



# 深度學習TensorFlow實務

深度學習基礎理論

Pre-Lab 1

-TA-

李偉弘

廖宜健

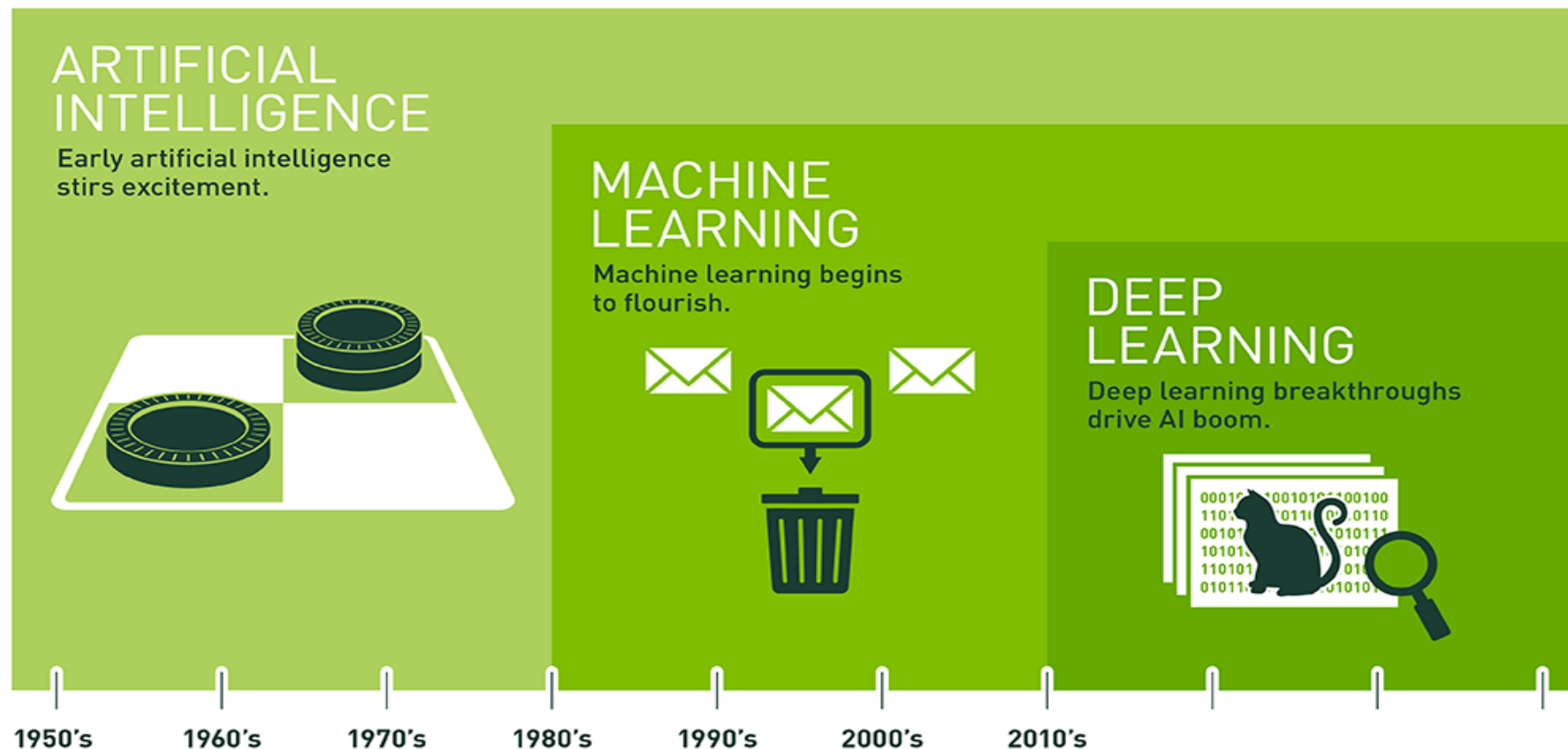
林佑昌

蔡明諺

彭冠偉

什麼是 AI ?

# AI x 機器學習 x 深度學習



Since an early flush of optimism in the 1950s, smaller subsets of artificial intelligence – first machine learning, then deep learning, a subset of machine learning – have created ever larger disruptions.

# 機器學習種類介紹

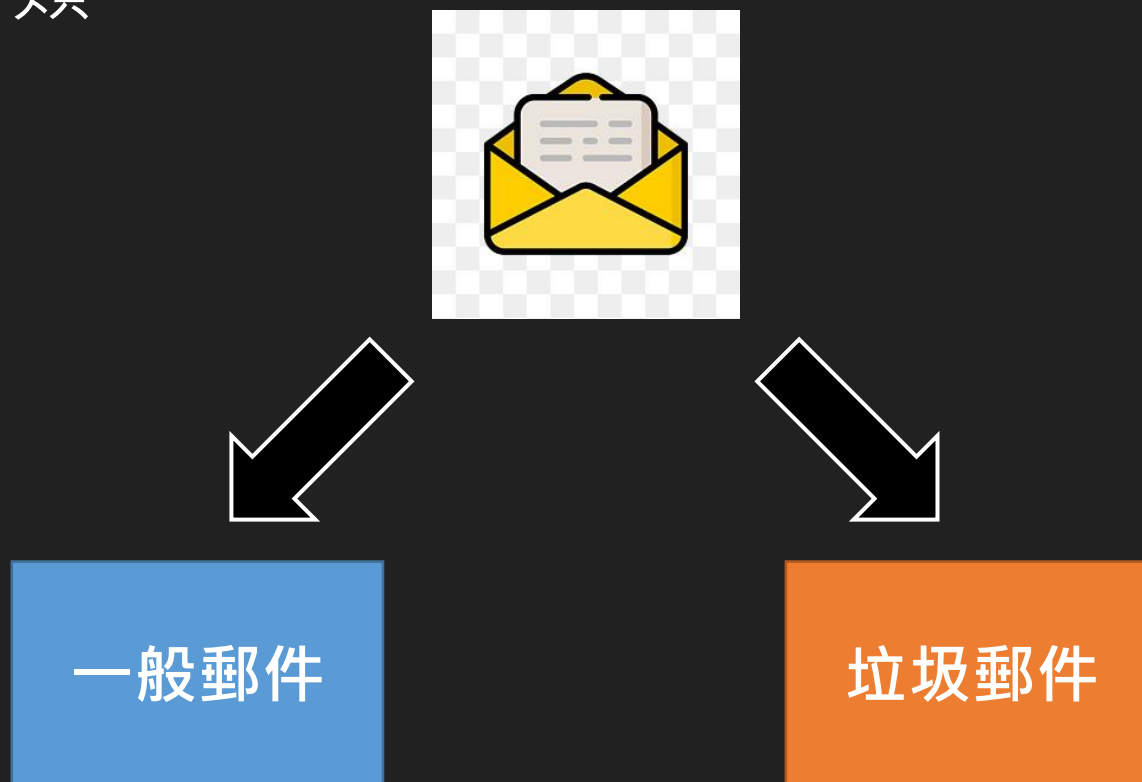
# 機器學習

## ■ 機器學習主要種類介紹

學習方式	監督式學習 ( <i>Supervised Learning</i> )
	無監督學習 ( <i>Unsupervised Learning</i> )
預達成目標	分群( <i>Clustering</i> )
	迴歸( <i>Regression</i> )
	分類( <i>Classification</i> )

