

自動組：隊名 NYUST 機器人名 FLASH

指導老師：汪島軍

參賽同學：張育晨、廖明保

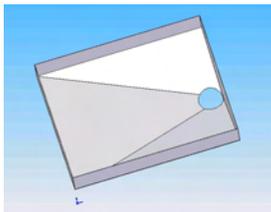
學校名稱及科系別：雲林科技大學機械工程系

機器人簡介

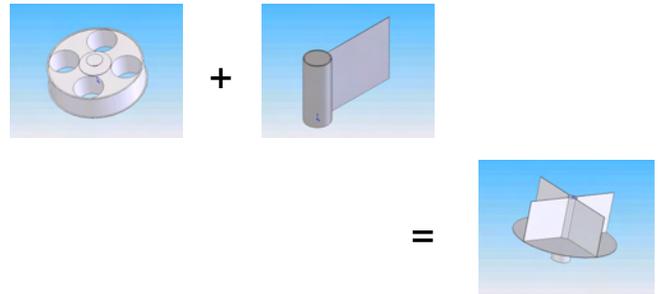
這次的比賽，機器人需有定位、辨色、分球、取球、放球……等功能，在與隊友齊心合力後，已完成各關卡對於機器人的需求。外觀部分：最上方製有用來接取球的盆子；中間架設以鋁板折成的辨、分球軌道；馬達放置於鋁板作成的底盤上方，因為動力來源只有兩顆馬達，於是加裝鏈條。走動的方式：以程式輸出至步進馬達，對機器人做點對點控制。

設計概念

在取球方面：尋求以不停止機器人的方式在取球處接球，一開始在設計接球機構上，主要是朝大臉盆的形狀設計(面積大則漏接球的情況降低，也能邊走邊接球)，但實際到比賽現場後發現，球掉落的速度並沒有想像中那麼慢，於是形狀維持不變，但大大的縮減了盆子的尺寸；分球機構：主要探討如何將球迅速作分類。一開始的概念是，當球落至感測器上方，當感測完後先啟動軌道岔路的分球板，再以活塞的方式將球推出，以此達到分球的目的，但幾經思考，為了避免卡球或球提早滑出的問題，因此改以轉盤的方式做分球；路徑方面：為求以最短路徑跑完全程，於是考慮作點對點控制。



左圖：接球盆的形狀



機構設計

機構設計主要分為兩個重點：

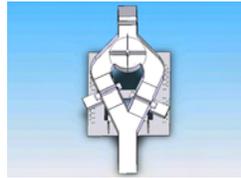
(一)取球機構：

取球機構又分為兩個部份：(1)漏斗狀的接球盆——由鋁條組成主要架構，選用鋁條的原因則是材質輕以及強度夠；接球盆的盆面則是由保鮮膜包覆而成，使用保鮮膜的主要考量其實也跟重量有極大關係，而且使用保鮮膜在製作上也比用鋁板製作來的簡易，另一方面則是，保鮮膜在金錢的花費上較為節省；(2)推開擋球板的裝置——在漏斗狀的容器兩側各裝有一支鋁條，鋁條頂部綁有繩子，並在繩子另一端綁上一個類似扣環狀的物品，主要用來勾住輪胎(勾住輪胎時整體高度在限制的 1 公尺之內)，當比賽開始後，輪胎上的扣環會因輪胎的轉動而鬆脫，使原本呈水平狀的鋁條翹起並保持成垂直狀態，此時整體高度超出 1 公尺，可用以推開擋球板，而達到取球之目的。

