

遙控組：機蟹人 及 秦仔

指導老師：張志鋒 教授

參賽同學：何承勳、陳正憲、蕭美莉、李柔誼

國立高雄應用科技大學 機械工程學系

一、機器人簡介

整個機器人的操控是利用 Arduino 2560 為主機控制自製晶片 328 馬達驅動板，當 Arduino 2560 輸出訊號到 328 時，晶片 328 會經由自製放大器傳送訊號給馬達以控制轉速及定位；Arduino 2560 接收到遙控器訊號時，會以程式設定的按鍵功能執行動作，以達到前進、後退、射球等功能。



Picture 1 控制方式簡圖

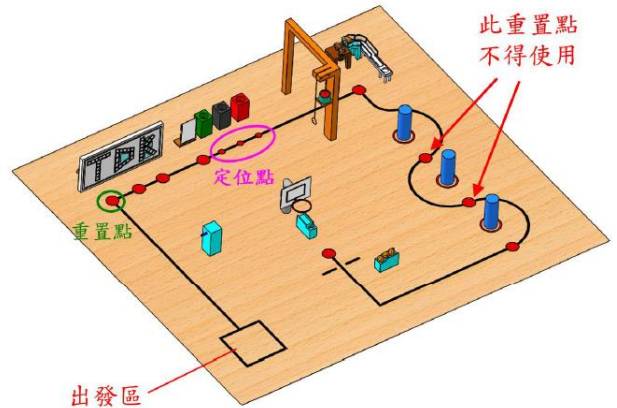
二、設計概念

為了使機器人在場地的移動上方便快速，我們採用了四個萬向輪，且針對萬向輪的材質也選擇了摩擦力較大的；用來夾筆取球的爪子，如要在競賽上，能快速準確的完成關卡，我們採用了氣壓快速的特性，而不是選擇螺桿的大重量及運作緩慢的特性或拉線式的線可能造成亂繞的情形；在投籃區的設計，也採用了氣壓快速且穩定的特性，以達每次投球的力道能一致。一切的設計，皆以各關卡的特性需求作為元件選擇的第一要件。



Picture 2 氣壓缸

三、關卡得分特色

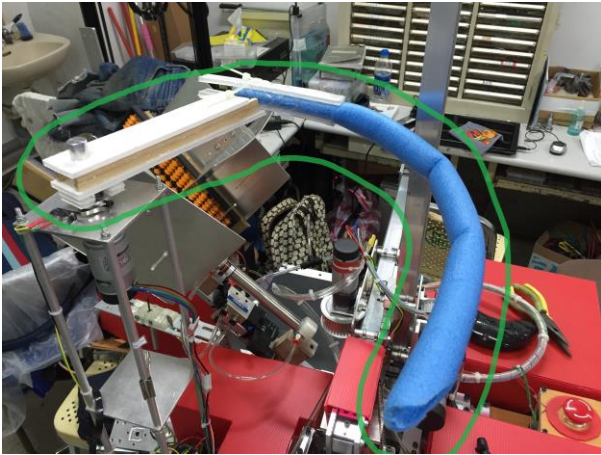


Picture 3 比賽場地

(1)取筆區：在爪子部分，原只有 2 面夾筆會造成不穩，所以之後多增加 2 面以穩定筆身，在取球區也發揮了功效。(2)寫字區：如果用人手動遙控手臂寫字，除了每次寫的位置不同、字不漂亮之外，完成此關卡的速度還很慢，故最後採取半自動的方式以程式控制手臂完成寫字。(3)放筆區：此區需遙控者反覆的練習方能達到準確無誤的置筆。(4)拉門區：此區需遙控者反覆且小心的練習才能達到快速且不會卡住環的可能。(5)抄球區：此區抄球棒的彎曲度最為重要並藉由馬達旋轉抄球棒方便迅速的完成關卡。(6)取球區：需遙控者多次練習才能確保每次夾球的穩定度。(7)S 型區：需遙控者反覆且小心的練習才能快速過關，否則容易撞到柱子。(8)投籃區：由於氣壓每次打出去的力道相同，所以只要清楚知道投籃位置便可百發百中，在此借助雷射，方便操控者定位。



