

107 學年度微處理機實習

期末專題

(聲控光感測自走車)

授課教師： 何子儀

組員： 程 XX D0386921

謝 XX D0386978

朱 XX D0386951

林 XX D0350567

柯 XX D0350451

中 華 民 國 1 0 5 年 6 月

摘要

希望能夠藉由利用 8051 的操作加強我們對於微處理機的認識與了解。本專題主要是要用 8051 設計一台聲控的自走車，用電容式麥克風接收訊息，在使用感測器 CNY70 去感測，最後再連接到繼電器控制開關，使馬達 ON/OFF。

關鍵字:8051、馬達驅動電路。

目錄

摘要.....	1
目錄.....	2
第一章 緒論	1
第二章 系統架構	2
第三章 系統功能	14
第四章 實驗結果與操作說明	15
第五章 結論與未來展望	18
第六章 組員工作劃分	23
第七章 工作日誌	24
第八章 組員心得	25
附錄.....	28
參考文獻	27

第一章 緒論

1.1 動機

從遙控車跟自走車兩個主題中，選擇了自走車是因為並不是以遙控方式，而是依靠紅外線感測來行駛，並且可以強制以聲音改變行駛的方向或是啟動車輛，此功能皆可由微處理晶片 8051 來完成，故我們以專題方式來試著完成聲控自走車。

1.2 研究目標

自走車的應用範圍非常廣泛，從家中的掃地機器人，GOOGLE 的無人車，救災中可透過遠端來看到災區影像，甚至是航太探勘用的地形用的車輛，若能夠將自走車發展得更加精密的話，那麼未來路上的大型貨車甚至是運輸物流業都能藉由自走車來運送，能夠減少因人為而造成的車禍，也能夠進駐災區勘災且避開許多化學汙染，也能夠開採原本因危險而無法進入的區域的資源。

第二章 系統架構

本專題設計與製作一以 AT89S52 搭配馬達驅動器之挖土機，本章節將分為硬體架構與軟體架構兩方面進行詳細的介紹。

2.1 硬體架構

本專題設計之硬體電路主要包含(1)AT89S52、(2)直流馬達、(3)馬達(4)紅外線光感測器電路以及(5)哨音啟動電路，如圖 2.1 所示為本專題設計之硬體架構圖。

其主要功能有：

1. 麥克風：XXXXXX
2. AT89S52：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3. 紅外線光感測器：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
4. 馬達驅動：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

2.1.1 AT89S52

AT89S52 單晶片微控制器是
XX
XX
XX
XX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

AT89S52 是屬於 MCS-51 單晶片的一種，且為 8bit 的 CPU，它有 40 個接腳，接腳的功用大有不同如表 2.1。由英特爾公司於 1981 年製造到現在，有更多的 IC 設計商，如 ATMEL、Philips、華邦等公司，相繼開發了功能更多、更強大的兼容產品。

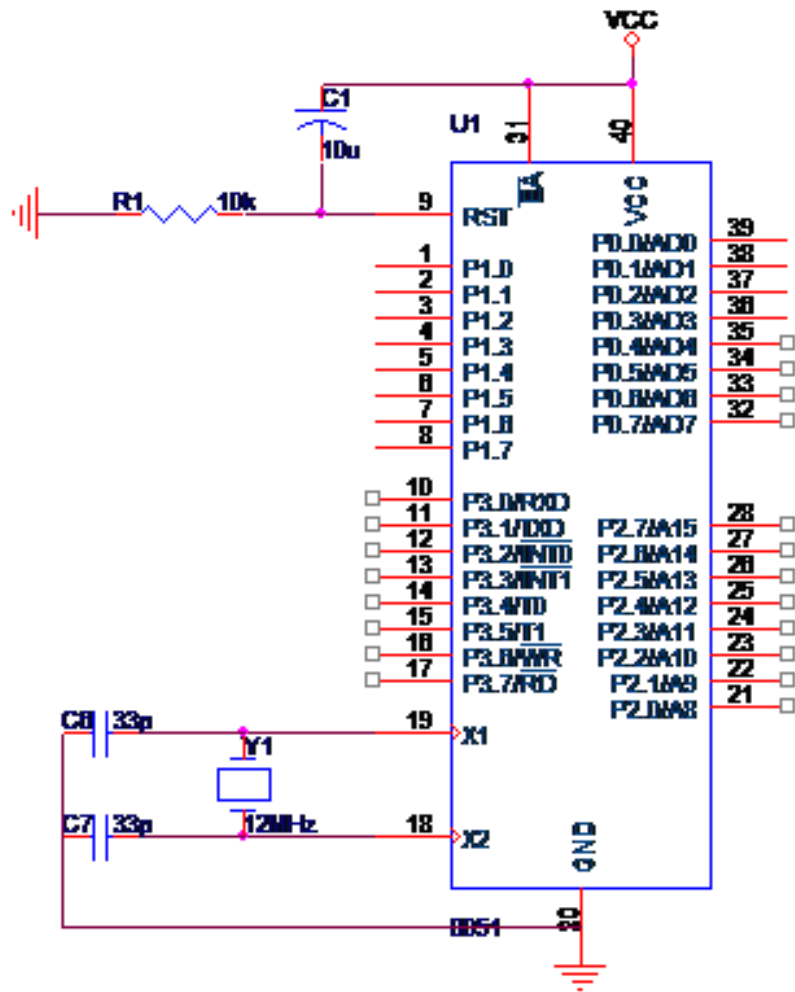


圖 2.1 AT89S52 電路示意圖

表 2.1 AT89S52 之接腳功能表(有用到的腳位需放上)

腳位	接腳名稱	功能簡介(寫詳細)
40	VCC	
39~32	P0.0~P0.7	
31	\overline{EA}	
20	VSS	
19、18	XTAL1、 XTL2	
9	RESET	
1~8	P1.0~P1.7	
10~17	P3.0~P3.7	
21~28	P2.0~P2.7	

