

逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：智慧停車場

Intelligent Parking Lot

作者學號：張佑群，施育呈，蔡易辰，翁健愷，林毅誠

系級：電機三乙

學號：D0645273，D0645256，D0645290，D0645185，D0685281

開課老師：何子儀

課程名稱：微處理機系統實習

開課系所：電機工程學系

開課學年：107 學年度 第二學期



中文摘要

(1)目的：當開車去百貨公司逛街時，開心的進到停車場，往往為了找尋停車位而感到麻煩，在地下停車場繞了又繞，只為了找尋空位，這樣相當浪費時間及精力，因此我們希望可以藉由這些設計及構思，來改變這個困境。

(2)過程及方法：利用 AT89S52 微控制器編譯程式，搭配減速馬達，控制柵欄開關。在柵欄和每個車位兩旁放置紅外線感測器，搭配編寫的程式，可以自動控制柵欄的升降以及監控車位的數量和空位的位置，最後搭配精美的外型，為產品達到畫龍點睛的效果。

(3)結果：本專題是由感測器、AT89S52 和 LED 顯示，藉由程式的輸入判斷和軟硬體的合作完成的，本專題的主要架構是參考現實生活中的停車場管理，此系統已經有被運用於現實生活中，但這套系統若經過稍微改良，可以應用於賣場商品管理、公司人員工作崗位管理等等。我們最終的目標是希望可以藉由模擬出這個系統，學習硬體的連接、設計，和書寫判斷程式的軟體，未來可以以此為基礎出做出改良，更進一步設計出符合願景的智慧停車場，達成智慧生活的目的。

關鍵字：AT89S52 微控制器、紅外線感測器、停車場、減速馬達

Abstract

We are often filled with excited mood to enter a department store. Without a perfect shopping experience, we always face an embarrass situation that we don't have any parking space. It's a waste of time and spirit in the underground parking lot just trying to find an empty parking space. Therefore, we hope that this situation can be solved by our designs and ideas in this project.

We use the 8952 microcontroller compiler program with a gear motor to control the switch of the fence. Infrared sensors are placed on both sides of the fence and each parking space, and the programmed program can automatically control the lifting of the fence. Seven-segment display show the number of empty parking spaces. Finally, with a beautiful appearance, making software and hardware cooperation, the product is ended in perfect results.

This topic is displayed by sensor, AT89S52 and LED. It is completed controlled by the input value of the program and the cooperation of software and hardware. The main structure of this topic is the real-life parking lot management as reference. This system has already been used in real life, but if this system can be slightly improved, which can also be applied to store merchandise management, company job management, and so on. Our final goal is that we can learn hardware connection, design, writing program, and do an independent project by ourselves in this experience. In the future, we must make improvements based on this to design a smart parking lot which meets our goal. In order to reach the purpose of smart life, we need to learn more professional knowledge.

Keywords: AT89S52 microcontroller 、 gear motor 、 infrared sensor 、 parking lot

目錄

中文摘要	1
Abstract	2
第一章 系統架構	4
1.1 硬體架構	4
1.2 軟體架構	9
第二章 系統功能	11
第三章 製作過程	12
3.1 構思(Conceive)	13
3.2 設計(Design)	14
3.3 實現(Implement)	15
3.4 操作(Operate)	16
第四章 實驗結果與操作說明	17
4.1 操作說明	17
4.2 實驗結果	17
4.3 問題討論	18
第五章 結論與未來展望	19
5.1 未來展望	19
5.2 結論	19
第六章 組員工作劃分	20
第七章 工作日誌	21
第八章 組員心得	22
第九章 附錄	26
第十章 參考文獻	30

第一章 系統架構

本專題設計與製作以 AT89S52 搭配多種元件組成，本章節將分為硬體架構與軟體架構兩方面進行介紹。

1.1 硬體架構

本專題設計之硬體電路主要包含(1)AT89S52、(2)減速馬達*2、(3)紅外線感測、(4)LED 七段顯示器(共陽極)、(5)LED 燈。

主要功能包括：

- 1.七段顯示器：顯示停車場內剩餘停車格。
- 2.AT89S52：計算剩餘車位，控制 LED 燈的亮暗及出入口的馬達。
- 3.紅外線感測器：輸入感測到的訊號給 AT89S52。
- 4.減速馬達：出入口進出控制。
5. LED 燈泡：發出亮暗。

1.1.1 AT89S52

AT89S52 晶片用來計算紅外線(出入口)是否偵測到車輛，並將偵測到的訊號做判斷，決定是否送訊號至馬達讓馬達運轉，AT89S52 再去計算進出的總車輛。然而停車位上的紅外線偵測是否有車輛停入，再將訊號送至 AT89S52，再讓 AT89S52 去控制燈泡的亮暗。

