

# 中華民國第 52 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

**最佳創意獎**

091008

**校園 B.B.Call 廣播系統**

學校名稱：國立瑞芳高級工業職業學校

作者：  職二 林俊緯  職二 林家宏  職二 林孟璿	指導老師：  蘇孝傑
---	------------------

關鍵詞：即時廣播訊息、無噪音污染、無線傳輸

## 摘要

在學校上課時每當下課鐘響要休息或看書時，學校各處室突然連續地廣播`某某某`到指定地方集合，害我總是被廣播聲吵到無法休息和自習。在現今科技發達的時代，有很多你從未想到過的生活用品，但在使用的過程中，始終會帶來一些副作用，我們的作品就是針對學校廣播所產生的噪音問題來進行改善，成品名稱為「**校園 B.B.Call 廣播系統**」，此系統主要是讓教師或行政人員能透過電腦輸入廣播訊息和班級代碼，藉由 RS-232 傳送至無線電傳輸模組，並將訊息發送至「**校園 B.B. Call 廣播系統**」顯示傳輸的訊息。

雖然市面上有些產品可以取代我們所設計的廣播系統，例如：電視牆、LED 跑馬燈字幕機等，只不過相對成本考量來講比我們的「**校園 B.B. Call 廣播系統**」還要來的高很多，而且它們只能固定在某些顯眼的地方使用，但是我們的「**校園 B.B. Call 廣播系統**」卻能隨身攜帶著走。這就是我們「**校園 B.B. Call 廣播系統**」與電視牆、LED 跑馬字幕機主要差異，成本低且使用便利，相信能有效地改善廣播所造成的噪音污染。

## 壹、研究動機

每當假日的早晨，睡的正舒服，卻因為其他住戶的喧嘩、學校的廣播，而被吵醒，對於這個問題我相信大家都是很頭痛的。美好的假日卻因這煩人的噪音讓自己心情變得煩燥起來。

為了改善大家的生活品質及提升學校的教學品質，我們小組就開始著手討論是否能設計出一套可以代替學校廣播的系統。我們利用高一到高二的專業課程（圖 1-1）以及平常放學後的時間來做出此系統。

年級	類別	科目
高一上學期	理論科目	基本電學
	實習科目	電腦軟體應用實習 基本電學實習
高一下學期	理論科目	基本電學
	實習科目	電腦軟體應用實習 基本電學實習
高二上學期	理論科目	電子學 電工機械
	實習科目	電子實習 數位邏輯實習
高二寒假	實習科目	單晶片實習
高一下學期	理論科目	基本電學 電工機械
	實習科目	電子實習 電子電路實習

圖 1-1 電機電子群專業課程表

## 貳、研究目的

在現今的學校及村里長辦公室廣泛使用大聲公廣播系統，此系統會容易造成附近住戶的安寧及學生下課休息自習時間，為了改善學校所使用的大聲公廣播系統，所造成的噪音污染，像有些學校使用 LED 跑馬燈字幕機，但是其成本高而且只能固定在某些地方使用，為了改善這個缺點，我們利用單晶片 8051 結合無線傳輸模組來控制 LCD 中文顯示器顯示各處室的傳送訊息，透過寫好的電腦 VB 程式，教師可以經電腦輸入要傳送的訊息和指定班級代碼，主機就會經由 RS232 傳輸到無線電傳輸模組到我們所設計的「校園 B.B.Call 廣播系統」，就使用者而言，可利用指撥開關來設定無線電接收的班級，如此可避免接受到其他班級的訊息，進而達成校園無聲廣播的目的。「校園 B.B.Call 廣播系統」能使學校對附近住戶造成的噪音大幅降低且提升附近住戶的生活品質。

## 參、研究設備及器材

設備			
名稱	規格	數量	備註
電源供應器		2 台	
示波器		1 台	
桌上型電腦	Core 2 Quad 2.50 GHz	1 台	程式模擬和燒錄
筆記型電腦	Celeron M 900 MHz	1 台	文書編輯
8051 燒錄器	WRITER 9111 ICCI	1 台	燒寫 8051
印表機		1 台	
器具			
名稱	規格	數量	備註
麵包板		1 個	
8051 實習板		1 個	
電烙鐵		1 個	
烙鐵架		1 組	
尖嘴鉗		1 個	
剝線鉗		1 個	
斜口鉗		1 個	
IC 夾		1 個	
三用電錶		1 台	
電鑽	SX5000	1 台	
螺絲起子組		1 組	
壓接器		1 個	

