

Machine Learning - 4105931

Lecture 4 Deep Learning Overview

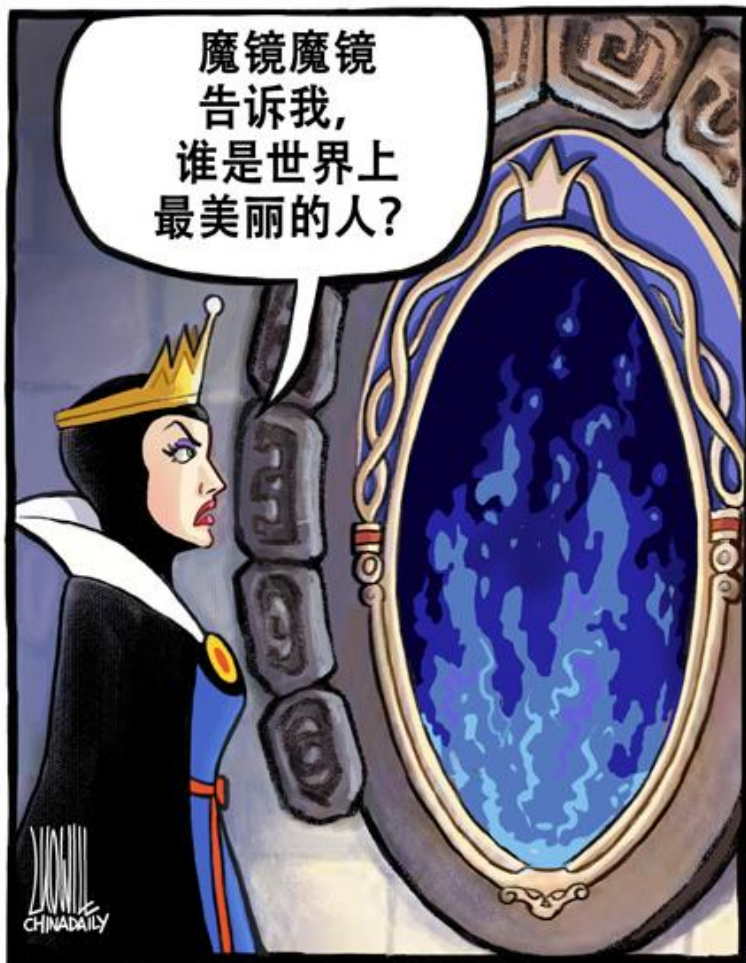
Chen-Kuo Chiang (江振國)
ckchiang@cs.ccu.edu.tw

中正大學 資訊工程學系



從白雪公主之魔鏡認識機器學習

魔鏡的起源



魔鏡的學習歷程

- 什麼是美麗？



定義“美麗”

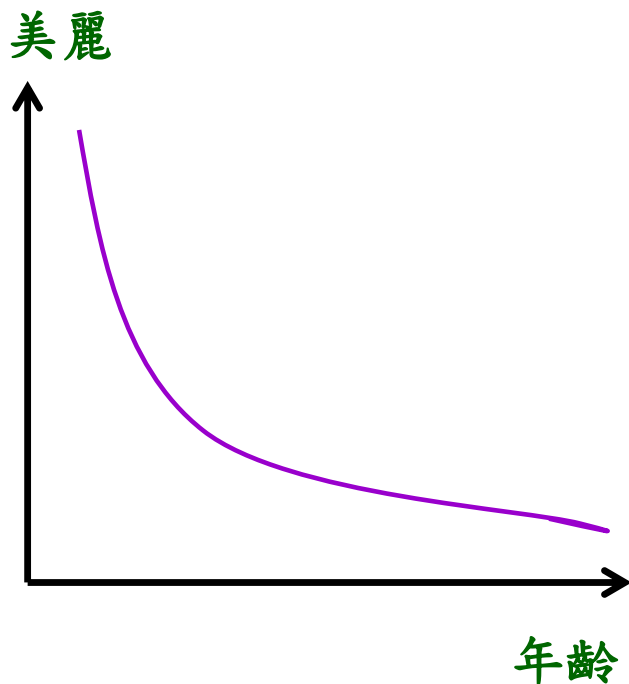
- 列出影響美麗的條件，並數值化
 - 眼睛的大小
 - 臉的大小形狀
 - 膚質
 - 氣質
 - 年齡
 - ...



