

# 逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：遙控車

Remote control car

作者：翁麒益、林治豪、劉晏承、謝沅宏、吳峻榮

系級：電機二丙

學號：D0612857、D0649515、D0687372、D0649899、D0612827

開課老師：何子儀

課程名稱：微處理機實習

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：

有鑑於社會上的不當駕駛事件層出不窮，造成用路人的安全問題，倘若能夠讓車輛有預警及輔助功能，便能讓危險大大降低，有助於減少車禍發生之風險。

### (2) 過程及方法：

利用 AT89S52 微控制器以及 Keil 編譯程式，使用兩顆直流減速馬達與 H 橋驅動電路搭配萬向輪來進行車體的移動。控制方面我們採用紅外線無線控制，由一組紅外線發射器與接收器，搭配 PT2248 與 PT2249 運作，並且運用光敏電阻對光亮度的特性偵測環境光。除此之外再加上另一組紅外線發射器與接收器置於車前，用作偵測車前短距離是否有障礙物。

### (3) 結果：

以 PT2248、PT2249 達到無線遙控車體移動及蜂鳴器發響；且能在任何操作下都能及時偵測環境光，以完成車輛頭燈自動明亮之輔助；於車前之紅外線避障模組則能在任何操作情況下，若物品遮斷車前紅外線訊號時，能主動致使車輛停止以及發出警示。

**關鍵字：**AT89S52、紅外線遙控、紅外線避障、無線遙控車、環境光偵測器

## Abstract

Since the improper driving emerges endlessly in present society, cause the danger to the road traveler's safety .Thus , we consider that what if vehicles could be equipped with early warning and assistive driving devices, it can helps avoid car accidents, doesn't it?

We use AT89S52 microcontroller and Keil to compile codes, combining two DC gear motor and H-bridge which comprise of drive circuit with a mecanum wheel to urge the car moving. In terms of control, we used the infrared remote control. It is operated by a group of infrared emitters and receivers, which consist of PT2248 and PT2249.

Additionally, we use the photoresistor to detect the ambient brightness, when the environment is too dark, the LED at the output can be automatically illuminated. Furthermore, we set up a pair of infrared emitter and receiver in front of the car. It can identify whether there are obstacles in front of the car.

To reach not only wirelessly controlling car movement by PT2248 and PT2249 and making buzzer ring ,but also detect the ambient brightness immediately in any operating condition for completing the aid of the LED illuminated on the car automatically .

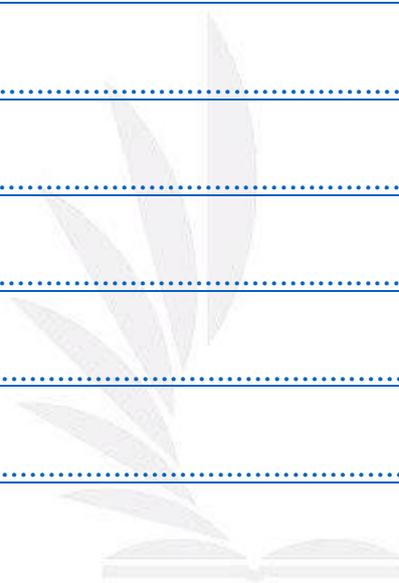
Moreover, we set up a pair of infrared emitter and receiver in front of the car .While the infrared signal in front of car is cut off by any obstacles, it can stop the car automatically and issue a warning in any operating situation.

**Keyword: AT89S52 、infrared remote control 、infrared obstacle-avoidance 、radio control machine 、ambient light sensor .**

# 目錄

中文摘要 .....	1
Abstract.....	2
目錄.....	3
圖目錄.....	5
表目錄.....	6
CDIO 工作流程.....	7
構思(Conceive) .....	9
設計(Design) .....	10
實作(Implement) .....	11
操作(Operate) .....	12
第一章 緒論.....	13
1.1 研究動機.....	13
1.2 研究目標.....	13
第二章 系統架構.....	14
2.1 硬體架構.....	14
2.1.1 主要應用功能及功能之電路圖.....	16
2.2 軟體架構.....	20
第三章 系統功能.....	23

第四章 實驗結果與操作說明.....	24
4.1 操作說明.....	24
4.2 實驗結果.....	25
4.3 問題討論.....	26
第五章 結論與未來展望.....	27
5.1 未來展望.....	27
5.2 結論.....	27
第六章 組員工作劃分.....	28
第七章 工作日誌.....	29
第八章 組員心得.....	30
附錄.....	35
參考文獻.....	42



# 圖目錄

圖 1.1 CDIO 流程圖.....	6
圖 1.2 構思流程圖.....	9
圖 1.3 設計流程圖.....	10
圖 1.4 實作流程圖.....	11
圖 1.5 操作流程圖.....	11
圖 2.1 遙控器大致預想圖.....	14
圖 2.2 車體架構大致預想圖.....	15
圖 2.3 AT89S52 腳位圖.....	10
圖 2.4 紅外線編碼器電路.....	16
圖 2.5 紅外線解碼器電路(包含紅外線接收器).....	17
圖 2.6 光感測電路( $R_p$ 部分為光敏電阻) .....	18
圖 2.7 H 橋驅動電路.....	19
圖 2.8 紅外線避障模組電路.....	19
圖 2.9 光感測軟體流程圖.....	20
圖 2.10 馬達控制軟體流程圖.....	21
圖 2.11 紅外線避障軟體流程圖.....	22
圖 3.1 系統架構流程圖.....	23
圖 4.1 車體成品樣貌與遙控器成品樣貌.....	25

## 表目錄

表 1.1 組員工作分配表.....	28
表 1.2 前四周專題製作狀況.....	29
表 1.3 後四周專題製作狀況.....	29



本專題研究遵循構思(Conceive, 簡稱 C)、設計(Design, 簡稱 D)、實作(Implement, 簡稱 I)與操作(Operate, 簡稱 O)四個流程步驟執行, 如圖 1.1 所列之流程。

經過多次討論, 構想專題研究內容, 模擬車子之樣貌來設計其輔助系統, 並在課程期間購買電子元件製作相關電路及組件來完成硬體

遙控車

部分，還有運用軟體方面撰寫程式來控制我們的硬體部分。

最後我們將所有完成的軟體、硬體做整合，再加上我們購買的材料所製作其外觀，並且進行實際上機操作，當所有項目都確認無誤時，即為完成此專題成品。



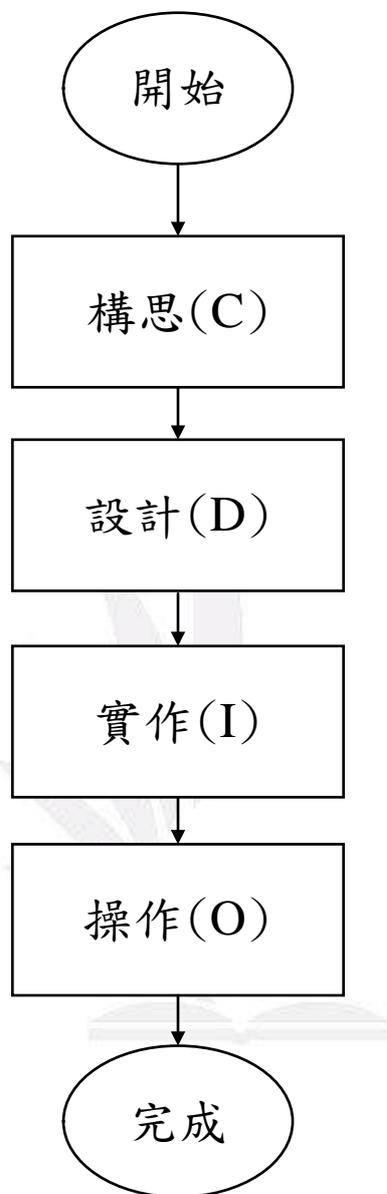


圖 1.1 CDIO 流程圖

## 構思(Conceive)

有鑑於社會上車禍頻傳，往往造成重大的傷亡及災情，因此降低車禍發生率，提高用路安全及駕駛品質，就是此次專題的研究出發點。而車禍原因往往不是單方面因素就能造成，所以我們從駕駛人本身、其他用路人及環境著眼，嘗試找出問題及解決方案。

