

電腦模擬車的運動方程式如下：

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

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

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

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， 我們對模擬的輸入輸出變數限制如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} \phi(t) \in [-90^\circ, 270^\circ] \\ \theta(t) \in [-40^\circ, 40^\circ] \end{array} \right.$$

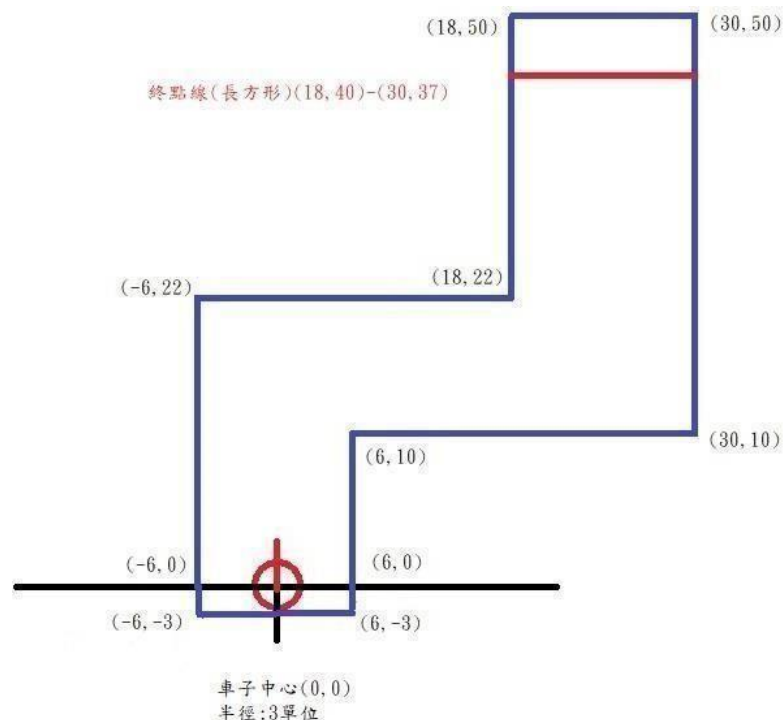
(Notice : 模型只需輸出 “方向盤角度”，再根據公式改變 $x$ 、 $y$ 、 $\phi(t)$  )

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。根據前左右三個感測器的

值，輸入網路並輸出方向盤角度，並透過改變**方向盤角度**（注意：方向盤右轉為正）

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。



## 程式要求:

附檔說明：

- 軌跡座標點( 文件為 unix 格式，建議以 notepad++等編輯器瀏覽):

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

第一行為車體中心起始的 (x, y,  $\phi$  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 )

(終點為一個矩形區域)

第四行(含)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

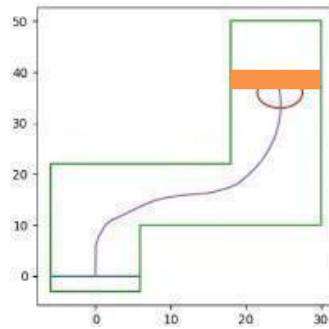
成一個封閉的跑道

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)

### 程式要求:

1. GUI 介面:
  - 甲、讀取軌道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
3. 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**PSO**使車子順利抵達終點。



(附圖為 軌跡範例圖)

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)
  - 3. 請不要把各種library都包進來，不要讓exe檔大於500MB

(建議只使用numpy等低階程式庫，GUI方面則不設限。有疑慮可以來信詢問)

- B. 程式源始碼
- C. 說明文件(PDF檔)：

內容包含：(1)程式介面說明

## (2) 實驗結果(包含移動軌跡截圖)

### (3)PSO粒子演算法實作細節

(4)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

## 實作細節:

### (3) PSO實作細節

- 網路採 RBFN，並將 RBFN 的 **所有可訓練的參數** 當作一顆粒子的資訊。

下圖看到的所有 trainable variable，屬於一顆粒子，等於一顆粒子代表一個RBFN網路

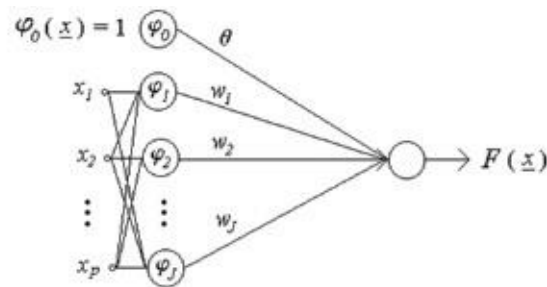


圖3.12：放射狀基底函數網路。

- 定義適應函數(fitness function)
  - 解釋演算法中的各種參數設定：
    - $V_{\max}$ 、 $V_{\min}$ 、 $\phi_1$ 、 $\phi_2$
    - $V(0)$  的初始化等
- 以上皆無限制，依照自己的設計來實作。---

### (4) 分析

簡述在實作演算法時遇到的問題或思考，無強制格式，也可以寫下對於這次作業的心得。

繳交方式:

**作業截止時間：6/7 23:59 (作業遲交者分數打八折)**

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。

共用「類神經網路\_作業上傳區」  

---

jimmy871026@g.ncu.edu.tw

---

具有存取權的使用者

 張智穎 (你) 擁有者  
jimmy871026@g.ncu.edu.tw

一般存取權

 知道連結的任何人 ▼ 編輯者 ▼  
任何知道這個連結的網際網路使用者都能編輯

---

 複製連結  完成

作業共用信箱：

[jimmy871026@g.ncu.edu.tw](mailto:jimmy871026@g.ncu.edu.tw)

聯絡信箱：

110522102@cc.ncu.edu.tw

作業上傳區：[計算型智慧 作業上傳區 - Google 試算表](#)