

中華民國第四十五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

第一名、最佳團隊合作獎

091009

生活更便捷，就讓聲活動起來

臺北市私立開南商工高級職業學校

作者姓名：

職二 楊永信 職二 李嘉豪

指導老師：

陳欽榮 許良村

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書封面

科 別：電子、電機及資訊科

組 別：高職組

作品名稱：生活更便捷，就讓聲活動起來

關 鍵 詞：語音辨識、電鈴通報、手機通訊

編 號：

目錄

壹、摘要.....	1
貳、研究動機.....	2
參、研究目的.....	3
肆、研究設備與器材.....	4
伍、研究過程與方法.....	6
陸、研究結果.....	18
柒、討論.....	19
捌、結論.....	20
玖、參考資料與其他.....	21

壹、摘要

”生活更便捷，就讓聲活動起來”是讓生活變的更簡單、更安全的專題製作研究，在組員討論下，我們選擇運用聲音控制家中的電器用品，可以使用平常的生活用語，來開啓或關閉常常用到的特定電燈、冷氣、電扇、…，天氣熱時所需要開的電風扇和冷氣也可以運用的到，也可以利用語音，便完成澆水、撥放音樂功能。當要睡覺了，我們只需要說”睡覺囉”電腦就會將家中所有的電燈關閉，並開啓夜間所使用的小夜電燈。

在現今的社會家庭闖空門，變成常有的事情，因此我們利用電鈴的訊號，以防止家中無人時，若有人按門鈴就會轉接到主人手機，與來訪的人進行交談，使訪客以為主人在家中；另外一方面，若是主人在家中，離對講機很遠或正忙中，這時就可以使用免持聽筒的方式，直接與來訪的訪客進行對話和語音開門，就不必跑到對講機前面與訪客對話了。

專題中，我們也運用手機，控制家中電器用品，只需要發一則簡訊，即可和「語音辨識系統」有同樣的功能了。另外撥打電話可免持聽筒，免按電話的數字鍵；接聽電話時，將會語音告知是誰的電話，並可免持聽筒，直接與來電者交談，讓生活更便捷，聲活動起來。

貳、研究動機

近年來由於語音辨識能力逐漸成熟，語音控制的用途極為廣闊，在計算機概論課程中，提到語音辨識相關的用途，但使用於家庭卻少之又少，引發本組對聲音控制產生濃厚的興趣；在現今家庭中人們都需要操作許多的電源開關，經常到特定的地點去啟動或者是關閉，我們想到運用現今用途極為廣闊的語音辨識系統，來控制家庭中各項的動作，以達到最短的時間內發揮最大功效，使用上更順利更便捷。

在現今工商社會，由於白天大都外出上班無人在家，無法得知是否有訪客按門鈴，若能隨時知道家中的狀況，與來訪者進行對話不也多一層保護，多一份安心嗎？現今社會裡，人手一機是很平常的事情了。因此我們想，要如何發揮手機最大的功效，使聲活動起來，因此我們想如何使用簡訊來控制家中的電器用品，或者是有人來電時，如何將家中的聲音活躍起來，是我們研究最主要的指標之一。

參、研究目的

研究此專題的目的，乃利用學校上課所學的專業技能，運用在生活當中，使我們的生活更方便。

我們的專題功能是讓平常需要動手啟動或關閉的動作(如：看電視、開冷氣、開燈)，都要親自走來走去開啓或關閉，浪費了許多的時間。隨著語音辨識的能力逐漸成熟，想到可以利用語音來控制家電用品的開或關，只需要想開啓就可以開啓，想關閉就可以關閉。

手機操控是爲了防止訪客來訪時，主人不在家而設計出來的，只要有訪客按門鈴，若主人不在家時，就轉接到主人的手機，讓主人與訪客對話，不會錯過任何重大的訊息。

年級	類別	科目
高一上學期	理論科目	數位邏輯、基本電學
	實習科目	套裝軟體實習、電工實習
高一下學期	理論科目	基本電學、微電腦結構
	實習科目	套裝軟體實習、電工實習
高二上學期	理論科目	電子學、程式設計、組合語言
	實習科目	電子實習、數位邏輯實習
高二下學期	理論科目	電子學、程式設計、組合語言
	實習科目	電子實習、電子儀表測量

表 3-1、課程學習內容

肆、研究設備與器材

表 4-1、設備與器材一覽表

使用設備	規格	數量	備註
設備：			
1.直流電源供應器	數位式	2	茂迪股份有限公司
2.同步示波器	機械式	2	
3.函數波信號產生器	機械式	2	
4.微電腦週邊模擬設備		1	
5.個人電腦	Petuum IV 2.8GHZ RAM=512MB LCD 螢幕 15 吋	2	VB6.0 Office2002 PhotoImpact8 Protel
6.印表機		1	HP
7.曝光機	編號:380001-01	1	
8.筆記型電腦	Petuum IV 2.8GHZ	1	
9.PC 介面保護卡		1	
10.GSM 模組	TC35I	1	
11.有線對講機		1	
器具：			
1.電烙鐵	30W	1	
2.尖嘴鉗	電子用	2	
3.斜口鉗	電子用	2	
4.剝線鉗	電子用	2	
5.螺絲起子組	電子用	1	
6.麵包板	電子用	2	
7.三用電表	類比	1	
8.迷你電鑽	AC110V 0~2.5mm	1	
9.IC 拔取器		1	
10.IC 整腳器		1	
器材：			
1.氯化鐵		若干	
2.8255 I/O 卡	PrintPort 介面	1	益眾科技
3.曝光板	玻璃雙面板	3	金金電子有限公司
4.麥克風		1	
5.喇叭	350W 55mA	1	耐嘉股份有限公司
6.波段開關	單刀雙頭	9	

電子零件：		
名稱	規格	數量
電阻器	1K	19
電阻器	2K	2
電阻器	20K	9
電阻器	3.3K	27
可變電阻器	100K	1
電晶體	2SC1384	18
繼電器	TRD-5VDC	9
繼電器	RY5WK-5VDC	8
二極體	1N4001	28
74ALS34		2
電容器	22u、0.01u、470u、100u	1
電源變壓器	110V/6V	2
光耦合器	4N25	11
穩壓 IC	IC7805	2
橋式整流器	KBL402917	1
44PIN SLOT	LW-S2272G	1
8255 輸出輸入埠		2
訊號端子	2PIN	2
訊號端子	8PIN	2
訊號端子	4PIN	2

伍、研究過程與方法

“生活更便捷，就讓聲活動起來”是爲了讓生活上，繁瑣的動作簡單化，在我們共同討論下，有以下的動作功能：

本專題中最重要的核心部分，當主人語音輸入時，本裝置將會啓動語音辨識系統，控制各項家中電器用品，由表 5-1、5-2 真值表與圖 5-1 流程圖，可了解語音控制的相關功能；另外也可以由手機傳送簡訊來控制家中的各項電器用品；若有人按門鈴時，可由圖 5-2 的流程圖來做動作；家中無人的狀態下時，電鈴通報系統啓動並轉接到主人手機，與主人直接通話，使別人以爲家中以有人，以防止闖空門的狀況再度發生。

一、軟體控制電路

表 5-1、語音輸入(ON / OFF)與第一顆 8255 I / O 介面卡輸出之真值表

語音啓動功能真值表								
語音輸入	PA7	PA6	PA5	PA4	PA3	PA2	PA1	PA0
電扇	X	X	X	X	X	X	X	1
音樂	X	X	X	X	X	X	1	X
廚房	X	X	X	X	X	1	X	X
客廳	X	X	X	X	1	X	X	X
臥室	X	X	X	1	X	X	X	X
廁所	X	X	1	X	X	X	X	X
睡覺囉	0	1	0	0	0	0	0	0
PC	PC7	PC6	PC5	PC4	PC3	PC2	PC1	PC0
冷氣	X	X	X	1	X	X	X	X
澆花	X	1	X	X	X	X	X	X

