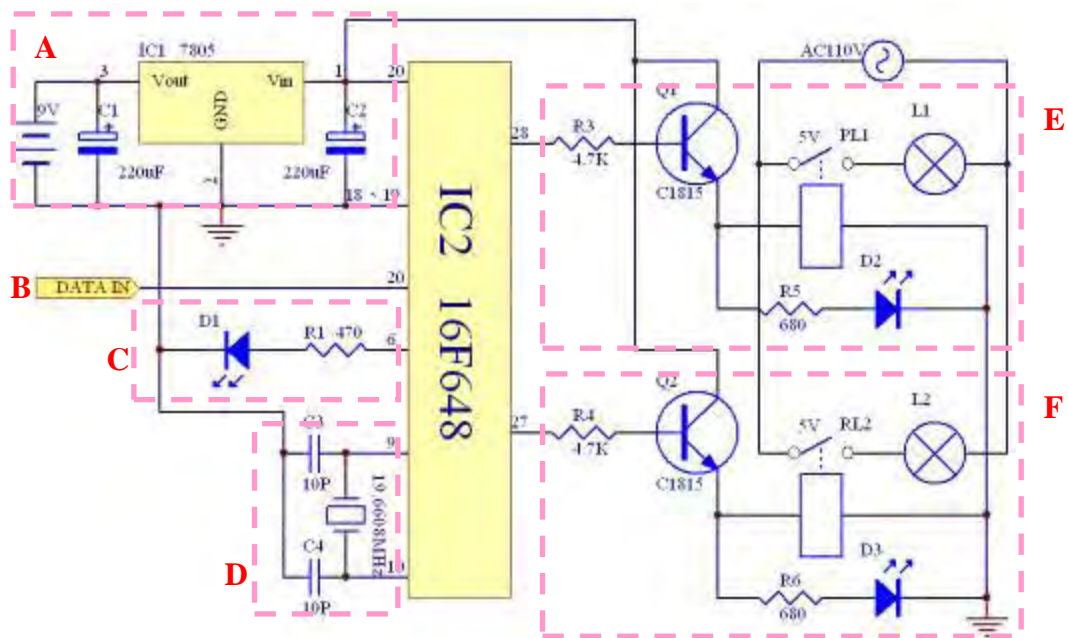


傳送字元輸出實驗結果

二、電源控制電路製作

資料傳送無誤後只要在增加按鈕並制定不同 ID 碼，就可應用他控制更多設備，於是以繼電器當做電源控制元件，並製作一塊電源控制板。將完成後電路上單晶片 RX 輸入端，同樣接至網路模組的 TX 端來讀取控制 ID 碼，獲取控制資訊達到遠端遙控能力。

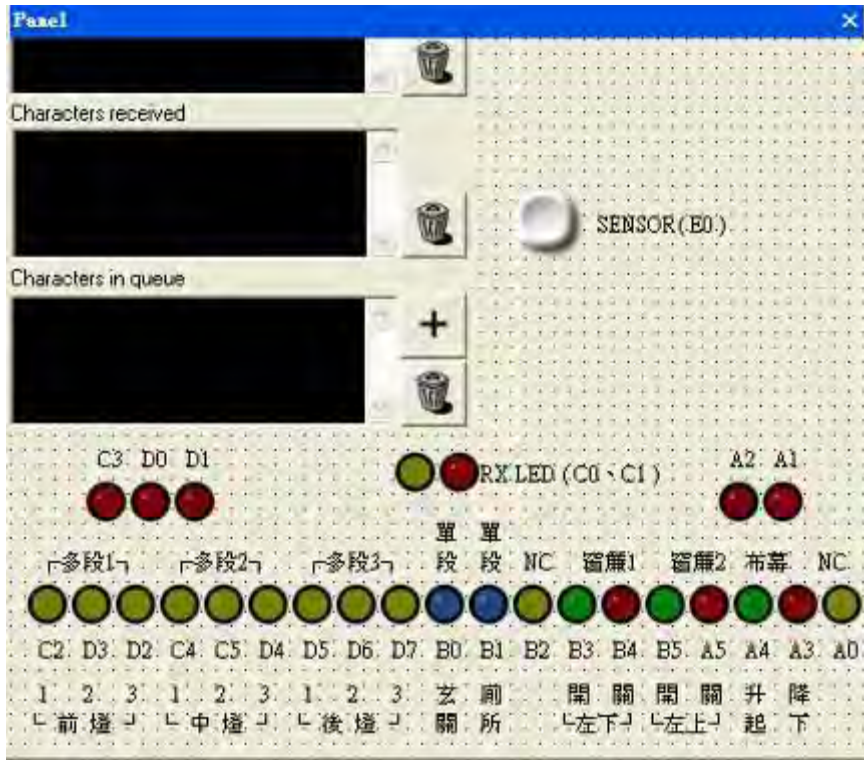
電源控制電路圖



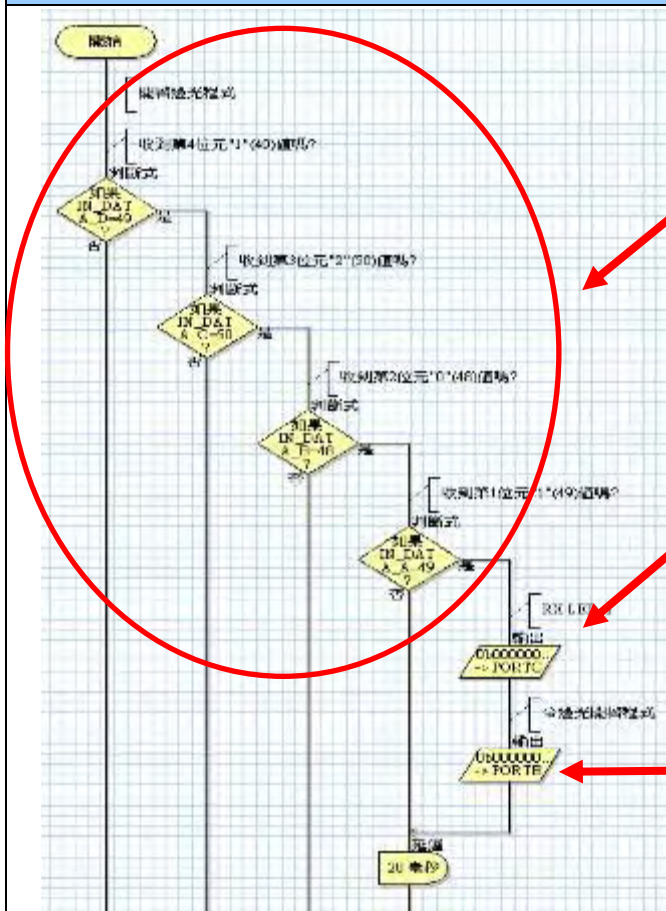
電路架構：

- A→7805 IC 作為穩壓電源元件，供給電路穩定電源
- B→單晶片 RX 端送至網路模組 TX 端，解讀傳來的 ID 碼控制信號
- C→LED 用來觀察接收情形
- D→石英震盪器與電容組成的震盪電路，為單晶片最基本需求電路
- E、F→輸出端經電體體給予電流放大，以驅動繼電器控制負載燈泡電源