# 監督式學習

- 迴歸和分類屬於監督式學習，以分類為例：
- 分類目標：信箱郵件分類



# 分類舉例 – 郵件分類

## 訓練

輸入已被標註為  
垃圾郵件的郵件

輸入訓練樣本(Training Sample)

分類器對輸入  
樣本進行特徵  
的萃取及統計

訓練模型(Training)

總結出判斷標準

分類模型(Classification Model)

## 測試

泛化  
(Generalization)  
能力測試

驗證(Validation)

模型測試(Testing)

# 迴歸

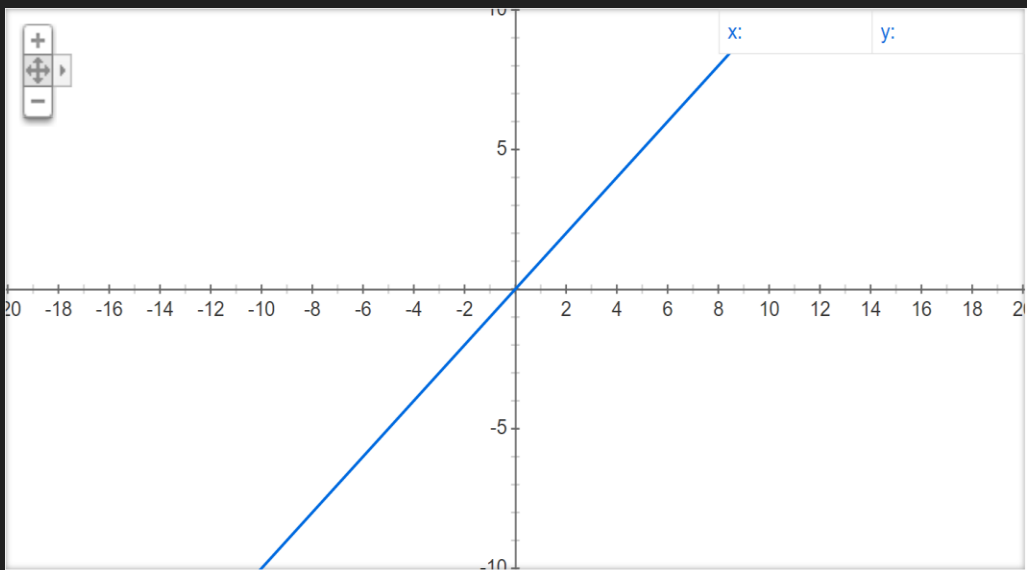
- 藉由已發生的事實及已知其發生的原因，來推斷兩者關係

- 回歸分為  $\left\{ \begin{array}{l} \text{線性回歸} \\ \text{非線性回歸} \end{array} \right.$



# 線性迴歸

- 假設  $y$  為已知事實， $x$  是發生的原因， $w$  (Weight，權重) 和  $b$  (Bias，偏移量) 則是我們能調整的參數，最終產生關係式：
$$y = w * x + b \longrightarrow \text{1維}$$



已知多組  $y$  及  $x$



透過已知  $y$  及  $x$  得到  $w$  與  $b$



透過關係式求得未知  $y$  及  $x$

# 非線性回歸

- 若有複數個原因  $x$  (關係式為多維)時，則為非線性回歸
- 例子：血糖量測

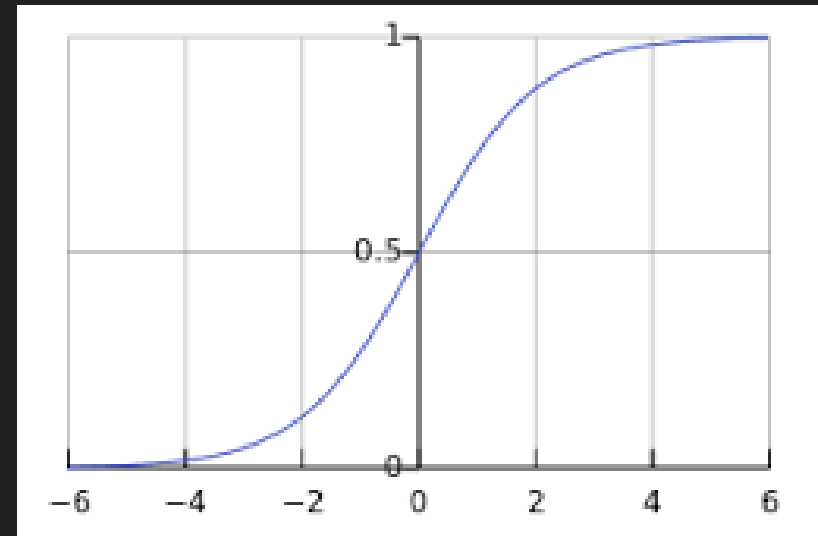
$$y = w_1 * \text{年齡} + w_2 * \text{身高} + w_3 * \text{體重} + w_4 * \text{血壓} + w_5 * \text{血脂} + b$$

↓	↓	↓	↓	↓	↓
量測結果	原因	原因	原因	原因	原因
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$

# 非線性回歸 – 邏輯回歸

- 邏輯(斯)回歸(Logistic Function)，又稱為 Sigmoid Curve
- 特點：輸出只有 0 或 1，適合分類
- 此處的  $z$  為我們的輸入，如在線性回歸中， $z = w * x + b$

$$y = f(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$



# 監督式學習小結

- 訓練時需要已標註過的資料(Label)
- 資料集被切分為
  - 訓練集(Training Set)
  - 驗證集(Validation Set)

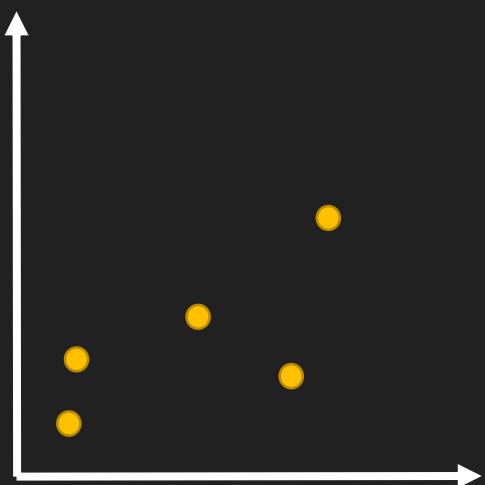
資料集



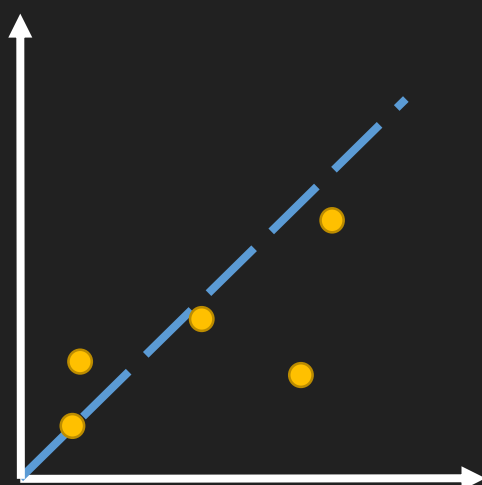
# 過擬合(Overfitting)與欠擬合(Underfitting)