材 料			
名稱	規格	數量	備註
RS232-90 度插板母座	9PIN	5	
ICL232 IC		2	
電解電容	22uF/25V	10	
單排(1*8)排針	間距 2.54mm	40	
乾電池	9V	3	
89C51		4	
40PIN IC 腳座		4	
16PIN IC 腳座		8	
石英震盪器	11.059Mhz	4	
陶質電容	20PF	8	
電阻	10K	4	
電解電容	10uF	4	
微調電阻	10K	4	
電解電容	100uF/25V	4	
指撥開關 8DIP		4	
電阻	330	10	
變壓器 110V/6V	0.5A	1	
橋式整流器	0.5A	2	
電解電容	1000uF/16V	4	
鉭質電容	0.01uF	4	
LED 燈		4	
按鈕開關(電子用)		8	
蜂鳴器	DV 5V	3	

銅柱		20	
軟體			
名稱	用途		備註
Office 2003	(Word)文書、(Visio)製圖		
8051 模擬程式	SimLab 8051		
Adobe Reader 9	瀏覽 PDF 檔相關文獻		
8051 燒錄程式	燒錄 8051 單晶片程式		

## 肆、研究過程

### 一、硬體設計

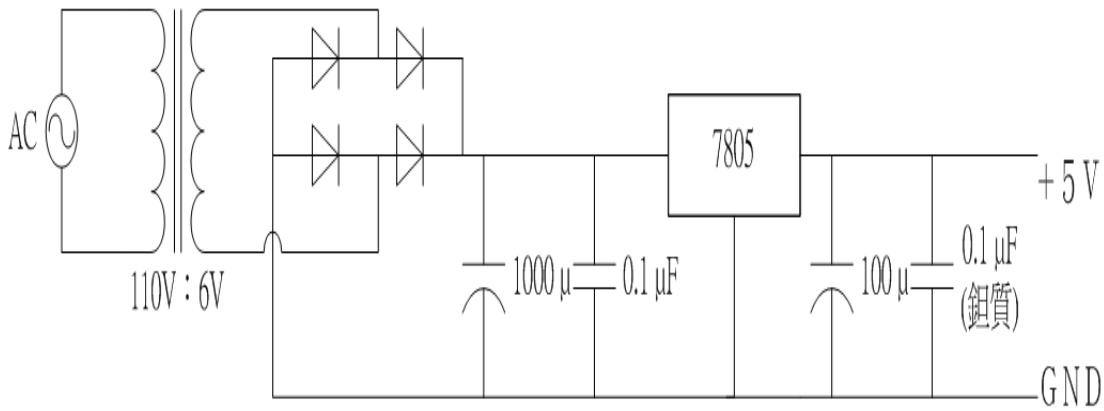


圖 4-1 AC 110V 轉 DC 5V 電源電路

如圖 4-1 所示，輸入電源 AC 110V 後經由變壓器降壓成 6V 後，經橋式整流器作全波整流，再經由電容濾波電路，再透過 7805 穩壓 IC 將電源輸出為穩定的 DC 5V，最後再搭配一組濾波電容電路來防止負載的變動。

