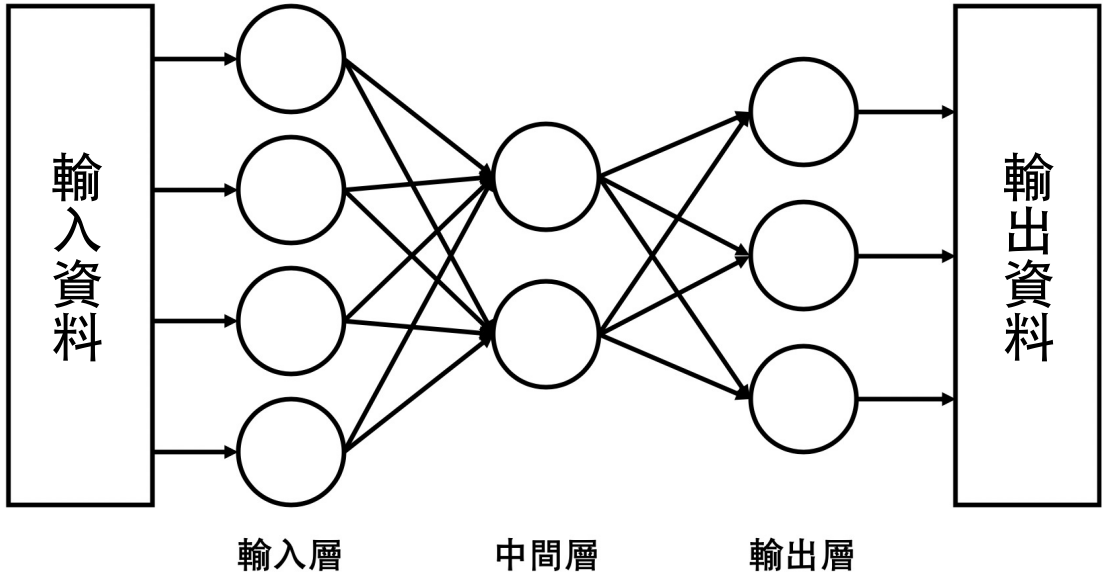
類神經網路

第三單元 權重的調整
第四單元 類神經元的運算

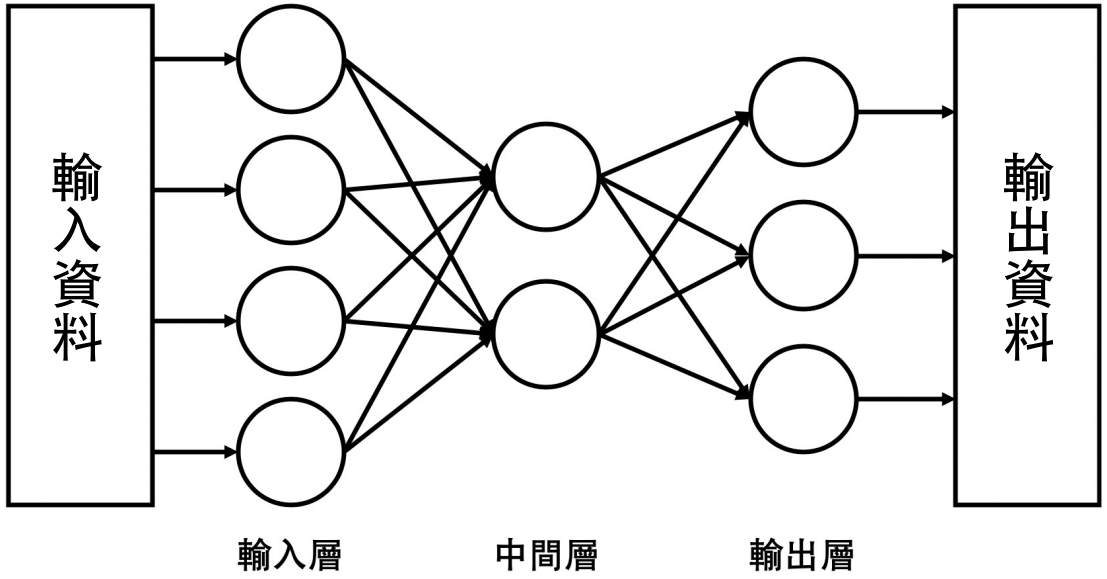
分類錯誤該怎麼辦?

典型的類神經網路是分層的結構，網路中的類神經元排列在這些分層中。
那麼，類神經網路該如何學習? 如何調整權重呢?

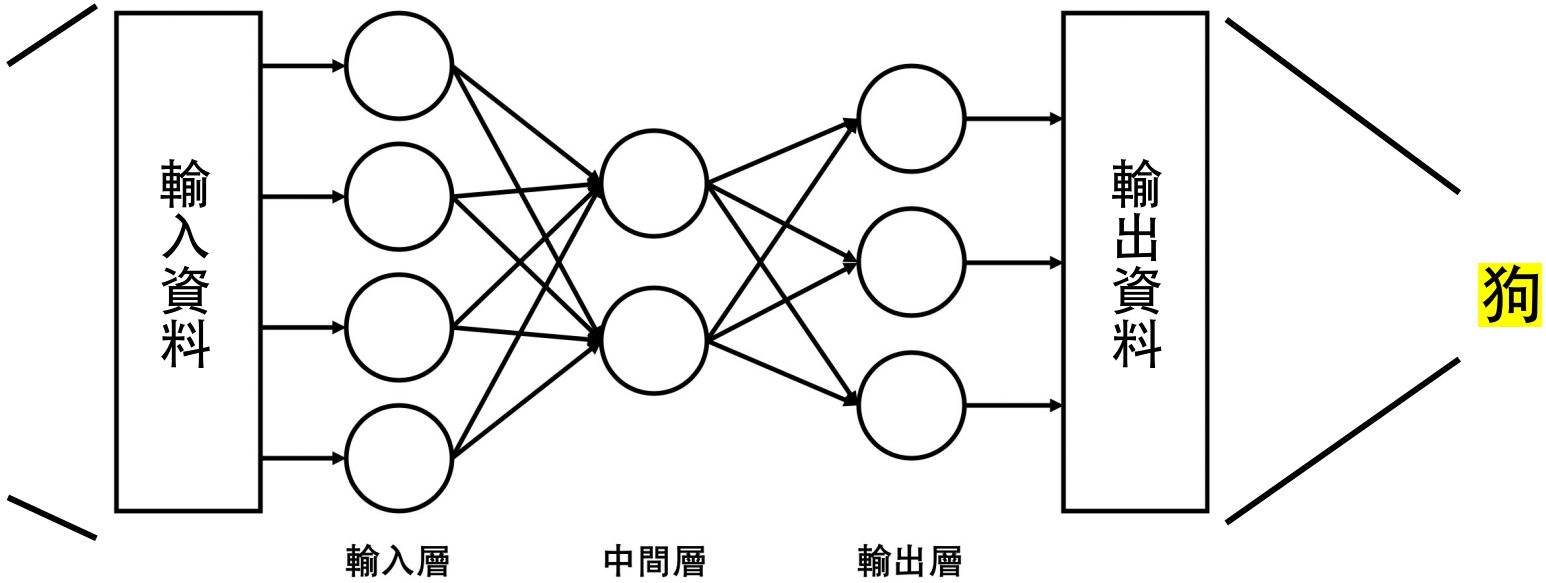


分類錯誤該怎麼辦?

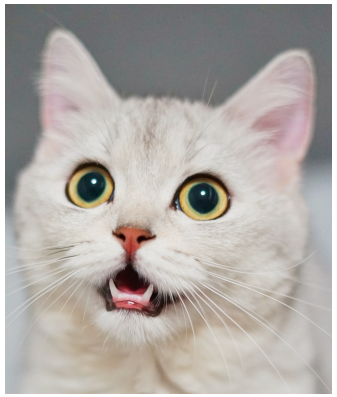
在第二章節中，我們認識到「數字手寫辨識」和「貓狗辨識」的案例，
就是將「圖片」連接到類神經網路的輸入層，
以及將「類別」連接到類神經網路的輸出層，
如此一來，類神經網路就會依照資料來調整權重，學習到如何分類這些圖片。

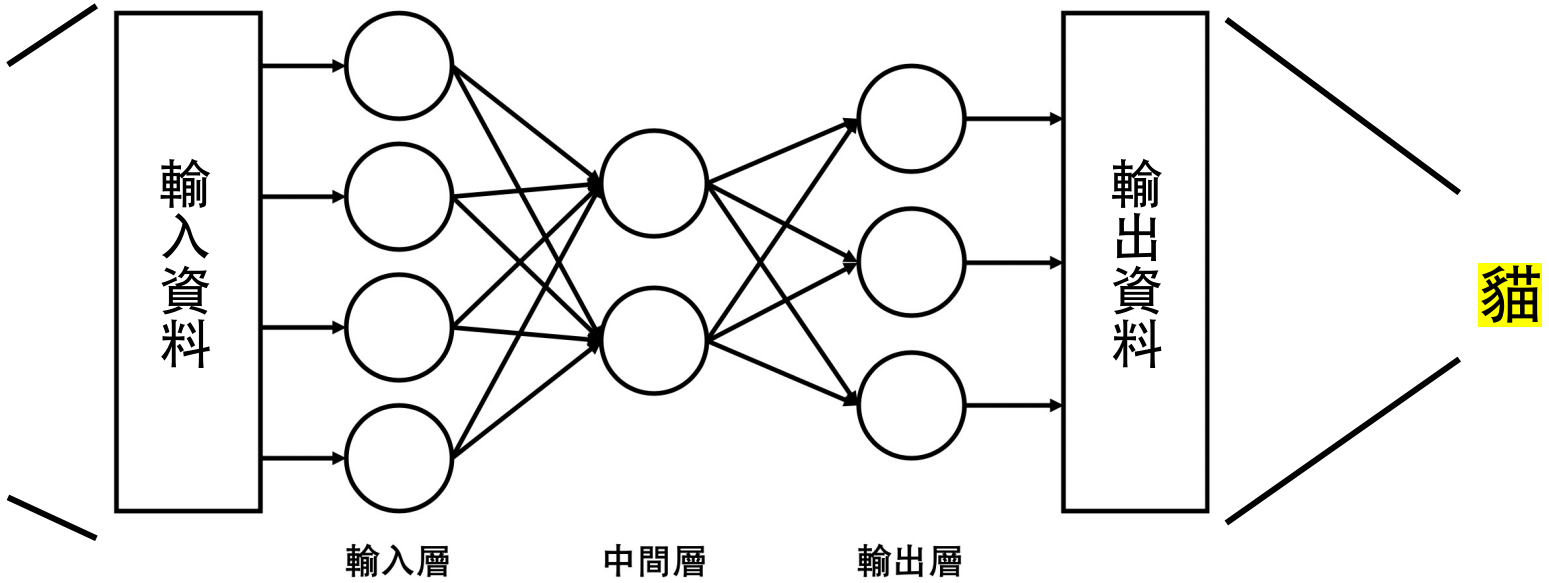


分類錯誤該怎麼辦?

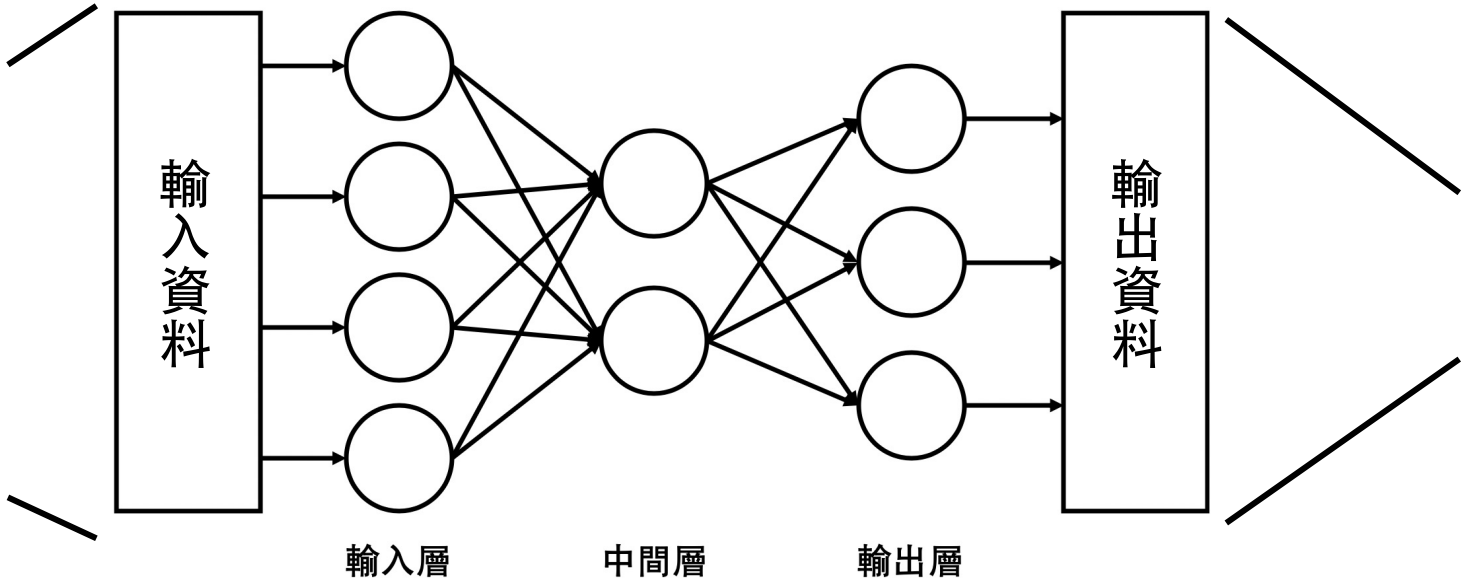


分類錯誤該怎麼辦?