- 驗證集的準確率用來確認是否有過擬合
- 訓練集的準確率用來確認是否有欠擬合

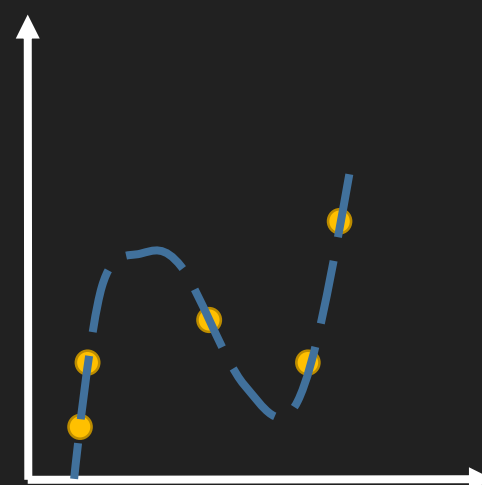
原始資料分布



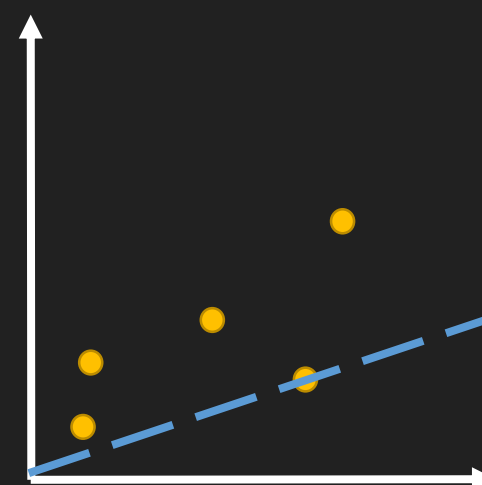
我們想要的結果



Overfitting



Underfitting



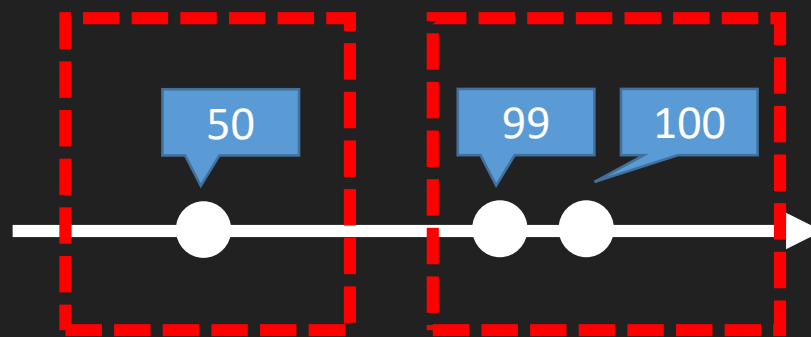
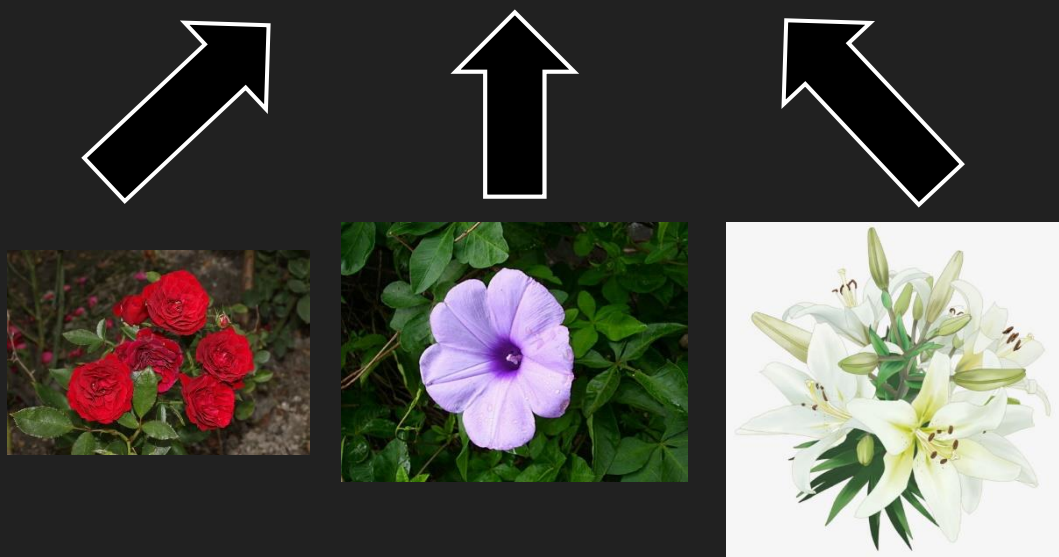
# 無監督學習

- 訓練時需要的資料是未標註過的
- 分群屬於無監督學習

# 分群

- 將物理物件或抽象物件及合併組成多個類的過程
- 常用的分群演算法皆是使用距離判斷相似度，如 K-Means

種類：花



# 機器學習 – 延伸學習

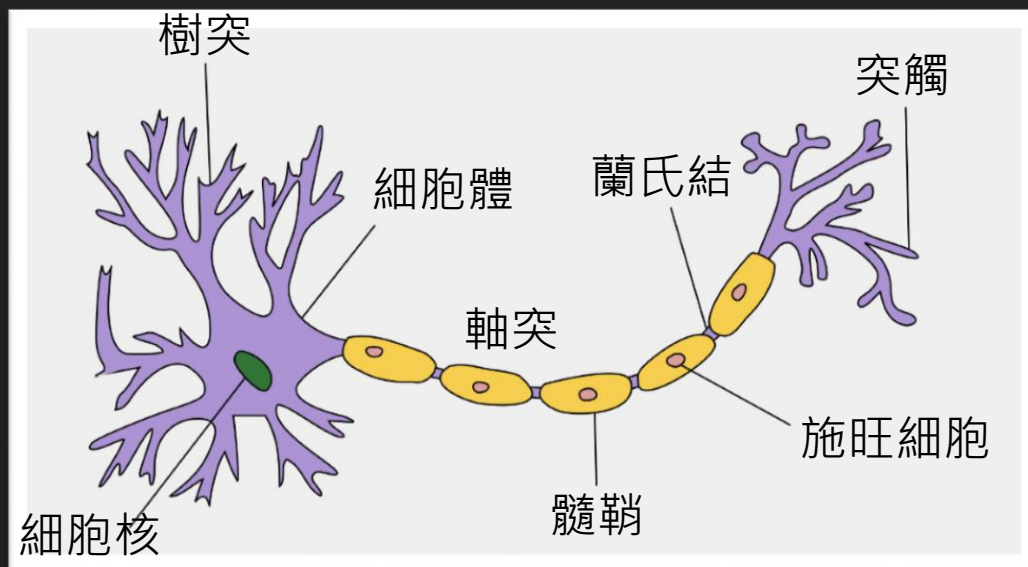
- 台大林軒田教授 – 機器學習基石
- 連結：<https://reurl.cc/1eOr8>
- 台大李宏毅教授 – Machine Learning
- 連結：<https://reurl.cc/o0YOq>