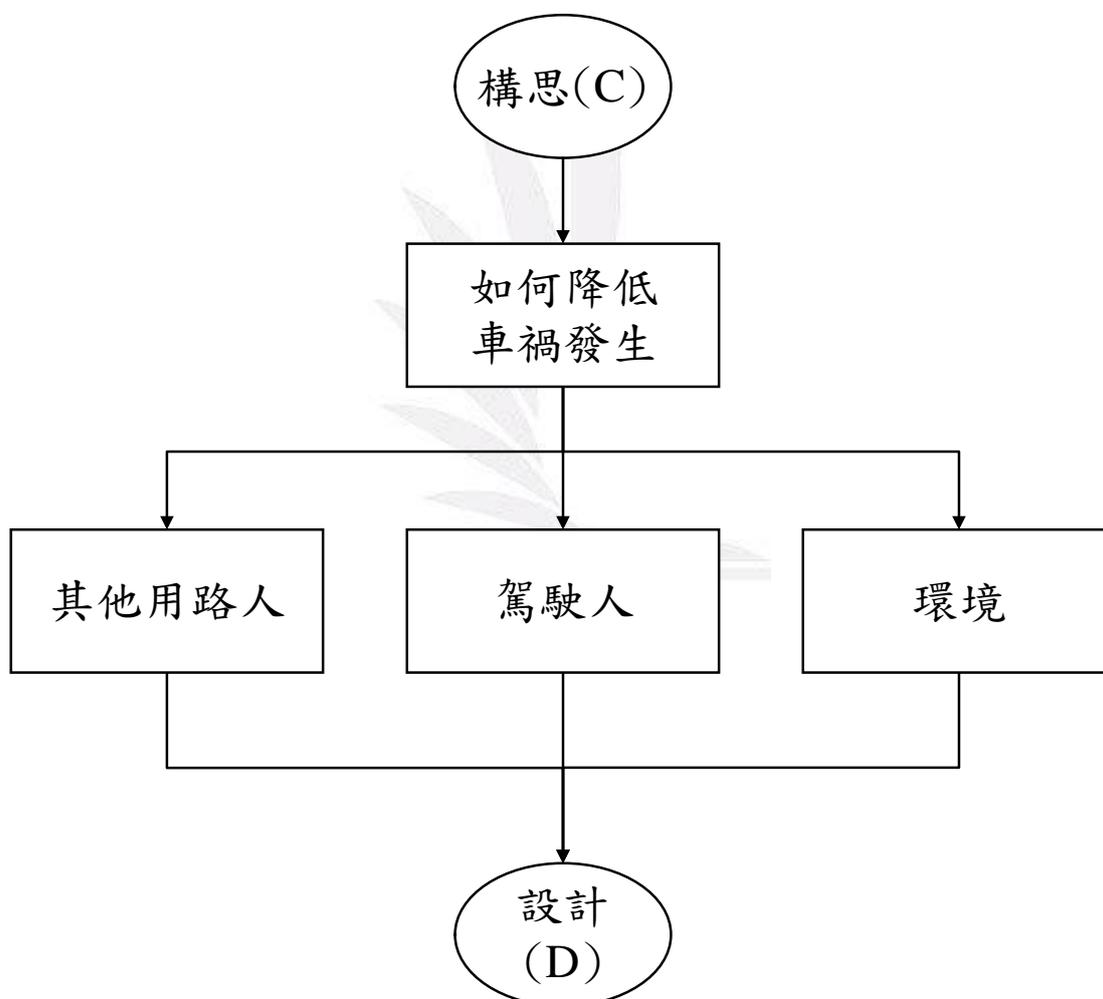


圖 1.2 構思流程圖

## 設計(Design)

設計部分分為硬體與軟體。硬體部分我們採用紅外線當我們專題的主軸，主要運用在車體的控制以及物體偵測的功能，再加上偵測環境光的電路達到感知外在環境變化；軟體部份則是參照我們預設硬體所擁有的功能，針對硬體的回饋寫出對應的控制程式讓 AT89S52 能夠發出指令達成我們所期望的結果。

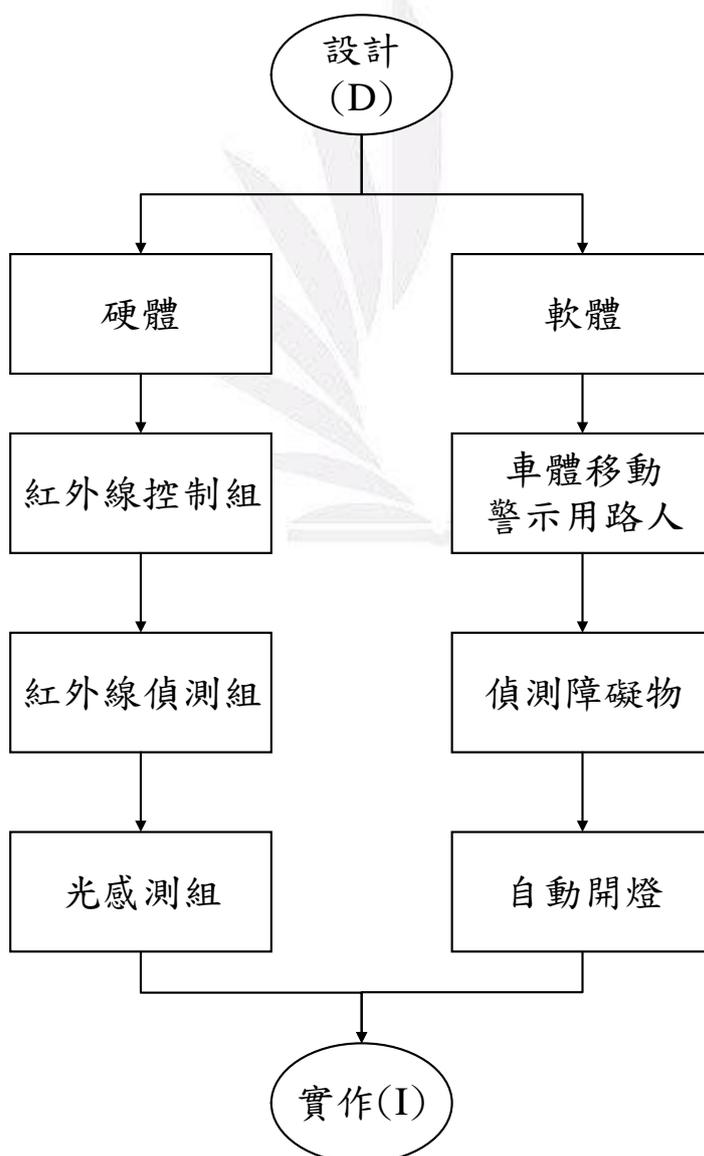
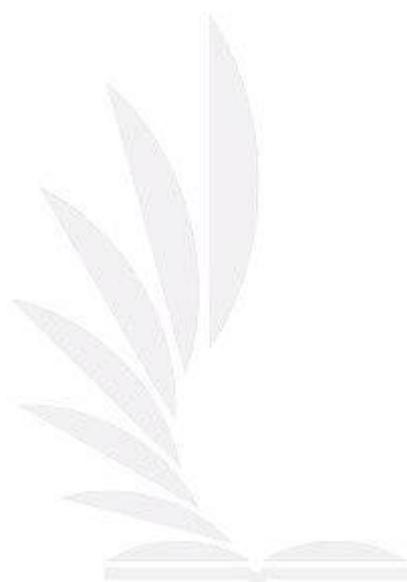


圖 1.3 設計流程圖

## 實作(Implement)

實際操作下，我們的電路圖使用電腦將電路圖 Layout 出來，再去 PCB 室將我們繪製的電路圖洗在電路板上並鑽孔焊接上元件，最後進行電路的測試，車體部分採用壓克力板當車座，並將輪子及馬達固定於壓克力板，再來把外殼的部分製作完成，即可完成此專題。