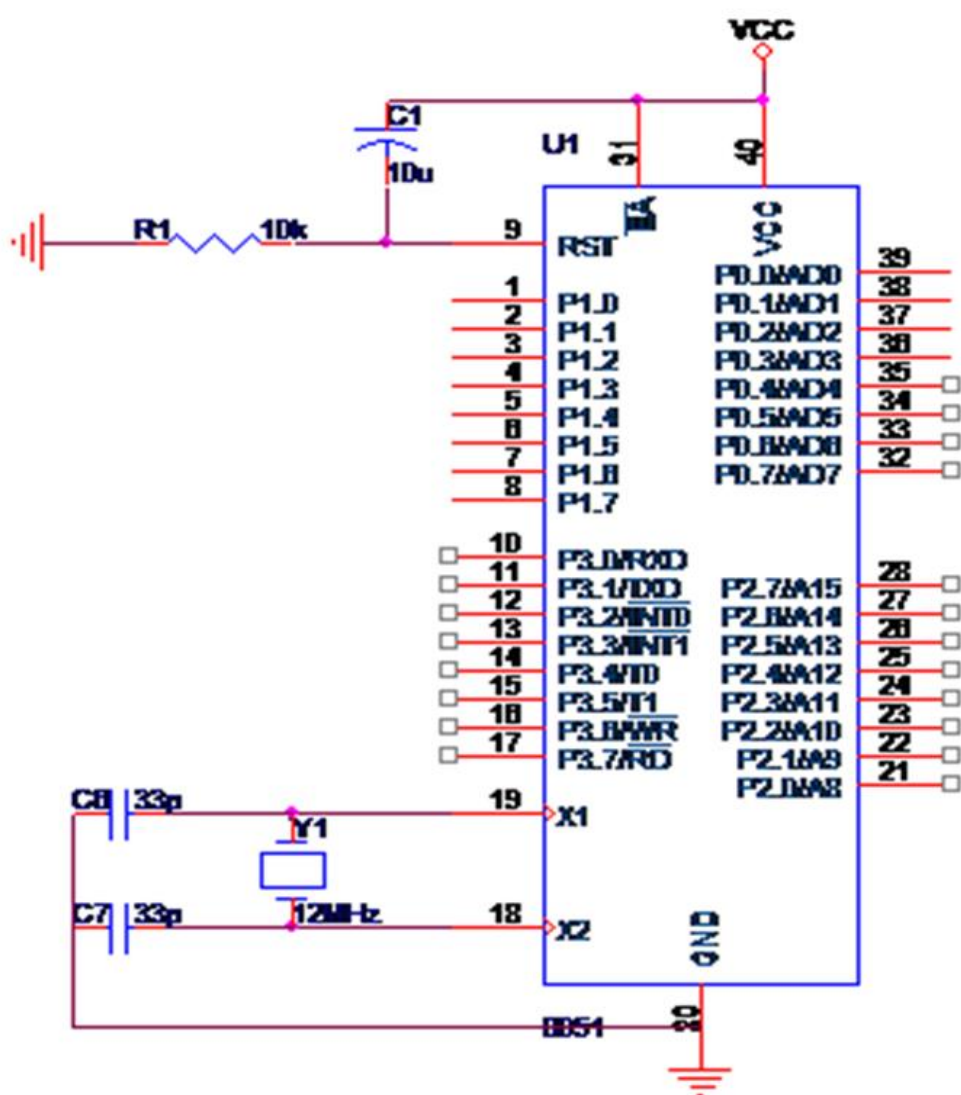


圖 1.1 AT89S52 電路示意圖

表 1.1 AT89S52 之接腳功能表(放上有用到的腳位)

腳位	接腳名稱	功能簡介
1~3	P1.0~P1.2	控制車位 LED 燈亮暗
9	RESET	重置輸入腳位，當這支腳收到 High(+5V) 的信號時，即重置，被重置後重新從記憶體位址 0000H 開始執行程式。
10~11	P3.0~P3.1	出入口之紅外線感測。
12~14	P3.2~P3.4	停車位之車輛感測。
18~19	XTAL2&1	8051 內部之時脈振盪器的輸入端。
20	VSS	接地。
21~28	P2.0~P2.7	H 橋控制(控制減速馬達正反轉)。
31	EA	致能。
40	VCC	電源輸入端。(+5V)

1.1.2 減速馬達

馬達接收來自 AT89S52 的訊號，去驅使馬達轉動，讓車輛可以進出，再接收訊號，讓閘門關閉。



圖 1.2 減速馬達示意圖

1.1.3 紅外線感測器

AT89S52 接收來自紅外線感測器的訊號，當紅外線感測器偵測到有物品進入偵測區域，並送訊號到 AT89S52，去讓程式做出相對應的動作，為這次專題非常重要的元件。