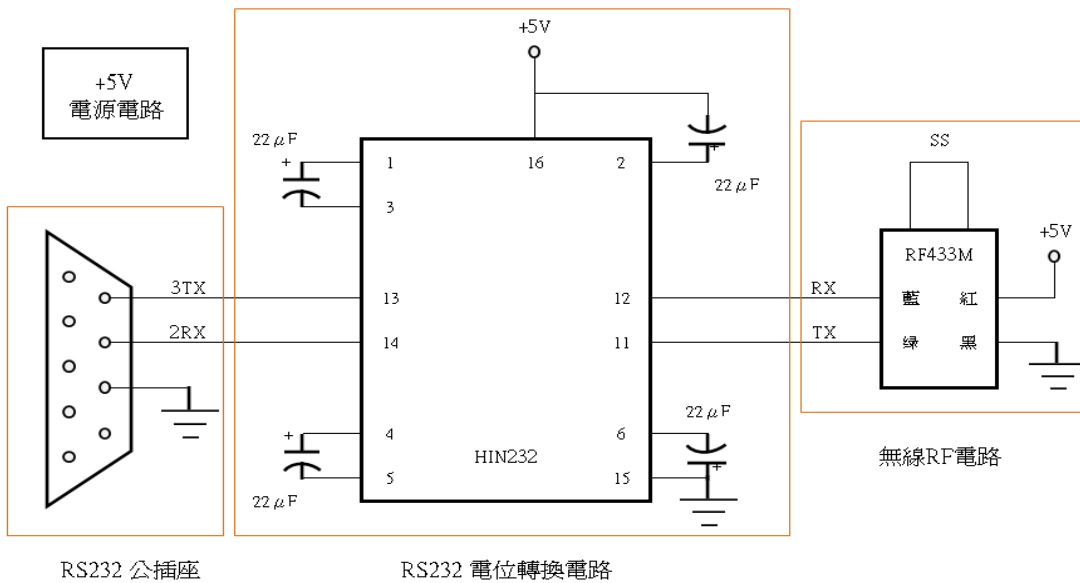


圖 4-2 RS-232 與無線 RF 電路(校園 B.B.CALL 發射電路)