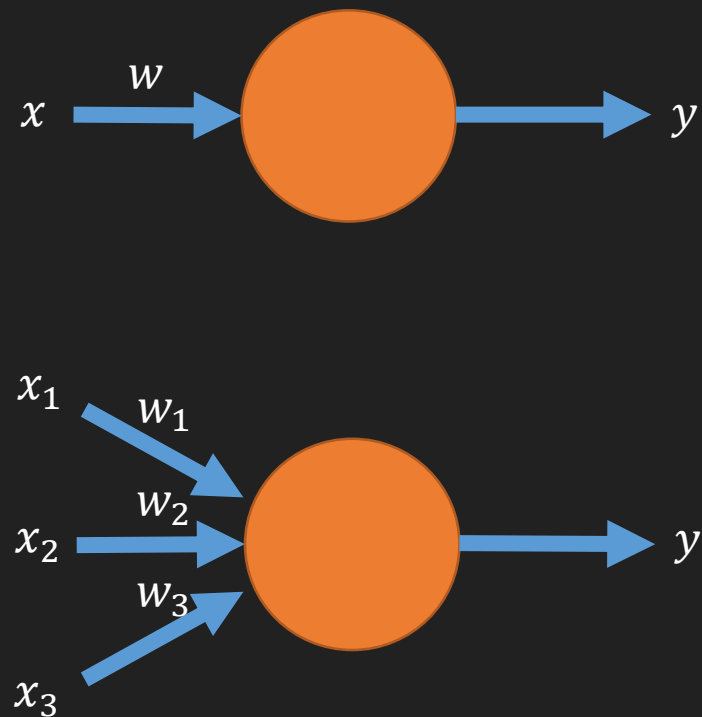
# 深度學習

# 神經元

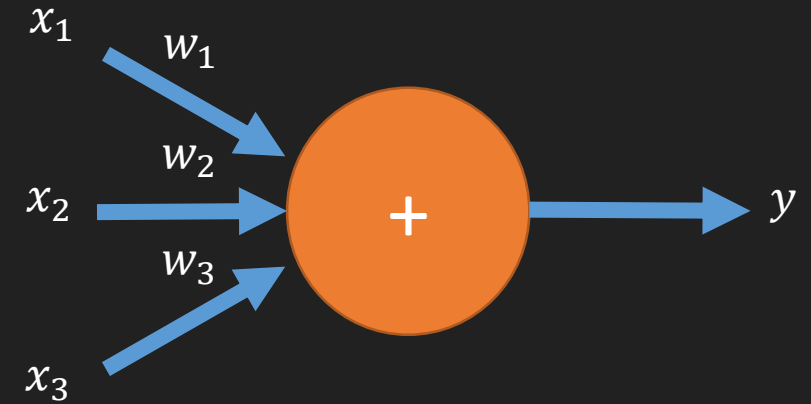
## 人體神經元



## 機器模擬神經元



# 神經元的運作



- $y = x_1 * w_1 + x_2 * w_2 + x_3 * w_3$

- 舉例：銀行評鑑客戶品質

$x_1$  為存款， $x_2$  為負債， $x_3$  為收入， $y$  客戶評分

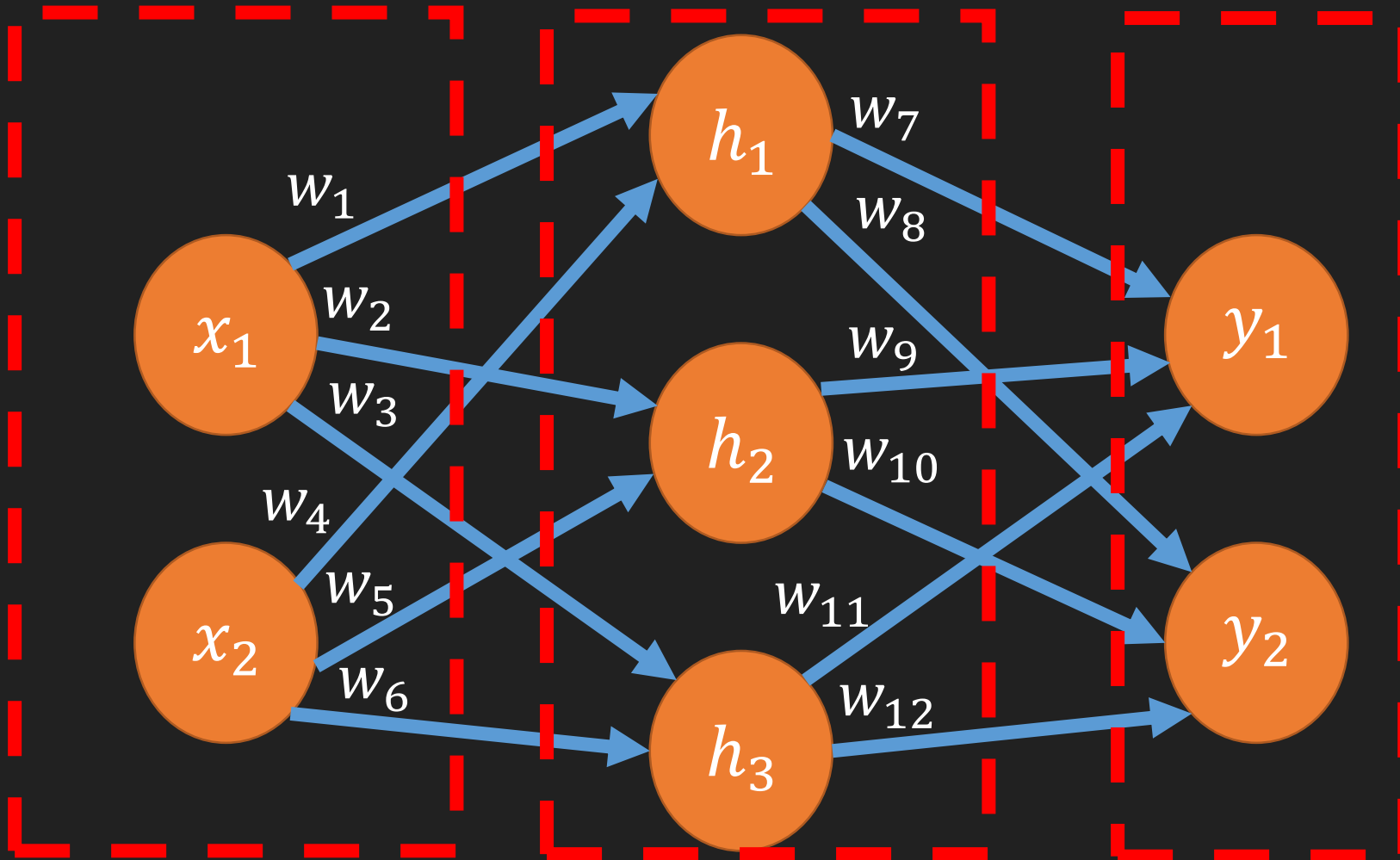
$$w_1 = 0.3, w_2 = 1.5, w_3 = 1.1$$

客戶 A，存款為 50，負債為 -10，收入為 20

$$\begin{aligned} y &= 50 * 0.3 + (-10) * 1.5 + 20 * 1.1 \\ &= 22 \end{aligned}$$

# 神經網路

輸入層 (Input Layer)      隱藏層 (Hidden Layer)      輸出層 (Output Layer)



# 練習題

■ 1.  $h_1 = ?$  (以  $x$  與  $w$  表示)

■ 2.  $y_2 = ?$  (以  $h$  與  $w$  表示)

