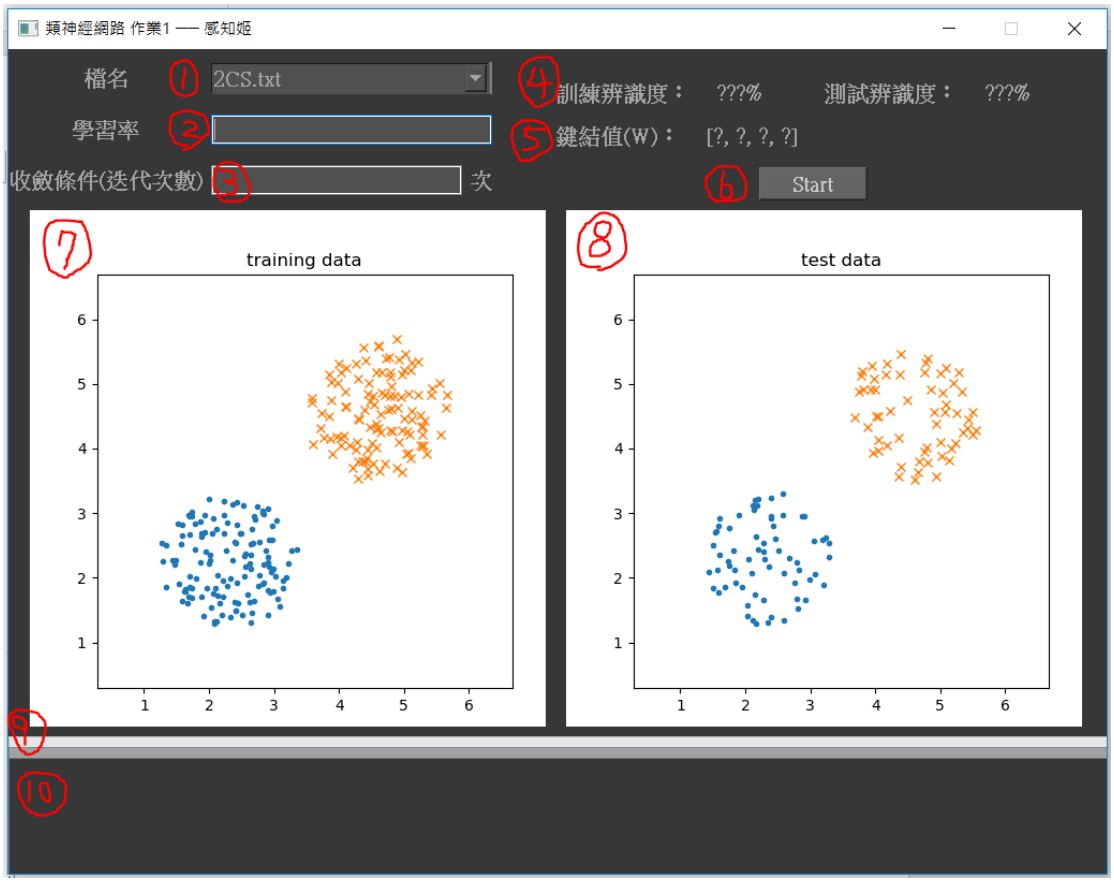
類神經網路 HW1—書面報告

104502518 資工 4A 劉冠聲

程式介面說明



1. 下拉式選單：供使用者選擇 DataSet 中的檔案(根據電腦不同可能會有些跑位，但不影響使用)
2. 輸入欄位：供使用者輸入學習率
3. 輸入欄位：供使用者輸入收斂次數(以迭代次數計)
4. 顯示計算過程及完成後的訓練資料辨識度和測試資料辨識度
5. 顯示計算過程及完成後的鍵結值([w0, w1, w2])
6. 按鈕：點擊以開始計算或結束計算
7. 訓練顯示圖：顯示訓練過程及結果之鍵結值變化和分群結果
8. 測試顯示圖：顯示以訓練資料計算出的鍵結值變化和套用在測試資料之分群結果
9. 進度條：顯示目前計算執行進度
10. 訊息欄：顯示文字提示使用者進行操作

程式操作說明

1. 將測試資料放入 DataSet 資料夾中
   (由於只有完成 2 維資料的感知機，建議不要放入 3 維以上的資料)

2. 執行程式 104502518_劉冠聲_作業一.exe

3. 等待小黑窗執行一段時間即會顯示 GUI 視窗

4. 選擇欲計算之檔案

5. 輸入學習率和收斂條件(迭代次數)