(二)分球機構：

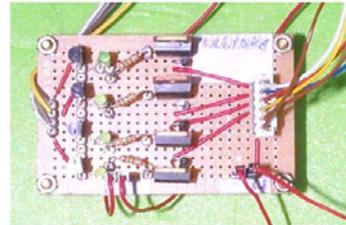
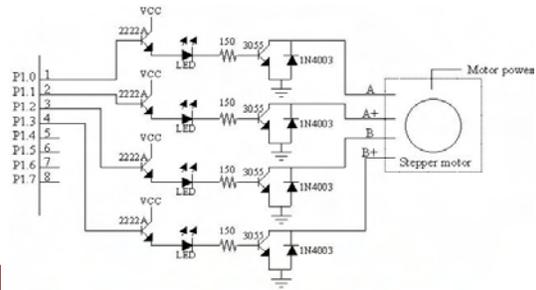
分球機構主要在探討當球進入接球盆後的動向，也分為兩個部份：(1)辨識分球——當球滑落接球盆掉至軌道後，會滾至一個由十字型葉片所搭成的圓盤，當圓盤上方的感測器經過判斷後，會控制圓盤作 ± 90 度旋轉，用以將不同顏色的球分成兩邊，此時辨識分球的工作也隨

之結束；(2)至定位推球——兩種不同顏色的球分別在不同的軌道上，軌道上各裝有十字型的葉片，擺成垂直位置(辨色位置的圓盤是水平位置)，當到達各放球點時，由路線控制的晶片給與指令，使葉片旋轉而把球轉出。



辨識分球

把球轉出的轉盤



(步進馬達驅動電路圖)

機電控制

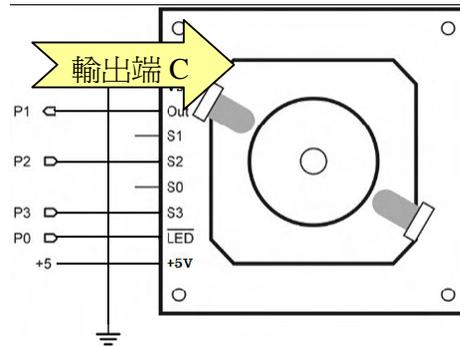
機電控制可歸類成兩大部分：

(一)感測器辨色：

當球停至感測器下方後，光線打在球的表面並反射至 TCS230 color sensor 鏡頭，在感測器本身內部作業完成後，會因物體表面的亮度以及色彩不同，而由 C 腳位輸出不同頻率的脈波，我使用 89C51 接收此頻率，並紀錄感測器在接收不同色彩而產生的脈波數，當接收到的脈波數座落於紅色、綠色或者白色這些區間時，控制馬達做出正(反)轉，進而達成分球的目的。

(二)路徑控制：

89C51 單晶片與步進馬達間有 4 條“傳輸線”，輸入的程式指令透過這四條線控制步進馬達的轉速與圈速，能夠以此方式控制是因為步進馬達本身具有精準度高的特性，因此透過圈數的控制，可使車子再作直線運動時精準的走出穩定的距離；透過圈數的控制，可使車子再需要轉彎時轉出穩定的角度。那麼控制馬達的轉速有何作用呢？由於比賽一開始具有斜坡，如果馬達不夠力是爬不上去的，因此透過降低馬達轉速抬生扭力的方式使機器人得以爬上斜坡。

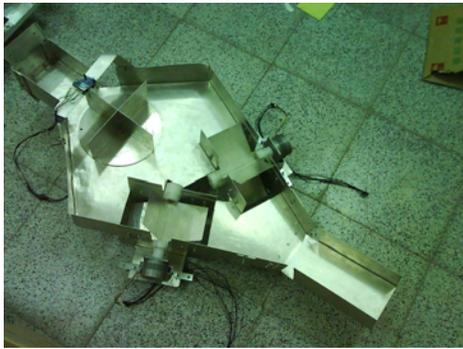


(變色感測器接腳圖)

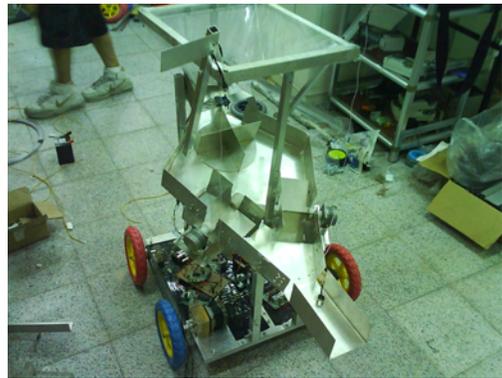
機器人成品

(接球盆)





