

自動組(遙控組)：Robot Team

指導老師：葉賜旭 老師

參賽同學：廖婉婷

陳昱志

劉宗能

侯嘉豪

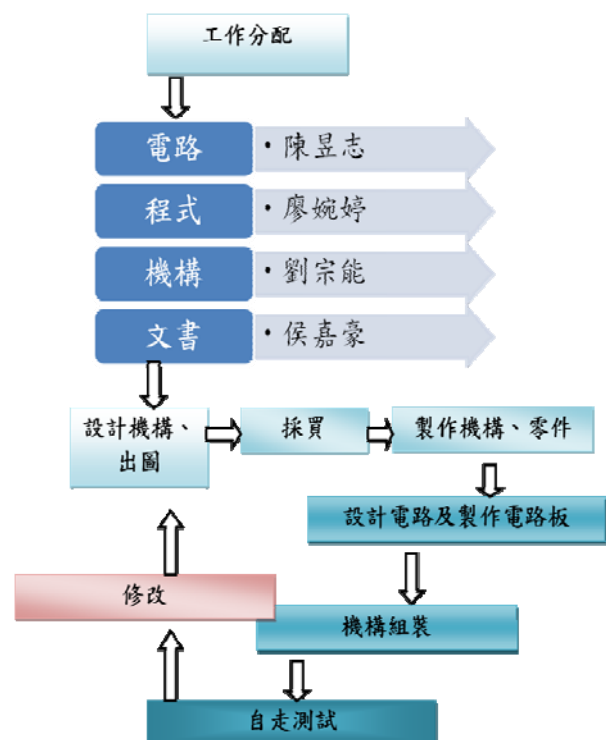
學校名稱及科系別：國立台北科技大學 機械工程系

機器人簡介

為了克服比賽場地中的各個關卡，此機器人在機構上都一關卡的不同而設計了不同的機構，機器人擁有一隻能夠伸縮隻手臂，並且在底盤也做了一機構來克服獨木橋的部分，但由於是依各個關卡而設計不同的機構，所以重量較為重了一些，再探寶區部分更設計了一類似輸送帶的機構來做圓盤分類，此部分用了許多 PE 材料。

設計概念

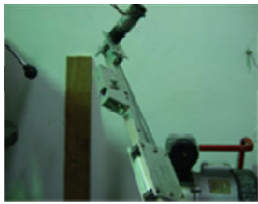
此次競賽是必須依序完成各關卡才能得分，所以首先將比賽場地上之關卡列出來，總共四個關卡，分別是吉祥物的拿取及放置、獨木橋、神木群、探寶區這四種，所以在機構設計上將會以這幾個方向去進行。



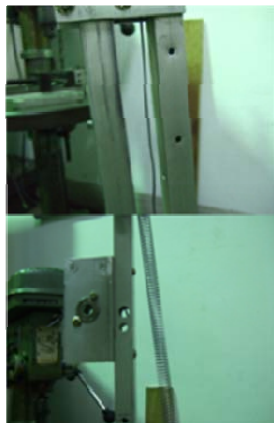
機構設計

關卡 1: 吉祥物平台、伸展置物台

此關卡利用一隻可伸縮的手臂來完成，手臂伸長時可觸及放置吉祥物之平台，收回時長度可觸及放置吉祥物之平台，拿取平台上吉祥物方式是用一鉤子將吉祥物吊起。



圖為手臂的機構，由鋁桿以及 12V 直流馬達、鋼索、彈簧、軸承組成。



利用馬達來牽引鋼索及彈簧，來達到伸長縮短的功能。

關卡 2: 獨木橋

此關卡會利用兩片寬度可容納獨木橋寬度之鋁片，將車體的鋁片把獨木橋扣住成為滑軌的形式，此時利用滑軌的方式前進過關。

關卡 3: 神木群

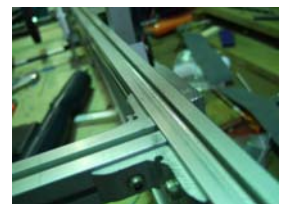
神木區這個部分，就單純以循線自走的方式過關，而為了使行走路徑可以更加滑順，所以我們在電路及程式控制上做了一些優化，由於我們底盤只有安裝兩顆馬達，所以嘗試利用 f to v、D/A convert 來達到更精準的馬達控制，在電路設計的部分會再介紹。

關卡 4: 探寶區

這個關卡，首先我們會將車子直接往放置寶物的平台前進，底盤的高度必定高於放置寶物之平台，而靠近底盤有一滾動機構，可將寶物收納至車體內部，底盤有設計一升降機構，可將車體內部收納寶物之平台升起，這時候會做寶物的分類工作，接著會有一連桿機構將欲放置平台之寶物推出。



用於收納寶物至車體內的滾動裝置。



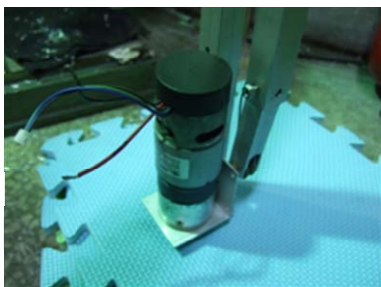
底盤所使用的鋁桿為右圖的鋁擠型，其溝槽可用於收納寶物平台的升降機構上，可當作滑軌軌道使用。

