

自動組 聖約翰騎士團

指導老師：陳萬城 講師
組員：陳冠宇 吳文輝 洪永芳
聖約翰科技大學 電子工程系

機器人簡介

機器人底盤前面裝了一顆惰輪，兩個後輪由兩顆直流馬達驅動。在控制方面，以8051為控制器，再以L298N為馬達驅動晶片，並調整左右馬達轉速差來控制行走方向讓機器人沿著軌跡走。在感測器方面，用CNY70感測黑線軌跡做尋軌動作；盤底前面的微動開關可偵測是否到達高山區斜坡；後輪旁邊的里程電路，可計算機器人所走的里程來幫助判斷往己方高山區的交叉路口。在取球機構方面，以一顆直流馬達單獨驅動取球手臂沿著車身上的軌道伸長取球，再向後收回手臂將球撥進車身內的U字型的木板中。電源選用14.8伏特鋰電池作為直流馬達、8051及感測器的電源供應，因而減輕機體重量。

設計概念

設計理念主要是讓機器人穩定地沿著軌跡走，以及順利取球為首要概念。所以我們用 CNY70 感測黑線軌跡做尋軌動作，再以 L298N 驅動馬達，並調整左右馬達轉速差來控制行走方向，讓機器人沿著軌跡走。至於手臂的取球，為了要提高我們取球的命中率，所以手臂才會採用一網打盡的方法，有效並且確實的達成任務。

機構設計

機器人大致分為3大機構，在此將逐一作為說明。

(1) 底盤機構

機器人採用四角形的底盤作為平台，車身以木板製作(圖一)，底盤前面裝了一顆惰輪，兩個後輪由兩顆直流馬達驅動。



(圖一)

(2) 感測器

底盤下的4顆CNY70可以感測黑線軌跡做尋軌動作。後輪輪胎上有畫黑白色的紙卡(圖二)，旁邊放上一顆CNY70，可以用來計數輪胎轉動的圈數，輪胎轉動的圈數再乘以輪胎圓週就可得知機器人走的里程。可依據機器人所走的里程幫助判斷往己方高山區的交叉路口。在盤底前面裝置微動開關(圖三)可以偵測是否碰到高山區斜坡。



(圖二)



(圖三)



(圖四)

(3)取球機構

驅動手臂的直流馬達正/反轉時，馬達齒輪沿著車身鋁條上一連串的小孔前/後滾動(圖四)，以驅動手臂向前伸長或向後收回。當驅動手臂向前伸長取球時，球進入手臂內後(圖五)，因為手臂前的擋板被設定為只能讓球進入，馬達反轉時，因為有 L 墊片擋住(圖六)，球會被手臂上的擋板擋住，隨著手臂向後收回球被撥進車內。在車身內，我們放進一個口字型的木板，球撥進車身後，口字型裡的空間，只能容下兩顆球，其他球將從兩旁滾走，以減輕取球後機器人的重量。



(圖五)

