

## 自動組(遙控組)：隊名及機器人名

隊名：種子小獅 機器人名：小鸚鵡號

指導老師：丁振卿 老師

參賽同學：趙俊杰 廖婉婷 劉安倫 姚世哲

學校名稱及科系別：國立台北科技大學 機械工程系

### 機器人簡介

底盤為方形雙層結構，僅靠馬達固定鋁片連結維持高度，其結構簡單，因為自動組車重多半以輕量化為主流，不擔心荷重問題，手臂使用獨立旋轉取物的方式，加裝三支輕型氣壓缸於手臂取物端，當手臂旋出時，依序伸出收回，將三樣物品取到手之後，利用中央分類版將物品送至車前或是車後，撞擊置物箱，回收物品。

### 設計概念

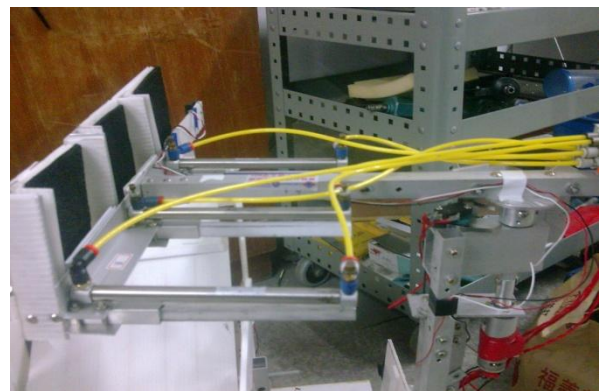
1. 程式本身以循線程式為主線，同時利用單晶片中所提供的功能：中斷服務程式(ISR)為副線。循線的基準：三顆感測器至於車前，利用三顆感測器對於白線所展現的特性來校正路線。中斷服務程式的觸發：除了在車首部分的三顆循線感測器外，還另外加裝一顆感測器在車體右上方，用來數十字路口的數目，以達到觸發中斷服務程式時的條件。
2. 中斷服務程式是利用何種中斷？利用溢位中斷來觸發；單晶片中有一個計數器，內部能放的數值最大為 256，因此程式可以用此特性來設定數到第幾個十字路口才使計數器溢位及程式段跑到中斷服務程式執行。
3. 中斷服務程式的辨別：由於中斷服務程式本體只有最高優先中斷及普通中斷兩類服務程式。但比賽所需的過彎與拿回收物及放回物等任務，兩個中斷實在不夠。於是，我想到了用參數來辨識中斷服務程式中的程式段來加以擴充，也就是以中斷服務程式為主體，而內部有許多子程式段，每一次觸發溢位中斷都會跑到

中斷服務程式的第一行開始執行程式，所以只要利用此特性，在每個子程式段中加入上述所提到的識別參數來判斷哪一個中斷服務程式中的子程式段要被執行。經由這種方法可以將原本固定個數的中斷服務程式擴展成許多子程式段來達成任務；中斷服務程式中子程式段中的內容可以依所需的機能需求再多加一些程式段，因此可以使該程式更多元化。

4. 在 180 度的旋轉中因為在車身轉 90 度時有一條白線會使感測器誤判只轉到 90 度。所以，我利用馬達上的編碼器的脈波數量來讓旋轉 180 度的效果更穩定。

### 機構設計

手臂——在底盤完成的同時，不能只有底盤輕，上半部也需要輕量化的設計，並且穩定度十足。機構組想到了，在手臂部分裝上三支小型氣壓缸，使用三段式將物品收回，而不用馬達或是大型連桿機構來取物，節省了許多重量，增加更多的設計空間。



圖一 機器人手臂

而在中間車體部分——採用可變式斜坡，用馬達控制往前或往後，已讓手臂取物之後順利將物品送到位。

底盤——製作了雙方形並且只用馬達片連接。重量不到 1.5 公斤。可見速度快的要素之一：重量輕巧的車已經達成。

感測器——本次比賽首次使用了工業用的感測器，電壓的落差夠快，估計在 0.1 秒內判斷完畢。達到對於轉彎的循線有可以快速通過的要求。在試跑之後找出場地的暗點（會判錯之地點）試著調整出其電壓差不會誤判的中間值、或是更高。

防撞機制——防止取物的時候有車體摩擦或碰撞到木箱，在底盤週邊架設線動開關。碰觸到即馬上偏轉（校正路徑），可穩定車體行走之安全及穩定性。

防滑胎面——實測時，發現比賽場地與我們車輪具有親和力，導致車扭力負荷過大無法迴轉，所以加上雙面膠和橫條紋膠帶。

### 機電控制

底盤四顆馬達分為左右兩組，各用一組 H 型電路，搭配電晶體與光耦合器或是繼電器，利用單晶片進行控制。單晶片本身可以產生一 PWM 之波寬調頻，搭配上上述之電晶體、光耦合器與 H 型電路，將訊號源與動力源之電路迴圈區隔開來，如此可控制馬達之速度，又不會因為動力源（馬達等）產生之電流過大造成單晶片當機甚至燒毀。

除了利用感測器做為路徑循線（白線）之用，馬達本身接有編碼器，在馬達旋轉時會產生訊號，經解析後藉由單晶片來控制，即可在不循線的狀況下使車體到達定點位置。另外，在感測器的電路部分外加了 LED 燈，方便判斷感測器是否有正確做動，在 Debug 時也較為迅速。

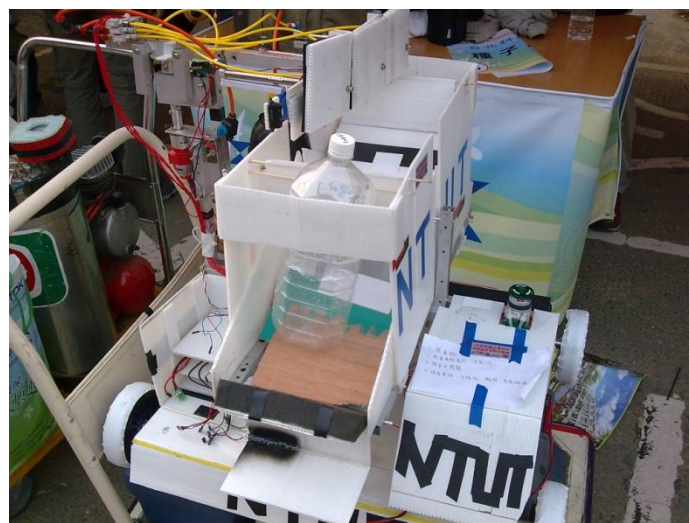


圖二 底盤

### 機器人成品



圖三 機器人側照圖



圖四 機器人正面圖

### 參賽感言

在這次的創思與設計競賽當中，雖然本隊在經歷競爭廝殺之後，沒能順利晉級，但在這次的比賽準備上，我們學到的團隊合作的重要，以及時間管理比賽策略的擬定需要更有系統的去執行，而比賽現場的實戰經驗，讓我們有機會能見識到其他參賽隊伍的設計創意，下次的比賽能夠更加進步。

### 感謝詞

感謝主辦單位財團法人 TDK 文教基金會以及明新科技大學、教育部，舉辦了這一次的創思設計與製作競賽，讓我們有一次磨練的機會，還要感謝機電學院林啟瑞院長以及機械系蕭俊祥主任的支持，更要感謝指導老師丁振卿老師與社團的所有學長的支持鼓勵。

### 參考文獻

- [1] 電子電路控制 原著:松下電器製造
- [2] 微處理器原理與應用 曾百由著