2.1.2 哨音啟動電路

XXX

XXX

XXX

XXX

XXX

XXX

XXX

XXX

XXX

XXX

XX
XX

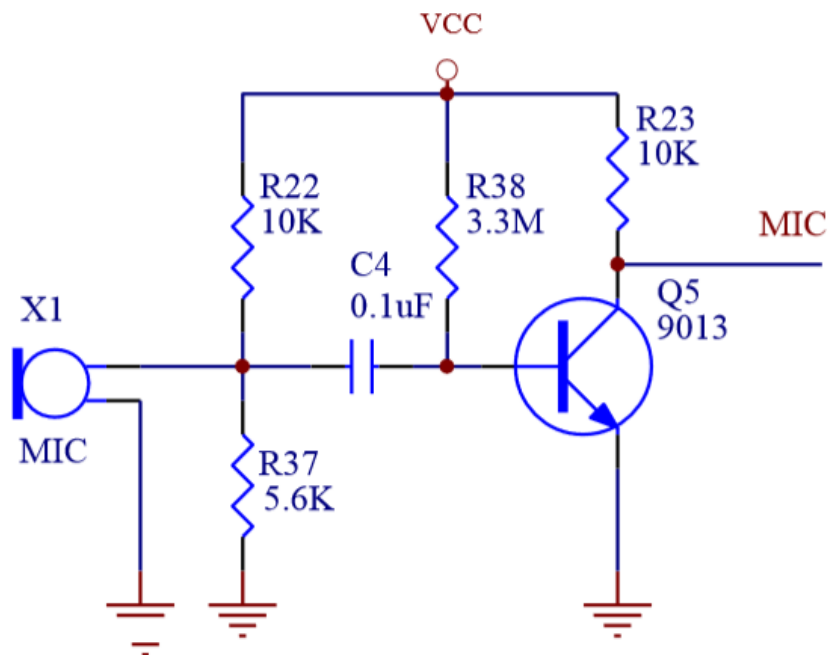


圖 2.2 哨音啟動電路圖

2.1.3 紅外線光感測器電路

當自走車放在白板上時，紅外線感測電路如圖 2.3，因 CNY70 之發光二極體所發射的紅外線經白板反射至光電晶體，光電晶體飽合，射極電壓為高態，因此經樞密特 IC 7404 取反相後，輸出低態，指示燈(LED)不亮；而當 CNY70 在電工膠帶所貼的導引道路上時，因電工膠帶為黑色會吸光，因此 CNY70 發光二極體所發射的紅外線無法 反射至光電晶體，光電晶體幾近截止，射極電壓為低態，而電壓經 7404 取反相後，輸出為高態，LED 亮。 我們使用 CNY70

光感測器，他必須有+5V 的輸入，並且有 220Ω 限流電阻防止電流過大損壞紅外線發射器。

CNY70 感應出來的訊號為類比式的，不能直接輸入給 8051 單晶片，因此需透過 74LS04 來進行類比-數位轉換。74LS04 為一反向器，當輸入大於 1.5V 時，他便會輸出 0V；輸入小於 1.3V 時，輸出為 5V。但由以上感測器的輸出結果，無法給 74LS04 坐判斷，因此在感測器與 74LS04 間，加入一個 7404 放大器，將感測器的訊號放大 10 倍後，電壓值便會大於 74LS04 輸入需求，而產生反向的動作。

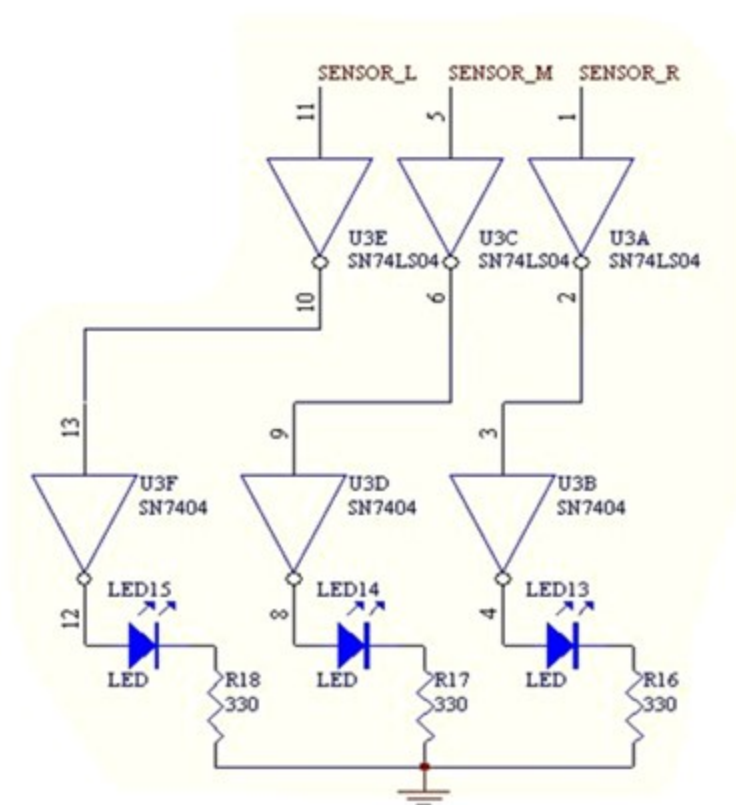
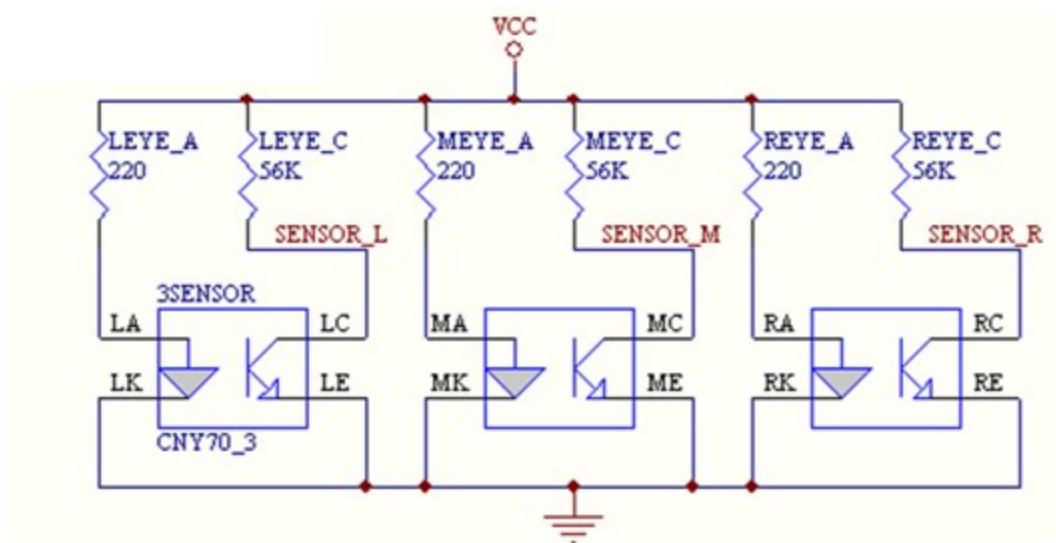


圖 2.3 感測器電路圖

2.1.4 直流馬達(DC MOTOR)