電源控制電路元件設定畫面



電源控制電路單晶片程式

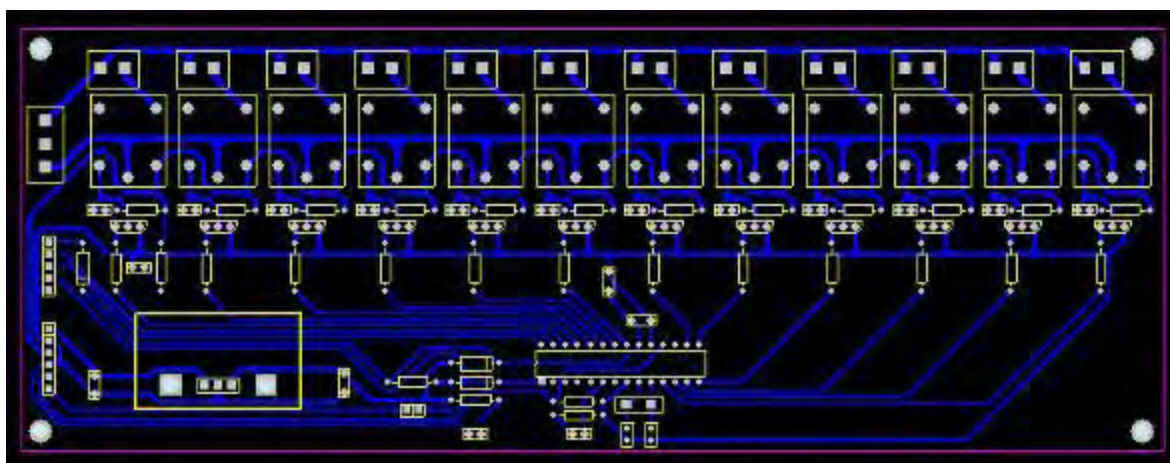


1 個判斷式指令,代表可比對 1 個字元是否符合條件,程式中增加 4 個判斷式,並以串列方式排列設計,即代表必須 4 個字元都滿足條件,才能被受往下執行,否則跳離此處

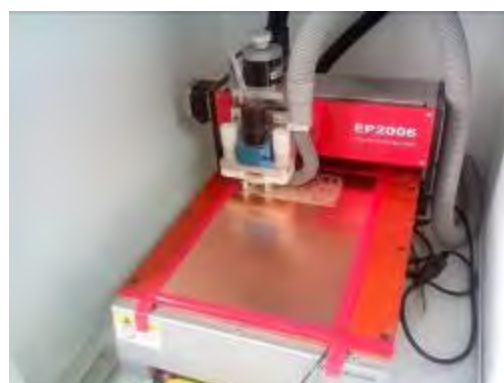
當滿足條件後即執行此程式,此命令是讓硬體上 D1 LED=1,作為接收指示燈之用

此命令是讓硬體上 Q1 電晶體 B 腳獲得高電位,以便驅動繼電器讓負載燈泡亮起

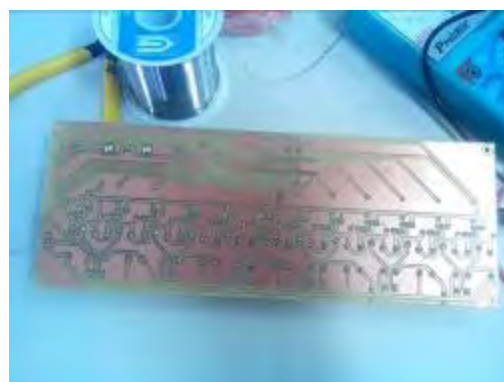
電源控制板製作過程使用 Protel 電路繪製軟體，配合學校新添購一台電路板雕刻機，經繪製不斷修正錯誤後，轉成所需檔案格式送入進行雕刻。完成的硬體進行平板電腦遙控測試，確認是否如預期經繼電器控制燈泡 ON 與 OFF 動作。



Protel 繪製出電源控制板



進行電路板雕刻機



完成的電源控制板

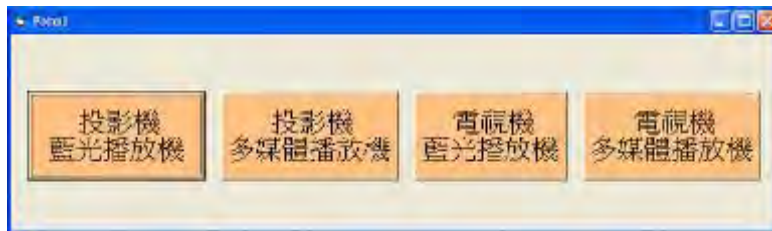
陸、討論

一、人性化設計--互動式選單

(一)市售產品缺點：

在研究過程發現類似產品市售已有技術也很成熟，但控制過程中往往都是 1 個按鈕控制 1 個功能，雖然產品上有所謂情境模式(又稱 **One-Touch**)，功能如同單鍵就能包辦許多繁雜設定，不過這功能卻是死板板，沒有辦法依照自己今天的需要任意改變其狀態，必須運用手動方式觸控螢幕上按鈕來調整。

這好比要在家看場電影，假設家中有一部 42 吋液晶電視與可播放大螢幕投影機，播放器則有藍光播放及利用硬碟儲存的多媒體播放機各 1 台。若今天父親從租出店租一片藍光片，要採用投影機來觀看，但明天換成哥哥從網路下載影片，要改多媒體來播放並以電視機來欣賞，這樣方式採市售產品的 **One-Touch** 設計，就必須有 4 個按鈕讓使用者選擇，須求越多當然組合就也就更多，可能就不只 4 個按鈕才能解決。



