

南台科技大學
電機工程系
專題製作報告

題目:自走車負重致遠

指導教授:陳文耀、宓哲民

班 級:電資四甲

製作學生:李政軒 學號 :4A128008

朱孝安 學號 :4A128044

李芳勳 學號 :4A128038

許元禹 學號 :4A128011

中華民國 2015 年 11 月 24 日

目錄

一、摘要.....	3
二、簡介.....	3
2-1 研究動機.....	3
2-2 研究目的.....	4
2-3 研究預期.....	4
三、車體主要材料.....	5
3-1 車體材料.....	5
3-2 紅外線.....	5
3-3 89C51 晶片及介紹.....	7
四、自走車比賽要求及限制.....	12
4-1 自走車的規則.....	12
4-2 軌道的規定.....	13
4-3 比賽規定.....	14
五、自走車主程式與副程式.....	17
六、作品與獎狀.....	39
七、結論與建議.....	41
八、參考文獻.....	42

一、 摘要

這次專題是以電力電子為原理基礎下所預計製作的題目，在程式方面利用組合語言來控制PIC單晶片，以有效的搭配感測元件偵測路徑訊號來使自走車做出有效的動作指令，以紅外線感測器來感應圍牆區，以及場地的軌道路線，再以程式來控制自走車行走的模式，以速度及成功率為主。

二、 簡介

2-1 研究動機

現代忙碌的社會中，工廠的生產量不斷的提升，在短時間內要做出大量的產品，大部分都是需要依靠機器，機器在現代社會中，扮演著無法被取代的角色，是人們賦予了機器智慧，使機器能夠順著人們不同的需求有不同的功能，不僅僅能夠減少人力的資源，也可以提升產品的生產量，更能夠創造出一大商機。

社會版面經常看到許多在工廠工作的作業員，每天不斷地做重複性的動作，由於處在一個吵雜的環境中工作，將會造成身心靈的疲倦與憂鬱的情況以及超時的工作，導致許多作業員最終想不開，若這些工作都讓機器取代將不會造成這樣的結果，機器與人類最大的區別在於人類是有情緒的而機器沒有，因此能利用機器減少人類資源由此可

證。

智慧型機器，近年來逐漸受到重視，運用的範圍也相當廣泛，包含了特殊用途機器人、國防用途機器人、醫療用途機器人以及家庭用途機器人，科技不斷的在進步，也漸漸發展出許多不同類型不同種類的機器，並用於不同地點，擁有多樣的功能，唯有不斷的創新與改變才不至於被時代給淘汰，因此智慧型機器在未來必然是被重視的焦點之一。

2-2 研究目的

本研究的目標是發展一具有感應功能的自走車，使自走車在已知的環境情況下能透過紅外線感測器，對規劃的路徑偵測來達到自行行走的功能；在已知環境的情況下能透過改寫程式，使自走車能在不碰到障礙物的情況下順利完成任務抵達目標。

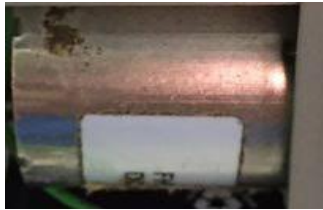
2-3 預期目標

車體方面長、寬均在 35 公分內，感測元件必須架設於車前兩方與四周以利辨識障礙物。控制方面則以紅外線來辨識路線及超音波來閃避障礙物為主要辨識訊號，並將此訊號傳送至單晶片做出判斷，控制車體行徑路線，抵達目的。

三、 車體主要材料

3-1 車體材料

馬達:選用扭力低轉速高的直流馬達，主要是要讓自走車行駛快速及穩定。



輪胎:前輪選用平滑型，後輪選用抓地力較好及胎紋較深。



(前輪)



(後輪)

車殼:我們選用的材料是鋁合金優點是輕又耐腐蝕而且是鋁合金不易變形

3-2 紅外線

CNY7 紅外線光感測器如圖 4、5，輸入+5V 經由限流電阻 330Ω 限制電流後，供應光 LED 穩定電流，可穩定且持續發出紅外線不可見光。CNY70 前放置一反射物，光 LED 所發射的不可見光經由反射物反射至光電晶體接收，此時光電晶體以達飽和，輸出電阻的 V_e 電壓上升，接下來在經由史密特反向器 0V，LED 不亮。當 CNY70 前未放置任反射物，則紅外線 LED 所發射的不可見光無法有效反射至光電晶體，因此

光電晶體截止呈現高阻抗，使 V_e 接近 $0V$ ，再經由史密特反向器後，輸出 V_0 等於 $5V$ ，LED 亮。其光源和感測元件是做在一起，動作是光遇到對方車輛，就會反射到感測元件，光遇到車輛會被吸收。我們這次自走車使用了三顆光感測器，其目的在於偵測對方車輛，提供狀況給微控制器做判斷。[4][5]

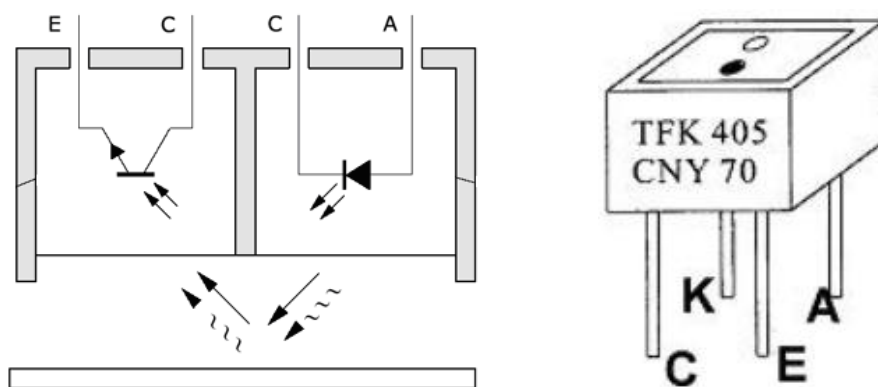


圖 4. CNY70 內部示意圖

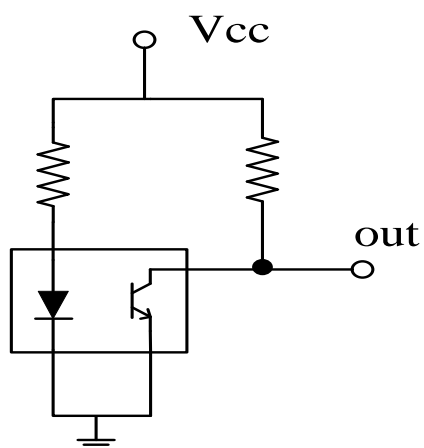


圖 5. CNY70 感測器電路

3-3 89C51 晶片及介紹

圖 1 所示為 89C51 單晶片接腳圖，此單晶片由 ATMEL 公司所製造，可重複燒錄 1000 次以上。89C51 單晶片必須供應電壓，電源接腳為 VCC(pin40)、GND(pin20)，工作電壓在 4V~6.6V 之間，建議使用 +5V 電源供應器，可保持單晶片工作壽命。