當 89C51 送出低電位時，經 7404 做反相動作(即低電位轉成高電位)，會使得電晶體導通，以推動馬達運轉。

1. 8051 輸出信號經 IC 7404 取反向後，輸出高態。
2. 當 Q1 動作時，繼電器 2,3 點線圈動作，繼電器 1,4 接點導通，馬達轉動。

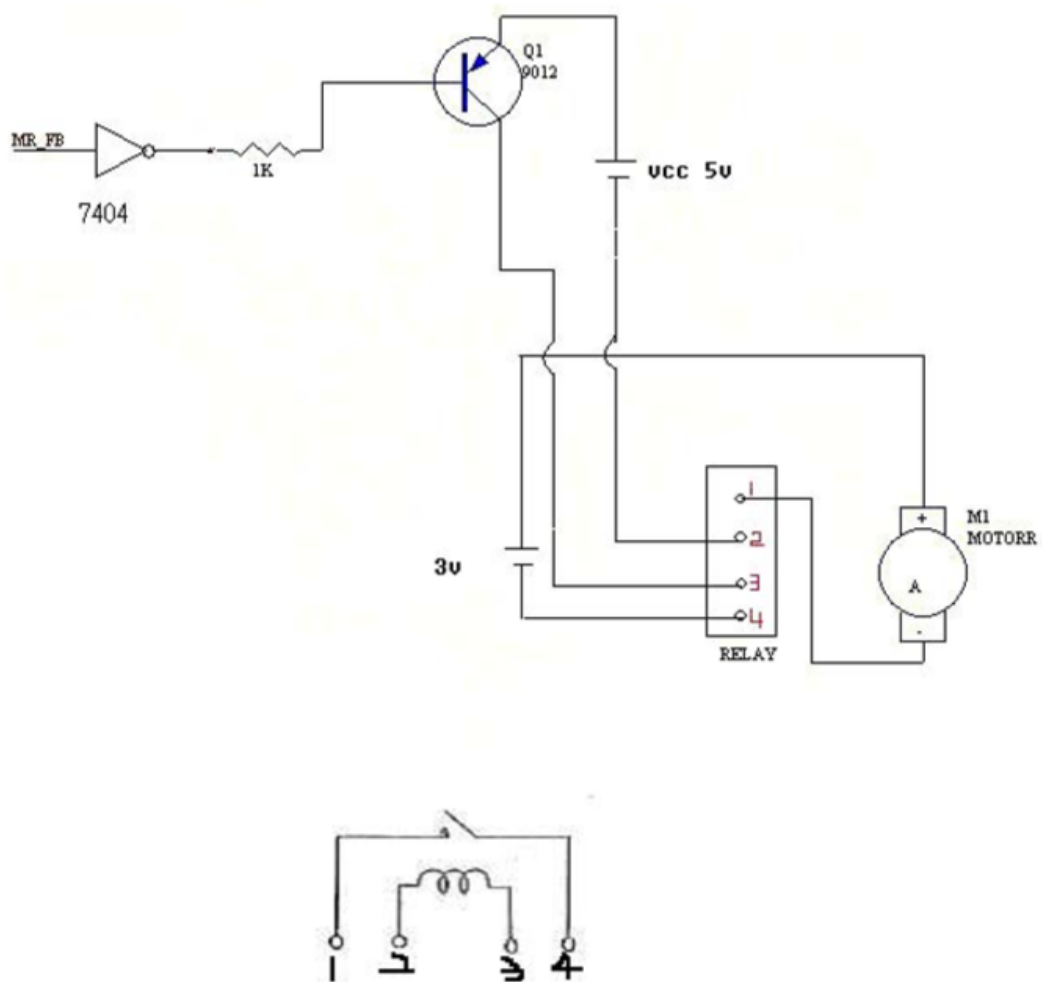


圖 2.4 直流馬達電路圖

2.1.5 馬達

電動機（英文：Electric motor），又稱為馬達、摩打或電動馬達，如圖 2.4 為馬達實體圖。電動馬達是一種將電能轉化成機械能，並可再使用機械能產生動能，用來驅動其他裝置的電氣設備。大部分的電動馬達通過磁場和繞組電流，在電機內產生能量。

直流馬達的基本構造包括電樞、「場磁鐵」、「集電環」、「電刷」。

1. 電樞:可以繞軸心轉動的軟鐵芯纏繞多圈線圈。
2. 場磁鐵:產生磁場的強力永久磁鐵或電磁鐵。
3. 集電環:線圈約兩端接至兩片半圓形的集電環，隨線圈轉動，可供改變電流方向的變向器。每轉動半圈（180 度），線圈上的電流方向就改變一次。
4. 電刷:通常使用碳製成，集電環接觸固定位置的電刷，用以接至電源。

2.2 軟體架構

本專題設計之軟體流程分為(1)麥克風觸發主程式、(2)光感測、馬達驅動程式。

2.2.1 主程式

主程式如圖 2.5 一開始先去判斷 MIC 是否感測到聲音，利用 JB 去判斷是否為 1，如果有，再去啟動光感測器的部分，如果無，就一直反覆感測直到有聲音為止。

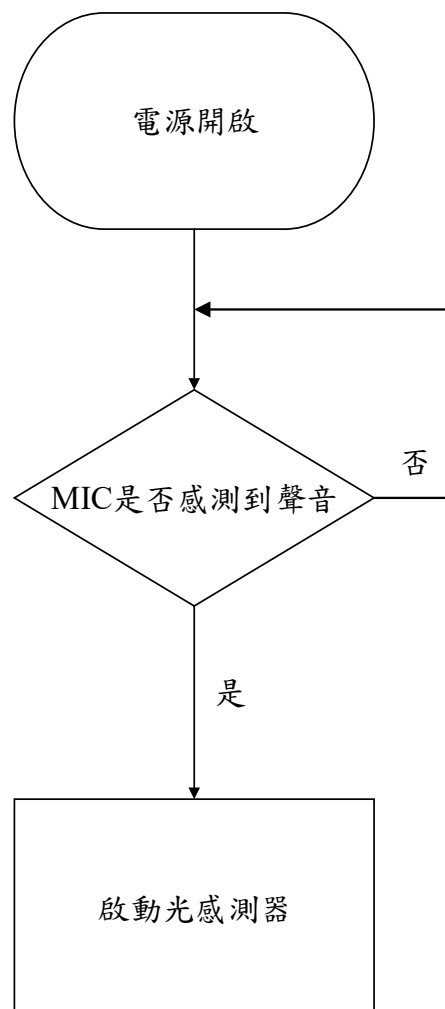


圖 2.5 感測器流程圖

2.2.2 光感測、馬達驅動程式

當 MIC 感測到聲音時，這時就會啟動光感測程式如圖 2.6、圖 2.7。藉由遮住感測器來使他有 0、1 的變化，將感測值讀入 8051，再利用程式碼 CJNE 去判讀對應的狀況，進而使馬達做出正確的動作。

