

自動組:明新科技大學明新 D 隊

指導老師：詹榮茂

參賽同學：孫晨祐、黃子儒、鄭存鴻、涂翊哲

學校名稱及科系別：明新科技大學電機工程系

機器人簡介

大學所修的必修及選修專業課程相當多，但學習專業知識不外乎就是要能夠學以致用。修過 8051 單晶片應用及電路佈線專業課程正好能夠達到學以致用，因此以 8051 作為主控制單元，參加明新科技大學所舉辦第 14 屆全國大專院校創思設計與製作競賽。此份報告除了介紹說明單晶片、程式語言指令集及硬體外，也介紹了電路板的製作流程，相信大家看完此份報告之後，一定可以了解本組投入創思設計與製作競賽的製作過程。

為順應科技時代來臨，以及單晶片之發展日益茁壯成熟，本組決議採用單晶片(8051)作為基本架構運作發展之。

在過去的農業時代當中，全人工之作業模式，已經不再是時勢所趨，早已經被淘汰了！在目前工商時代中，半人工之作業模式，正逐漸淘汰中，進入二十一世紀之後，”科技始終來自於人性”，已經不在是一句口號！因此要如何開發全自動之廠務工作，便被視為現階段首要之務。

如果工廠能夠採用全自動之人工智慧車，進行搬運工作，深信其工作效能，不僅無時間限制，並且可以替工廠省下大筆人力搬運之開銷，進而達到節省成本之目標。

本次所進行之研究最終目標為參加由明新科技大學舉辦之第 14 屆全國大專院校創思設計與製作競賽，故在設計方面皆考量符合該競賽規則為主。

在本次人工智慧車之製作研習開發過程中，所需習得之電腦軟體，包括兩個部分：一部份則為專攻電路元件及佈線之軟體，另一部份則是專攻控制中心 8051 晶片之程式軟體，至於硬體部份所使用之配線電路板，不再以傳統洞洞板來達到配接電路元件，而是改採以配合佈線軟體之單層板，來進行電路元件配接連結。

而在設計的過程當中，首先是採用麵包板來做簡單程式測試，並且將電路元件及功能部份，分開進行測試，待每個部份測試動作完成，並且無誤之後，才進行整合所有部份電路，在這之中電路連接方式皆以麵包板進行之；如果以上準備階段之測試皆無錯誤之後，才會將所有部份之電路移至由 LAYOUT 軟體規劃出來的電路板進行電路元件佈線。另外關於車體部份，初步規劃以鋁製為優先考量。

設計概念

本組機器人設計概念為因應此次競賽之規則，大略可分為馬達行走部分、吉祥物抓取及放置機構、寶物拾取裝置、寶物顏色辨識裝置、寶物放置機構及路徑行走機構。馬達行走部分為控制左右馬達之正反轉使得機器人完成直走、左右轉及倒退之功能；吉祥物抓取及放置機構主要使用減速馬達、微動開關及伺服機達成吉祥物抓取及放置動作；寶物拾取主要使用由減速馬達、微動開關及伺服機所組成之寶物拾取盤完成寶物拾取動作；利用顏色辨識裝置辨識寶物顏色再由瓦楞版所構成之斜面滑道及伺服機完成初賽及決賽所規定之每一寶物平台放置之寶物數目於機身之兩個或三個寶物盒中；寶物放置機構主要使用減速馬達、滑軌、伺服機、鋁材及瓦楞板完成寶物放置工作；路徑行走機構主要使用路徑辨識系統完成路徑辨識工作。在入口平台拾取寶物之後，需在初賽時將己方寶物放置於私有平台上才算得分，每個寶物台只能放三個己方寶物，每放置一個己方寶物得分 5 分，每錯放一個對方寶物扣 5 分；而在決賽時，寶物需放置於 1 個公共平台及 2 個私有平台上，每個寶物平台只能放置兩個己方寶物；路徑行走機構主要以路徑感測器偵測路徑。