# 練習題

- 1.  $h_1 = ?$  (以  $x$  與  $w$  表示)

$$h_1 = x_1 * w_1 + x_2 * w_4$$

- 2.  $y_2 = ?$  (以  $h$  與  $w$  表示)

$$y_2 = h_1 * w_8 + h_2 * w_{10} + h_3 * w_{12}$$

從輸入層一直計算到輸出層  正向傳播

# 使神經網路非線性化

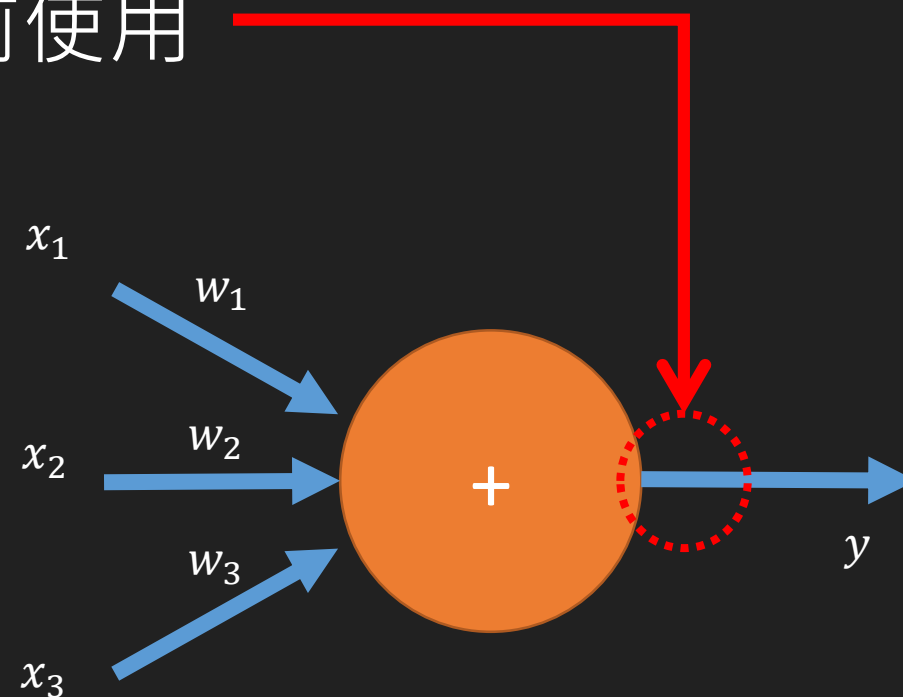
- 在神經網路中，前一層的輸出與後一層的輸入相連

 最終呈現的結果為線性，不實用

- 在神經元輸出  $y$  給下一層前使用活化函數，使輸出非線性化

# 活化函數(Activation Function)

- 又稱激勵函數，神經元輸出  $y$  前使用
- 常用活化函數
  - Sigmoid 函數
  - 雙曲正切函數(Tanh Function)
  - 線性整流函數(ReLU)





# Sigmoid 函數

- 如 P11 呈現， $y = \frac{1}{1+e^{-z}}$ ， $y$  為輸出， $z$  為輸入
- 承 P19 範例，使用活化函數中的 Sigmoid 函數：

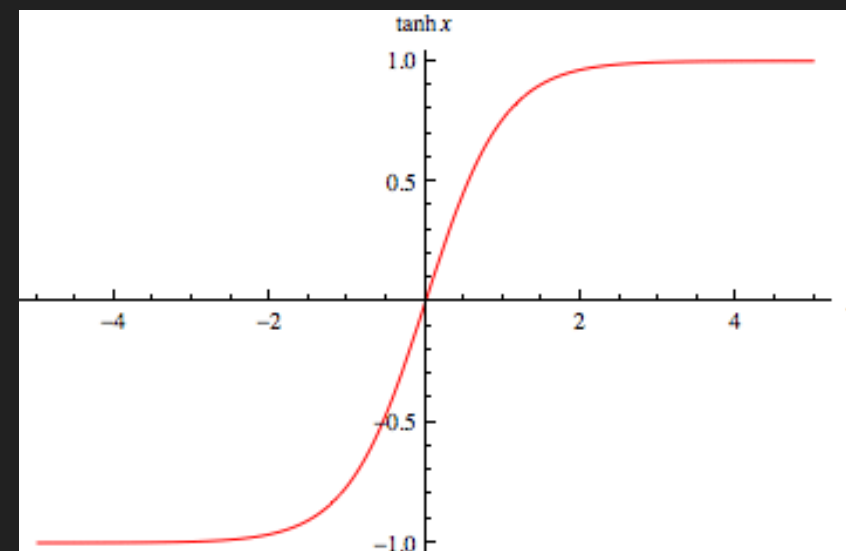
$$z = 50 * 0.3 + (-10) * 1.5 + 20 * 1.1 = 22$$

$$y = \frac{1}{1+e^{-22}}$$
$$\cong 0.99$$

# 雙曲正切函數(Tanh Function)

- Tanh 函數與 Sigmoid 函數相近
- 學習遞迴神經網路(Recurrent neural networks , RNN)時會接觸到

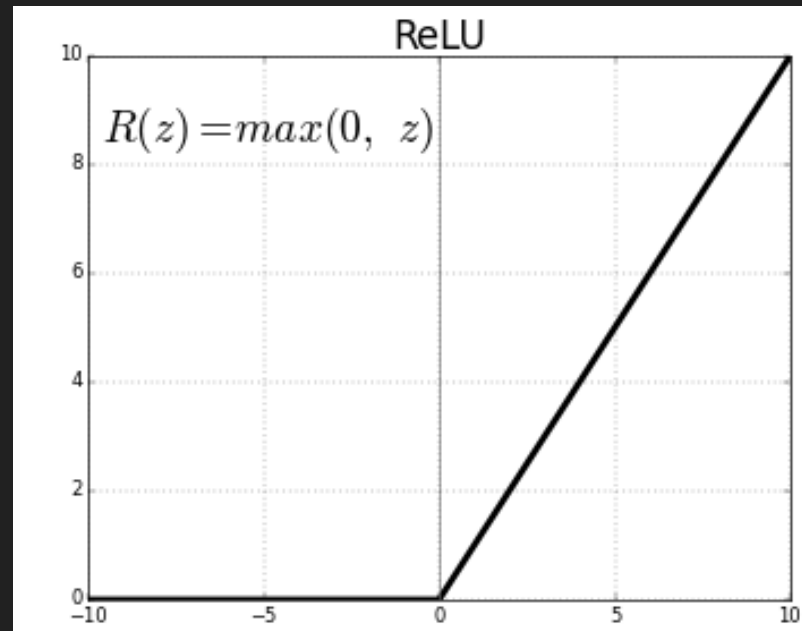
$$\tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$$