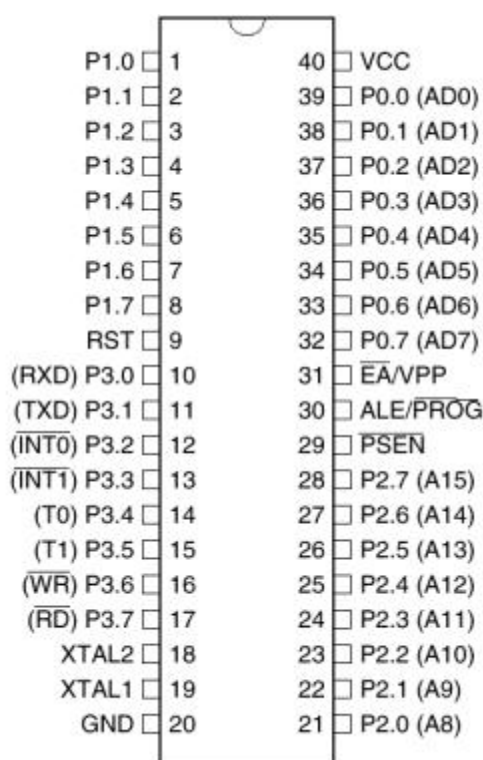


圖 1

1. 89C51 單晶片接腳簡介如下：

PORT0 :

PORT0 包括 P0.0~P0.7(pin39~pin32)，主要有記憶體擴充位址 / 資料匯流排、燒錄時的資料碼輸入與輸出、以及一般

I/O 等三個功能。

PORT1 :

PORT1 包括 P1.0~P1.7(pin1~pin8)，有燒錄時的低位元組位址與一般 I/O 兩個功能。

PORT2 :

PORT2 包括 P2.0~P2.7(pin21~pin28)，有記憶體擴充時的高位元組位址匯流排、燒錄時的控制功能、以及一般 I/O 等三個功能。

PORT3 :

PORT3 包括 P3.0~P3.7(pin10~pin17)，有一般 I/O 功能與圖 2 所列特殊功能，其中 P3.0 和 P3.1 可作為 RS-232 信號輸出與輸入。

Port Pin	Alternate Functions
P3.0	RXD(serial input port)
P3.1	TXD(serial output port)
P3.2	INT0(external interrupt 0)
P3.3	INT1 (external interrupt 1)
P3.4	T0(timer 0 external input)
P3.5	T1 (timer 1 external input)
P3.6	WR(external data memory write strobe)
P3.7	RD(external data memory read strobe)

圖 2 PORT3 特殊功能

2. 89C51 單晶片基本電路設計

時脈設計：

89C51 的時脈接腳為 XTAL1(pin19)、XTAL2(pin18)，如圖 3 所示，於 pin18、19 之間接一個石英振盪器（常用頻率在 3.58MHz、6MHz、11.0592MHz、12MHz），並各接一電容與接地，電容以 20p~30p 較為適當。

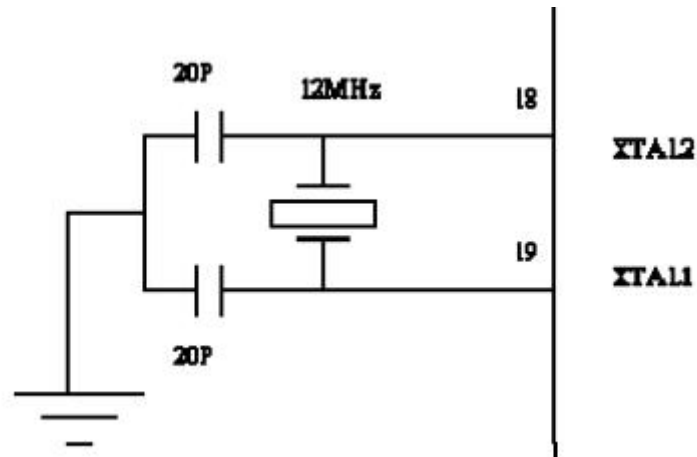


圖 3

重置電路設計：

RST(pin9)為 89C51 的重置接腳，如圖 4 所示，要使程式碼重新執行時，只要按下 SW 開關，使 RESET 接腳有 +5V 的高電位，使系統重置而重新執行程式。

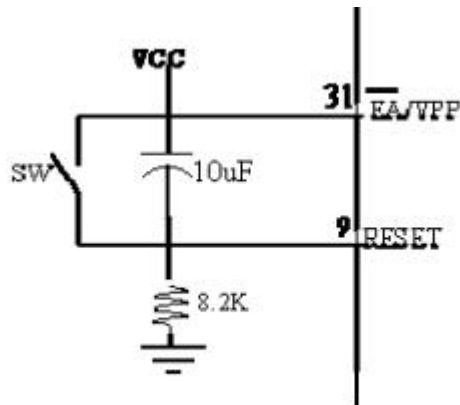


圖 4 重置電路

基本 I/O 電路設計：

如圖 5 所示，為 89C51 單晶片基本輸出電路，PORT2 連接 LED 後，再接上 200 歐姆電阻作為限流裝置，防止 LED 燒毀，最後接上 VCC 供應電源，當 PORT2 輸出腳為 0 時，LED 亮，例如控制 $PORT2.0 = 0$ 時，第一支 LED 亮。89C51 單晶片可藉由控制這些腳位的電壓，產生數位訊號，經過放大電路，進而控制周邊設備，如步進馬達等。