白色為接收端

黑色為發射端

圖 1.3 紅外線感測器示意圖

1.1.4 七段顯示器

當程式一驅動，AT89S52 計算停車場內所剩餘車位，並將數據轉送到七段顯示器，讓七段顯示器顯示所剩車位。

1.1.5 LED 燈泡

LED 燈泡由 AT89S52 控制，當停車位有車輛停入，便會熄滅，當停車位無車輛時，則發亮讓要停車的車主方便找尋停車位。

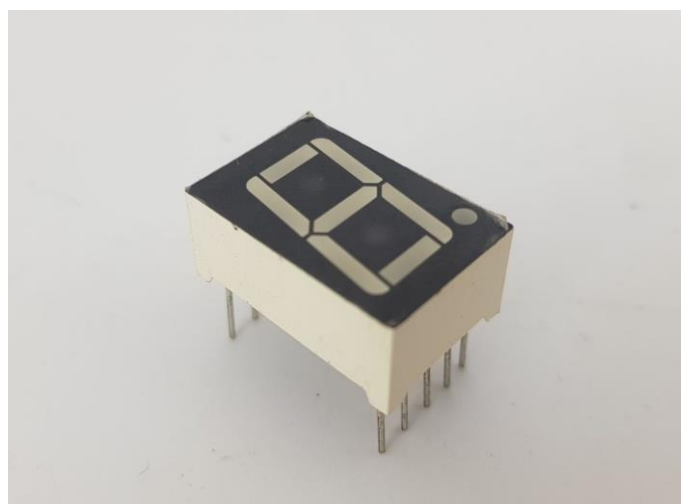


圖 1.4 七段顯示器示意圖

1.2 軟體架構

本專題設計之軟體分為(1)偵測停車位、(2)柵欄馬達(3)七段顯示器。

1.2.1 主程式

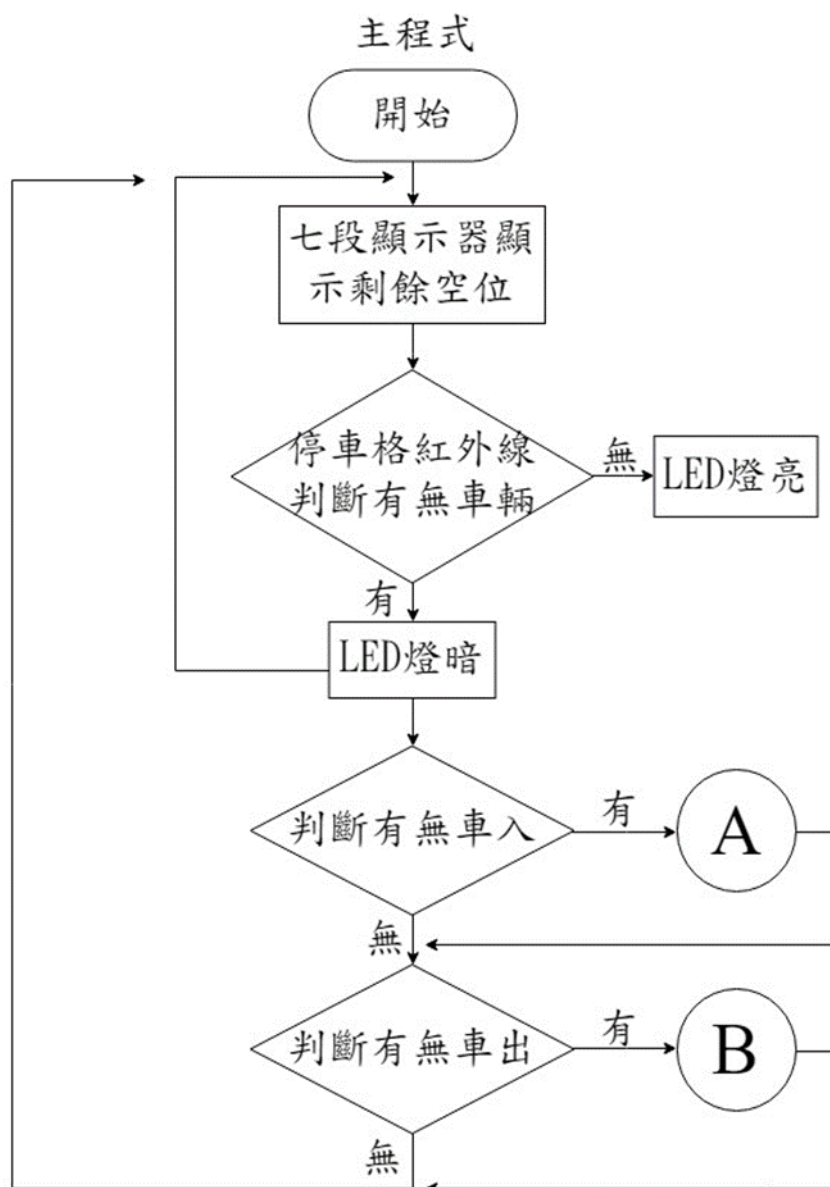


圖 1.5 主程式流程圖

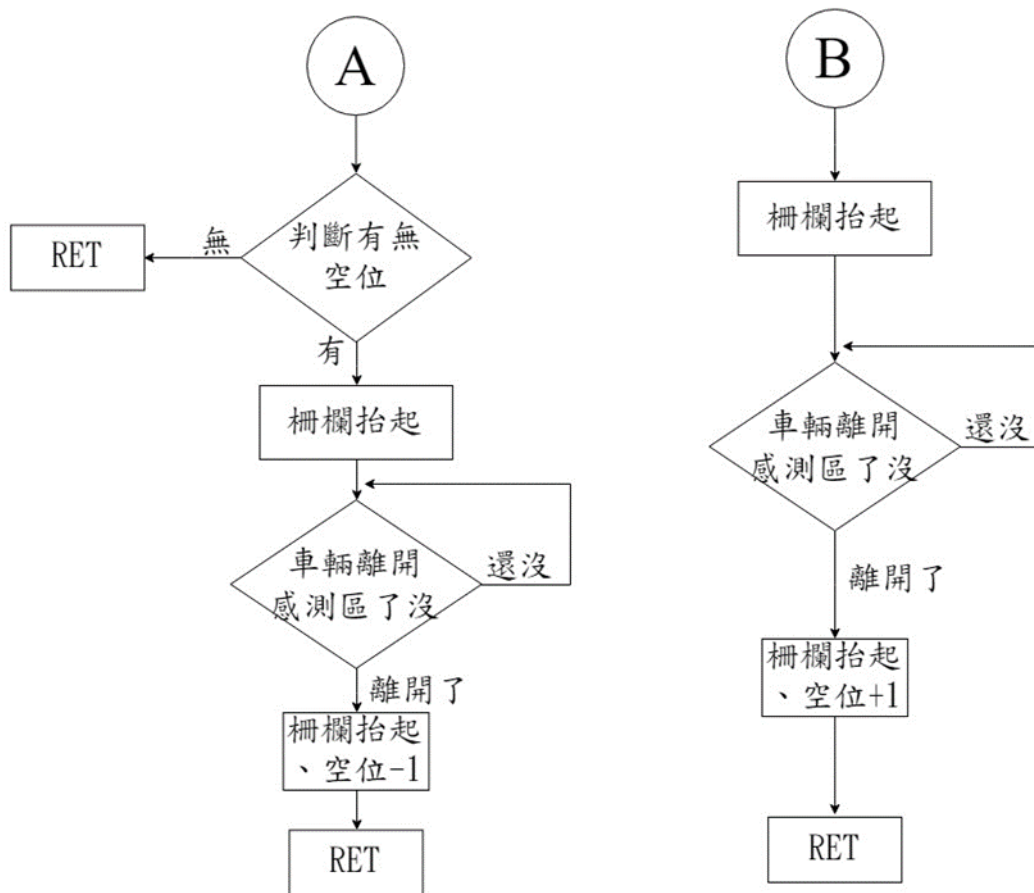


圖 1.6 子程式流程圖

第二章 系統功能

1. 利用紅外線偵測是否有車輛進出停車場，並用馬達控制車輛進出。
2. AT89S52 利用紅外線所接受到的資訊去做判斷，並利用七段顯示器去顯示目前停車場的剩餘位子。直到剩餘位子為零後，就不得再進入。
3. 紅外線偵測車輛停入停車格時，該位子的燈泡會轉換亮暗，讓遠處的駕駛知道這裡是否已經有停放車輛。

