

## 遙控組：丸子隊 遠東 2 號

指導老師：郭昭霖 老師

參賽同學：陳柏華 陳泓宇 蔡聖豪

遠東科技大學 電機工程學系

### 機器人簡介

本遙控車是以單晶片 89S51 為主要控制器，藉由無線發射接收模組作傳送接收，發射端經由 89S51 單晶片將控制信號傳送給無線發射器，接收端將接受到的信號轉換成控制信號來控制車子的動作，在利用馬達驅動 IC(TA7257P) 驅動馬達，使車子能依照控制方向前進，並透過控制車子動作抓取三輪車，並將三輪車送至指定位置。

### 設計概念

現今社會中，微電腦帶給人們很大的便利，因為微電腦處理速度快、體積小及耗電少的優點，逐漸取代傳統的電子電路或邏輯電路。本次的競賽組別為「遙控組」，利用遙控的方式來控制車子，使遙控車可以前進、後退、轉彎、停止等等動作。此競賽是以 89C51 單晶片為主要核心來製作，藉由程式的控制流程、方法以及策略來完成此競賽的各個得分關卡。將以前所學的所有相關知識整合相互配合來完成。此競賽不單單只是單晶片方面的運用、程式的撰寫及機電整合，更是如何把一台車子以最好的比例，最輕便的架構也是一大學問。

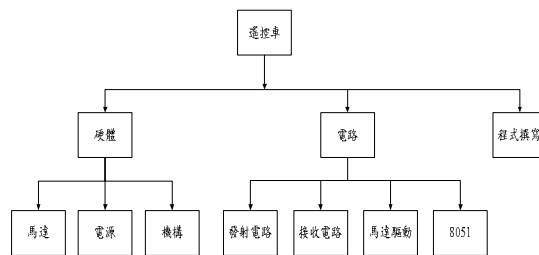
### 機構設計

我們此競賽所製作的自走車，主要分為硬體設計、電路設計、程式撰寫等三大部分。下圖(一)為系統方塊圖：硬體部分主要又分直流馬達、電源及機構等三大部分，電路分為發射電路、接收電路、馬達驅動電路以及 8051 控制器，而程式撰寫部份是利用 C 語言來實現控制法則。

遙控車的動作是由 8051 配合接收電路收到的控制命令來回應動作，而遙控器上另一個 8051 單晶片會偵測控制按鈕，判斷按下的按鈕是前進、後退或是左右，然後藉由發射電路傳送到車子上的接收電路：車體在判斷收到的按

鈕資料後，會有四種回應動作，分別為前進時候的左右馬達同時正轉、左轉時右馬達正轉、右轉時左馬達正轉、退後時左右馬達同時逆轉。

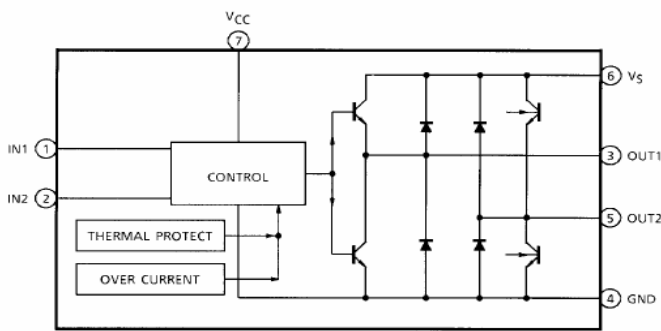
各電池的額定規格與使用場所各不相同，而我們選用蓄電池額定電壓為 12V，額定電流為 2.5Ah，並利用穩壓 IC7805 得以穩壓的額定電量，且電流足夠推動兩顆直流馬達，非常適合使用在我們這種自走車上。



圖(一) 系統流程圖

### 機電控制

馬達是在日常生活上、工業上常用的一種電能轉換成動能的裝置，凡舉電風扇、光碟機、線鋸機等產品上常見其蹤跡。馬達可分為交流馬達以及直流馬達，以小電力、小動能的應用上來說，直流馬達最適合自走車之動能使用，因此本競賽自走車之驅動馬達便以直流馬達控制為主。一般來說直流馬達有兩個線端，一為正端，一為負端，只要在兩線端輸入額定電壓，便可使馬達運轉，若輸入電壓極性相反，則可使馬達逆轉。我們是利用 TA7257P 來控制馬達正反轉，TA7257P 內部方塊圖如圖(二)所示。