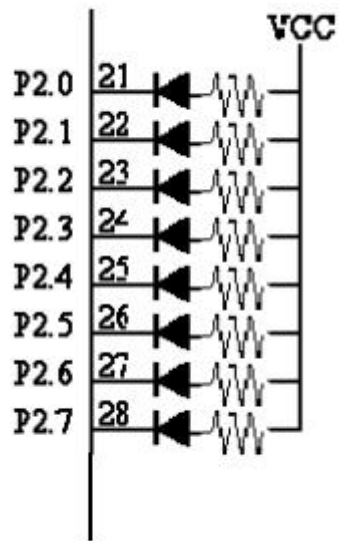


圖 5

單晶片可以讀取數位訊號輸入，以 KEYBOARD 矩陣式開關或是 DIP 開關 作為訊號輸入裝置。一般而言，溫度、溼度等物理現象，都是經由感測器而得到 類比電壓訊號，透過類比至數位轉換器(ADC)，將類比訊號轉換成數位訊號，便能由 89C51 單晶片處理器做資料處理或控制，甚至傳送至遠方做進一步應用。

四、自走車比賽要求及限制

4-1 自走車的規定

1. 自走車必須為獨立型，不得以有線、無線電波控制。
 2. 自走車的頂部必須有可供承載物品的平台，平台的長與寬均不得小於8 公分。
 3. 自走車依所使用的零組件廠牌分為三組：
 - A 組：限全部使用樂高(LEGO)積木零組件所組成的參賽作品才可參加本組。樂高協力廠商Mindsensors 及HiTechnic 所生產的感測器亦可使用。
 - B 組：限使用下列任一條目所列的產品(不可混用不同條目所列的產品)所組成的參賽作品才可參加本組。
 - 1 益眾科技股份有限公司的產品A03-0501 負重致遠自走車。
 - 2 全部使用VEX IQ 的零組件所組成。
 - 3 全部使用BDS 的零組件所組成。
 - 4 使用智高公司的積木及馬達模組，並使用益眾公司的ICCI Box (益眾產品型號： A03-2011) 作為主控制器及與此控制器相容的感測模組所組成。
 - C 組：任何廠牌的零組件所組成的作品，均可參加本組。
- 參賽隊伍於報名時須於報名表上註明所屬組別。

A、B、C 三組之錄取名額依本大賽比賽辦法所訂的標準分開計算，得獎者之獎狀依所歸屬組別標明A 組、B 組或C 組

4-2 軌道的規定

1. 自走車行走的平面為一般的木板塗上白漆，面積約為240x240 公分，可能有某種程度的不平坦。軌道為黑色的電工膠帶（寬約20mm）貼於平面上形成一不連續的圓圈。

軌道不連續的部份有 3 處，其中兩處兩邊有高約5 公分的牆(圍成弧形)，兩牆的內壁相距約40 公分，牆的材質為鋁板；另一處不連續部分約長25 公分，鄰近此不連續部分的一端軌道貼有黃色電工膠帶，距離不連續部分約20 公分，如[圖一]所示。

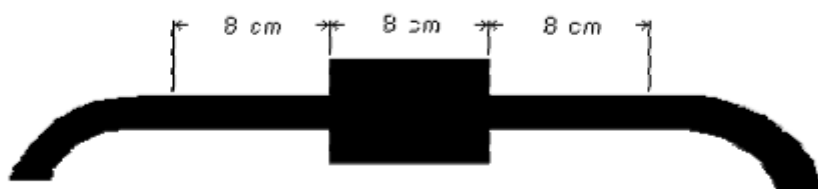
2. 電工膠帶軌道上有一停止帶，停止帶位於直線軌道上，長約 8 公分，寬約5 公分，且停止帶的起始端及結束端的直線軌道長約8 公分，如[圖二]所示。

3. 本規則對場地所描述或註記的尺寸及顏色均為概略值，實際尺寸以比賽現場的為準。



[圖一] 軌道圖

※上圖及比賽前一天的模擬軌道為參考圖形，比賽用圖形以比賽現場的為準。



[圖二] 停止軌道(即每一階段的起點)

4-3 比賽規定

1. 參加隊伍於比賽前由各隊選手(或選手代表)抽籤決定出賽次序。
2. 比賽開始前，所有參賽的自走車均須置放於大會指定的區域，輪到下場比賽的隊伍，操控手須在裁判示意下拿取自己的自走車下場比賽。
3. 比賽分為五個階段，自走車從起點(即停止軌道)出發，循著軌道依順時針方向再回到起點，即視為完成一個階段。當裁判發出哨聲後，操控手即可啟動自走車。

自走車必須依階段分別搭載重1公斤、2公斤、3公斤、4公斤及5公斤的物體走完全程，即在第一階段載重1公斤的物體走完全程回到起點後，在停止行走的3秒內由操作者放入1公斤的物體再繼續行走(自行啟動)，在走40公分20公分3完全程後，回到起點，在停止行走的3秒內，再由操作者放入一公斤的物體，再繼續行走，其

餘的階段依此類推。

在任一個階段，如行走失敗，操作者應將自走車取回原點，再由操作者按動開關，繼續行走。在任何一個階段假如行走失敗達3次時即須退場，不得再比賽。所謂行走失敗，係指自走車脫離電工膠帶的軌道或撞到圍牆者。

自走車行走於沒有圍牆的不連續軌道時，必須於通過黃色電工膠帶時行走在黑色軌道上，否則視同行走失敗。

4. 每階段行走中都是從起點開始，在行進中，如果操作者碰觸了自走車，該次行進即告無效，須重新自起點開始行走，比賽時間仍繼續計算。

5. 比賽成績以走完全部5個階段所費時間越短者，成績越高，此項時間包含行走時間、任何操作者對於自走車的調整時間、在停止軌道處的停止時間、行走失敗從起點再行走的時間。無法走完5個階段者，則以距離走完5個階段的終點距離越近者，成績越高(以距離計算成績者，如有下一條情況被加計行走時間者，每被加計1秒，則加計5公分距離)。錄取名次以走完5個階段者先錄取。

6. 自走車行走至停止軌道時至少須停3秒鐘才可再自動行走(不是聽哨音起動)；自走車停止於停止軌道時，車身必須蓋住停止軌道的全部或部份。在停止軌道停止時間不足3秒，或停止的位置不合於

本條之規定者，比賽成績每次加計15 秒。

7. 每隊下場比賽時間最多3 分鐘，時間到時，自走車如未走完全程，即以當時的行走情況計算成績。
8. 比賽開始時，裁判可改變軌道的長度或形狀。
9. 比賽開始後，不得從事程式、電池及電路板(含IC)的更換。
10. 比賽場所的照明、溫度、濕度……等，均為普通的室內環境程度，參賽隊伍不得要求作任何改變。
11. 自走車不得破壞平台、軌道及圍牆，若裁判發現自走車有此項行為，可要求中止比賽。
12. 本規則未提及事宜，由裁判在現場根據實際情況裁定。