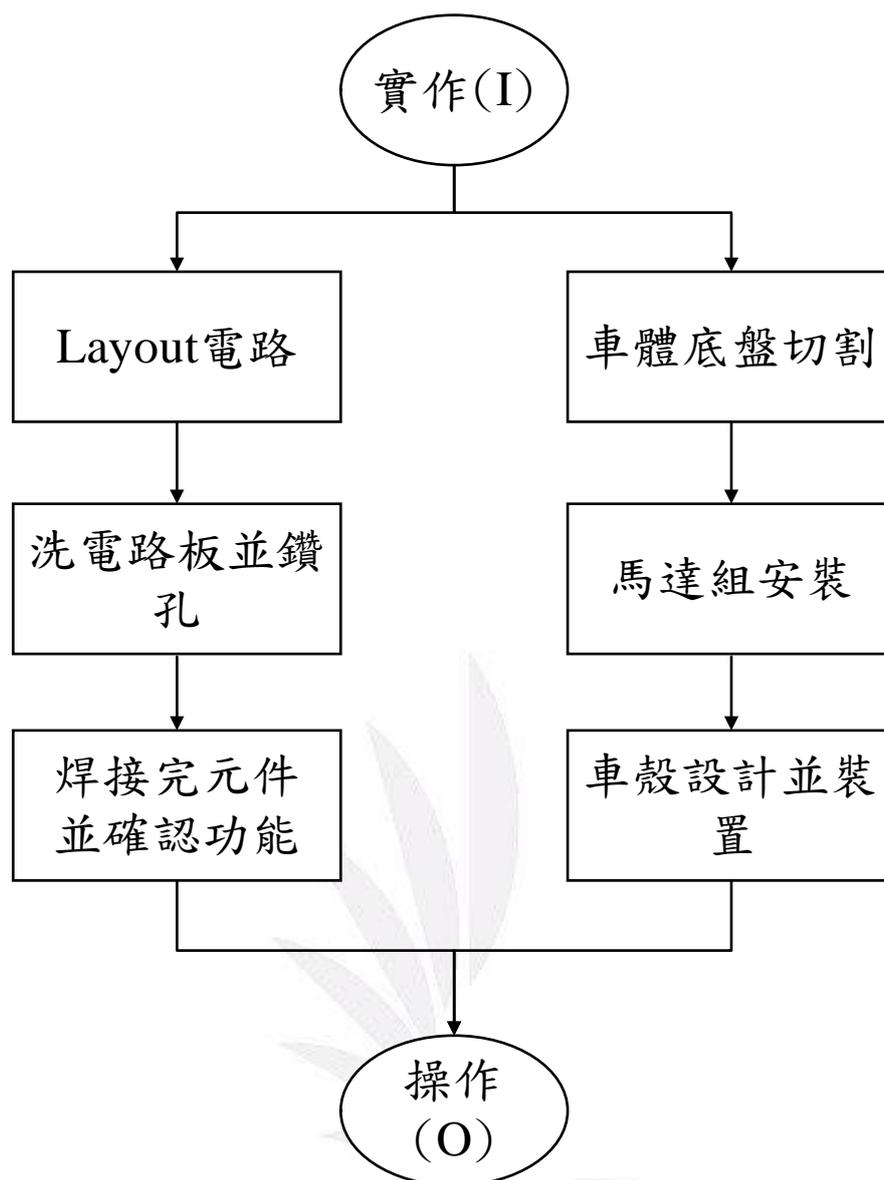


圖 1.4 實作流程圖

## 操作(Operate)

操作過程則主要分為三個部分，主要遙控、偵測環境光及偵測障礙物。遙控部分是由紅外線遙控器來遠端操作，並設有喇叭可以提醒用路人；偵測環境光則是當外在環境亮度低於一定值時，頭燈便會自動亮起，輔助駕駛人於暗夜出忘記開燈也能保持視野之清晰；偵測障礙物則是當偵測到前方有障礙物時，會主動介入，煞停車輛並發出警

示，保護車輛、駕駛人及其他用路人。

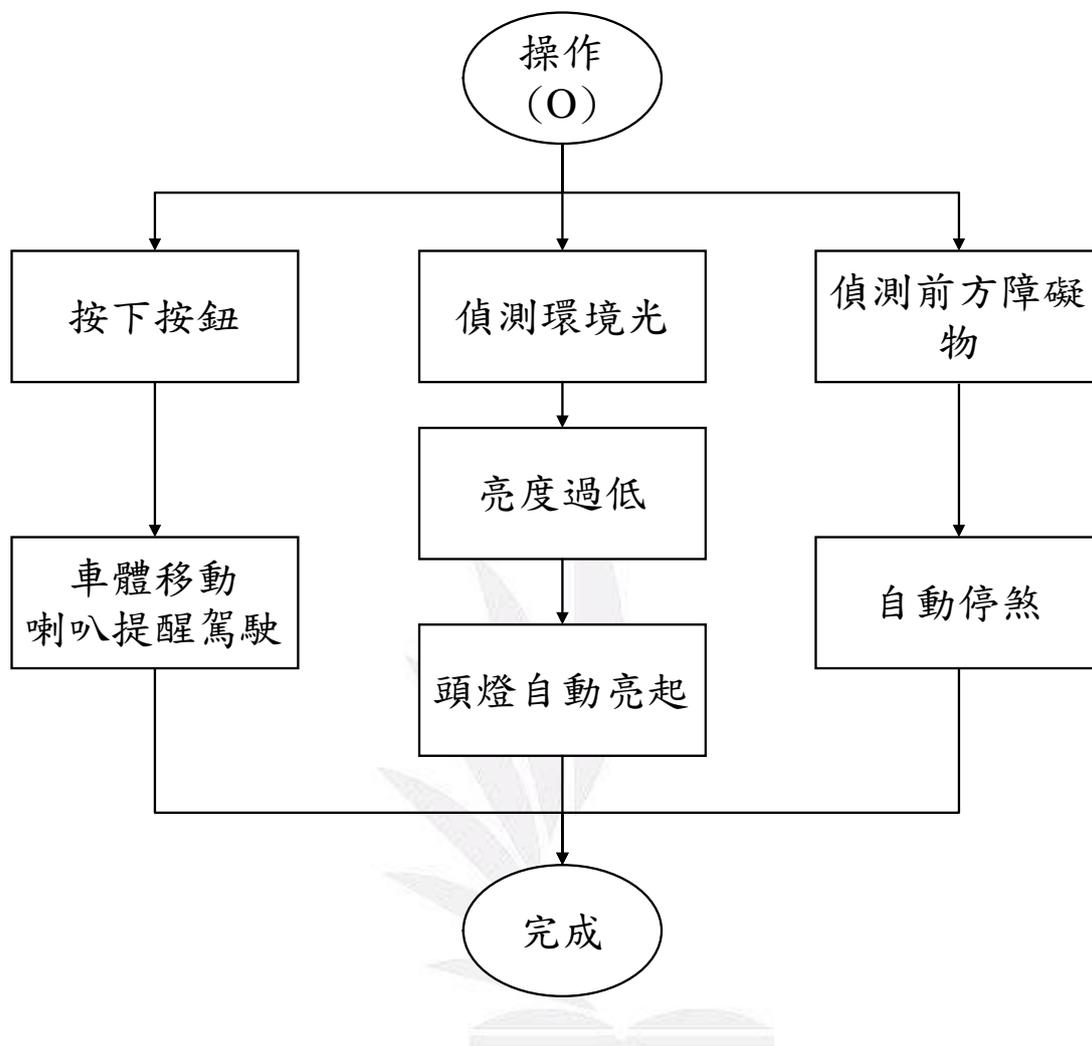


圖 1.5 操作流程圖

# 第一章 緒論

## 1.1 節 研究動機

社會上的不當駕駛事件層出不窮，造成用路人的安全問題，倘若能夠讓車輛有預警及輔助功能，便能讓危險大大降低

科技的進步帶給人們更多的便利，許多輔助系統、自動化系統紛

紛推出，這樣的改革通常會有較高的實用性，但是與此同時，這些系統同時也需要考慮安全性的問題，倘若設計者的考量不夠周全時，便可能發生危險，此時模擬與測試便是一個重要的環節。

小時坐車，長大做車，是每個男孩的夢想。因此我們希望不僅可以藉此實作經驗更加認識微控制器的運用，也能順便圓夢。

## 1.2 節 研究目標

我們使用遙控車來進行模擬實際駕駛之情形，並且加上紅外線避障模組來偵測障礙物，當偵測到有障礙物時，主動介入操控及發出警報，以及光感測電路偵測環境光，主動開啟頭燈照明。