語音關閉功能真值表								
語音輸入	PA7	PA6	PA5	PA4	PA3	PA2	PA0	PA0
電扇	X	X	X	X	X	X	X	0
音樂	X	X	X	X	X	X	0	X
廚房	X	X	X	X	X	0	X	X
客廳	X	X	X	X	0	X	X	X
臥室	X	X	X	0	X	X	X	X
廁所	X	X	0	X	X	X	X	X
睡覺囉	X	0	X	X	X	X	X	X
PC	PC7	PC6	PC5	PC4	PC3	PC2	PC1	PC0
冷氣	X	X	X	0	X	X	X	X
澆花	X	0	X	X	X	X	X	X

語音辨識軟體當聲音輸入後，系統軟體進行各項語音動作的判斷，再由 8255 I/O 介面卡作為訊號輸出，如表 5-1，為各功能的語音輸入與 8255port 輸出的關係圖表。

表 5-1 中”1”用來表示啟動該項功能；”0”表示關閉該項功能；”X”代表的意思為未知的動作(不改變該端輸出準位)，也就是說在啟動廚房功能之前，臥室功能早已啟動，這時候必須將臥室及廚房的功能同時標上”1”，代表同一個時間內有兩個功能已經啟動，若有其他功能要動作也是一樣。

在設計本軟體時，也考慮在家庭用電的節省，當語音”睡覺囉”這項功能啟動，將會關閉所有家中電燈，並開啓夜間需要照明設備；當天氣炎熱時可啟動冷氣，在每天固定時間澆花，而澆花的時間可由程式控制，因此不會受到”睡覺囉”功能影響，設計時也考慮到程式的延展性，在軟體及硬體中，預設了兩個輸入輸出的功能，做為未來擴充時所預留的位置。

由表 5-1 可以了解，整個語音辨識的輸入與輸出功能狀況對照表，在圖 5-1 為語音辨識系統流程圖，語音辨識可分成「客廳」、「臥室」、「廚房」、「廁所」、「音樂」、「電扇」、「冷氣」、「澆花」等；當語音輸入為「客廳」辨識後，若需要開啓，再次語音輸入「開啓」，則系統將對 8255 I/O 介面卡輸出信號，並且啟動該項的功能；若想要關閉，將語音輸入「關閉」，則系統將對 8255 I/O 介面卡輸出信號，並且關閉該項的功能。若想要繼續開啓，如：「臥室」、「廚房」、「廁所」、「音樂」、「電扇」、「冷氣」、「澆花」的功能，與操作「客廳」相同的模式，即可開啓。

在語音辨識系統中，在「睡覺囉」這項功能，若啟動該項功能，則系統將會關閉所有的電燈，並且啟動夜間照明設備，在表 5-1 的輸出真值表可以看出相關的輸出狀況。

表 5-2、門鈴裝置與撥接電話 8255 I / O 切換真值表

語音輸入	2PA3	2PA2	2PA1	2PA0	PC7	PA1
對講機	0	0	1	0	1	1
大門	1	0	0	0	0	0
接聽	0	0	0	1	0	1
切斷	0	0	0	0	0	0
撥話	0	0	0	1	0	1

由表 5-2 可得知，當有人按門鈴時，語音輸入「對講機」便啟動免持聽筒功能，與訪客進行對話，配合硬體電路 ON / OFF 動作，若是再語音輸入「大門」，便會開啓大門並且關閉對講機。

若有人打電話來時，語音輸入「接聽」即可啟動免持聽筒的功能，與來電者進行交談；若使用者語音輸入「切斷」，便將電話切斷，並且關閉免持聽筒的功能；撥打電話時也只要將受話人的姓名或別名，即可完成撥打動作。