五、自走車主程式與副程式

主程式及說明

```
;2015 負重致遠 (四輪 24V) 第二彎 50cm, 第三彎 60cm
;
;p1.7--0 sensor input (黑 0 白 1) **** ****
;          7654 3210
;p3.7 (0) start switch SW1 輕載
;p3.6 (0) start switch SW2 重載
;p3.5 (0) Bz
;P3.4-3
(11)(12V+100%12V), (10)(12V+70%12V), (01)(12V+50%12V), (00)12V+20%12V
;P3.2 (0) 超音波 3 遠
;p3.1 (0) 超音波 2 近
;p3.0 (0) 超音波 1 近

;P2.6 (0) 第 4 彎軌跡中斷區 A
;P2.5 (0) 第 4 彎軌跡中斷區 B
;P2.4 (0) 第 4 彎軌跡中斷區 C
;
;P0.3-0 right Motor (0101 前進)(1010 後退)(1100 煞車)(1111 停)
;P0.7-4 left Motor2
;20H 記錄圈數
;
;::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::
          ORG 0000H
MAIN      MOV     P0, #11111111B
          CLR     20H
          CLR     98H.0
          CLR     98H.1
          JNB    P3.7, SW1      ;啟動 1 輕載 1, 2
          JNB    P3.6, SW3      ;啟動 2 重載 3, 4, 5
          JMP     MAIN

SW1       JNB    P3.7, $
          MOV     20H, #1;
          JMP     LINE1
```

```

SW3      JNB      P3. 6, $
          CALL     DEL100
          MOV      R0, #8
SW3a     JNB      P3. 6, SW5
          CALL     DEL50
          DJNZ    R0, SW3a
          MOV      20H, #3
          JMP      LINE1

```

```

SW5      JNB      P3. 6, $
          MOV      20H, #5
          JMP      LINE1

```

```

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

```

```

;認路 1  L ↘

```

```

LINE1:   CLR      98H. 0
          MOV      P3, #11101111B      ;;(15.6V) 01
          MOV      R0, #150

```

```

LINE1X   CALL     SELF2
          DJNZ    R0, LINE1X
          CLR      98H. 0
          MOV      P3, #11111111B      ;;(24V) 11
          MOV      R0, #2

```

```

LINE1Aa  MOV      R1, #150;              ;300

```

```

LINE1A   CALL     SELF2;
          DJNZ    R1, LINE1A
          DJNZ    R0, LINE1Aa
          MOV      P3, #11101111B      ;;(15.6V) 01

```

```

LINE1B   CALL     SELF1
          JB      P1. 0, LINE1B ;白 ;( 7 6 5 4 3 2 1 (0))

```

```

LINE1C   MOV      P0, #11001100B      ;煞車
          JNB     P1. 0, LINE1C ;黑
          CALL     GAP

```

```

;第一彎 轉彎

```

```

          CLR      C
          MOV      A, 20H
          SUBB    A, #3;

```

```

        JNC      HEAVY0
;1, 2 圈
LINE1D CALL    RBK75;
        JNB     P1. 1, LINE1E ;黑 ;7654 3210
        JNB     P1. 2, LINE1E
        JMP     LINE1D
;
LINE1E MOV     P0, #11001100B      ;煞車 0.1 秒
        CALL    DEL50;100
        CALL    GAP
LINE1Ea CALL   RR25
        JNB     P1. 3, LINE1F ;P1. 2
        JNB     P1. 4, LINE1F ;P1. 3
        JMP     LINE1Ea
;3, 4, 5 圈
HEAVY0:
LINE1d CALL   RBK85;;;RBK90
        JNB     P1. 1, LINE1E ;黑 ;7654 3210
        JNB     P1. 2, LINE1E
        JMP     LINE1d

LINE1e CALL   RR30
        JNB     P1. 3, LINE1F ;P1. 2
        JNB     P1. 4, LINE1F ;P1. 3
        JMP     LINE1e

;前進
LINE1F MOV     P3, #11101111B      ;;(16V) 01
        MOV     R0, #2
LINE1Fb MOV    R1, #150;150
LINE1Fa CALL   SELF2
        DJNZ    R1, LINE1Fa
        DJNZ    R0, LINE1Fb
;
LINE1G MOV     P3, #11111111B      ;;(24V) 11
        MOV     R0, #2
LINE1Gb MOV    R1, #200;200
LINE1Ga CALL   SELF2;2

```

```

        DJNZ    R1, LINE1Ga
        DJNZ    R0, LINE1Gb
    ;
LINE1H  MOV     P3, #11101111B      ;;(15.6V) 01
        CALL   SELF3
        MOV    A, P1
        XRL   A, #11111111B
        JNZ   LINE1H                ;非全白 做 LOOP
        MOV   P0, #11111111B      ;空
        CALL  DEL10
        MOV   A, P1
        XRL   A, #11111111B
        JNZ   LINE1H                ;非全白 做 LOOP
    ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
    ;;;;
;第二彎 圍牆區 1 「 ↗
        CLR    C
        MOV   A, 20H
        SUBB  A, #5;
        JNC   GEAVY1                ;跳第 5 圈
        CLR    C
        MOV   A, 20H
        SUBB  A, #3;
        JNC   HEAVY1                ;跳第 3 圈
;1, 2 圈
        MOV   P3, #11110111B      ;;(20.4V) 10
        MOV   R0, #2
LSEC1Aa MOV    R1, #80;;;100
LSEC1A  MOV    P0, #01010101B     ;100:68
        MOV   R5, #67;;;      ;(←數據越小 轉彎半徑越小)(電壓大時要小一點)
        CALL  DEL
        CALL  GAP
        MOV   P0, #01011010B
        MOV   R5, #35;;;
        CALL  DEL
        CALL  GAP
        DJNZ  R1, LSEC1A

```

```

        DJNZ    R0, LSEC1Aa
;
LSEC1C  CALL    RR20          ;(100:80)
        MOV     A, P1
        ANL    A, #01111100B
        XRL    A, #01111100B
        JZ     LSEC1C        ;中間 4 個全白 做 LOOP
        JMP    LINE2

;3, 4 圈
HEAVY1  MOV     P3, #11110111B      ;;(20.4V) 10
        MOV     R0, #2
HSEC1Aa MOV     R1, #90;;;100
HSEC1A  MOV     P0, #01010101B      ;右
        MOV     R5, #67;;;68 ;(←數據越小 轉彎半徑越小)
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        MOV     P0, #01011010B
        MOV     R5, #34;;;32
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        DJNZ    R1, HSEC1A
        DJNZ    R0, HSEC1Aa
;
HSEC1C  CALL    RR25          ;RR25 (100:75)
        MOV     A, P1
        ANL    A, #01111100B
        XRL    A, #01111100B
        JZ     HSEC1C        ;中間 4 個全白 做 LOOP
        JMP    LINE2

;5 圈
GEAVY1  MOV     P3, #11110111B      ;;(20.4V) 10
        MOV     R0, #2
GSEC1Aa MOV     R1, #100;120
GSEC1A  MOV     P0, #01010101B      ;右
        MOV     R5, #67;;; ;(←數據越小 轉彎半徑越小)
        CALL    DEL
        CALL    GAP