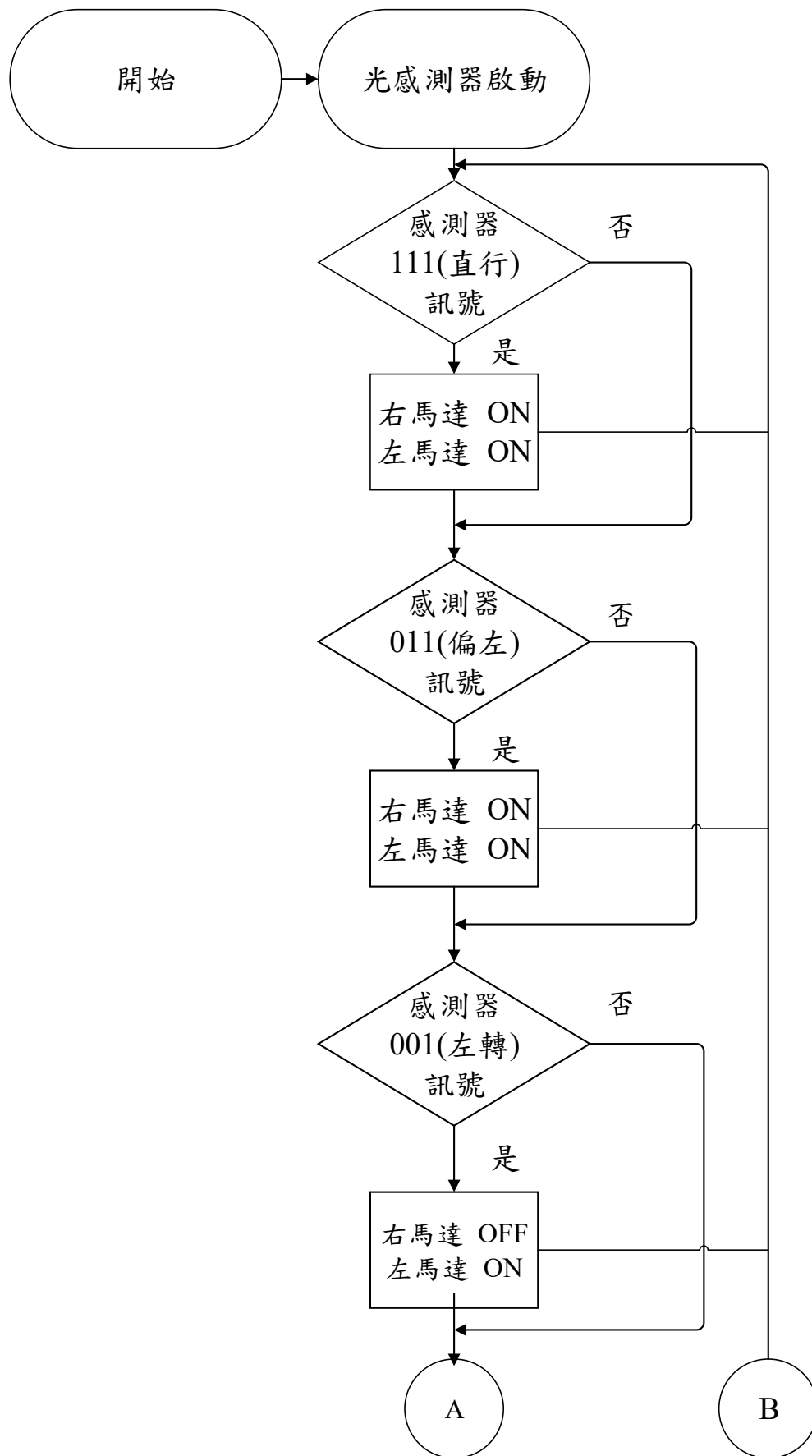


圖 2.6 光感測、馬達驅動流程圖

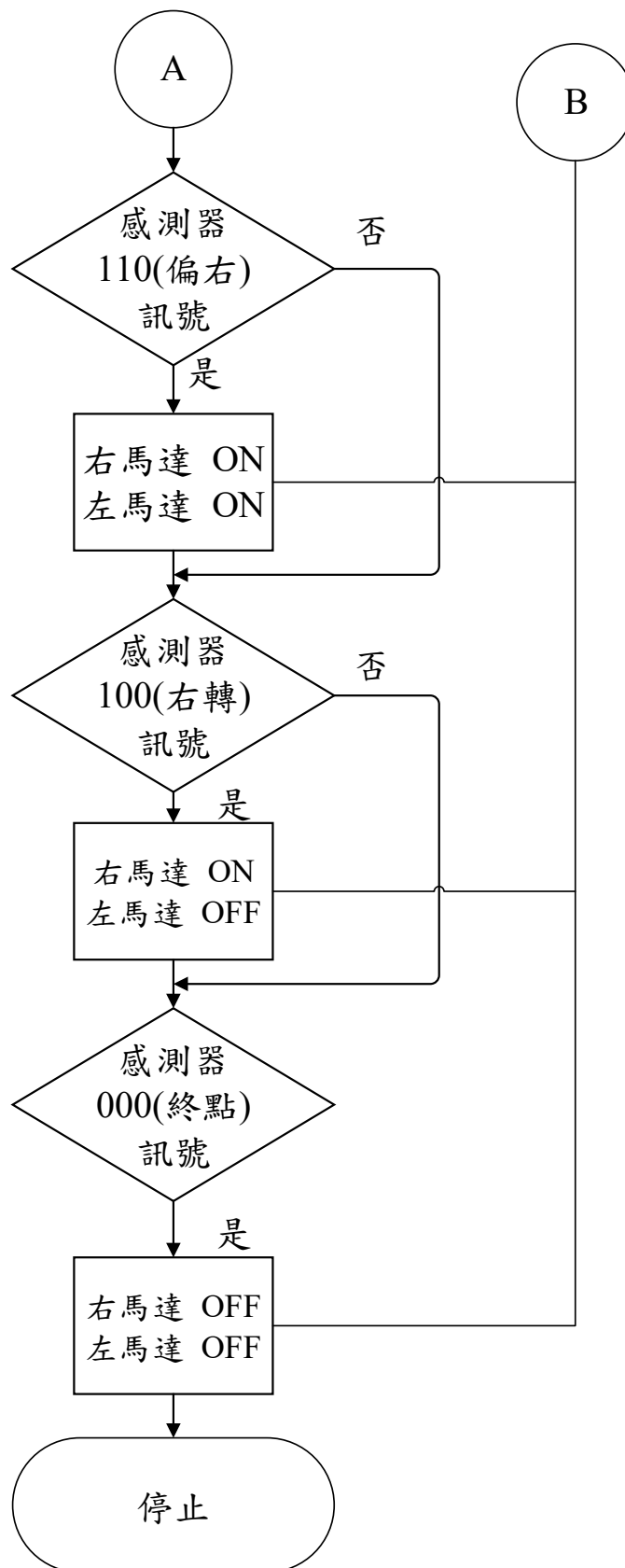


圖 2.7 光感測、馬達驅動流程圖

第三章 系統功能

如圖 3.1，我們自走車有三個光感測器及一個電容式麥克風，一開始先利用麥克風去判斷是否開始，開始後，三個感測器會去感測地上的黑線去作出直走、右轉、左轉的動作。

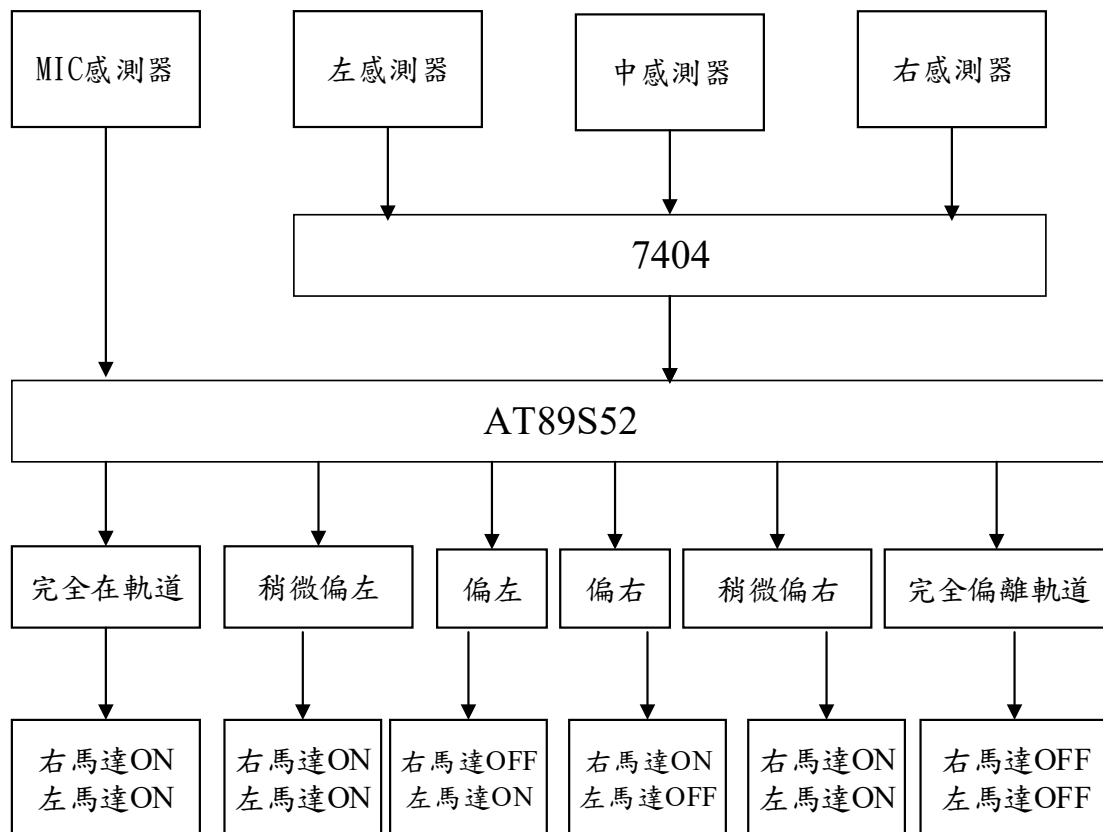


圖 3.1 感測進行轉彎流程圖

第四章 實驗結果與操作說明

4.1 操作說明

- 測試馬達作動是否正常。
1. 打開電源對著聲音感測器 MIC 發聲如圖 4.1。