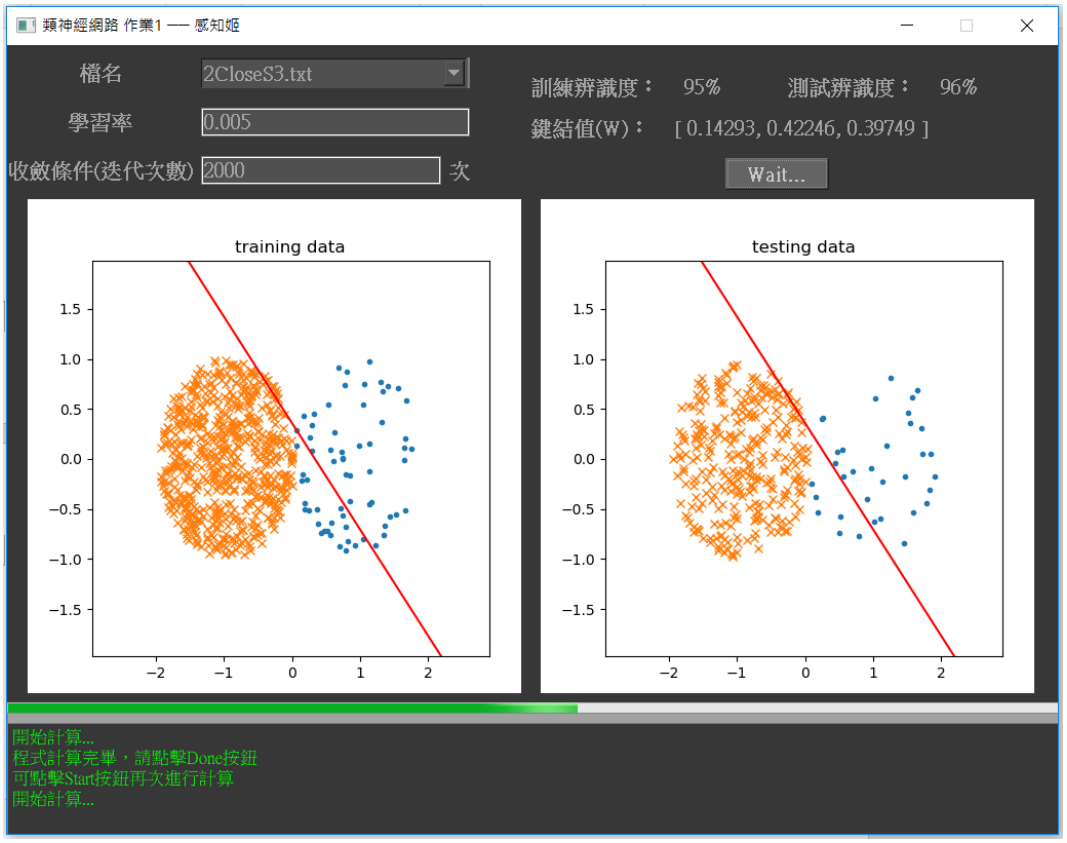
6. 點擊 Start 按鈕開始對訓練資料進行計算

7. 待計算完畢後，顯示之訓練、測試辨識度和圖中之分群狀況即為最終結果

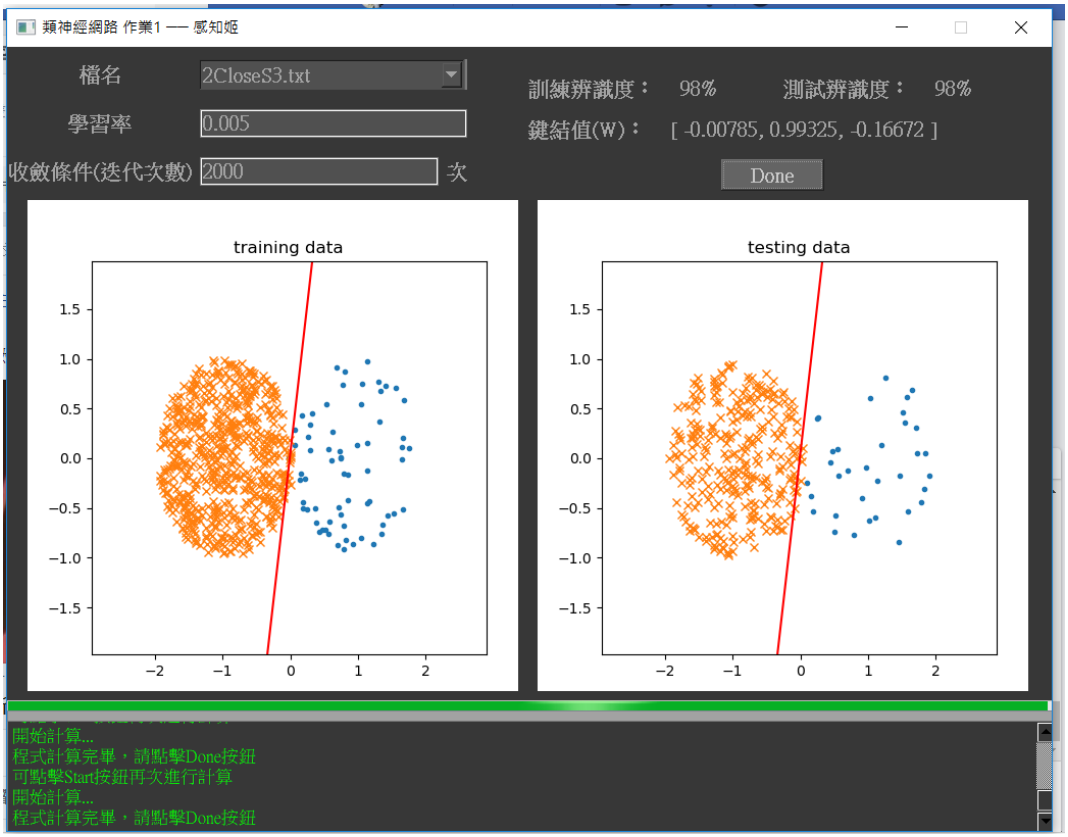
8. 點擊 Done 按鈕即完成一次感知機操作

9. 可再從第 2 步開始重複操作

程式執行示意圖

