

自動組(遙控組)：神捕大隊 超級拾荒者

指導老師：邱俊賢 教授

參賽同學：高健勳 陳政良 詹鎮宇 楊承憲

南台科技大學 電機工程系

機器人簡介

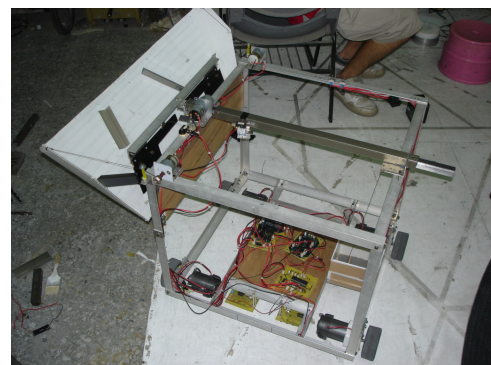
本隊針對第十一屆 TDK 大學創思設計與製作競賽所設計之機器人，基本符合競賽中各個所需的功能，包含用取球機構，伸出手臂以達到取球，使球迅速滾取球盤內，以木板跟止滑墊做出取球機構；再利用齒輪和馬達做到伸出手臂取球，而車子本身利用四顆直流馬達做到四輪傳動；因為本組這次是在自動組比賽，所以機器行走時一定要很平穩、直順、耐撞，偏差不可以差太多以免有失誤取不到球完成任務，所以本隊在重量方面有做一些配重的措施，使行走的速度不會每顆馬達所承受的負載差太多。本車主要以鋁材為主，其次為冷氣隔板、木板等材料所製作而成。本組機器人強調，快速、準確、穩定。

設計概念

機構大致上可分為車體、撥球手臂和接球板三個部分。車體是採用四方體，長、寬為 60cm，高為 50cm 的鋁條製成，帶動車子的馬達選用 XAJONG 公司的 SN1218 馬達，馬達規格為 12V、1800R.P.M 由齒輪降速為 200 R.P.M、功率 10 瓦的直流馬達且採用模型輪胎。手臂是利用 200 R.P.M 的小型直流馬達，經過齒輪和齒條的傳動來移動手臂，並用插銷的原理來撐住撥球的木板，到特定位置時插銷被拉掉，讓木板降下，再收回手臂來取球，手臂停止的位置與時間是用微動開關來控制。接球板則是用 2 顆 200R.P.M 的小型直流馬達拉線來收放接球板，也在接球板加上鋁條讓球能更順利的進到接球板，而且在放球時能更準確的把球放到箱子。

機構設計

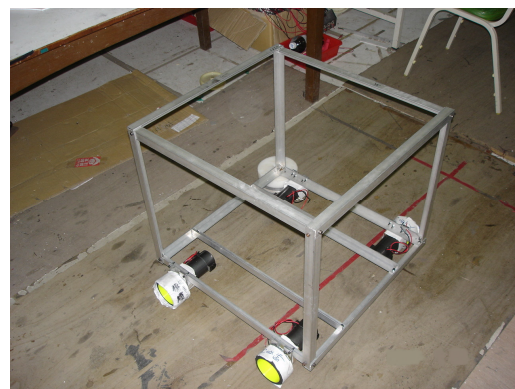
整體大綱，如圖：



機器人的結構主要分為三部分，其中為：

1. 車體：

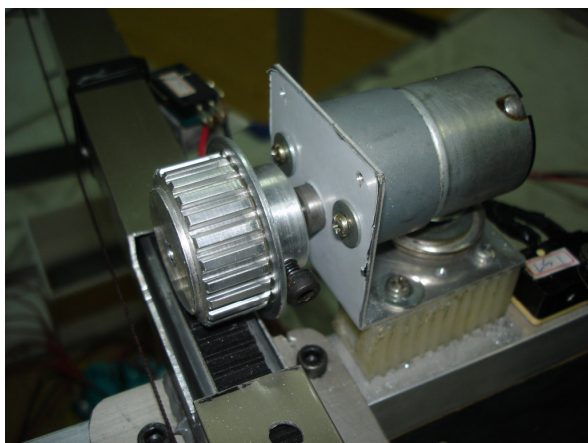
車體主要是以鋁構成長、寬、高為 60cm、60cm、50cm，車體底盤包含了馬達和模型輪。如圖：



