

自動組：虎科小虎隊 及 老虎快跑

指導老師：李廣齊 教授

參賽同學：張名辰、孫逸斌、林冠呈、陳武宗

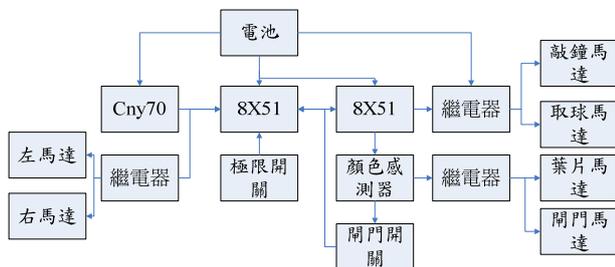
國立虎尾科技大學 自動化工程系

機器人簡介

我們設計的概念主要講求輕薄、堅固耐用以防止車子因為其它因素變型，所以使用的材料是比較容易取得的鐵片、角鋁、方鋁等材料並且使用六角螺絲鎖緊形成一 60*50*40 的立方體，並將所設計的機構在此立方體內架構完成。

在主控系統方面我們使用 89S51 做全部動作的決策晶片，包括尋機感測、馬達驅動、顏色辨識、取球、出球機構等，都是由 89S51 判斷後再做出相關回應動作。而尋機感測部分為講求精準、成本等問題考量下使用光感測器 CNY70 做為尋跡判斷的依據。馬達驅動部分本來是使用 L298N 晶片來做驅動，不過此晶片成本較高且容易燒毀，所以我們最後選用繼電器來驅動馬達。而比賽開始時的取球以及結束比賽時的敲鑼動作則是使用一滑軌搭配齒輪由馬達驅動已達到取球及敲鑼的動作。

而顏色感測在色球的偵測上是使用 HMS-S6429(綠色)、S6430(紅色)這兩個色彩感測器來判斷紅球(或綠球)、白球。在判斷後再由滑軌出球機構出球。其全程規畫如圖一所示。



圖一、全程規畫

設計概念

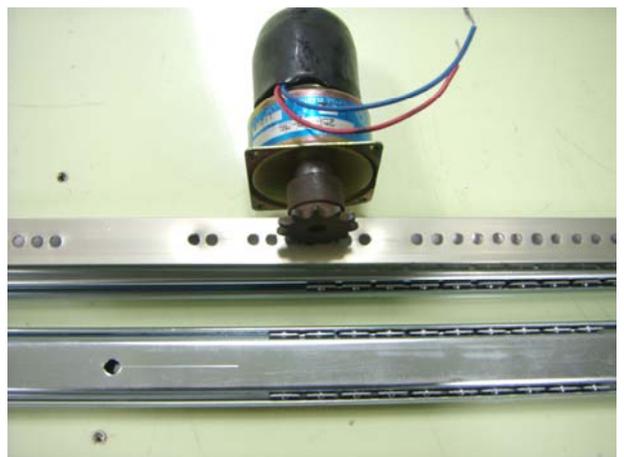
我們所想要表達出來的設計概念就是『輕薄』、『堅固』、『就地取材』，所以我們使用的主要材料都是比較容易取得

且成本不高的材料，如鐵片、角鋁、方鋁、L 型鐵等。而外觀上則是用瓦楞紙和畢報紙將其裝扮成老虎的樣子，符合虎科大學生活力、樂觀、進取的態度。而在控制系統的架構下，也希望能在最少的資源下發揮最大的效用，所以選用 89S51 單晶片來做所有系統的判斷，這樣的決定也收到了不錯的成效。而為了簡化車子的運動方式，我們將馬達安裝在前方使用前驅式來控制車子，並在後面加上一舵輪使其不至於影響到車子的動作。