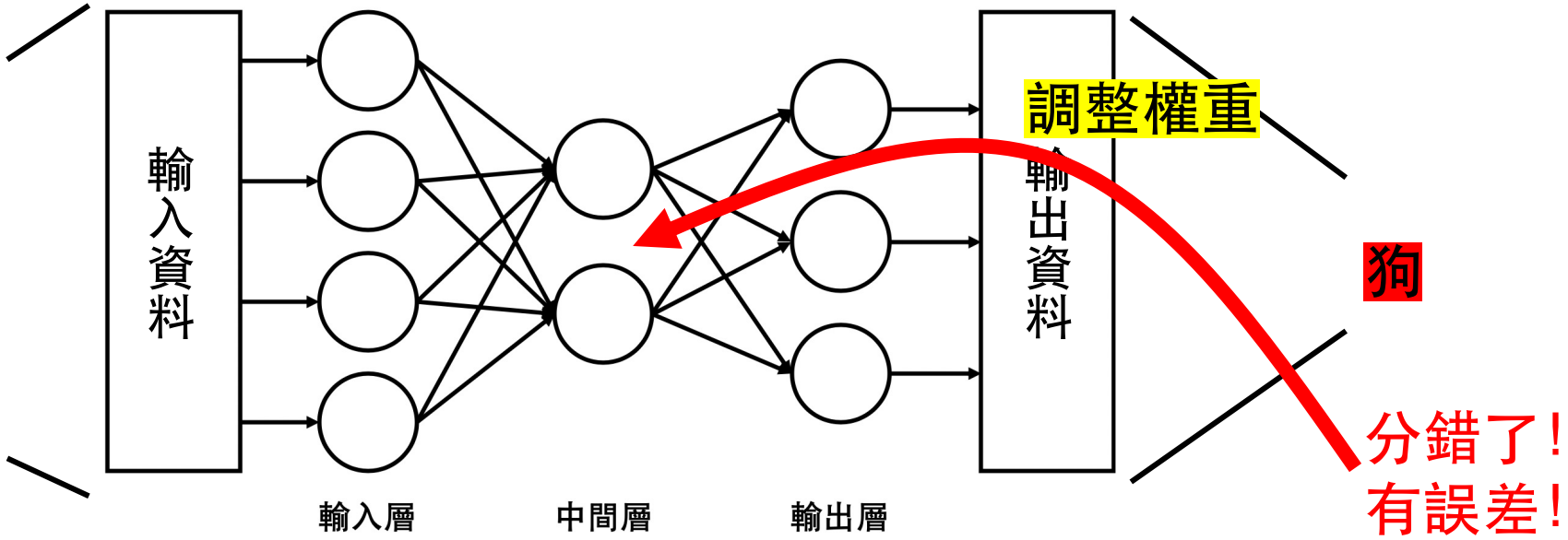
分類錯誤該怎麼辦?



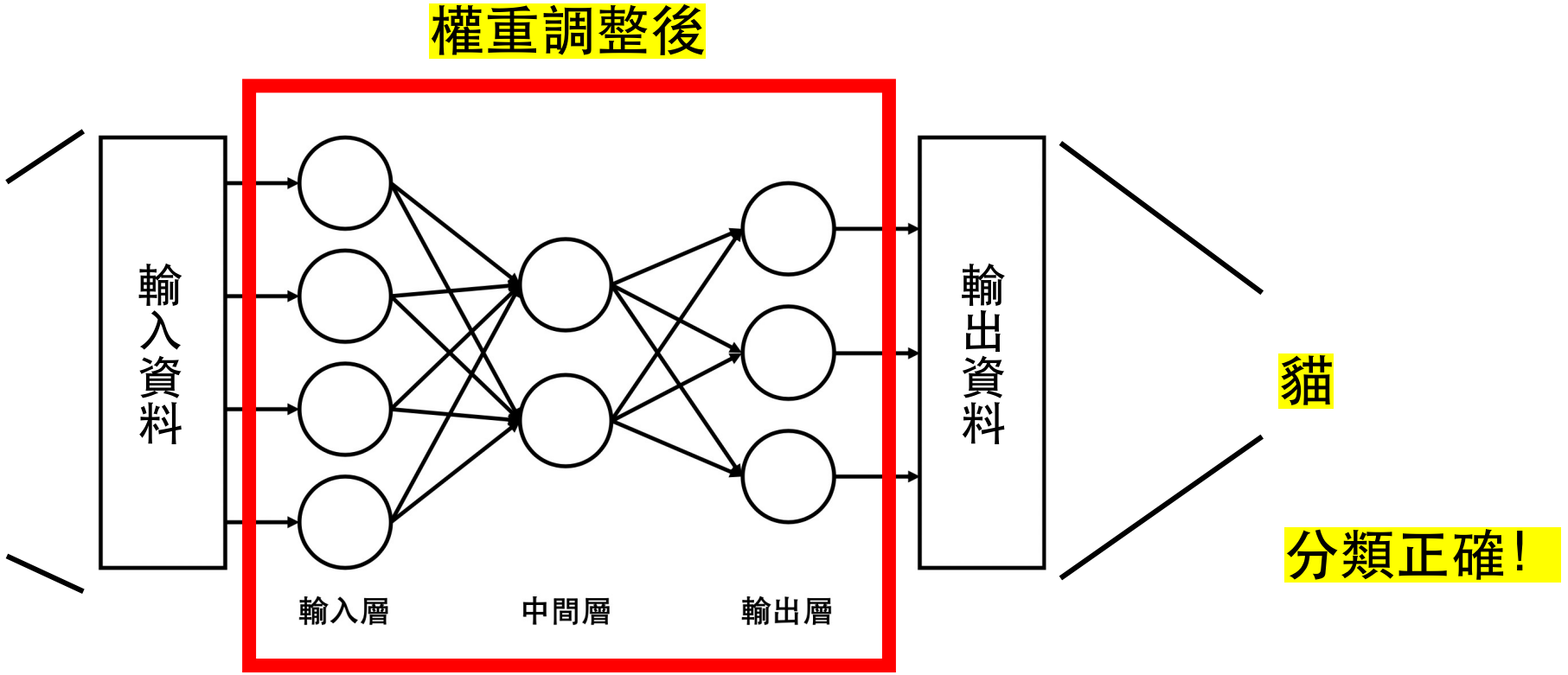
狗

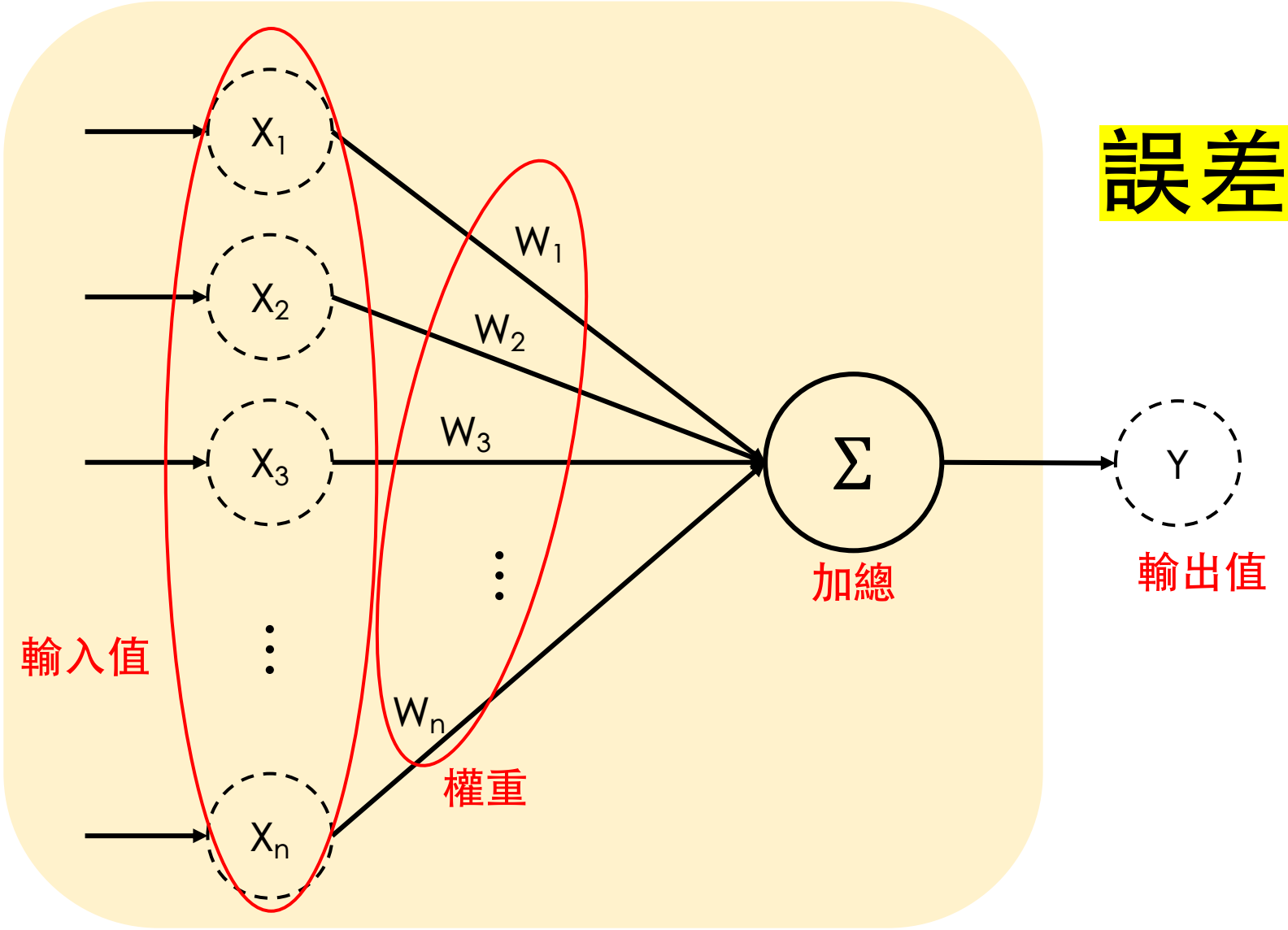
分錯了!
有誤差!

分類錯誤該怎麼辦?



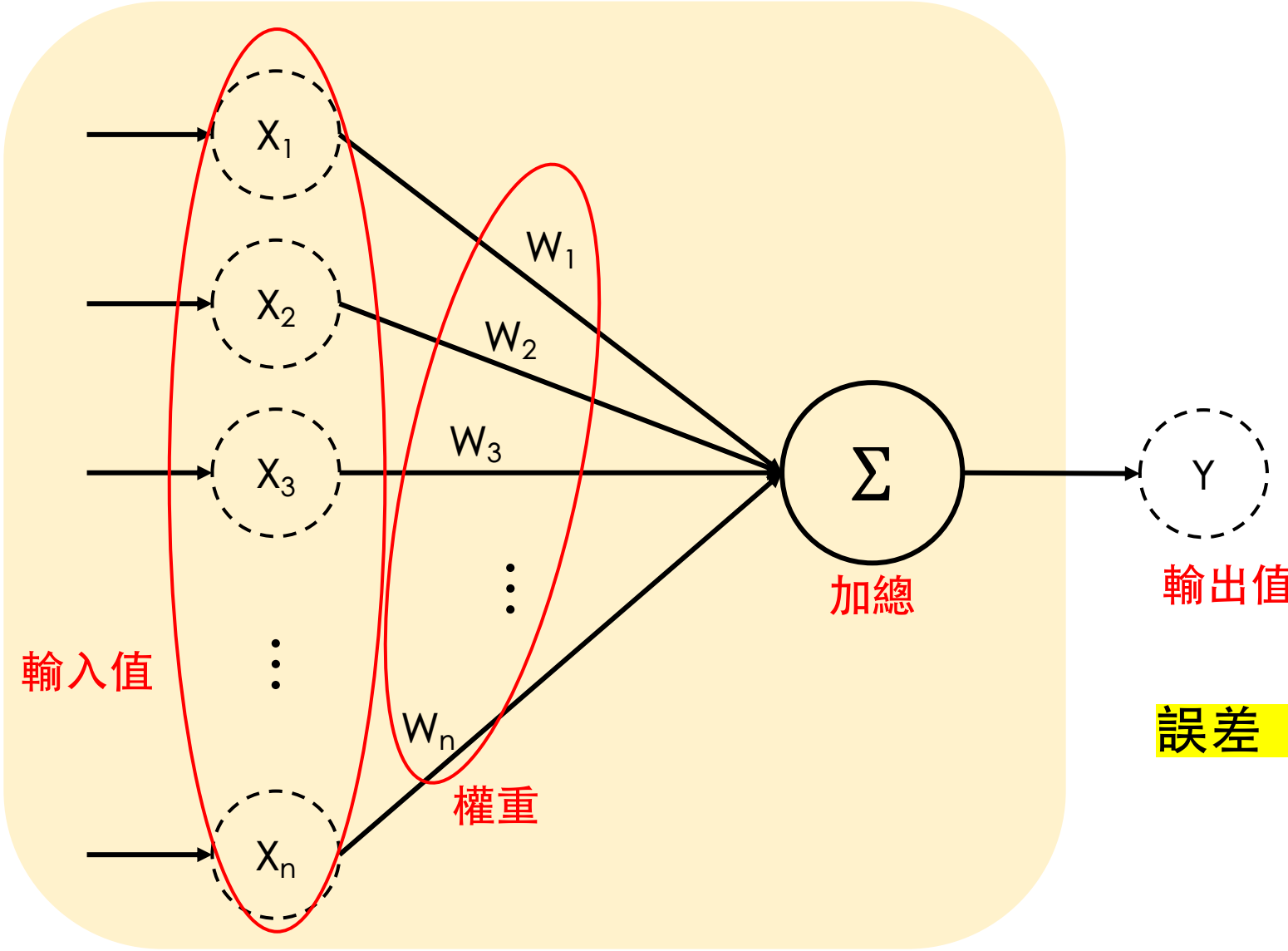
分類錯誤該怎麼辦?