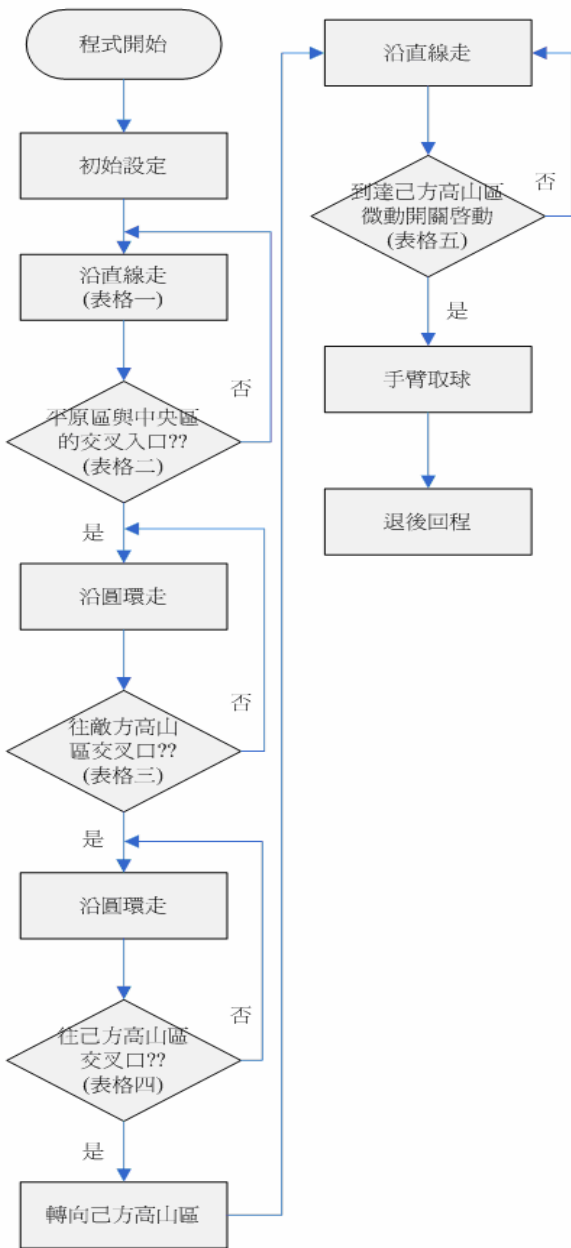
機電控制

採用 8051 單晶片作為機器人的控制器，以底盤下的 4 顆 CNY70 感測黑線軌跡做尋軌動作，並調整左右馬達轉速差來控制行走方向讓機器人沿著軌跡走。驅動馬達的 L298N 晶片為全橋推挽式驅動器，可承受馬達所產生高負載電流，並控制馬達正反轉，所需周邊電路少，大大簡化電路複雜度。我們採用 PWM (波長寬度調變)技術來控制馬達的轉速。當機器人到達中央區沿著圓環軌跡走時，讓外環車輪的轉速比內環車輪的轉速快，適當控制內外環車輪的轉速差以穩定地沿著圓環軌跡走。當機器人到達中央區開始沿著圓環走過事前計算的里程就遇到第二個三叉路口，再轉向往己方高山區的直線軌跡前進。當機器人碰到高山區時，8051 驅動手臂向前取球，然後驅動手臂收回，將球撥進車身內，再快速後退、迴轉，用測里程的方式，沿著原來的路程走回到起點完成任務。



(圖六)

程式流程圖



感測器 狀況	對策	處理狀況	
		左輪	右輪
0110	前進	加速前進	加速前進
0100	向左修正	停止	慢速前進
1100	向左修正	停止	慢速前進
0010	向右修正	慢速前進	停止
0011	向右修正	慢速前進	停止

(表格一)

感測器 狀況	對策	處理狀況	
		左輪	右輪
1111	往右彎	慢速前進	停止
0110	前進	慢速前進	慢速前進
0100	向左修正	停止	慢速前進
0010	向右修正	慢速前進	停止
0011	向右修正	慢速前進	停止
0000	往右彎	慢速前進	停止

(表格二)

感測器 狀況	對策	處理狀況	
		左輪	右輪
0110	前進	慢速前進	慢速前進
0100	向左修正	停止	慢速前進
1100	向左修正	停止	慢速前進
0010	向右修正	慢速前進	停止
0011	向右修正	慢速前進	停止
0111	前進	慢速前進	慢速前進

(表格三)

感測器 狀況	對策	處理狀況	
		左輪	右輪
0110	前進	慢速前進	慢速前進
0100	向左修正	停止	慢速前進
0010	向右修正	慢速前進	停止
0011	向右修正	慢速前進	停止
0111	向右修正	慢速前進	停止

(表格四)

感測器 狀況	對策	處理狀況	
		左輪	右輪
0110	加速前進	加速前進	加速前進
0100	向左修正	停止	慢速前進
1100	向左修正	停止	慢速前進
0010	向右修正	慢速前進	停止
0011	向右修正	慢速前進	停止
00110	微動碰觸山壁	停止	停止

(表格五)

機器人成品



感謝詞

首先要感謝我們的老師，給我們這個機會參加 TDK 機器人比賽，當我們遇到麻煩時，老師總是會毫不猶豫的幫助我們，提供我們所需的資源，也給我們許多的教導與建議，也要感謝雲林科技大學給我們這一個發揮的場所，讓我們可以把所學的技术與知識充分的發揮出來。還有在淡水許多有人情味的工廠，知道我們經費不足，總是不收取任何費用的幫忙我們，最後總會說，要好好唸書好好加油，在這裡由衷的感謝他們。



(圖七)

參賽感言

這次的比賽，本實驗室場地太小，無法布置一個原尺寸場地來測試自走車(圖七)。由於要申請雲科場地時，我們有空閒的時段，都被別校捷足先登，所以沒有去雲科大場地實地測試練習，以調整系統參數以及修正程式。假設能去雲科大場地實地測試練習以調整系統參數以及修正程式，本隊自走車應能表現的更好。聖約翰電子系是第一次參加，在許多未知中摸索，雖然遇到很多困難，但是還是順利完成作品。到了比賽現場，看了許多參賽者的作品與特殊的設計，我也做了許多紀錄與各組的作品照片，希望下一屆的學弟，能吸取我們的經驗，能做的比我們更好，讓聖約翰科技大學在下屆的比賽，拿到優異的成績。