 2. 試著遮感測器看是否一邊的馬達會停止如圖 4.2。

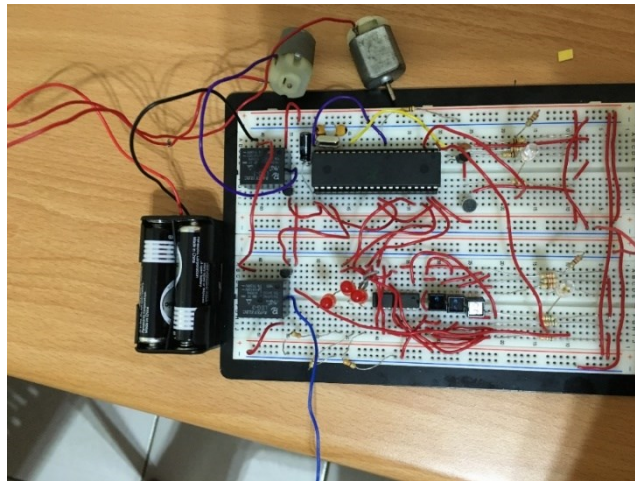


圖 4.1 打開電源並對 MIC 發聲

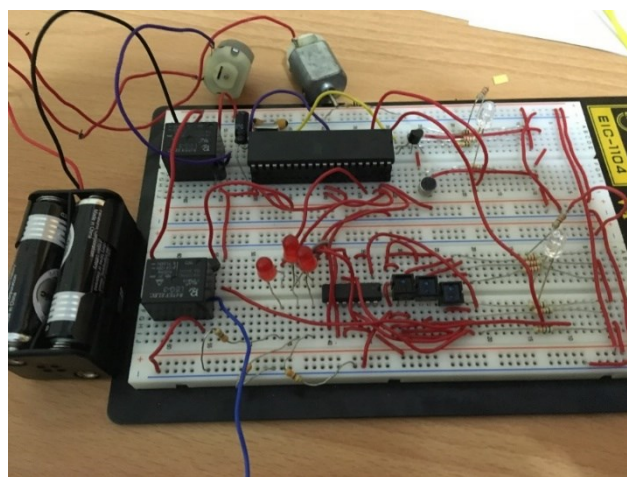


圖 4.2 馬達開始運作

4.2 實驗結果

本專題之硬體包含：(1)AT89S52、(2)哨音啟動電路、(3)紅外線感測電路、(4)直流馬達、(5)馬達等五個部份，其運用為紅外線感測器輸入訊號給 AT89S52，再傳送指令驅動電路，使馬達轉動。軟體包含：(1)主程式、(2)光感測、馬達驅動程式，以光感測器的訊號判斷哪個繼電器要動，再以繼電器控制馬達。