誤差怎麼計算?

$$Y = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \cdots + w_nx_n$$



誤差 = 期望輸出 − 輸出值

$$Y = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \cdots + w_nx_n$$

$$Error = Y_d - Y$$

資料輸入

輸入值

X_1

X_2

X_3

X_n

W_1

W_2

W_3

W_n

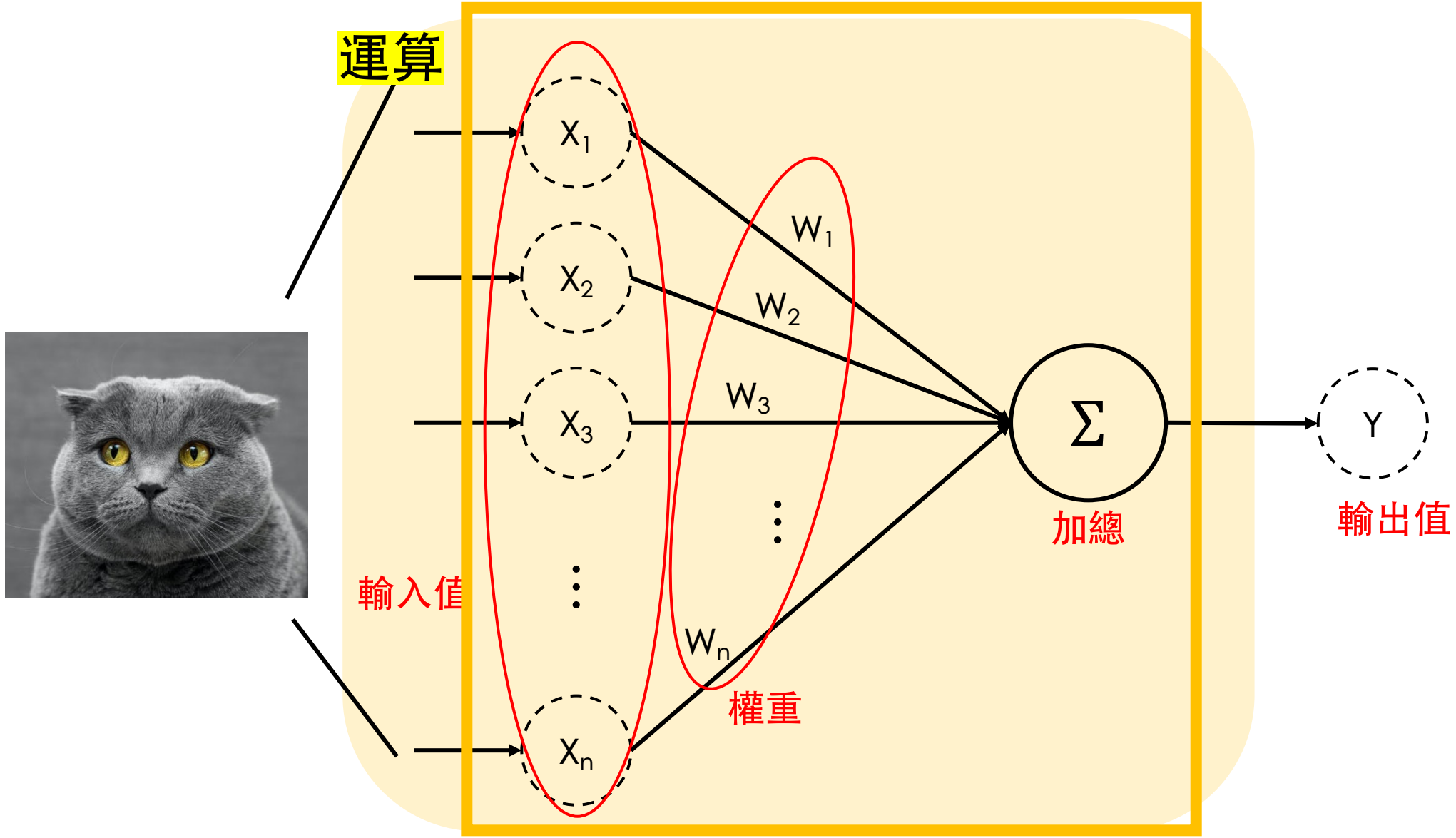
權重

Σ

加總

Y

輸出值


運算
X1
X2
X3
Xn
W1
W2
W3
Wn
權重
輸入值
Σ
加總
Y
輸出值

輸入值

X_1

X_2

X_3

X_n

W_1

W_2

W_3

W_n

權重

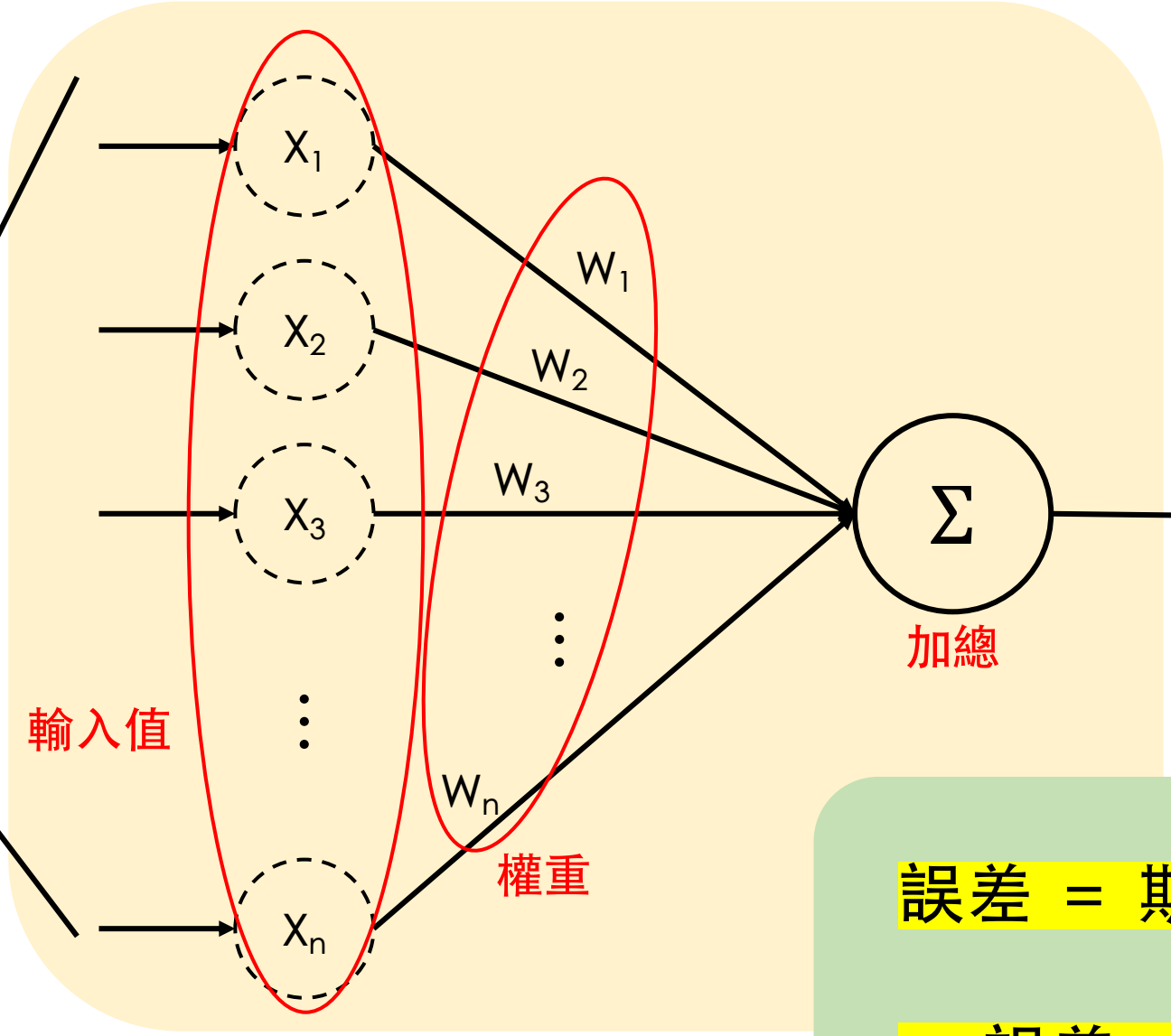
Σ

加總

將計算結果輸出