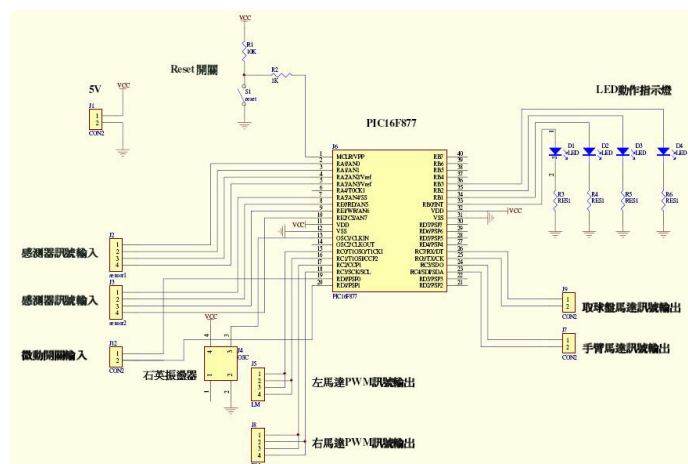
2. 手臂：

手臂是由兩支大小不一樣的口形鋁條組而成，在前面設有木板做成撥球板，驅動方法是用馬達帶動，過齒輪和齒條之間的傳動，使手臂能伸縮

機電控制



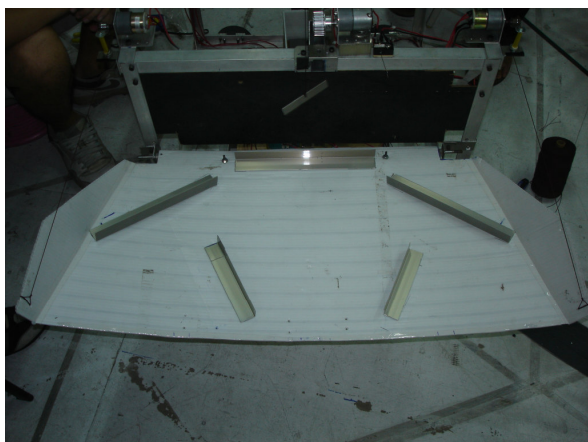
機電控制的部份採用 MICROCHIP 公司製造的 PIC16F877 單晶片來控制所有的輸入輸出功能。先以感測器(CNY70)感測地面的黑色標示線,判斷路徑之後將訊號輸入單晶片裡執行程式對應的行走方向,如遇轉彎程式會驅動左右邊馬達以脈波寬度調變(PWM)的方式變換轉速。



控制器電路

3. 接球板：

拿冷氣隔板來當接球板的主體,並且在其中穿過鐵絲讓隔板能更堅固,接球板的伸降是用兩顆 200R.P.M 的馬達拉線來控制,隔板上也加裝了鋁條讓我們所想要的功能達到更完美。如圖：



直流馬達

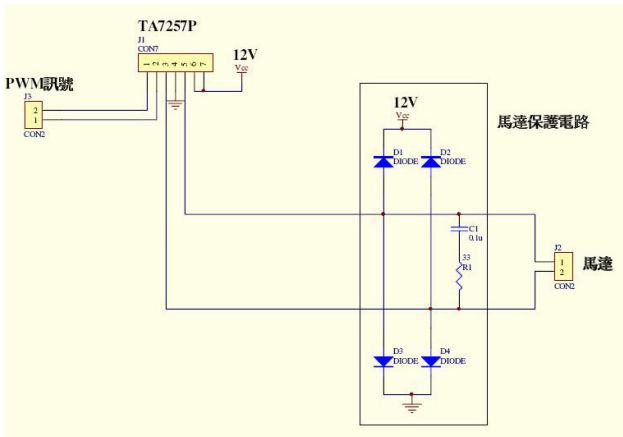
直流馬達使用了額定電壓 12V、功率 10W、額定電流 1.2A、1800 R.P.M. 經由齒輪降轉為 200R.P.M. 的規格,馬達的選用需考慮到能承受的載重量,而馬達所需的額定電壓越大,所要使用的電池伏特數也越大,勢必讓電池的重量增加車體的負擔,在車體上還裝了 3 個馬達,規格分別為,12V、200R.P.M. 與 115R.P.M. 的小型直流馬達。

驅動 IC TA7257P 與 TA7291P

馬達直接加電壓可轉動,而將電壓正負反接即可讓馬達往反方向旋轉,如果要在不換線的情況下使得馬達達到正反轉的效果,可利用橋式電路使馬達達成正轉、反轉、制動、停止等方法,起初我們使用 4 個功率晶體與二極體組成的橋式電路接於麵包板使用,但因線路煩雜而改用 IC,利用 TOSHIBA 公司製造的 TA7257P 這個內建橋式電路的 IC 即可達到此效果,利用單晶片輸出的高低電位來控制 IC 輸入端上述四個動作：