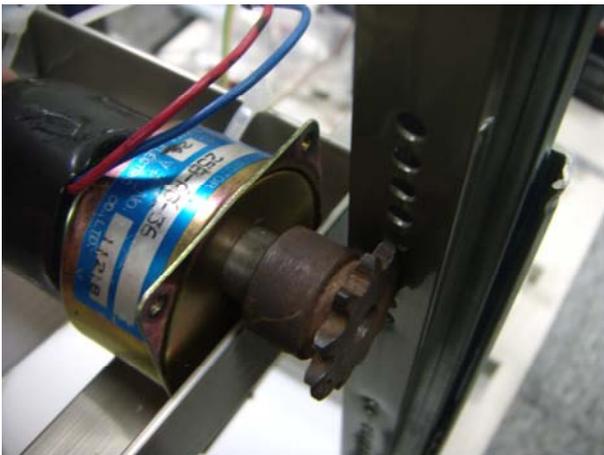
機構設計

1. 取球機構及敲鑼機構

在取球機構部分，我們將推板和敲鑼機構結合，使用同一組，首先在方鋁上打上 42 個洞(間距 0.3cm)搭配上滑軌固定於車身中央的位置(30cm 處)如圖三，跟車體垂直(左右共兩組)，再使用馬達和齒輪套筒就可做到推板和敲鑼的動作。



圖二、滑軌及馬達



圖三、取球及敲鑼機構

2. 選球機構

選球機構是使用一圓桶加上十字葉片來將四顆球分類如圖四所示，為了解決選球時球容易卡住的問題，我們特別想了一個方法，就是將排風管剪下跟十字頁片綁起來，這樣一來每當球落下時，球皮就不會跟圓桶有摩擦而產生卡住的問題。



圖四、選球機構

3. 出球機構

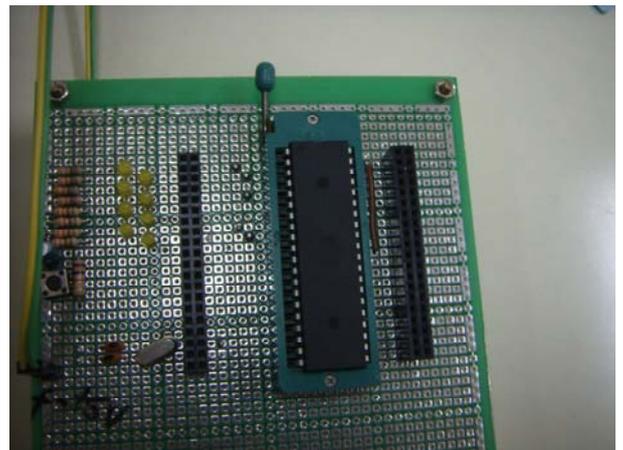
出球機構也一樣是使用馬達搭配上滑軌和齒輪所做成，並且在前端放上擋版(如圖四)以利將球門開啟以及關閉。



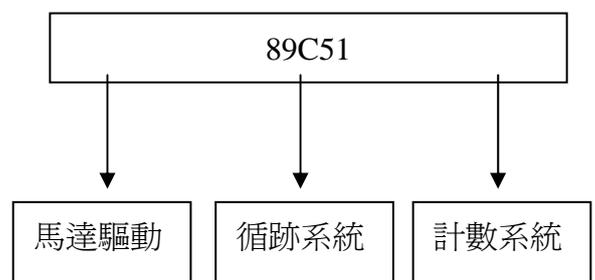
圖五、出球擋版

機電控制

在控制方面我們選擇使用較熟悉的單晶片 89S51 來做主要判斷晶片，如圖六所示。顏色感測、尋跡感測等外部訊號接是經由晶片判斷後做出相對應的動作。系統架構圖如圖七所示。



圖六、89S51 控制板

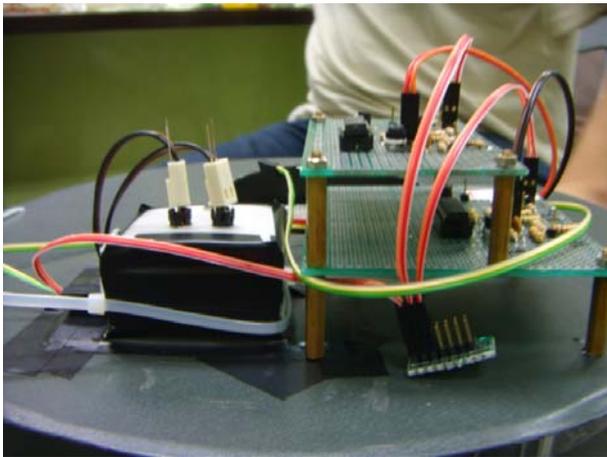


圖七、系統架構圖

顏色感測安裝方式如圖八所示，我們使用一按我們將其同時裝在暗箱內，並在兩種感測器背後上方分別打上綠光和紅光兩種 LED，然後分別在暗箱內分別將球放入，其順序為白球、紅球、綠球、無球四種狀態，判斷的結果為下表所示。

