

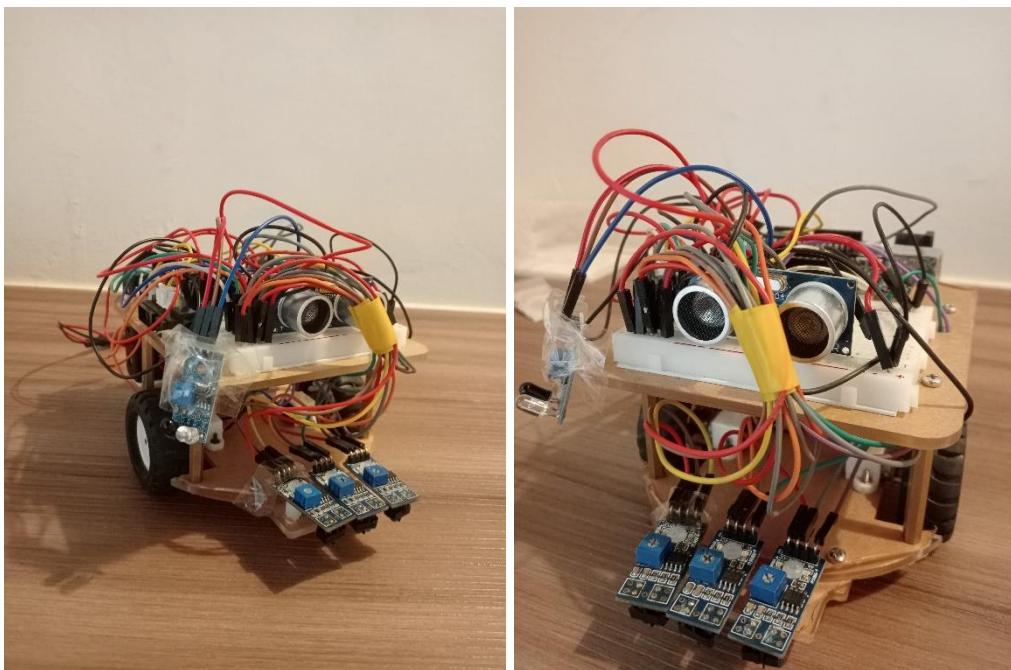
微控制器原理與應用-----機電整合（一）

Term Project Report

第 27 組 劉庭好

1. 硬體設計

如圖，我在原本 LAB 8 的循跡車的基礎上加上了一個在右前方的 ir sensor，
在右方的 DMS，以及在正前方的超聲波感測器。



2. 演算法說明&遇到的問題及解決

(1) 循跡

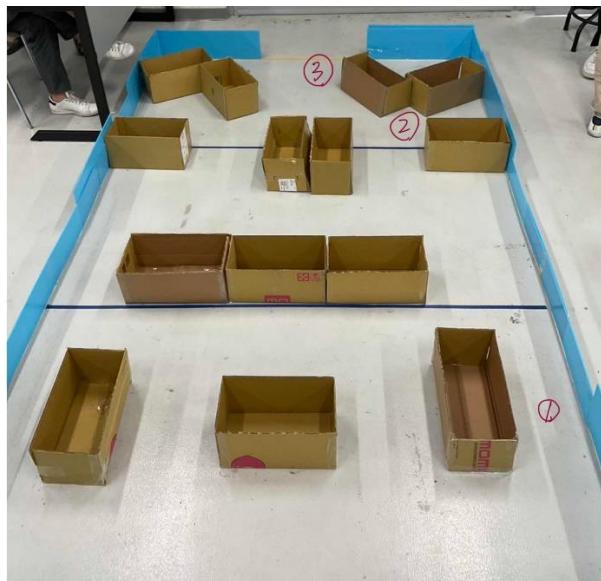
一開始直接用 lab 8 跑，一遍過，但七十幾秒，覺得一定會出事，然後改用 p-control 寫，變得很穩，最快的時候大概 46 秒跑完，但那時候的我不知足，覺得不夠快，去換了馬達，結果變得不穩，參數也需要全部重調，甚至馬達也壞了一個，然後又全部重來，重來之後我調過一個 49 秒，並且可以穩定走完，但調完之後參數遺失，最後也沒能找回來，到最後比賽的版本測試時大概是 50 秒，但非常不穩，有時會跑出去，經過測試覺得原因和電量有關，它充到百分之百就會衝過頭，導致失敗，最終比賽結果是 55 秒，比原本的慢了不少，但我覺得它有過就好，不強求了

註:雖然助教們和老師一定會，但還是在這裡簡單介紹一下 p-control
我設左右兩邊 ir sensor 的差值為 error，然後兩個輪子的基礎速度為剛好
可以直走的速度，再一邊輪子加上，一邊輪子減掉 error 乘上一個比例，
這樣可以使車子過程中就會自行微調，而不是到超出去之後才轉彎，導致走直線也像在蛇行

