

## 自動組(遙控組)： 罎 rZ 及 巴士大叔

指導老師：程金保

參賽同學：徐瑋志

徐偉傑

胡詠善

林宗翰

學校名稱及科系別：台灣師範大學機電科技學系

### 機器人簡介

巴士大叔的車體是採用角鐵和鋁材打造，主要是考慮到車身強度及鋁材好加工，重量也較輕。外型的设计靈感是來自於雙層巴士&四驅車，雙層的好處是比較寬敞，零件的擺放無拘束，而球的高度有 45 cm 高，夾取裝置就可以放在第二層，一石二鳥，四驅車我們則是運用在傳動機構和導輪，有導輪的幫助就可以防止車輛卡在山洞裡出不來在設計的過程中，我們不會為了想要達陣成功而去荒廢了我們極具創意的設計，所以我們把創意和達陣成功一起擺在第一優先。

### 設計概念

我們歸納出以下幾個重點去設計巴士大叔：

車體的设计：

也是在考慮又考慮改良又改良的情況下，大家討論後最後修改而成的。我們有類似巴士的感覺，有那種四驅巴士車的感覺，兩層樓的四驅車想必外面要找也很難找到這麼有特色的構思。

傳動機構：

我們的傳動用到了鏈條組的想法，利用鍊條帶動馬達與輪軸間的轉動，這種方式有腳踏車的感覺，讓我們的車體整個比較新穎有活力！

夾取機構：

我們的夾取機構，可說是智慧的結晶呢！簡單的操作利用機關原理，進而造成取球的效果，我想應該沒有人比我們更簡單了吧！？

感測設置：

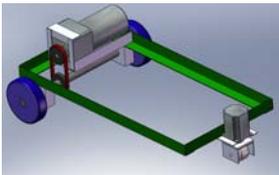
感測器配置的好壞有助於在判讀時的辨視成效，在我們不同的想法改變之後最後的實體感測裝置，想必是獨一無二且具有良好效果的辨識樣式之一。

## 機構設計

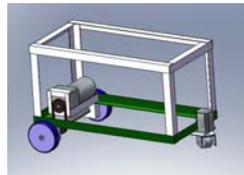
我們是以過各關卡為前提、簡單化為方向，去想整個車體機構的部份，所以整個分成本體、夾取、馬達部分、轉向機構四個部份：

### 本體機構

我們的想法從坦克車、三輪車、到最後決定的以『四驅車』為基準的車體(如圖一)；而之後因應規則中放球台的高度，而做了個支架(如圖二)，一來可放置夾取裝置，二來可以利用其之間的空間來放置電路板及電池組等。



(圖一)



(圖二)

### 夾取機構

其實這個地方是我們花蠻多心思去構想的一個地方之一，因為這個比賽的最大一個目標，就是夾球成功，而我們當然也想以最簡單、夾球機率最高、程式簡單不會出錯來做夾球這個部份，最先我們是想用兩根鐵桿，利用鐵桿的上下來取放球，但後來幾經考慮，還想了許多想法，如磁力老鼠板、小精靈式、鯊魚夾、夾娃娃機式、到最後決定的畚箕式(如圖三、四、五)，利用小小的機關，使得夾球達到最簡單化，程式不複雜，而放球也只要控制其一個部份就可，很符合我們簡單化的方向。



(圖三)



(圖四)利用繩子，讓手臂伸出

去時，進而達成取球的動作。



(圖五)手臂伸回去時，利用卡  
榫的達成放球的動作。

### 馬達部分

我們是利用單顆大馬達來帶動整個車體部分，但怕單顆馬達的速度太快，會爆衝之類的，所以利用減速器，使其降速來達到增大扭力帶動整個車體，而我們利用齒輪組加上鏈條(如圖八)來控制帶動兩個後輪，用鏈條是因為位置距離可以比較好控制，也是多方參考詢問之下做的決定。

### 轉向機構

原本我們轉向是要利用兩顆馬達的速差來轉彎，但馬達的速差控制不容易，所以最後就改利用步進馬達使前輪轉向。

## 機電控制

直流馬達：

要促使自走車前進不可或缺的就是馬達，而我們選用的馬達為 12V-65W-1800rpm 的這個馬達。我們之所以選用這個馬達是在經過理論的公式推演加上比賽的重量限制以及實際需求後才確定的。這次的比賽限重是 25 公斤，而理論上的推演可以知道我們的馬達實際上可以承受的重量為 32 公斤左右，因此是選用的原因之一。不過高扭力馬達的缺點就是轉速過快促使車速也相對的較大，因此我們需要在馬達上加上一個減速器。在實際考量所想要的車速之後我們選用減速比 1:30 的減速器，其效率為 0.73。直流馬達主要用來驅動後輪促使車體前進，以上是直流馬達的簡單介紹。