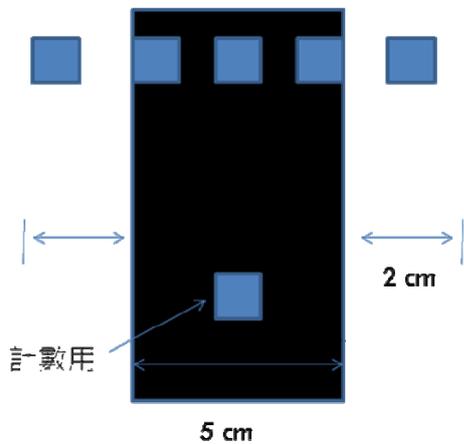
感測器\球	紅球	綠球	白球	無球
紅色	Y	N	Y	N
綠色	N	Y	Y	N

表一、顏色感測結果

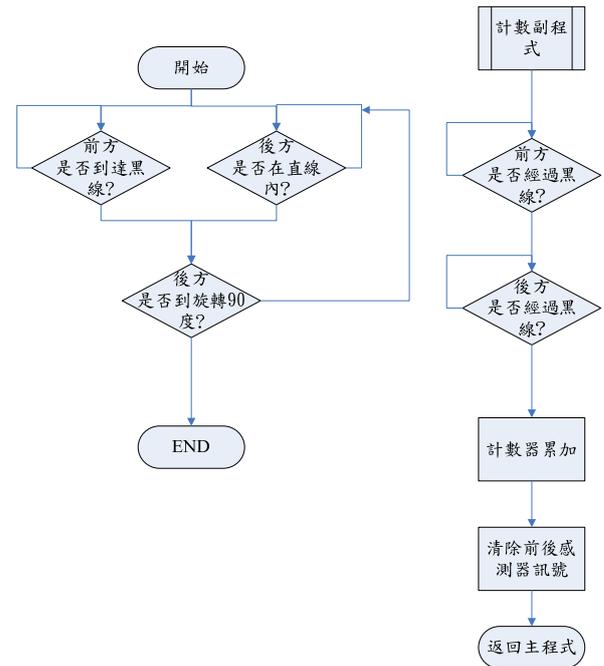


圖八、顏色感測安裝方式

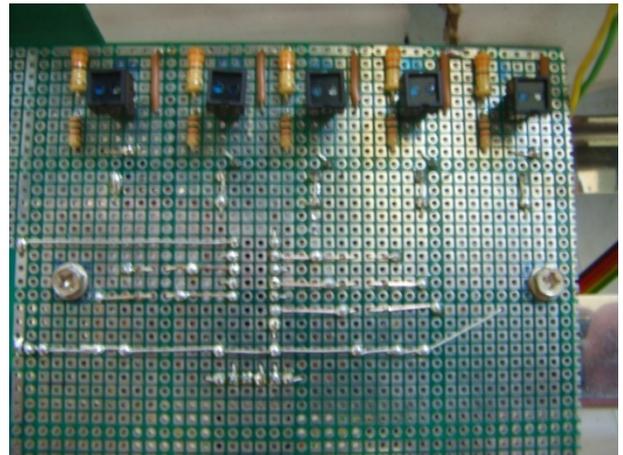
尋跡感測安裝方式則如圖九所示。其安裝方式如圖十一、圖十二。使用兩組的原因是方便定位以及判斷是否偏離路徑，經由前方和後方的距離可以得知是否行走在既定的路線上。我們在路徑的流程規劃圖則如圖十所示。