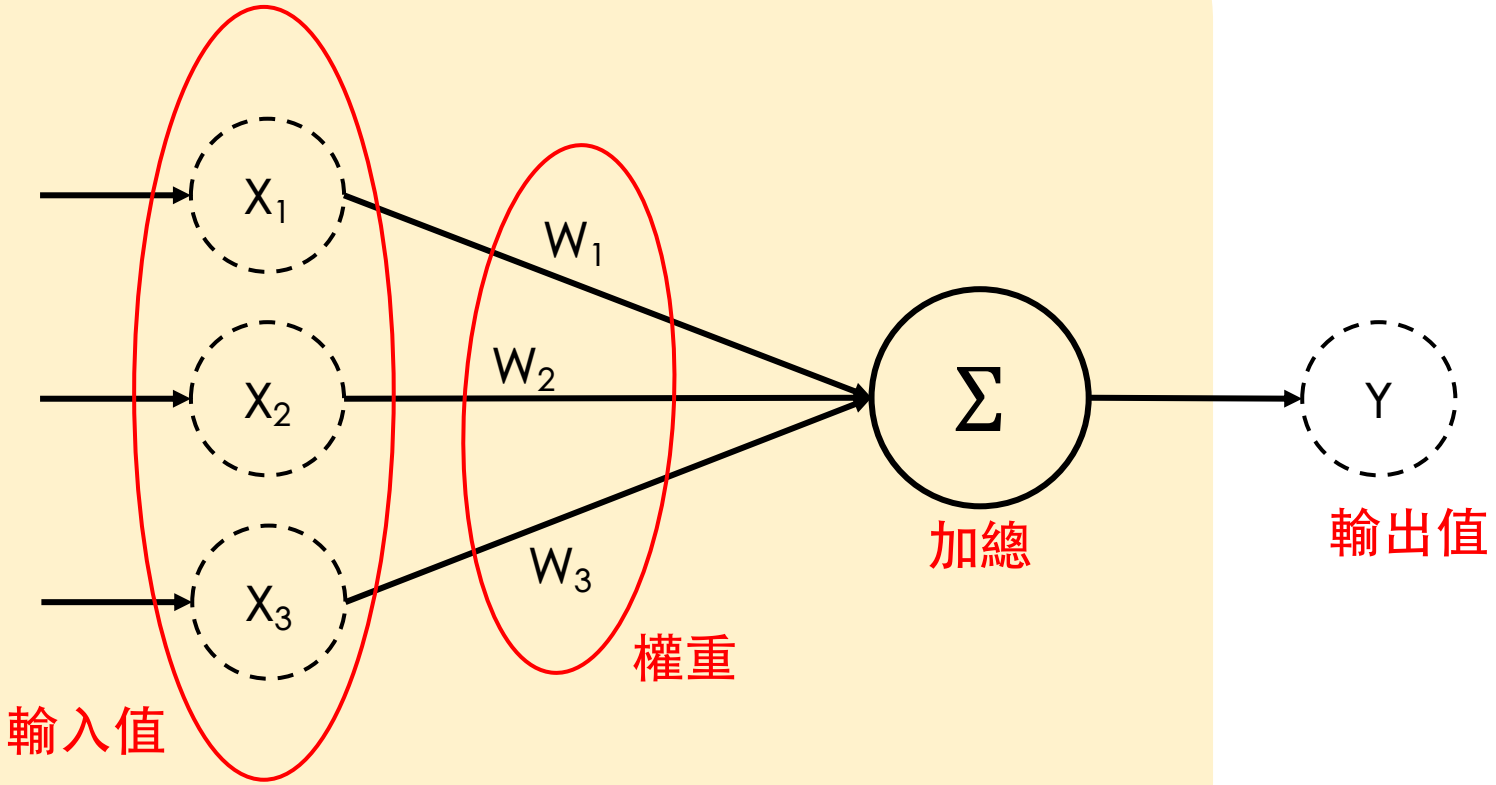
狗

輸出值



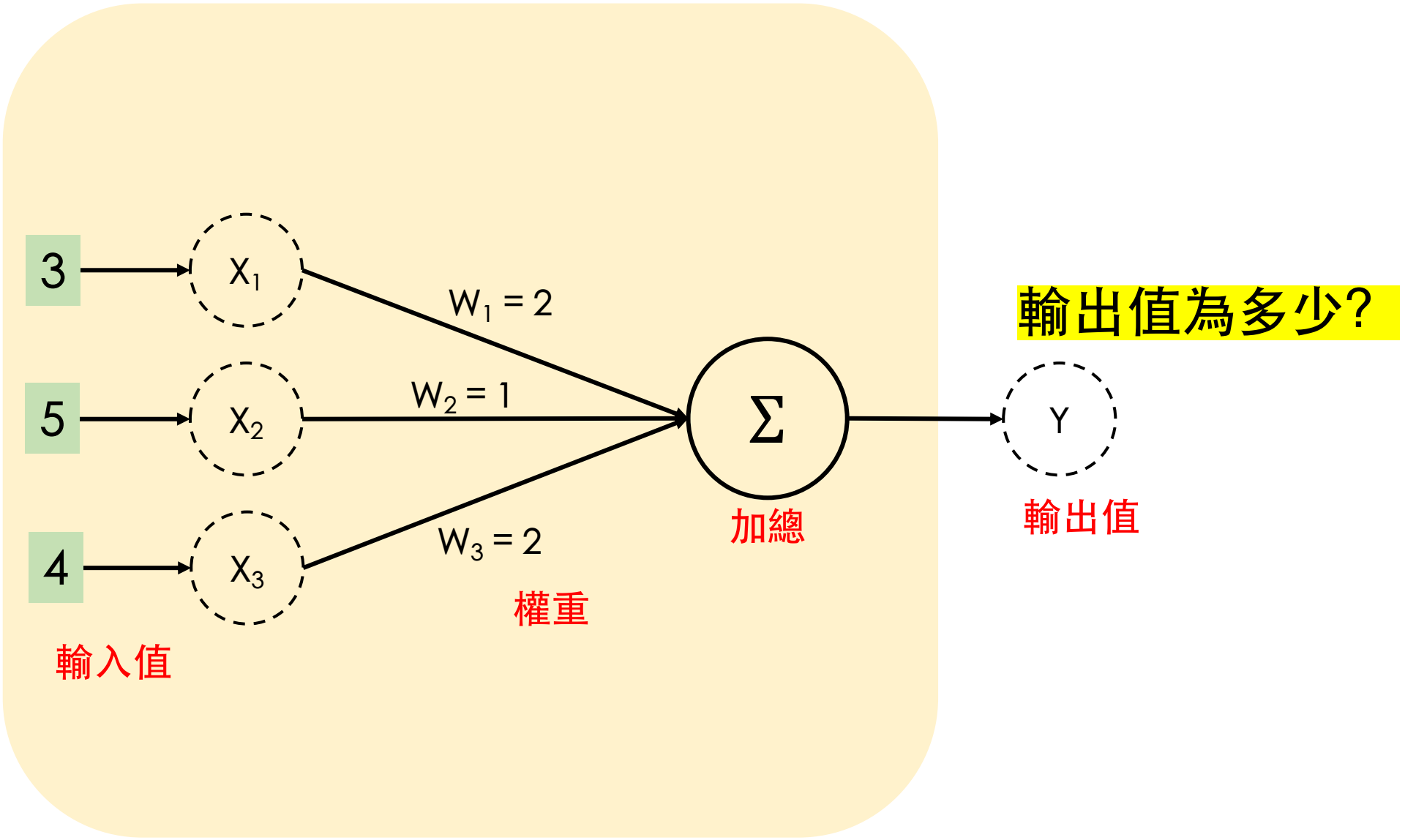
誤差 = 期望輸出 − 輸出值

→ 誤差 = 貓 − 狗



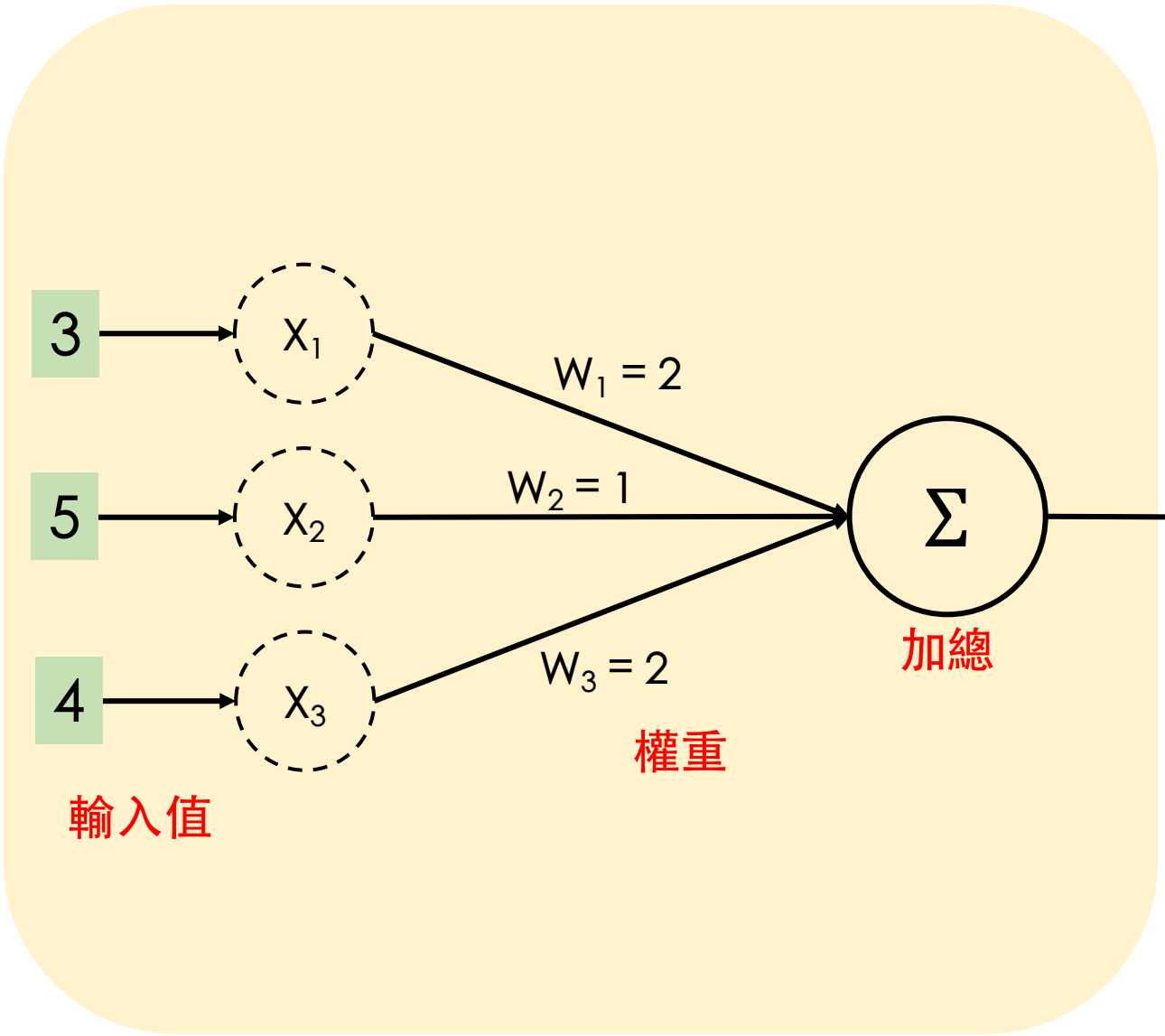
$$Y = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3$$

$$Error = Y_d - Y$$



$$Y = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3$$

$$Error = Y_d - Y$$

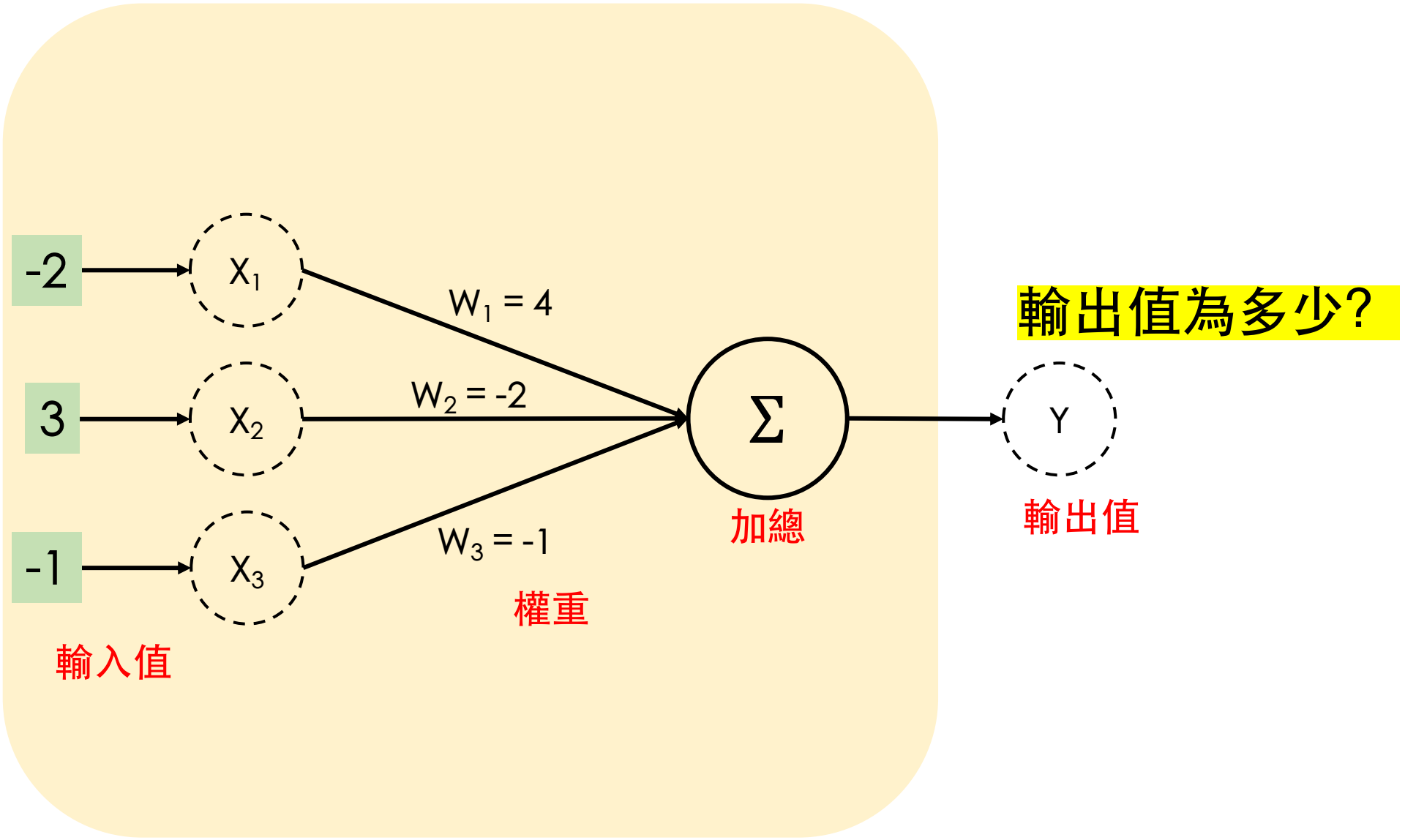


輸出值為19

如果期望輸出為6，誤差為多少?

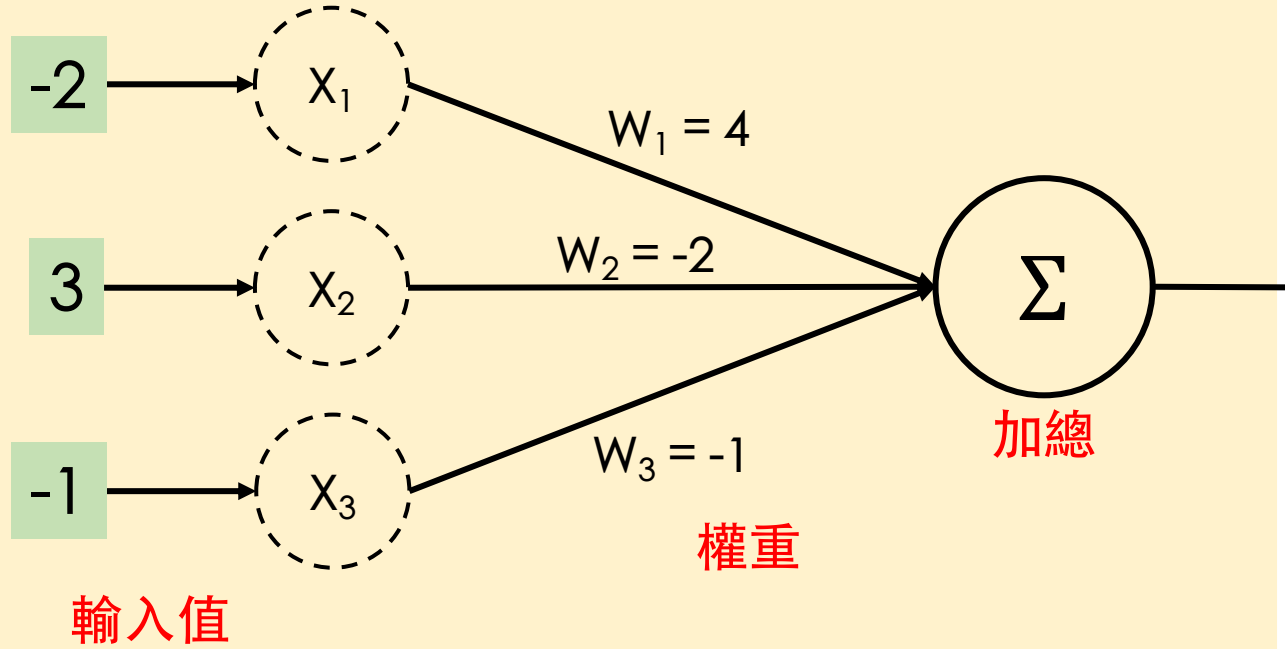
$$Y = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3$$