採用市售 **One-Touch** 設計必須以 4 按鈕提供選擇

(二)解決方法：

針對這缺點控制改採互動式選單設計，依今天的需求輸入你要使用的設備，控制器收到訊息後，會依照選項做器材控制動作。

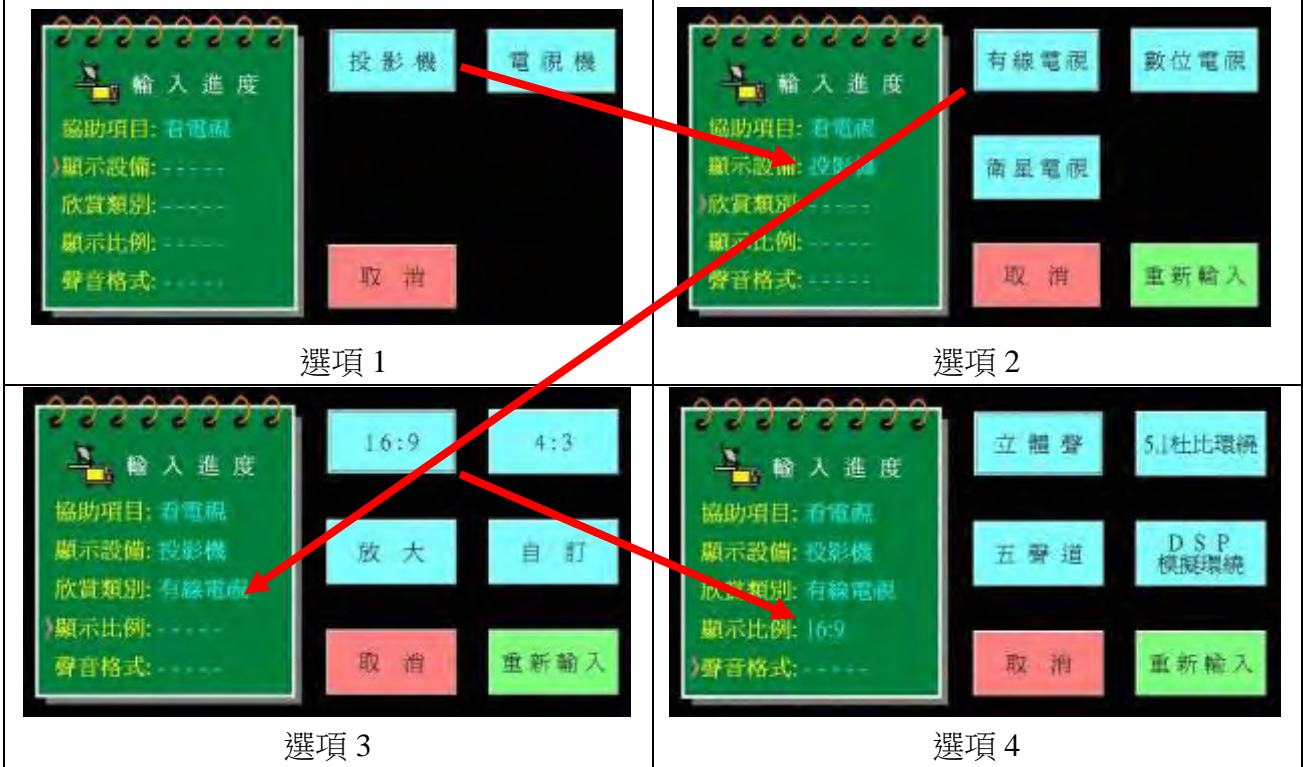
如何滿足互動式選單功能，於是我們在發射端 **VB** 程式裡加入 1 個資訊看板，旁邊放置供選擇按鈕，每一個按鈕都制定不同 **ID** 碼，例如投影機機制定 **1A0A** 字元，當使用者按下便會將按鈕上文字，呈現在資訊看板上供選擇確認，**ID** 碼也會藉由 **WiFi** 傳送至控制板上獲得控制資訊。

資訊看板 VB 程式

```
Private Sub 投影機_Click()  
P102 呼叫小幫手_看電視_欣賞類別.Show ←秀出此頁畫面  
P102 呼叫小幫手_看電視_欣賞類別.T2 = "投影機" ←將投影機文字丟到 Label T2 裡  
P102 呼叫小幫手_看電視_欣賞類別.T1 = T1 ←前一頁 Label T1 裡文字複製到此頁 Label T1  
Me.Hide ←隱藏上一頁畫面  
outdata = "1A0A" ←欲傳送字元  
Winsock1.SendData outdata ←開啟字元傳送  
Winsock1.Close ←關閉字元傳送  
End Sub ←結束
```

資訊看板畫面規劃說明

假設在選項 1 畫面按下投影機按鈕，這時畫面立即切換到選項 2，上一頁所選擇的投影機該項文字，會被顯示在畫面所指定的資訊看板裡，同理選項 2~3 也是如此規則呈現，可讓操作者掌握之前所選擇的項目方便確認。

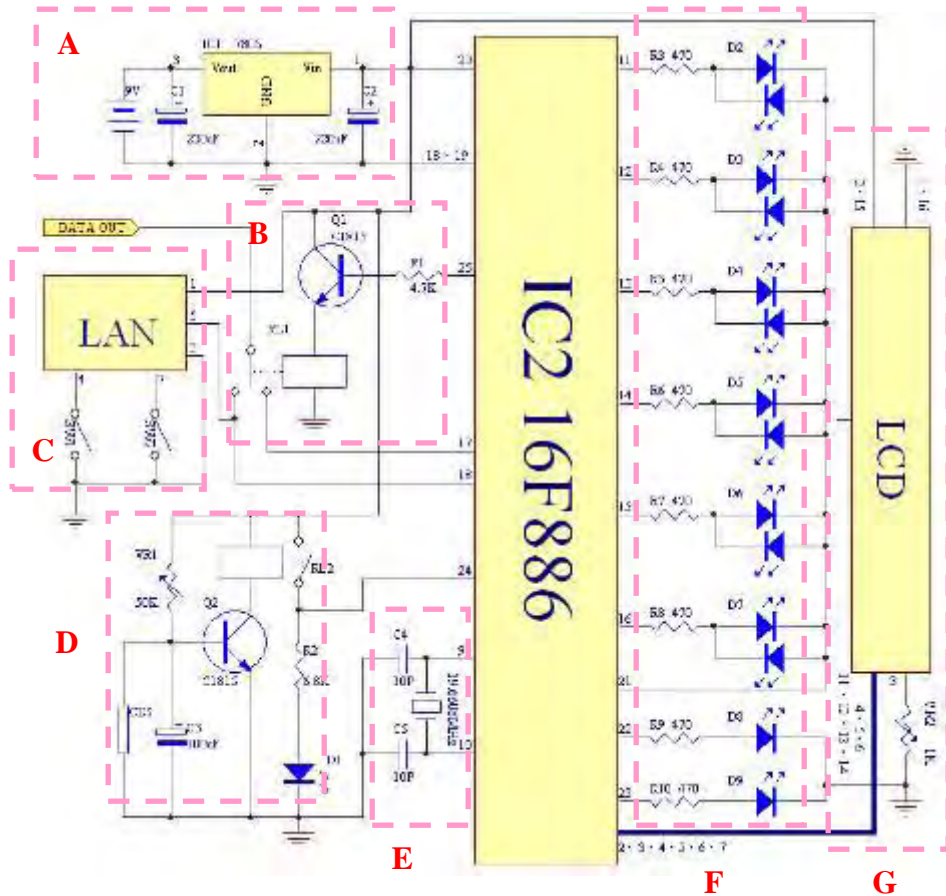


而控制板上單晶片程式設計架構先新增多組旗標，例如 Projecor 變數代表投影機，當收到指定 ID 碼 1A0A 字元則令 Projecor 旗標=1，就能記住使用者選擇甚麼控制項目，在控制排程上則加入「判斷式」指令，當程式執行後便會依照規劃開啟控制設備達到預期的功能。