如圖 4-2 所示，電腦將所要傳送的訊息和班級代碼經由 RS-232 的接頭輸入到轉換電路，藉由電位轉換電路轉換後再經由無線 RF 電路發射信號。



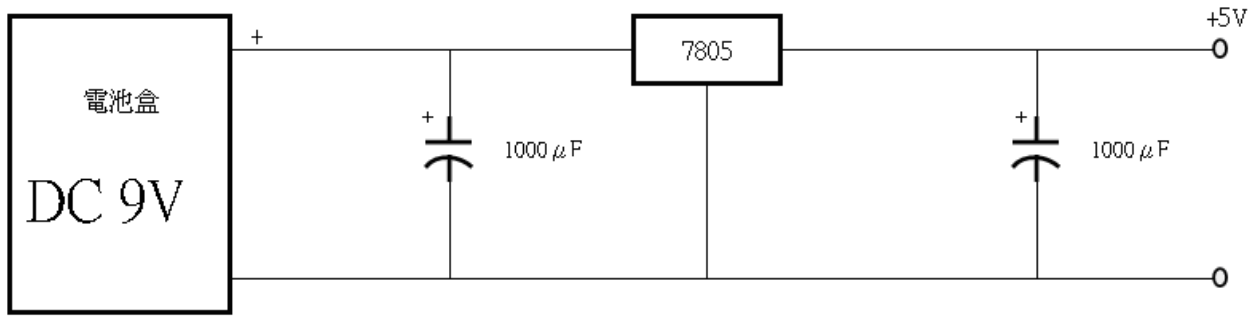


圖 4-3 DC 9V 轉 DC 5V 電源電路

