

自動組：登山株式會社 及 空軍一號

指導老師：陳世中

參賽同學：張格理、林稚凱、陳立倫、王承揚

南臺科技大學電機系

摘要

在知識爆發科技突飛猛進的時代中，機器人慢慢成為生活中不可或缺的一部分，機器的自動化又要有判斷的能力，人工智慧就是不可貨缺的重要因素，自走車應該是最初階但具備人工智慧的機器人。

在這次比賽當中，電工膠帶標示線就是比賽中重要指示，讓自走車能判斷路線，而速度、穩定度、精準度是必要的三大條件，要如何讓機器達到這三大條件才是最重要的問題。

紅外線辨識系統是整個比賽過程中最關鍵的關卡，如何能準確的拿捏感測元件的敏感度以及準確的控制馬達同步輸出，我們使用 Arduino 控制板及 C 語言撰寫程式，多次的重複計算延遲時間及敏感度，調整至最佳狀況達到能順利行進的目的。

一、機器人簡介

主要控制面板使用 ARDUINO 的晶片模組仿製出來的，控制語言是使用 C 語言來撰寫，算是比較好上手的控制模組，主體架構是使用重量較輕的角鋁來製成主體，整體架構使用雙主體的方式來製作，我們分成外主體(稱主體)及內主體(抬升用，稱副主體)，內外兩層可以有效地加強角鋁的強度，另外手臂更是突發奇想，利用 NXT 配件中的伺服馬達來帶動夾取聖杯，並用 MATRIX 來做手臂的架構

二、設計概念

使用實驗室現有的器材製作，用最簡單的材料及方式來達成所要的目的，設計概念取自台南潮間帶招潮蟹的螯，強而有力的蟹螯把東西可以夾的很穩，動力概念來自上屆參賽隊伍的車體，感覺很像美國電影中拆炸彈機器人

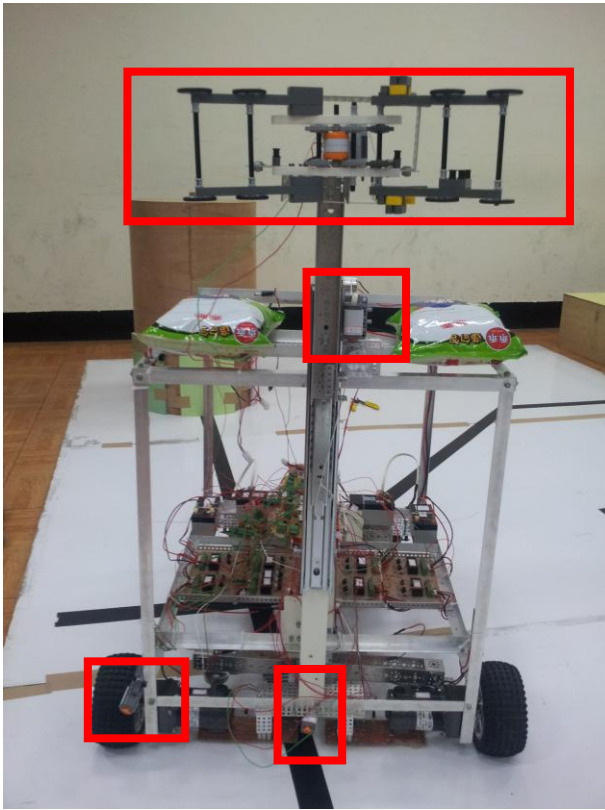
的感覺，很有科技感，整體架構組合起來很像怪手加上坦克的感覺，威武雄壯所以我們將機器人名稱稱為「空軍一號」。

三、關卡得分特色

由觸發底部 NXT 套件按鈕，使手臂依序做出夾取、抬升、後退、縮回等動作。在馬卡道路也是由觸發 NXT 套件按鈕，將前後副主體馬達，抬升至馬卡道路 30 公分高處，這種方法相較於我們最早的想法使用螺桿上升至同高度，節省了許多時間。在第三關半屏山，為轉彎處及路面傾斜，場地設置易造成車體行進時下滑，故我們將紅外線 CNY70 程式中的敏感度單邊調高，藉此達成單邊校正次數多次及頻繁。在第四關斜張橋，我設計車體行經過半，並慢速前進讓斜坡緩慢下降，藉此保護車體，並避免聖杯中的乒乓球掉出。最後關卡放置乒乓球，以顏色感測器辨識左右邊，並控制手臂放下聖杯。

