

自動組：永達純純的愛隊 末日武士號

指導老師：蔡靖層 教授

參賽同學：蕭志忠 蔡承諺 鍾沅晉 黃佳輝

永達技術學院 機械工程系

機器人簡介

以三輪車底盤架構作為機器人的雛型，並加以修改。用二顆伺服馬達驅動二個後輪，總共有2個輪胎。利用齒輪作為馬達與驅動輪軸心間的扭力傳遞機構；於驅動輪兩軸心間裝一顆編碼器，讓兩驅動輪在轉彎時偵測有不同的轉速。於轉向方面，使用伺服馬達驅動前輪轉向。在控制方面，以NB筆記型電腦中之CPU為運算控制作為控制與感測核心。電源選用12V電瓶作為馬達、感測器及夾爪之電源供應。在感測器方面，利用紅外線感測器(CNY70)做尋軌動作。取球方面利用碰撞的原理，以自走車來擠壓取球平臺，再以一顆DC直流馬達單獨驅動取球桿件，自走車撞向前方的牆壁後，取球手臂降下，往反方向移動，並將球拉向自走車前方之平板。為了預防球如果未落在前方之平板，在取球桿子前方設置彈簧機構，使其能在取球的瞬間把球推進來，以達到取球的目的。

放球與取球大約相同原理，自走車來擠壓放球平臺，再以一顆DC直流馬達單獨驅動放球底板。自走車壓向前方的牆壁後，放球桿件轉動讓置球板降下，停留3-5秒以達放球目的。

設計概念

在這概念下，機器人以雙伺服馬達配合差速器驅動。機器人以感測器來導航，讓運動行為將可達到(1)直線行走

(2)90度旋轉 (3)倒退 (4)弧度行走 (5)放球。希望動作靈活快速又不失準確性。手臂是利用車身和基架高度使手臂夾具與球台高度一樣，接著利用釣魚線綁在手臂與夾具連接之捲線器。當馬達捲線時手臂跟夾具同時抬高等車身到達指定位子，馬達放線手臂先達到球後方，然後夾具在慢慢往下車子往後退的時候。手臂前端推著球夾具順著車子後退放下，平台上的球就滾至放球裝置，此時車身已達到放球位子底部，馬達連接桿打開底部壓克力板使球滾至指定放球區。在相同的要求下，取球機構也簡化為單一自由度。

自走車系統採用 NB 筆記型電腦和馬達控制電路板 反射型光電感測器搭配組合，系統的主電路控制板與導引機構部分。外控介面之主電路控制板採用 8051 單晶片當作自走車的核心，而導引機構部分採用貼線導引。其作法是白紙上貼黑色膠帶，然後利用紅外線光反射器來偵測白紙上有無導引線。如果沒有導引線，則光感測器便因黑紙為亮面而接收到反射的紅外線光。因此光電晶體飽和；相反的，如果感應到有導引線，則光感測器便因白色膠帶具吸光作用而無法收到反射的紅外線光，因此光電晶體截止，利用光感測器在白色紙與黑膠帶感應的不同變化，就可以完成自走車的控制。

機構設計

末日武士號大致分為3大機構，在此將逐一作為說明

(1) 底盤機構：

以三輪車底盤架構作為機器人的雛型，並加以修改。

採用三輪是驅動，如圖1所示。由後側兩輪二顆馬達各自驅動二個後輪，使其直接驅動二輪軸。共兩輪所以裝設兩個直流馬達做左與右前進後退驅動控制，讓兩驅動輪在轉彎時容許有不同的轉速。而未保持車子之平衡，在車子前端加一個無動力滾動輪胎，其角度易於控制且可設中立點(如圖4)。



圖 1：車底底部



圖 2：整體車體外觀

(2) 取球機構 (如圖5)：

取球方面利用彈簧擠壓的原理，以自走車來撞擊取球平臺，再以一顆DC直流馬達單獨驅動取球桿件。當自走車壓向前方的牆壁後，取球手臂降下，往反方向移動，並將球拉於自走車前方之平板。為了預防球如果未落在前方之平板，故在取球桿子前方設置彈簧機構，使其能在取球的

瞬間把球推進來，以達到取球的目的。



圖 3：取球機構

(3) 置球機構(如圖4)：

為達輕量化，置球機構是以固展鋁、壓克力為基本材料：鋁長15cm兩支、長22cm兩支組成四方行、壓克力版長15cm寬22cm，再用門把兩組結合形成開放裝置，自走車自動走到平台前手臂前端推著球夾具順著車子後退放下，平台上的球就滾至壓克力板上放球裝置，而使球放置指定地點



圖 4：放球機構

機電控制

採用由 CNY70 感測和舒密特轉換器所搭配的感測面板，由感測電路傳送資料到 I/O 介面，再到達電腦(如圖 5)，再從電腦下達指令給機器人；感測器經由感測黑線來

修正偏移與方向(如圖 6)，透過筆記型電腦經由程式來控制直流馬達，並且調整控制機器人速度和偏轉角度。由 I/O 感測器和夾具馬達搭配，取球方面則由前方的 I/O 感測器啟動馬達帶動夾具的啟動。夾具放下來先碰到左邊的 I/O 感測器告知後退指令，接著碰觸到右邊的 I/O 感測器來停止馬達，放球方面也是雷同之設計。