$$Error = Y_d - Y$$



$$Y = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3$$

$$Error = Y_d - Y$$



輸出值為-13

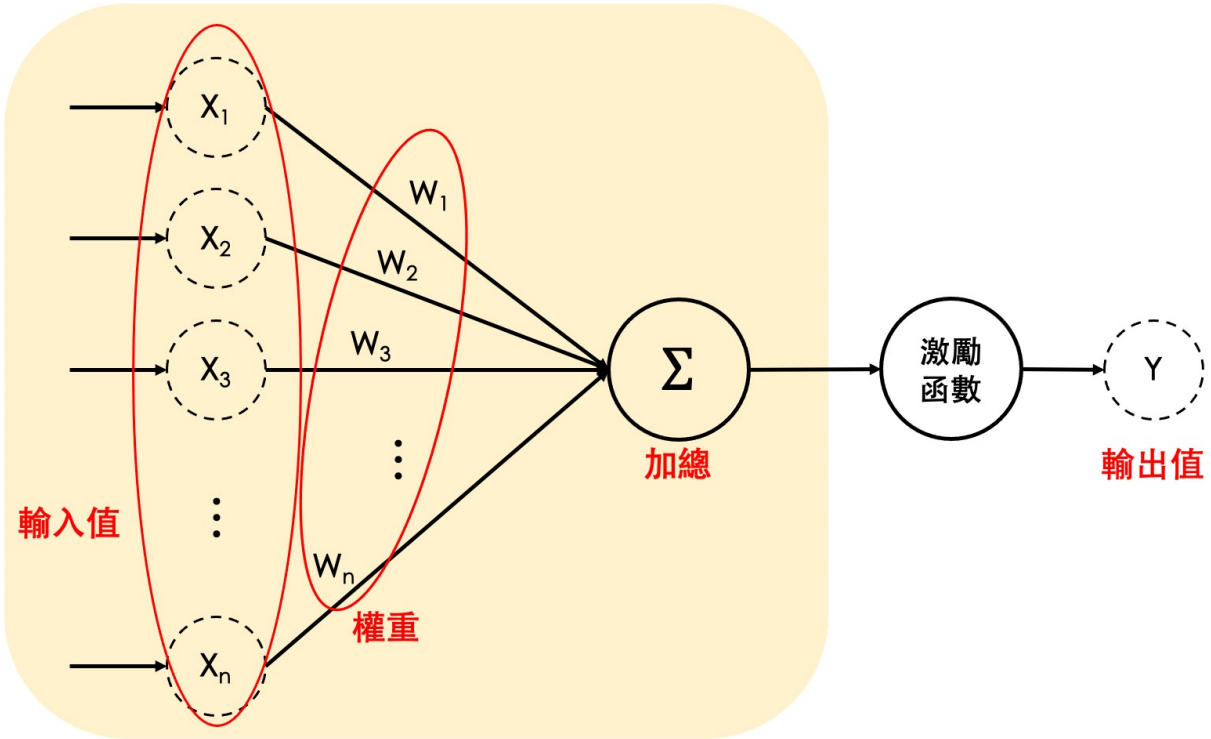
如果期望輸出為-14，誤差為多少?

$$Y = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3$$

$$Error = Y_d - Y$$

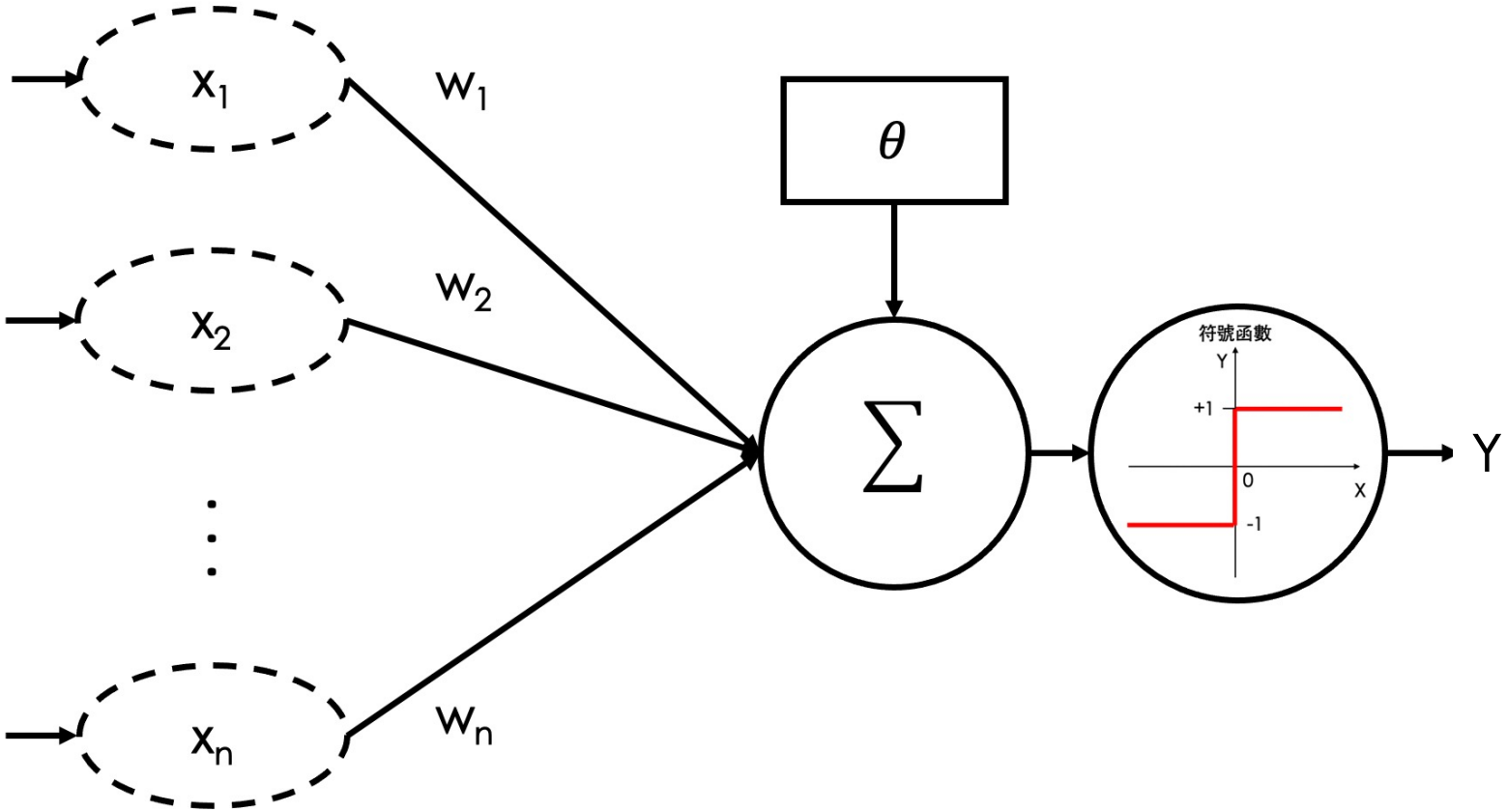
深入探究類神經網路！

我們在介紹過類神經元的運算後，
在這個章節裡面，我們將介紹一個更通用的表示方式。



深入探究類神經網路!

Warren McCulloch和Walter Pitts的類神經元模型



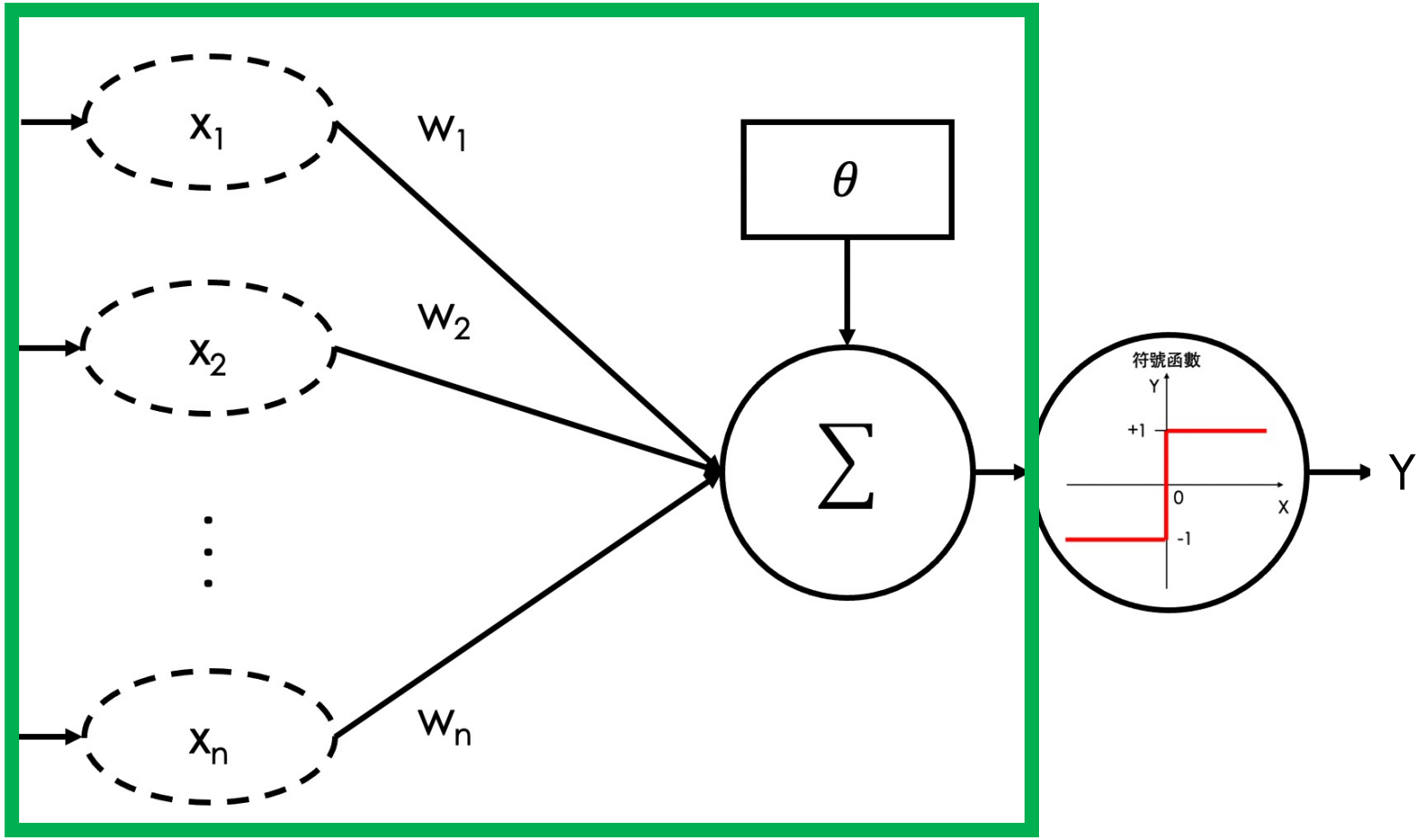
$$X = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta$$

$$Y = \begin{cases} +1, & if\ X \geq 0 \\ -1, & if\ X < 0 \end{cases}$$

$$Y = sign[\sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta]$$

深入探究類神經網路!