經實驗結果，馬達依光感測器的訊號各自轉動。當感測器讀入 111 至 8051，左右馬達會轉動；當感測器讀入 011 至 8051，左右馬達會轉動；當感測器讀入 001 至 8051，左馬達會轉動，右馬達停止；當感測器讀入 110 至 8051，左右馬達會轉動；當感測器讀入 100 至 8051，右馬達會轉動，左馬達停止；當感測器讀入 000 至 8051，左右馬達會停止。

4.3 問題討論

1. 要用大電壓及扭力大的馬達，以為馬達 ok，最後還是不太能動。
2. 感測器必須要很靠近地上的黑線才會感應到，希望以後能用感測距離大一點的感測器。
3. 程式部分記得加註解，以方便除錯、修改。

4. 往後在用 OrCAD 畫電路時，應先將元件排好，才方便 Layout，
才不會亂得要命。

第五章 結論與未來展望

5.1 未來展望

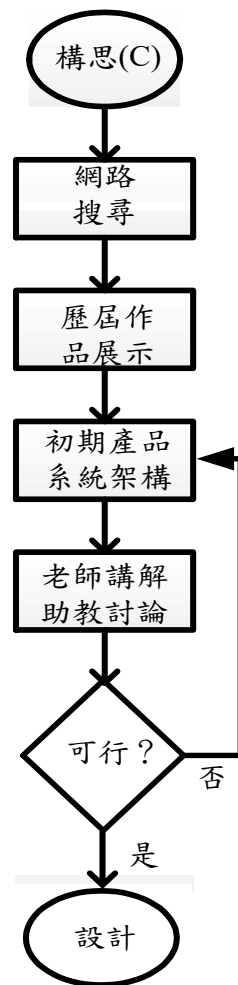
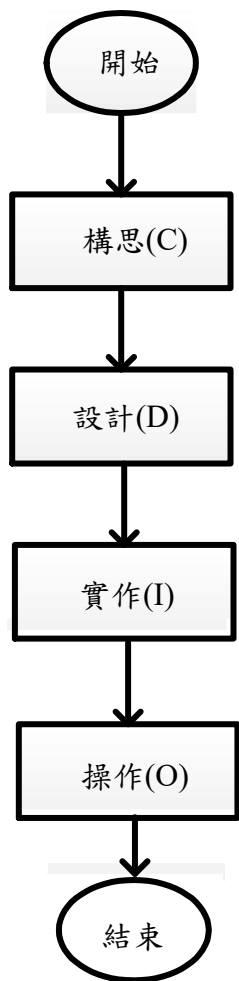
1. 現在無人探測的應用很盛行，不管是外太空和海裡的無人探測車，還有空中的無人飛機，或者是拿來在災區的瓦礫堆裡找尋生命跡象的，都是可以為人類帶來很多方便。
2. 在未來，如果無人駕駛技術的發展能順利完成，未來道路或許會更加安全，目前以人體駕駛很常會有車禍意外的發聲，若可以雷達加上聲納和 GPS 定位系統，就可以馬上偵測危險的發生，但車子做出的判斷目前不可能那麼完美，所以要如何讓車子自主學習從經驗中學習經驗，這是目前很重要的一個問題。

5.3 結論

由於本專題聲控光感自走車主要利用想法、設計、實作與操作方法執行，以達到預期目標結果，因此，依據前述之進行方式，本專題執行內容如圖 2 所示。在設計與實作一項電子產品時，初期之產品系統架構、創意想法之完整性將是決定其成功與否之關鍵。因此，本專題初期產品系統架構，主要藉由歷屆學長作品展示與相關文獻參考（網路搜尋、圖書館、、、）所激發的創意產品，並且利用與老師及助教之討論達到想法反饋，進一步獲得系統架構想法之完整性，其流程

如圖 3 所示。

當本專題之系統架構構思想法完成，接著就開始設計全部系統之硬體與軟體。由於設計之電子產品主要是以微處理機控制器為基礎，因此，其原理與周邊電路之認識、了解與設計，都藉由老師課堂講解、作業練習以及上機實習演練來完成。本專題在硬體系統設計方面為微處理機控制器及其周邊電路與機構組裝，其執行主要藉由參考相關電路及與老師助教討論系統功能流程圖來獲得，接著利用 OrCAD 軟體繪製電路圖，並利用麵包板完成初階測試系統功能，如光感測器及馬達驅動等功能測試，再將麵包板完成的電路利用上機操作 OrCAD 佈線軟體將其製作成印刷電路板，經過插件、接線及焊接，完成一個產品之雛形。在軟體設計方面，則利用 Keil 微控制器系統開發軟體，撰寫組合語言程式碼及上機實際操作，完成系統之各項功能，其流程如圖 4 所示。



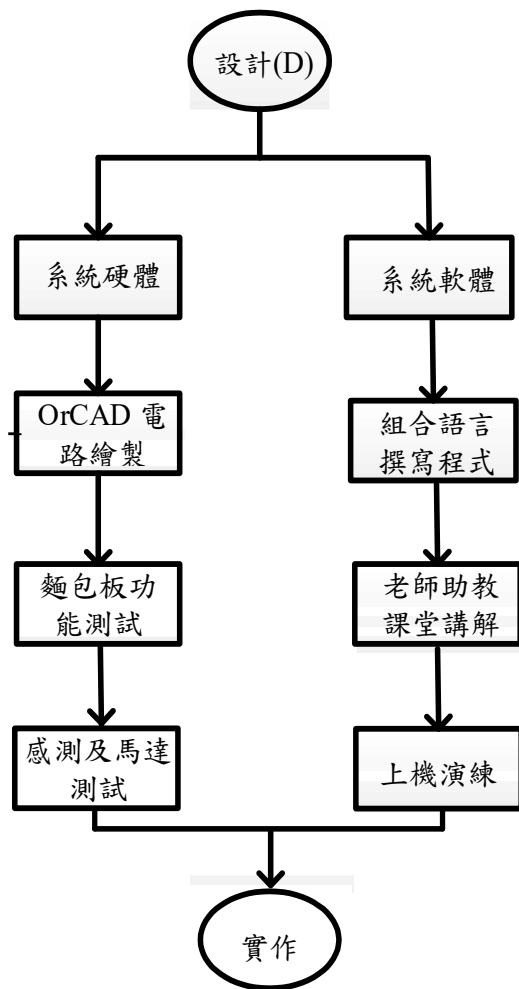


圖 2 專題執行流程 圖 3 想法流程

圖 4 設計流程

在整個系統設計完成之後，接著將執行實作的階段，在麵包板設計完成之電路各項功能，則移植至印刷電路板，構成產品核心物件。藉由上機將電路佈線完成，然後列印至感光紙，接著感光曝曬至電路銅板，再經過溶解液將非電路佈線部份去掉，完成印刷電路板。最後，講解操作鑽孔機與焊接技巧以及零件插件方法，完成產品之實作，最後再確認電路板完整功能，各項執行步驟如圖 5 所示。實作完成之電子產品，其功能則可藉由按鍵或觸控來操作。其操作流程與步驟將完

