

自動組：明新 D 隊 及 EVA MUST

指導老師：詹榮茂

參賽同學：孫晨祐、劉育麟、鄧凱尹、鄧有志

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 13 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 13 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、回收品拾取機構、回收品辨識、回收品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；回收品拾取機構主要使用減速馬達、微動開關及伺服機達成回收品拾取動作；回收品辨識主要使用回收品辨識器完成辨識工作；回收品放置機構主要使用伺服機、木材及瓦楞板完成回收品放置工作；路徑行走機構主要使用白色路徑辨識系統完成路徑辨識工作。在資源回收點取到回收品之後，需分別把外觀黏著綠色膠帶的保特瓶資源回收品放置於綠色資源回收桶才可得分 20 分，把外觀黏著紅膠帶的鋁罐資源回收品放置於紅色資源回收桶才可得分 20 分，把外觀黏著藍色膠帶的 1 號電池資源回收品放置於藍色資源回收桶才可得分 20 分；路徑行走機構主要以路徑感測器偵測白色路徑。

機構設計

車身：以鋁材架構長 95 公分、寬 80 公分及高 85 公分之車體。

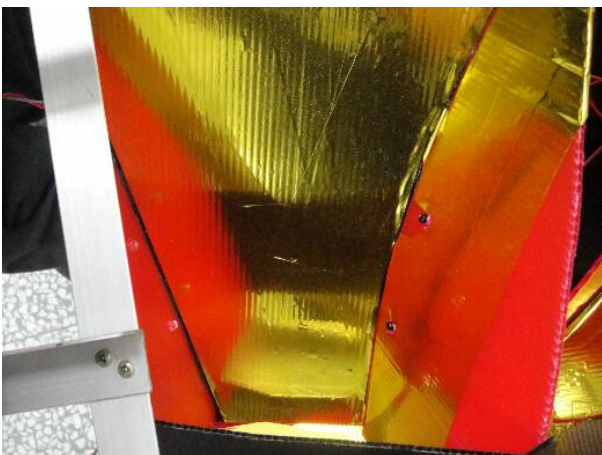
馬達行走機構：使用減速馬達作為行走機構。



回收品拾取機構：由減速馬達及伺服機作為回收品拾取機構。

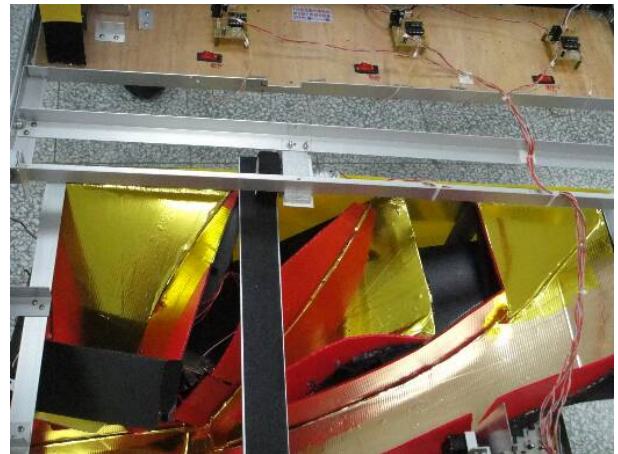


回收品辨識機構：由回收品辨識系統作為回收品辨識機構。



回收品放置機構：由伺服機、木材及瓦楞板組成回收品放

置機構。



路徑行走機構：由白色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丁組，比賽第一場對上的隊伍為聖約翰科技大學之番仔田二十之五號隊，比賽前已針對輪子對地板之摩擦力做過調整，此場比賽以八十比十贏了對方；接著第二場對上的隊伍為本校之明新瓦力 2 號隊，此隊平時之實力不弱但比賽時在回收品拾取平台前就發生一些問題，因此在此戰中本組再度以六十比零獲勝，第三場比賽對上的隊伍為國立台灣大學 A4 隊，在比賽前就有傳聞說台大機器人完成比賽之時間為二十五秒左右，因此比賽前就有戰敗的心理準備，但本組還是想奮力一搏贏得微乎其微之勝利，在比賽中台大 A4 之速度非常快但其機器人在第二個回收箱放置回收品時發生錯誤之情形，因此需再重置，本組僥倖贏得此場勝利；第四場為自動丁組之勝部冠軍賽，對上的隊伍為宜蘭大學之馬奔風隊，本組贏得勝部冠軍賽。

隔天(10/18)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開科技大學南開創新隊，本隊順利晉級，接下來在四強賽中對上南台科技大學大牛隊，本組在此場比賽中出了一些問題，以致於敗在可敬可佩之對手中。於本次比賽中剛開始本隊對於場地之濕度處理還有一些問題，但是第一場比賽結束後就立即針對

程式作了適當的修正，因此在初賽之比賽中獲得勝利，但在決賽中只獲得第四名的成績，希望在明年的競賽中能更加努力以獲取冠軍成績。

書有限公司。

感謝詞

非常感謝財團法人 TDK 文教基金會贊助此比賽，使得全國大專院校之學生得以利用此競賽將所學之專業知識於創思設計與製作機器人，在比賽中可以觀摩其他機器人之特色及優點然後加以學習，如此必可提升往後職場電路設計及硬體設計之能力。

也感謝明新科技大學勞心勞力舉辦第 13 屆 TDK 大賽，包括比賽題目之設計不能太困難也不能太簡單，還有場地之製作也是一大筆工程；當然這其中還包括必須出動全系全校之人力物力之配合，沒有他們的盡心盡力就沒有舒適的比賽場地及盡善盡美的服務品質，再一次十二萬分的感謝。

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，『單晶驕微電腦專題製作論壇』，儒林圖