Warren McCulloch和Walter Pitts的類神經元模型



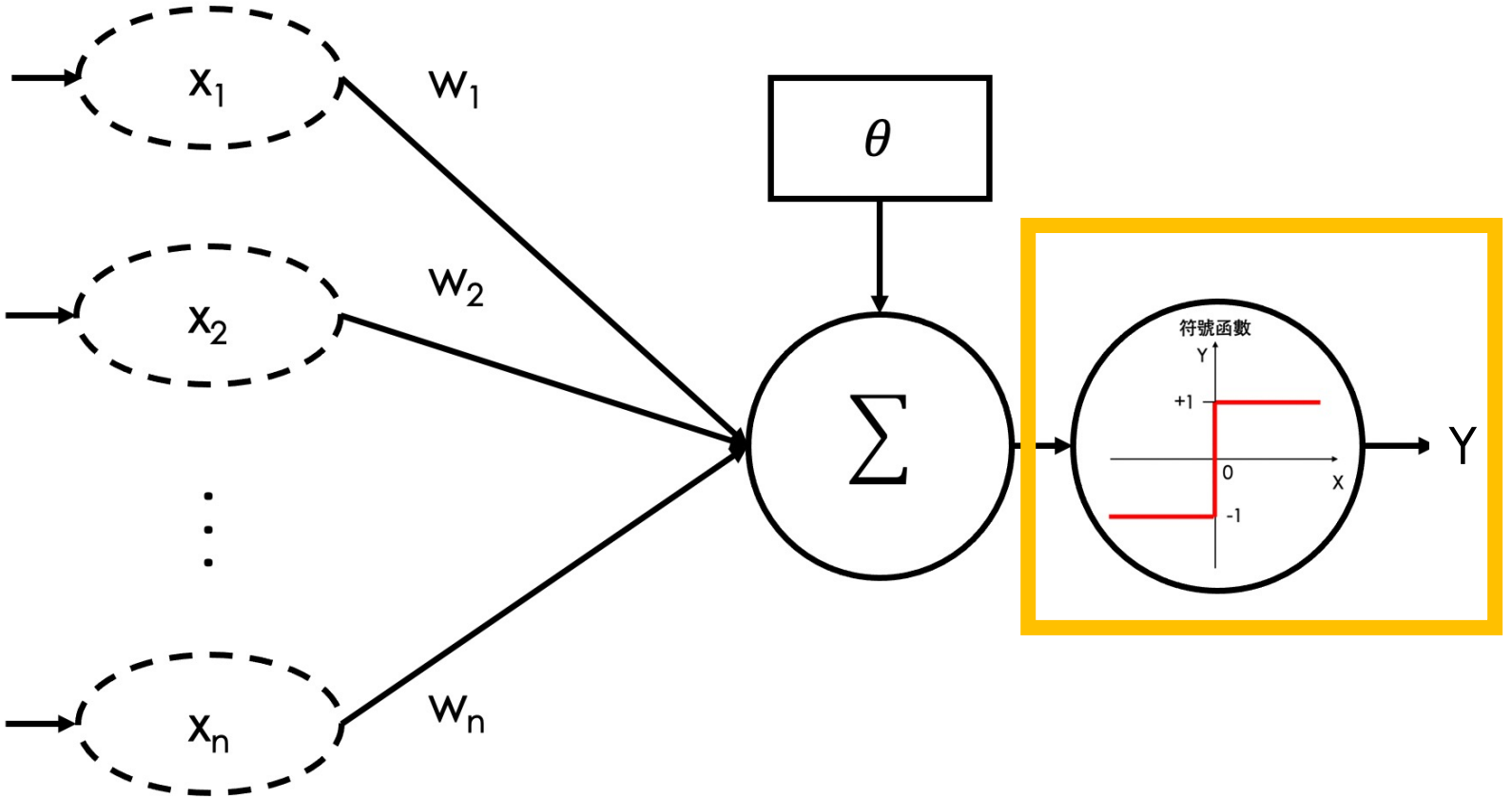
$$X = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta$$

$$Y = \begin{cases} +1, & if\ X \geq 0 \\ -1, & if\ X < 0 \end{cases}$$

$$Y = sign[\sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta]$$

深入探究類神經網路!

Warren McCulloch和Walter Pitts的類神經元模型



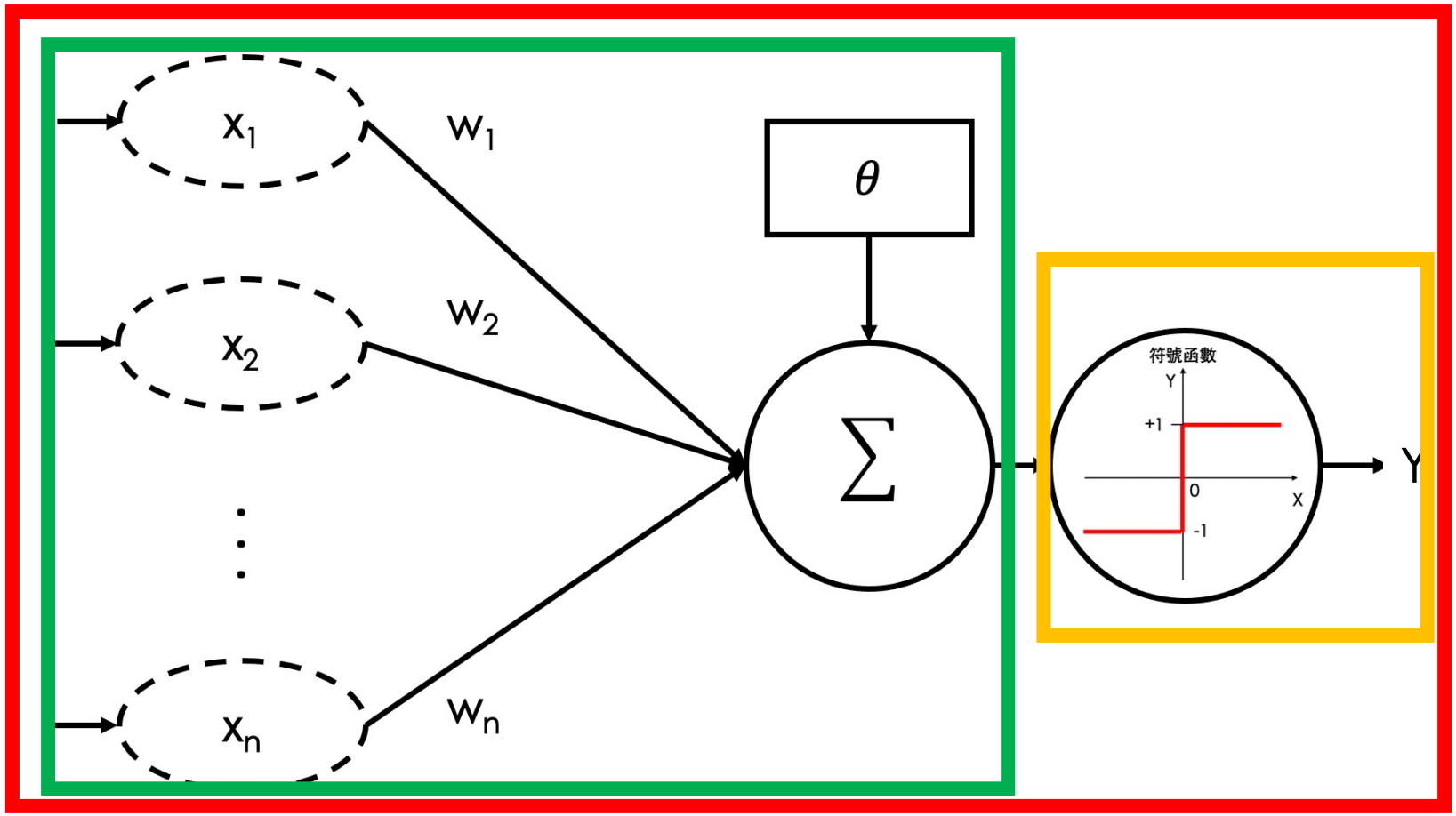
$$X = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta$$

$$Y = \begin{cases} +1, & if\ X \geq 0 \\ -1, & if\ X < 0 \end{cases}$$

$$Y = sign[\sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta]$$

深入探究類神經網路!

Warren McCulloch和Walter Pitts的類神經元模型



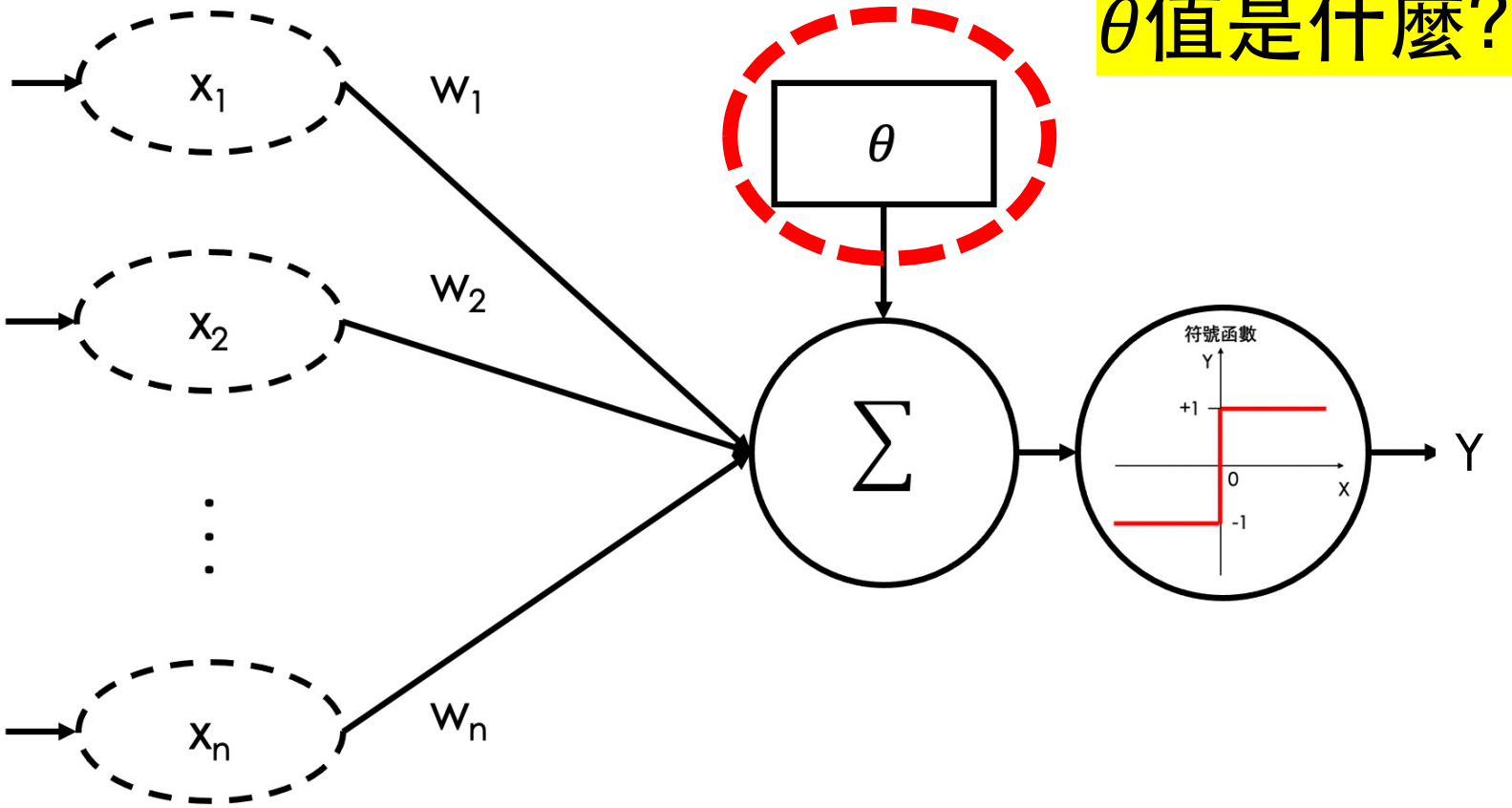
$$X = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta$$

$$Y = \begin{cases} +1, & if\ X \geq 0 \\ -1, & if\ X < 0 \end{cases}$$

$$Y = sign\left[\sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta\right]$$

深入探究類神經網路!

Warren McCulloch和Walter Pitts的類神經元模型



θ值是什麼?

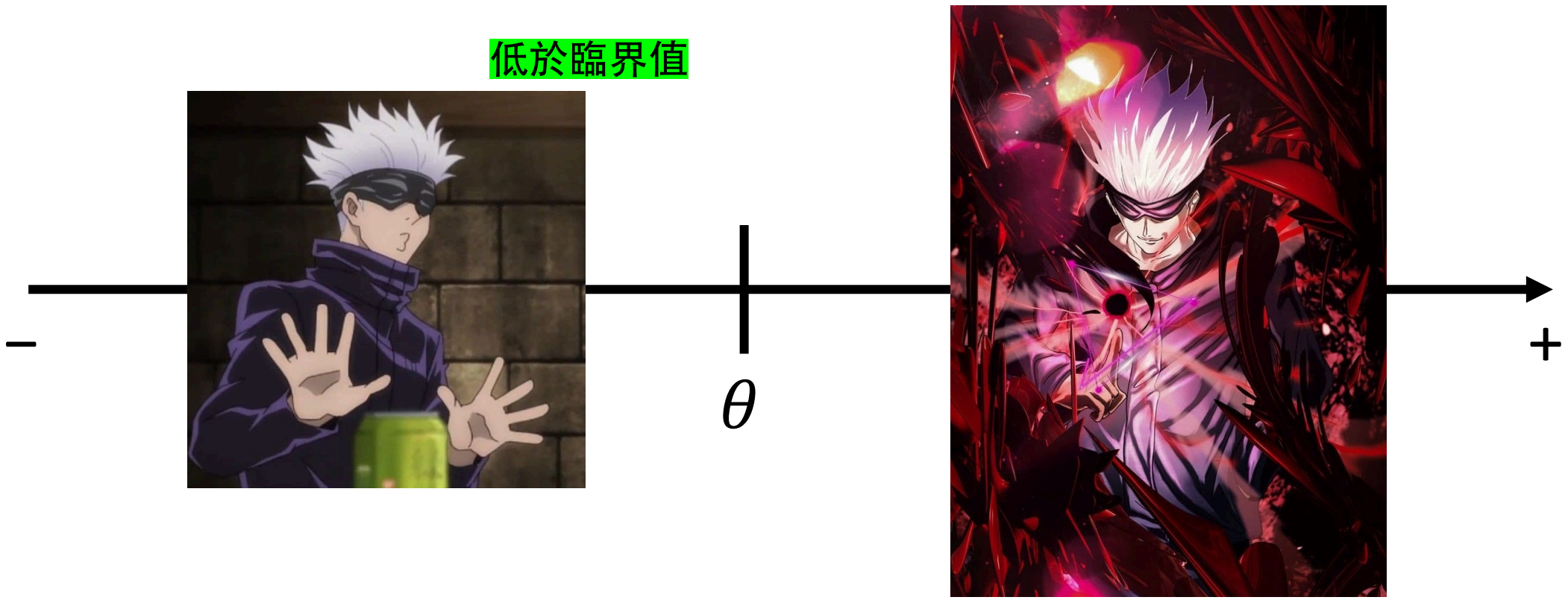
$$X = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta$$

$$Y = \begin{cases} +1, & if\ X \geq 0 \\ -1, & if\ X < 0 \end{cases}$$

$$Y = sign[\sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta]$$

θ值是什麼?