# 線性整流函數(Rectified Linear Unit , ReLU)

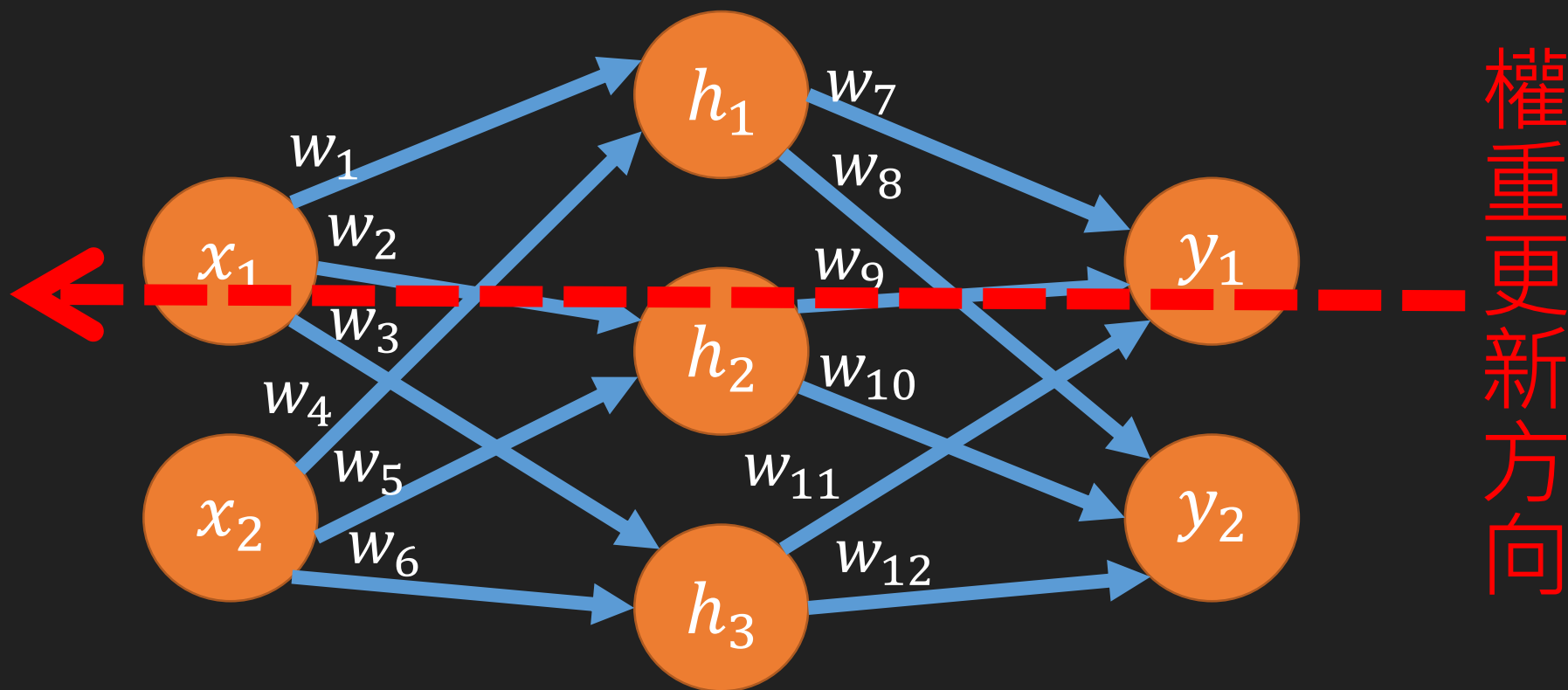
- 目前深度學習架構中最通用的活化函數

$$y = \max(x, 0) \Rightarrow y = \begin{cases} x & , x > 0 \\ 0 & , x \leq 0 \end{cases}$$



# 反向傳播(Back Propagation, BP)

- 正向傳播結束後，計算輸出與標註正確答案之間的誤差
- 根據其誤差，使用演算法進行權重更新



# 深度學習的特點

## ■ 不用提取特徵(Feature)

- End-to-End
- 人類干預程度比傳統機器學習低

## ■ 處理線性不可分

- 運用大量線性分類器處理線性不可分問題
- 處理線性不可分效率比傳統機器學習(如：SVM)佳

# 深度學習的應用

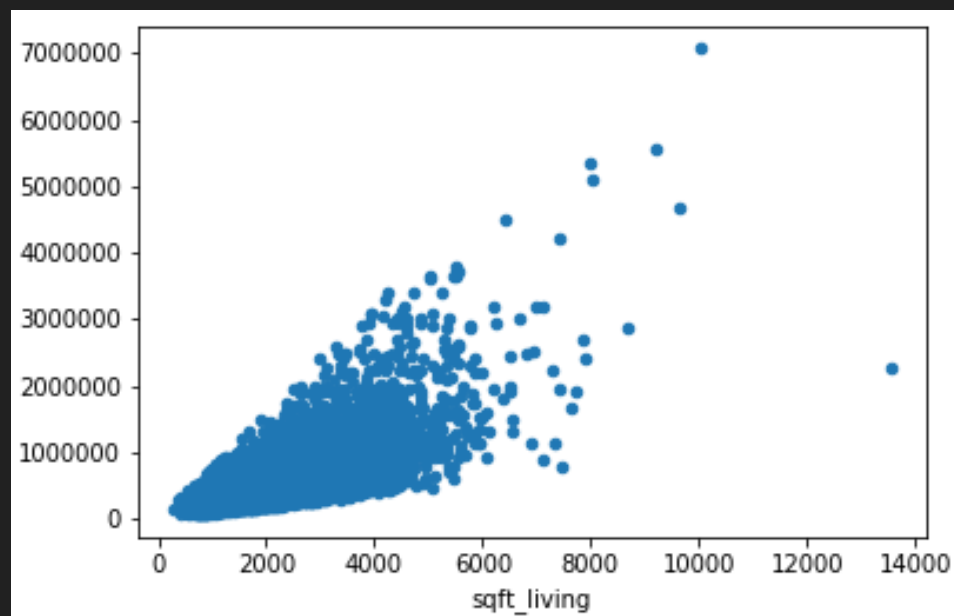
- 數字(Number)
- 文字(Word)
- 影像(Image)
- 影片(Video)
- 聲音(Voice)

# 深度學習的應用 - 數字(Number)

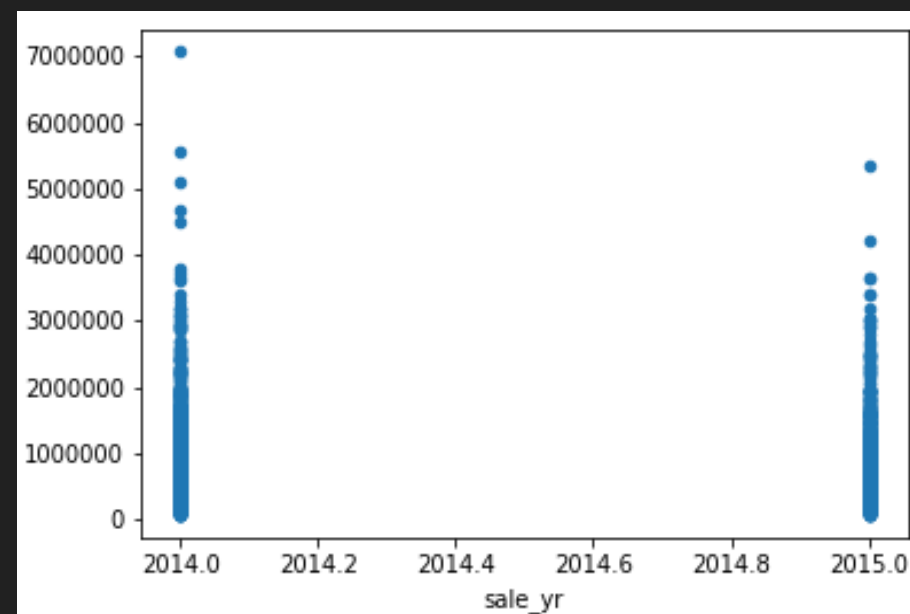
## ■ House Sale Price Prediction Challenge