如圖 4-3 所示，輸入 DC 9V 電池經由濾波電路及 7805 穩壓 IC 電路，最後再加上一組濾波電容讓輸出為完整的 DC 5V。

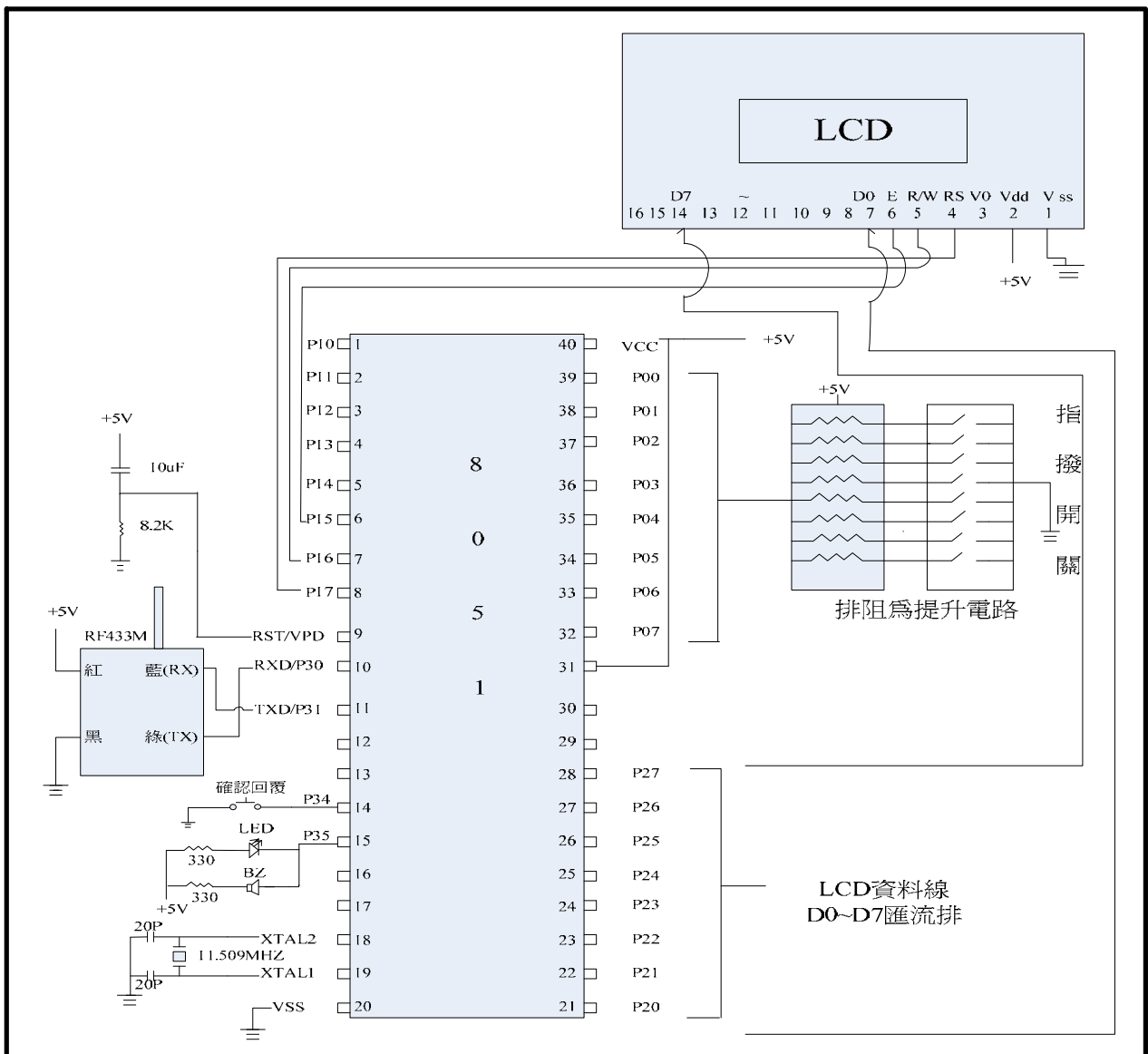
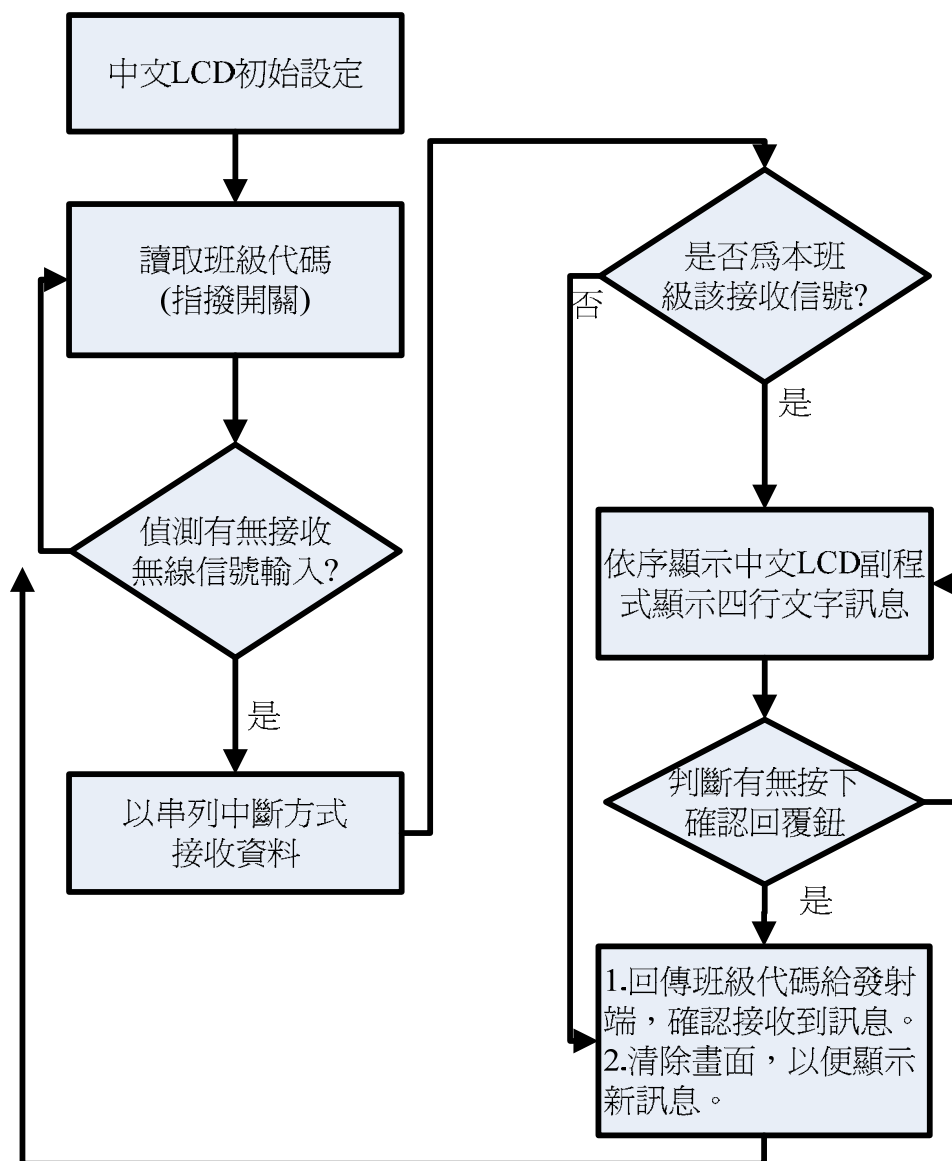