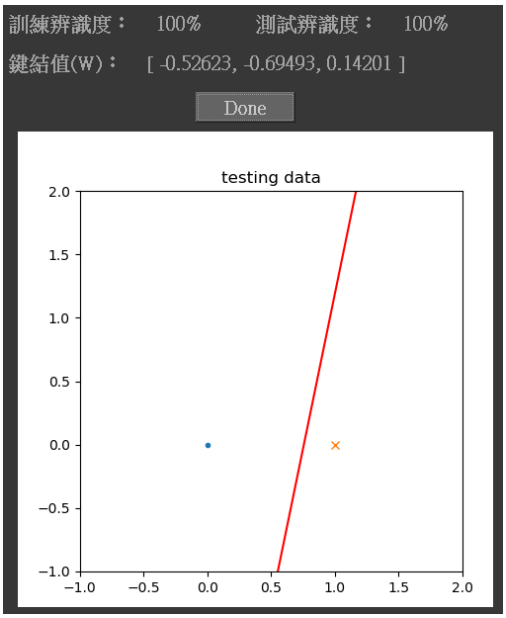


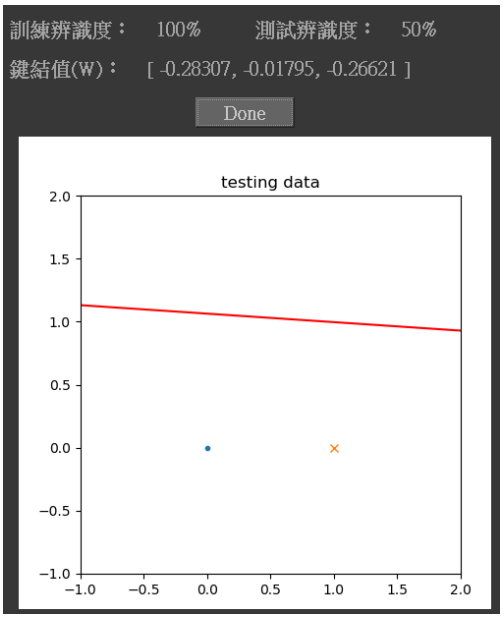
程式完成示意圖



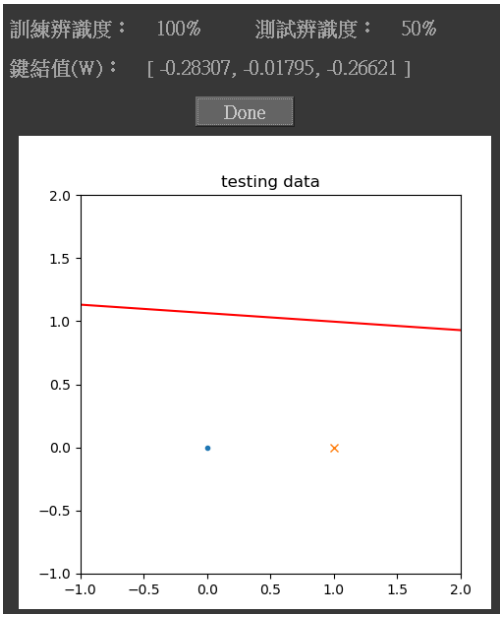
實驗結果

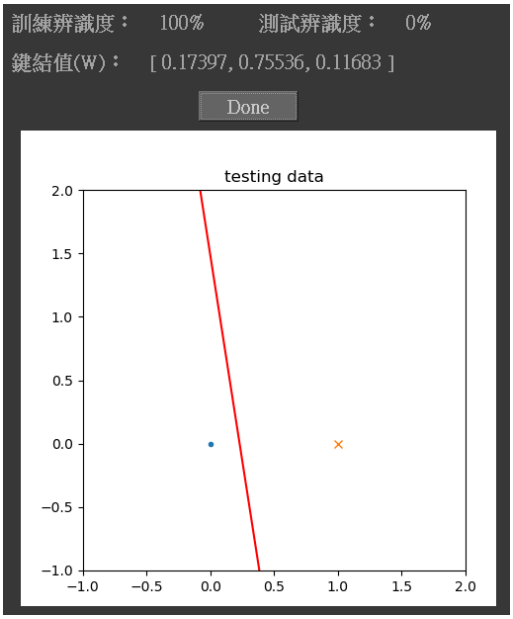
- perceptron1.txt：由於資料集只有 4 點，再分成 training