2017年度百大美女評選

學習各種條件與美麗的關係

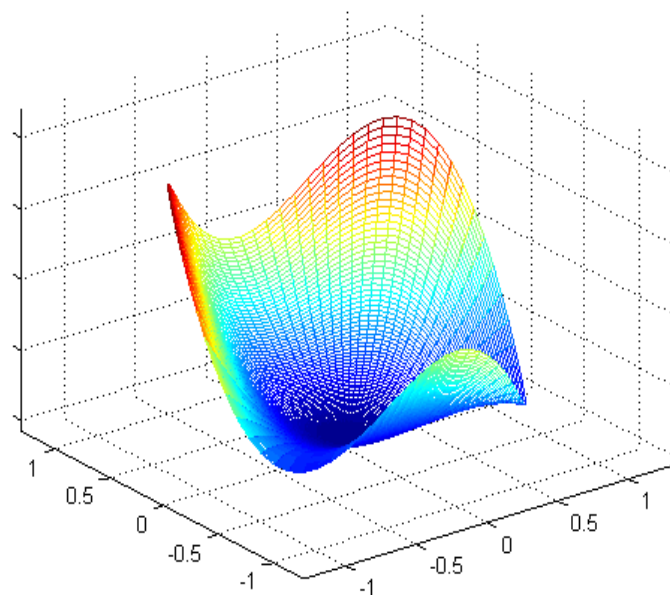
- 年齡 VS 美麗



- 所有特徵值 VS 美麗

特徵值

眼睛
臉型
膚質
氣質
年齡



找出特徵值與美麗的函數關係!

魔鏡的答案

- 問：「魔鏡啊魔鏡~世上最美的人是誰？」



資料蒐集的重要性

- 需要先蒐集大量的資料，才能分析資料與答案的相關性

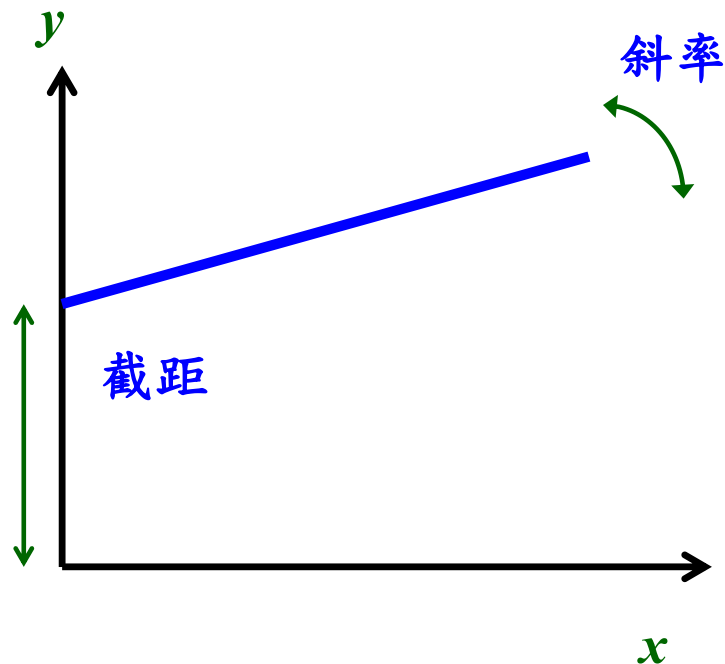
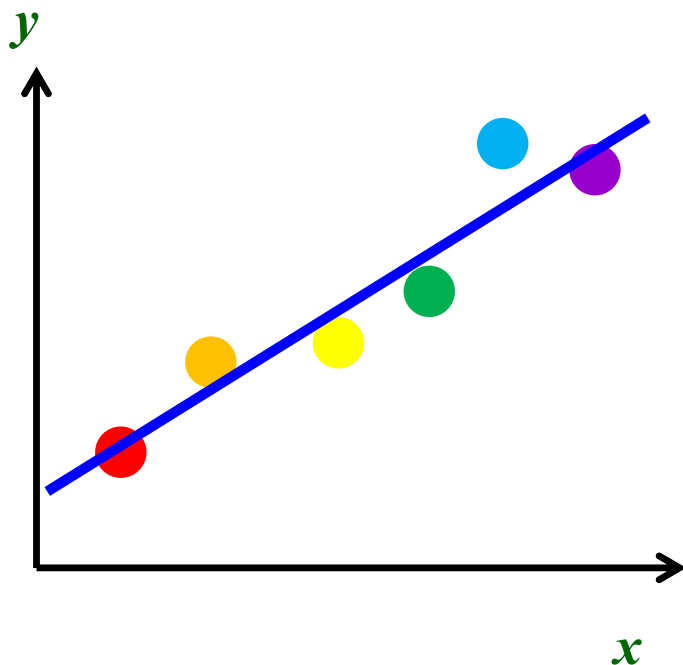
$$x_{\text{周子瑜}} = \begin{pmatrix} 10 \\ 7 \\ 19 \\ 31 \\ 22 \end{pmatrix} \begin{matrix} \leftarrow \text{眼睛大小} \\ \leftarrow \text{臉型} \\ \leftarrow \text{膚質} \\ \leftarrow \text{氣質} \\ \leftarrow \text{年齡} \end{matrix}$$