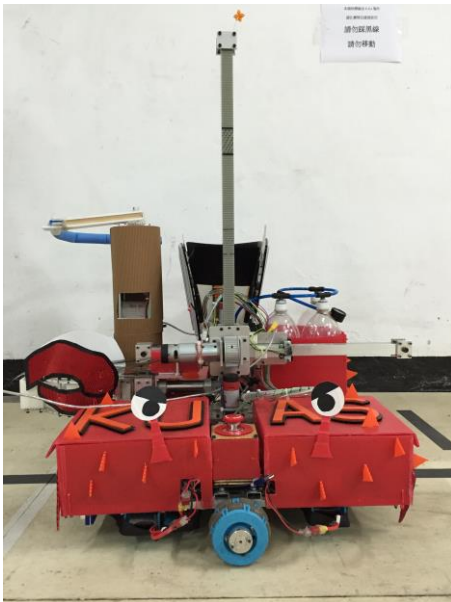
Picture 4 夾筆



Picture 5 抄球棒

四、三視圖重點解析

正視圖完整的將帝王蟹的外觀特色表現出來。

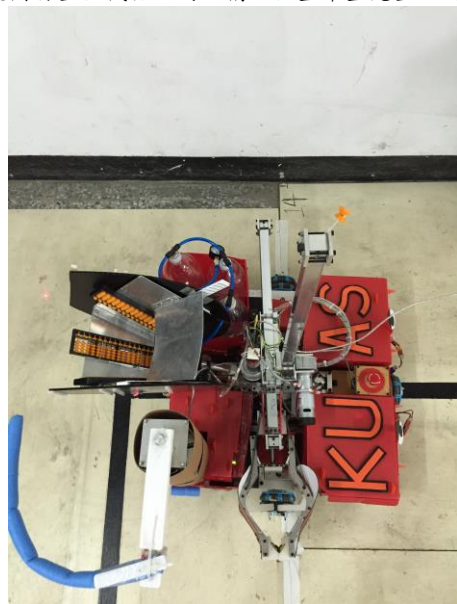


Picture 6 正視圖

右側視圖清楚的將球發射的軌道以砲台的方式呈現，也看到氣壓瓶的放置及壓力錶的放置。



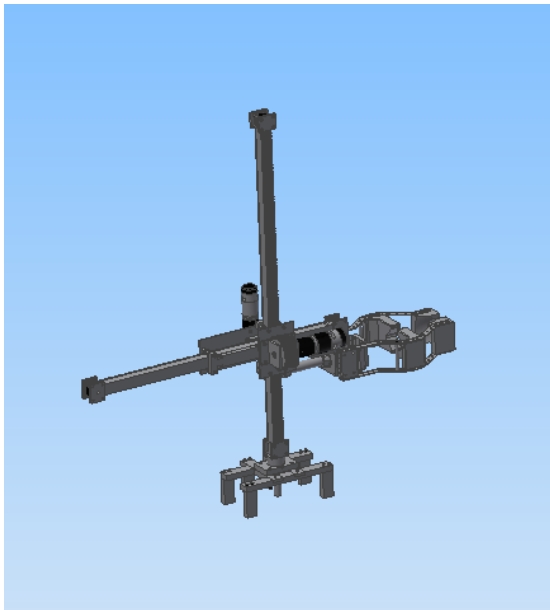
Picture 7 右側視圖
俯視圖清楚四個機台的結構位置並且呈現完整。



Picture 8 俯視圖

五、機構設計及理念

在底盤的部分，以四顆馬達控制四個輪子即每個輪子皆有作用，除了有穩定機身的功用也使機器人本身能做更快速且準確地移動；此外，藉由三顆馬達完成手臂前伸後縮、上升下降及旋轉各種方向的運作。



Picture 9 爪子整體示意圖

六、擷取與脫離機制

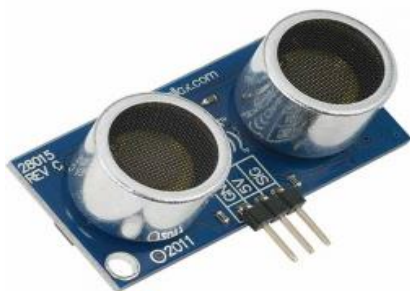
此次的取放的物品一個是筆另一個是球，兩者皆由氣壓操作夾爪的開闔達到夾與取的兩個功能。