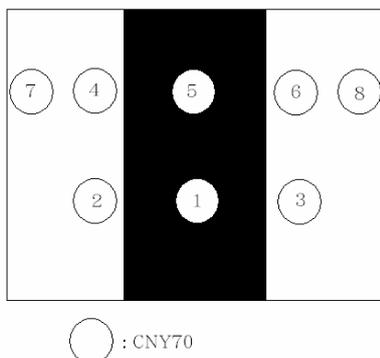
步進馬達：

我們的車體轉向主要就是利用步進馬達在接收訊號後微幅的調整已達到轉向的目的。步進馬達裝在前輪，我們的選用為二相激磁式的，而且這馬達還有個好處在於正反轉的時候，容易控制。

感測控制：

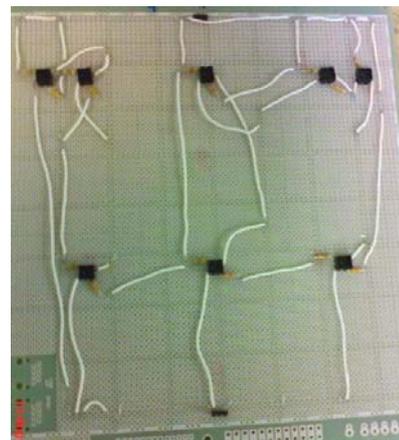
我們在控制系統上主要是利用感測元件 CNY70 進行控制。CNY70 元件主要是利用反射的特性藉由白色及黑色線對於光的反射不同造成訊號的不同以進行訊號的判讀。我們的感測器主要是利用八顆 CNY70 做為感測，用八顆有個很大的原因是利於 8951 的控制。我們先在模擬測試中假想各種可能感測到的訊號進而分析因應措施。圖示如下。

感測器位置的設計

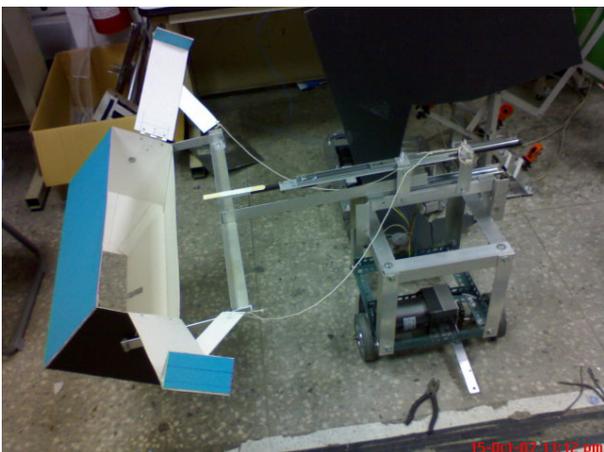
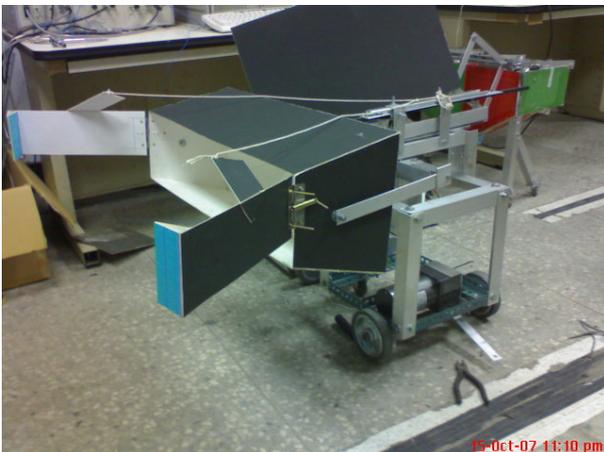


其他電路：

我們的 89c51 晶片主要有 4 個 port 可以提供我們使用，我們的分配主要是用於感測控制、步進馬達、夾取機構等部份。此外很重要是達靈頓電路，因為馬達所需的電流相較於晶片來說大很多，因此需要藉由放大電路來促使電流增大。還有就是繼電器，主要的功能是在於正反轉的使用，因為事先的訊號判斷我們雖然已經模擬的滿詳細的，但是還是會有缺漏，因此利用反轉功能造成車體倒車的效果，希望可以達到錯誤的修正。圖示如下。



### 機器人成品



題，到了實際動手做時才發現許多問題的所在，然而當我們遇到瓶頸時指導老師會適時的給我們意見，讓問題變成我們知識的累積，在比賽前我們各自擬定了目標，告訴大家要朝著目標前進，失敗並沒什麼大不了，懂得面對問題才是最為可貴的。

### 感謝詞

感謝我們的指導老師程金保教授、陳美勇教授、台灣師範大學機電系，以及 TDK 主辦單位及 TDK 所有工作人員

### 參考文獻

- [1] 宏友圖書開發股份有限公司(8051 單晶片原理與實作)
- [2] 宏友圖書開發股份有限公司(單晶片 MCS-51 與 C 語言入門實習)
- [3] 全華科技圖書股份有限公司(感測器)
- [4] 全華科技圖書股份有限公司(控制系統設計與模擬)

### 參賽感言

這次比賽雖然沒有得獎，但是學到的寶貴的經驗也培養了我們之間的團隊默契，還沒開始做之前總是認為沒問