

自動組(遙控組)：跳跳薑餅人 及 機器人名 跳跳薑餅人

指導老師：賴昱俊

參賽同學：施昶宏. 陳冠廷. 許定瑀. 王璿景

學校：國立屏東大學電腦與智慧型機器人學士學位學程

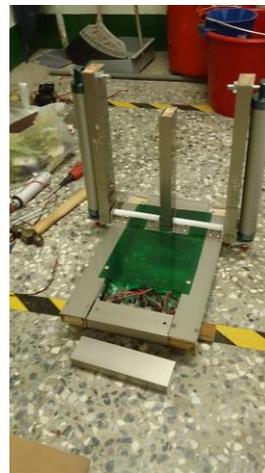
一、機器人簡介

車體的部分我們採用兩輪驅動，前面兩顆萬向輪目的是為了方便我們轉向，後面兩顆萬向輪是為了防止跳躍後降下來的速度過快而裝置的緩衝點，這次的關卡分為四種類型，循跡、跳遠、跳躍、頂球，循跡我們採用利基光感的去做感應的動作，已達成我們要求的目標，感測器我們裝了九顆，中間七顆用來感測黑線，左右兩顆光感用來感應第三關的 90 度轉彎，跳遠的部分我們利用小隻的氣壓缸去帶動左右兩隻主要的氣壓缸，產生轉向的功能，抓到轉向大約 45 度角的位置將氣壓鋼鎖上去，這個角度能讓機器人的跳遠達到最高的效益，用氣壓缸取決在於它的速度比其他方式轉向來的快，而在氣壓缸的棍子部分鎖上與地面磨擦較大的輪胎皮，好讓在跳遠的時候不會打滑，跳躍區為了爭取時間在程式的方面我們讓氣壓缸快速通電與放電，讓伸縮可以更迅速，在頂球區的方面我們為了能夠更準確的撞擊到球，加大了上面的遮陽板，原本是為了防止光罩導致光感感應失誤，但是加大後成為了頂球的最佳構造，在電控的方面，利用 7805 這顆穩壓 IC 將 12 伏特的電壓轉成 5 伏特的電壓，好讓感測器可以使用，在電路板上我們用簡單焊接的方式，讓電池的電可以通一整排，再將需要用電的機構接出插頭，用杜邦端子插在上面即可通電。



二、設計概念

前陣子最夯的電影之一「變形金剛」，這個就是我們的設計概念，在電視上為什麼機器人的頭掉了還可以繼續奔跑，就是因為他的主控版在頭部，所以只要有相對應的構造不管其他的部分有什麼損壞，他還是能夠繼續做出程式給的指令，所以我們模仿了頭部的構造去做出我們要的機器人架構，在機器人底盤的部分我們參考利基競速車的概念，在前面加裝感測器，後面裝上馬達，達到可以跑的動作，然後在底盤的兩側裝上長 35 公分的氣壓缸，中間氣壓缸的設計概念則是看見氣壓缸打地板的時候可以做出一個反彈的力量，所以才有此構想。



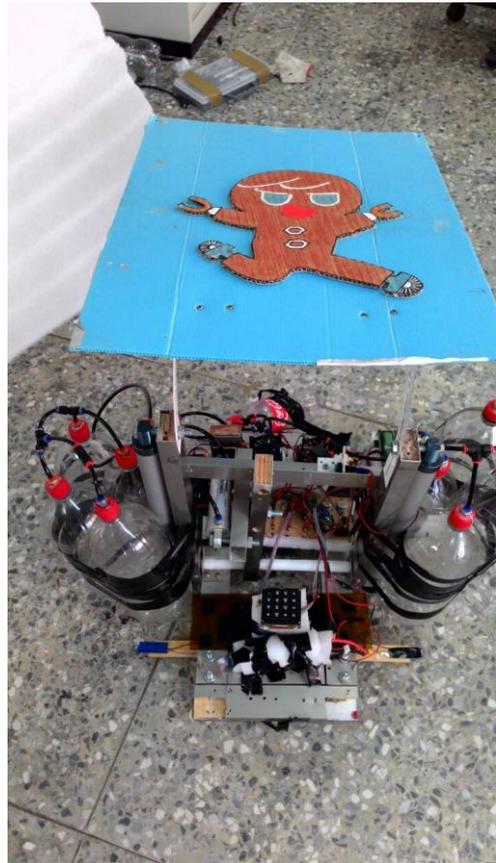
三、關卡得分特色

第一關我們遇到的困難是，因為第一次做機器人所以對於器具的使用還不是很熟悉，做出來的東西也不是說特別的牢固或是穩，所以在多次的嘗試之後找到方法可以讓底盤的部分更穩固，加上失敗好幾次才成功的光感座，利用這兩個東西我們讓機器人可以順利通過第一關。