機構設計

車身：以鋁材架構長 97 公分、寬 97 公分及高 97 公分之車體。

馬達行走機構：使用減速馬達作為行走機構。



吉祥物抓取及放置機構：吉祥物抓取及放置機構主要使用減速馬達、微動開關及伺服機達成吉祥物抓取及放置動作。



寶物拾取裝置：寶物拾取主要使用由減速馬達、微動開關及伺服機所組成之寶物拾取盤完成寶物拾取動作。

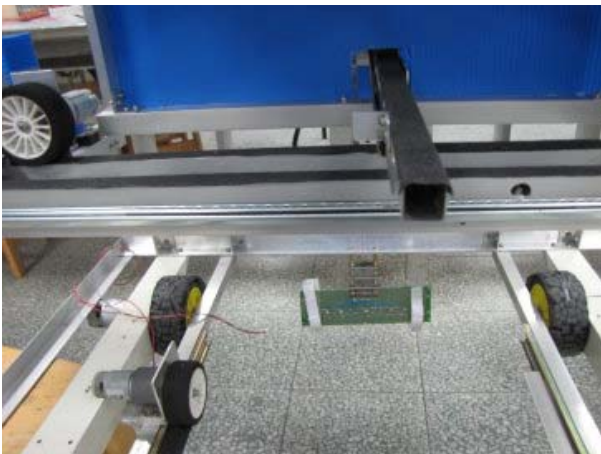
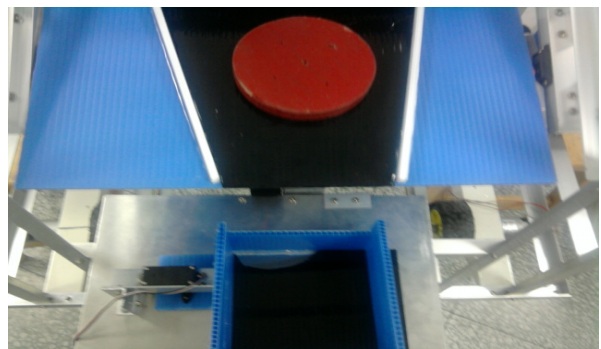
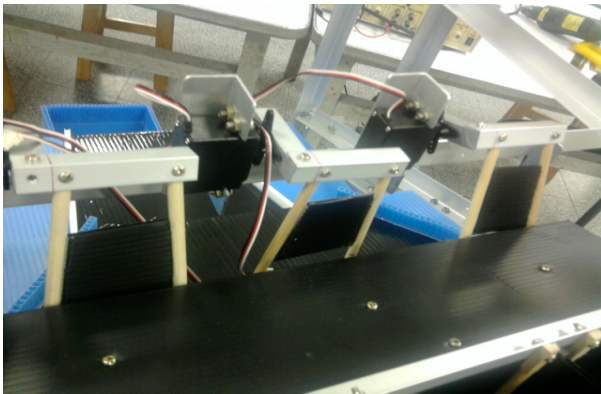


寶物顏色辨識裝置：利用顏色辨識裝置辨識寶物顏色。

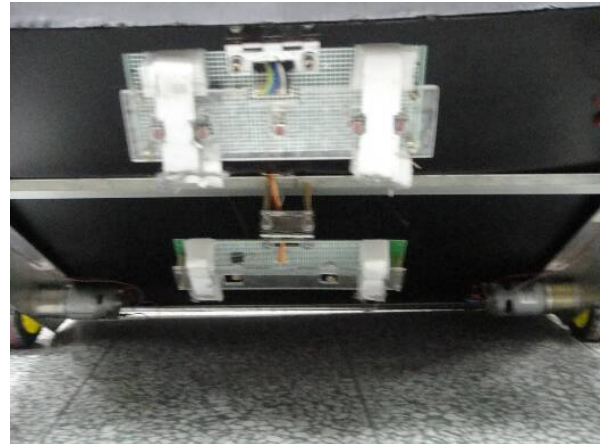


寶物放置機構：寶物放置機構主要使用減速馬達、滑軌、伺服機、鋁材及瓦楞板完成寶物放置工作。





路徑行走機構：由路徑辨識器作為路徑行走機構。



機電控制

電腦的最基本組成單位是中央處理單元(CPU)、記憶體、以及 I/O，各有其專司職責及用途。例如，CPU 負責將程式解碼及執行、記憶體負責儲存程式及資料，而 I/O 則負責提供電腦系統與外界週邊設備的溝通管道。

單晶片微電腦(Single Chip Microcomputer)則是將 CPU、記憶體、I/O 這些單元組合在同一晶片之內，這些晶片只需要少量的支援電路即可獨立工作，如此就可以大量地減少電路板面積及降低成本，因此頗為適合家電、汽車、工業控制等產品及用途上，所以單晶片微電腦又稱之為微控制器(Microcontroller)。

一般而言，單晶片微電腦只含有少量的記憶體及 I/O 點，以在此所介紹的 8 位元 8051 晶片為例，它有 4Kbyte 的 ROM、128byte 的 RAM 以及 32 條 I/O 點，雖然這麼少量的記憶體及 I/O 是不能與一般的電腦系統相比，但在控制用途上卻是綽綽有餘。

除記憶體及 I/O 之外，單晶片微電腦晶片還含有一些特殊的功能及內建電路，包括硬體中斷、計時器(Timer)、看門狗計時器(Watchdog Timer)、串列通信介面、類比/數位轉換器(A/D Converter)、數位/類比轉換器(D/A Converter)、PWM 信號輸出等，這些電路無非是要滿足一些特殊的設計需求，因此，選擇適當的單晶片微電腦晶片來滿足設計所需也是一門學問。

