

自動組：隊名：南榮電機 A 隊 及 機器人名：南榮電機

指導老師：塗豐州

參賽同學：陳碩正、柯靖哲、林彥維、李峻豪

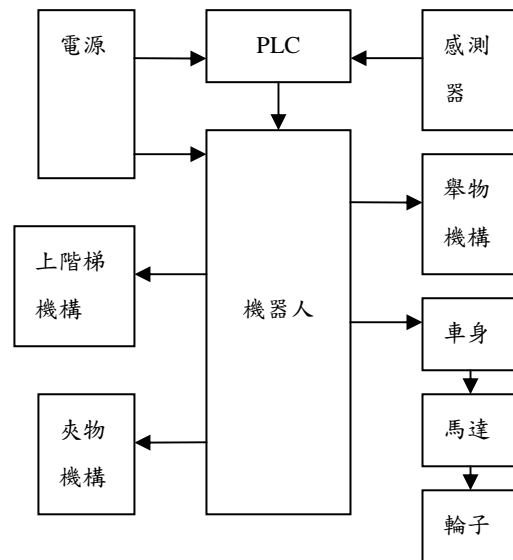
學校名稱及科系別：南榮技術學院電機工程系

### 機器人簡介

本自動組競賽機器人須滿足能判斷路徑、舉物、移物、夾物、上下階梯的車身機構。以及可達到顏色感測、路徑感測、距離感測等要求。本機器人設計以鋁合金車架為主要結構，搭配 PLC、配線、直流馬達、繼電器、感測器等，達到比賽要求。在競賽策略上，以先能通過土石流障礙區，並夾取娃娃後回到救援區放置。再到山崩區移動障礙物與夾取娃娃，回到救援區放置。最後，再通過淹水區，行走階梯，並夾取娃娃後回到救援區放置。

### 設計概念

本機器人設計架構分為車身底盤、行進機構、夾物機構、舉物機構、上下階梯機構、感測與控制中心等。車身底盤採用鋁材當作車身架構材料以減輕重量，車身尺寸為 80cm(高)、40cm(寬)、60cm(長)。行進機構使用直流馬達作為驅動元件，搭配 12V/24V 為電源。使用 PLC 為控制核心，使用顏色感測器感測黑線，並使用顏色感測器判別娃娃顏色，據以判斷放置救援區的位置。上下階梯機構搭配超音波感測器判定，並以直流馬達搭配齒條與支撐機構。夾物機構採直流馬達配合夾爪設計。舉物機構參考堆高機的設計。本機器人具有精簡的結構達重量輕與省電的要求，搭配 PLC 程式易於撰寫與修改，整體符合比賽規則之要求。



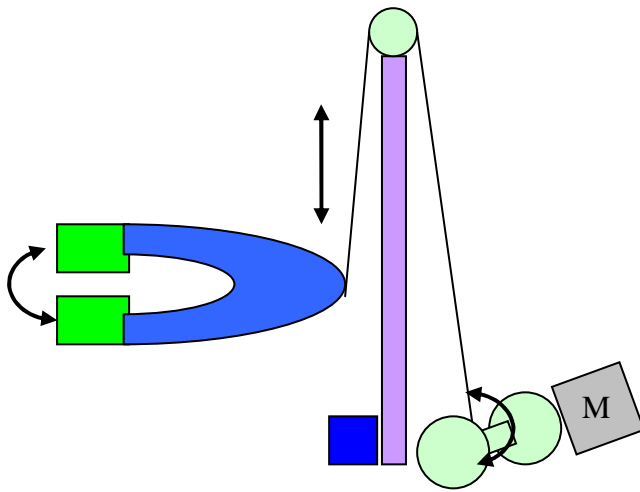
圖一 設計架構方塊圖

### 機構設計

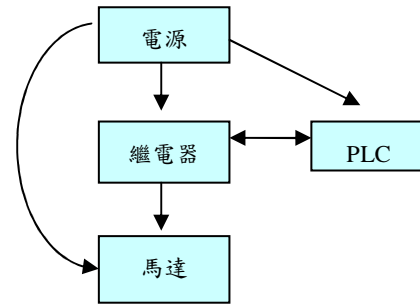
車身底盤採用鋁材當作車身架構材料以減輕重量，車身尺寸為 80cm(高)、40cm(寬)、60cm(長)。行進機構使用直流馬達作為驅動元件，搭配 12V/24V 為電源。使用 PLC 為控制核心，使用顏色感測器感測黑線，並使用顏色感測器判別娃娃顏色，據以判斷放置救援區的位置。上下階梯機構搭配超音波感測器判定，並以直流馬達搭配齒條與支撐機構。夾物機構採直流馬達配合夾爪設計。舉物機構參考堆高機的設計。

### 機電控制

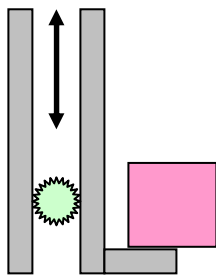
以直流馬達直接驅動輪子，需考慮軸心穩固。馬達透過繼電器驅動，感測器直接接至 PLC，用 12V 電池串聯成 24V，用 DC/AC 轉為 AC110V 供應 PLC。路線感測使用黑色感測器 5 個，以判斷黑線、轉彎、叉路等。採用可感測紅、綠的感測器，用來辨識娃娃顏色。以超音波感測距離，以判斷障礙物、木箱以及階梯位置。