圖(二)：TA7257P 設計圖

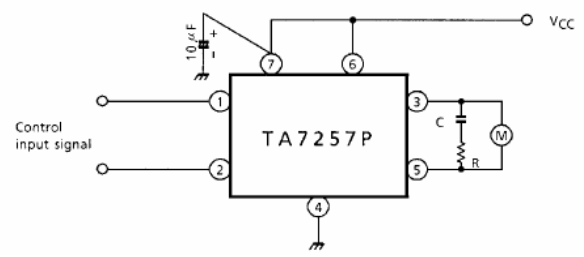
TA7257P 的內部就是將第一接腳和第二接腳和第七支接腳的電壓作比較，經由控制器使得電晶體能依控制法則動作，馬達就會正轉或是反轉，而隨著輸入的訊號會有不同的動作，詳細的動作功能如表(一)所示，而第六隻腳主要是提供馬達驅動的電壓。TA7257P 的各腳位的功能，如表(二)所示。圖(三)為馬達驅動電路，改變輸入的訊號切換馬達正、反轉或馬達停止。

輸入的訊號 1	輸入的訊號 2	OUT1	OUT2	動作模式
0	0			Stop
0	1	L	H	CW / CCW
1	0	H	L	CW / CCW
1	1	L	L	Brake

表(一)馬達工作功能表

腳位	功能	敘述
1	IN1	輸入的訊號 1
2	IN2	輸入的訊號 2
3	OUT1	接於馬達的正端或是負端
4	GND	接地
5	OUT2	接於馬達的負端或是正端
6	Vs	提供電壓 12V 供馬達運轉
7	Vcc	提供電壓供 IC 判斷邏輯準位

表(二)TA7257P 腳位說明



圖(三)馬達驅動電路

無線收發模組，必須搭配編(Encoder)和解碼(Decoder)IC，將所設定的密碼與資料一同傳送與接收，在此我們所使用的編解碼 IC 為 HT-12E 與 HT-12D，以避免外部雜訊干擾，傳輸流程如圖(四)所示。無線傳輸模組傳輸時，會先進行比對密碼是否相符，當 HT-12E 與 HT-12D 所設的密碼不一樣，則無法發射和接收，當 HT-12E 與 HT-12D 所設的密碼一樣時，則可進行發射接收。編解碼 IC 主要特性如下：

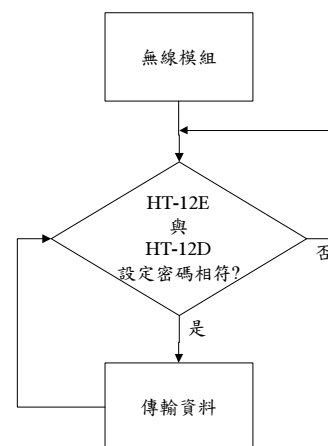
工作電壓在 2.4-12V。

擁有低耗電、高抗雜訊的特性。

待命時所需電流極低。

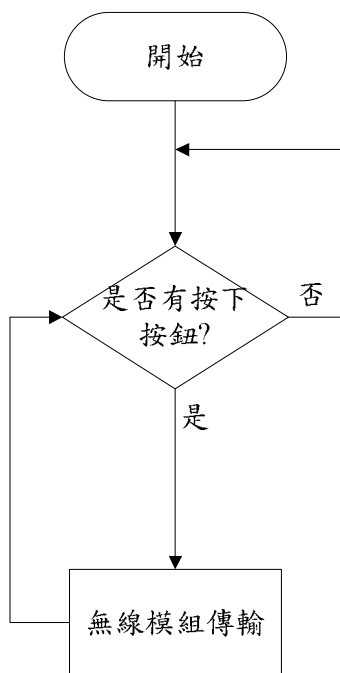
IC 內含震盪電路，只需外加一只電阻就可以提供工作頻率(OSC1 與 OSC2)。

