

電腦模擬車的運動方程式如下：

$$x(t+1) = x(t) + \cos[\phi(t) + \theta(t)] + \sin[\theta(t)]\sin[\phi(t)] \quad (10.18)$$

$$y(t+1) = y(t) + \sin[\phi(t) + \theta(t)] - \sin[\theta(t)]\cos[\phi(t)] \quad (10.19)$$

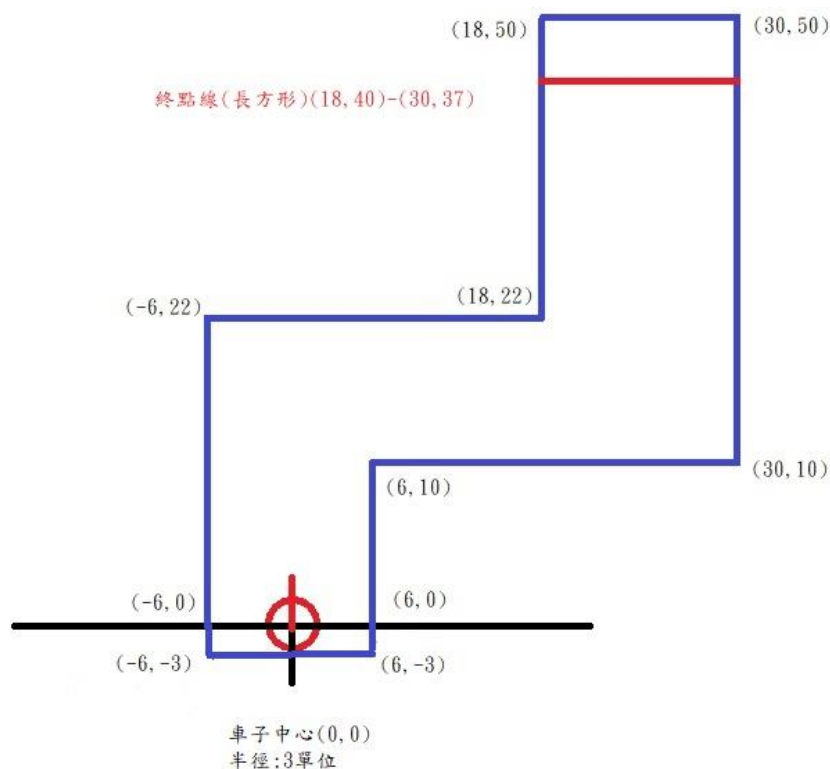
$$\phi(t+1) = \phi(t) - \arcsin\left[\frac{2\sin[\theta(t)]}{b}\right] \quad (10.20)$$

其中 $\phi(t)$ 是模型車與水平軸的角度， b 是模型車的長度， x 與 y 是模型車的座標位置， $\theta(t)$ 是模型車方向盤所打的角度，其中 $\phi(t)$ 是模型車與水平軸的角度， b 是模型車的長度， x 與 y 是模型車的座標位置， $\theta(t)$ 是模型車方向盤所打的角度，我們對模擬的輸入輸出變數限制如下：

$$\begin{cases} \phi(t) \in [-90^\circ, 270^\circ] \\ \theta(t) \in [-40^\circ, 40^\circ] \end{cases}$$

車體大小設定為直徑 6 單位，初始角度+90 度

車體中心設有感測器，可偵測正前方與左右各 45 度之距離，根據感測數值，自行定義模糊集合的歸屬函數，改變方向盤角度（注意：方向盤的角度右轉為正）讓車輛能在不碰壁的狀況下到達終點，畫出過程並記錄各項數值。



軌道讀取說明：

```
1 0,0,90
2 18,40
3 30,37
4 -6,-3
5 -6,22
```

文件為 unix 格式，建議以 notepad++ 等編輯器瀏覽

第一行為車體中心起始的 (x, y, ϕ degree)

二，三行標示出終點區域位置

第二行為區域左上角 (x, y)

第三行為區域右下角 (x, y)

第四行以後為軌道邊界節點 (x, y)

直到最後一行

最後一行與第四行數值相同

形成一個封閉的跑道

軌道於起點線右下角為(-6, -3); 左下角為(6, -3)

起點線為(-6, 0) -> (6, 0)

以上模擬程式會在 11/15 上傳，

作業繳交期限 至 110/12/2 23:59

程式要求:

1. GUI 介面:
 - 甲、讀取軌道(如"case01.txt")並根據軌道座標點繪製軌道及自走車
 - 乙、以動畫顯示自走車每一時刻的位置及行走方向
 - 丙、顯示左、前、右 3 個測距 sensor 測得的距離
2. 紀錄自走車行駛路徑，紀錄格式下面會說明
3. 讀取行進路徑記錄檔讓自走車根據紀錄檔中的路徑行走碰撞偵測，自走車碰到軌道及終點須能自動停止
4. 將左、前、右 3 個測距 sensor 測得的距離當作模型輸入，利用 MLP 或 RBFN 訓練出一個模型可以使車子順利抵達終點。

附檔訓練資料集有兩種格式的移動紀錄：train4D.txt、train6D.txt

train4D.txt 格式:前方距離、右方距離、左方距離、方向盤得出角度(右轉為正)

train6D.txt 格式:X 座標、Y 座標、前方距離、右方距離、左方距離、方向盤得出角度(右轉為正)

作業繳交:

- A. 可執行檔
 1. 必須包含 UI，並能顯示模擬結果
 2. 演算法不得使用現有的 AI 框架（如 caffe, tensorflow, pytorch 等）
- B. 程式源始碼
- C. 說明文件：

內容包含：(1)程式介面說明、(2)程式碼說明、(3)實驗結果(包含移動軌跡截圖)與(5)分析，實驗內容需能以繳交檔案重現，請於文件內說明如何操作。
- D. 兩種格式的移動紀錄(成功走到終點的版本)：train4D.txt、train6D.txt

train4D.txt 格式:前方距離、右方距離、左方距離、方向盤得出角度(右轉為正)

train6D.txt 格式:X 座標、Y 座標、前方距離、右方距離、左方距離、方向盤得出角度(右轉為正)

角度以 degree 輸出，rad 視為無效檔案，請以空格分隔項目

範例如下：

0.0000000	0.0000000	22.0000000	8.4852814	8.4852814	2.3702363
0.0000000	0.9991444	21.0028513	8.3706824	8.6047198	2.1288341
0.0137760	1.9983593	20.0084911	8.2526888	8.7363457	1.8747606

繳交方式:

程式碼、執行檔、書面報告一同包成壓縮檔(ZIP/7ZIP/RAR)，並以 google 雲端硬碟分享，分享開啟後請將連結貼至作業上傳區，並將以下助教信箱加入編輯權限。

助教信箱:apple870728@g.ncu.edu.tw

作業上傳區: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1r03Cy-E8MGcSDlib-64Rgx5cJRVtMmdd0uaFGWa53NE/edit?usp=sharing>