我們希望這樣可以達到輔助駕駛人的安全駕駛，以及改善用路人對交通安全之疑慮。

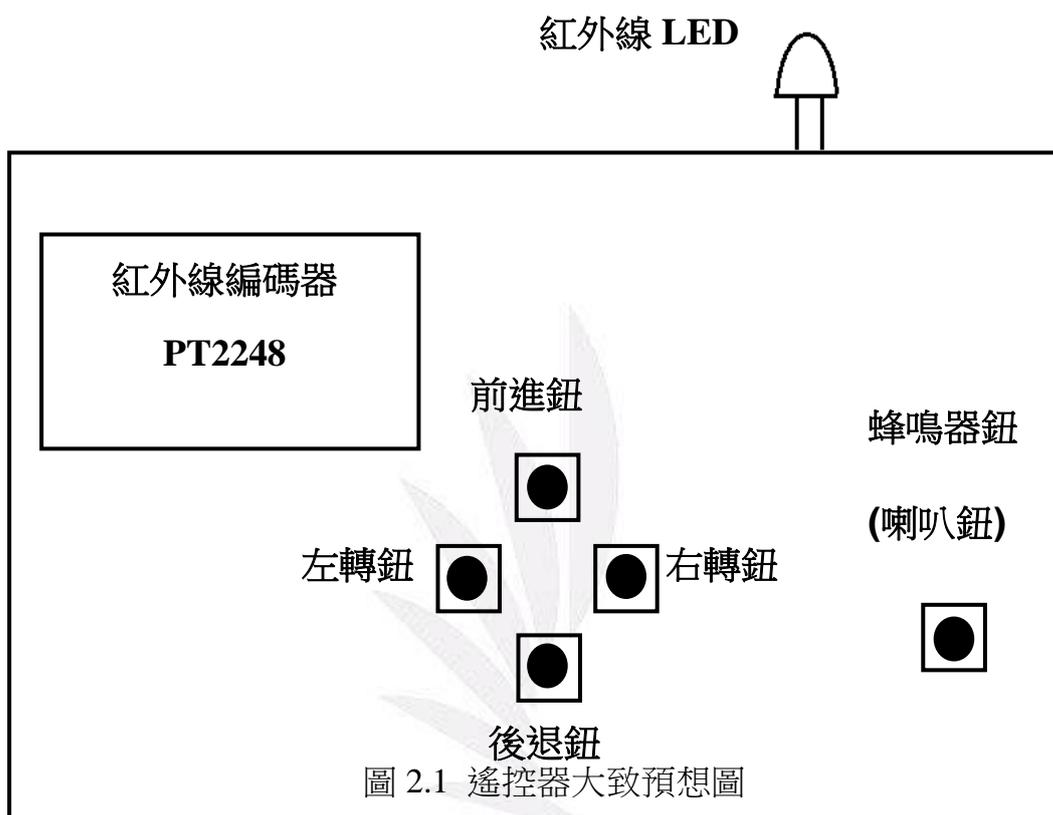
# 第二章 系統架構

本專題以 AT89S52 進行控制，運用直流減速馬達、紅外線避障模組、光感測電路、LED 燈、蜂鳴器、按鈕來製作專題，下面將分成幾個小節分別做介紹。

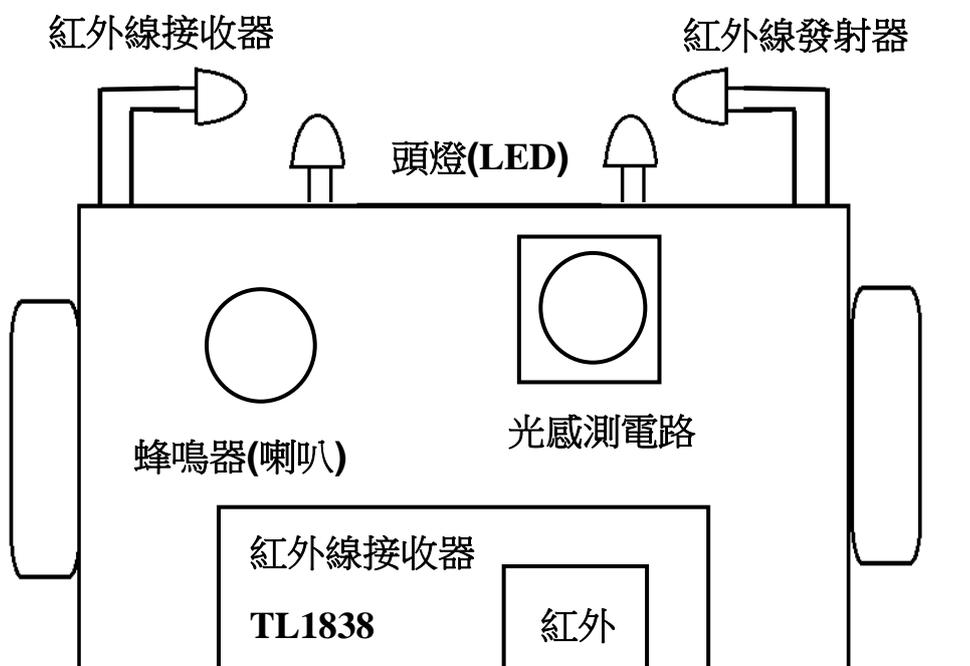
## 2.1 節 硬體架構

此專題硬體結構主要包含(1)AT89S52 (2)直流減速馬達 (3)紅外線避障模組(4)紅外線收發電路(5)光感測器電路。

### 實體架構大致圖(遙控器)



### 實體架構大致圖(車體)



### 2.1.1 節 主要應用

圖 2.2 車體架構大致預想圖

### 功能及部分功能

### 之電路圖

1. AT89S52：負責接收訊號及發送指令。

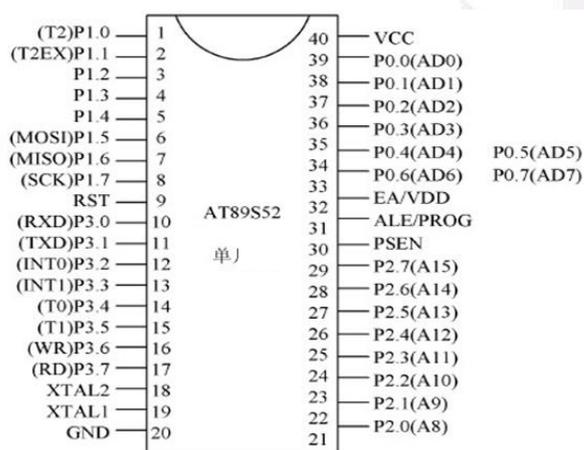


圖 2.3 AT89S52 腳位圖

2. 紅外線編碼器(PT2248)：負責將訊號進行編碼，再將編碼結果傳送給紅外線 LED 發射器發送訊號給紅外線接收器。

## 遙控車

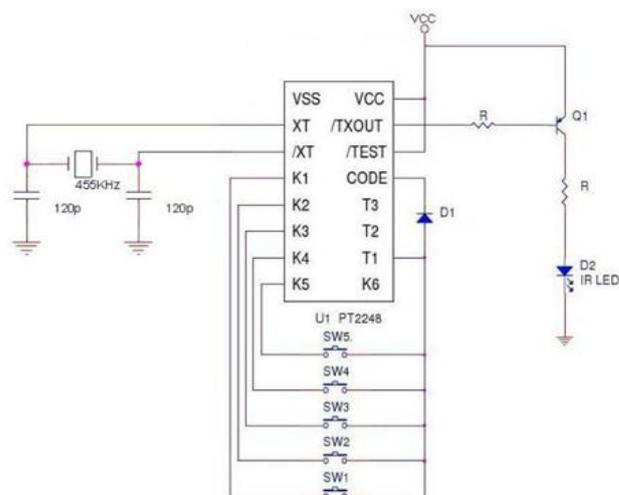


圖 2.4 紅外線編碼器電路

3. 紅外線解碼器(PT2249)：用於解碼由紅外線 LED 發射器所發出的紅外線訊號。

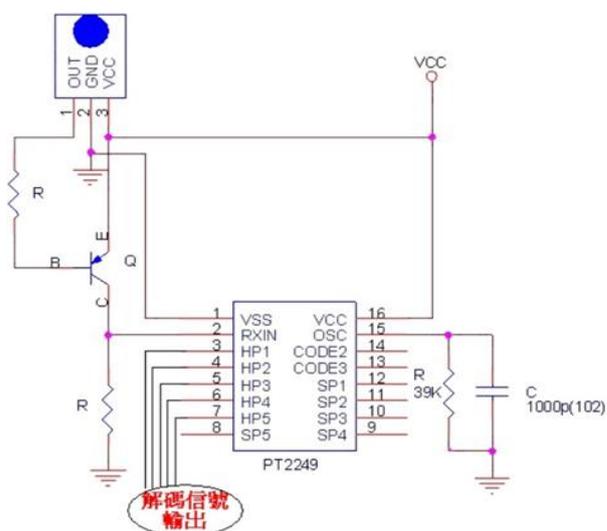


圖 2.5 紅外線解碼器電路(包含紅外線接收器)

4. 紅外線 LED 發射器：負責將遙控器端所得到的訊號，以紅外線訊號傳送給車體的紅外線接收器接收紅外線訊號。



圖 2.6 光感測電路(Rp 部分為光敏電阻)