資料集分析

有用的資料

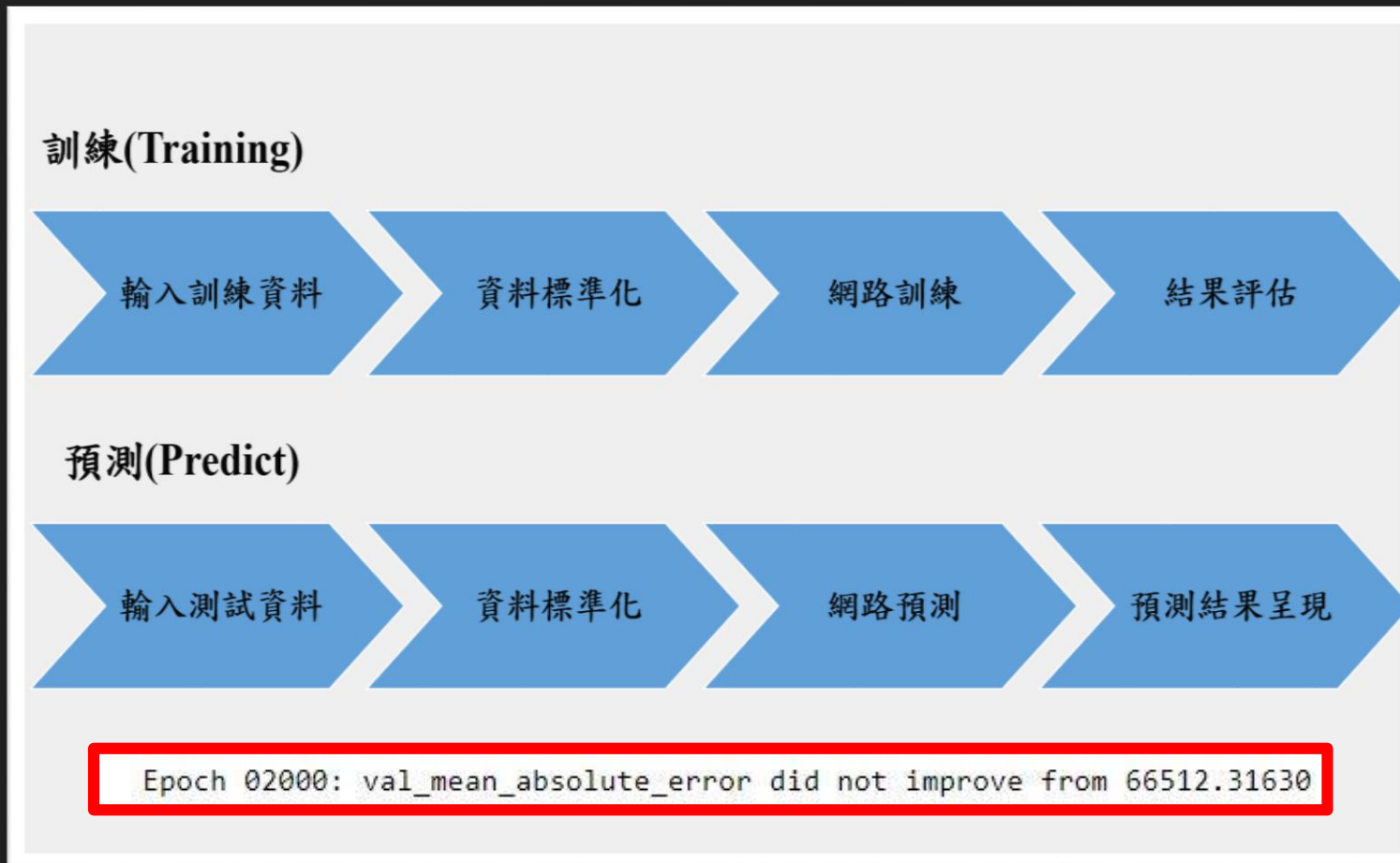


無用的資料



# 深度學習的應用 - 數字(Number)

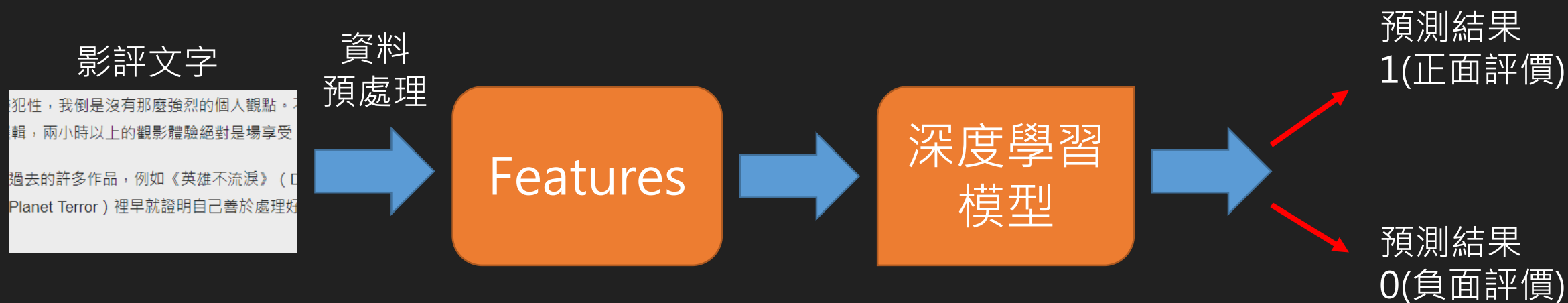
## ■ House Sale Price Prediction Challenge