$$y_{\text{周子瑜}} = 95 \quad \text{重要!}$$



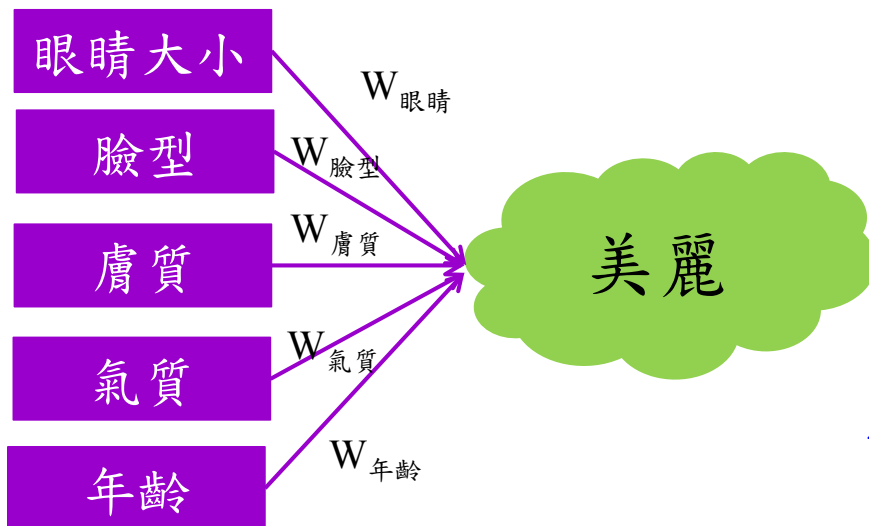
資料的函數表示

- 如何找到最符合資料分布的函數表示？
- 迴歸分析



美麗的關鍵

- 所有條件一樣重要嗎？
- 不一樣重要的話，加上權重



機器學習: 推動推桿，每次調整權重，讓函數吻合資料分佈

魔鏡的學習

大量的資料
特徵值



大量的資料
美麗程度

輸入

函數模型

輸出



調整參數，控制函數變化

觀察結果，吻合資料分佈



怎麼判斷函數學的好？

- 模型的答案要吻合真實的答案

	周子瑜	蔡依琳	林志玲	張小燕
真實答案	95	85	92	65
模型結果	98	83	87	66
誤差	-3	2	5	-1

- 使用誤差函數

誤差函數

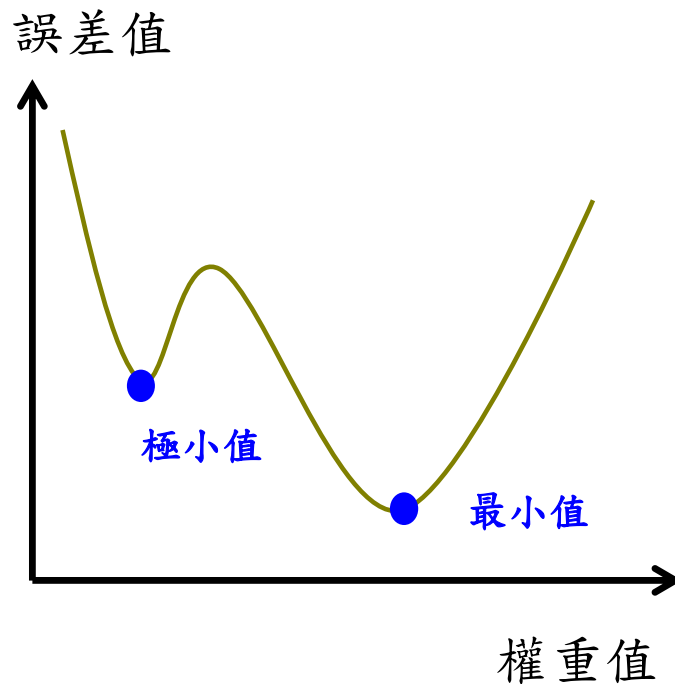