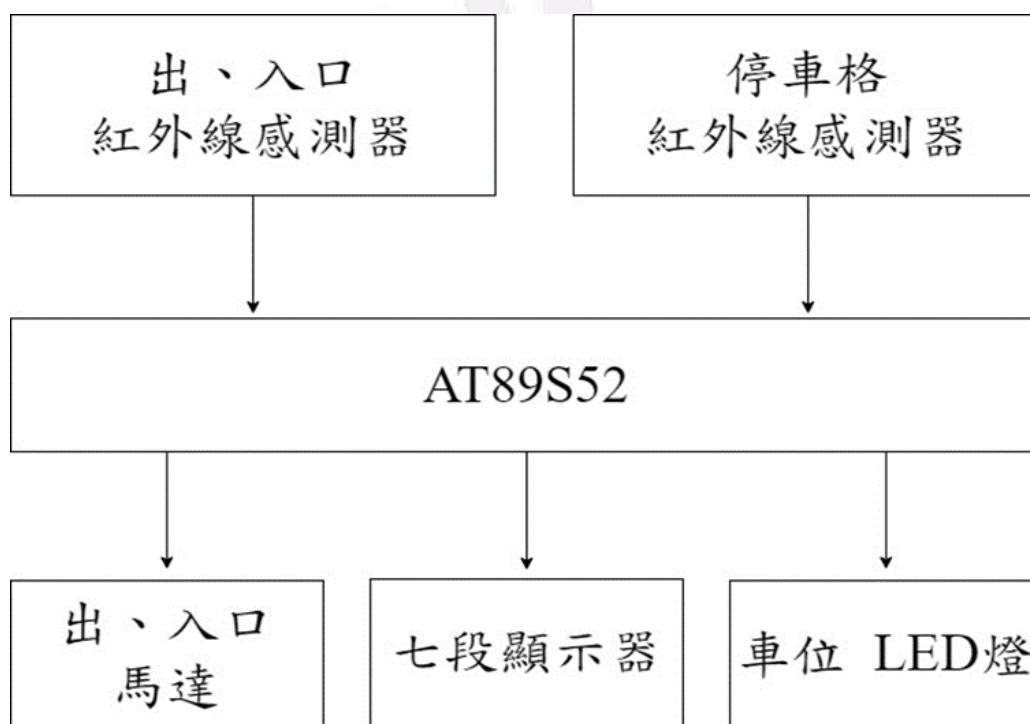


圖 2.1 系統流程圖

第三章 製作過程

本專題利用 CDIO 方法完成微處理機專題之實作，可以培養自我構思完整系統架構、獨立設計、技術整合、及整體規劃，實現實際製作以及產品展示與訓練各項能力，達到教育學習與實際製作的目標。

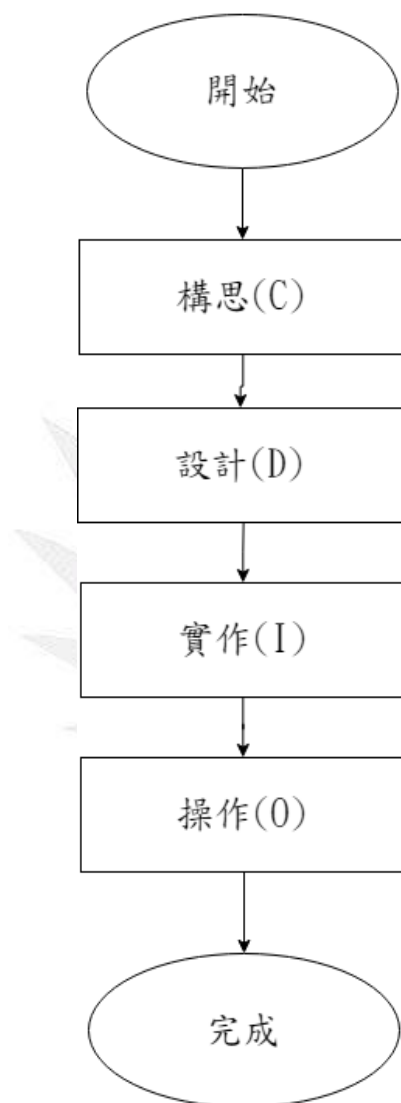


圖 3.1 CDIO 流程圖

3.1 構思(Conceive)

當開車去百貨公司逛街時，開心的進到停車場，往往為了找尋停車位成了而感到麻煩，在地下停車場繞了又繞，只為了找尋空位，這樣相當浪費時間及精力，因此我們希望可以藉由這些設計及構思，來改變這個困境。

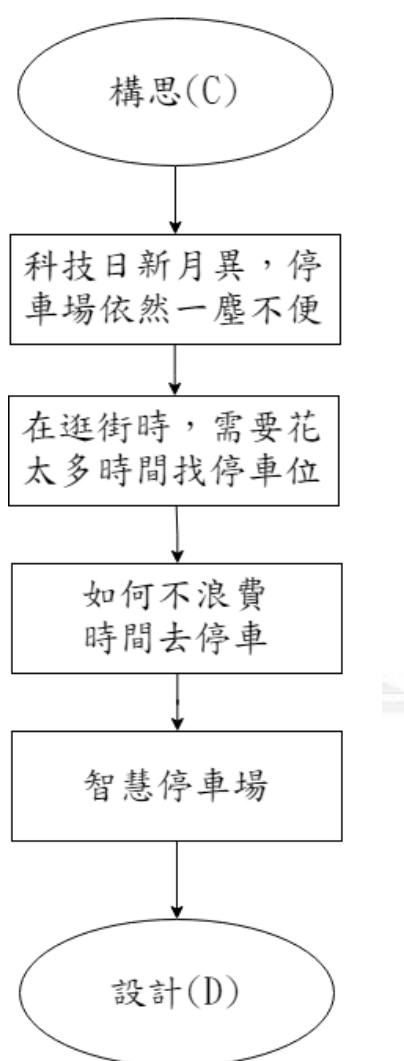


圖 3.2 構思流程圖

3.2 設計(Design)

我們想藉由燈泡亮暗明顯標示出空位來改變這個問題，當該車位已有車輛停入時，燈泡熄滅，但若有空位，則燈泡會持續亮著。讓在尋找車位的車主，可以遠遠的就看到哪裡有空位，省時又省力。