θ值又稱臨界值，類神經網路將輸入值與對應權重相乘後，
其輸出值高於臨界值，才會激活類神經元輸出我們定義的訊號。



θ值是什麼?

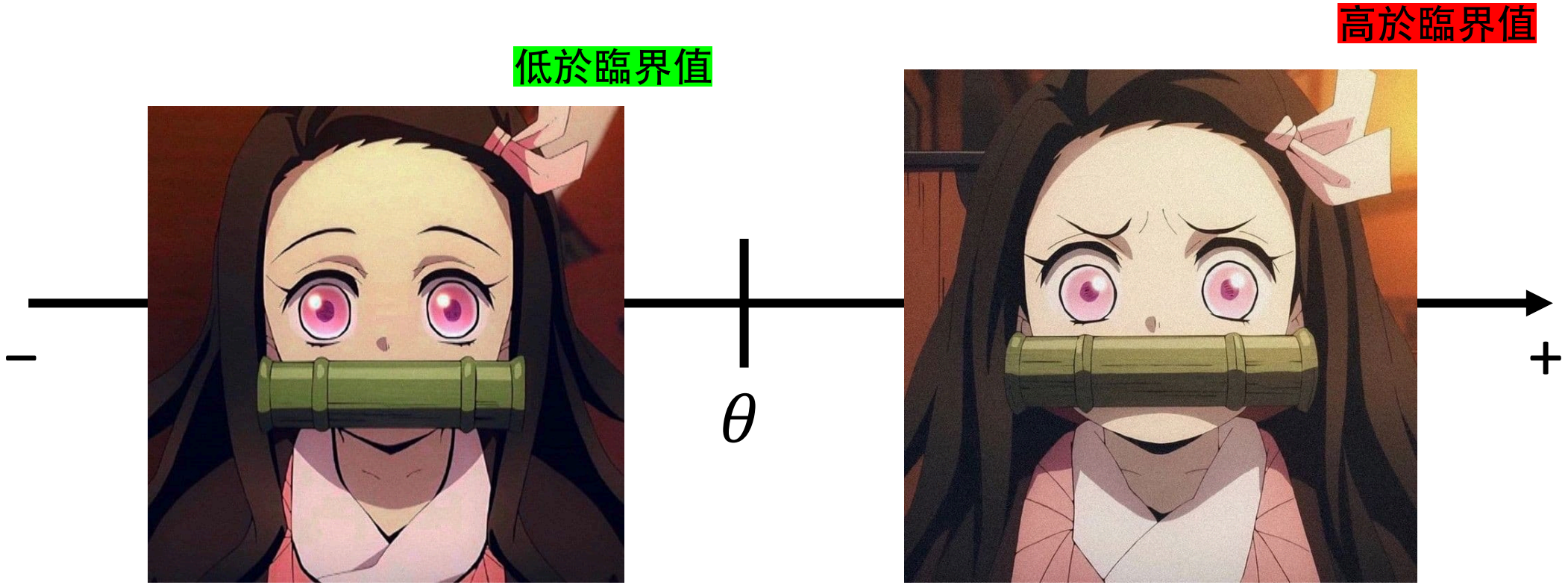
θ值又稱臨界值，類神經網路將輸入值與對應權重相乘後，
其輸出值高於臨界值，才會激活類神經元輸出我們定義的訊號。

低於臨界值

高於臨界值

θ值是什麼?

θ值又稱臨界值，類神經網路將輸入值與對應權重相乘後，
其輸出值高於臨界值，才會激活類神經元輸出我們定義的訊號。

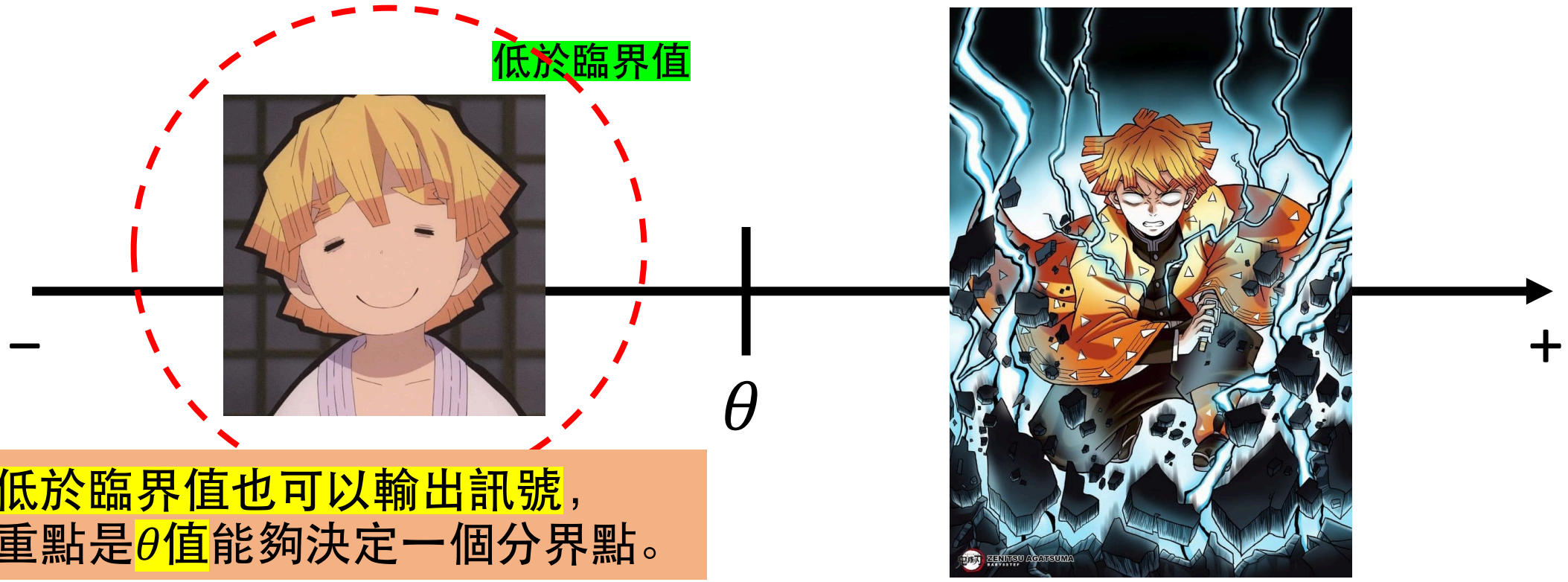


θ值是什麼?

θ值又稱臨界值，類神經網路將輸入值與對應權重相乘後，
其輸出值高於臨界值，才會激活類神經元輸出我們定義的訊號。

θ值是什麼?

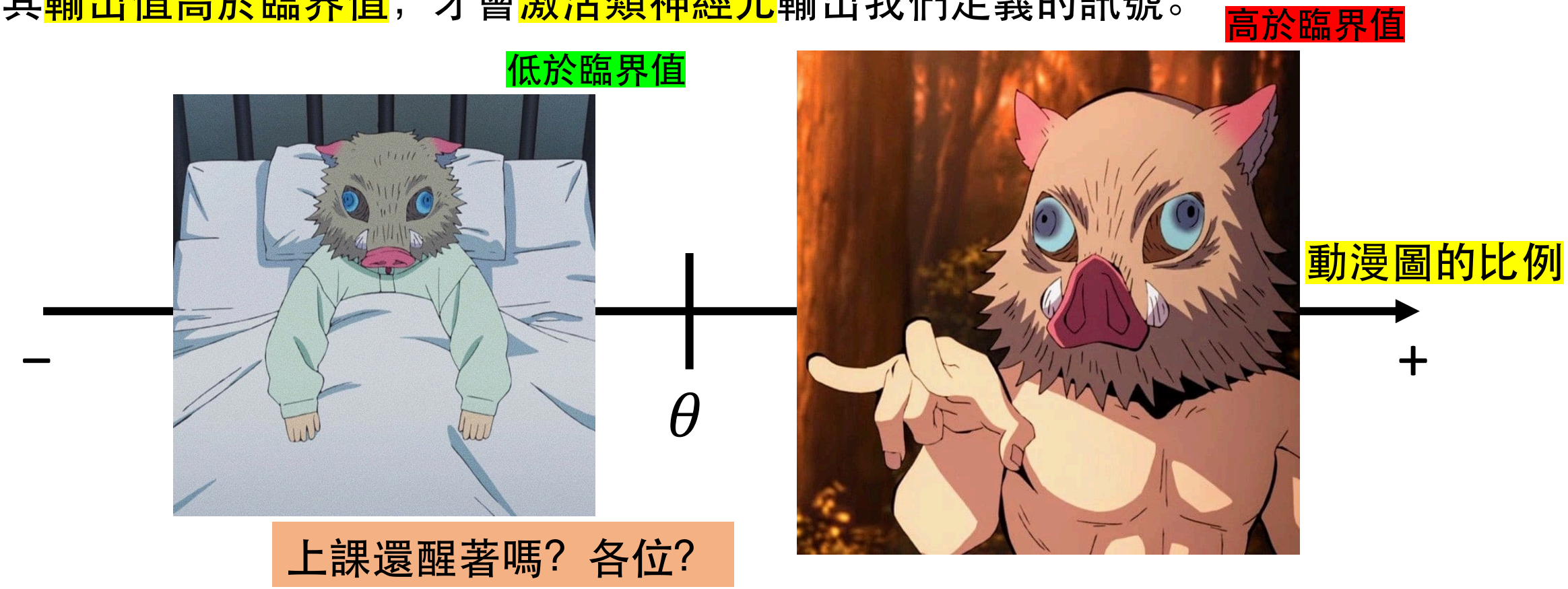
θ值又稱臨界值，類神經網路將輸入值與對應權重相乘後，
其輸出值高於臨界值，才會激活類神經元輸出我們定義的訊號。



低於臨界值也可以輸出訊號，
重點是θ值能夠決定一個分界點。

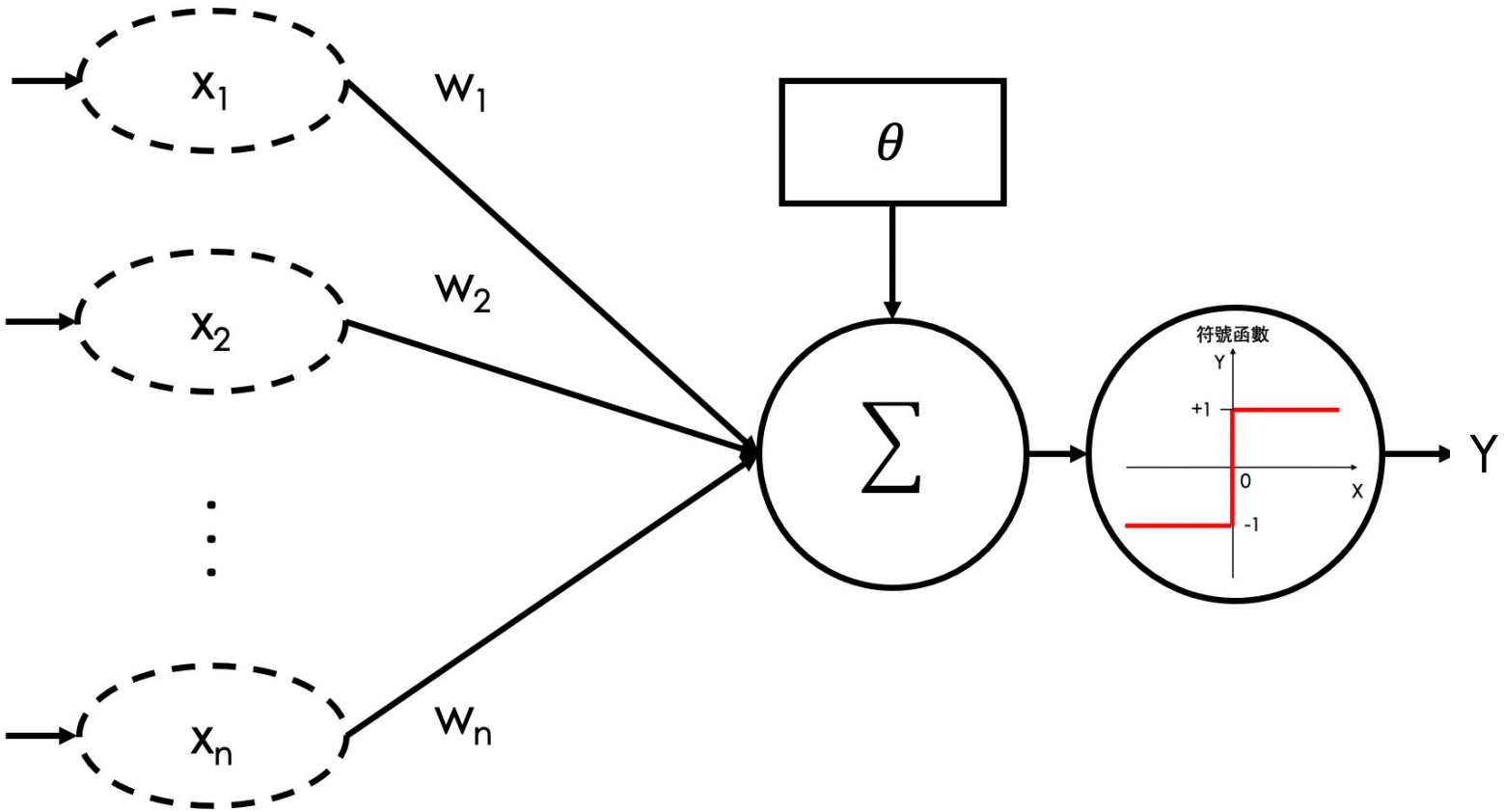
θ值是什麼?