Picture 10 夾球

七、適應環境機制

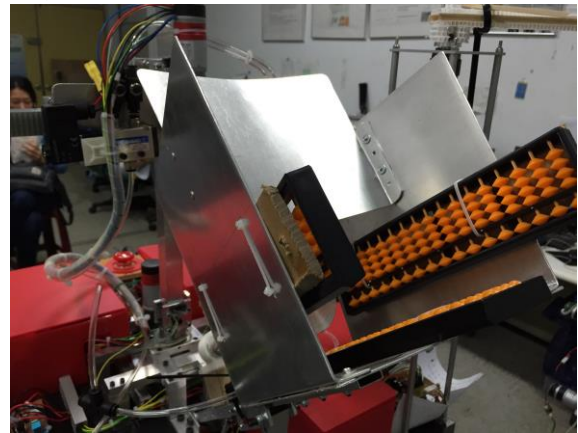
在機器人的側邊安裝了超音波感測器，確保手臂與寫字板平行使機器人寫字時能確切寫到每個字。



Picture 11 超音波感測器

八、達陣之創意設計

利用算盤可以滾動的特性，減少射球時球與軌道之間的摩擦。



Picture 12 算盤在軌道上的安置

九、生物器具模仿及轉化的創意案例

一開始是構想要有爪子因為要取筆寫字，就開始想有哪些生物有爪子，就聯想到了螃蟹，他強而有力的大螯與我們的期待相符，但又想著單單螃蟹一詞似乎太過簡單了，好像少了些霸氣及奪冠的決心，所以就上網找了一下螃蟹種類，之後看到了帝王蟹介紹，就決定以他為發想開始一連串的創意改變。帝王蟹，蟹中之王，生長於寒冷的深海水域，石蟹科的甲殼類動物。由於他們的體型巨大、耐冰冷更因生長形狀獨特，全身佈滿刺狀而在海中並無天敵可言，所以很多物種都被其捕捉作為食物。我們亦期望能像帝王蟹一般，將所面對到之對手一一擊敗。

Picture 13 機蟹人

十、團隊合作的說明

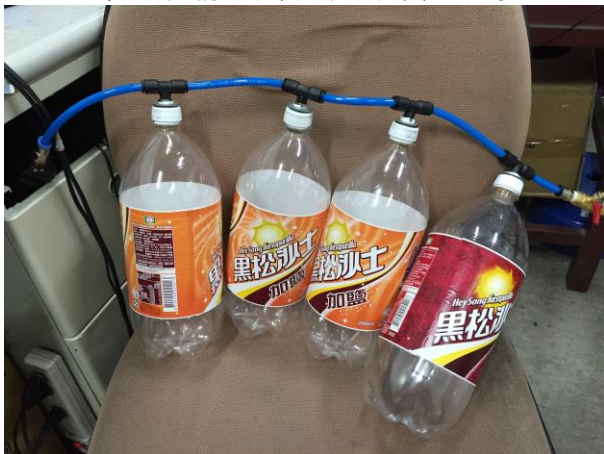
一開始，大家對於機器人的設計充滿各種想法也去參考了歷屆 TDK 比賽的機器人論文、比賽影片，也從老師的機器人雜誌中得到一些啟發，而同一實驗室曾參加 TDK 的學長們也都適時的給予意見及幫助，當然也從老師那邊得到寶貴的建議。但是當想法越多，大家的意見也越來越難取得共識，摩擦就這麼開始了，小至材料的選用，大至機器人的機構。在學長居中調解、隊員彼此坦承不滿之後，漸漸獲得改善，開始比較不再那麼固執己見，慢慢包容彼此，雖然之後摩擦依舊存在，但也很快就恢復以往齊心協力的樣子。



Picture 14 比賽當天與機器人的合照

十、材料選用考量

為了避免夾爪上升下降時馬達的負荷過大，我們以壓克力取代鋁料，達到減重的目的，一方面也解決夾爪形狀不易加工的問題；此外，氣瓶是採用四個保特瓶替代一開始想用的鋼瓶，達輕量化的考量。外觀的製作也採用瓦楞板、紙類製品或保麗龍球等輕材料作為第一首選。



Picture 15 氣瓶

參考文獻

- [1] <http://tdk.ntust.edu.tw/>
- [2] <http://robottw2.me.ntust.edu.tw/Gallery/RobotGallery/>
- [3] <https://www.youtube.com/?gl=TW&hl=zh-TW>