IN1	IN2	OUT1	OUT2	MODE
1	1	L	L	Brake
0	1	L	H	CW / CCW
1	0	H	L	CCW / CW
0	0			Stop

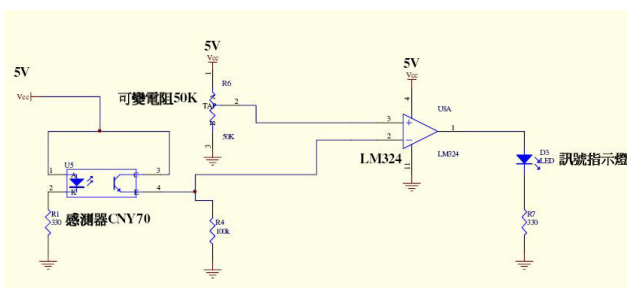
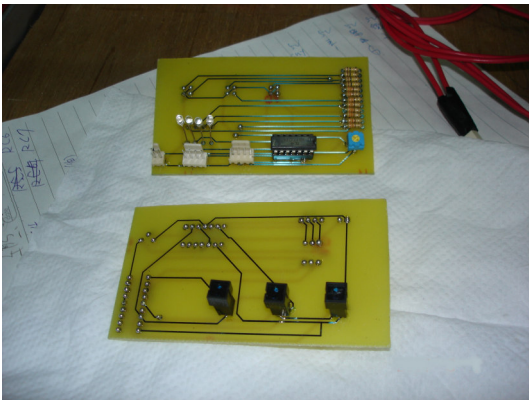
TA7257P 真值表



馬達電路

感測器電路

感測器使用 CNY70，因為它的感測距離很短，約為 1cm，所以裝在輪軸那裡，這樣無論是上坡或下坡都沒有撞到的可能性，如果會撞到表示輪子會被卡到。



感測器電路

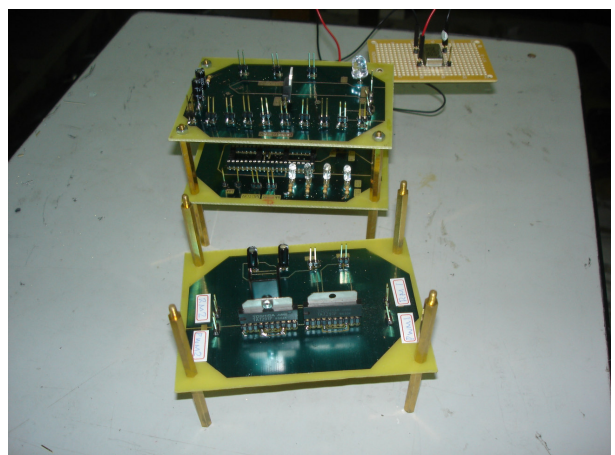
機器人成品



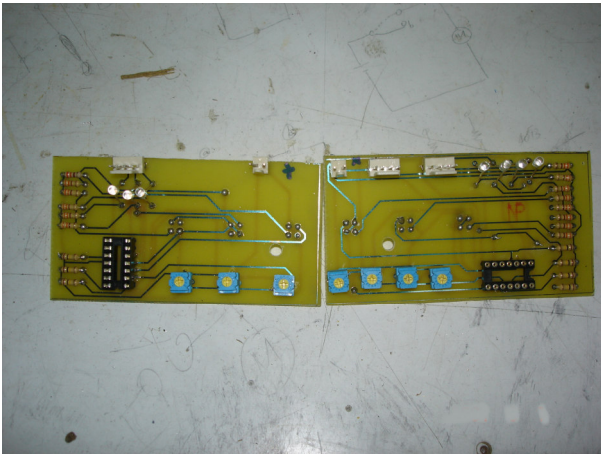
車體機構



驅動 IC 電路板



電源版 & 驅動 IC 電路板 & 主控製版



CNY 70

參賽感言

我們很高興能夠參加這個比賽，當初也是老師在上課時提到這個比賽，經過了解之後就決定要參加，從暑假開始，幾乎每天都去實驗室報到，碰到很多問題，也都一一克服，有些問題花費了好幾天，甚至一個星期，最後還是趕在訪視前完成所有進度。當初只是抱持著有趣的心態，經過長時間的練習，才慢慢的有想要贏得日本的機會，雖然我們並沒有達成這個目標，不過也蠻高興能進入決賽了，這跟最初的心態差很多，我們相信只要努力的付出，都是有機會贏得比賽的，一分努力就會有一分收穫。

感謝詞

首先要感謝 TDK 舉辦這樣的比賽，讓我們有機會見識很多學校的創思，接著要感謝學校、謝銘原老師與邱俊賢老師，他提供了雄厚的資金，讓我們嘗試很多種的電路組合，陳文耀老師跟電資的學長也幫我們解決非常多的問題，還有暑假期間到我們實驗室給予我們精神支持的電子系同學，最後要感謝我們的隊友與家人還有比賽當天幫我們加油的同學。

參考文獻

- [1] 洪正瑞編著，詳細解析 P I C 1 6 F 8 7 7 原理與應用，台科大圖書股份有限公司，2007

[2] <http://www.datasheetcatalog.com/>

[3] 全國大專院校創思設計與製作競賽資料庫型網站
<http://robottw.ntust.edu.tw/>