

## 自動組(遙控組)：幺`隊三腳貓

指導老師：劉興輝

參賽同學：楊明益 王淳磬 張元隆 林芳裕

國立台灣科技大學機械工程系

### 機器人簡介

#### (1)概說:

我們的機器人裝有四顆輪子可使其往 xy 方向移動及原地旋轉 360 度。我們用四連桿機構夾球。用 Borland C++ program 和 CNY70 傳送訊號到單晶片以控制機器人

#### (2)機構:

我們用兩個馬達來舉起四連桿機構。



圖一：馬達與四連桿

當機器人的微動開關碰觸到高山區的斜面。觸碰感應器傳回 5v 的信號到單晶片” PIC16F877”。單晶片會處理信號並命令收球機構上的馬達旋轉 使四連桿機構得以伸出。



圖二：進入收球機構的”門”

當機器人繼續往前，位於高山區上的球會進入收球機構的”門”。門可讓木球進入並使球無法跑出收球機構。

#### (3)底盤:

我們從飆機器人網站訂購全向輪。我們將四顆全向輪裝於底盤的四個邊。當前方和後方的兩顆輪子往一樣的方向轉時，機器人可以往 x 軸方向移動。如果底盤左方和右方的輪子運轉同樣方向，將會使機器人朝 y 軸方向移動。當左邊和右邊輪子或前面和後面輪子同時旋轉不同的方向。機器人將會依著他的旋轉中心旋轉，旋轉中心位於底盤對角線的交叉點。如此便可旋轉任意角度。

#### (4)控制:

我們使用 Borland C++ 去規劃一個程式，這個程式可以指揮機器人移動到任意一個我們所指定的位置。我們用滑鼠去點選程式上的比賽場地於電腦螢幕上。用滑鼠點兩個位置點，程式會顯示我們所點選的呈現黑色線路徑。程式會傳送矩陣資料到微晶片上(PIC16F877)並且命令底盤上的馬達旋轉以帶動輪子。我們同時可以指定需要花多

少時間使機器人達到目的地。我們所規劃的所有的資訊(包含路徑,距離,時間,和速度)將會呈現在電腦螢幕上。

#### (5)機電：

CNY70 感測器可以辨別黑色和非黑色的物體。當 CNY70 感測器偵測到白色物體時,他會傳送 5 v 訊號到微晶片,如果 CNY70 偵測到黑色物體。他會傳送 0v 訊號到微晶片。high /low 的訊號可以驅使輪子校正機器人的位置,使其沿著黑線移動。在比賽場地上有許多的黑線。我們可以選擇幾條黑線做定位,使機器人沿著這些黑線走來達到特定位置。

### 設計概念

機器人的設計完全取決於希望機器人能達到怎樣功能。首先得定義一下機器人之功能。

定義：

- a. 無人介入控制,即自動控制。
- b. 須有一組能取直徑 9.5 公分,約 300 公克的木球之取球機構。

底盤設計：

考慮到這是一場自動控制的比賽,什麼狀況都有可能發生,活動性強似乎是這一場比賽關鍵,所以底盤的輪子是採用 4 顆全向輪,讓底盤有著多向移動的能力,足以應付任務所需。



圖三：底盤

取球機構設計：

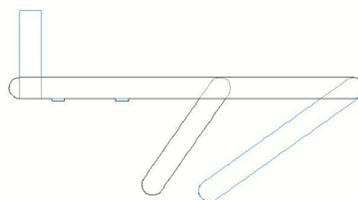
這個比賽只需拿走台上十顆球中的一顆,如果用罩子

之類的機構,拿走太多球只會讓機器回來時增加負擔,如果設計夾子專注取一顆球,難度高導致風險似乎太高了。最後想出一個前方有柵欄的機構,範圍可達 3 顆球這麼寬,而進來的球卻事先設計成只能進來一顆。

### 機構設計

機器人收球機構的設計採用平行四連桿機構,左右各一組,每一組連桿機構配合一個馬達來驅動,藉以伸長取球。四連桿機構前面再加裝一個 L 型的鋁材,來限制機構旋轉的角度,並可控制其高度,達到比賽的需求,如圖四所示。設計四連桿機構要注意連桿與從動桿共線時,會有死點發生。

#### (a)未作動時



圖四：四連桿機構

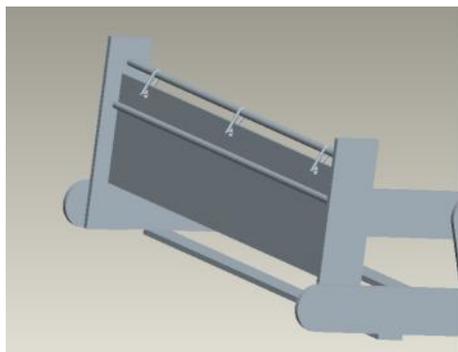
#### (b)動作後



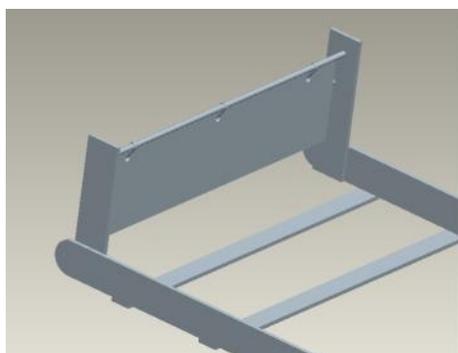
圖五：機構的動作

收球的機構的前方有一個擋板,設計成只能進不能出,使球滾進來後,不會滾出去。功用就像止回閥一樣,前方有壓力擠壓時,就會有空隙出來,而從後方不管作用

的力量多大，也不會有空隙出來。當球想要滾出去時，擋板前面有一鋁條阻擋，阻止擋板打開，使球滾不出去，如圖六所示。當收球的機構碰到球，球因為彼此間的碰撞而會自動跑到擋板後面的凹槽，達成取球的目的。