11. 直流減速馬達：可接收 AT89S52 之指令，藉由指令使馬達驅動，最終致使車體移動(此專題搭配 H 橋驅動電路來達到控制左右邊的直流減速馬達)。

12. H 橋驅動電路：藉由 AT89S52 給予的訊號來使 H 橋驅動電路裡面的電晶體導通。根據電晶體導通的情況，可藉由導通後所產生電流的流向來控制馬達的轉向。

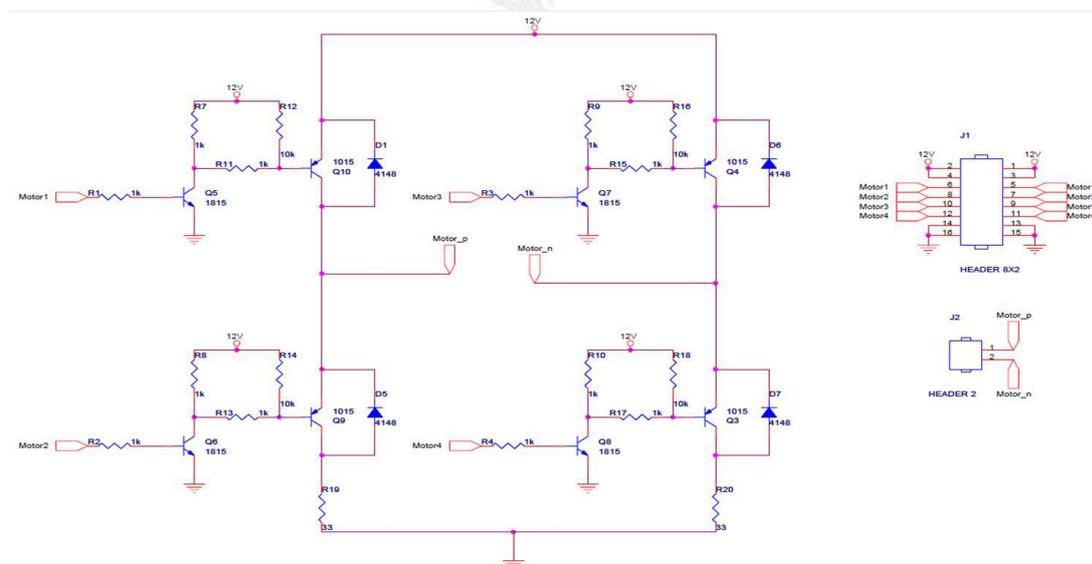


圖 2.7 H 橋驅動電路

13. 紅外線避障模組：由紅外線接收器與發射器組成，當物體進入兩



## 2.2 節 軟體架構

本專題設計之軟體流程圖如下：

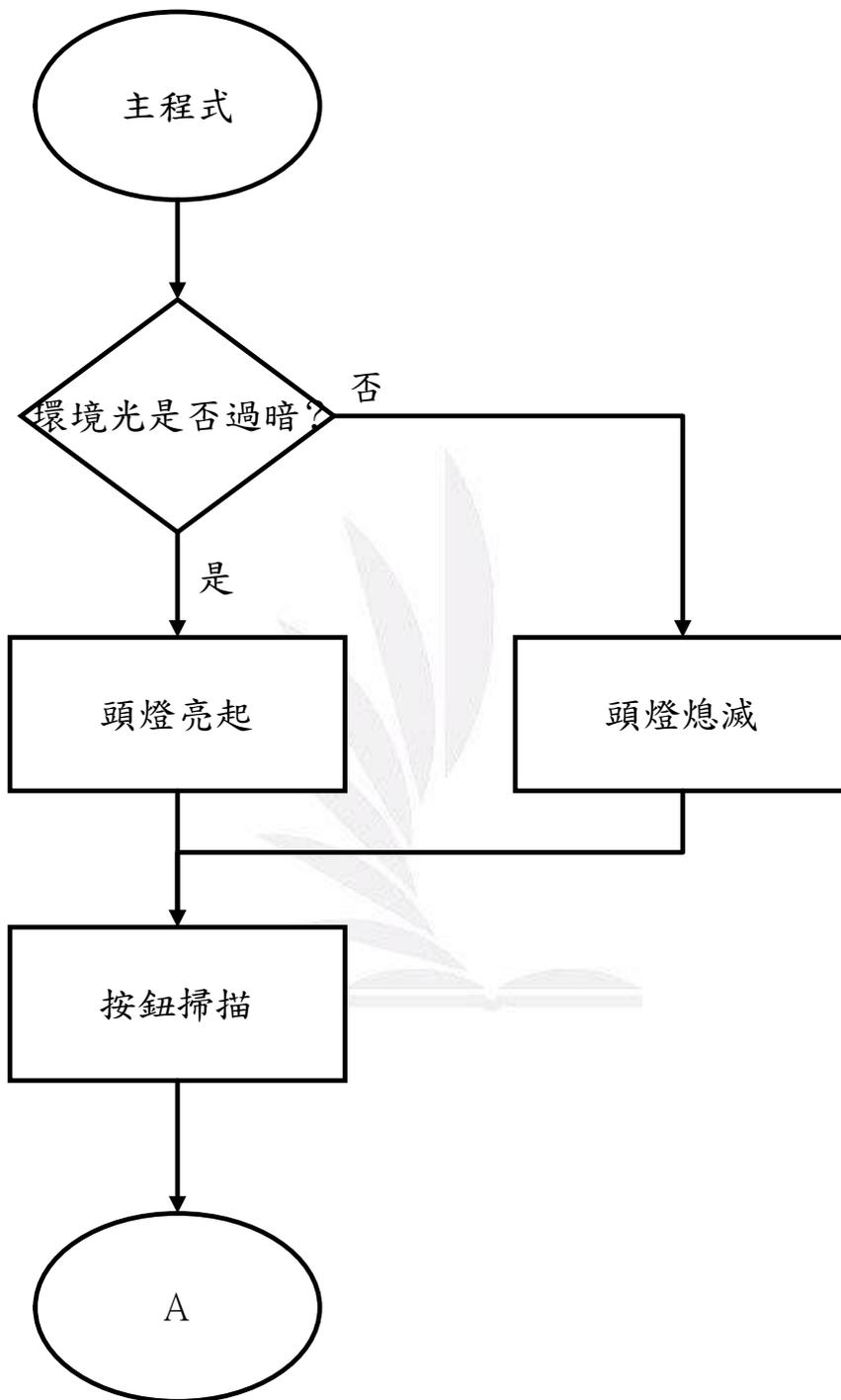


圖 2.9 光感測軟體流程圖

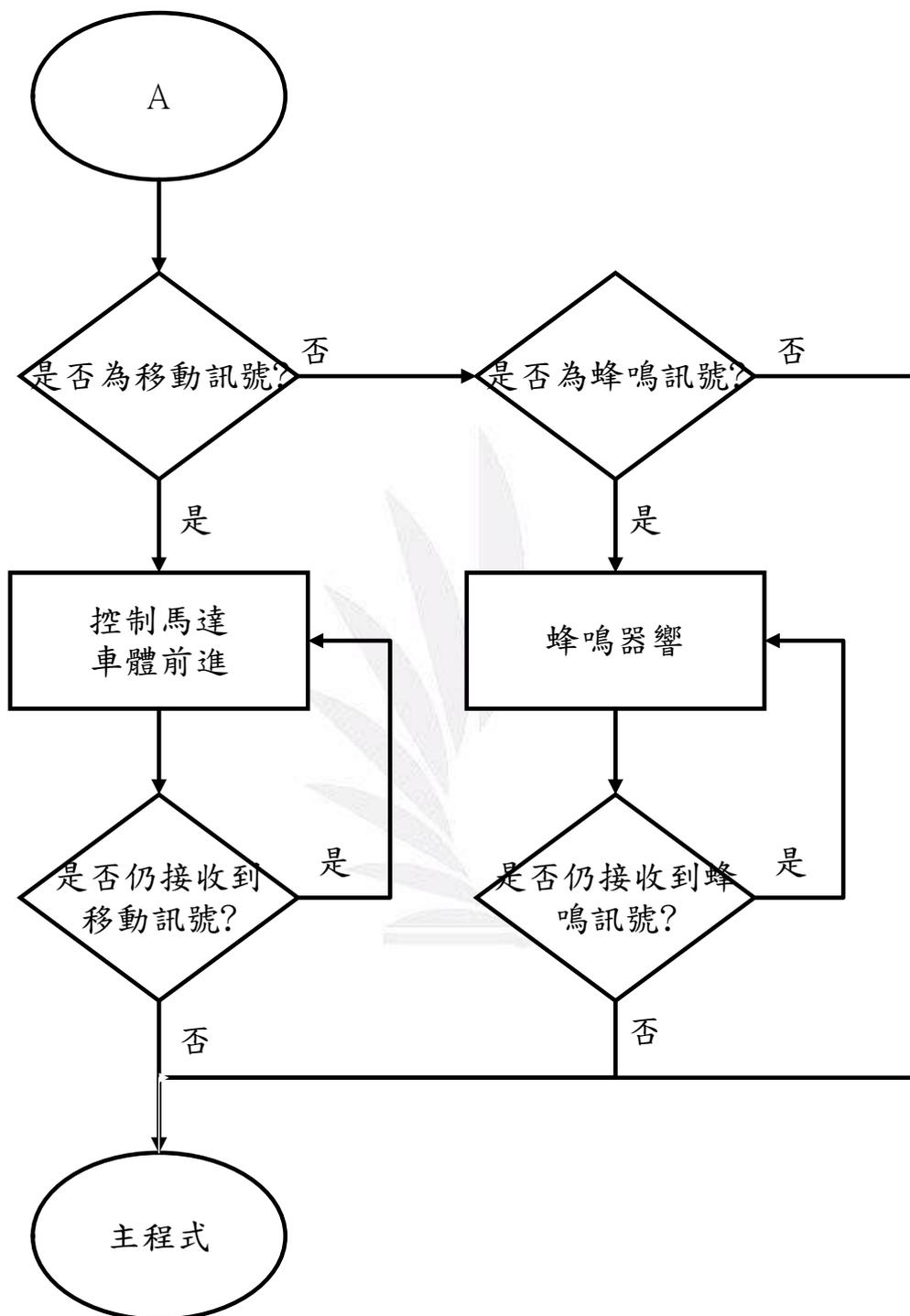


圖 2.10 馬達控制軟體流程圖

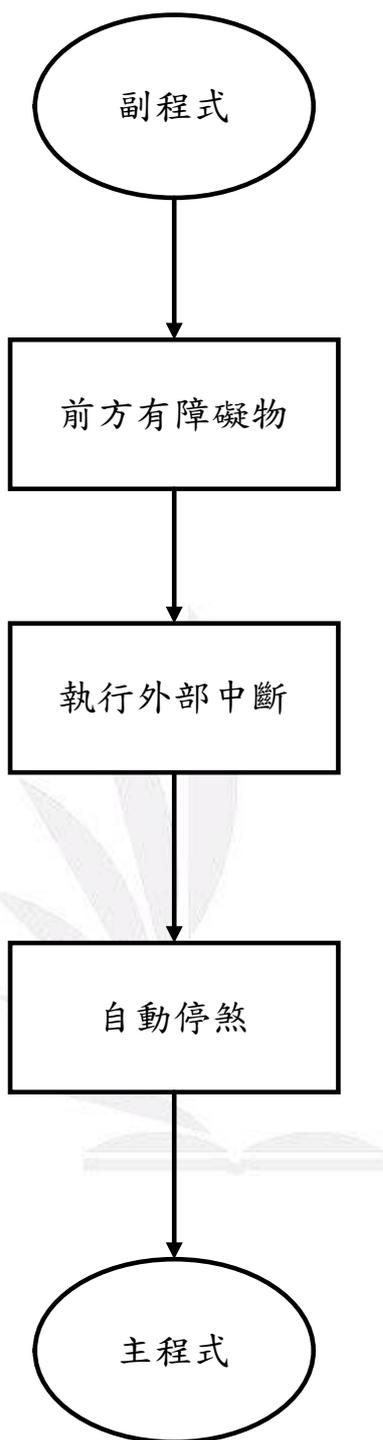


圖 2.11 紅外線避障軟體流程圖

### 第三章 系統功能

如圖 3.1 所示，我們的觸發端分為方向按鈕的訊號藉由 8051 的指令來控制馬達使車體的移動、紅外線偵測車體前方是否有障礙物、光感測環境亮度、蜂鳴按鈕警示周邊環境狀態。