變數管理員新增旗標

互動式選單硬體線路圖



電路架構：

A→7805 IC 作為穩壓電源元件，供給電路穩定電源

B→當執行互動式選單令單晶片 25Pin=1，在經電晶體電流放大驅動繼電器，此時 17Pin TX 端與繼電器 COM 端相接，傳送資料至其他板子下達命令控制

C→網路模組 TX 端將平板電腦所傳遞資訊，傳至單晶片 RX 端獲得訊息

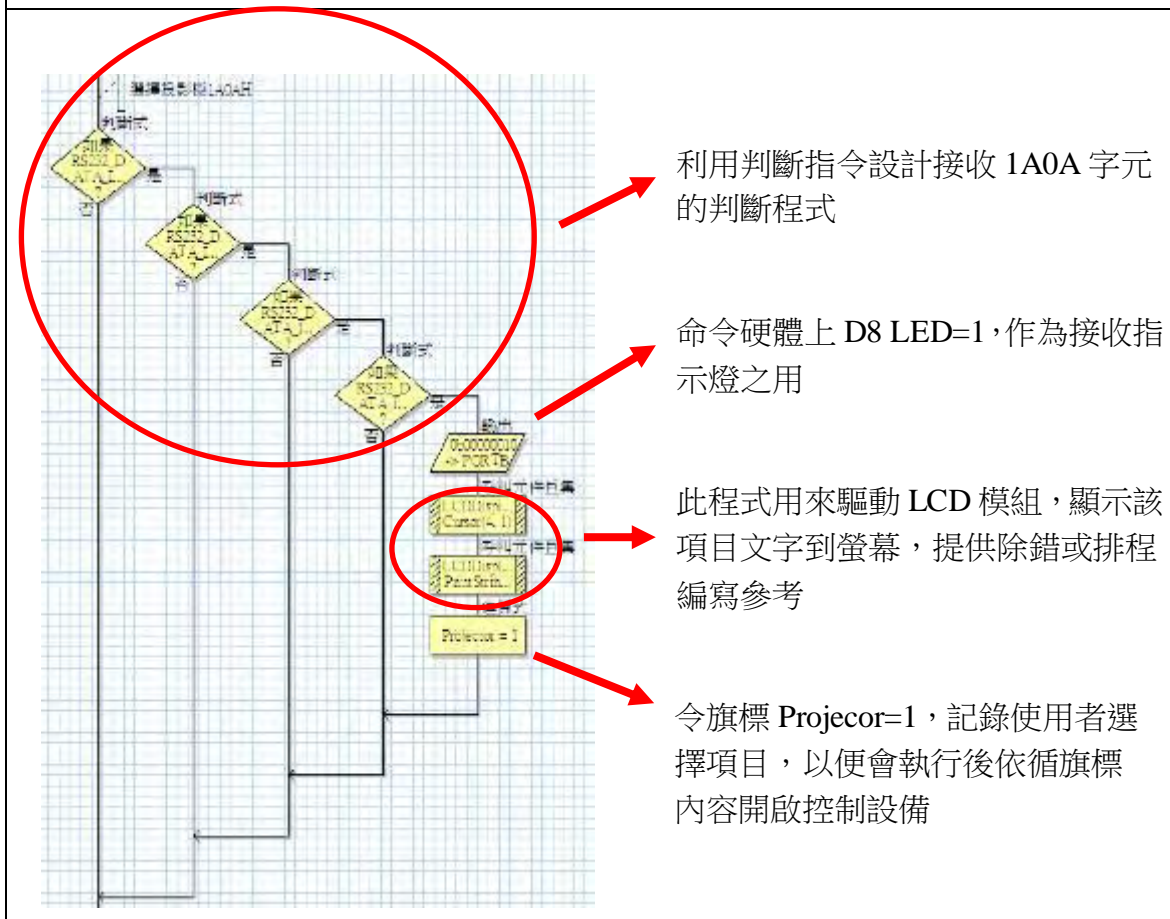
D→以 CDS 作為環境光線感測元件，用於排程內規劃白天或晝夜，是否欲控制設備開或關的參考依據之用

E→石英震盪器與電容組成的震盪電路，為單晶片最基本需求電路

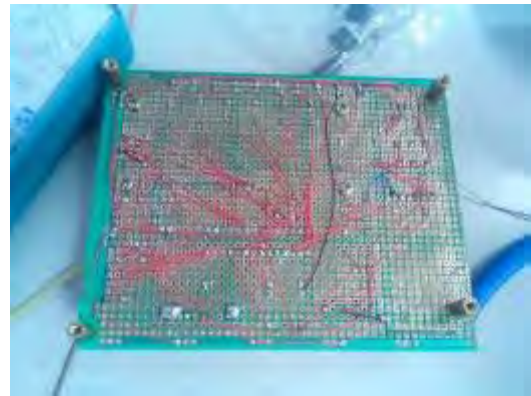
F→LED 用來當作指示之用，因單晶片接腳數量限制，故設計 6 顆雙色 LED，讓 7 個控制腳有 12 種變化指示，剩下 2 顆 LED 用來接收與執行指示之用

G→LCD 模組用來顯示相關訊息，如互動式選單下所選擇項目，透過它了解收到資訊是否一致

互動式選單晶片控制程式



互動式控制板--零件面



互動式控制板--焊接面

二、人性化設計--紅外線遮斷器

(一)市售產品缺點：

設計 1 個 One-Touch 按鍵來完成所有「看電影」動作，不能僅單靠發射紅外線信號來打開電器產品電源，主要是因為絕大多數產品遙控器電源鍵都是屬於單鍵雙功能，意思就是可命令 ON 與 OFF，對人來說要判斷這電器產品狀態其實很簡單，只要用眼睛觀察就可知道，再決定是否要壓遙控器上的電源鍵。