data 後會過少，導致雖然訓練辨識度一定是 100%，但測試辨識度可能是 100%或 50%



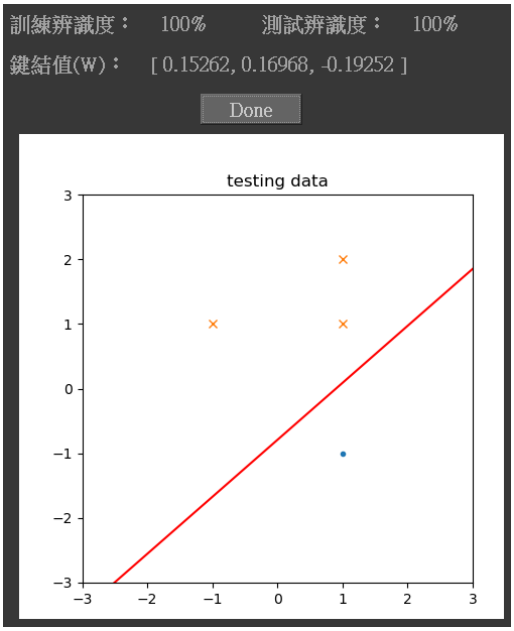


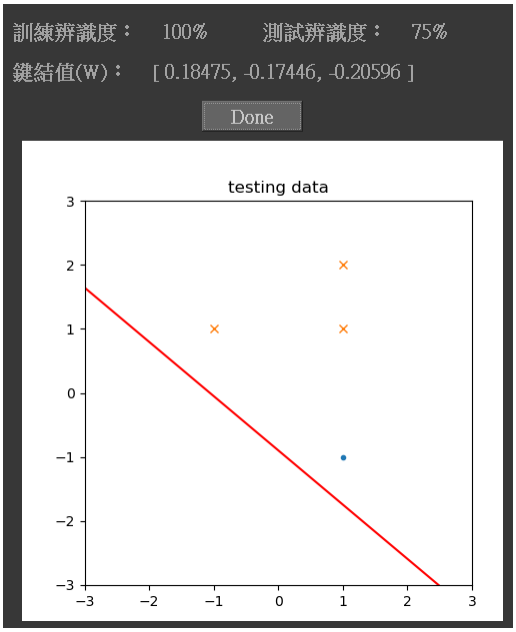
- perceptron2.txt：資料點過少同上，但由於此資料集之分布為線性不可分割，所以雖然訓練辨識度一樣是 100%，測試辨識度卻是 50%或 0%