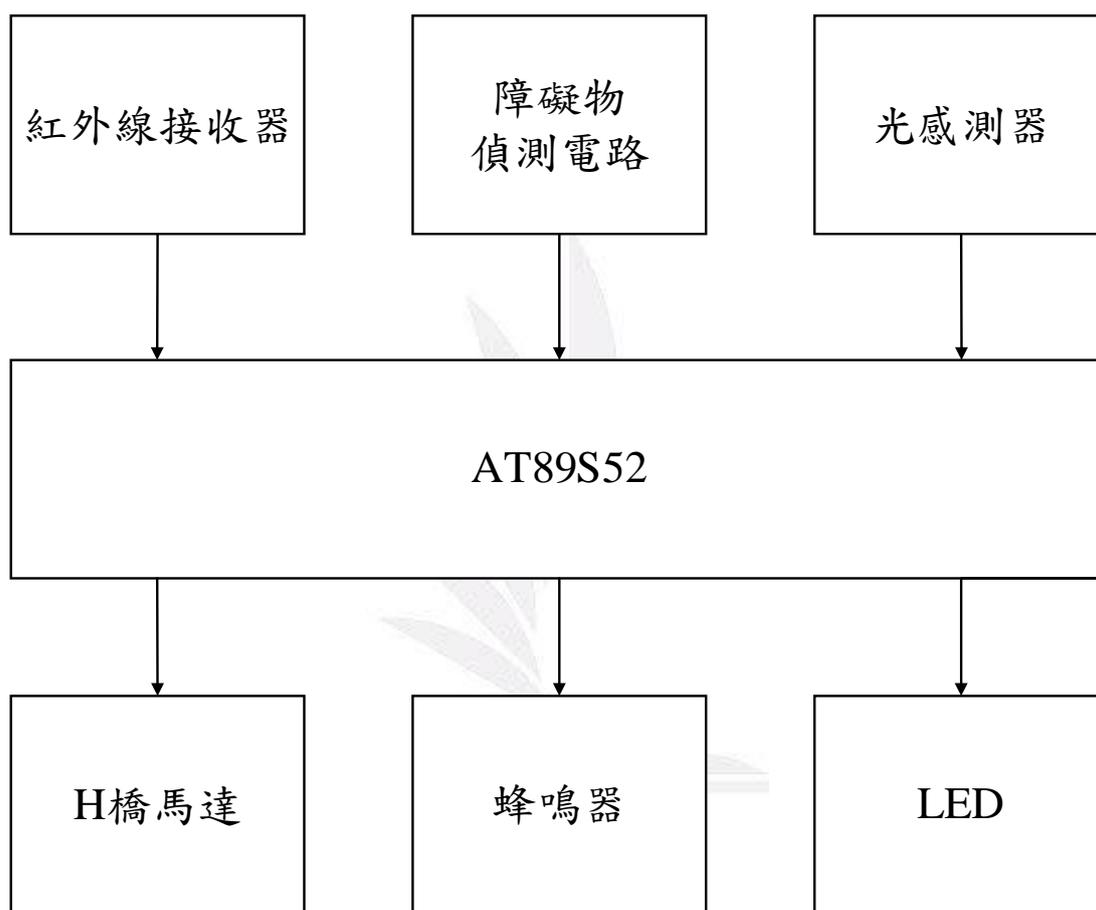


圖 3.1 系統架構流程圖

## 第四章 實驗結果與操作說明

### 4.1 操作說明

確認車體能以遙控器來操作：

1. 按壓遙控器上各個按鈕。
2. 觀察車體是否有正常運作(前後左右移動及蜂鳴器發出聲響)。

確認紅外線避障模組能否偵測障礙物：

1. 移動車體使障礙物阻擋紅外線之接收。
2. 確認車體是否有正常運作(發出警告及後退離開障礙物)。

確認光感測電路能否偵測環境光：

1. 將環境亮度變暗。
2. 確認頭燈是否有正常運作(頭燈亮)。

確認車體的左右轉燈是否正常：

1. 操作車體往左轉或是往右轉。
2. 確認左右轉時，左右轉燈是否正常。

## 4.2 實驗結果

### 1.實作成品（車體、遙控器）



圖 4.1 車體成品樣貌與遙控器成品樣貌

[實際模擬連結](#)

### 4.3 問題討論

1. 8051 很容易壞掉。
2. 是否是因為電路設計不良導致元件容易耗損。
3. 拆除元件前須先關閉電源，以減少元件損壞的機率。
4. 使用 ORCAD 進行 LAYOUT 時，須注意元件的 FOOTPRINT 才能避免元件之接腳折斷。
5. 鑽孔時，要將電路板平整放好才進行鑽孔否則會出現鑽歪的情形。
6. 因為元件或操作因素，整體時常發生錯誤，往往需要花費許多時間進行除錯，而除錯相當耗時，因而拖延進度。
7. 使用電繞鐵焊接的時候常會使用太多焊錫，有時會把焊點焊在一起，以至於電路發生問題。。
8. 洗電路板要看清楚電路圖的正反面，以及不要使用太多顯影劑洗感光電路板。

## 第五章 結論與未來展望

### 5.1 未來展望

此遙控車僅能用於障礙警示，目前是以紅外線作為觸發訊號，希望可以用超音波感測器取代之，以改善目前機構會有凸出的缺點，並且可用作測量距離以達到在特定距離下警示及自動剎車的功能，而未來期望能進一步發展成一套系統避免車禍的發生，例如：增加酒精感測避免酒駕，增設循跡系統避免疲勞駕駛等。

### 5.2 結論

以 CDIO 概念完成此次專題，從開始的構思專題主題、設計整體架構及系統功能到實作硬體架構、機身本體及最後操作完整功能，各個方面都相當不容易，在參考許多相關文獻資料，及教授與助教們的幫助，一步步達成預期目標，但計畫往往需要做出調整，因此和最初設定也有修正，但有部分缺失或不足的部分，可以在進一步改正，此次專題獲益良多

## 第六章 組員工作劃分

組員	工作分配	工作分配比率
林治豪	整體架構、Debug 硬體電路及軟體程式	35%
翁麒益	編寫程式碼、整體架構、Layout	30%
劉晏承	製作 word、製作 ppt、鑽孔	12%
謝沅宏	焊接元件、洗電路板、鑽孔、製作 word	12%
吳峻榮	外觀設計、洗電路板、畫電路圖	11%

表 1.1 組員工作分配表

## 第七章 工作日誌

### 前四周工作狀況

4/17	4/19	4/20	4/21	4/22	4/23	4/24
期中報告	硬體構思 程式構想	硬體構思 程式構想	硬體構思 程式構想	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫
4/25	4/26	4/27	4/28	4/29	4/30	5/1
測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	鑽孔及焊 接H橋元件	鑽孔及焊 接H橋元件
5/2	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8
測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫	測試H橋 程式撰寫
5/9	5/10	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15
軟體測試 車體移動	軟體測試 車體移動	軟體測試 車體移動	軟體測試 車體移動	軟體測試 車體移動	軟體測試 車體移動	軟體測試 車體移動

表 1.2 前四周專題製作狀況

### 後四周工作狀況

5/16	5/17	5/18	5/19	5/20	5/21	5/22
無線控制 車體移動	無線控制 車體移動	無線控制 車體移動	無線控制 車體移動	無線控制 車體移動	Layout 洗電路板	焊接元件 測試電路
5/23	5/24	5/25	5/26	5/27	5/28	5/29
無線控制 車體移動	無線控制 車體移動	無線控制 車體移動	無線控制 車體移動	無線控制 車體移動	光感電路 測試	光感電路 測試
5/30	5/31	6/1	6/2	6/3	6/4	6/5
Layout 洗電路板	焊接元件 測試電路	紅外線避 障測試	Layout 洗電路板	焊接元件 測試電路	Debug 軟體測試	Debug 軟體測試
6/6	6/7	6/8	6/9	6/10	6/11	
Debug 軟體測試	Debug 軟體測試 車體外觀	Debug 軟體測試 車體外觀	PPT、 WORD製 作	模擬報告 最後測試	期末報告	

表 1.3 後四周專題製作狀況 學生報告 ePaper(2019 年)

## 第八章 組員心得

林治豪：

這是第一次從無到有，實際的做出一樣成品，從開學第一次聽到 8051 單晶片，到現在能了解其應用並完成一項作品，確實收穫不少，感謝老師上課所教導的知識，助教所教的程式與機構，除此之外也花費許多課外時間替我們解惑，讓我們能在短短的一學期中有快速的進步，最終也能有實際的展示，這一切都是需要大家的幫助才能完成的。

我也感謝所有組員的配合及幫助，即使做到隔天天明也不喊累，每個人都很負責的完成分內事，最終能有成品出來真的很感動也很欣慰，這不僅僅是證明我們有所學，更是說明了我們能提出想法、解決問題、完成目標，在這一路上走得不輕鬆，面對許多挫折及失敗，看似完成一階段時，卻又發現有錯誤，需要不斷的除錯及修正。