成其操作手冊逐一說明，並於期末展示其各項操作功能，如圖 6 所示。

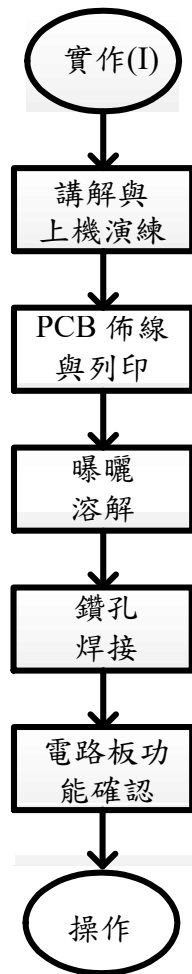


圖 5 實作流程

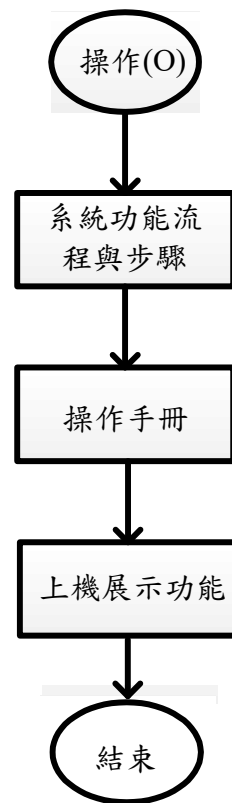


圖 6 操作流程

本專題依據前述之進行方式與執行步驟利用 CDIO 方法完成一項電子產品之實作，將可以培養自我獨立構思完整系統架構、獨立設計與技術整合、實現實際製作以及產品展示與推廣之各項能力，達到學界與產業界無縫接軌之教育學習與訓練目標。

第六章 組員工作劃分

工作分配	組員姓名
程錫冬	接電路、洗電路、板焊。
謝尚儒	寫程式、word 檔、洗電路板。
朱威齊	設計電路圖、Layout 畫線、投影片製作、洗電路板。
林鈺豪	鑽孔、設計電路圖、洗電路板。
柯典佑	製作 word 檔與流程圖、寫程式。

第七章 工作日誌

	第一階段	第二階段	第三階段	第四階段
程錫冬	著手進行 機構設計	利用材料做出能 手動運作之機構	讓對應馬達 與機構結合	協助整體結合 並修正
謝尚儒	進行 電路設計	完成電路設計、 Layout 出電路板	完成完整電 路並測試	修正馬達驅動 板之問題
朱威齊	著手進行 機構設計	利用材料做出能 手動運作之機構	讓對應馬達 與機構結合	協助整體結合 並修正
林鈺豪	初步 規劃程式	程式初步版本、 幫忙電路設計	根據電路修 改程式	完成最終程式
柯典佑	著手進行 機構設計	利用材料做出能 手動運作之機構	讓對應馬達 與機構結合	協助整體結合 並修正

第八章 組員心得

程錫冬：

我覺得這學期的課程很有趣，而且專題題目"自走車"還是跟我最愛的東西有關係，小時候自從有一次把遙控車拆開來玩之後我就愛上了馬達還有一堆電路，當時只覺得神奇但是從來沒想過要如何做動，還有要怎麼變出那些電路還有該怎麼設計才会有如此的反應，所以這節課讓我跟兒時的回憶互相的呼應了，因此讓我更覺得有趣，而且除了專題也學到了許多一開始看都看不懂的程式，再結合一些原件與8051，就能讓許多不可能的變成可能，這就是我最愛的微處理實習課。

謝尚儒：

第一堂課開始，聽到這學期要做一個小專題興奮不已，從助教教我們 orcad 到用 keil 寫程式，每次程式寫出來真的是很爽，程式配合電路一起成功時，真的是無比開心。但，真正開始做專題時，卻不知從何開始，完全無頭緒。之後，我們去網路上搜尋他人成功的案例，去學習、改良，經過我們的思考與模擬，接錯好幾次電路，也除錯好多次的程式碼，最後，我們終於做出來了，真的是有說不出的高興，原來我們是可以做出一個成品出來的，原來 8051 可以做這麼多事情，

真的讓我覺得很神奇，讓我知道原來電機系可以這麼好玩，但，這次專題還是有很多地方要改進，往後我會更加努力去學，讓自己的作品更加精緻。

朱威齊：

從第一堂課開始的微處理機，到考完期中考其實不曉得到底要怎麼做出一台自走車，從一開始選題目，看到自走車感覺做出來就很酷，但實際著手進行一段時間之後卻發現根本不曉得從何處開始，於是開始上網找別人做出來的自走車，參考他們電路設計，軟體設計，再慢慢開始從電路畫起，然後去買材料，接上麵包板實際測試，雖然中間進度一直嚴重落後，發表前還有期末考根本沒時間，只能提早去完成它，但從 Layout 出來後發現其實我們離完成只差一步，並沒有想像中毫無進度，也因為一開始太過在意焊上去不會作動這件事，導致進度延宕，從一開始幾堂課要做出自走車讓我覺得毫無概念，到最後可以做出一件成品，真的是一件很開心的事，這堂課讓我學習到團隊精神的重要，組員間互相合作，不能把所有事情全部交給一個人，必須分工合作才能夠完成這台自走車，希望將來能夠繼續改進這台自走車的功能。

林鈺豪：

還記得一開始上這門課時，還不太懂到底在學什麼，後來開始分組和決定要選什麼專題題目，想說選個自走車感覺蠻好玩的，但後來發現不是想像中那麼簡單，進度也一直落後，後來慢慢步入正軌和組員們的給力，我們終於將一堆小零件再加上程式碼，做出了很神奇的東西。

柯典佑：

這次的課程真的是讓我受益良多,為什麼這麼說呢?因為讓我了解很多很多電子元件原來都是用許許多多邏輯所建構出來的~雖然接電路用 Orcad 很無趣很煩躁甚至最後 layout 電路圖眼睛快花掉了但是看著馬達隨著我們的控制而轉到我們真的發自內心感動~讓我知道我終於踏入電機這個領域了!!在來在學業外更令人難得的是人與人之間的團隊合作~我們更了解彼此更相信對方這是在大學很難得的一件事我感到非常的開心!!這個自走車是我們共同努力的成果也是我們友情的證明的結晶~謝謝你自走車。