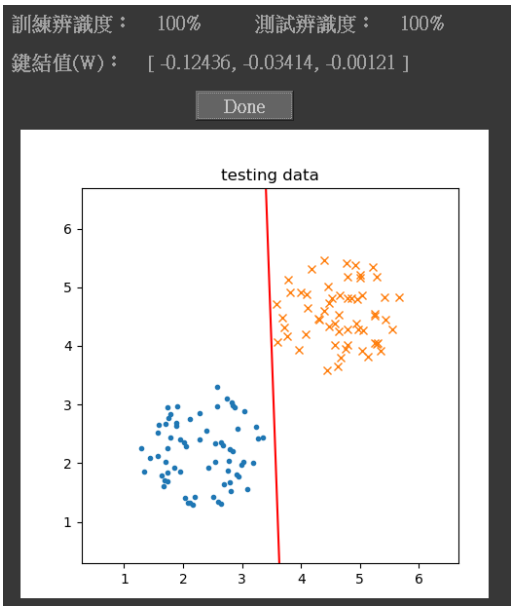


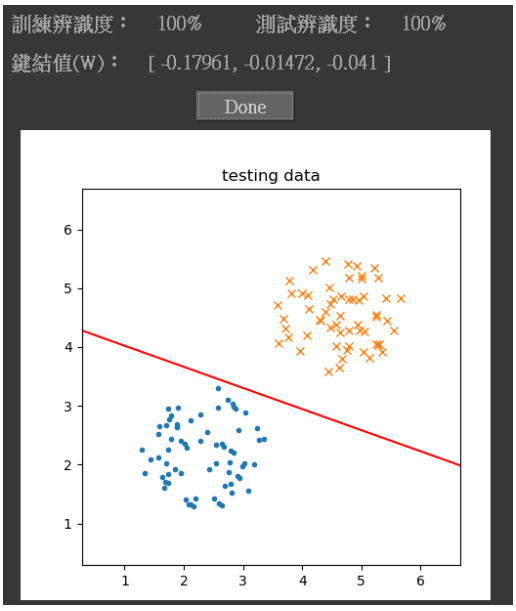
- perceptron4.txt：雖然資料比上兩個多一些，但仍舊不足，訓練辨識度依舊一定是 100%，但測試資料可能未完全分群成功即停止繼續收斂



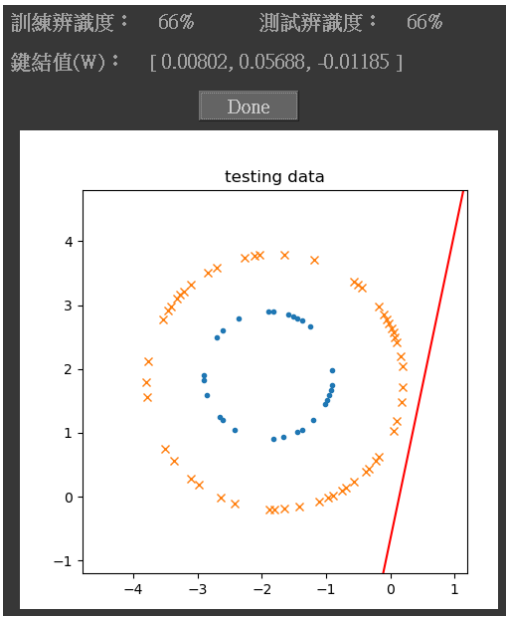


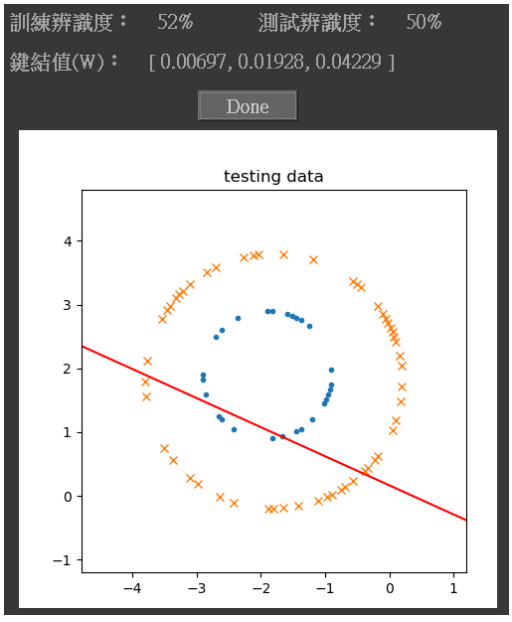
- xor.txt：同 perceptron2.txt
- 2CS.txt：斜率能成功收斂至以下兩鍵結值間，通常達到 100%辨識率