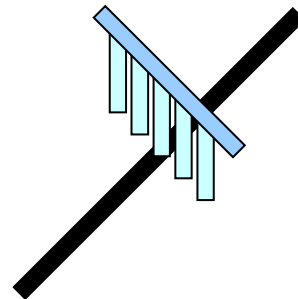
圖二 夾物機構示意圖



圖五 電源配置



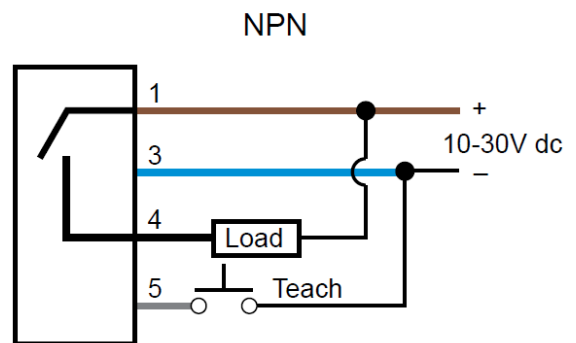
圖三 舉物機構示意圖



圖六 路線感測器配置



圖四 輪子與軸心



圖七 顏色感測器接線圖

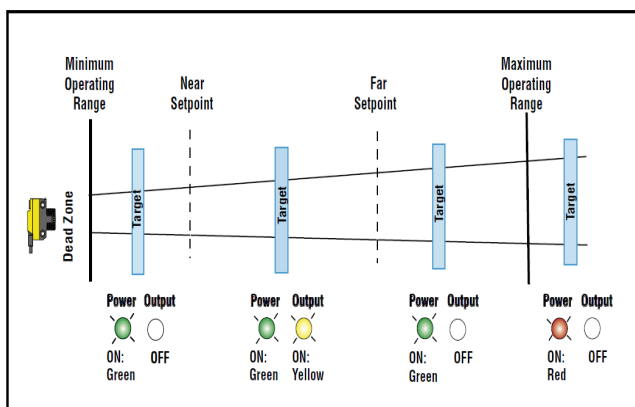
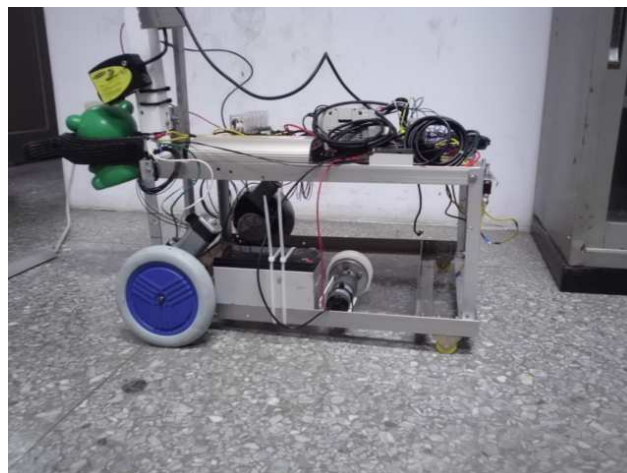


Figure 2. TEACH Interface

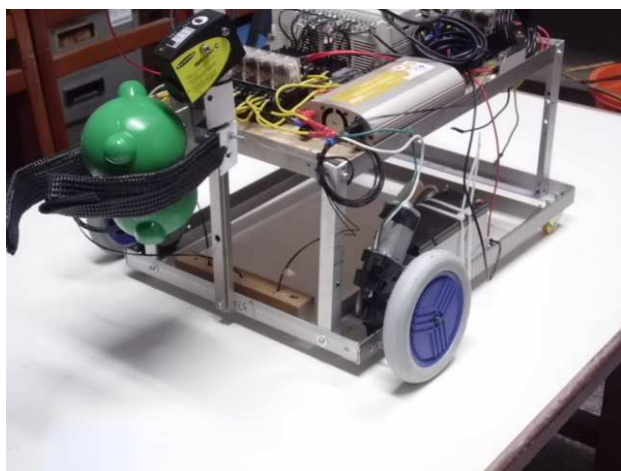
圖八 超音波感測概念圖



圖十 機器人成品圖

### 機器人成品

本機器人機組裝測試後，可達到感測黑線、夾取娃娃、判斷顏色等功能，上下階梯因機構設計較為複雜，且採用之齒條、齒輪、直流馬達等重量過重，經測試無法滿足競賽 25 公斤之要求。舉物機構部分，堆高機的設計確可達到舉物與移物的功能。



圖九 夾物機構

### 參賽感言

因電機系的背景，在機器人機構雖有參考歷屆機器人的設計，但加工部分實在超過所學，且由於第一次參加這類的比賽，所以有很多地方都需要從頭來過。由於製作過程牽涉程式撰寫與機構搭配，通常無法同時滿足兩者要求，修改過程有相當大的挫折感。製作期間經常無法全員到齊，這也是困難之一。製作機器人需要隊員一起合作，並培養團隊合作的默契。出去比賽讓我們可以學到不少東西，可以看到別人的機構，別人的設計與競賽策略，增加自己的機電知識，這些都是參與比賽，才能親自體會。

### 感謝詞

感謝學校提供經費與旅費給參加的隊伍，系主任對比賽很重視，提供行政上的支援。更要感謝指導老師用心的指導，提供歷屆學長的作品以及比賽的經驗，並陪伴我們製作機器人，我們學到很多，是畢業前最大的回憶。

### 參考文獻

- [1] 陳以撒，機電整合，全華圖書。
- [2] 曾賢勳，順序控制，全威圖書。
- [3] 陳福春，PLC 可程式控制原理與實習，高麗圖書
- [4] 全國大專院校創思設計與製作競賽資料庫型網站

<http://robottw.ntust.edu.tw/>