圖九、安裝方式



圖十、自動循軌自走車流程圖



圖十一、前方感測器安裝方式



圖十二、後方感測器安裝方式

機器人成品

我們將外觀打扮成老虎的樣子，如圖十三、十四、十五。



圖十三、正面外觀

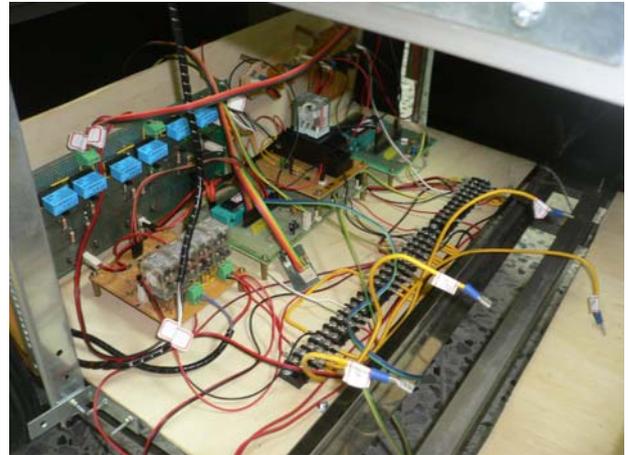


圖十四、側面外觀



圖十五、上方外觀

內部的配線，我們則是講求空間的利用以便減少重量、增加可用的空間，所以我們將木板搭成 L 型，並將我們所配置的電路鑲嵌在上面。最後使用配電盤將其接點皆出。



圖十六、內部配電圖

參賽感言

對於這次的比賽，讓我們學到了許多的經驗，因為我們的組員都是電機的背景，所以在機構遇到了非常多的問題，也發現許多以前沒遇過或者沒有想到的問題。在製作的過程中，我們有許多的想法可是卻無法如願的製作出來，所以只能以簡單的機構取代。在製作車體機構的時候，也發現到材料跟使用方式，對於車體的耐久度有很大的關係。而材料的購買上也有許多的難題，在虎尾能購買的器材太少了，而且價格也相當的高，所以只能常常的跑去台中購買。由於機構做得比較簡單，只能使用程式去配合機構，讓我們在程式方面加強。而在路徑與尋跡上，從一開始的三顆感測器，一直做測試做到前面五顆感測器與後面三顆感測器，我們以感測器的狀態下去做判斷，再去控制馬達運動。在馬達的控制上我們也是一改再改，就是希望能找出最佳的控制方法，後來我們使用繼電器去做電壓的控制，使馬達能較準確的達成我們所需的控制，在選球機構所使用的馬達，我們也是更改了許多次，最後找到一顆最符合我們要求的馬達，在這次比賽中，我們學到的不只是自走車的製作，也學習到團隊精神，如果大家不能配合那麼我們的車子也製作不出來，對於材料的種類和購買也有更深入的了解雖然最後我們沒有進入決賽，但是我們學到了經驗，不是什麼地方都可以學到的，也相信我們的經

驗可以傳承給學弟，相信他們下屆可以拿到很好的成績。

感謝詞

感謝 TDK 基金會與教育部主辦的這場競賽，讓我們學習到了許多經驗，也讓我們有機會做出一台屬於自己的自走車，這讓我們感覺很有成就感，也非常感謝感謝我們的專題老師李廣齊教授，讓我們了解許多我們之前不曾想過的問題，也在我們遇到瓶頸時給我們建議與方向，也非常感謝林冠呈同學，對於機構上材料無私的提供與買器材時讓他常常台中虎尾來回的跑，還有隊上的每一位同學，沒有大家的努力，就做不出屬於我們的車，雖然這屆我們沒有我們沒有進入決賽，但是我們相信下一屆的學弟可以帶我們我的經驗，衝入決賽中。

參考文獻

1. 陳泳萱，自走車循機導航系統之模擬研究，碩士論士，中興大學生物產業機電工程研究所，台中，台灣，2004。
2. 陳俊嘉，即時影像自走車之設計，碩士論文，中央大學電機工程學系，桃園，台灣，2007。
3. 楊雅兆，超音波感測之自走車避障礙實務設計，碩士論文，中原大學機械工程系，中壢，台灣，2004。
4. 陳彥儒，超音波感測為基礎自走車路徑規劃與導引，碩士論文，大同大學機械工程研究所，台灣，2005。
5. 王冠中，單晶片自走車應用於第 11 屆創思設計競賽，專題報告，南榮技術學院機械工程系，台南，台灣，2007。
6. 黃政璋，第十屆全國 TDK 盃創思設計與製作競賽論文集，：明新科技大學機械工程系，新竹，台灣，2006。