(軌道、分球機構)



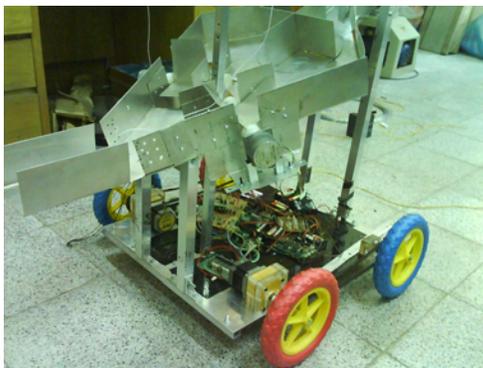
(主體)



(底盤)



(分球機構)



(主體)

參賽感言

開始做專題在七月時，三個月來跌跌撞撞，好幾次幾近放棄，幸虧隊友相互鼓勵，即使挫折不斷卻持續努力。比賽時，展現作品的那一刻心理無限感動（可惜機器人無法完成動作）。

除了機器人製作過程中的收穫外，看到其他隊伍的設計以及選用的馬達後，使原本就知道自己設計上的缺點，在此找到改進的方法。

我們的機器人輸了，並不遺憾，只是了解到，學校專注在哪，學生做起事來就無後顧之憂、全力以赴；反之，則無限感歎、孤立無援。

-----學生 張育晨

在參加這次的比賽當中，對我來說最大的收穫，我想應該是當面對一件重要的事該有的態度吧，因為在過程中會遭遇許多問題，在這之中，有些問題要不斷的嘗試才会有答案，往往很多次因不斷的失敗，就會有些負面的想法，甚至想說放棄比賽算了！但每當有這樣的想法時，自己總會對自己說，既然自己選擇了做機器人，就要有所負責，因為這樣，才會有所堅持的完成機器人

-----學生 廖明保

...

感謝詞

在機器人的實作過程中，我發現要把一台自己設計的機器親手打造起來並不容易，一台機器人從無到有牽扯到的範圍太廣了。在機台部份，首先謝謝那些肯賣材料給我們的老闆，因為我們都買小量的東西，對他們造成了許多不便。還有感謝教我們使用加工機同學們；在程式方面很謝謝電機科的學長們，要不是你們的教導，我們不知還要碰壁多久呢！另外，還要感謝傾聽我們心聲的所有人，在我們發牢騷的時候、失落的時候，不斷給予鼓勵。最後，最感謝的還是隊友，因為在製作的過程中，我有時候散漫、有時候暴躁，謝謝你不跟我計較，還有要感謝你的那股拼勁，因為好幾次我真的都快放棄了。

-----學生張育晨

在這方面我覺得有四個是我所感謝的，首先是電機科的學長，如同之前所說的，每當有程式與電路問題時，經常去請教他們，尋找解決的方法，而他們也教了我們不少東西，也贊助了一些電子材料，再來是同學與組員，主要是因他們經常會給我們打氣，讓我們振作起來，而組員方面，因我們這組只有兩人參加比賽，因此很高興，我們都沒半途而廢，能夠堅持下來，完成機器人，最後我想是我自己，覺得自己很幸運，在面對問題時能夠有所堅持，能夠不斷的嘗試去完成機器人。-----學生廖明保

參考文獻

[1] Aranda, J., Grau, A., and Climent, J., 1998. "Control Architecture for a Three-wheeled Rollor Robot," *Advanced Motion Control, 1998. AMC '98-Coimbra, 1998 5th International Workshop on*, p 518-523.

[2] Zein El Din, A., and El-Farmawy, M., 2000. "Study of Stepper Motor Performance in a Five-Axis Robot," in *Proc IEEE Int. Conf. Power Electronics and Motion Control Conference, The Third International*, v 2, p 823-831.

.. [3] 書籍:C 與 8051 單晶片實務設計-使用 Keil C

辨色感測器接腳圖取自產品使用說明書