但市售的家電控制器根本就沒有所謂「眼睛」來得知電器狀態，所以仿間最普遍呆板解決方式，就是採用繼電器以「總電源斷電」方式來解決問題，但這樣應用在投影機時，會導致燈泡無法完全降溫，而使壽命變短更容易損壞問題。另一個缺點則是這樣方式斷電狀態下，若年長者不能接受平板電腦或某天它故障了，就無法改用原有遙控器來控制機器，除非把這裝置移除掉才能解決。

(二)解決方法：

根據「總電源斷電法」缺點，必須設計可讓機器類似「人眼」功能，希望以不改變原有設備、易安裝，掌握視聽器材設備狀態，得以準確控制使用者的需求。

記得有一次上國防課程，因觀看宣導影片協助教官安裝視聽設備，當時由於倉促誤將喇叭聲音輸入端，接到播放機影像端造成喇叭不是發出影片內聲音，而是產生刺耳嗡嗡聲響，而且不管畫面是紅白綠甚至是黑色，這聲音從不間斷的發出，但只要關掉播放機電源這聲音就隨之消失，於是研究過程中利用示波器觀察 Video 影像信號，發現信號會根據畫面不同有所變化但卻會持續而不會消失，所以我們從這靈感想出若能偵測這信號，就可判別視聽器材是否處於開或關作為控制依據。



播放器後方端子



原來的 Video 信號

但是這信號準位非常低最高也僅 $1V_{p-p}$ ，送至單晶片內判斷會被視為 0，且交流信號根本無法直接讀取，於是在老師協助下先將這影像信號，利用 OP-AMP 先予以放大得到約 4V，在經二極體與電容同等電源濾波原理，信號終於變成穩定直流成份，就可運用這電壓 4 與 0V 之間變化，送至控制晶片內判斷視聽器材狀態。



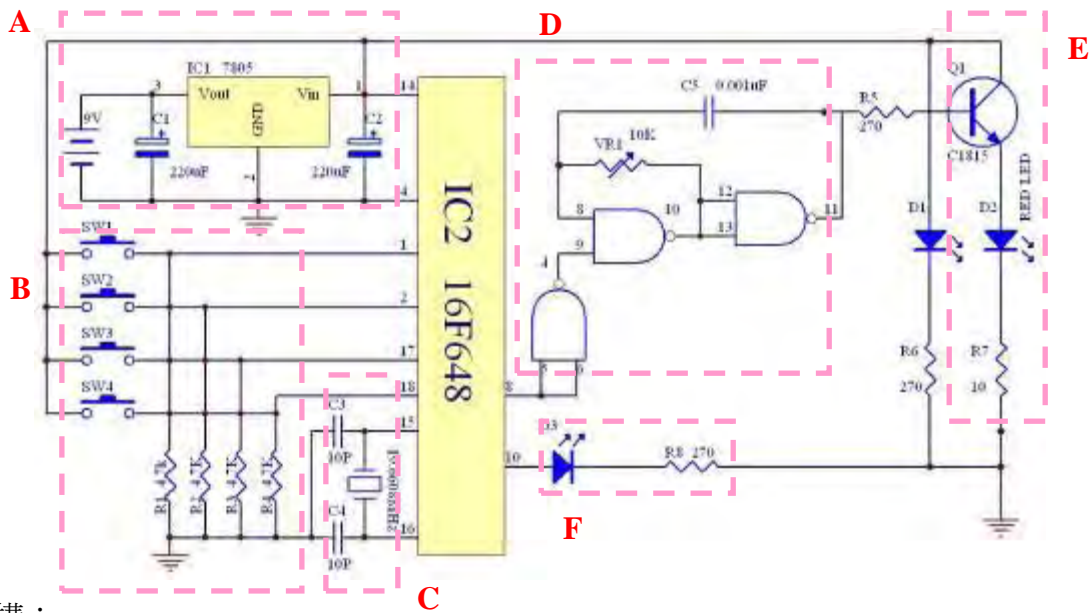
經放大後的影像信號



濾波後的信號變成直流成份

為了能操控以紅外線遙控的家電設備，向鄰近科技大學借一台紅外線學習模組，將所有欲控制家電遙控器信號都學習進去，在製作一塊紅外線遮斷發射器，發射速率設成 2400bps，上面設計 4 個按鈕當按下時，單晶片 TX 端分別送出 100A~D 資料，信號在送入 2 個 NAND 與電阻及電容，組成 39KHz 震盪信號並混波後，經紅外線發射二極體傳送出去，最後這信號也學習到紅外線學習模組內，提供以後紅外線遮斷接收器命令之用。