圖 5-1 語音辨識系統流程圖

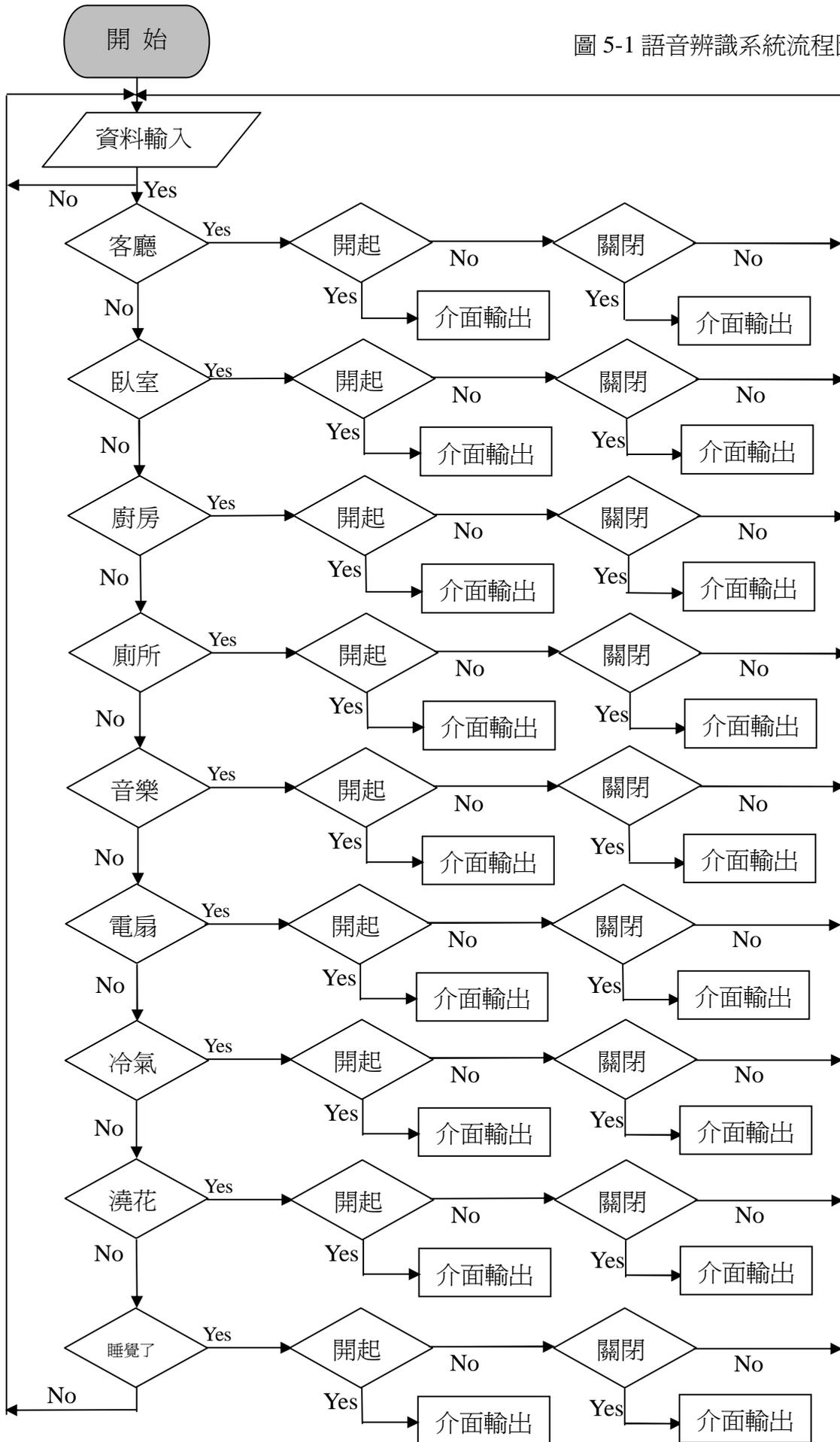


圖 5-2 電鈴通報軟體流程圖

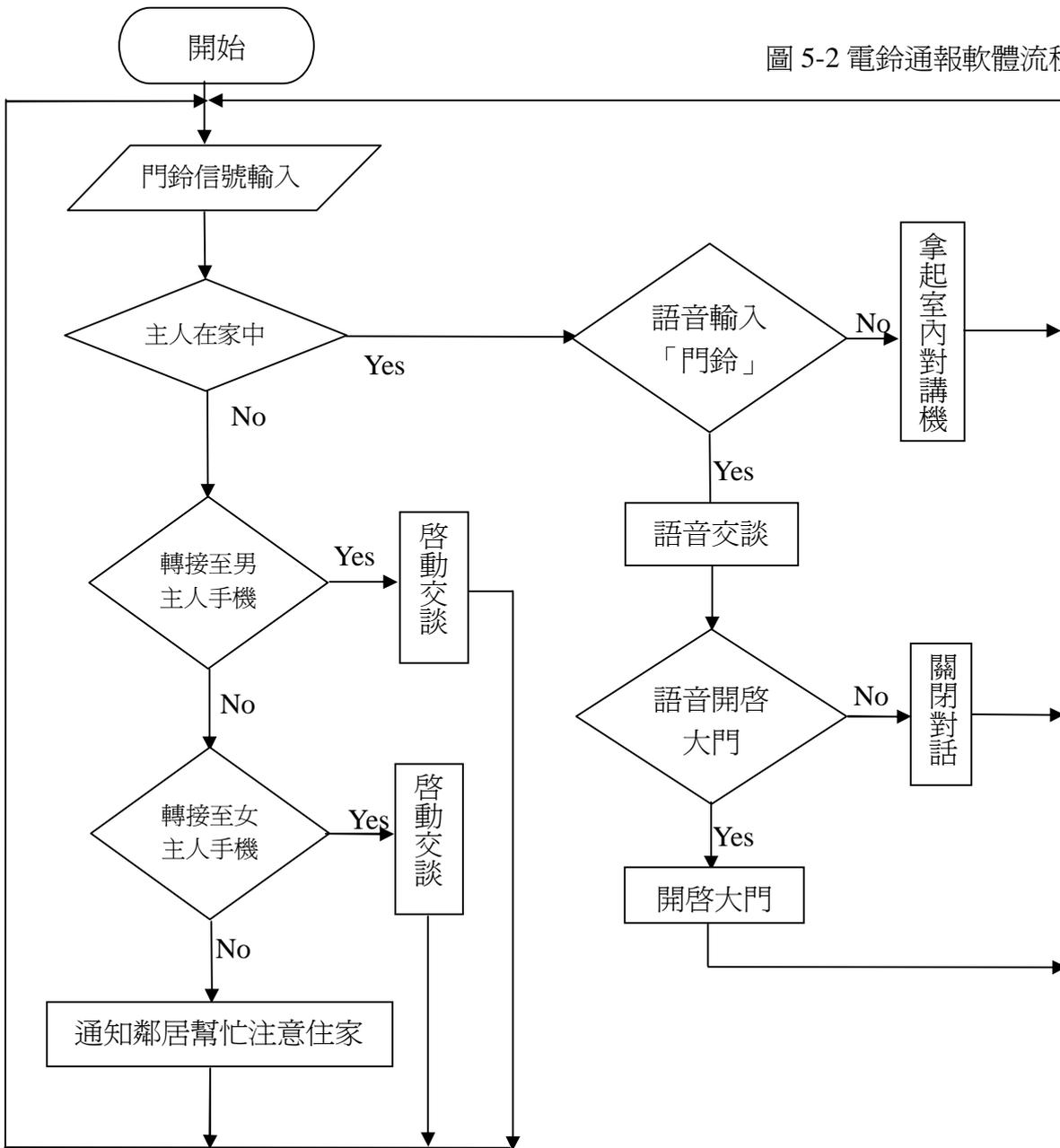


圖 5-2 電鈴通報軟體流程圖，當有人按下門鈴時，系統先偵測家中是否有人；家中有人時，語音輸入「門鈴」，便可使用免持聽筒進行對話；若再次語音輸入為「開門」，則將會開啓家中的大門。

家中無人系統將會自動轉接到男主人的手機，與訪客進行對話；若男主人無法接聽電話，系統將繼續轉接第二通電話給女主人，若女主人也無法接聽電話，系統將再次轉接給鄰居，請鄰居幫忙注意家中狀況。