附錄

附錄 A：.asm 檔

```
ORG    0000H
```

MAIN:

```
JB      MIC,$
```

START:

```
MOV     A,P0                ;取出感測信號

CJNE    A,#7,MOTOR1        ;與 111 比較是否在軌道上

SETB    Right_Motor        ;右馬達轉動

SETB    Left_Motor         ;左馬達轉動

CLR     P1.0

CLR     P1.1

JMP     START
```

MOTOR1:

```
CJNE    A,#3,MOTOR2        ;與 011 比較是否稍微偏左

SETB    Right_Motor        ;右馬達轉動

SETB    Left_Motor         ;左馬達轉動

CLR     P1.0

SETB    P1.1

ACALL   DELAY

CLR     P1.1

ACALL   DELAY

JMP     START
```

MOTOR2:

```
CJNE    A,#1,MOTOR3    ;與 001 比較是否偏左
CLR     Right_Motor
SETB   Left_Motor
CLR     P1.0
SETB   P1.1
ACALL  DELAY
CLR     P1.1
ACALL  DELAY
JMP     START
```

MOTOR3:

```
CJNE    A,#6,MOTOR4    ;與 110 比較是否稍微偏右
SETB   Right_Motor
SETB   Left_Motor
CLR     P1.1
SETB   P1.0
ACALL  DELAY
CLR     P1.0
ACALL  DELAY
JMP     START
```

MOTOR4:

```
CJNE    A,#4,MOTOR5    ;與 100 比較是否偏右
SETB   Right_Motor
CLR     Left_Motor
CLR     P1.1
SETB   P1.0
ACALL  DELAY
CLR     P1.0
ACALL  DELAY
JMP     START
```

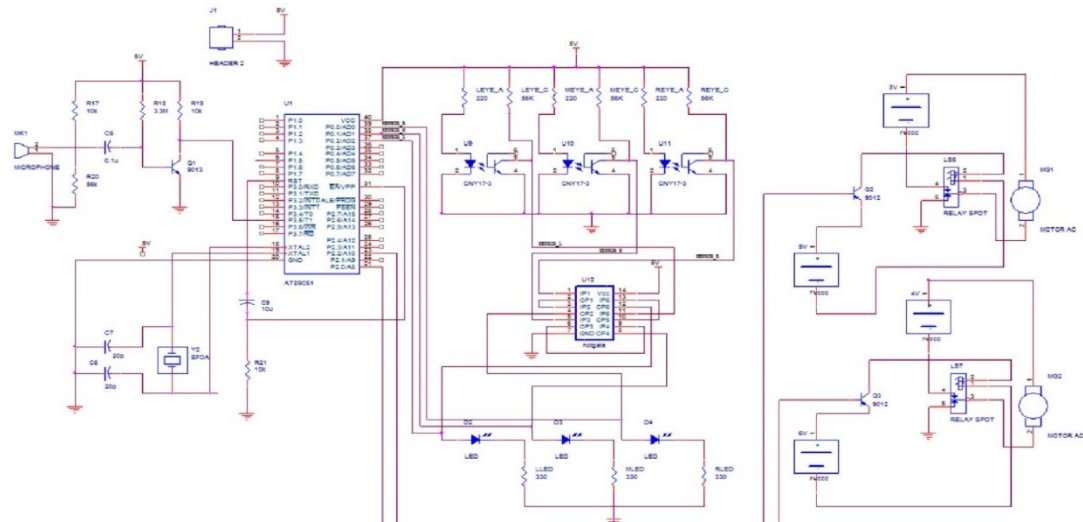

MOTOR5:

CJNE	A,#0,START	;與 000 比較是否偏離軌道
CLR	Right_Motor	
CLR	Left_Motor	
CLR	P1.0	
CLR	P1.1	
JMP	START	

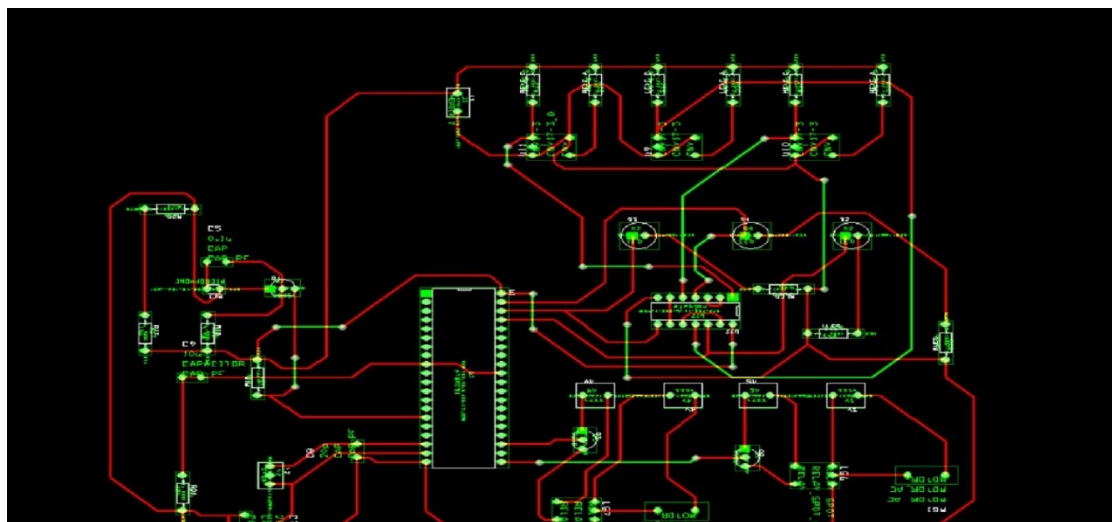
DELAY:	MOV	R5,#5
DL3:	MOV	R6,#250
DL2:	MOV	R7,#200
DL1:	DJNZ	R7,DL1
	DJNZ	R6,DL2
	DJNZ	R5,DL3

RET
END

附錄 B：AT89S52 Capture 電路圖



附錄 C：AT89S52 Layout 圖



參考文獻

[1]吳鳳科大電機系專題論文

<http://www.wfu.edu.tw/~wwwee/m10/07/07-17.pdf>

[2]逢甲自控系專題論文

<http://www.fcu.edu.tw/wSite/publicfile/Attachment/f1255567584115.pdf>

[3]紅外線循跡自走車實習

<http://epaper.gotop.com.tw/pdf/AEH003200.pdf>