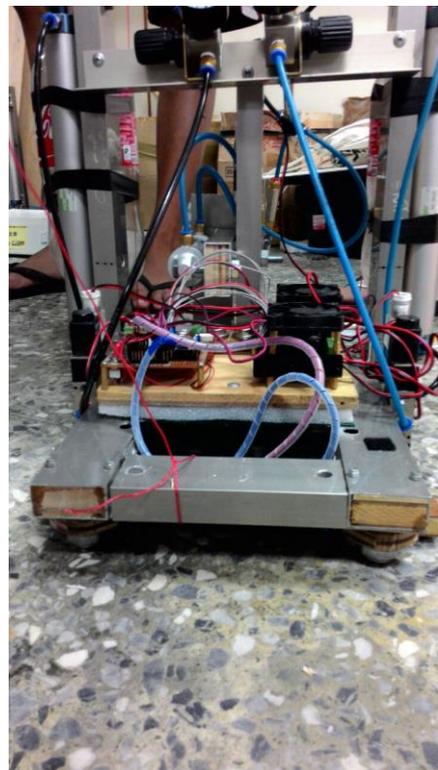
第二關是跳遠區的部分，因為我們氣壓缸裝的是垂直的，為了要達到跳躍的目的我們一定要讓氣壓缸呈現一個有角度的樣貌，在實際看過氣壓缸的作用後，我們想到一樣利用氣壓缸來做轉向的動作，而在氣壓缸的底部，因為氣壓缸裡面是一根棍子，所以在底的部分並沒有特別的構造，所以我們利用 PE 棒做出底部然後在外面黏上磨擦力較高的輪胎皮，好讓機器人在斜跳的時候不會有滑倒的現象。

第三關跳躍因為場地有分左右，所以我們在跳躍區的部分主要是利用兩側的光感去感應黑線的所在然後做出左轉與右轉的動作，而跳躍區我們遇到最難的部分是在兩次跳躍後，機器人通常都會偏離黑線的軌道，所以我們特別讓他左右的重量不平衡，所以機器人在跳躍之後都會向右邊偏，因此我們在程式的部分就讓機器人在兩次跳躍後向左邊進行轉動，就可以安穩地回到黑線的軌道。

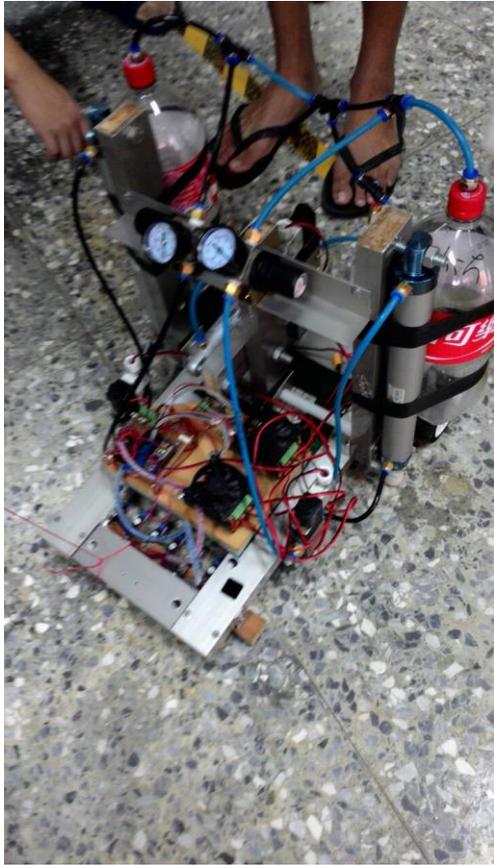
第四關頂球區的部分，因為紅點在球的正下方，但是我們的機器人最高的位置不一定會每次都在紅點的位置，所以我們在上面加了一快長 70 公分的瓦楞板，一方面可以幫忙前面遮掉一些燈光，一方面可以在頂球區的時候加大撞擊成功的機率。