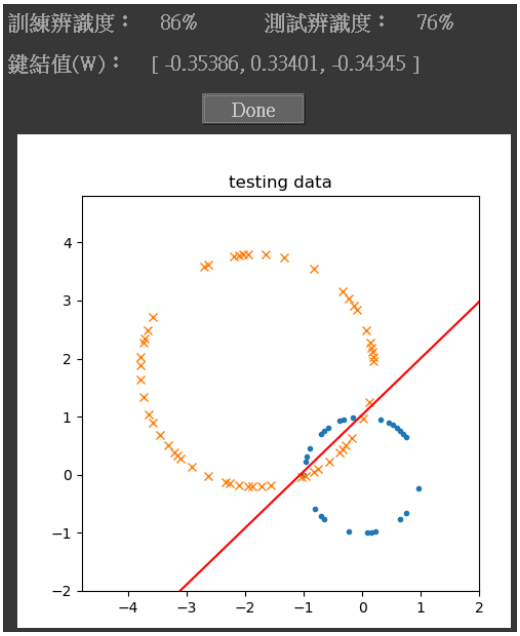


- 2Circle1.txt：由於並非線性可分割，無法達成100%辨識率，如下圖，通常收斂至圈外，或切在圓上某一地方，無參考性



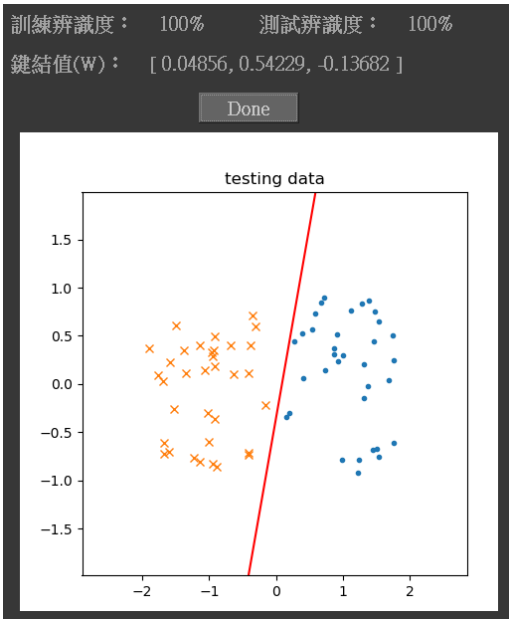


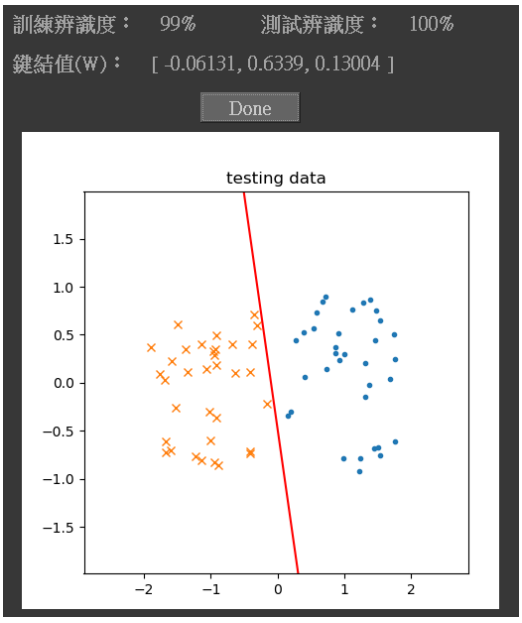
- 2Circle1.txt：也是非線性可分割，不過兩圓交集只有一部份，通常能收斂至兩圓相交點達到高辨識率



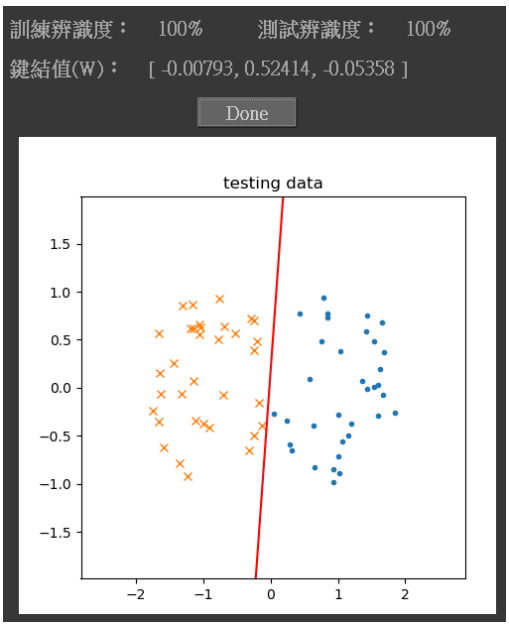
- 2Circle2.txt：同上，只是資料集更多

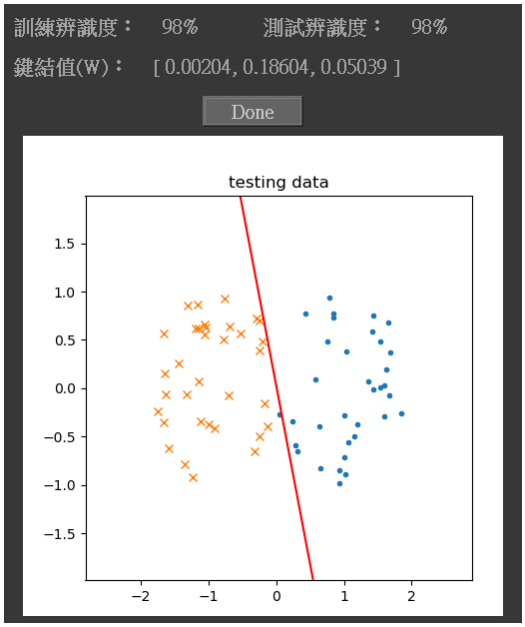
- 2CloseS.txt：幾乎為線性可分割，不過兩群集相聚頗近，有時收斂次數不夠或資料分布剛好交錯，辨識率只能達到近 100%，收斂至以下兩斜率之間