圖 5-3 語音撥接流程圖

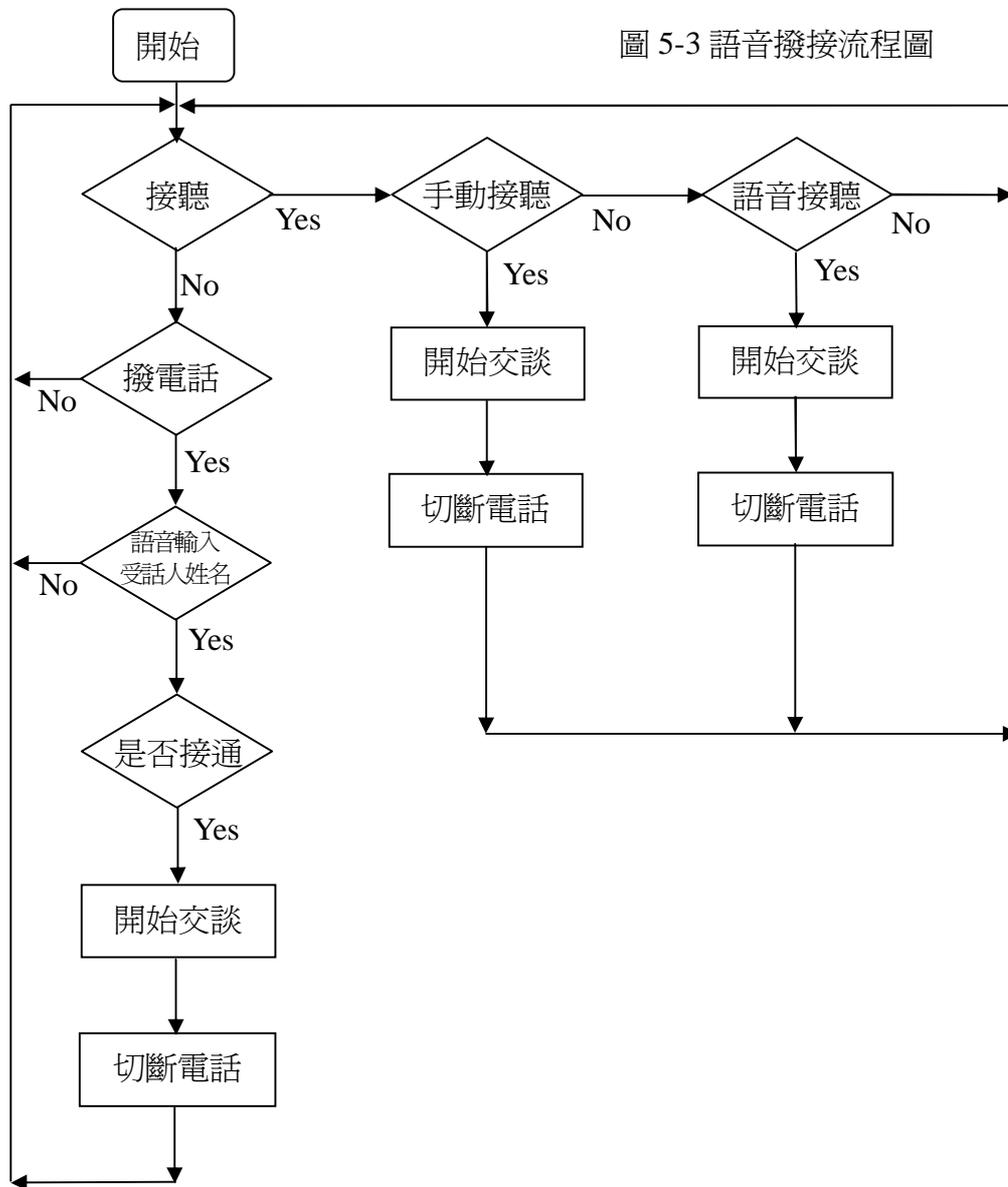


圖 5-3 語音撥接的流程，當有人打電話回家時，主人可以免持聽筒使用語音接聽，直接與來電者進行溝通；並且可使用語音將電話切斷。

另外一方面，我們可用語音輸入，受話人的姓名或暱稱，系統便會自動撥打電話，與朋友或家人進行對話，達到免持聽筒的效果，使用語音控制達到雙向溝通的功能。

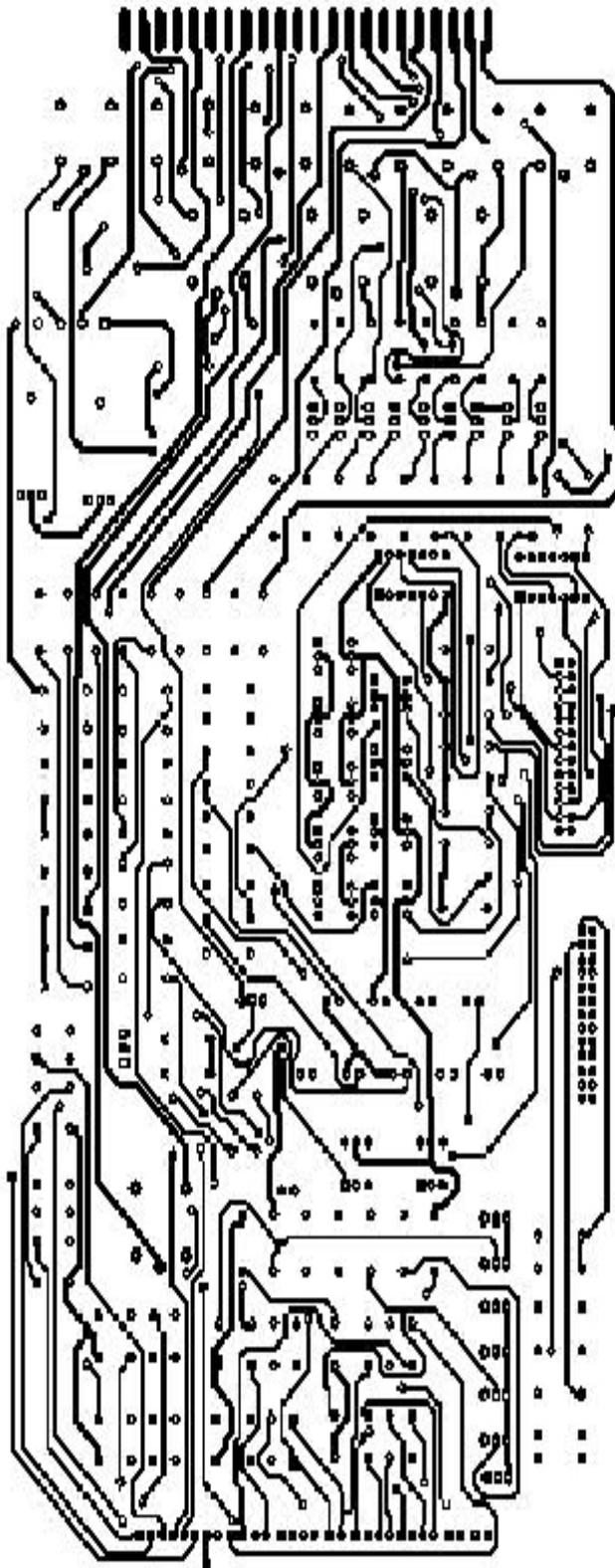


圖 5-5 主控板 PCB 正面圖

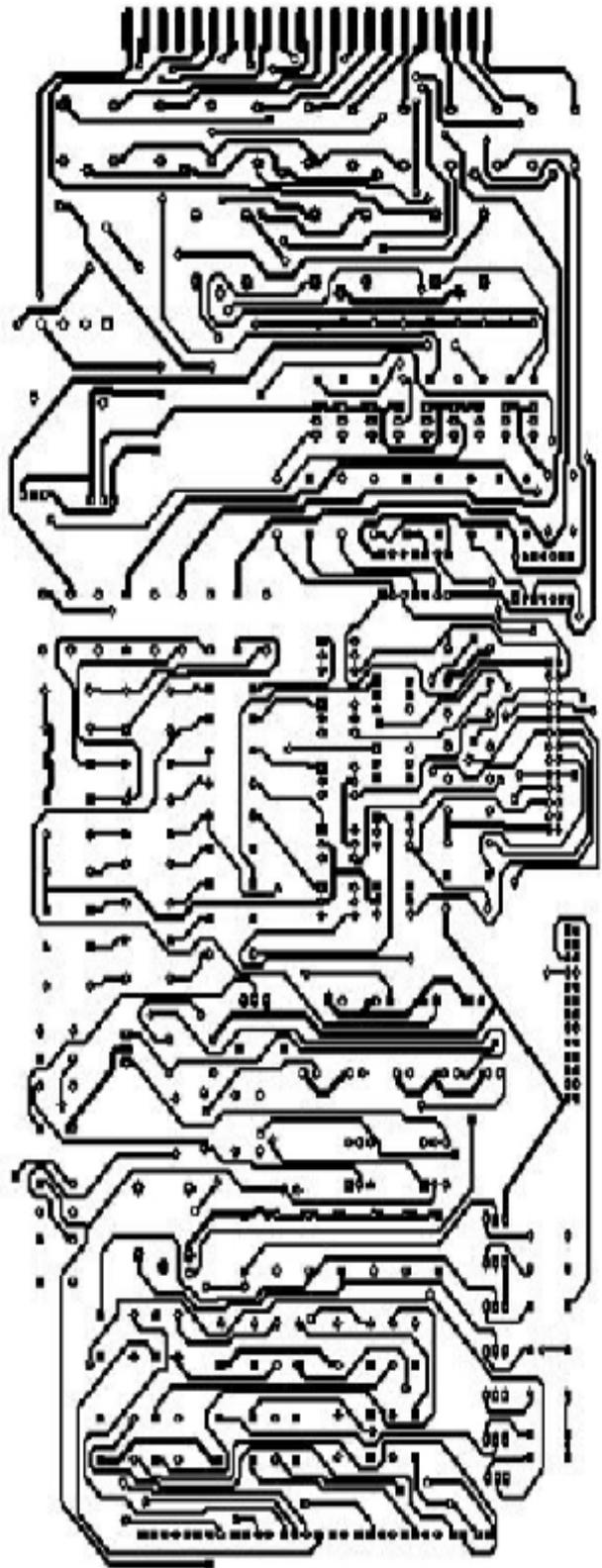