紅外線遮斷發射器電路圖



電路架構：

A→7805 IC 作為穩壓電源元件，供給電路穩定電源

B→4 顆微動開關組成發射按鈕

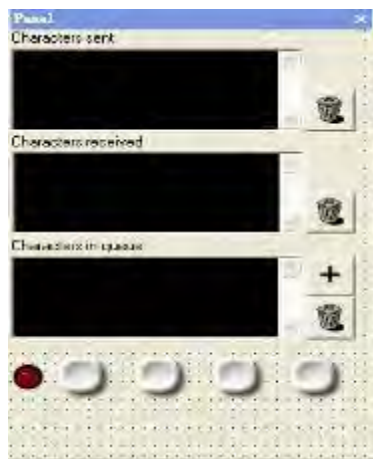
C→石英震盪器與電容組成的震盪電路，為單晶片最基本需求電路

D→8Pin TX 資料送出先經 NAND 反向，送到由另 2 個 NAND 與電阻及電阻，組成 39KHz 震盪電路並予以混波

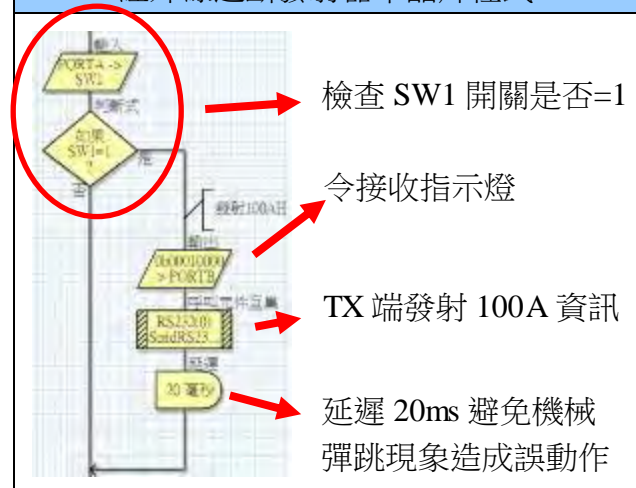
E→經混波信號經電晶體電流放大，驅動紅外線發射二極體傳送出去

F→LED 用來當作發射指示之用

Flowode 軟體元件設定畫面



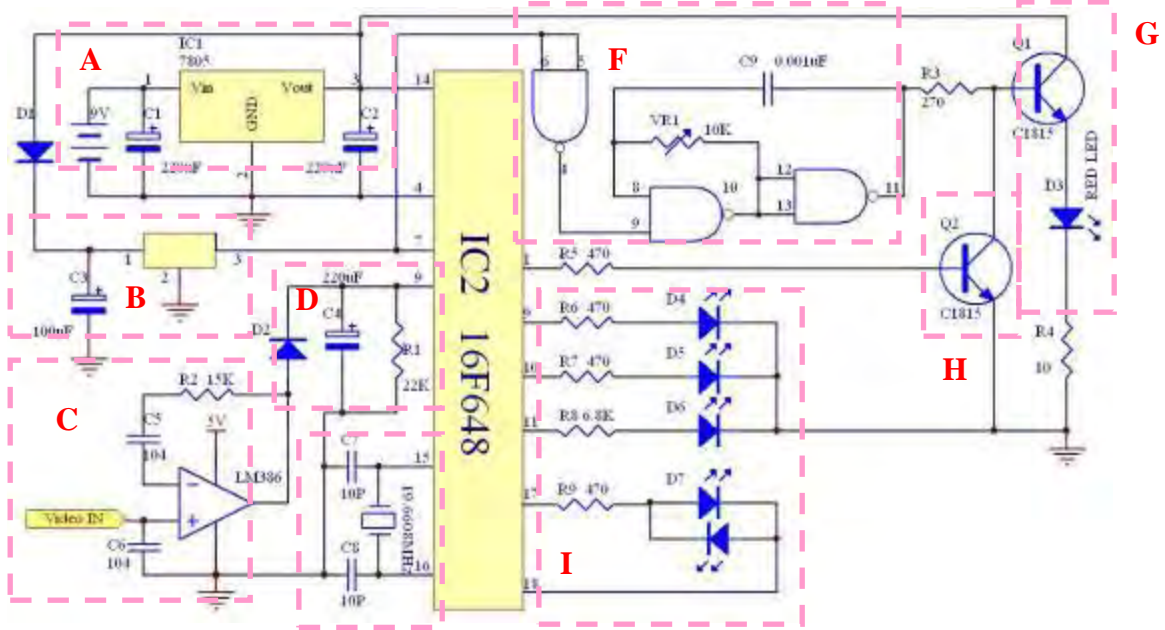
紅外線遮斷發射器單晶片程式



遮斷器接收端部份以紅外線接收模組來擔任，收到資料分別送入單晶片判讀資訊與混波電路內，平時控制器未傳來遮斷控制命令時，收到的任何紅外線信號，都會再經由遮斷器轉發出去到視聽設備上得以控制，所以跟平時遙控沒什麼兩樣。

假設遮斷器收到如開啟命令 100B 資訊，這時單晶片先讀取 OP AMP 所送出的電壓值，0V 代表視聽器材是呈現關閉狀態，這時就會開放讓遮斷器做紅外線轉發工作，若 1V 則得知設備處在開啟中，即命令電路 Q2 電晶體將紅外線信號接地，達到無法轉發工作，避免收到遙控器電源開啟命令，反倒讓視聽器材變成關閉現象。

紅外線遮斷接收器電路圖



電路架構：

- A→7805 IC 作為穩壓電源元件，供給電路穩定電源
- B→紅外線接收模組，收到信號分別送到單晶片 RX 端，與混波電路在予以轉發出去
- C→LM386 作為 Video 信號放大，獲得約 4V 的脈動直流
- D→脈動直流經二極體流入，在以電容濾波成穩定直流電壓，最後送入單晶片判讀設備狀態
- E→石英震盪器與電容組成的震盪電路，為單晶片最基本需求電路
- F→來自紅外線接收模組資料，先經 NAND 反向在送入另 2 個 NAND 與電阻及電阻，組成 39KHz 震盪電路並予以混波
- G→經混波信號經電晶體電流放大，驅動紅外線發射二極體傳送出去
- H→當 1Pin 送出命令欲控制紅外線遮斷時，因 Q2 B 腳=1 使得 Q1 B 腳上原有混波信號，經由 Q2 C 到 E 腳接地，這時 Q1 截止工作讓紅外線無法驅動發射獲得遮斷任務
- I→LED 用來當作接收、轉發，遮斷及影像偵測指示之用

