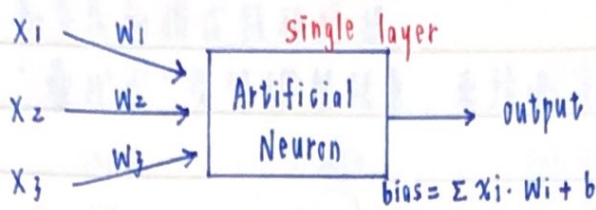


感知机 (perceptron) 最簡單的人工神經網路, 一種線性分類器



$X_1 \sim X_n$: 資料

$W_1 \sim W_n$: 权重

$bias(b)$: 調和

輸入, 加總
↓
perceptron

PPT 57: 增值表

每一條線都是一個分類器

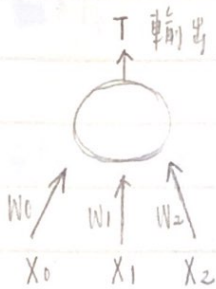
① XOR: 線性不可切割 → single layer 無法處理

② and: \approx 串連

③ or: \approx 並連

EX:

模型



	X_0	X_1	X_2	T
①	1	0	0	0
②	1	0	1	0
③	1	1	0	0
④	1	1	1	1

假設 $W_0, W_1, W_2 = 0$

(1) 預測值 > 1 , 視為 1

(2) 預測值 < 0 , 視為 0.

(3) 預測值 $>$ 真實值, 輸入有 1 的部分, 往下調 1 單位

" $<$ " , " 往上調 1 單位

通式: $[X_0, X_1, X_2] \begin{bmatrix} W_0 \\ W_1 \\ W_2 \end{bmatrix} = X_0 W_0 + X_1 W_1 + X_2 W_2$

① $[1, 0, 0] \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = 0$ ok

② $[1, 0, 1] \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = 0$ ok

③ $[1, 1, 0] \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = 0$ ok

④ $[1, 1, 1] \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = 0$ (預測值 $<$ 真實值) ↑

$[1, 1, 1] \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 3$ (預測值 > 1 , 視為 1) ok

$$\textcircled{1} [1, 0, 0] \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 1 \downarrow$$

$$[1, 0, 0] \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 0 \text{ ok}$$

$$\textcircled{2} [1, 0, 1] \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 1 \downarrow$$

$$[1, 0, 1] \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = 0 \text{ ok}$$

$$\textcircled{3} [1, 1, 0] \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = 0 \text{ ok}$$

$$\textcircled{4} [1, 1, 1] \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = 0 \uparrow$$

$$[1, 1, 1] \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 3 \text{ (視為1) ok}$$

$$\textcircled{1} [1, 0, 0] \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 0 \text{ ok}$$

$$\textcircled{2} [1, 0, 1] \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 1 \downarrow$$

$$[1, 0, 1] \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} = -1 \text{ (視為0) ok}$$

$$\textcircled{3} [1, 1, 0] \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} = 1 \downarrow$$

$$[1, 1, 0] \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = -1 \text{ (視為0) ok}$$

$$\textcircled{4} [1, 1, 1] \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = -1 \uparrow$$

$$[1, 1, 1] \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 2 \text{ (視為1) ok}$$

$$\textcircled{1} [1, 0, 0] \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = -1 \text{ (視為0) ok}$$

$$\textcircled{2} [1, 0, 1] \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 0 \text{ ok}$$

$$\textcircled{3} [1, 1, 0] \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 0 \downarrow$$

$$[1, 1, 0] \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = -1 \text{ (視為0) ok}$$

$$\textcircled{4} [1, 1, 1] \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 0 \uparrow$$

$$[1, 1, 1] \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} = 3 \text{ (視為1) ok}$$

$$\textcircled{1} [1, 0, 0] \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} = -1 \text{ ok}$$

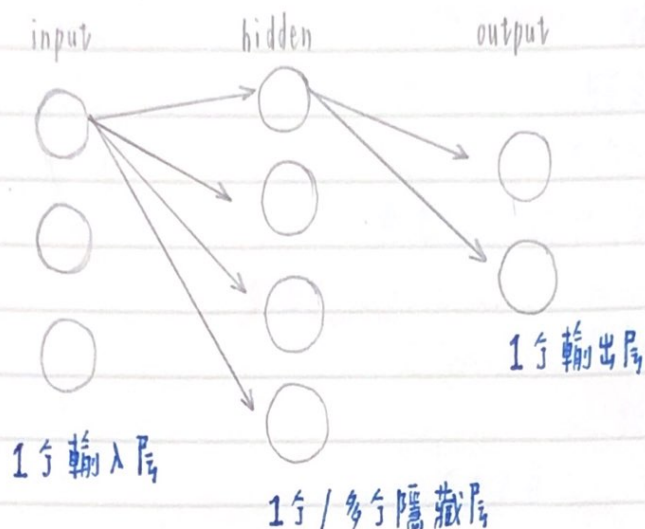
$$\textcircled{2} [1, 0, 1] \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} = 1 \downarrow$$

⋮

1. 1. 遞類神經網路

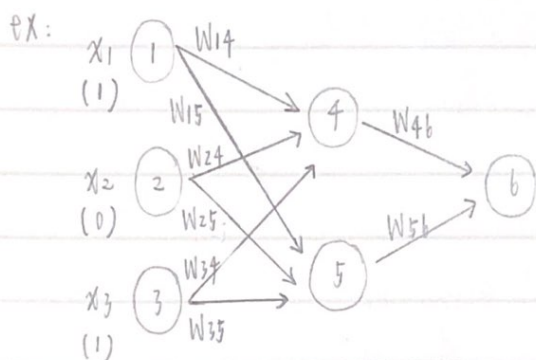
1) 為多層前饋式類神經網路

2) "疊代式"學習調整权重, 來預測資料類別標籤



⇒ 兩層式類神經網路

3) 可用來分類 & 數值預測



單元 j	輸入 I_j (input)	輸出 O_j (output)
4	$0.2 \times 1 + 0.4 \times 0 + (-0.5) \times 1 - 0.4 = -0.7$	$1 / (1 + e^{0.7}) = 0.332$
5	$(-0.3) \times 1 + 0.1 \times 0 + 0.2 \times 1 + 0.2 = 0.1$	$1 / (1 + e^{-0.1}) = 0.525$
6	$(-0.3)(0.332) + (-0.2)(0.1) + 0.1 = -0.105$	$1 / (1 + e^{0.105}) = 0.474$

單元 j	錯誤值 Err (從輸出往回算)
6	$0.6 \frac{(0.474)(1 - 0.474)(1 - 0.474)}{(1 - 0.6)} = 0.1311$
5	$(0.525)(1 - 0.525)(0.1311)(-0.2) = -0.0065$
4	$(0.332)(1 - 0.332)(0.1311)(-0.3) = -0.0087$