```

```

MOV      P0, #01011010B
MOV      R5, #33;;;
CALL     DEL
CALL     GAP
DJNZ     R1, GSEC1A
DJNZ     R0, GSEC1Aa
;
GSEC1C  CALL     RR25          ;RR25   (100:75)
MOV      A, P1
ANL      A, #01111100B
XRL      A, #01111100B
JZ       GSEC1C          ;中間 4 個全白 做 LOOP
JMP      LINE2

```

```

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

```

```

;認路 2 →

```

```

LINE2:  MOV      P3, #11101111B      ;;(15.6V) 01
        MOV      R0, #2
LINE2A  MOV      R1, #150;150
LINE2Aa CALL     SELF2
        DJNZ     R1, LINE2Aa
        DJNZ     R0, LINE2A
;

```

```

LINE2B  MOV      P3, #11110111B      ;;(20.4V) 10
        CALL     SELF3
        MOV      A, P1
        XRL      A, #11111111B
        JNZ      LINE2B          ;非全白 做 LOOP
        MOV      P0, #11111111B      ;空
        CALL     DEL10
        MOV      A, P1
        XRL      A, #11111111B
        JNZ      LINE2B          ;非全白 做 LOOP

```

```

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

```

```

;第三彎 圍牆區 2 ↘

```

```

CLR      C
MOV      A, 20H
SUBB     A, #5;

```

```

        JNC     GEAVY2
        CLR     C
        MOV     A, 20H
        SUBB    A, #3;
        JNC     HEAVY2
;1, 2 圈
        MOV     P3, #11110111B      ;;(20.4V) 10
        MOV     R0, #2
LSEC2Aa MOV     R1, #100;;;50
LSEC2A  MOV     P0, #01010101B      ;右
        MOV     R5, #73;;;70
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        MOV     P0, #01011010B
        MOV     R5, #27;;;30
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        DJNZ    R1, LSEC2A
        DJNZ    R0, LSEC2Aa

LSEC2C  CALL    RR20                ;RR20 (100:80)
        MOV     A, P1
        ANL     A, #01111100B
        XRL     A, #01111100B
        JZ      LSEC2C              ;中間4個全白 做 LOOP
        JMP     LINE3

;3, 4 圈
HEAVY2  MOV     P3, #11110111B      ;;(20.4V) 10
        MOV     R0, #2
HSEC2Aa MOV     R1, #110;;;
HSEC2A  MOV     P0, #01010101B      ;右
        MOV     R5, #73;;;70
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        MOV     P0, #01011010B
        MOV     R5, #27;;;30
        CALL    DEL
        CALL    GAP

```

```

        DJNZ    R1, HSEC2A
        DJNZ    R0, HSEC2Aa

;
HSEC2C  CALL    RR25            ;RR25   (100:75)
        MOV     A, P1
        ANL    A, #01111100B
        XRL    A, #01111100B
        JZ     HSEC2C          ;中間 4 個全白 做 LOOP
        JMP    LINE3

;5 圈
GEAVY2  MOV     P3, #11110111B    ;;(20.4V) 10
        MOV     R0, #2
GSEC2Aa MOV     R1, #120;;;80
GSEC2A  MOV     P0, #01010101B    ;右
        MOV     R5, #73;;;      ;(100:68)
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        MOV     P0, #01011010B
        MOV     R5, #27;;;
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        DJNZ    R1, GSEC2A
        DJNZ    R0, GSEC2Aa

;
GSEC2C  CALL    RR25            ;(100:75)
        MOV     A, P1
        ANL    A, #01111100B
        XRL    A, #01111100B
        JZ     GSEC2C          ;中間 4 個全白 做 LOOP
        JMP    LINE3

;;;;;;;;;;;;;
;認路 3 ↓
LINE3:  MOV     P3, #11101111B    ;;(15.6V) 01
        MOV     R0, #2
LINE3A  MOV     R1, #150;150
LINE3Aa CALL    SELF2
        DJNZ    R1, LINE3Aa

```



```

        DJNZ    R0, LINE3A
    ;
    MOV     P3, #11111111B        ;;(24V) 11
    MOV     R0, #2;2
LINE3Ba MOV     R1, #150;
LINE3B  CALL    SELF3
        DJNZ    R1, LINE3B
        DJNZ    R0, LINE3Ba
    ;
    MOV     P3, #11101111B        ;;(15.6V)01
LINE3D  CALL    SELF3
    MOV     A, P1
    XRL    A, #11111111B
    JNZ    LINE3D                ;非全白
    MOV     P0, #11001100B        ;煞
    CALL    DEL10
    MOV     A, P1
    XRL    A, #11111111B
    JNZ    LINE3D                ;非全白

;::::::::::::::::::::::::::::::::::::;
;第四彎 軌跡中斷區 ↙┘
SEC3:   MOV     P3, #11101111B        ;;(15.6V) ;01
        JNB     P2. 6, SEC3_a        ; A | B | C |
        JNB     P2. 5, SEC3_b        ; | |
        JNB     P2. 4, SEC3_c        ; — — —
SEC3_a  MOV     R0, #1;;;1
        JMP     SEC3A
SEC3_b  MOV     R0, #50;;;
        JMP     SEC3A
SEC3_c  MOV     R0, #80;;;
        JMP     SEC3A

SEC3A   CALL    RR50;RR50            ;R0
        DJNZ    R0, SEC3A
        MOV     R0, #180;180
SEC3B   CALL    RBK85;

```

```

                DJNZ    R0, SEC3B
SEC3C          CALL    RR30;           ;再 RR30
                MOV     A, P1
                ANL     A, #11110000B ;左邊 4 個
                XRL     A, #11110000B
                JZ      SEC3C         ;全白 做 LOOP

```

```

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

```

```

;認路 4 ←

```

```

LINE4:  MOV     P3, #11101111B      ;;(15.6V) 01
         MOV     R0, #200
LINE4A  CALL    SELF2;
         DJNZ    R0, LINE4A

