

(自動組) 隊名:輕魅力~橫掃學院 機器人名:SD 鋼彈

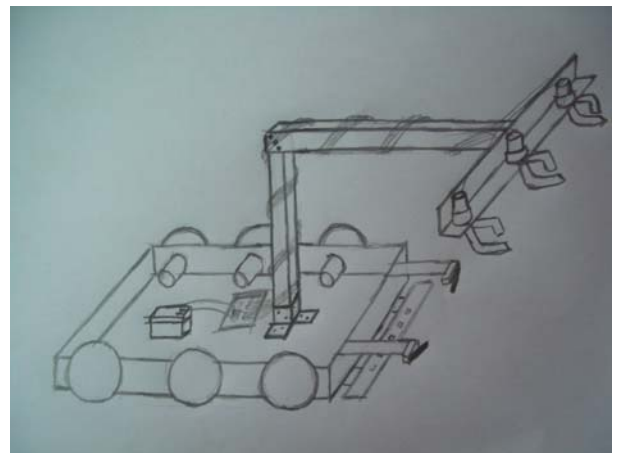
指導老師：李金譚

參賽同學：陳家宏、林永健 蔡咏擘 花筠傑

黎明技術學院 電機工程系

機器人簡介

最主要是要使機器人能夠順利的完成最基本的任務要求，除了最主要的移動平台驅動方式，是使用四到八顆減速馬達加上模型用輪胎來驅動，還有資源回收物的夾持，使用伺服馬達及鋁板來製作機器人的機械夾手，另外顏色感測則是先使用我們最常使用到的 CNY70 及其電路，移動路徑規畫部分就是先了解 TDK 正式比賽的場地圖，再選出機器人移動時最佳的行走路徑。



設計概念

設計的概念的主軸在於讓機器人能輕量化，輕量化主要是為了讓機器人能跑得快跑的穩，所以在設計及採買材料時一直選用最輕的材質。為了能有效達到完成所有比賽所規定的任務，我們設計了就算是碰撞或者是搖晃也不會讓夾取物掉落的機械夾手，這樣一來就可以境可能的避免掉所有可能會發生的失誤。而且我們的機械夾手為了節省時間所以我們做了三隻機械夾手，讓三隻及夾手能在同一時間內夾取三樣任務物品。之後因為我們有模擬過當機械夾手夾取任務物品每日 C 罐子時，放入指定的任務回收桶裡後因為空的每日 C 罐子是空的塑膠瓶，容易反彈出回收桶外，所以我們把機械夾手臺改裝成了活動式的。可以讓原本橫放的機械夾手，在夾取完所有任務物品時，離開放置任務物品的地方後，馬上改變成直立的這樣就可以讓每日 C 罐子達到原本直立放進回收桶裡變成橫著放入，這樣就可以讓每日 C 罐子不彈出回收桶外了。為了環保我們也撿了已畢業學長不要的，損壞作品和一些材料來達到環保回收再利用。

機構設計

機械夾手

機械夾手部份我們用(金屬齒輪)的伺服馬達跟鋁板來製作，為了讓機械夾手能夠夾的緊任務物品，所以我們在機械夾手上加裝了工業用的細質海綿，讓被夾取物能更加牢固。





機器人車底

機器人車底我們也用鋁板做成四方型車底，然後自行鑽馬達孔，在將鋁板裁切再將 L 鐵一一的固定鎖上螺絲，來完成我們機器人底盤的部份。



馬達輪子部分

將馬達與輪胎架上車殼，加上十公斤重量，測試是否可以順利帶動，發現馬達六十轉效果達到自己所要求的，將以加壓方式看是否可行，出乎預料合乎要求。

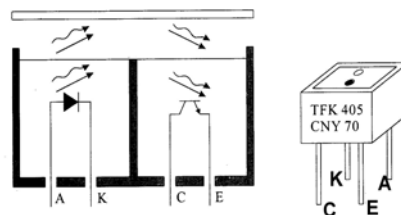


機電控制

感測器

光感測器電路中，紅外線光反射器型的感測元件 CNY70 是本電路中的靈魂人物，CNY70 的內部結構如圖所示，其中包含紅外線發光二極體、光電晶體，以及光濾波器，其功能分別

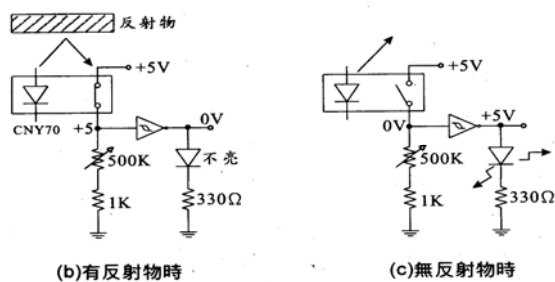
1. 紅外線發光二極體:類似發光二極體(LED)的功能，當PN二端加上順向偏壓時可發出波長為800nm的紅外線不可見光。
2. 光電晶體:為一個對紅外線波長具敏感反應的光偵測元件，當光電晶體受紅外線光照射時為低阻抗，而未受光時呈現高阻抗。
3. 光濾波器:為一僅讓波長為紅外線附近光譜通過的濾光透鏡，可用來加強光電晶體的抗雜訊能力(紅外線以外不可見與可見光的干擾)。



CNY70 腳位圖

動作原理

1. +5V 經由限流電阻 330 歐姆限制電流後，供應 LED 穩定電流，可穩定且持續地發出紅外線不可見光。
2. 當 CNY70 前放置一反射物，如手去遮蓋等，光 LED 所發射的不可見光經反射物反射至光電晶體接收，此時光電晶體飽和，阻抗小，電壓接近+5V，接下來再經由史密特反相觸發器 IC4584 處理後，輸出電壓等於零，LED 不亮，此信號送至 89C51 的 P0 輸入。
3. 當 CNY70 前未放置反射物，則紅外線 LED 所發射的不可見光無法有效反射至光電晶體，因此光電晶體截止呈現高阻抗，使電壓接近零，再經由史密特反相觸發器 IC4584 處理後，輸出電壓等於 5V，LED 亮。