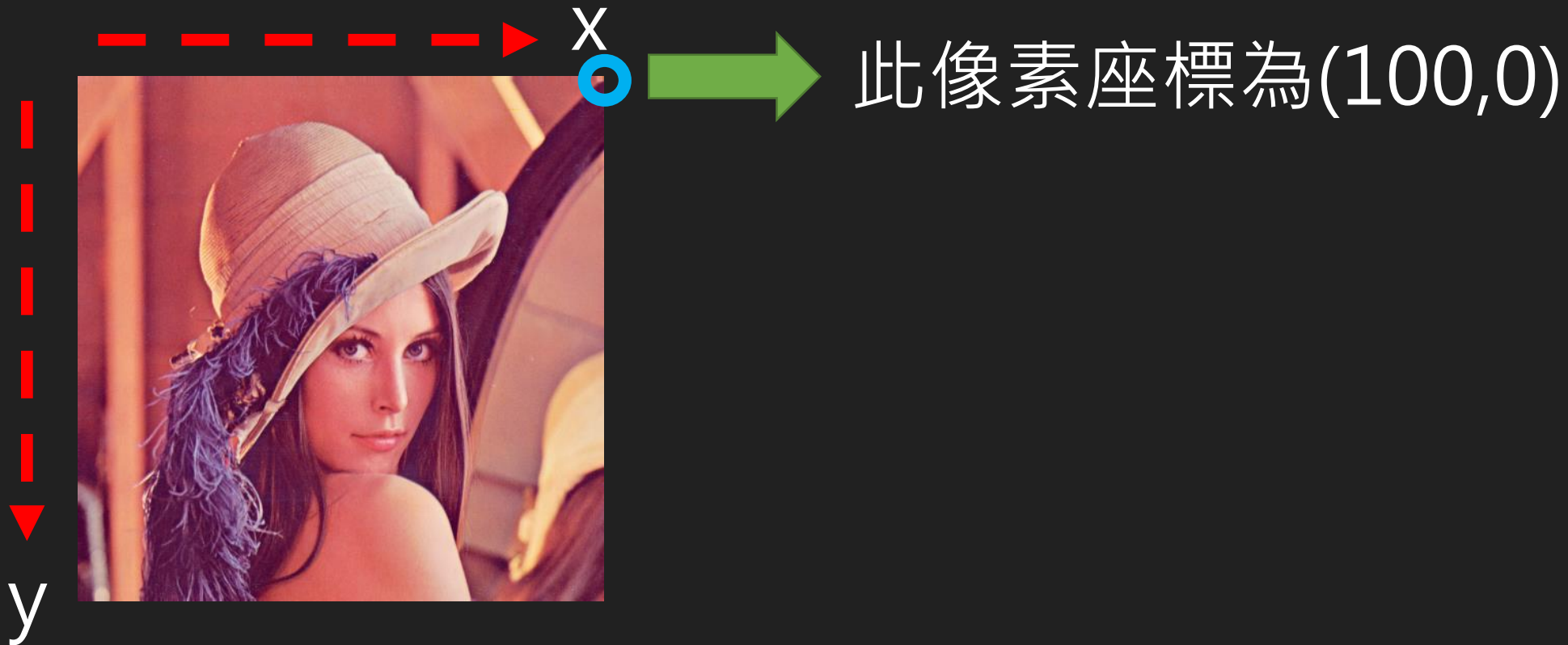
# 深度學習的應用 - 文字(Word)

## ■ 電影影評好壞分析



# 深度學習的應用 - 影像(Image)

- 在影像處理中，影像為 2 維，分為 x 與 y 兩方向
- 假設這張圖的尺寸為 100 \* 100 pixels



# 深度學習的應用 - 影像(Image)

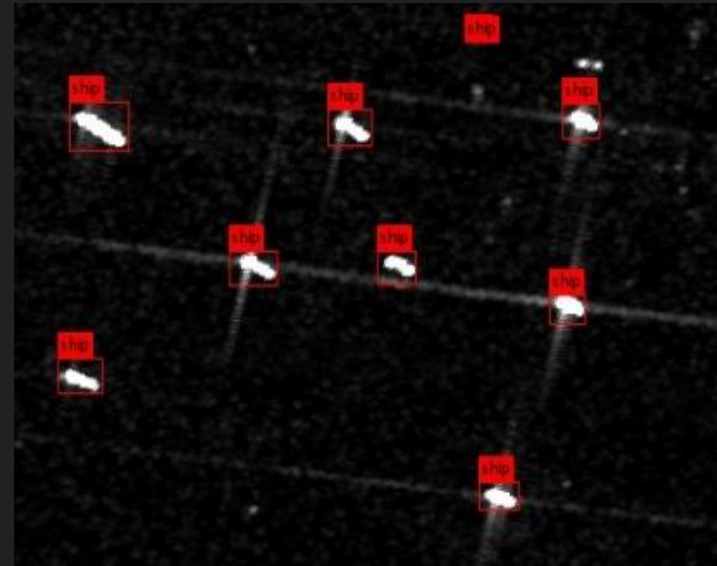
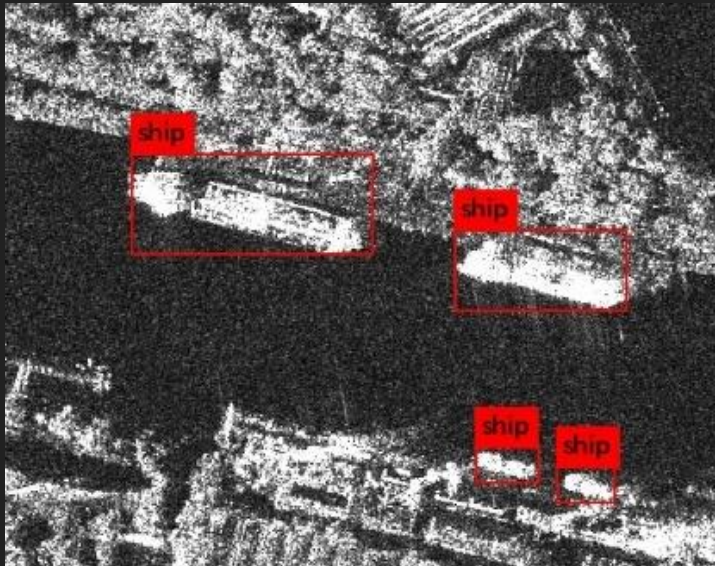
- 影像分為黑白與彩色，彩色影像以三原色 RGB 組成
- 將RGB三原色量化後，數值皆介於 0 ~ 255 間
- 彩色影像中，每一個像素點皆有 RGB 三個值
  - 所有像素的 RGB 三值全為 0 時，圖片為黑色
  - 所有像素的 RGB 三值全為 255 時，圖片為白色
- 假設右圖尺寸為50\*50

R G B  
此像素值為(255,255,255) ← 此像素座標為(0,50) ← 

!!不同軟體RGB讀取順序不同

# 深度學習的應用 - 影像(Image)

- 黑白影像中，每一個像素點皆只有一個值
- 以黑白衛星影像為例：



# 深度學習的應用 - 影片 (Video)

The background of the slide features a dark teal gradient with a network of white circles connected by thin white lines, resembling a neural network or a data structure. Several nodes are highlighted with a bright cyan glow. The text "YOLO v2" is centered in a large, white, sans-serif font.

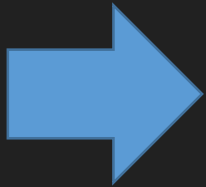
YOLO v2

<http://pureddie.com/yolo>

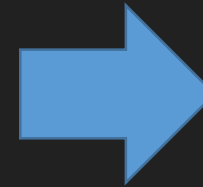
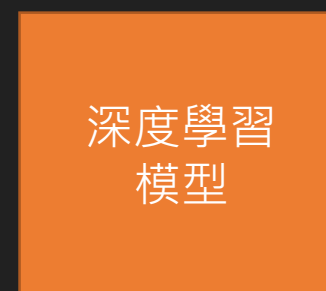
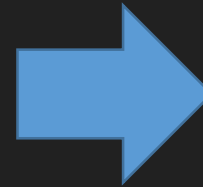
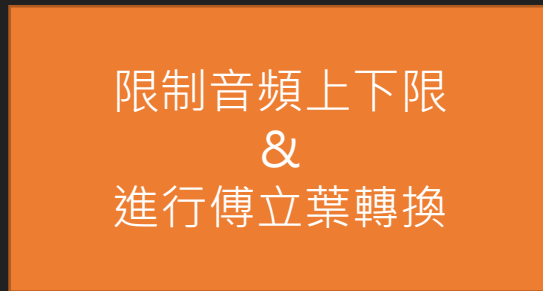
# 深度學習的應用 - 聲音(Voice)

## ■ Speech Recognition

聲音檔輸入



資料前處理



-END-