根據產品資料手冊建議，解碼 IC 的工作頻率約為編碼 IC 的 50 倍，則編碼 IC 連接 1MΩ，解碼 IC 接 33KΩ 即可。HT-12E 編碼 IC 有 256 組密碼設定，可傳送 4 個位元資料，HT-12D 解碼 IC 有 4 位元資料輸出，8 位元密碼設定，輸出資料具有拴鎖功能。



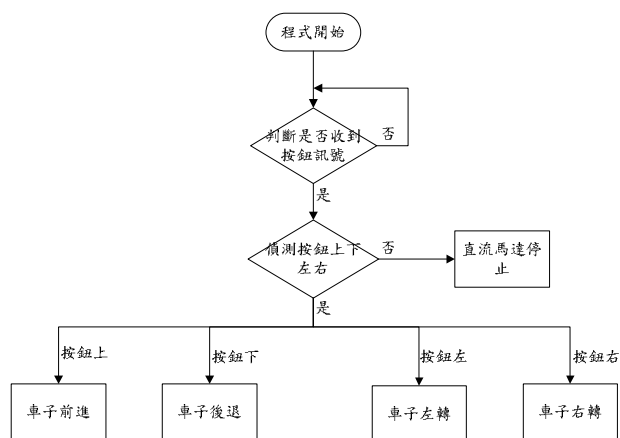
圖(四)無線模組傳輸方式

遙控器設計之動作流程如圖(五)所示，當執行程式且有按下動作鍵時，無線模組會傳輸所碰觸的按鈕數值給車體之無線接收模組，結束後又會回到是否有按下按鍵的程式流程上，未為按下按鍵時，則程式流程會一直反覆偵測是否有按下按鍵。



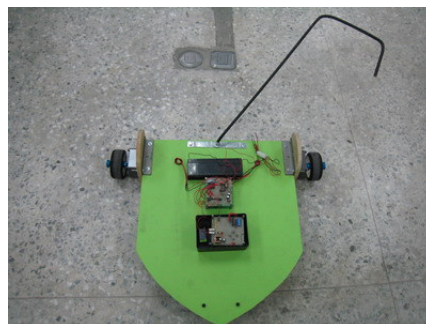
圖(五)傳輸動作流程

遙控車動作之流程如圖(六)所示，當無線接收模組接收到訊號時，程式會依照發射端發送的訊號作相對應的動作執行。程式會先偵測是否有按到按鍵，當觸碰到按鍵(上、下、左、右)時車子會分別做前進、後退、左轉、右轉的動作，若沒觸碰到按鍵時所有馬達階屬於停止的狀態。



圖(六)車體動作流程

## 機器人成品



## 參賽感言

因為本次比賽是系上第一次參賽，所以起先並沒有頭緒，也沒有成品可以參考，不過好處就在可以放進很多自己的想法，在車體的硬體結構上，我們單純的去買了一些電木板回來釘釘打打的，組成一隻很像小老鼠的玩意，所以會使用三輪而非四輪，是仿照學長的大學專題作品。而在當初尋找車體材料時，因為找不到適當的後輪與馬達的軸承匹配，可惜在找許多腳踏車店、玩具店買不到對應的輪胎，最後以遙控車的輪胎為本次參賽與馬達結合之輪胎使用。

## 感謝詞

本次競賽能順利完成，首先要感謝指導老師郭昭霖老師，郭老師在這兩年中給予我們不少的指導與關心，並且不時的督促我們，使我們能如期的完成作品。其次要感謝的是在我們有硬體、軟體方面有困難時，給予我們幫助的同學們，在我們遇到瓶頸時給予我們建議及幫助。再來是感謝給予我們加油打氣的老師們，灌輸很多的專業知識以及想法，讓我們能快速的進入軌道。

## 參考文獻

- [1] 董勝源，單晶片 MCS-51 與 C 語言入門實習，宏友圖書有限公司。
- [2] 蔡朝洋，單晶片微電腦原理與應用，全華圖書有限公司。
- [3] 林坤茂，8051 單晶片徹底研究基礎篇，旗標出版有限公司。
- [4] 郝文工，嵌入式 C 語言程式設計，全華圖書有限公司。