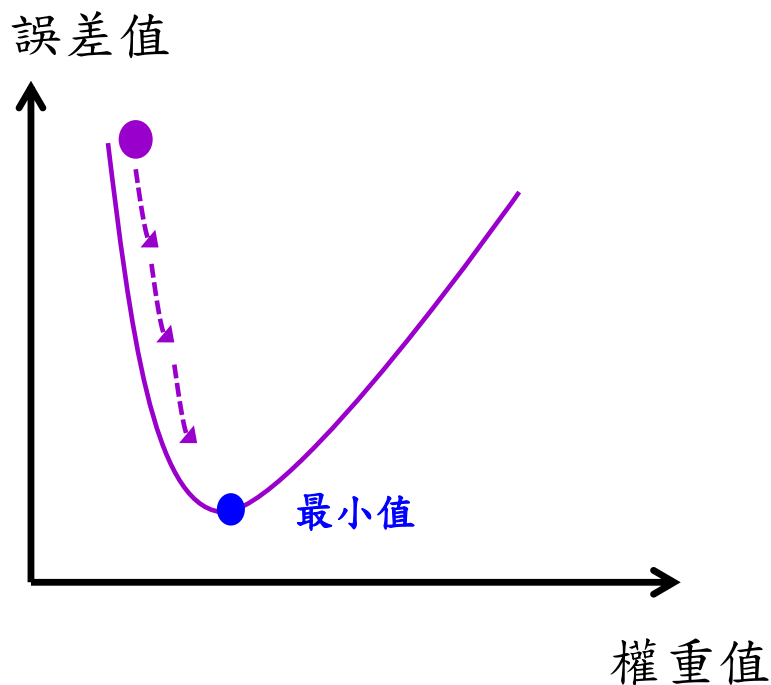
$$= (-3)^2 + 2^2 + 5^2 + (-1)^2$$

求得最佳解的方法??

- **最佳化方法**-盡可能縮小模型結果與真實答案的差距，得到一個最小誤差的一組權重值為解答
- **如何求得最佳解??**
 - 每次只推動拉桿一點點，看誤差有沒有縮小
 - 有縮小表示拉桿推動的方向對了，再推一點點
 - 如果誤差無法縮小，則推動其他根拉桿看看
 - 如此反覆的操作，直到誤差下降不了為止
 - 此方法稱為**坡度法**
- **梯度下降法**
 - 同時推動多根拉桿，讓誤差縮小

區域最佳解與全域最佳解

- 求到的最終解是否是最佳解？

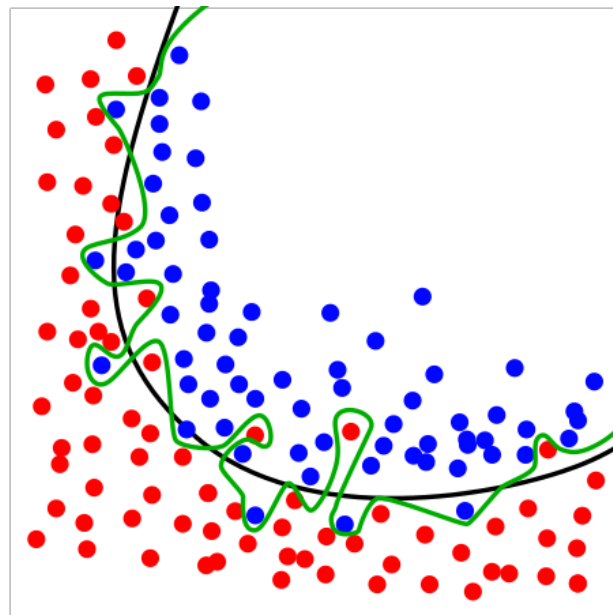
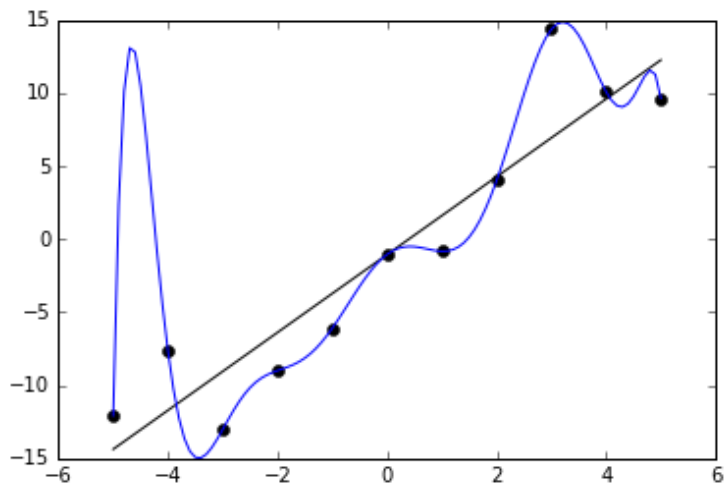