四、三視圖重點解析



機器人前面的重點在於那兩顆萬向輪，有了這兩顆萬向輪不但可以轉彎的時候很順，在降落的時候也幫忙分掉了許多的力量。



從上面往下看，我們最重要的就是轉向的那根氣壓缸，因為轉彎的時候常常會共到電路板，所以我們最後把電路板移到氣壓缸的反側，這樣氣壓缸在動的時候才不會撞擊到，在第一塊電路板的時候因為我們將電路板放置在氣壓缸的下面，在前面測試跳躍不穩得時候，不小心的撞擊把排針正負極撞在一起，導致許多的東西都燒壞掉了，像是利基的馬達驅動器、BC2，所以這次我們將電路板分邊放。



其實在整台機器人組好的時候我們就發現其實我們的機構不是說特別的牢固，所以在每一次的跳躍我們都會擔心哪邊東西掉了或是哪邊東西壞了，每一次的撞擊如果沒有將東西保護的很好的話，降落多少都會有衝擊，都可能會造成機構的故障與損毀，所以我們也用了很多方式將我們的物品牢牢的固定住，像是塗三秒膠在軟墊上面，讓他跟軟墊結合在一起，所以降落的時候比較不會是第一個衝擊到機構，而前後也用了各兩顆萬向輪去吸收降落下來的衝擊。

五、機構設計及理念

機器人的移動我們採取兩輪傳動的方式去做移動，本來也有試過四輪傳動，像鏈結車那樣的構造，但是鏈結車那樣的構造增加了兩顆馬達，加重了整個機器人的重量，所以為了達到快速與輕量的目的，我們改回用兩輪傳動，訂製較高扭力的馬達，變形的部分，我們在跳遠區時，中間小氣壓缸，將氣打出做出讓他有個力衝擊出去的效果，達

到向前推進的效用，讓兩側的氣壓缸做出有角度的樣貌，而在第三關的部分，我們也透過電磁閥的通電把氣壓缸給吸回來，達到與地板垂直的目的。



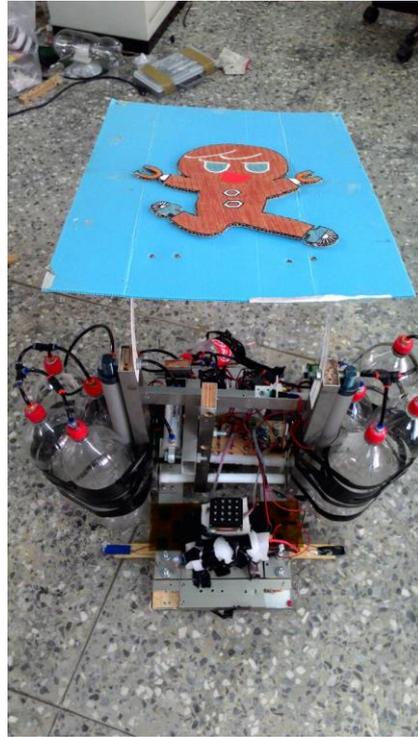
六、擷取與脫離機制

為了因應這次場有比較多的從置點設計，所以在我們自己的模擬場地上面，就預設了所有從置點可能發生的狀況，在我們的數字鍵盤上做出指令，好讓我們在每一個有可能發生從置點的位置能夠輕鬆應付，為了能夠在第二關更準確的跳躍到 50 公分，我們也在數字鍵上面設定了中間那隻氣壓缸的通電，讓他在可移動的情況下我們可以使用人工的方式去控制他的角度。



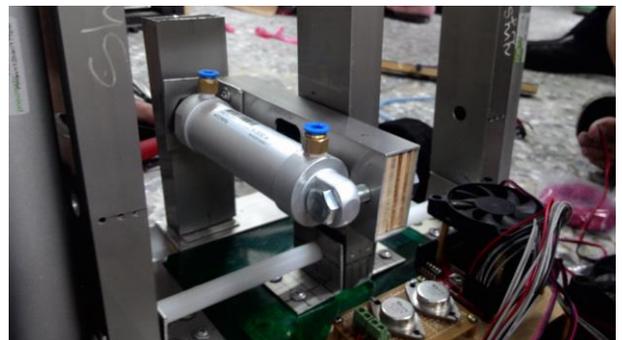
七、適應環境機制

為了適應地板的滑度，我們用磨擦力較大的輪胎皮來做氣壓缸的底部，讓氣壓缸在斜跳的時候不會因為打滑而跳不遠，還有機器人上面的棚子是為了因應燈光會讓感測器失靈而加裝的架構。