圖 5-6 主控板 PCB 背面圖

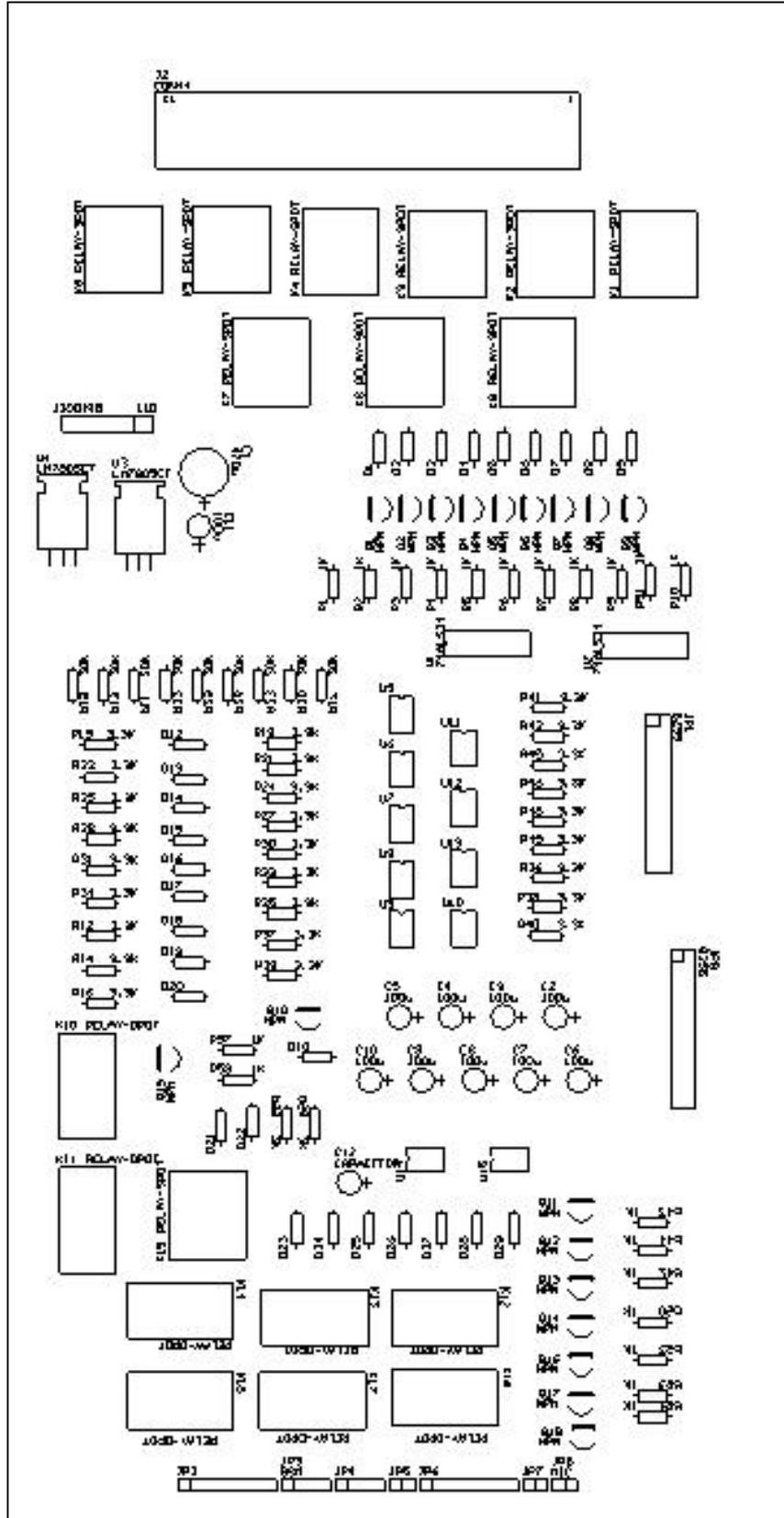


圖 5-7 主控板 PCB 零件面

利用 Protel 畫出圖 5-4 硬體控制整合電路圖，並設計出如圖 5-5、圖 5-6 主控板 PCB 雙面電路板及圖 5-7 零件面的位置圖。

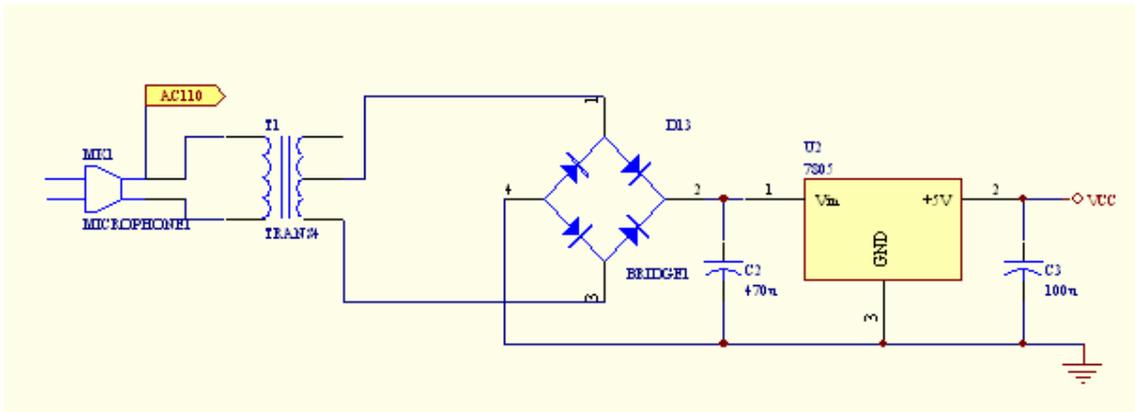


圖 5-8 電源電路

圖 5-8 由電源線輸入 AC110V 在經過變壓器降壓為 6V 後，經橋式整流 C2 濾波，再經 7805 穩壓得到輸出 DC5V 電源，供應電路板所需的直流電源。