MSC-51 單晶片的基本功能：

1. 專為控制應用所設計之八位元 CPU。

2. 加強了布林代數（單一位元的邏輯）之運算功能。
3. 32 條雙向且可被獨立定址之 I/O。
4. 晶片內部有 128 位元組可供儲存資料的 RAM。
5. 內部有兩個 16 位元計時器（8052 有三個）。
6. 具全雙工 UART。
7. 5 個中斷源，且具有兩層（高/低）優先權順序之中斷結構。
8. 晶片內有時脈（Clock）振盪器線路。
9. 晶片內有 4K（8K/8052）位元組的程式記憶體（ROM）。
10. 程式記憶空間可達 64K 位元組。
11. 資料記憶體空間可定址到 64K 位元組。

本組之機電控制主要包含主電路、馬達控制電路、資源回收品拾取電路、資源回收品辨識電路、資源回收品放置電路及白色路徑感測電路。主電路為機器人之中央控制器，亦即為機器人之頭腦，其傳送資訊至資源回收品拾取電路作為資源回收品之拾取動作，接收資源回收品辨識電路之資訊作為資源回收品辨識之依據，傳送資訊至資源回收品放置電路作為資源回收品放置之依據。主電路傳送資訊至馬達控制電路控制左右馬達正反轉，另外主電路傳送資訊至伺服機控制電路控制伺服機之轉動角度。

機器人成品



參賽感言

在本屆比賽中本組分配於自動 E 組，此次出賽採用積分制，因此與比賽對手之強弱無關。初賽**第一場**本隊為紅

邊對上的隊伍為東南科技大學真威軍團隊，比賽前已針對輪子對地板之摩擦力做過調整，此場比賽本隊得分 90 對方得分 0 分；初賽**第二場**本隊為藍邊對上的隊伍為南台科技大學卡哇邦加隊，對手棄權，本隊在過橋之後的轉彎處發生一些問題，因此本隊只獲得 10 分，初賽**第三場**本隊為紅邊對上的隊伍為本校明新 B 隊，比賽結果兩隊都獲得 70 分；初賽積分結果本校只做一個月隊以最高兩場積分 195 分為初賽第一名，本隊以初賽最高兩場積分 160 分為初賽第二名，初賽第三名為宜蘭大學熊屬害隊，初賽第四名為宜蘭大學猴賽雷隊，初賽第五名為南台科技大學黑白虎隊，初賽第六名為本校 MUST VE 隊，初賽第七名為南榮技術學院大騷動隊，初賽第八名為台灣大學 C4 隊。進入初賽前八強之隊伍實力都不弱。

隔天(10/17)為八強賽，在八強賽中對手之實力都非常強，八強賽中第一場對上之隊伍為南榮技術學院大騷動隊，本隊於藍邊，經過激烈競賽後本隊獲得 100 分順利晉級四強賽，接下來在四強賽中對上宜蘭大學熊屬害隊，本組此次在紅邊，在初賽結束的當天晚上即針對藍邊本隊的缺點及第五關之轉彎處時間延遲處理問題做了適當修正，但在紅邊卻沒有第二種策略處置方式導致此場比賽於第五關時因機器人於轉入寶物台時之角度太偏右（機器人於第五關轉彎處車子太前面），本隊於此關一再重試，最後時間終止都沒能完成第五關之寶物拾取及放置動作，以致於敗在對手中，雖然心有不甘但比賽不能重來，因此任何比賽事前一定要有周全之考量對應策略。在決賽中只獲得第四名的成績，希望在來年的競賽中能針對以上缺失作更好的改進，以更加努力心情獲取冠軍成績。

參考文獻

1. 李齊雄、游國幹編著，『8051 單晶片微電腦原理與實作』，儒林出版，民國八十四年六月出版。
2. 電晶體電路製作雜誌錦雜誌，無線電界雜誌社印行，民國八十年二月出版。
3. 藍樵寧譯，『常用 IC 規格大全』，儒林圖書有限公司，民國七十六年三月初版。
4. 吳一農編著，『單晶片 8051 實務<增修版>』，松崗電腦圖書資料股份有限公司，1999 年 9 月二版。

5. 鄧錦城編著，『8051 C 語言寶典』，益眾資訊有限公司出版，民國八十三年一月出版。
6. 蔡朝洋編著，『單晶片微電腦 8051/8751 原理與應用』，全華出版，民國八十七年十月出版。
7. 邱瑞誠、蔡後明編著，『8051 單晶片原理與實作』，高立出版社，民國八十三年五月出版。
8. 王信福，『MCS-51 單晶片微電腦原理與應用』，儒林出版，八十三年二月出版。
9. 鐘富昭 編著，『8051/8052 系列原理介紹與產品設計』，全華書局。
10. 黃東正 編著，『單晶騙微電腦專題製作論壇』，儒林圖書有限公司。