八、達陣之創意設計

我們最大的創意是在於我們利用氣壓缸轉向，跳遠的機構說難做也不難做，但是要做到最好的話確實要付出一翻心血才可以有相當的效果，我們利用氣壓缸在中間，在中間挖出一個可以讓他滑動的軌道，所以其實他的範圍是相當的大，這樣才可以達到我們所要求的 45 度角。



九、生物器具模仿及轉化的創意案例

我們外型的變化，靈感來自於氣壓缸伸縮，因為看著氣壓缸伸縮，讓我們想到，如果我們做個地面給他，他是不是能夠做出一個打擊的力道，然後產生我們所說的變形，結果在測試之下，這個方法是可行的，但是在機器人的底盤上我們要用一個很紮實的鋁條讓他所在下面，不然因為氣壓的力道太大會讓機器人下方那塊板子變形。

十、團隊合作的說明

第一次參與這種大型的比賽，機器人從零開始到完整的機器人，學校工房從每一個機具都不會用到每一個機具都熟悉的淋漓盡致，場地從一開始全白的樣貌測試到一塊一塊黑黑的與撞擊破掉的痕跡，很感謝 TDK 承辦單位提供這次的機會，若不是這次的機會，可能學校提供的資源我們還是不會用到，從這次的比賽學到上課用的 AutoCad，第一次實用在畫機器人的架構上面，沒有想到是那麼的方便，聽人家說以前做一個機構，可能在紙筆上面要做畫出很多的小地方，費時也很費力，但是在電腦上面操作卻是很輕鬆就可以做到，而且不用擔心畫錯要更改的麻煩，有些人負責採購材料有些人負責構圖設計，在比賽的過程中大家一起團隊合作，培養彼此之間的默契，我們團隊不是四個人而是五個人，最重要的指導老師，若不是老師將以前參加 TDK 的經驗分享給我們讓我們知道，我想現在我們可能還是做得零零落落，每一次的測試老師永遠都陪在我們旁邊，面對程式的問題老師也是不吝嗇毫不保留的教導我們，程式與機構、機構與程式，兩樣東西都是缺一不可，有好程式沒有好的機構，有好機構沒有好的程式，少了一樣都不可能表現到最好，一個簡單的程式大概我們都可以寫出來但是裡面的細節成分，沒有老師的幫忙我們根本不知所措，這次經驗面對自己的興趣我們也都找到了一個大概的方向，四個月準備的時間說真的對於一個團隊來說會有很大的考驗，因為這不是領薪水，沒有老闆的限制，可能一個機緣巧合就放棄，但是很慶幸我在一個能夠認真、負責的團隊裡，大家彼此鼓勵提醒著不要放棄，因為這種團隊合作的精神，讓我們在最後的比賽拿到佳績，雖然因為一點小意外沒有達到我們的理想，但是這次的經驗將成為我們五人最好的經驗之一。

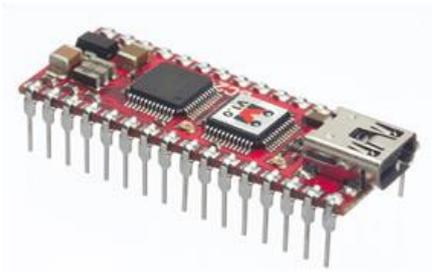


十一、材料選用考量

材料我們主要選取較輕便的鋁材，因為鋁材的延展性好，不會因為一小點的撞擊就有太大的損毀，而控制器、感應器、BC2 都是採用利基公司的產品，因為利基公司的程式語言對於我們初次做機器人來說是最容易懂的程式語言，因為利基的馬達驅動器只要正負極接錯就會燒掉產生臭味，所以我們在使用驅動器控制的時候都會特別小心，而 BC2 也會因為跳躍的震動而感應不良，所以這兩樣東西在我們做機器人的過程中算是消耗品，要不定時的換掉檢查才能保證機器人的使用不會有問題。



上圖為利基公司的直流馬達驅動器



上圖為利基公司的 BC2

參考文獻

- [1]<http://www.innovati.com.tw/website/cp/html/?4.html>
- [2]<http://resource.innovati.com.tw/zhou-bian-mo-zu-yan-jiu/ma-da-qu-dong-mo-zu/mr2x30a>