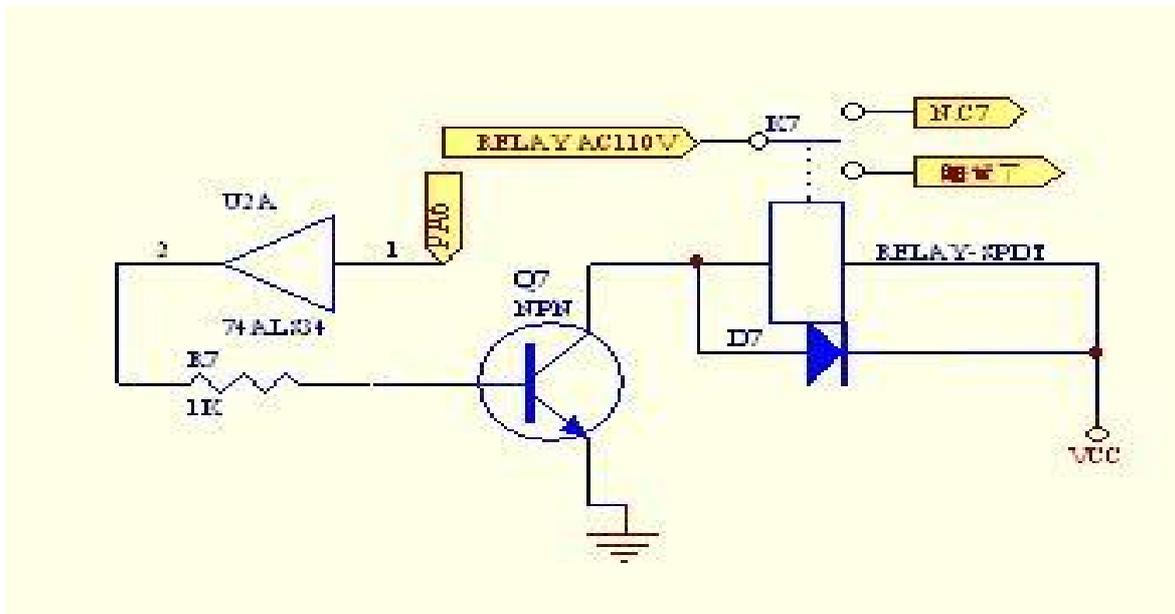


圖 5-9 推動電路圖

圖 5-9 推動電路為 8255 Port A 輸出訊號控制電路，當 PA0 為”1”先經過緩衝器連接 1KΩ 電阻使電晶體飽和，繼電器動作由 N.C 切換至 N.O，控制所需要的電器或其他功能，當 PA0 為”0”時，電晶體截止 Relay 不動作，由 8255 控制輸出訊號，便可以操作功能了，而反向二極體為保護電晶體之用，以免受繼電器的反電動勢而燒毀。

8255 輸出訊號有 PA0~PA7，PC4~PC7 及第二個 8255 PA0~PA3，推動電路與圖 5-9 相同。

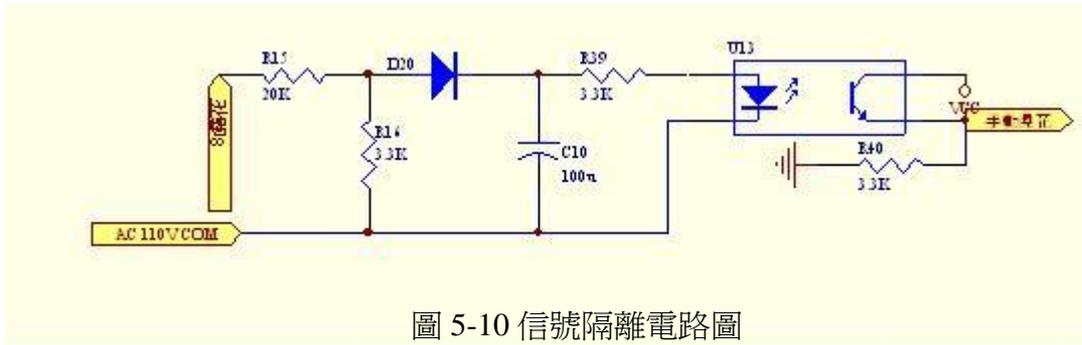


圖 5-10 信號隔離電路圖

圖 5-10 信號隔離電路，是從負載取出信號送到電路板上，透過光耦合器來將交流信號與直流信號隔離，並透過 8255 I/O 介面卡，將信號送回程式去判斷。

光耦合器送回 8255 介面卡的訊號有 PB0~7，信號隔離電路與圖 5-10 相同。

三、硬體實驗過程

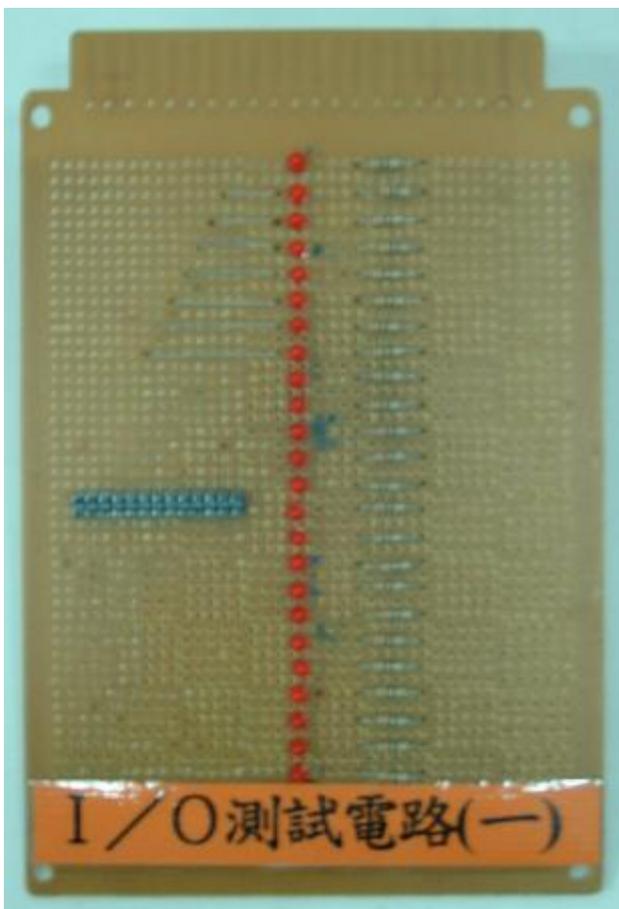


圖 5-11 I/O 電路板測試(一)

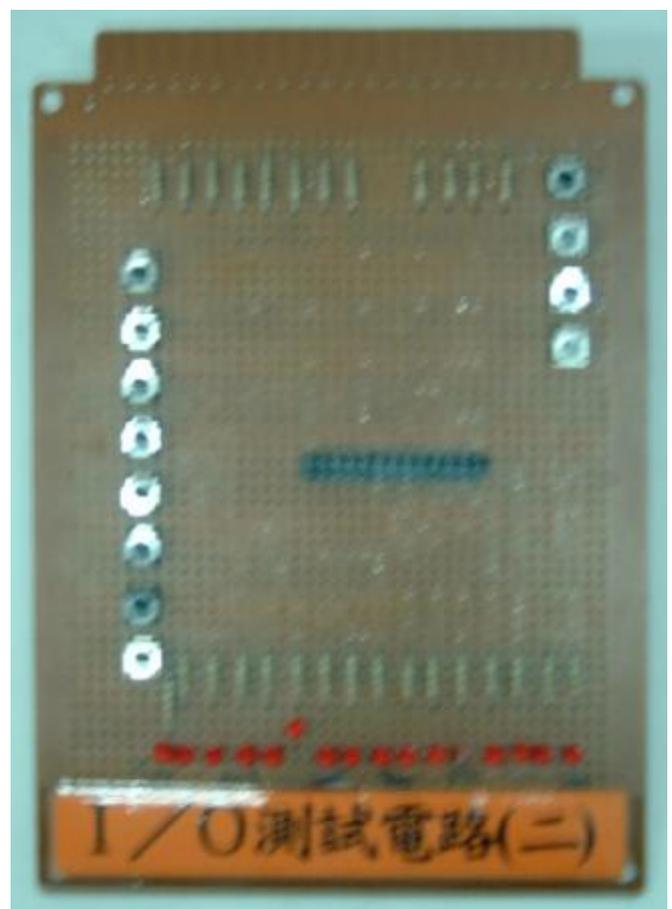


圖 5-12 I/O 電路板測試(二)