而除錯真的是所有部分中最傷心力及神清的，要在如此複雜的線路中一一找尋出錯誤，除了需要細心，還要耐心，元件有好幾十個每一部分都可能有問題，需要不斷的測試與更換，找出問題點來在進行修正，而我們可能在操作上有所缺失或是設計上有所紕漏，頻頻發生問題，需要持續重複這般耗神的工作，確實相當困難，即使如此我們還是完成了，心中的喜悅千言萬語也說不清，感謝微處理機不僅僅讓我學習相關知識，更讓我了解「危機處理」的重要性。

翁麒益：

此次微處理機實習是我第一次團體製作一份專題，也是第一次自己思考自己想做的東西，很多東西在剛開始都不怎麼會，例如:8051的運用、程式撰寫的方法與運作原理等等，而我們剛起步製作期末專題時就卡在電路的設計與程式的撰寫還有最終成品的機構，不過當我們接觸過一段時間比較熟悉之後，便能夠依照一定的了解來完成我們的最終作品，但是人算不如天算，即便我們是參考別人的電路與原理，我們在實際測試的時候，也還是需要花一段時間來進行 Debug，這樣的過程不僅能夠訓練我們找出問題並解決的能力，也能夠讓我們摸索與了解不同電路與元件的運作原理。

除此之外，這次的期末專題也讓我知道自己做出一個成品是多麼困難的，必須要許多人共同的朝一個目標努力，才能夠達成的，雖然成品的樣貌與功能可能不盡完整，也可能不太符合教授與評審的要求，但至少這已經是我們花費將近 2 個月的心血結晶。

不只如此，此次的經驗也讓我認知到分配工作與調整工作進度以及時間分配是非常困難的，因為每個人能做的時間與項目都不同，因此工作分配是非常的重要的，也因為自己的經驗不足，所以在此次的期末專題製作中出現太多次組員閒置的狀況，希望經過這次的經驗能夠讓我這些方面的能力有所增長。

劉晏承：

一開始剛學會用 Capture 繪製電路圖時，技巧十分生疏，對操作步驟也是極度陌生，更遑論獨自一個人能在全原文的軟體下創作出自己的產物。因此我必須謝謝助教及教授在專題計畫執行前，耐心為我解惑，使我不再迷茫，對於繪製電路圖和 Layout 的部分，不再是門外漢。

而在專題的構思及製作方面更是得加倍感謝組員一同絞盡腦汁地思索以及用盡心血的付出，相約好去洗板子；一起鑽孔焊接元件；一塊待在實驗室測試電路測試到凌晨兩三點；甚至一同因為偶發事故—電路、軟體的錯誤一再地重複—而感到沮喪失望。即便信心曾被擊潰，但我們不會因此而氣餒，凡是被刺傷過、被打擊過、被壓垮過，我們便更加茁壯。

德國哲學家尼采曾說：「一棵樹要長得更高，接受更多的光明，那麼它的根就必須更深入黑暗。」，而我們就如涉世未深的幼苗，靠著人類熱愛探索真理的天性，慢慢汲取這未知世界的知識作為養分，憑著這些解決問題的方法，使得未來的路更加平坦。

吳峻榮:

透過這次的課程，運用上課所學實際操作於我們這組的期末專題當中，起初雖然對於接觸一個新的電腦語言感到相當的惶恐，因為本身對與寫程式這方面相當的不拿手，但是在多次的接觸下，也慢慢開始上手。

我覺得在這次的專題當中最令人難忘的一幕，就是在當大家一起奮鬥到凌晨四、五點後完成我們作品的那一刻，每一位組員都露出燦爛笑容，感覺到好像放下了壓在胸口已久的大石頭一樣，感到相當的暢快。這突中我們遇到很多的曲折，各方面的問題不斷的接踵而來，軟體、硬體、線路等等不斷的出現狀況，但是我們組員相當的有責任感，不會因為一次的失敗而感到氣餒，經由一次次的檢查、更改、除錯，才有現在這相當不錯的結果。

非常感謝助教和教授在我們遇到問題的時候會耐心的幫我們解惑，也感謝這些這麼棒的組員們，很開心能夠和大家一起共事，一起完成一個美好的成果。

謝沅宏:

剛開始製作專題時，前幾周的測試頻頻出現錯誤，但是在檢查是何處出現問題時，卻無法察覺哪裡出了差錯，直到助教提出使用的元件是不同的，才讓困住我們的難題迎刃而解。

雖然一個困擾解決了，但是其他問題也一一浮現，像是晶片與 IC 常常出現燒壞的現象，那時的我們的習慣很差，一測試完需要拔下晶片時，電源常常忘記關，就直接拔起晶片，這可能導致了我們每次在做實驗時，元件常常壞掉的原因。

而這造成的後果就是每次我們做完一次實驗，等到下次要再做時，整個電路出現了問題，需要一一的 Debug，這就浪費了很多時間。不過這兩個困擾了我們最久的問題得到解決後，製作進度就完成了一大半。

這次的專題，我也得好好感謝我的組員們，願意花費大量的時間心力來盡力配合，而且當我遇到問題時也願意幫我解答，那怕他其實正在忙著，沒有他們的付出與努力，這次的專題想必會更加的崎嶇。

## 附錄

### 附錄 A : .asm 檔

```
                ORG      0000H
                LJMP     MAIN
                ORG      0013H
                LJMP     INTERRUPT1
                ORG      30H
MAIN:           MOV      P3,#0FFH
                MOV      IE,#10000100B
                MOV      A,#00000000B
                MOV      P1,A
                MOV      P2,#0BFH
light:          JB       P2.6,enlight
                JNB      P2.6,clight
MOVE:           ACALL    CHECK
                JB       P2.3,forward
                JB       P2.0,back
                JB       P2.1,left
                JB       P2.2,right
                JB       P2.4,ring1
                SJMP     light
enlight:        CLR      P2.7
                SJMP     MOVE
clight:         SETB     P2.7
                SJMP     MOVE
CHECK:          JB       P3.0,change
                RET
change:         CLR      P3.3
                LJMP     INTERRUPT1
                SJMP     MAIN
forward:        MOV      A,#10011001B
```

遙控車

```
MOV P1,A
ACALL CHECK
JNB P2.3,clear1
JB P2.6,enlight1
JNB P2.6,cllight1
SJMP forward
enlight1: CLR P2.7
          SJMP forward
cllight1: SETB P2.7
          SJMP forward

ring1:   AJMP ring
back:    MOV A,#01100110B
          MOV P1,A
          CLR P3.4
          CLR P3.5
          ACALL CHECK
          JNB P2.0,clear1
          JB P2.6,enlight2
          JNB P2.6,cllight2
          SJMP back
enlight2: CLR P2.7
          SJMP back
cllight2: SETB P2.7
          SJMP back
left:     MOV A,#10010000B
          MOV P1,A
          CLR P3.1
          ACALL CHECK
          JNB P2.1,clear1
          JB P2.6,enlight3
          JNB P2.6,cllight3
          SJMP left
enlight3: CLR P2.7
          SJMP left
cllight3: SETB P2.7
          SJMP left
right:    MOV A,#00001001B
```

遙控車

```
MOV P1,A
CLR P3.2
ACALL CHECK
JNB P2.2,clear1
JB P2.6,enlight4
JNB P2.6,clight4
SJMP right
enlight4: CLR P2.7
SJMP right
clight4: SETB P2.7
SJMP right
ring: CLR P2.5
ACALL CHECK
JNB P2.4,clear2
JB P2.6,enlight5
JNB P2.6,clight5
SJMP ring
enlight5: CLR P2.7
SJMP ring
clight5: SETB P2.7
SJMP ring
clear1: SETB P3.1
SETB P3.2
SETB P3.4
SETB P3.5
SETB P3.6
SETB P3.7
MOV A,#00000000B
MOV P1,A
AJMP MAIN
clear2: SETB P2.5
AJMP MAIN
INTERRUPT1: SETB P3.1
SETB P3.2
SETB P3.4
SETB P3.5
SETB P3.6
SETB P3.7
```