紅外線遮斷接收器單晶片程式

程式架構：

A → 判斷 LM386 IC 送來的設備檢查結果

B → 是否要啟動遮斷判斷功能

C → 控制 LED 指示與送出停止遮斷命令

D → 判斷是要檢查設備開或關機狀態

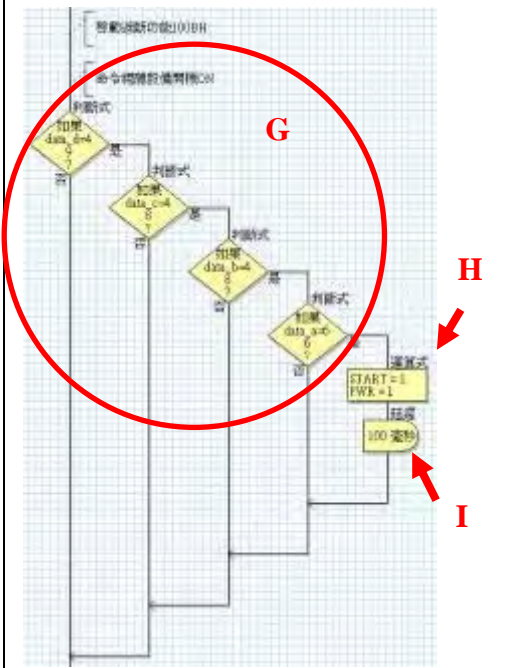
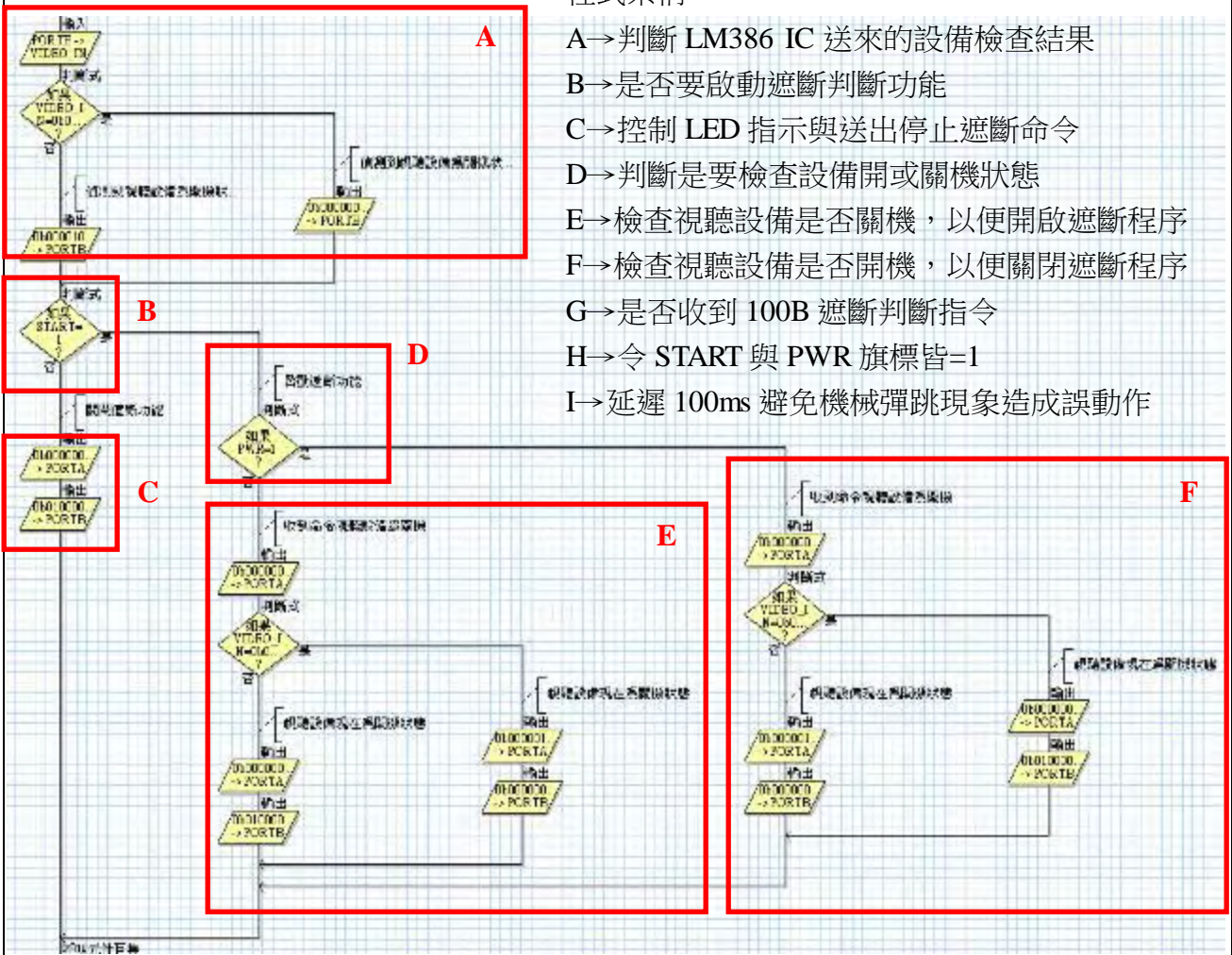
E → 檢查視聽設備是否關機，以便開啟遮斷程序