圖 5-13 推動電路板測



圖 5-14 外殼內部實體配線圖

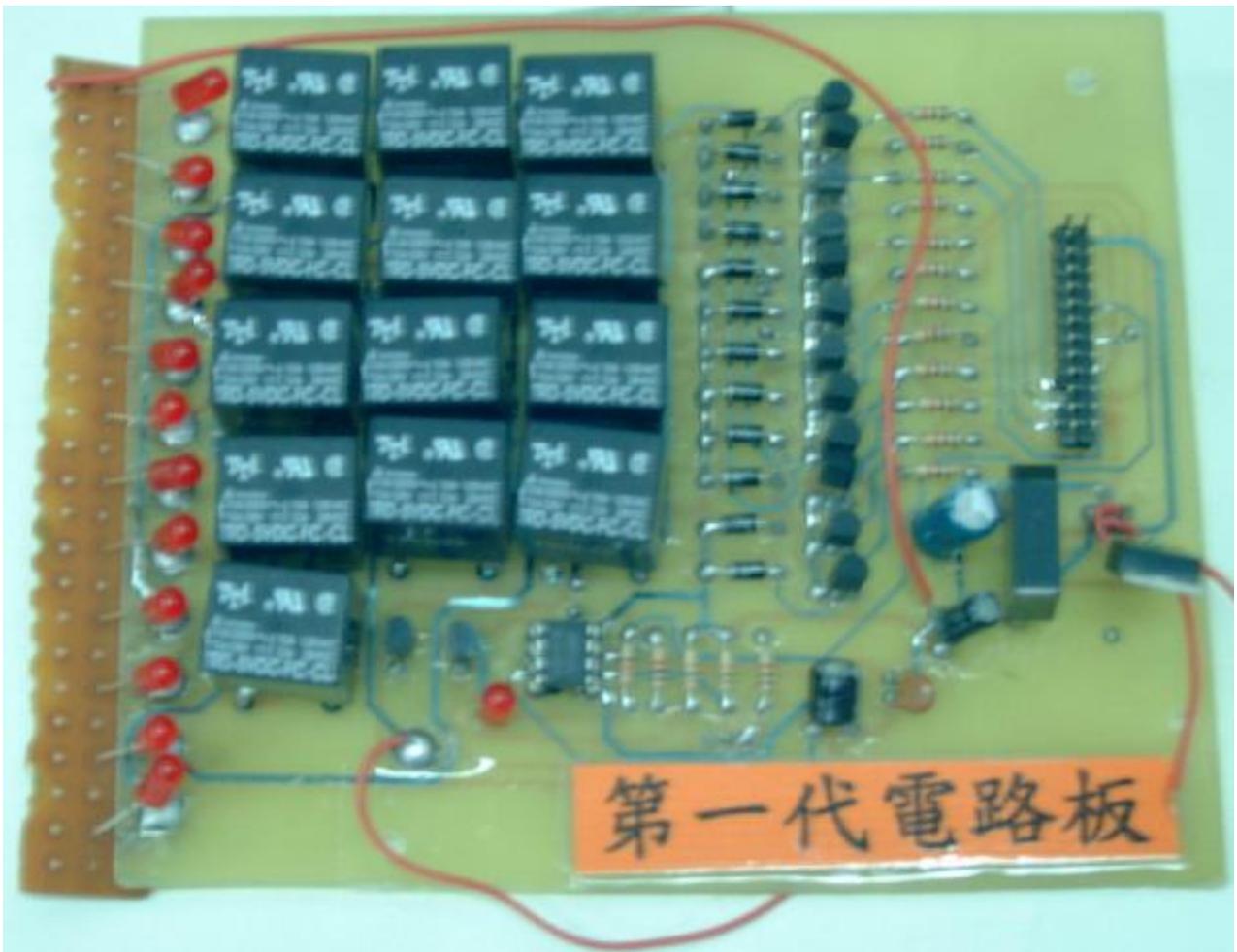


圖 5-15 第一代主電路板

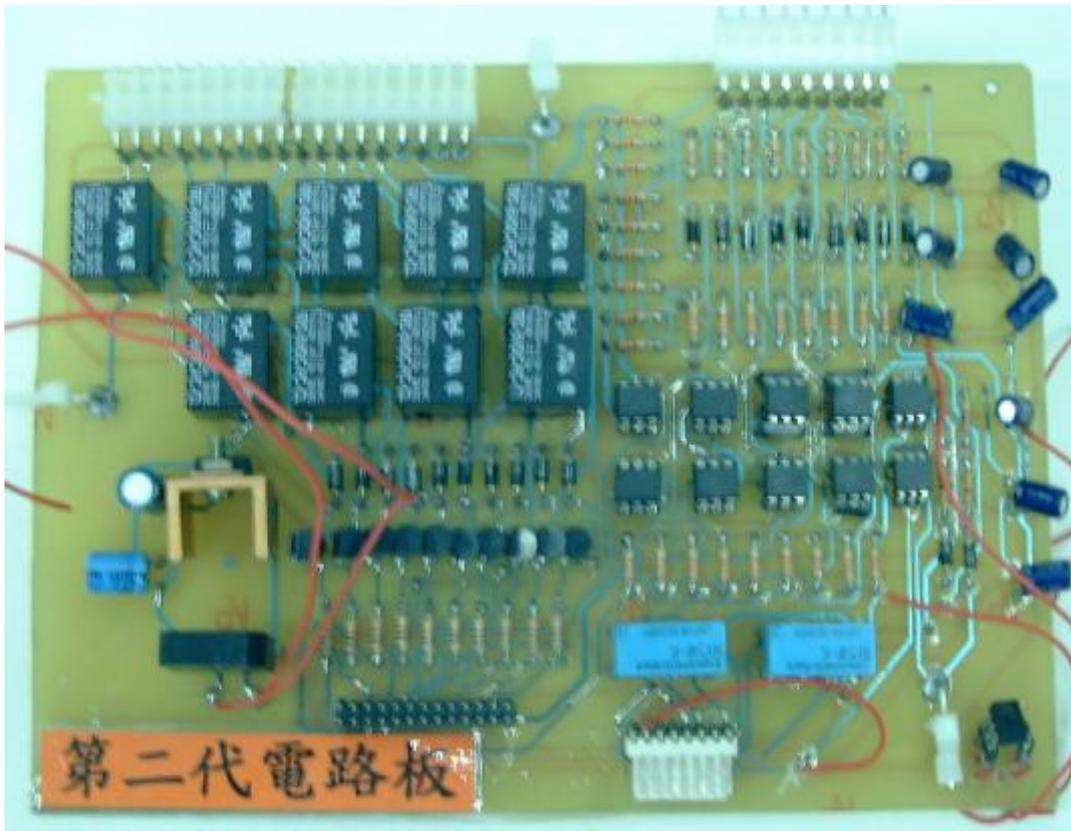


圖 5-16 第二代主電路板

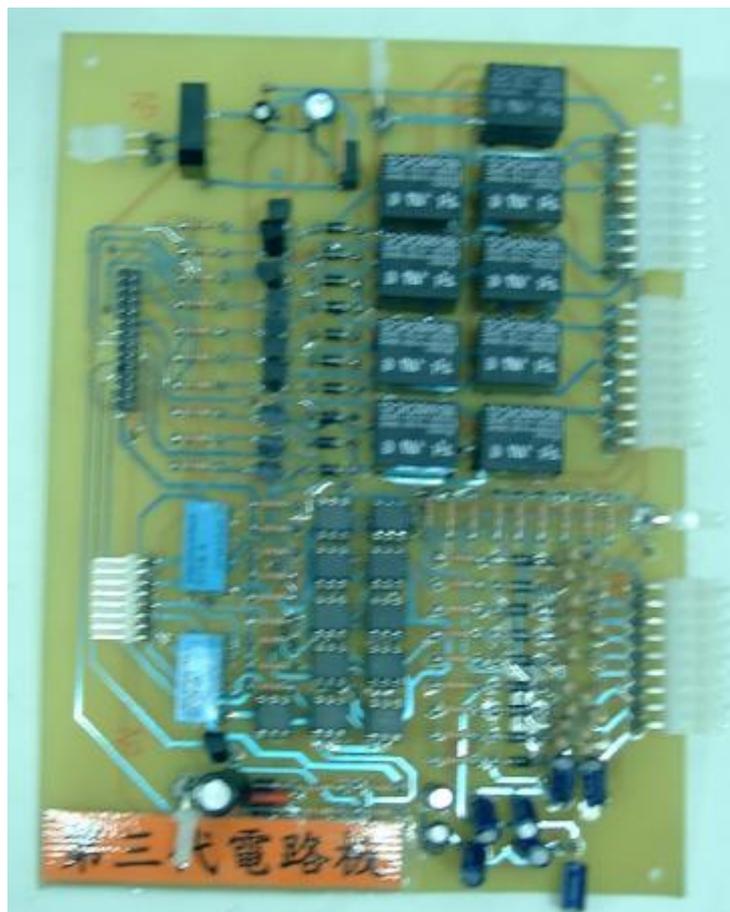


圖 5-17 第三代主電路板

陸、研究結果

一、語音控制系統

研究語音功能時，我們將經常使用的家電用品，運用口語化的方式，來達到開啓或關閉電器用品的功能。在語音辨識方面我們將「電燈」、「音響」、「電扇」、「冷氣」、「澆花」，這些我們每天都當做的動作，一一的都用語音辨識來取代，簡化我們生活上的動作，讓生活更方便、更省時；另一方面，「睡覺囉」這項功能是當主人要睡覺時，只需要說「睡覺囉」，不需要起身去關閉電器用品，就會將所有不必要的電器用品關閉。

用語音撥接電話方式達成免持聽筒、免撥電話的數字鍵，只要語音輸入對方的名字或暱稱，系統便會自動撥打對方的電話；也可以用語音方式接聽家人或朋友打來的電話，直接與來電者對話或是切斷，系統程式亦會語音撥放是要找誰的電話。

二、電鈴通報裝置

主要在於家中無人時，可直接轉接至主人的手機，與主人通話，使主人不會遺漏任何重要的訊息，若主人忙碌中，系統將會自行轉接至鄰居的電話，請鄰居幫忙注意家中的狀況。

三、手機通訊控制

使用傳送簡訊方式，直接控制家中的電器用品。當在夏天要回家時，可以先用簡訊開啓家中冷氣，回家時有個溫馨涼爽的窩，以達到遠端控制的效果。

柒、討論

- 一、 問題：在製作遠端操控模組時，無法傳送簡訊？
方法：改用 GSM 模組的簡訊封包格式傳送。
結果：很順利的發送簡訊了。
- 二、 問題：電源電路，未達到 DC5V？
方法：找尋是否有接腳，焊接錯誤。
結果：穩壓 IC7805 I/O 接腳焊接錯誤，修改後，成功達到 DC5V。
- 三、 問題：Windows 98 I/O 卡無法在 Windows XP 中使用？
方法：詢問廠商後，得知版本不符合。
結果：購買新版的 8255 I/O 卡，測試後可以在 Windows XP 中使用。
- 四、 問題：語音辨識在環境吵雜時，辨識準確度降低？
方法：在麥克風輸入端，增加一個雜音消除器，並且在麥克風上加裝海綿。
結果：辨識率準確度增加。
- 伍、 問題：PCB 板已經製作完成，卻沒有動作？
方法：找尋是否有共通點未接，並以裸銅線焊接起來。
結果：電路板成功動作。
- 六、 問題：無法了解哪些輸出功能已開啓？
方法：使用語音辨識 OR 邏輯運算後的值，來判斷是否已開啓。
結果：很順利的成功達成。
- 七、 問題：電路板與電腦連結測試，無法動作？
方法：找尋是否有線路焊接錯誤。
結果：雙匯流排接腳 A port 與 B port 接相反。
- 八、 問題：為何無法看到來電顯示號碼？
方法：詢問 GSM 廠商應用程式工程師，得知函數尚未開啓。
結果：使用 AT+CLIP=1 將函數開啓，便成功顯示來電號碼。
- 九、 問題：電路圖無法轉成 pcb 圖？
方法：找尋是否零件接腳編號不相同，而導致未連接。
結果：有線路未連接，將編號改過，線路成功接好。