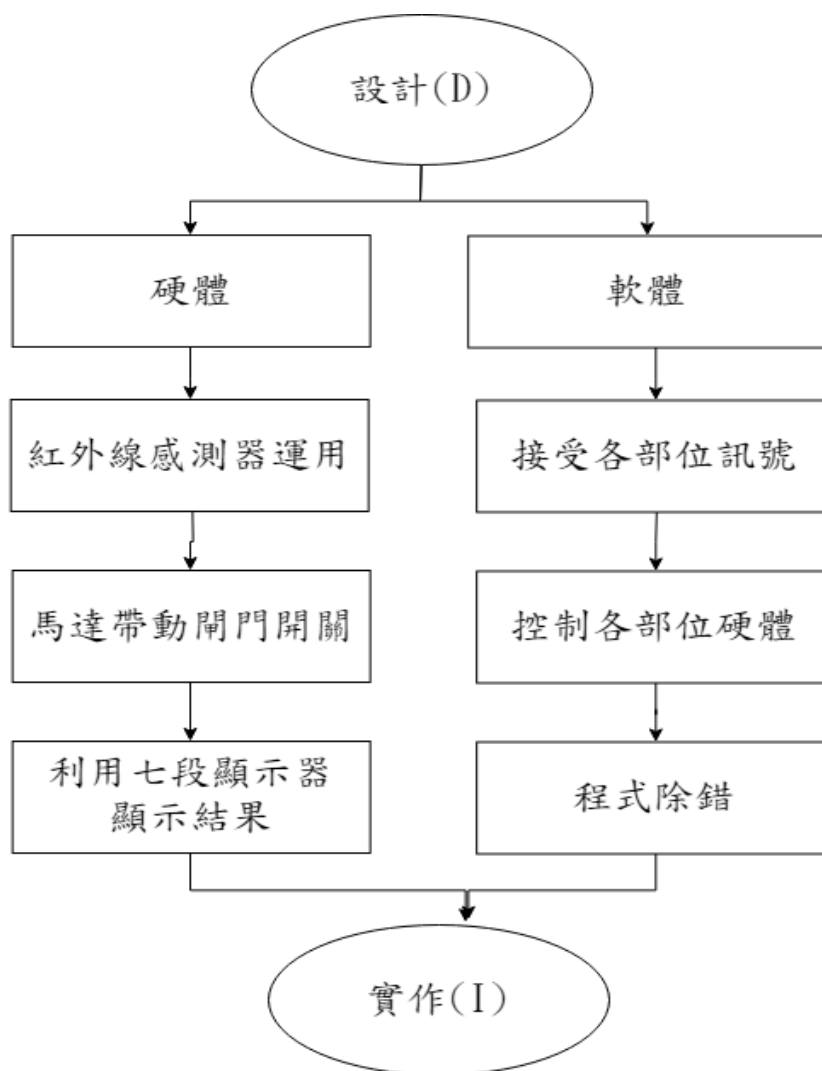


圖 3.3 設計流程圖

3.3 實現(Implement)

整個系統從設計電路圖，畫 capture、Layout，到洗出電路板，以及麵包板上先實測，再移到電路板上測試，中間出現大大小小的問題，Layout 圖出錯、電路板上的銅剝落、8051 輸出電流不夠驅動馬達、紅外線感測.....等，都是我們需要去克服的，也正是讓我們從製作微處理機專題中所學到的，面對問題及解決問題的能力。

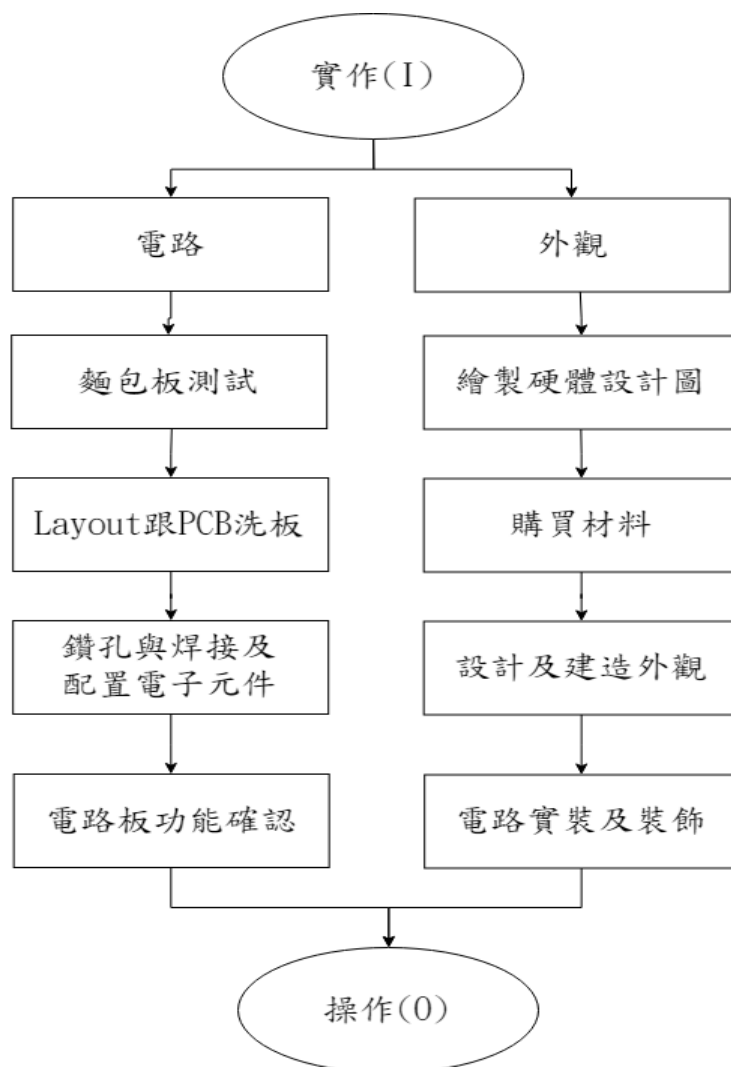


圖 3.4 實作流程圖

3.4 操作(Operate)

車輛駛入入口，入口紅外線偵測到車輛，並驅動馬達打開閘門，讓車輛進入，車輛駕駛找尋停車場上是否有顯示此位子是無車輛的紅燈亮起，並駛入停車位停好，停車位紅外線感測到車輛停入，紅燈變關閉。