(2) 迷宮

我使用的方式是貼右邊的牆走，利用超聲波感測器測前面的距離、利用 DMS 測右邊的距離，把它們的讀值轉成公分，然後針對各種情況給條件句，一開始沒放下去的時候，覺得幾個條件句就可以簡單解決，真的放下去跑才發現問題一堆。

超聲波感測器，大郭在上課的時候說它碰到直角會散射，導致它不準，但我們實際在運用的時候，發現只要把 receiver 遮住一半，感測器的讀值就會變得很奇怪，甚至會出現負數，為了解決這個問題，讓它不要在奇怪的地方卡住，我在車的右前方加裝了一個 ir sensor



參考圖片，第一版的車會在 1 的位置與直走時產生約 45 度的夾角，導致超聲波讀值出現負數，車會卡在 2，因為當時的條件句設的是右邊距離大於 18cm 要向右邊調整，然後會在 3，也就是門口的地方，原地打轉，因為那時候的條件是當前面的距離大於 15cm，並且右邊的距離大於 18cm 的時候向右轉調整，但由於在那個位置原地轉一圈都不會脫離這個條件，所以它沒辦法離開

為了解決這些問題，我加裝了右前方的 ir sensor，最後的版本大概長這樣：如果 ir sensor 的讀值小於 50，向左轉，當前面的距離大於 15cm，如果右邊的距離大於 35cm 向右轉，其他則直走，當前面的距離介於 0 到 15cm 之間，如果右邊距離小於 18 則向左轉，其他直走，最後當超聲波讀到負數時，如果右邊距離大於 12cm 則向右轉，其他則直走

註：這些「當」在程式裡皆為 if 和 else if 而不是 while，這樣寫只是避免太多重複的字眼導致難易閱讀

3. 過程和比賽的意見&建議&心得

硬體，真的拜託給我們錢，讓我們自己去買，我自己貼錢也沒關係，我不想和會偷走整袋零件不拿回來，還有會把壞掉不能用的零件再放回備品裡的人共用，真的拜託

我覺得下一屆的時候可以教一下怎麼加開關，看大家的電池盒線頭外露、短路、還有一直斷掉的線，我覺得真的蠻恐怖的，還有如何理線也可以教一下，不然 debug 很麻煩

順帶一提，可以跟大家宣導一下去辦電電的門禁，要去找東西真的比較方便

還有，可以教一下如何使用 Visual Studio Code 作為 IDE 來開發 AVR-C，雖然您們有放連結，但我覺得一定有很多人沒看到，我甚至看到有人用 Mac 無法安裝 Atmel Studio 這個理由來拒絕寫程式，不要讓他們有這個藉口

準確來說應該不只是專題，而是整個學期的心得，機整真的是會增進大家感情的一門課，這是我在學期開始的時候完全沒有想過的，當然我覺得很大一部分是因為我沒有隊友，我有隊友的話，十有八九是跟他當不成朋友的，沒有隊友的話，遇到不會的就直接去找強的幫忙，超級快樂，還有我整個學期下來一天夜都沒有熬，比我剛開學預估的狀況還好了不少，總而言之，機整真的是非常開心的一門課，還因此交到了朋友，非常感謝大郭

順帶一提，pid 一定有比我那時候更好的寫法，但大概只能等暑假再來搞懂它了，我那時候等於是白白浪費了中間那一個 ir sensor，而且真的要用 pid 的話應該要先把理論搞懂，而不是像這樣盲目的試，還有就是硬體也很重要，應該要準備 2 組品質差不多的備品，才不會有一個零件出問題就完蛋

4. 隊友貢獻

有鑑於我沒有隊友，但這是必要內容，所以這個部份來感謝和稱讚一下在 Term Project 幫助我的優秀人類們：

首先當然是大郭和兩位助教，沒有您們的幫助，我應該是直接開天窗，特別是陳瑜助教，教我 PID 怎麼寫和幫我找馬達，真的萬分感謝

然後是對我有很大幫助的朋友們

宥姍：教會我寫超聲波的優秀朋友，給予我精神上的重要支持

曉芹：給予我心靈支撐，在我撐不下去的時候及時出現的好朋友

陳子員：在我硬體出問題的時候拯救我的大神，不管怎麼想都覺得他改的車超帥，第一名實至名歸

沒有以上三位同學的幫忙，我覺得我甚至有可能完不成這項專題，真的非常非常感謝

5. 參考資料

Pid: <https://www.hackster.io/anova9347/line-follower-robot-with-pid-controller-cdedbd>

超聲波: <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/distance-measurement-using-hc-sr04-avr>