```

```

LINE4B  CALL    SELF2;
         MOV     A, P1
         ANL     A, #01110000B
         XRL     A, #00000000B      ;5cm 寬黑膠帶
         JZ      STOP
         MOV     A, P1
         ANL     A, #00111000B
         XRL     A, #00000000B      ;5cm 寬黑膠帶
         JZ      STOP
         MOV     A, P1
         ANL     A, #00011100B
         XRL     A, #00000000B      ;5cm 寬黑膠帶
         JZ      STOP
         MOV     A, P1
         ANL     A, #00001110B
         XRL     A, #00000000B      ;5cm 寬黑膠帶
         JZ      STOP
         MOV     A, P1
         ANL     A, #11100000B
         XRL     A, #00000000B      ;5cm 寬黑膠帶
         JZ      STOP
         MOV     A, P1
         ANL     A, #00001111B
         XRL     A, #00000000B      ;5cm 寬黑膠帶

```

```

JZ     STOP
JMP    LINE4B

```

;停車

```

STOP  MOV    R0, #50           ;50 迴圈
STOP1 CALL    BRAKE
      DJNZ   R0, STOP1
      MOV    P0, #11001100B    ;煞車 3.0 秒
      CALL   DEL1S
      CALL   DEL1S
      CALL   DEL1S
      CALL   GAP
      INC    20H               ;記錄圈數
      JMP    LINE1

```

副程式及說明

```

SELF1 JB     P1. 0, SF11      ;0 白 1 黑 0
      RET
SF11  JB     P1. 7, SF12      ;7 ( 7 6 5 4 3 2 1 0)
      CALL   LL30A           ; (30A, 15, 6 6, 20, 50, ?)
      RET
SF12  JB     P1. 1, SF13      ;1
      CALL   RR50
      RET
SF13  JB     P1. 6, SF14      ;6
      CALL   LL15
      RET
SF14  JB     P1. 2, SF15      ;2
      CALL   RR20
      RET
SF15  JB     P1. 5, SF16      ;5
      CALL   LL6
      RET
SF16  JB     P1. 3, SF17      ;3
      CALL   RR6
      RET
SF17  ;;JB   P1. 4, SF18      ;4

```

```
;;CALL LL3
;;RET
SF18 CALL RUN
RET
```

```
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
```

```
SELF2 JB P1. 0, SF21 ;0 白 1 黑 0
CALL RR30A
RET
```

```
SF21 JB P1. 7, SF22 ;7 ( 7 6 5 4 3 2 1 0 )
CALL LL30A ; (30A, 15, 10, 10, 15, 20, 30A)
RET
```

```
SF22 JB P1. 1, SF23 ;1
CALL RR20
RET
```

```
SF23 JB P1. 6, SF24 ;6
CALL LL15
RET
```

```
SF24 JB P1. 2, SF25 ;2
CALL RR15
RET
```

```
SF25 JB P1. 5, SF26 ;5
CALL LL10
RET
```

```
SF26 JB P1. 3, SF27 ;3
CALL RR10
RET
```

```
SF27 ;;JB P1. 4, SF28 ;4
;;CALL LL6
;;RET
```

```
SF28 CALL RUN
RET
```

```
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
```

```
SELF3 JB P1. 3, SF31 ;3 白 1 黑 0
CALL RR3;
RET
```

```
SF31 JB P1. 4, SF32 ;4 ( 7 6 5 4 3 2 1 0 )
```

```

CALL LL3; ; (15 15, 6, 3, 3, 6, 15, 15)
RET
SF32 JB P1. 2, SF33 ;2
CALL RR6; ;
RET
SF33 JB P1. 5, SF34 ;5
CALL LL6;
RET
SF34 JB P1. 1, SF35 ;1
CALL RR15
RET
SF35 JB P1. 6, SF36 ;6
CALL LL15
RET
SF36 JB P1. 0, SF37 ;0
CALL RR15
RET
SF37 JB P1. 7, SF38 ;7
CALL LL15
RET
SF38 ;CALL RUN
RET

```

```

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

```

```

GAP: MOV P0, #11111111B ;
MOV R5, #3
CALL DEL
RET

```

```

RUN: MOV P0, #01010101B ;
MOV R5, #50
CALL DEL
CALL GAP
RET

```

```

LL3: MOV P0, #01010101B ;右
MOV R5, #95
CALL DEL
CALL GAP

```

```

MOV      P0, #10100101B
MOV      R5, #3;5
CALL     DEL
CALL     GAP
RET
LL6:    MOV      P0, #01010101B      ;右
MOV      R5, #90
CALL     DEL
CALL     GAP
MOV      P0, #10100101B
MOV      R5, #6;
CALL     DEL
CALL     GAP
RET
LL10:   MOV      P0, #01010101B      ;右
MOV      R5, #90
CALL     DEL
CALL     GAP
MOV      P0, #10100101B
MOV      R5, #10
CALL     DEL
CALL     GAP
RET
LL15:   MOV      P0, #01010101B      ;右
MOV      R5, #85
CALL     DEL
CALL     GAP
MOV      P0, #10100101B
MOV      R5, #15
CALL     DEL
CALL     GAP
RET
LL15A:  MOV      P0, #01010101B      ;右
MOV      R5, #85
CALL     DEL
CALL     GAP
MOV      P0, #10100101B
MOV      R5, #15

```

```

CALL    DEL
CALL    GAP
JB      P1. 5, LL15A      ;7654 3210
RET
LL20:   MOV    P0, #01010101B      ;右
        MOV    R5, #80
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #10100101B
        MOV    R5, #20
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        RET
LL20A:  MOV    P0, #01010101B      ;右
        MOV    R5, #80
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #10100101B
        MOV    R5, #20
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        JB      P1. 5, LL20A      ;7654 3210
        RET
LL30:   MOV    P0, #01010101B      ;右
        MOV    R5, #70
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #10100101B
        MOV    R5, #30
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        RET
LL30A:  MOV    P0, #01010101B      ;右
        MOV    R5, #70
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #10100101B
        MOV    R5, #30

```

```

CALL    DEL
CALL    GAP
JB      P1.5,LL30A      ;7654 3210
RET

RR3:    MOV    P0,#01010101B      ;右 100:95
        MOV    R5,#95
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0,#01011010B
        MOV    R5,#3;5
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        RET

RR6:    MOV    P0,#01010101B      ;右 100:90
        MOV    R5,#90
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0,#01011010B
        MOV    R5,#6;
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        RET

RR10:   MOV    P0,#01010101B      ;右 100:90
        MOV    R5,#90
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0,#01011010B
        MOV    R5,#10
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        RET

RR15:   MOV    P0,#01010101B      ;右 100:85
        MOV    R5,#85
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0,#01011010B
        MOV    R5,#15