圖 4-4 校園 B.B.CALL 廣播系統電路

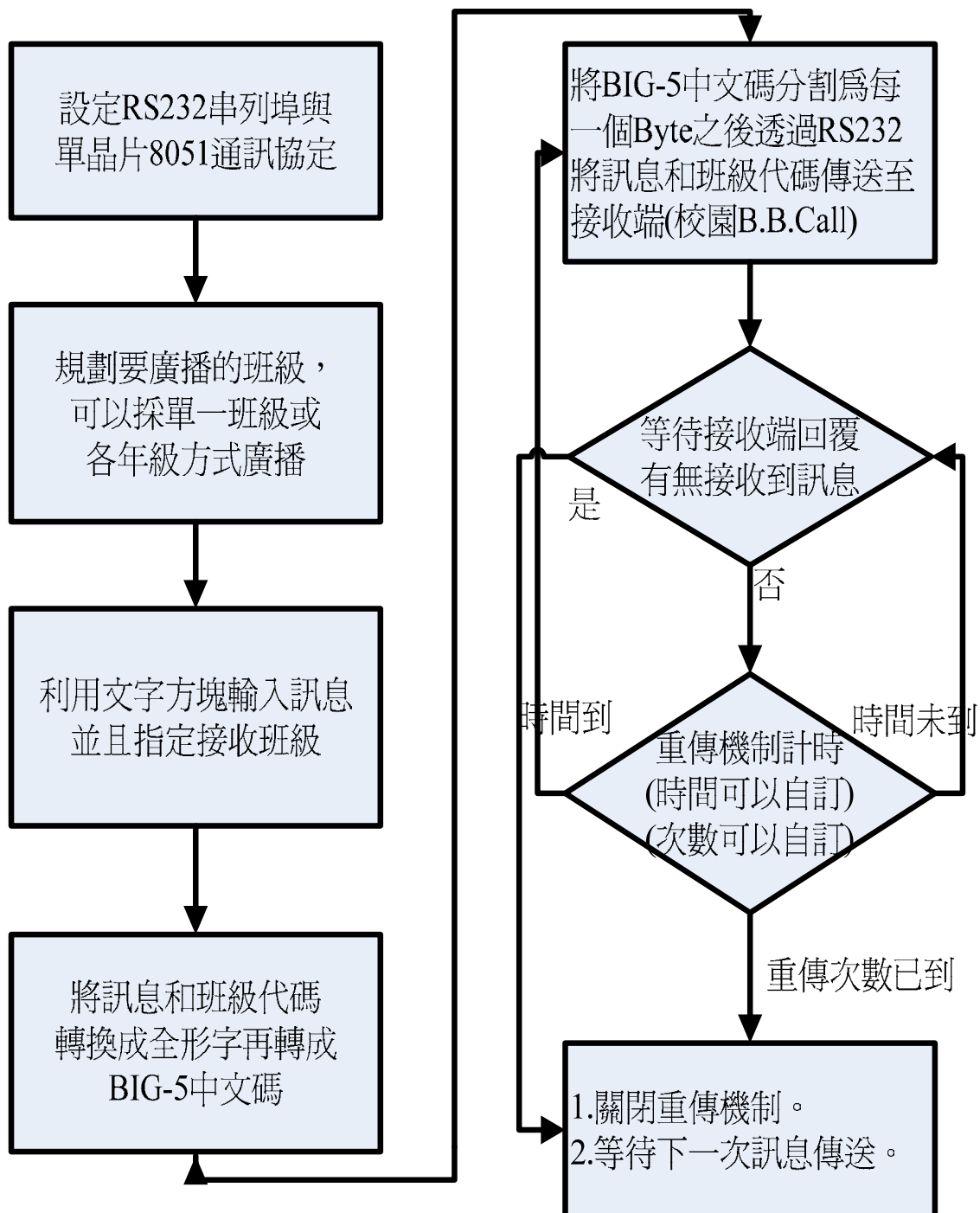
如圖 4-4 所示，當無線 RF 電路接收到訊息時，8051 單晶片先擷取指撥開關的資料做為班級代碼後，進行比對，班級代碼若正確 LED 提示燈會亮且蜂鳴器會響，來提醒使用者有訊息傳送過來，並且透過 LCD 中文顯示器將訊息顯示出來，若比對不正確則訊息將不會顯示出來。因為我們在此系統有設重傳繼機制，所以當接收端接收完訊息後必需按下確認鍵來回覆給發射端。一方面停止發射端的重傳機制，另一方面達到訊息不漏接。