圖 5：利用 USB 介面之 I/O 傳輸

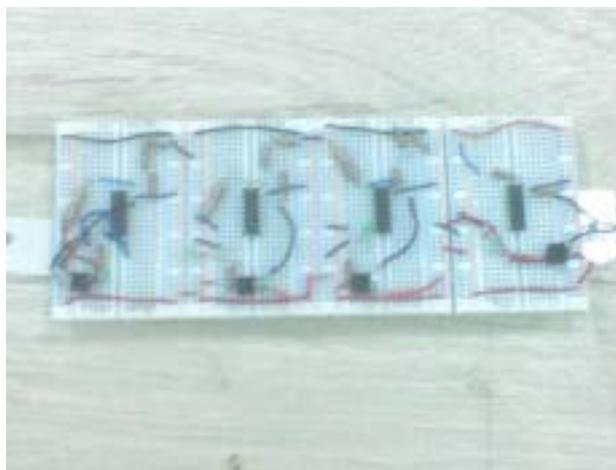


圖 6：四個紅外線感測器模組

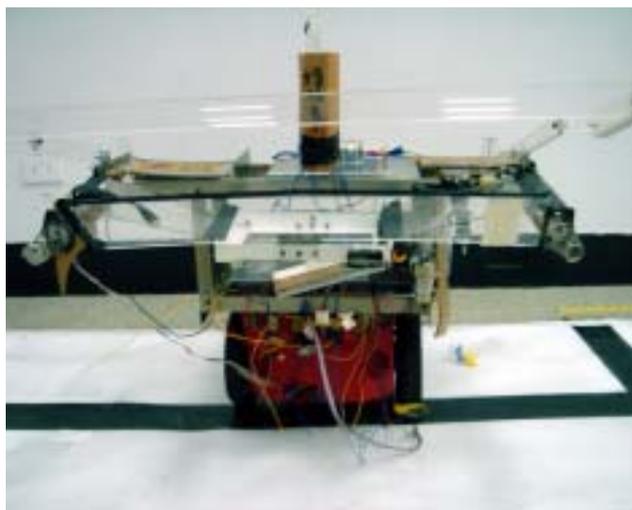


圖 7：機器人整體圖 1(前視圖)



圖 8：機器人整體圖 2(側視圖)

參賽感言

參與這次設計與製造的過程，雖然整個過程常遇到困難，但是參與此活動的同學以及老師，完全不氣餒，一起鼓勵，互相勉勵。當面對問題時，雖然懊惱，甚至一度放棄，但是大家團結在一起一把問題解決。哪一刻，哪一種成就與快樂是無法形容的！此次活動讓我們學會團結也學會如何去面對問題、摸索和解決所有問題。更讓我們彼此了解，團員裡每一位同學都扮演這不同腳色，每個人皆有其不同的重要性。也再度證明我們不是「草莓一族」！在比賽過程中，雖然只有短短幾分鐘時間，但是比賽的緊張感覺讓人覺得時間過得好慢好慢，甚至停止在哪時刻，比賽中雖有稍稍的失誤，害的大家都擔心緊張，為我們捏

機器人成品 機器人成品如圖 7-圖 8

把冷汗，但是還是沒減許大家對我們的期望。在這次比賽中，看見大家為這次比賽卯足全力，甚至犧牲自己的睡眠、遊玩，不眠不休的研究出如何破解問題。老師也不厭其煩的指導我們，甚至為我們找尋許許多多相關的資訊，讓我們可以更了解這方面的所有相關題，和如何避免問題發生。

很高興參加這次比賽，讓我們受益良多，更獲得了許多肯定也成長不少，流過的汗水與努力的過程，和大家互相勉勵，都已經不能用幾句簡單的話能形容的，交錯再比賽過程中的每一份感覺，已經讓我們從中獲取不少豐富的經驗和成長。

感謝詞

謝謝主辦單位、學校及老師給予這次機會，讓我們有榮幸參加這次比賽。也謝謝老師給的肯定，讓我們可以在此比賽中獲取許多寶貴的經驗，也更增加許多自己的自信。這次比賽中，老師為了大家不眠不休的幫忙查詢資訊，更不厭其煩的幫大家解說許多工程及設計概念，更給大家肯定以及鼓勵。

也非常謝謝每一位同學，為了準備比賽盡心盡力，更犧牲睡眠不停的測試及摸索。每失敗一次，雖然增加些許失望，但是大家越挫越勇，不停的推翻問題，找尋問題所在，一一研究探索，將逐步將問題解決，呈現最好的給大家看，也謝謝大家給予的鼓勵於肯定。這次比賽不在與成功或失敗，而是在與大家的努力中進一步成長!!

參考文獻

- [1] 古頤榛 “Visual C++6 教學範本”，2002.12，碁峰出版社
- [2] 普悠瑪數位科技 “Visual C++6 範例教本” 2002.04，學貫出版社
- [3] USB I/O 卡，益眾科技
- [4] 趙中興 “感測器”，2006.03，全華科技
- [5] 羅有綱 “電路學”，2006.05，五南出版社