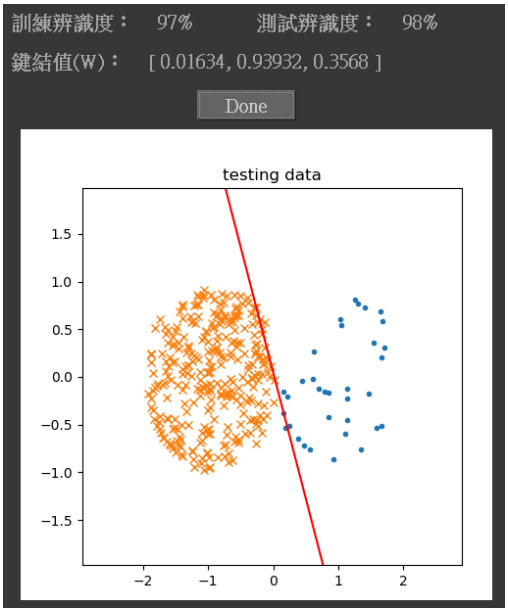


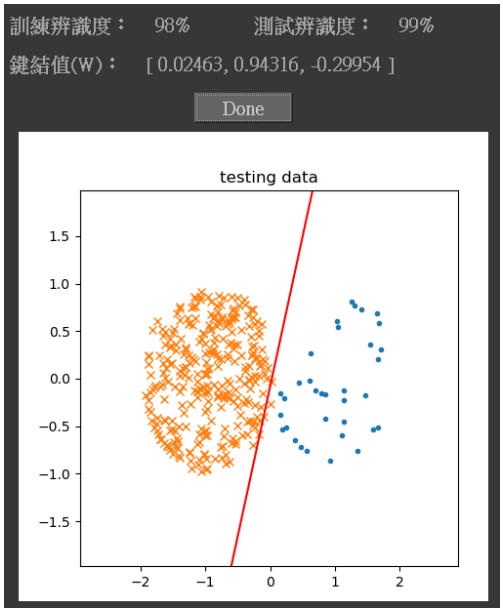
- 2CloseS2.txt：同上，只是資料集更多



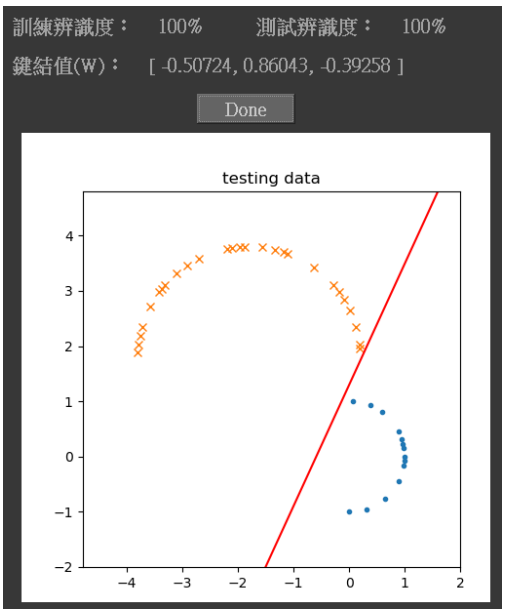


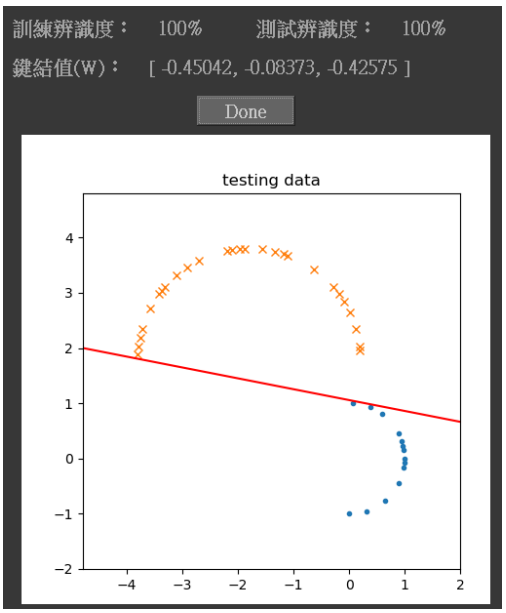
- 2CloseS3.txt：同上上，只是資料集更多多多多，更難完全分割



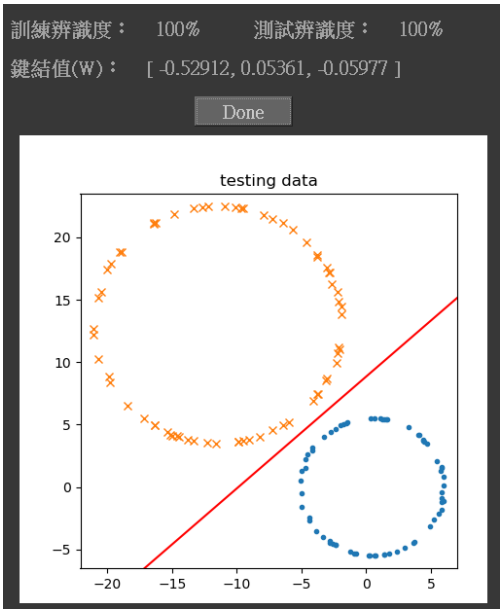


- 2Hcircle1.txt：為線性可分割，通常都能收斂至以下兩鍵結值之間，通常辨識率達到 100%

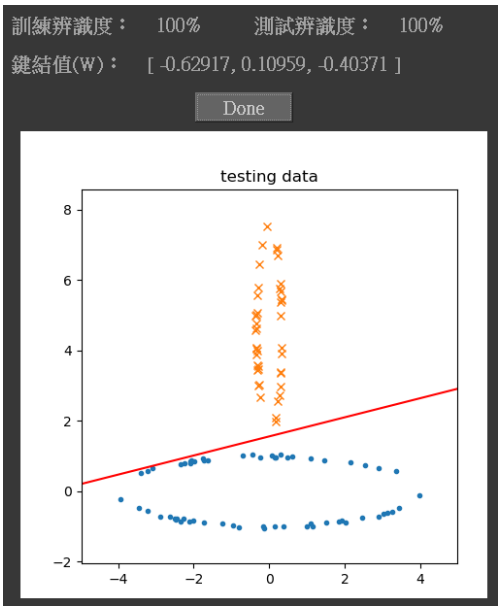


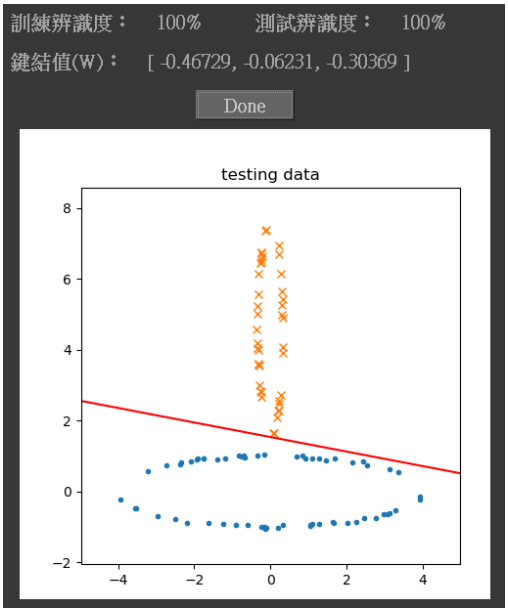


- 2cring.txt：為線性可分割，能成功收斂至兩圓之間分群，通常辨識率 100%



- 2ring.txt：線性可分割，能成功收斂至以下兩鍵結值之間，通常辨識率 100%





分析及討論