## 二、軟體設計

### (一) 8051 單晶片控制流程



## (二) VB 程式設計流程



### 三、實驗過程

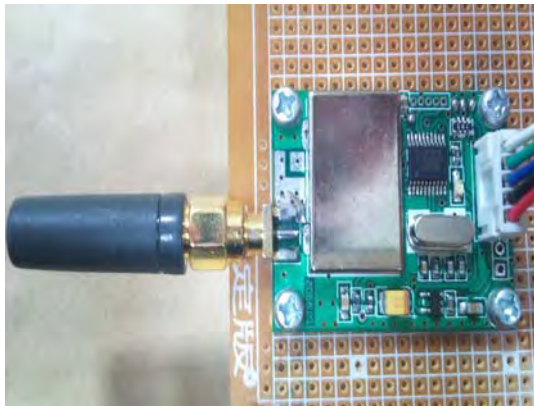


圖 4-5 無線接收電路設計

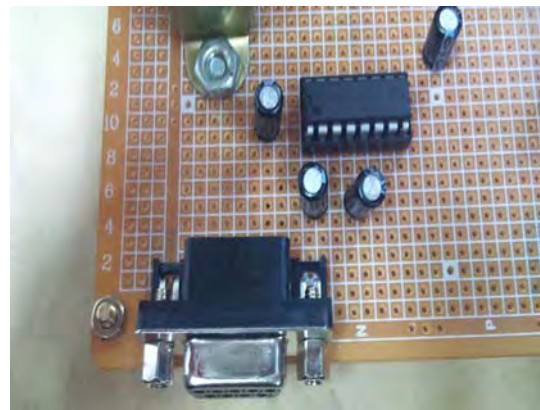


圖 4-6 RS232 傳輸電路設計

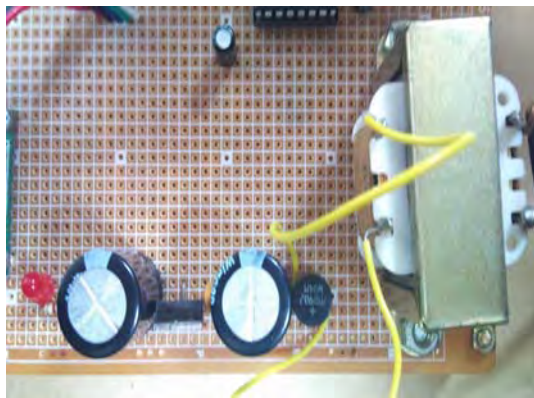


圖 4-7 直流電源電路設計

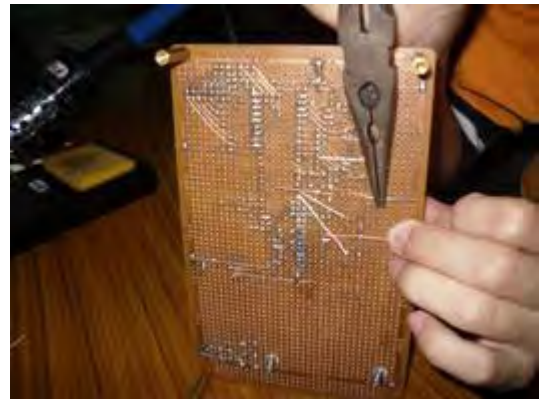


圖 4-8 焊接電路板

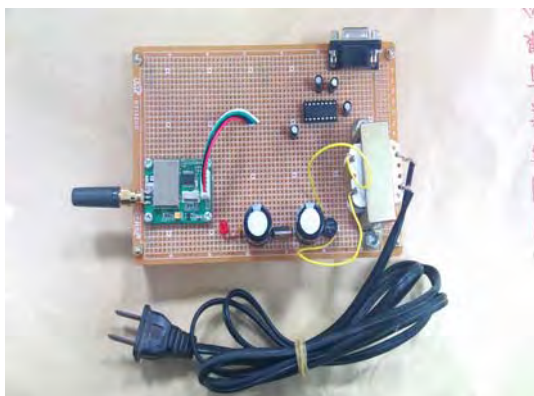


圖 4-9 校園 BBCall 發射電路



圖 4-10 校園 BBCall 接收電路



圖 4-11 8051 單晶片程式設計



圖 4-12 撰寫報告與繪製相關圖表

## 伍、研究結果

經過長時間的努力製作與討論，雖然遭遇上許多困難，但也都能迎刃而解，因此本『校園 B.B.Call 廣播系統』具有以下的功能與特色：

- 一、教師和行政人員可以利用電腦輸入文字訊息，透過無線電模組來傳輸訊息給指定班級，已達成校園無噪音廣播。
- 二、接收端可以利用指撥開關來切換班級代碼，確認為自己的班級後才接收，以避免收到不必要的訊息。
- 三、當接收端接收到訊息時，會以 LED 燈及蜂鳴器來告知學生。學生可按下確認鍵回覆給發射端，以提高廣播效率。
- 四、當接收端收訊不良或未開機時，發射端將會以重傳機制來重複發送訊息，已達成訊息不漏接。
- 五、相較於其他產品如電視牆、LED 字幕機等，此系統具有低成本可攜性高，傳輸距離遠(方圓半徑可達 200 公尺)且消耗功率低。

