

自動組(遙控組)：KCLL 及 KILLER

指導老師：石佳弘

參賽同學：李育勳, 高帛樟, 蔡豐丞, 李宜霏

學校名稱及科系別: 國立屏東教育大學

電腦與智慧型機器人學士學位學程

一、機器人簡介

我們的機器人主要技術在升降系統是運用類似傳統的爬坡系統，一端主動，另一端則被動，當主動轉動時，被動的部分依舊停在原處，讓機構足以上升達到最高伸展，這足以讓原本高度的機構升高至一倍高，不僅讓體積縮小，整個中心降低，機器人也會更加穩定。

夾爪部分，我們利用一個軸心卻足以帶動兩邊夾爪，一頭用齒輪帶動，另一頭以軸心固定，當軸心轉的同時，齒輪端內縮，軸心端也跟著內縮，以放開的時候軸心端利用彈簧原理反拉回去，足以讓我們的夾具在伸到最大的時候是縮到最小時的三倍，這在整個夾爪系統抓取物品的大小也就增加了，而不會將爪物侷限在一個範圍內。

水平垂直移動的部分我們都採用鏈條和馬達去帶動的最傳統功能。

二、設計概念

所有關卡主要依賴的莫過於微動開關了，微動開關給訊號很簡單，不是 0 就是 1，所以很多需要碰觸的關卡，我們都運用微動開關去做調整修正，循黑線的部分我們運用利基的循跡感測器，最左邊和最右邊主要是感測經過幾個黑線區塊，中間七科 sensor 就單純是用來感測黑線的而已，抓取聖杯的部分，我們先讓升降機構上升到剩下公分左右的高度，再讓夾爪機構往前伸直到微動開關觸碰到聖杯夾取之後，升降系統再次上升到最高點，如此一來就可以順利夾取聖杯，接著就是馬卡道路的部分，運用前端微動開關訊號回傳 1 的值，再讓升降系統達到最高，往前進直到微動開關再次回傳值，前輪部分上升機台再往前讓萬象輪接觸到馬卡道路的平台後後輪上升，如此一來就可以

順利完成上馬卡道路平台的部分，接著是半屏山的部分，我們運用抓地力穩的越野輪胎，以及 24V 扭力大的直流馬達，利用輪速差讓原本高低不平的路面一一克服，斜張橋的部分，就是利用速度差在最高端的時候慢慢往下走，但是最後球還是會被碰撞力反彈出來。

三、關卡得分特色

我們一開始在聖杯台採取的策略是升高機器人達到足夠的高度，再以伸縮的機械手臂來做夾物，這部份我們特色是伺服馬達為夾具之動力來源，以精準角度來過關。馬卡道路我們以微動開關來感測是否到達牆面，再升降機器人，配合萬向輪達到重心的轉移，機器人前端先升起，後微動開關觸碰，再升起機器人後端，完成關卡。在半屏山方面，我們選用模型車之越野輪，增加抓地力，選用直徑 10cm 左右之輪子，在不摩擦到底盤的狀況下過關。斜張橋的部分，上述有提到的越野輪，在上坡或下坡，都提供足夠的摩擦力，配合我們請捷貿公司，訂製的馬達，單顆可產生 18~24 kg 之扭力，所以我們在上坡方面沒問題，下坡方面因為機器人之重力加速度，這樣一衝可能損壞機器人，我們選擇減速通過這個方法來過關。最後放置聖杯，我們還是以微動開關來做感測，來停止機器人，但我們採取不分紅線之方式，放置聖杯，結束比賽。

四、三視圖重點解析

正視圖: 看到夾爪部分以及感測器，微動開關，水平軌道，上升萬象輪。

上視圖: 主要看到夾爪部分，以中央固定台。

下視圖: 主要看到微動開關，萬向輪，升降馬達，升

降齒條。

五、機構設計及理念

主要利用像堆高機的升降系統達到上升到最高點的目的，機構利用鋁合金製成，主要利用輕型的鋁材製作，輪子用差速齒輪轉速比讓馬達達到高扭力的狀態，主要的移動系統是利用傳統的古法被動被主動帶動以達到前進後退的目的，鏈條齒輪的密合度會影響前進的速度以及是否流暢，參型變化是利用前輪一組，後輪一組，讓前後輪可以分開進行上升的動作。

六、擷取與脫離機制

放置物品的理念主要都是透過微動開關去控制，微動開關給訊號多寡去控制，說一動做一動的方法。

七、適應環境機制

高低跨欄部分我們是用前後升降機構來突破，前面部分先升高，跨上高檯後往前，讓機台重心上高檯，再讓後輪升起，前進過臺階。感測到臺階部分也是利用微動開關，前後輪都裝有微動開關。中心部分我們在前後輪中間裝有萬向輪，以防在上臺階時擱淺。

八、達陣之創意設計

比較特別的是陀螺儀，我們在夾具部分安裝陀螺儀，讓夾具能在斜坡途中保持水平。

九、團隊合作的說明

這藉由這次的 TDK 競賽，我們學到很多，得到不少經驗，從剛開始不會拿烙鐵到最後做出電路板，了解各種零組件的使用方式，也學到如何各有邏輯性的去設計各種機構也讓我們體會到所謂作中學，自己的技藝也提升了不少，收穫良多，比賽不僅僅侷限在機器人上，TDK 競賽，名次固然重要，但是跟學習到的東西相比，名次就顯得低落多了，比賽不是一個人能做到所有的事，用大家的知識互補，腦力激盪可以想出更好的方法，團結與其中的學習才是最大的收穫心得，這個過程真的很實在，踏實。

十、材料選用考量

我們選擇重量相對輕的鋁材，也使用到各個不同種類的鋁材，我們找了鋁門窗店的空心鋁材，也研究各種鋁門窗不同的空心鋁，最後選定，來完成機器人。

參考文獻

- [1] 創造性機構設計學 = Creative design of mechanisms / 許正和著
- [2] 直流馬達速度控制·伺服系統 / 李適中編著
- [3] 機器人控制入門：以 Basic Commander MCU 為例 / 鍾啓仁著
- [4] 機械工程師手冊 / 竹中俊夫著
- [5] 電機工程設計實務資料手冊 / 許港迺譯
- [6] MATLAB 7.X 與基礎自動控制 / 吳駱編著