```



```

CALL    DEL
CALL    GAP
RET
RR15A:  MOV    P0, #01010101B      ;右 100:85
        MOV    R5, #85
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #01011010B
        MOV    R5, #15
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        JB     P1. 2, RR15A        ;7654 3210
        RET
RR20:   MOV    P0, #01010101B      ;右 100:80
        MOV    R5, #80
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #01011010B
        MOV    R5, #20
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        RET
RR20A:  MOV    P0, #01010101B      ;右 100:80
        MOV    R5, #80
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #01011010B
        MOV    R5, #20
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        JB     P1. 2, RR20A        ;7654 3210
        RET
RR25:   MOV    P0, #01010101B      ;右 100:75
        MOV    R5, #75
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #01011010B
        MOV    R5, #25

```

```

CALL DEL
CALL GAP
RET
RR30: MOV P0, #01010101B ;右 100:70
MOV R5, #70
CALL DEL
CALL GAP
MOV P0, #01011010B
MOV R5, #30
CALL DEL
CALL GAP
RET
RR30A: MOV P0, #01010101B ;右
MOV R5, #70
CALL DEL
CALL GAP
MOV P0, #01011010B
MOV R5, #30
CALL DEL
CALL GAP
JB P1. 2, RR30A ;7654 3210
RET
RR35: MOV P0, #01010101B ;右 100:65
MOV R5, #65
CALL DEL
CALL GAP
MOV P0, #01011010B
MOV R5, #35
CALL DEL
CALL GAP
RET
RR40: MOV P0, #01010101B ;右 10:60
MOV R5, #60
CALL DEL
CALL GAP
MOV P0, #01011010B
MOV R5, #40
CALL DEL

```

```

        CALL    GAP
        RET
RR45:  MOV     P0, #01010101B      ;右 100:55
        MOV     R5, #55
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        MOV     P0, #01011010B
        MOV     R5, #45
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        RET
RR50:  MOV     P0, #01010101B      ;右 100:50
        MOV     R5, #50
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        MOV     P0, #01011010B
        MOV     R5, #50
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        RET
RR70:  MOV     P0, #01010101B      ;右 100:-70
        MOV     R5, #30
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        MOV     P0, #01011010B
        MOV     R5, #70
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        RET
;
RR85:  MOV     P0, #01011010B      ; 100:-85
        MOV     R5, #85;
        CALL    DEL
        CALL    GAP
        MOV     P0, #01010101B    ;#10100101B
        MOV     R5, #15;
        CALL    DEL
        CALL    GAP

```

```

        RET
;;
RBK75: MOV    P0, #01011010B    ; 80:-80
        MOV    R5, #75;
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #10100101B
        MOV    R5, #25;
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        RET

;
RBK80: MOV    P0, #01011010B    ; 80:-80
        MOV    R5, #80;
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #10100101B
        MOV    R5, #20;
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        RET

;
RBK85: MOV    P0, #01011010B    ; 85:-85
        MOV    R5, #85;
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #10100101B
        MOV    R5, #15;
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        RET

;
RBK90: MOV    P0, #01011010B    ; 90:-90
        MOV    R5, #90;
        CALL   DEL
        CALL   GAP
        MOV    P0, #10100101B
        MOV    R5, #10;

```


RET

::; 0.1sec delay ;R5, R6, R7

```
DEL100 MOV R5, #1
DL100A MOV R6, #250
DL100B MOV R7, #200
        DJNZ R7, $
        DJNZ R6, DL100B
        DJNZ R5, DL100A
RET
```

::; 0.2sec delay ;R5, R6, R7

```
DEL200 MOV R5, #2
DL200A MOV R6, #250
DL200B MOV R7, #200
        DJNZ R7, $
        DJNZ R6, DL200B
        DJNZ R5, DL200A
RET
```

::; 0.5sec delay ;R5, R6, R7

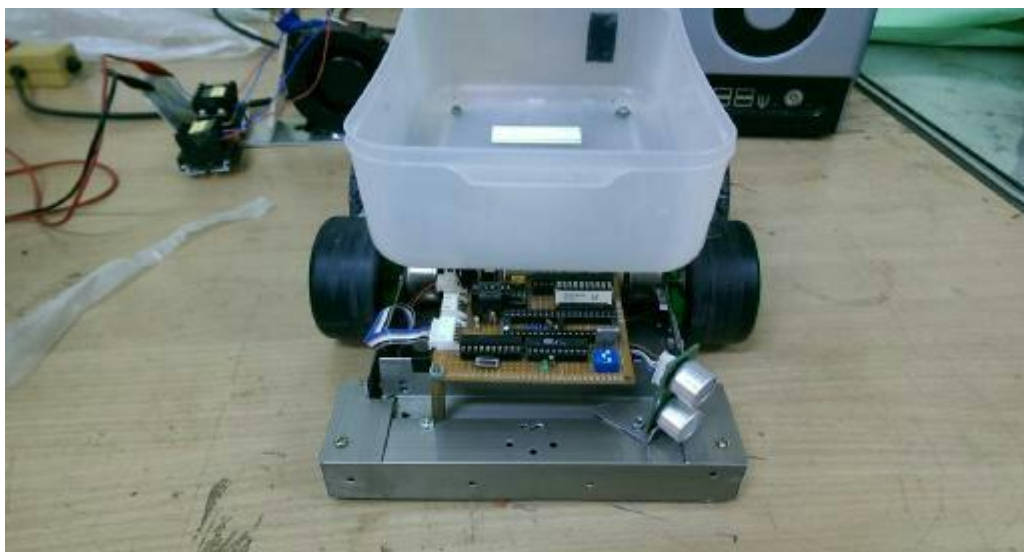
```
DEL500 MOV R5, #5
DL500A MOV R6, #250
DL500B MOV R7, #200
        DJNZ R7, $
        DJNZ R6, DL500B
        DJNZ R5, DL500A
RET
```