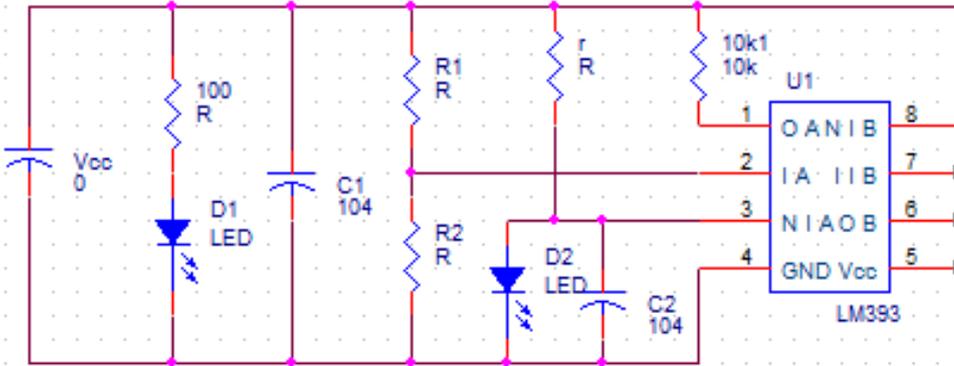
遙控車

```
MOV    A,#00000000B
MOV    P1,A
CLR    P2.5
CLR    P3.4
CLR    P3.5
CLR    P3.6
CLR    P3.7
out:   JB    P2.0,runout
        JB    P2.6,enlight6
        JNB   P2.6,clight6
        SJMP  out

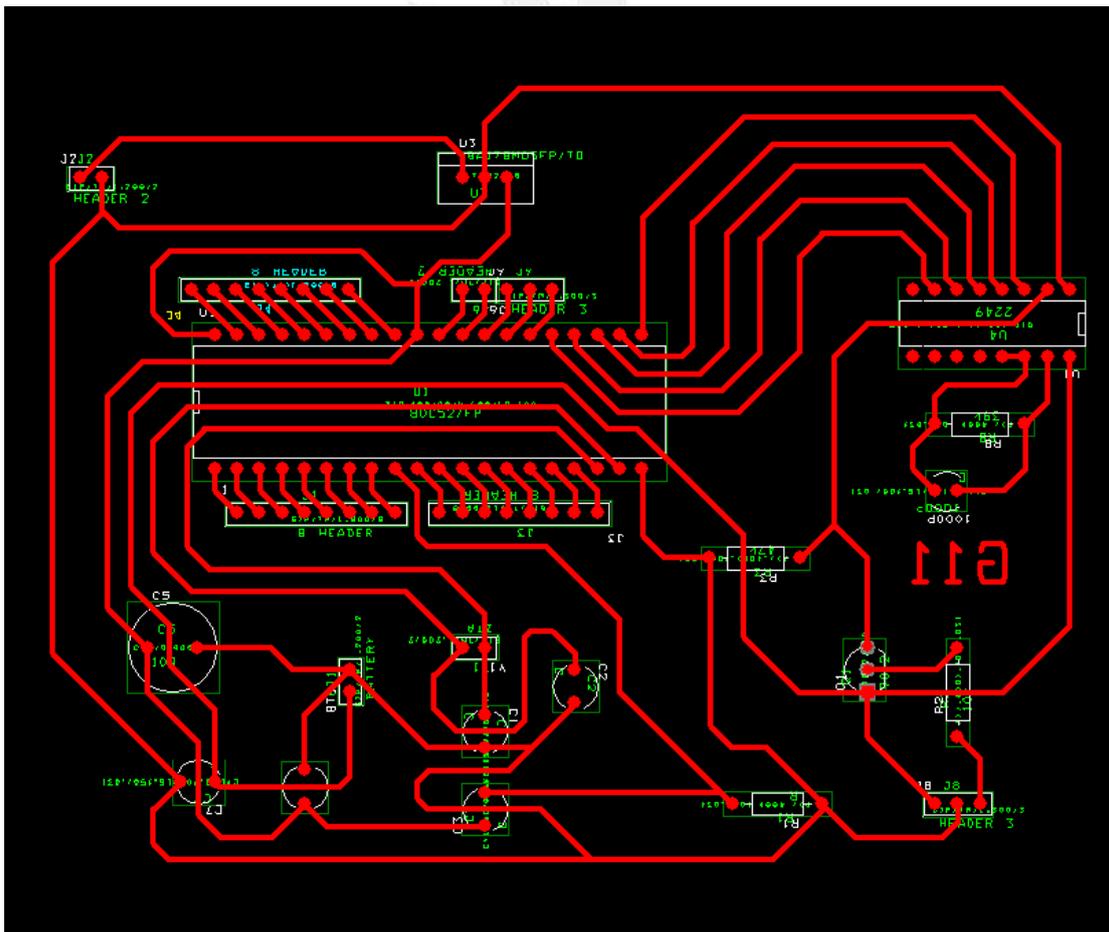
enlight6: CLR P2.7
           SJMP out
clight6:  SETB P2.7
           SJMP out
runout:   MOV    A,#01100110B
           MOV    P1,A
           SETB   P3.6
           SETB   P3.7
DELAY:   MOV    R5,#13
D1:      MOV    R6,#250
D2:      MOV    R7,#200
           DJNZ   R7,$
           DJNZ   R6,D2
           DJNZ   R5,D1
           CLR    P3.0
           LJMP  MAIN
           END
```



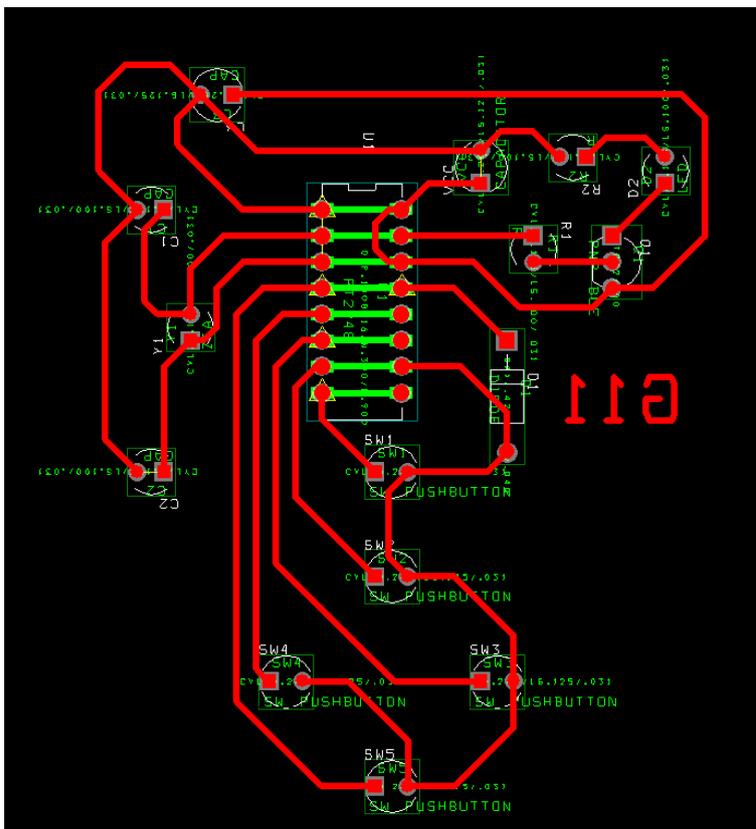
- 附錄 B-3：紅外線避障 Capture 電路圖



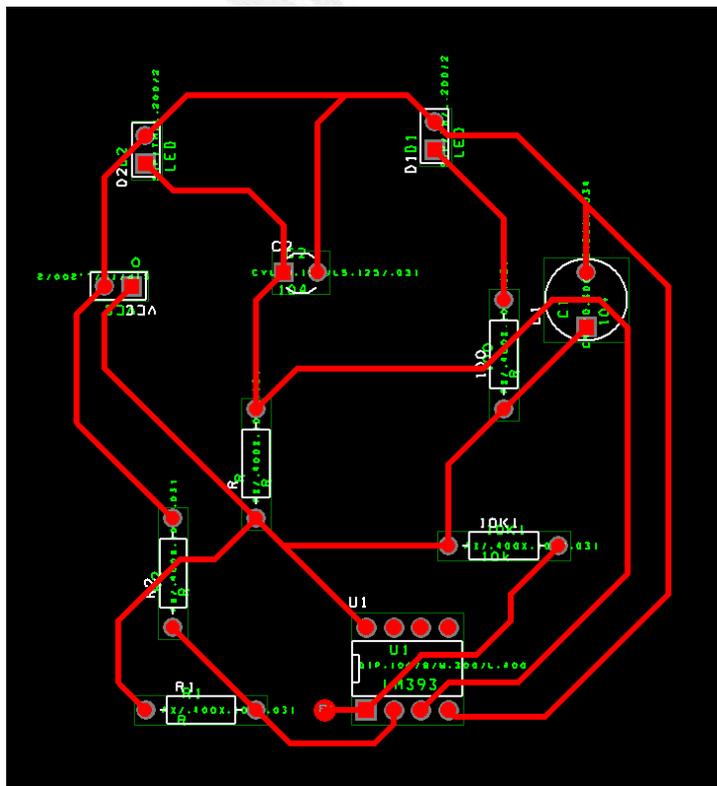
- 附錄 C-1：AT89S52 & PT2249 Layout 電路圖



- 附錄 C-2：遙控器 Layout 電路圖



- 附錄 C-3：紅外線避障 Layout 電路圖



## 參考文獻

- [1] 褚祐丞、王昱峰、蔡尊庭、李宜諺、莊之箴, “無線遙控車之設計與製作”, 逢甲大學微處理機期末專題, 2011 年 6 月
- [2] 蘇子晏、呂哲豪, “自走車程式控制設計”, 勤益科技大學電子工程學系專題報告, 2016 年 6 月
- [3] 吳信毅、許原彰、陳鵬州, “紅外線遙控自走車”, 逢甲大學自動控制工程學系專題論文, 2010 年 6 月
- [4] 蘇文彬、鄭裕文, “簡易自走車”, 逢甲大學自動控制工程學系專題論文, 2004 年 6 月
- [5] 周其君、劉冠亨, “8051 應用-無線遙控車”, 資訊工程學系專題報告, 2002 年 12 月
- [6] 廖柏翔、陳揚, “8051 紅外線遙控車”, 勤益科技科技大學電子工程系專題研究報告, 2015 年 6 月