機電控制

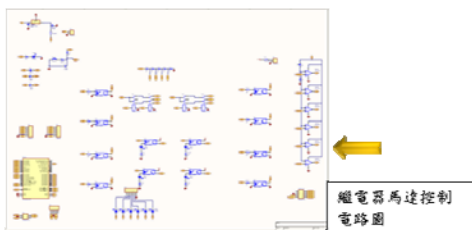
馬達控制

起初在電路設計上主要是利用繼電器來控制機器人本體上裝載的 12V 直流馬達，包括底盤兩顆、手臂、滾動機構等，利用電路控制繼電器 ON/OFF，然後將訊號傳至驅動

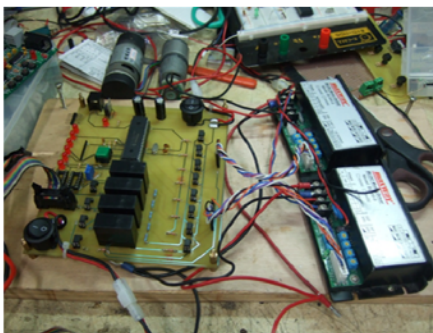
器上，再藉此控制馬達的正反轉，這是利用馬達本身有 ENCODER 來使用此為第一代馬達控制的方式。



車體所使用之 12V 直流馬達

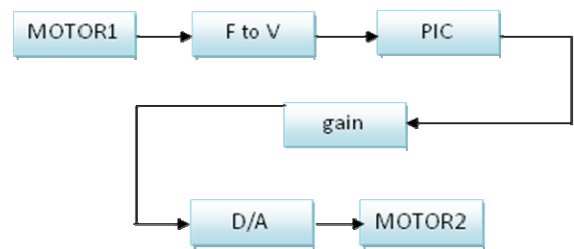


繼電器馬達控制電路圖



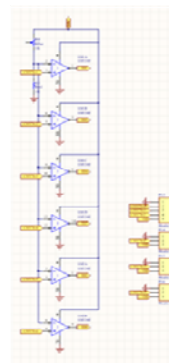
繼電器馬達控制電路及驅動器(右)

第二個馬達控制的方式是 f to v、D/A convert，以往馬達控制上多以控制正反轉，或以 PWM 來控制轉速，並且馬達都以最大轉速在運作，然而在獨步橋這個關卡上，兩顆同型號的馬達轉速還是會有差異，所以導致車子偏掉，而這種方法能夠利用回授來使兩顆驅動馬達轉速相同，達到更精準的馬達控制。



循線電路

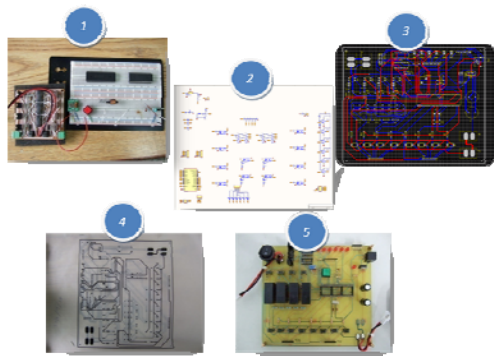
SENSOR 板用的感色元件是 CNY70，功用主要是用於判別黑線與 13 號油漆塗料。



置於車體前面下方，電路板上有 5 顆 CNY70，用於感測場地顏色及黑線。

電路設計流程

利用電路設計軟體 protel dxp 將設計好之電路圖繪製上去，並列印出來，曝光、顯影、蝕刻、鑽孔、焊料等步驟來完成機器人的電路板。



電路板製作

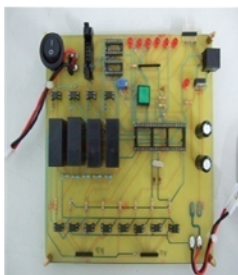
將電路板曝光後，依序泡入顯影劑及蝕刻劑當中，等到多餘的銅料去除後鑽孔焊料。



紫外線曝光箱



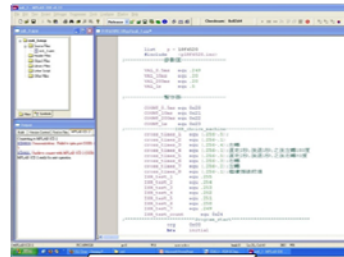
蝕刻液



電路板成品

程式撰寫

利用組合語言撰寫程式，燒入單晶片來控制機構上各個動力源。



MPLAB 程式撰寫介面



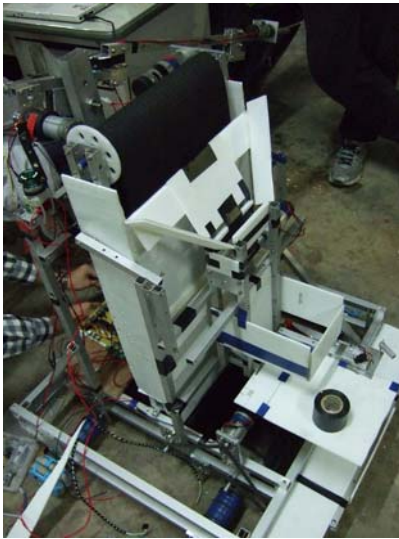
單晶片:PIC18



PIC單晶片實驗板及工具書

機器人成品





參賽感言

這次是我們第二次參與 TDK 之競賽，有了第一次競賽的經驗，我們在此次的比賽中，也較以往駕輕就熟，不管是在製作進度的安排、解決問題、團隊溝通等等…，都可以迎刃而解。在機構設計、程式撰寫、電路設計等工作分配，也都有所變動，如此隊員將可以在競賽當中多學到不同不同之實作技能，同時在支援其他隊員時也可發揮互相學習的效果。

感謝詞

感謝主辦單位明新科技大學，財團法人 TDK 文教基金會以及、教育部，舉辦了這一次的創思設計與製作競賽，讓我們有機會利用所學的知識與技能，來做出一個自動控制之作品，更要感謝指導老師葉賜旭老師在這次比賽的指導。

參考文獻

- [1] 電子電路控制 原著:松下電器製造
- [2] 微處理器原理與應用 曾百由著