圖六：機構上的擋板（一）



圖七：機構上的擋板（二）

### 機電控制

## 1. 介紹單晶片中的程式

首先，我們將介紹燒錄在單晶片中的程式，以下 5 個步驟是我們要達成的目標及過程。

(1) 我們決定讓我們的機器人先向前走 5 秒以通過第一條黑線。在越過第一條黑線後，機器人會繼續往前進直到接近高山區前的黑線。我們的目的是要前往高山區取球而不會被第一條黑線影響感測器的偵測。

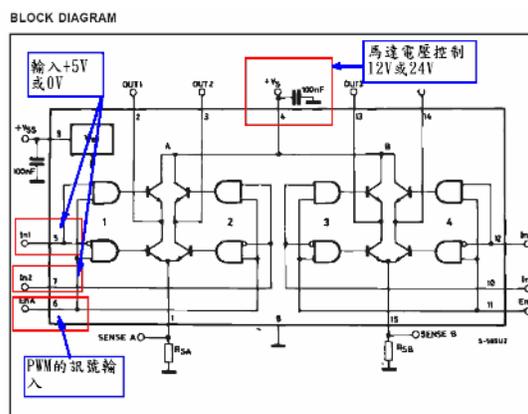
(2) 當 CNY70 偵測到第二條黑線時，機器人會開始旋

轉直到所有 CNY70 感測器對齊第二條黑線。接下來機器人會一直往前走直到微動開關碰到前方的高山區。微動開關會傳送訊號到單晶片以驅動收球機構的馬達來轉動。因此，收球機構的手臂就會延伸出去。當手臂伸出並持續往前進時，球就會進入收球機構前端的門板。這門板只讓球進入，而不會再跑出去。微動開關會傳訊號到單晶片中，機器人就會做反向的動作。機器人會直線往後，直到接近中央區。

(3) 當機器人接近中央區時，CNY70 將會偵測中央區的圓形黑線而機器人就會停止

(4) 當機器人在中央區停止後，會開始旋轉一個角度，然後往後走，直到 CNY70 偵測到由平原區前端的延伸出來的線。

(5) CNY70 感測到此黑線後並傳值給單晶片，機器人會旋轉並對齊黑線。接著就可回到平原區，到此就完成任務了！（我們的任務是收回在高山區的球、中央區停留、及回到平原區。



圖八：電子零件 L298 馬達控制電路圖

## 2. 介紹 L298

上圖是 L298 的電路圖。L298 是有線路連到單晶片 PIC16F877 上，在圖中針腳 4 是馬達所需要用到的電池的輸入源，針腳 8 是搭地，針腳 9 的 5V 來自於 7805（可供 5V）針腳 5 和針腳 7 收到 0 或 5 伏特電壓時可以控制馬



### 參賽感言

這次的機器人比賽學了很多東西，包括電路、單晶片程式、C++程式、機械加工，學了很實際的東西，以前在課堂上所學的理论總感覺很模糊，尤其是電路部份，現在終於可以活生生的運用了。這次的比賽除了學習很多新東西之外，還運用了自己的邏輯能力和發現問題的能力，這對我是一項很大的鼓勵，證明我一直以來所堅持的學習方向是正確的，當遇到一個問題時，第一個念頭是什麼呢？直接找學長嗎？不，有太多問題了，不可能一直麻煩別人，我得到很重要的經驗，那就是要把問題縮小，必須把一定不會錯的部份隔離，然後不斷的縮小，不能再縮時，就查資料或請教別人，這不只是一種方法，而是高深的技術，沒有良好的分析能力是不容易做到的，如這次我們的電子電路在通 24V 並接馬達後，零件常常燒毀，我們一直以為是電路板沒有做好，可是即使是做新的板子 情況依舊，所以我覺得不是電路本身的問題，那就是馬達的問題啦，後來得知反電動勢可能燒毀元件，問題才被解決。這次的學習都要感謝學長的指導和大家的努力，才能走完每一步，我也期待能學到更多東西。

真的沒想過我們竟然可以做出一台機器人來——雖然很陽春。或許不如電視上看到的這麼精良，但是不論如何至少這是我們大家從無到有的一個結晶。在這一次的參賽中，我想不論結果如何，我想我們都是最大的贏家，因為我們在這個過程中的付出，花了好多的時間，問了學長好多好多的問題，跑了光華商場無數次，這些都成為了我們以後的經驗，我們學習到除了知識上的領域，也學習了如何與人溝通，還有珍惜時間。

從決定參加比賽的那刻起，我想，我們就已是贏了！贏的不一定是比賽的最後結果（當然是我們也很想贏）。學習、請教、付出、溝通、珍惜時間這一連串講不完的過程，雖然那麼的不足為奇，但卻是累積最後結果的資糧。

### 感謝詞

經過這次 TDK 的歷練，學到不少東西，雖然最後輸了，但還是很慶幸有參加。以前學習都只是照老師所要求

的去做，從來不經過自己的大腦，只是像機器人一樣，一個口令一個動作，遇到一些不太會的東西，也懶的去問，學習慾望很低。但做自己想的東西就很有趣，常常可以整天都在為機器人奔波勞碌，也不會覺得累，把自己腦袋的東西實體化，那種成就感是很難用言語形容。總之，感謝有這次大會，舉辦這麼有趣的比賽。

### 參考文獻

- [1]圖解機構辭典 唐文聰 編譯
- [2]PRO/E 系列書籍 林清安 編著