

# 類神經網路作業一

資工三乙 406262319 黃育皓

## TwoNeuron V.S. FourNeuron

### Error

- Four Neuron
  - 由於每個神經元皆只表示是否屬於該物件，導致訓練完成後將測試資料丟進去會造成有些資料並不屬於任何一個亦或著同時屬於多種結果
  - 每次進行測試時，這些Error的數量在40個測試資料中平均下來落在 2.0~2.5 個之間
- Two Neuron
  - 藉由二神經元將所有物件區分成四個區塊，每個測試資料丟進來皆必定屬於其中的某個區塊

### 時間差異

我將二種方式皆進行1000次測試，並記錄在其進行訓練的時間

- Four Neuron
  - 平均每次測試的時間落在 0.10~0.15 sec 左右
- Two Neuron
  - 平均每次測試的時間落在 0.02 sec 左右

二個神經元的訓練速度大約是四個神經元的五到六倍時間

## Different Initial Weights/Biases

我在測試期間的 `weights/biase` 皆是用隨機變數去產生的，根據 `weights/biase` 的不同，所需的 Epoch 數亦不同，其中

- Four Neuron
  - Epoch數量的差距頗大，在測試資料讀進去後得出的結果會在Error的部分有蠻大的出入，其餘結果大致皆相同
- Two Neuron
  - Epoch數量的差距不大，在測試資料讀進去後得出的結果也大致都是相同的

## Different Learning Rate

我是利用進行多次測試來觀察Learning Rate的影響，測試1000次並在每10次後Learning Rate遞減0.01

- 觀察結果
  - 隨著Learning Rate的降低，所需的Epoch數量有所提升，尤其是在小於0.1之後更為明顯，且其出來的結果也有發現會有所不同，相比於Learning Rate設定成1時，其結果判定的一致性低了很多

## README

---

- 直接執行 `py PerceptronLearning.py` 即可
- Line 10~30 是使用二個神經元的初始宣告
  - 會輸出在 `TwoNeuron.out` 檔裡
- Line 36~58 是使用四個神經元的初始宣告
  - 會輸出在 `FourNeuron.out` 檔裡
- 使用其一要將另一個註解掉，同時存在會爛掉
- Line 195 可更改 `SetRange` 的數值來決定要跑多少次測試
  - 預設1000
- `LearningRate`預設為1，Line 222~223 可拿掉註解更改其`learningRate`來觀察
- 執行期間，`cmd` 會跑數字來告知現在執行到第幾次的測試
- 執行 `py draw.py` 可顯示出現在使用的神經元的三維圖，會有該次訓練完畢的平面以及進行分類的各點位置