CNY70 感測原理

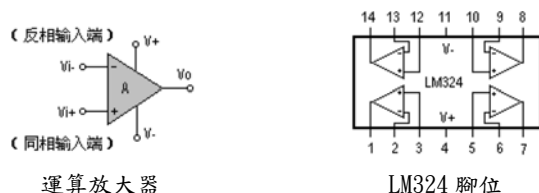
電路中使用可變電阻(SVR)500K 歐姆的目的是在調整電路的靈敏度，當可變電阻 500K 歐姆調小時，流過光電晶體的射極電流 I_E 較大，因此光電晶體較容易飽和，靈敏度變大；相反地，當 SVR500K 歐姆調大時，靈敏度變小。在實際的應用中，為求最佳的靈敏度控制，應在不同的環境下隨時調整 SVR 500K 的大小。在外在環境明亮度改變很大的情況下，無隨機可調整的靈敏度調整元件是較不妥的。

IC4584 是一個史密特反相觸發器，它在此一電路中兼具有二個功能，一是對光電晶體之接收信號電壓予以整型，二是將整型後的數位信號取反相且作一緩衝輸出。

LM324 運算放大器

LM324 是四運算放大器積體電路，它採用 14 腳雙列直插塑膠封裝，他的內部包含四組形式完全相同的運算放大器，除電源共用外，四組運算放大器相互獨立。

每一組運算放大器，它有 5 個引出腳，其中“+”、“-”為兩個信號輸入端，“ V_+ ”、“ V_- ”為正、負電源端，“ V_o ”為輸出端。兩個信號輸入端中， $V_i(-)$ 為相反輸入端，表示運算放大器輸出端 V_o 的信號與該輸入端的相位相反； $V_i(+)$ 為同相輸入端，表示運算放大器輸出端 V_o 的信號與該輸入端的相位相同。



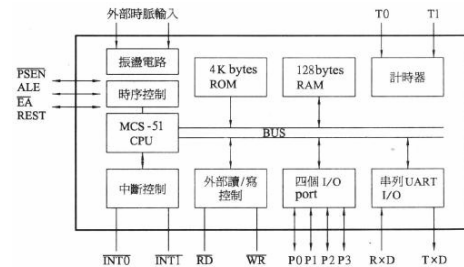
運算放大器

LM324 腳位

AT89C51

單晶片 MCS-51 系列中的 AT89C51 作為運算與處理的核心，程式、控制與運算均在此微處理器中完成。訊號經放大與濾波電路後，在經過八位元的類比對數位轉換器 (ADC0804)，將類比訊號轉換成數位訊號進入微處理機系

統，經運算後可以傳送訊號。以串列通訊 RS-232 介面的方式傳送至藍芽通訊模組中，利用藍芽無線傳送至個人電腦中，進行後續的運算。單晶片 8051 系列所包含上述的功能以及如何連接功能架構圖。



單晶片 8051 內部功能方塊圖

考量程式開發的需要，本系統採用 ATMEL 公司生產的編

號為 AT89C51 的 8051 系列改良產品，其含有 4K 位元組可重複燒錄的內部程式記憶體 (EEPROM)，最高工作頻率可至 16MHz，產品材質為 HMOS，44-Pins 的 PLCC 包裝。在程式燒錄到晶片時只須加電壓約 5-10 秒的方式即可清除其內容後，再將更新的程式寫入晶片，非常方便。

機器人成品

我們把機器人車底與機械手臂做連接，再用機械夾手的部分跟機械手臂做連接，完成了機器人成品，再來用程式來控制機器人行走及測試是否能完成任務，之後機器人成品就完成了。



參賽感言

這次參加第 13 屆全過大專院校創思設計與製作競賽是我第一次參加全國大專院校的比賽，雖然很期待這次比賽可是又怕受到做不出來的打擊，這一路上雖然走得艱辛，不過也很快樂的！在學習過程中遇到許多的瓶頸，在製作過程中遇過許多障礙，在團隊合作中遇到許多爭執，不過這都是深刻又美好的回憶！



感謝詞

我們這整個製作時間的過程中讓我們學到團體的合作的重要，雖然我們沒有得到任何名次，但是我們還是互相感謝我們的團隊隊友們。也感謝老師的指導，學長的意見還有給我們說的一些過去的參賽經驗。

參考文獻

- [1]「圖解機器人手」，臺隆機器人手，加藤一郎
- [2]「新定版常用線性 IC 手冊」，全華科技圖書股份有限公司，孫定瀛、黃金定
- [3]「CPLD 入門與應用」，宏友圖書開發股份有限公司，鄧錦城
- [4]「單晶片微電腦原理與實習 8051」，全華科技圖書股份有限公司，李文昌、楊忠煌、黃博俊
- [5]「8051 C 語言實作寶典」，謝澄漢、徐發義、許佳興
- [6]「Protel 99 SE 電路設計全輯」，台科大圖書股份有限公司，2001 年，盧佑銘
- [7] Protel99 SE 電路設計與導覽，高立出版社，張義和
- [8]單晶片微電腦專題製作論壇，黃東正，

儒林圖書公司，黃東正

- [9]單晶片微電腦原理與實作，儒林圖書公司，李齊雄、游國幹
- [10]「移動通訊系統：行動暨傳呼通訊」，儒林圖書有限公司，1999 年，陳克任