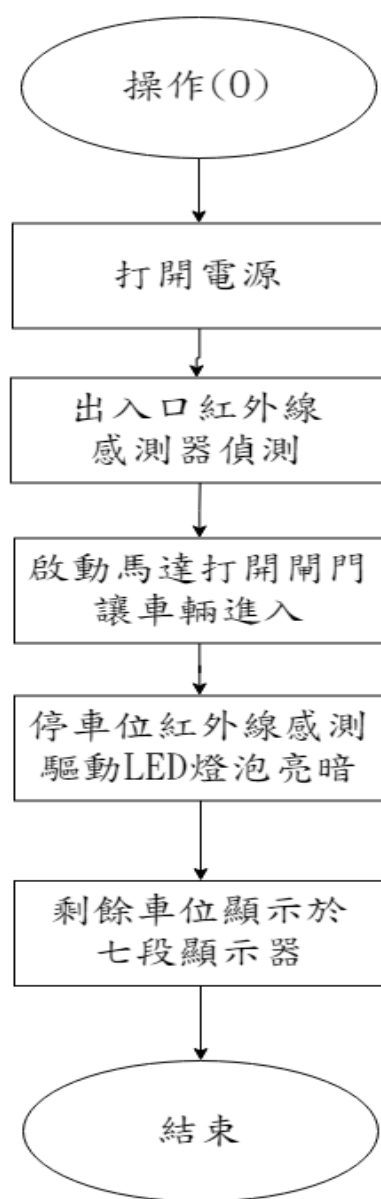


圖 3.5 操作流程圖

第四章 實驗結果與操作說明

4.1 操作說明

- 測試裝置是否能正常運作。
- 駛入車輛至出入口。
- 打開電源使紅外線偵測。
- 觀察 LED 及七段顯示器是否有正常運作。

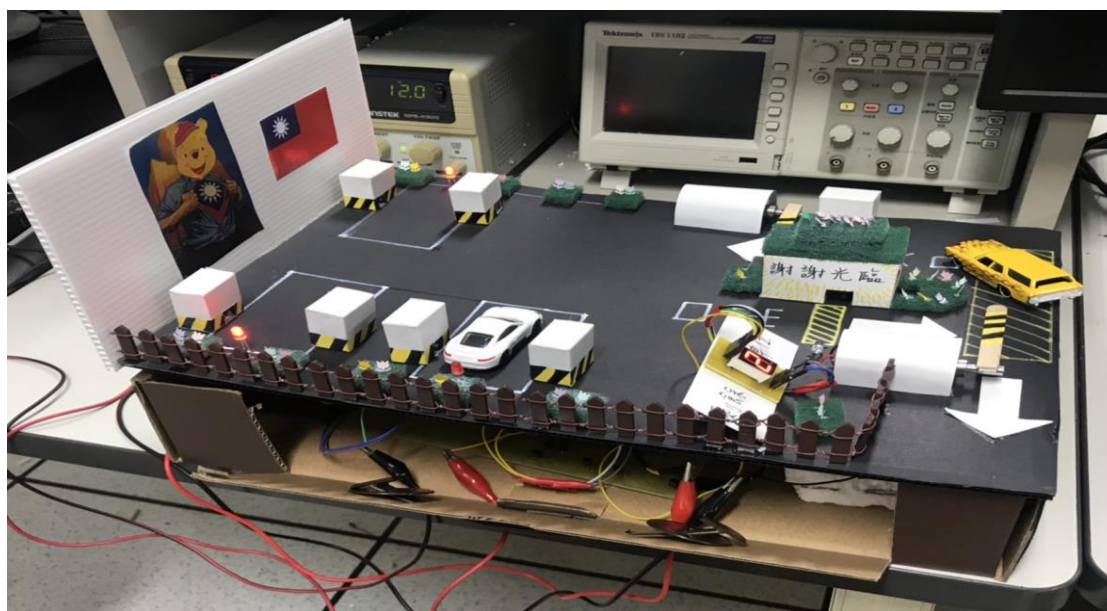


圖 4.1 智慧停車場示意圖

4.2 實驗結果

本專題之硬體包含(1)AT89S52、(2)減速馬達、(3)七段顯示器、(4)紅外線感測元件、(5)LED 元件，運用感測元件，運送訊號給 AT89S52，且驅動減速馬達及七段顯示器的判斷，此軟體的部分包含：(1)判斷、(2)計數、(3)偵測。

經過實驗，感測器輸入訊號到 AT89S52，再傳輸訊號到 LED 元

件及減速馬達作為輸出。

4.3 問題討論

1. 紅外線感測器的位置要調整好，不然很容易偵測不到訊號。
2. 拉電路可以分區塊 Layout，再連起來，較不雜亂，並且拉的人可以再找另一位幫忙檢查，較不會出錯。
3. H 橋控制馬達轉動的部分，可以自己先找齊相關資料，才不會花太多時間在上面。
4. 電路板及元件要好好保護，不然有個元件壞掉，檢查要耗費許多時間，更有可能找不出錯誤。



第五章 結論與未來展望

5.1 未來展望

現在社會講求高效率，我們希望未來的生活能更智能與便利，我們目前的成果已經有被運用於現實生活中，希望未來能做到更加便利的智慧停車場，我們只需要把車子停於平面車場入口，自然會有機器將車子送於指定停車格，盼望未來能落實且被廣泛運用，這樣的停車場，更符合我們智慧停車場的前景與規劃。

5.2 結論

本專題是由感測器、AT89S52 和 LED 顯示，藉由程式的輸入判斷和軟硬體的合作完成的，本專題的主要架構是參考現實生活中的停車場管理，此系統已經有被運用於現實生活中，但這套系統若經過稍微改良，可以應用於賣場商品管理、公司人員工作崗位管理等等。

我們最終的目標是希望可以藉由模擬出這個系統，學習硬體的連接、設計，和書寫判斷程式的軟體，未來可以以此為基礎出做出改良，更進一步設計出符合願景的智慧停車場，達成智慧生活的目的。

第六章 組員工作劃分

組員名稱	第一階段	第二階段	第三階段	第四階段
張佑群	程式設計	紅外線電路 實測	電路測試	整體結合 程式修正
翁健愷	構思程式	硬體配置	PPT、word 製作	整體結合 組裝修正
施育呈	著手進行 機構設計	利用材料組 成機構外觀	讓硬體跟 外觀結合	整體結構 組裝修正
林毅誠	材料購買	電路 Layout 洗電路板	讓硬體跟 外觀結合	整體結構 組裝修正
蔡易辰	構思電路圖 設計	電路 Layout 洗電路板	電路測試	整體結合 組裝

第七章 工作日誌

工作日誌(四月份)

星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
14	15	16	17	18	19	20
		期中報告	構思程式 架構及電 路圖	構思程式 架構及電 路圖	構思程式 架構及電 路圖	構思程式 架構及電 路圖
21	22	23	24	25	26	27
程式架構 撰寫、零 件確認	程式架構 撰寫、零 件確認	撰寫程式、 零件確認	撰寫程式、 繪製電路 圖	撰寫程式、 繪製電路 圖	撰寫程式、 繪製電路 圖	撰寫程式、 繪製電路 圖
28	29	30	1	2	3	4
撰寫程式、 零件購買	撰寫程式、 零件購買	撰寫程式、 零件購買				

工作日誌(五月份)

星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
29	30	31	1	2	3	4
			程式除錯、 PCB板佈線	程式除錯、 PCB板佈線	程式除錯、 PCB板佈線	程式除錯、 PCB板佈線
5	6	7	8	9	10	11
程式大致完 成	電路圖 Layout	電路圖 Layout	洗電路板、 外觀製作	洗電路板、 外觀製作	洗電路板、 外觀製作	母親節回家
12	13	14	15	16	17	18
母親節回家	電路板組裝 及實測、外 觀製作	電路板組裝 及實測、外 觀製作	電路板組裝 及實測、外 觀製作	電路板組裝 及實測、外 觀製作	線路測試、 外觀完成	線路測試、 硬體測試
19	20	21	22	23	24	25
硬體測試、 程式調整	硬體測試、 程式調整	硬體測試、 程式調整	硬體測試、 程式調整	整體實裝測 試	整體實裝測 試	整體實裝測 試
26	27	28	29	30	31	1
整體實裝測 試	整體實裝測 試	整體架構測 試、製作 PPT	整體架構測 試、製作 PPT	整體架構測 試、製作 PPT	整體架構測 試、製作 PPT	