::; 1.0sec delay ;R5, R6, R7

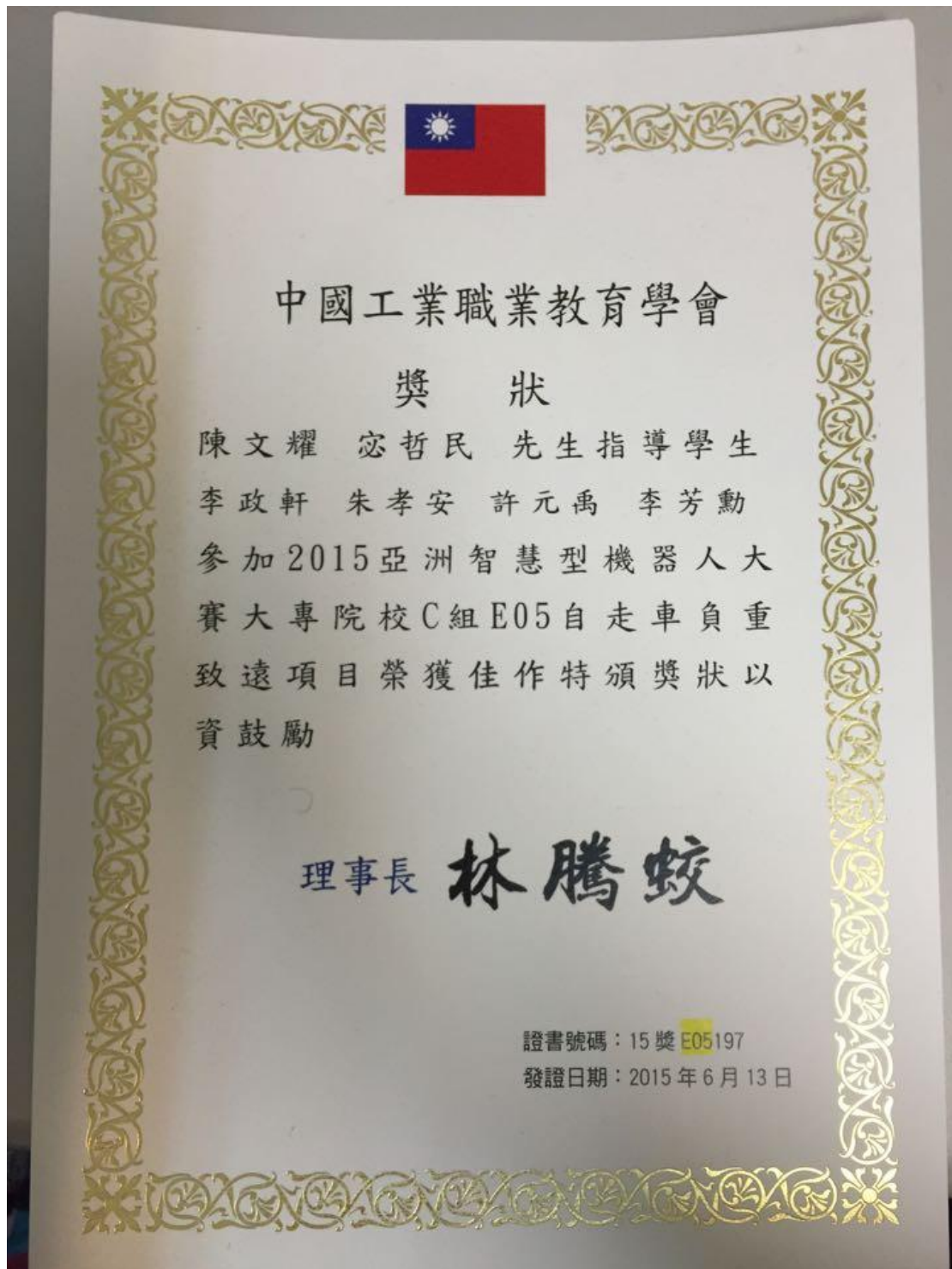
```
DEL1S  MOV R5, #10
DL1A   MOV R6, #250
DL1B   MOV R7, #180;200
        DJNZ R7, $
        DJNZ R6, DL1B
        DJNZ R5, DL1A
RET
END
```

六、作品及獎狀

作品：



獎狀：



七、結論與建議

在練習時，會從中發現許多問題，也會找出方法去解決，電路上用LM7805轉成5伏特去供晶片使用，但也發現LM7805會過熱，導致誤動作，所以加裝了散熱片去解決這問題；在練習時主要重點是在圍牆區與斷軌區，在這兩區上變數較大，需要由程式上去控制馬達讓自走車順暢的行走，也要考慮載重物的數量，所以我們把程式也分為3類，第1~2圈、第3~4圈、第5圈，讓自走車行駛時能以不同程式讓自走車以最佳方式行駛。

要在自走車比賽中獲得好成績，需要具備兩大條件，第一是能以最短時間完成，第二是要穩定行駛，只須符合這兩條件成績一定不錯，在練習時，我們先以24伏特去修改自走車，但發現雖然速度快，但欠缺穩定度，在比賽前改回18伏特，讓車子能穩定行駛，雖然速度慢了，但減少失誤率，讓自走車更順利的行駛結束。

自走車在高速行駛時，也需要有好的摩擦力，在輪胎上也選擇紋路深、摩擦力好的輪胎，減少打滑機率。

最後在比賽前一天試跑時，也發現場地與實驗時不同，我們就用大張透光紙，去描繪整個場地，當天晚上回實驗室，重新製作場地，也是為了讓比賽當天能有好的成績。

八、參考文獻

- 1、[http://designer.mech.yzu.edu.tw/articlesystem/article/compressedfile/\(2001-06-21\)%2089C51%E5%96%AE%E6%99%B6%E7%89%87%E6%8E%A5%E8%85%B3%E7%B0%A1%E4%BB%8B%E8%88%87%E9%9B%BB%E8%B7%AF%E8%A8%AD%E8%A8%88.pdf](http://designer.mech.yzu.edu.tw/articlesystem/article/compressedfile/(2001-06-21)%2089C51%E5%96%AE%E6%99%B6%E7%89%87%E6%8E%A5%E8%85%B3%E7%B0%A1%E4%BB%8B%E8%88%87%E9%9B%BB%E8%B7%AF%E8%A8%AD%E8%A8%88.pdf)
- 2、<https://sites.google.com/site/2015asiarobotgame/> (2015亞洲機器人大賽雲科場)
- 3、鍾自立、張正賢著，8051 實作與燒錄器製作，宏友書局，2000
- 4、陳龍三著，8051 入門與介面控制，松崗書局，1999
- 5、李齊雄、游國幹著，8051 單晶片微電腦原理與實作，儒林書局，1995
- 6、鄧錦城，8051 單晶片實作寶典，台北，松崗圖書公司，1993