## 陸、討論

### 一、問題 1：為什麼要以 R F 無線傳輸模組來傳輸訊息？

解決方法：一般傳輸訊息的方法為有線傳輸，如 RS-232、RS-485、TCP/IP 等方法，皆需另外配線，造成成本高，所以本組採用現成的無線電傳輸模組，其優點為成本低、穩定性高。

### 二、問題 2：訊息傳送失敗（距離過長或遇到接收死角）時該如何解決？

解決方法：可以在 P C 發射端的 V B 程式部份，加上訊息重傳機制的程式設計。例如發射端傳送訊息時，一分鐘後發射端未收到接收端的「確認回覆」時，將啟動重傳程式直到發射端收到接收端的「確認回覆」，重傳時間和次數皆可由發射端自訂。

## 柒、結論

我們所設計出來的「校園B.B.Call廣播系統」除了使用現成的無線收發電路外，其他電路都是從我們的專業科目中學習所做出來的。「校園B.B.Call廣播系統」在使用方面相較於其他系統來說更為廣大，因為它可攜性高且成本低，所以能帶著到處跑即使物件損壞也不用另外花一筆龐大的維修費，重要的是它在傳遞訊息的過程中毫無噪音，既能提升附近居民的生活品質更能提高我們學校的教育品質。

「校園B.B.Call廣播系統」的另外一個好處就是使用方法相當簡單且訊息正確性提高，此系統是由老師們透過電腦來選取所要傳送訊息的班級再進行發送，一方面不怕學生說聽不到廣播，另一方面在即時訊息的部分此系統更能達到通知功能。

在未來我們希望可以透過其他相關的產品來提升我們這套系統的品質甚至是優化，並透過宣傳來擴大此系統的使用率，讓其他學校也能做到校園無噪音，讀書好心情的教學品質。



## 捌、參考資料及其他

### 壹、中文部分

#### 【一本書】

楊明豐（民 87）。8051 單晶片設計實務。台北市：基峰資訊股份有限公司。

陳茂璋、鄧明發、郭盈顯（民 89）。單晶片微電腦控制實作。台北市：知行文化事業有限公司。

鄧明發、陳茂璋（民 87）。微電腦專題製作應用電路。台北市：知行文化事業有限公司。

魏炳坤（民 83）。電子電路專題製作。台北市：全華科技圖書股份有限公司。

黃世陽、吳明哲、張志成、吳志忠（民 87）。Visual Basic 6.0 學習範本。台北市：松崗資訊股份有限公司。

陳天利、詹東功（民 97）。微電腦控制實習(Visual Basic 串並列埠控制)。台北市：台科大圖書股份有限公司

### 貳、英文部分（略）

### 參、網路資源

#### 一、中文部分

#### 【公告事項】

[EastShare Forum](#)（民 101）。big5 內碼表 大五碼 字集。

取自：<http://www.eastshare.tw/viewthread.php?tid=38754&sid=W4WvKDyM>

廣華電子商城。200m 433Mhz 無線雙向傳輸模組操作說明。

取自：<http://shop.cpu.com.tw/product/22079/info/>

#### 【期刊文章】

蔡宗成（民 91）。單晶片實習－無線電收發模組應用。

取自：[http://designer.mech.yzu.edu.tw/article/articles/technical/file/\(2002-05-27\)%20單晶片實習-無線電收發模組應用.pdf](http://designer.mech.yzu.edu.tw/article/articles/technical/file/(2002-05-27)%20單晶片實習-無線電收發模組應用.pdf)

## 【評語】 091008

1. 作品將無聲校園與可攜式的無線傳播訊息方式為出發點，可增進使用上的便利性。但在接收端的設計上可多研究如何使機器體積更縮小而利於攜帶。
2. 在發送端的主機操作軟體功能代過於單一化，可多詢問學校的教職員工在廣播上的需求而增加功能與人性化考量，如：廣播訊息的排程。
3. 團隊的硬體實作頗佳但軟體寫作上須多做加強。