我的作法是先用 Qt Designer 刻好 GUI 介面後，再開一個類別去繼承 ui 檔產生的 python code 中的 Qt_MainWindow，作為跑主程式的類別(Main)，之後在 Main 中加入其他類別的 instance(FileManager、Calculator、PlotCanvas)，並為這些 instance 開 QThread 去跑他們的方法完成這次感知機的作業。

一開始會先由 FileManager 讀取檔案的每一行後進行 shuffle 打亂順序達成隨機的效果，分成 2 種不同的 result 後將前 1/3 的資料為 test data，後 2/3 的資料作為 train data，並讓 PlotCanvas 存取進行繪圖，再來透過 Calculator 存取 train data 進行計算，更新 Weights 後傳給 PlotCanvas 繪製來視覺化分群效果，由於各 thread 跑的速度各自時快時慢，計算過程中 train 圖和 test 圖不會同步更新，但不影響最終結果的呈現，最後透過 Signal 和 Slot 關閉 QThread，等待下一次感知機計算。

對於 2 維資料集的分析，為了測試方便快速，通常學習率都會設定比較大一點次數少一點，但有時無法保證辨識率達到 100%或是盡可能高，但學習率過小可能會導致在某一區域來回震動無法優化，可能真的要透過一開始設定學習率大，藉由每次迭代慢慢減少學習率的方式來改善，迭代次數也不能太少，是這次作業實作還能再改善的部分。