四、三視圖重點解析

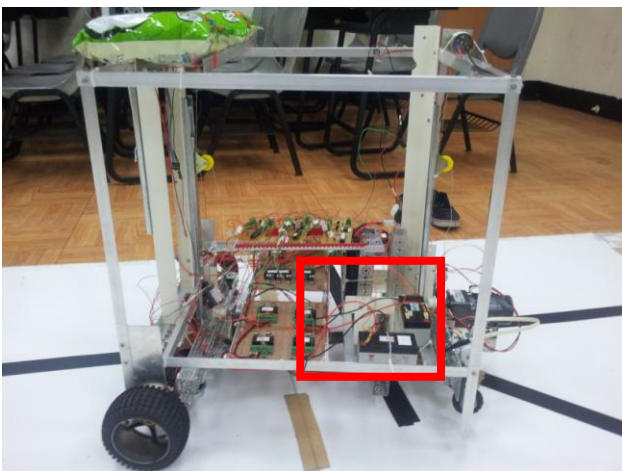
空軍一號機器人 --- 正視圖。



經由 LEGO 零件組出來的夾聖杯的爪子，利用捲線器支機構，帶動滑軌移動，而觸碰感應器碰觸，確認它達到最高點。

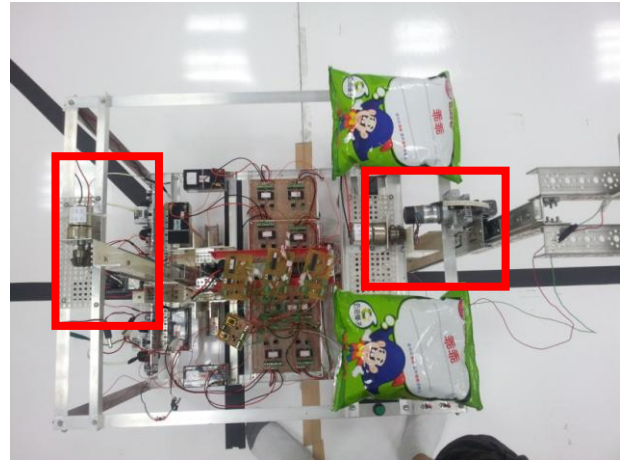
車體前方觸碰為偵測是否到達「抓取寶物區」與「置放寶物區」。

空軍一號機器人 --- 右側視圖。



右邊四塊板子為馬達(1、6、7、8 號)驅動板

空軍一號機器人 --- 俯視圖



兩顆小型馬達為捲線裝置帶動滑軌縮回車體內。

五、機構設計及理念

機構的設計理念分為三個部分，第一個部分是手臂部分，我們模仿螃蟹爪子以剪刀式的方式夾取聖杯，夾取力度高，不易滑落，缺點是平衡性較差，原先打算加設 XY 平衡系統，但因過程繁雜加上時間不足，無法有效地呈現結果，第二個部分是動力的部分，將原先四輪驅動的模式改為前輪驅動，有效的提升轉彎的效率及速度，也從小的伺服馬達改為扭力及速率都大一階的伺服馬達，不但減輕了總重量，動力也有大大的提升，第三則是抬升的副主體部分，由原先的螺桿上升，改為馬達帶動滑輪滑軌上升，有效的減少上升過程的時間，拉動的繩子採用鈞大魚的鐵線支撐的重量可達約 60KG，部分設計皆參考上一屆獲勝隊伍架構。

六、團隊合作的說明

從比賽報名開始我們團隊就將過程中及機器人中的事情分割成四個部分，一、感測器程式測試及電路板雕刻。二、主控制板及馬達程式撰寫。三、機器人架構設計及組裝。四、場地模擬架設及文書處理。

在聖杯抓取的過程中，紅外線追線過於敏銳是我們遇到的第一個問題，加上兩邊馬達速率無法同步也是我們一直無法突破的關鍵問題點，後來我們在程式撰寫上做了一些改變，先控制紅外線 CNY70 設置的間距，並將兩邊的回

傳訊號的頻率做調整達到可以向前直行。

再來遇到的問題就是馬卡道路上升高度不足(約差 3-5 公分)，所以我們提升了馬達的轉速，讓輪胎摩擦馬卡道路，克服五公分的差距。



參考文獻

[1] Arduino 官方網站

<http://www.arduino.cc/>

[2] NXT 官方網站

<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/?domain=lego.com&inredirect=mindstorms.lego.com>

[3] ...