第八章 組員心得

張佑群：

這學期的微處理機實習專題，我們一開始訂好題目後，以為能很快速，很順利的做出來。但事實上是，看似簡單的專題，其實有很多小細節要注意，只要其中稍有不慎，就無法順利完成。

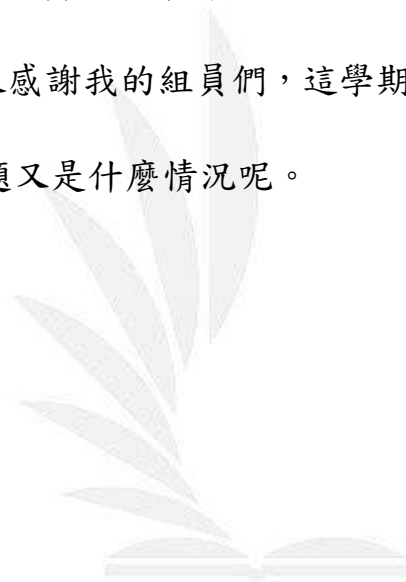
從最一開始，在麵包板上測試的時候，就要注意程式與硬體的配合。麵包板上測試完後，接著 Layout 要注意基本電路不能畫錯，焊東西上去的時候要注意有沒有虛焊、點和點之間有沒有短路。然後和實體結合的時候要注意插線的正負，還要注意焊上去的線有沒有接觸不良。真的是處處都要很細心，不然就會出錯。

組員之間的工作分配也是一門學問，讓大家做自己最擅長的事，不可以讓一個人的工作量太多或太少，這樣大家效率才會好。

翁健愷：

微處理機實習專題真的不簡單。從當初一直從學長們口中所聽聞的人間煉獄，到自己實作上，真的是大大的難題，原本訂下題目，到做出成品、洗電路板、畫電路圖，都花費不少時間及精力，在實驗室待到半夜都不稀奇，其他組別也是，大家都在實驗室為自己的專題努力。

自己的組員也都很盡責，大家都把自己的任務完成後，會幫忙其他人做他們該做的，很感謝我的組員們，這學期的微處理機專題要結束了，不知道畢業專題又是什麼情況呢。



施育呈：

這次專題算是給自己和組員們的一大挑戰，一路上跌跌撞撞，從畫 capture 到 layout，都遇到了不少難題，尤其是 layout 真的是讓我們吃足了苦頭，光是要讓電路盡量不要重複，往往就得要花上好幾個小時去安排位置，等電路板就緒並且陸陸續續將元件焊上去後，再和 8051 作連動時，又會有一堆意想不到的 bug 跑出來，真的心很累。

但好險組員大家都很 carry，都很盡責也很有能力，才能讓這次專題進行順利，照的預定進度穩扎穩打的朝完成邁進，當然也要感謝學長們和何子儀老師的幫助，謝謝你們一直從旁協助我們，提供我們經驗和很實用的建議!在此感謝我的組員們、學長們和何子儀老師。

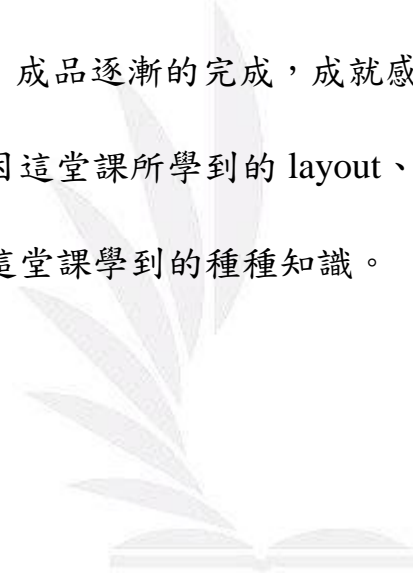
蔡易辰：

做專題的期間發生了很多事，像是從本來完全不會 layout，經過別班同學的指導，及在實驗室待了 10 個小時後，變成幫助班上同學排解問題的小高手，或是花了一個禮拜沒辦法找出錯誤，卻被別組同學直接點破，這次專題讓我了解同學的重要，不管是別班的或是別組的，他們都是一起奮鬥的夥伴，雖然做專題費時費力又費心，但我覺得蠻值得的。

林毅誠：

之前從學長口中就曾聽說微處理機是二下的夢魘，除了組合語言要會之外，還要結合到目前所學的理论，付諸實現，使出渾身乏術，為了做出一個滿意的專題，果真其然，上半學期都在學基本的組合語言，似乎還沒有感覺到難處，但期中之後助教宣布要做出一個專題，瞬間不知所措。

但隨著時間的進展，我們這組從沒有概念，到機構的完成，電路與程式的逐漸有眉目，成品逐漸的完成，成就感也越來越高，這對我來說是很大的鼓舞，因這堂課所學到的 layout、洗電路板都會成為日後的助益，非常感謝這堂課學到的種種知識。



第九章 附錄

附錄 A : .asm 檔

```
ORG 000H
```

```
MOV R0,#3
```

```
MOV P1,#00000000B
```

```
MOV P2,#00000000B
```

```
AJMP MAIN
```

```
CLOSEOUT: ACALL DELAY
```

```
MOV P2,#00001100B
```

```
LCALL SDELAY
```

```
MOV P2,#00000000B
```

```
AJMP MAIN
```

```
CLOSEIN: ACALL DELAY
```

```
MOV P2,#11000000B
```

```
LCALL SDELAY
```

```
MOV P2,#00000000B
```

```
AJMP MAIN
```

```
MAIN:
```

```
SETB P3.0
```

```
SETB P3.1
```

```
SETB P3.2
```

```
SETB P3.3
```

```
SETB P3.4
```

```
JB P3.2,V1
```

```
CLR P1.0
```

```
AJMP X1
```

```
V1: SETB P1.0
```

```
X1:
```

```
JB P3.3,V2
```

```
CLR P1.1
```

```
AJMP X2
```



智慧停車場

V2: SETB P1.1

X2:

JB P3.4,V3

CLR P1.2

AJMP X3

V3: SETB P1.2

X3:

MOV DPTR,#TABLE

MOV A,R0

MOVC A,@A+DPTR

MOV P0,A

JB P3.0,CAROUT

REIN: JB P3.1,CARIN

AJMP MAIN

;----- SUB_ROUTINE (CAR OUT) -----

CAROUT: CJNE R0, #3, CONTINUE0

LJMP REIN

CONTINUE0:

MOV P2, #00000011B; Start Motor

LCALL DELAY

MOV P2, #00000000B; Stop Motor

STAY0:

JB P3.0, STAY

INC R0 ; Parking Space +1

LJMP CLOSEOUT

;-----

;----- SUB_ROUTINE (CAR IN) -----

CARIN: CJNE R0, #0, CONTINUE1

LJMP MAIN

CONTINUE1:

MOV P2, #00110000B; Start Motor

LCALL DELAY

智慧停車場

```
MOV P2, #00000000B; Stop Motor
STAY1:
    JB P3.1, STAY1

    DEC R0                ; Parking Space -1
    LJMP CLOSEIN
;-----

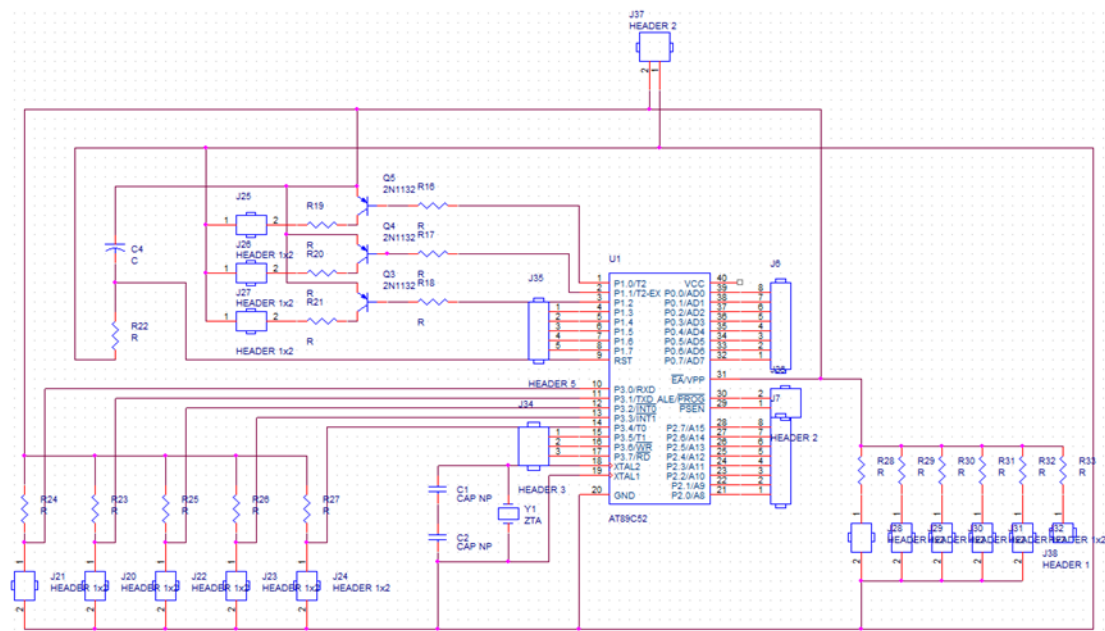
DELAY: MOV R5, #11
DL4:   MOV R6, #215
DL5:   MOV R7, #250
DL6:   DJNZ R7, DL6
        DJNZ R6, DL5
        DJNZ R5, DL4
        RET

SDELAY: MOV R5, #10
DL7:   MOV R6, #250
DL8:   MOV R7, #250
DL9:   DJNZ R7, DL9
        DJNZ R6, DL8
        DJNZ R5, DL7
        RET

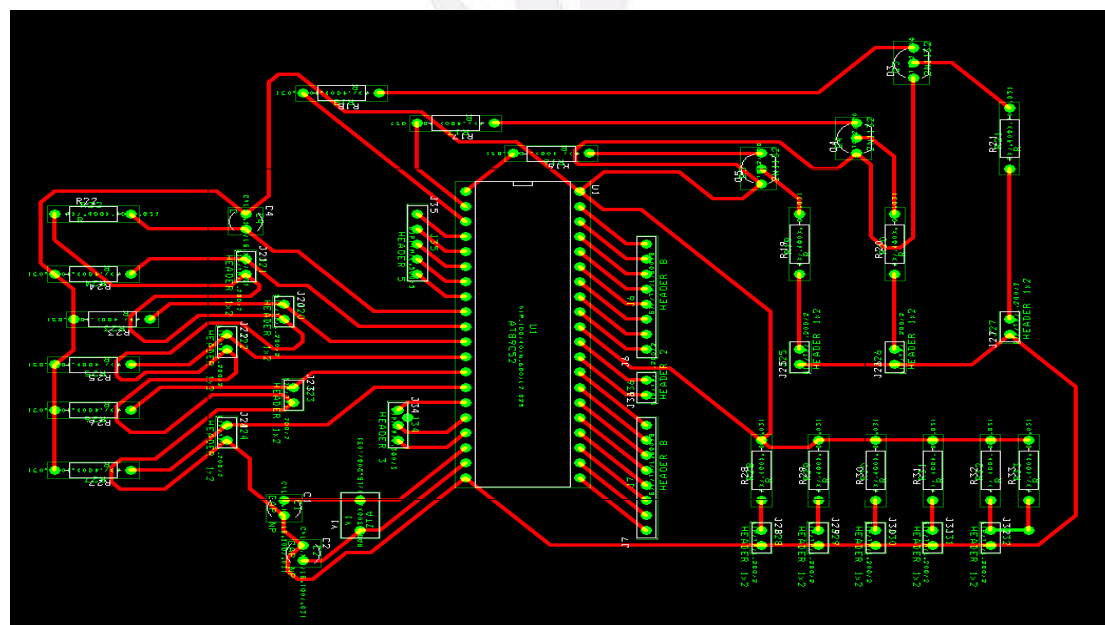
TABLE: DB 11000000B ;0
        DB 11111001B ;1
        DB 10100100B ;2
        DB 10110000B ;3
        DB 10011001B ;4

END
```

附錄 B：AT89S52 電路圖



附錄 C：AT89S52 Layout 圖



第十章 參考文獻

參考資料：

紅外線感測（無日期）。紅外線收發電路之探討。民 108 年 4 月

17 日， 取自：

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2011/11/2011110209160032.pdf>

H 橋(無日期)。維基百科-H 橋。民 108 年 4 月 17 日， 取自：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/H%E6%A1%A5>

步進馬達(民 106 年 6 月 14 日)。【Arduino 教學】實作 10-步進

馬達教學。民 108 年 4 月 17 日， 取自：

https://www.youtube.com/watch?v=GyEa5MPJw_A&feature=youtu.be