- 十、 問題：繼電器 Relay，線圈已接電源，卻無法啓動電器？
方法：找尋是否有接腳未接或包焊，導致無法啓動。
結果：共同腳未接，導致無法啓動，接通後，成功啓動電器。
- 十一、 問題：手機與室外對講機無法進行對談？
方法：VB 程式輸出是否與硬體配合，Relay 接點是否接錯，導致無法啓動。
結果：室內對講機切換的 Relay 共同腳與 N.C 腳接錯，導致無法啓動。

捌、結論

本專題設計經過實驗後，確實可以達到，我們“生活更便捷，就讓聲活動起來”的各項要求，將所有經常使用的家電用品，做一個全方位的整合，加以輸入語音辨識來運用，應用於日常生活中；也可使行動不便的老人，或者是失明等等弱勢團體，都可以用本組的專題研究，完成他們所需要的功能，讓生活更順利、更方便。

在電鈴通報軟體方面，可以使居家主人掌握家中來訪者的所有狀況，並可使用手機遠端控制家中的電器用品。手機通訊是未來的趨勢，所以我們設計有關手機的各項功能，並且加以整合達到數位生活化的世界。我們不管是在家中何處，都可以與來訪的訪客進行對話，不需要到對講機前進行溝通，達到免持聽筒的功能。

電話撥接裝置系統方面，可以直接說出受話人的名子或暱稱，系統的裝置便會直接開始撥打電話，進行交談動作，也可使用語音控制來接聽電話，達到免持聽筒的效果。

玖、參考資料及其它

- 一、 林益海編著，數位 IC 原理與應用，再版，台北市，文笙書局出版，1983 年
- 二、 林信成編著，精通 Visual Basic 6.0 程式設計，初版 1 刷，台北市
第三波資訊股份有限公司，1999 年
- 三、 柯 南編著，Protel 99 SE 電腦輔助電路設計與分析，初版，台北縣
台科大圖書股份有限公司，2002 年
- 四、 陳清良編著，電子電路，初版 6 刷，台北縣，龍騰文化事業股份有限公司，2002 年
- 五、 廖榮貴編著，Visual Basic 6.0 程式設計入門與實務，初版，台北市
文魁資訊股份有限公司，2003 年
- 六、 楊鎮光編著，Visual Basic 6.0 與語音辨識－讓電腦聽話，初版 1 刷，台北市
文魁資訊股份有限公司，2002 年
- 七、 賴慕回·陳建治，Protel 電腦輔助電路設計與模擬務實 Schematic 99SE Sim99
初版一刷，台北市，全華科技股份有限公司，2001 年
- 八、 旗立研究室編著，程式語言 Visual Basic 6.0 程式設計，初版，台北市
旗立資訊股份有限公司，2001 年

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

高職組 電子、電機及資訊科

第一名、最佳團隊合作獎

091009

生活更便捷，就讓聲活動起來

臺北市私立開南商工高級職業學校

評語：

本專題可說是自動化家庭的一種展現，以聲音及手機簡訊來控制家電相當方便，另外，家中無人時，可讓訪客從室外對講機和主人的手機通話是很好的想法。聲音辨識能力還有再提升的必要，背景雜音的抑制或清除也要再加強，非特定人員的聲音辨識則是努力的目標，以硬體實作語音辨識也是改進辨識速度的一種方法。此外，部分家電並不只有開和關，例如冷氣、風扇和燈的亮亮，如何更有效控制，也不容忽略，家電的控制宜採無線方式或電源截波，避免配線的困擾及增加實用性。