F → 檢查視聽設備是否開機，以便關閉遮斷程序

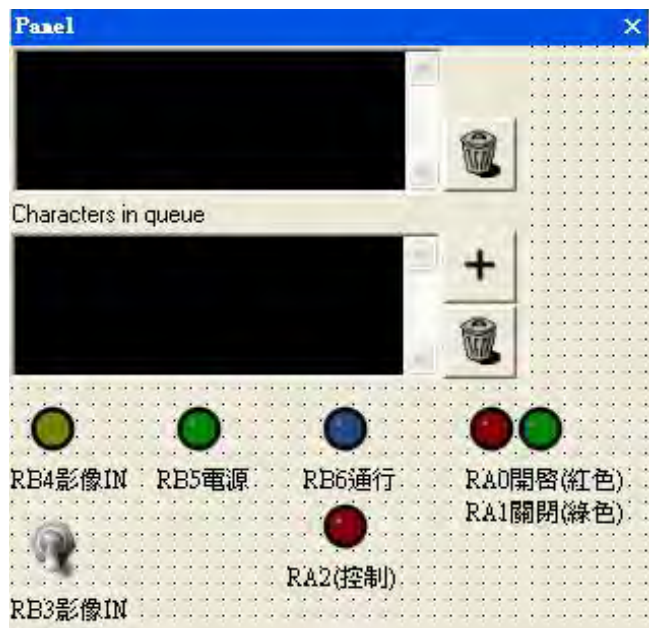
G → 是否收到 100B 遮斷判斷指令

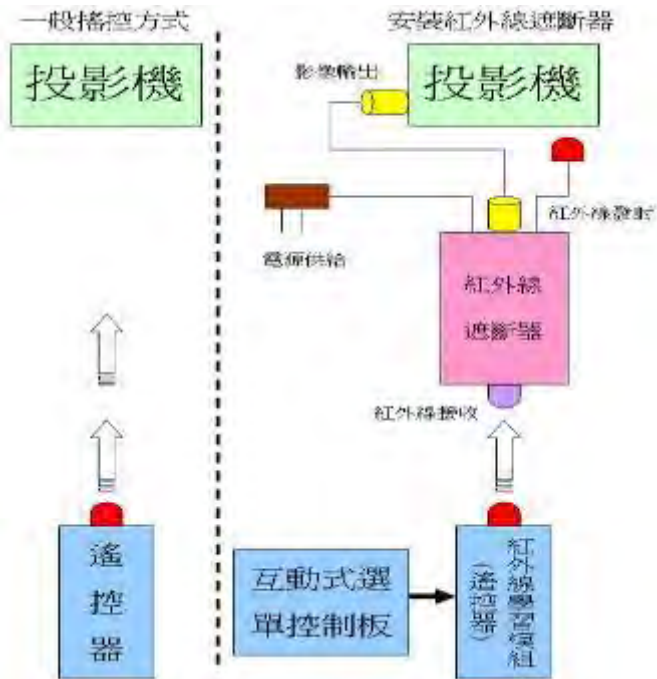
H → 令 START 與 PWR 旗標皆=1

I → 延遲 100ms 避免機械彈跳現象造成誤動作



Flowode 軟體元件設定畫面

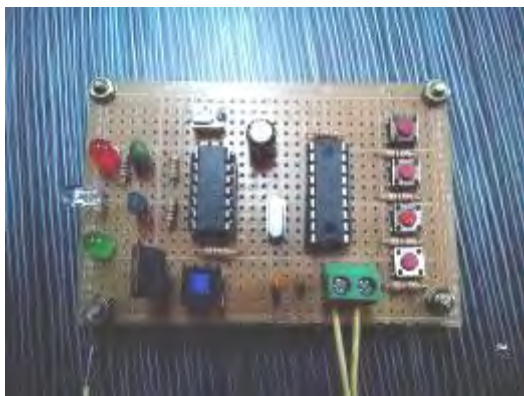




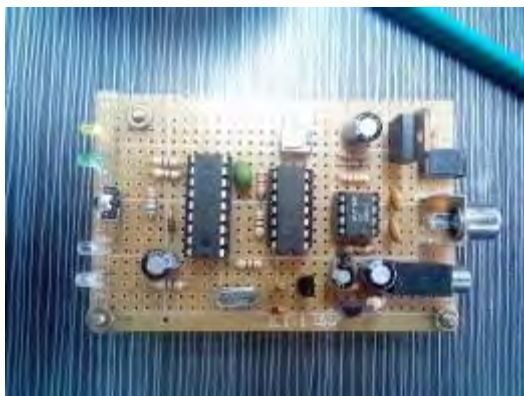
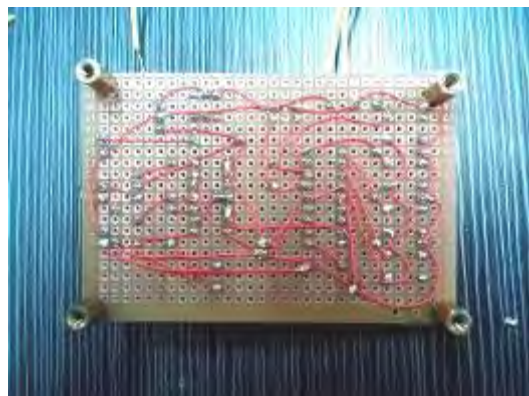
遮斷器控制原理架構圖

命令	狀態	影像狀態	遮斷器動作
100A	無遮斷		無遮斷 (紅外線信號轉發)
100B	令器材開啟	0 (關閉)	無遮斷 (紅外線信號轉發)
		1 (開啟)	啟動遮斷
100C	令器材關閉	0 (關閉)	啟動遮斷
		1 (開啟)	無遮斷 (紅外線信號轉發)

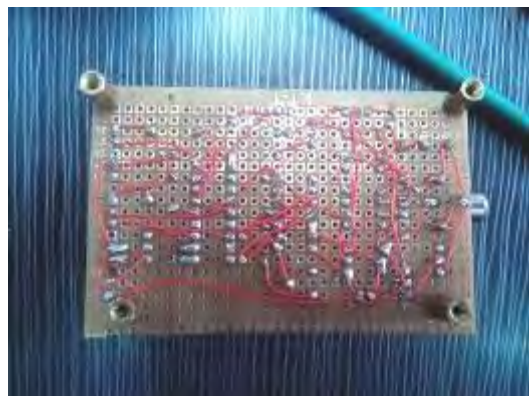
遮斷器狀態對應表



紅外線遮斷發射器硬體板



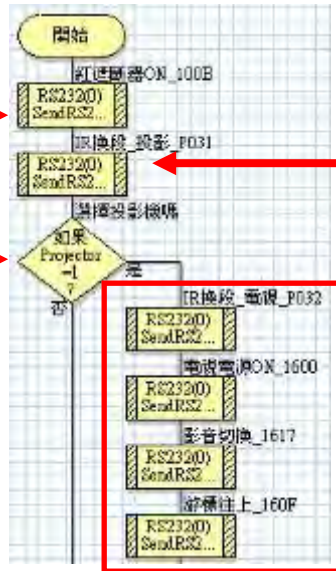
紅外線遮斷接收器硬體板



最後如何與互動式選單結合得到完整控制目的，就是在排程式內有命令紅外線學習模組發射電源控制前，加入遮斷器控制指令，意思就是控制器雖然傻傻依排程控制設備，但卻不知設備已開啟的盲點，將這問題全交給遮斷器來判斷。又因控制器與遮斷器之間是利用紅外線傳遞信號，使用時放置在視廳設備旁即可，這樣就不必拉線到控制主機，減少雜亂又易安裝使用。

下達遮斷器檢查電器設備是否為 ON 狀態

判斷在互動式選單裡，使用者是否曾經選擇過欲使用 Projector 投影機項目



命令紅外線學習模組，切換至控制 Projector 投影機那段

命令 Projector 投影機開機與影音輸入端切換等一連串動作，同等市售產品單鍵巨集指令，將要控制項目寫入此處

互動式選單排程式

燈光控制



空調控制



音響控制



互動選單



平板電腦各控制頁面經排版與美編設計

柒、結論

歷經 6 個月努力正要完成整個研究同時，看到國內 HTC 宏達電也為了對抗國外三星大廠，於今年 3 月份又推出機皇 New HTC one，也標榜具內建紅外線遙控功能，又增添一台可控制家電產品。



新 HTC One 手機亮相整合遙控器功能

在實際應用面上，想起在學校某一天上著通適課程，借用視聽教室安排觀看有關教學課程影片，老師因對機器操作不夠熟悉，甚至還一邊操作一邊看著以前抄來的筆記，喃喃自語說著「不是這樣弄怎麼還是不行」，最後無解了只好找救兵協助處理，追述其原因原來是上 1 節借的班級，沒將一些功能調整回來，就算看著小抄死方法也沒辦法順利播放影片，這個問題把他交給互動式選單功能，不同班級輸入欲控制的視聽設備，這樣就可以滿足大家需求。

此外互動式選單上所設計的按鈕少且精簡化，對於年老不懂視聽操作者更是非常適合，在搭配紅外線遮斷器確認視聽設備電源狀況二者整合下，讓控制器就能準確幫你輕鬆搞定一切。

捌、參考文獻

- 王世陽、吳明哲編著 (2004)。Visual Basic 中文版學習範本 (8-17~8-37 頁)。松崗圖書
- 詹東功 陳天利編著 (2008)。微電腦控制串並列埠控制 (11-15~11-33 頁)。台科大圖書
- 陳永達 詹可文編著 (2009)。微電腦控制--專題製作 (5-2~7-52 頁)。全華圖書
- 柯南 編著 (2006)。Protel99 SE 電腦輔助電路設計與分析 (32~140 頁)。台科大圖書
- 編輯部編譯 (2001)。最新產業用線性 IC 規格表 (114~115 頁)。全華圖書
- 相田泰志原著 高敏雄編譯 (1999)。最新 COMSIC 規格表 (32~33 頁)。全華圖書
- Matrix Flowcode 官網網站(英國) <http://www.matrixmultimedia.com>
- Microchip PIC 台灣分公司網站 <http://www.microchip.com.tw>

【評語】 091009

1. 本作品使用平板電腦，整合各家電，提供互動式選單，讓使用者更加方便控制各家電產品。
2. 本作品系統實作相當完整，具有實用性。
3. 本作品使用時須將原家電之紅外線遮蔽，改接本系統之電路，為一缺點。
4. 本作品目前使用平板電腦控制，建議改為手機，作業系統亦建議採用 Android 或 iOS，以利增加其普及性。