θ值又稱臨界值，類神經網路將輸入值與對應權重相乘後，
其輸出值高於臨界值，才會激活類神經元輸出我們定義的訊號。



θ值是什麼?

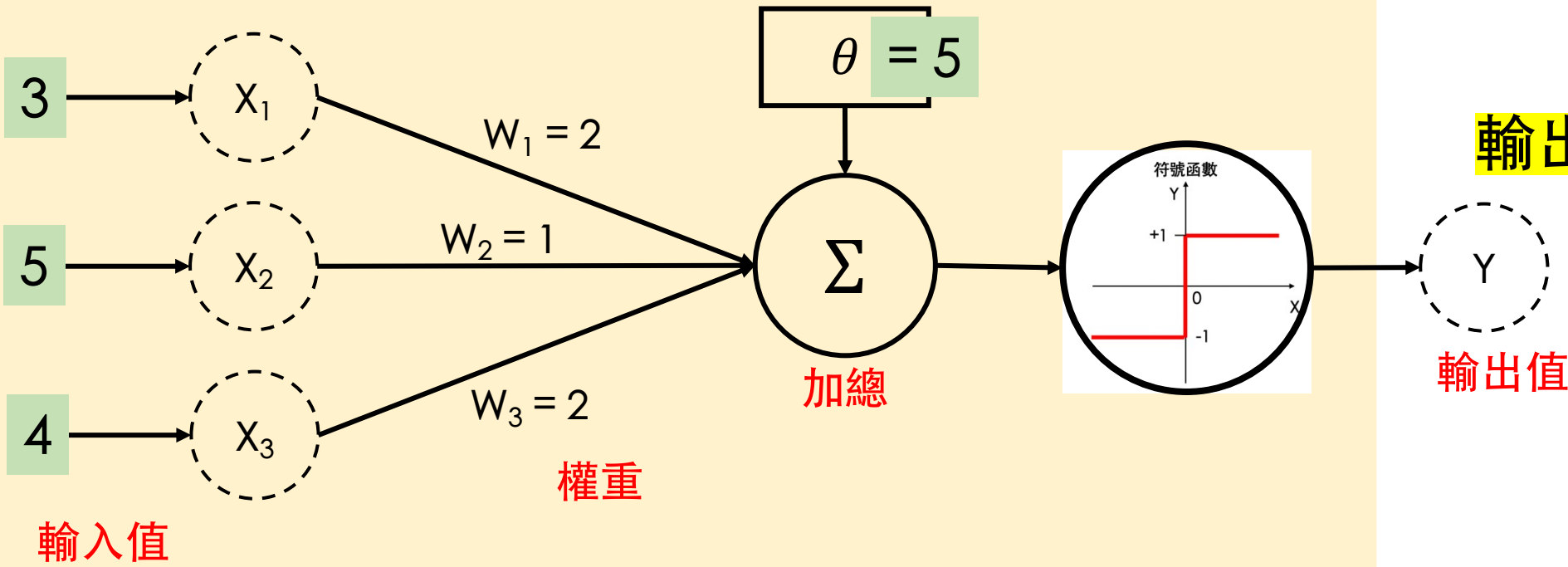
以這個類神經元模型來看，當輸入值與權重計算完的結果，
高於或等於θ值，就會輸出+1，反之當低於θ值，就會輸出-1。



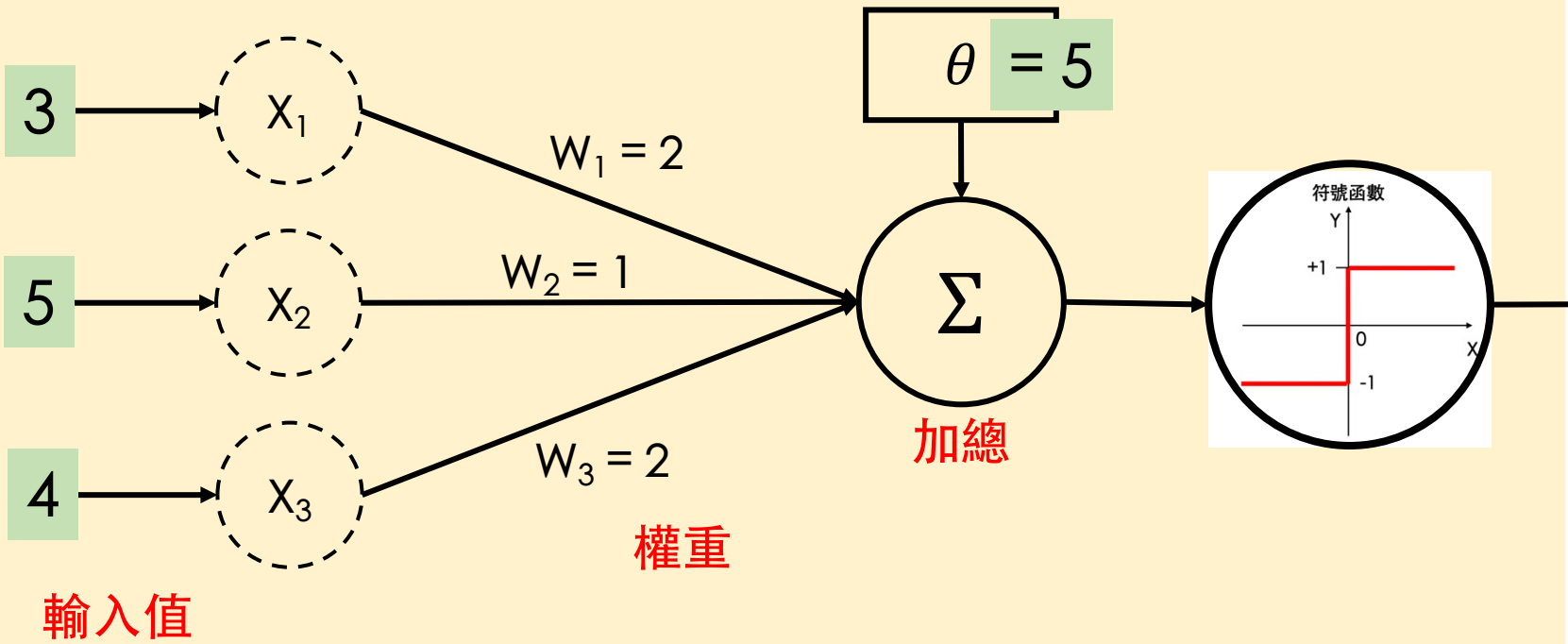
$$X = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta$$

$$Y = \begin{cases} +1, & if\ X \geq 0 \\ -1, & if\ X < 0 \end{cases}$$

$$Y = sign[\sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta]$$



$$Y = sign(w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 - \theta)$$

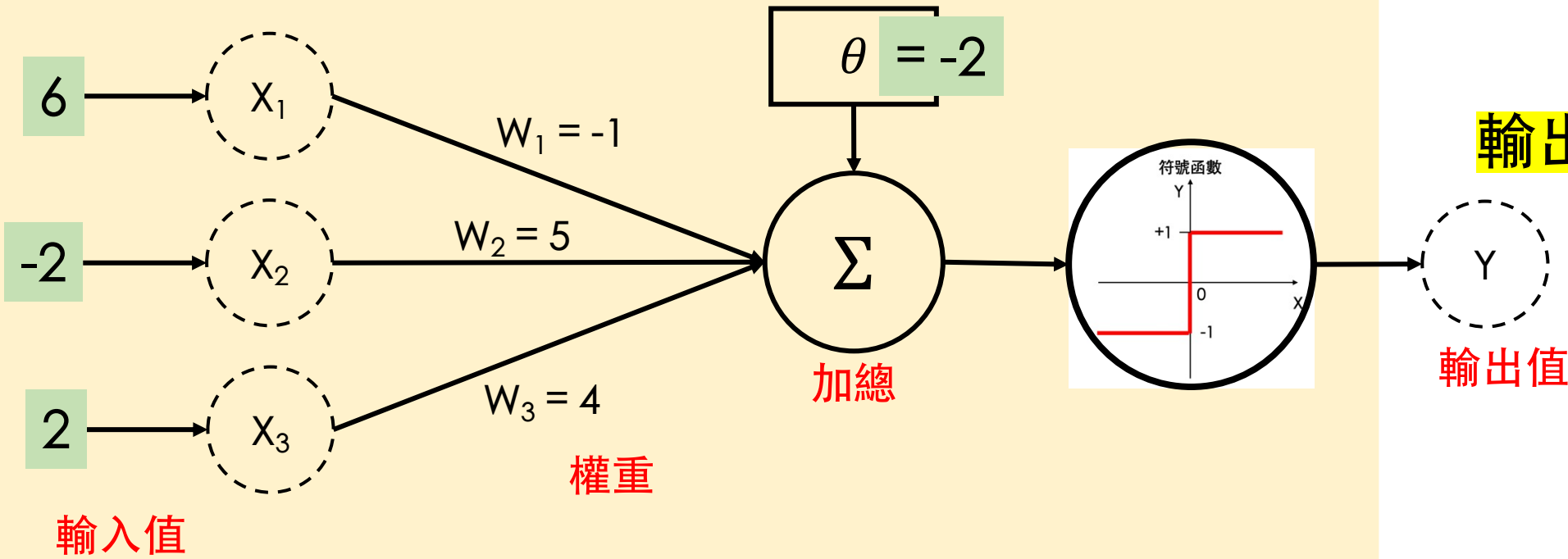


輸出值為+1

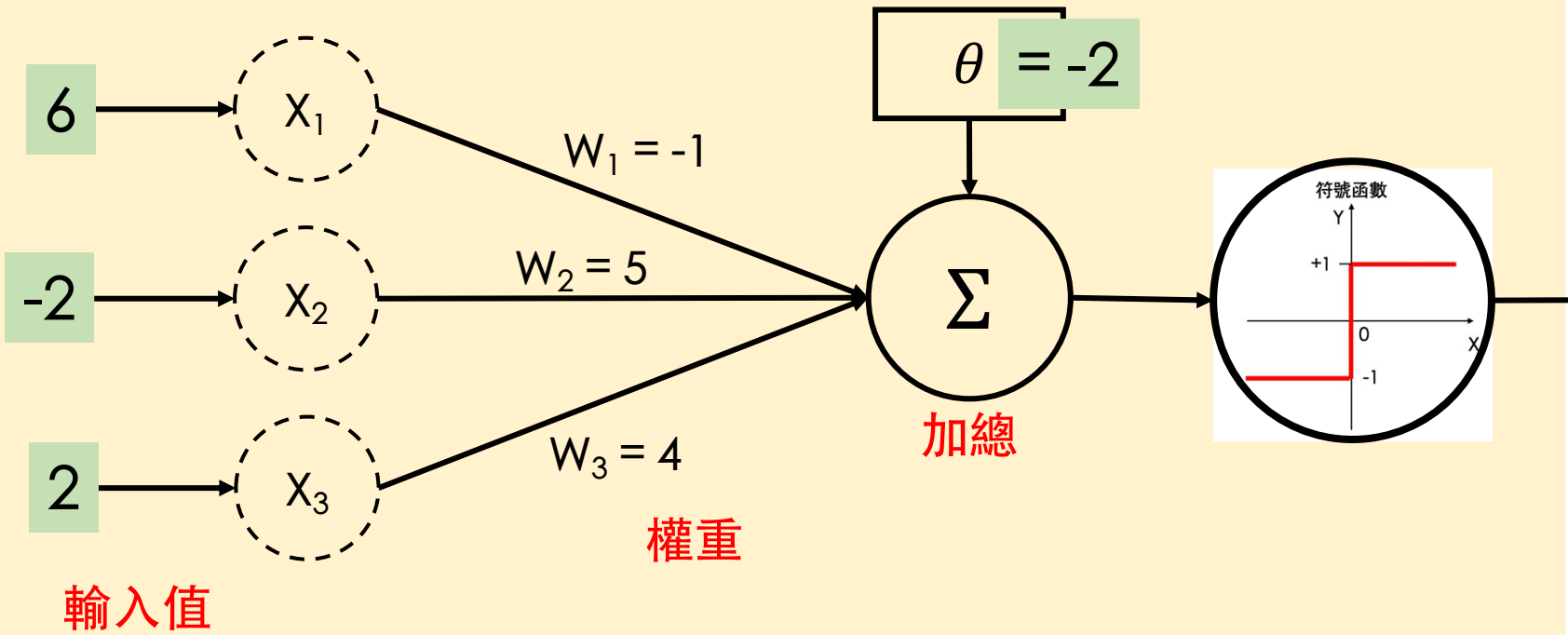
如果期望輸出為+1，誤差為多少?

$$Y = sign(w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 - \theta)$$

$$Error = Y_d - Y$$



$$Y = sign(w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 - \theta)$$



輸出值為-1

如果期望輸出為+1，誤差為多少?

$$Y = sign(w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 - \theta)$$

$$Error = Y_d - Y$$