

電腦模擬車的運動方程式如下：

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

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

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

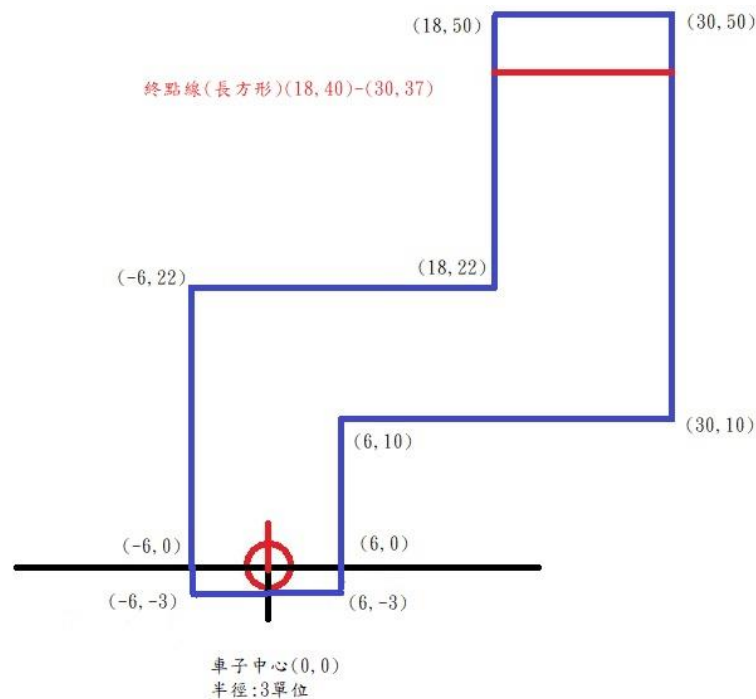
其中 $\phi(t)$ 是模型車與水平軸的角度， b 是模型車的長度， x 與 y 是模型車的座標位置， $\theta(t)$ 是模型車方向盤所打的角度，我們對模擬的輸入輸出變數限制如下：

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

(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數值，輸入 PS0 並輸出方向盤角度，並透過改變方向盤角度（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。



程式要求：

附檔說明：

軌跡座標點

```
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)

(終點為一個矩形區域)

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)

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. 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使車子順利抵達終點。
5. 以 **PSO** 訓練自走車輸出方向盤角度，使自走車能到達終點線

(學生可自行選擇是否使用模擬程式)

作業上繳:

- 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。)

- 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 實作細節

範例如下：

- 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

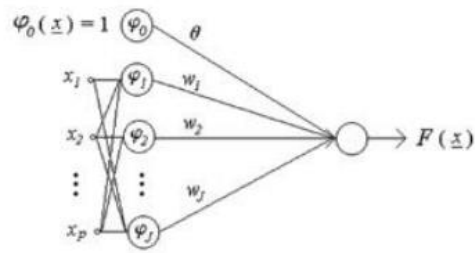


圖3.12：放射狀基底函數網路。

- 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} 、 φ_1 、 φ_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

簡述在設計 **PSO** 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

D. 實驗內容需能以繳交檔案重現，請於文件內說明如何操作

程式碼及執行檔請依照規則分享於雲端硬碟，不可傳至 ncueeclass

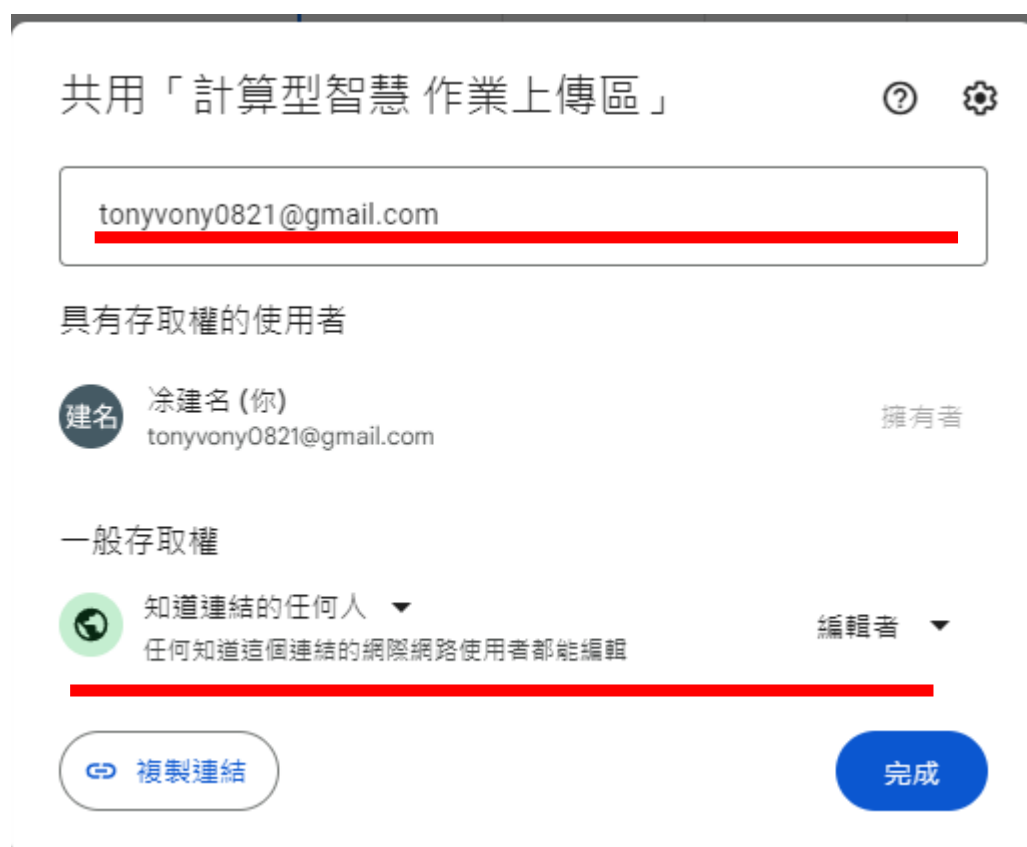
繳交方式：

作業截止時間：**2024/6/12 23:30**

無論任何理由，截止時間後上傳或變更一律不算，請自行注意作業截止時間。

上傳前請確認檔案與連結無誤，是否能正常開啟與執行。

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。



The screenshot shows the Google Drive sharing interface for a folder named '計算型智慧 作業上傳區'. The sharing link is 'tonyvony0821@gmail.com'. The current user, '涂建名 (你) tonyvony0821@gmail.com', is the owner. The sharing permissions are set to '知道連結的任何人' (Anyone with the link), which allows '任何知道這個連結的網際網路使用者都能編輯' (Anyone with the link can edit). At the bottom, there are buttons for '複製連結' (Copy link) and '完成' (Done).

作業共用信箱：tonyvony0821@gmail.com

作業上傳區：[2024 計算型智慧 作業上傳區](#)