模型的一般性

- **訓練資料**-用於學習與決定模型參數的資料
- 模型的一般性
 - 如果在看過的資料學習的答案很正確，在沒看過的資料也希望預測的很準確
- **測試資料**
 - 在模型訓練完之後，用模型沒看過的資料當測試資料，丟進去計算模型的準確性
- **機器學習的準則**
 - 手上的所有資料分成訓練資料&測試資料兩大塊
 - 訓練模型時，不可使用測試資料

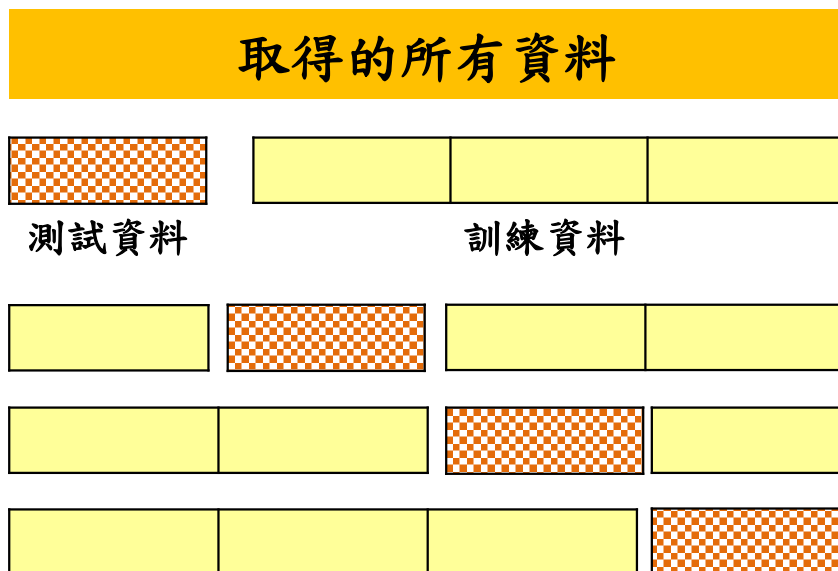
過度擬合(Overfitting)

- 當模型過度屈從訓練資料的分佈，導致測試資料的預測準確很差，稱為過度擬合



交叉驗證

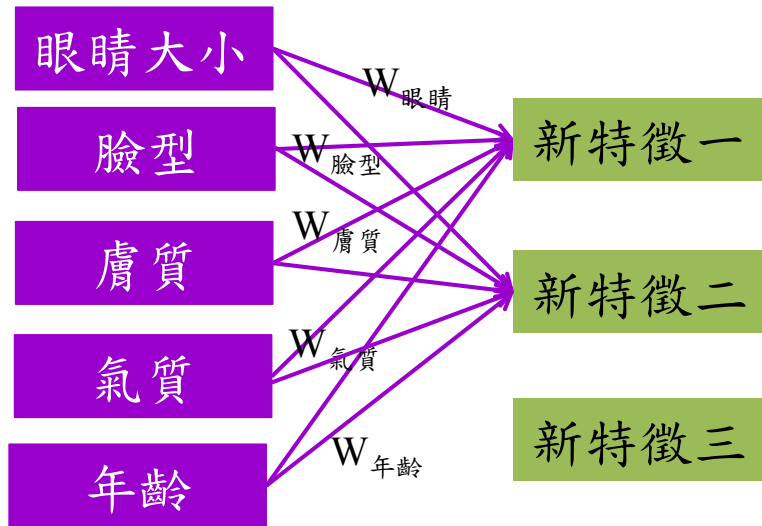
- 有可能發生取得的訓練資料，剛好偏向某一個結果。
- 交叉驗證用於產生多種訓練/測試資料組合，求得公允的測試結果。



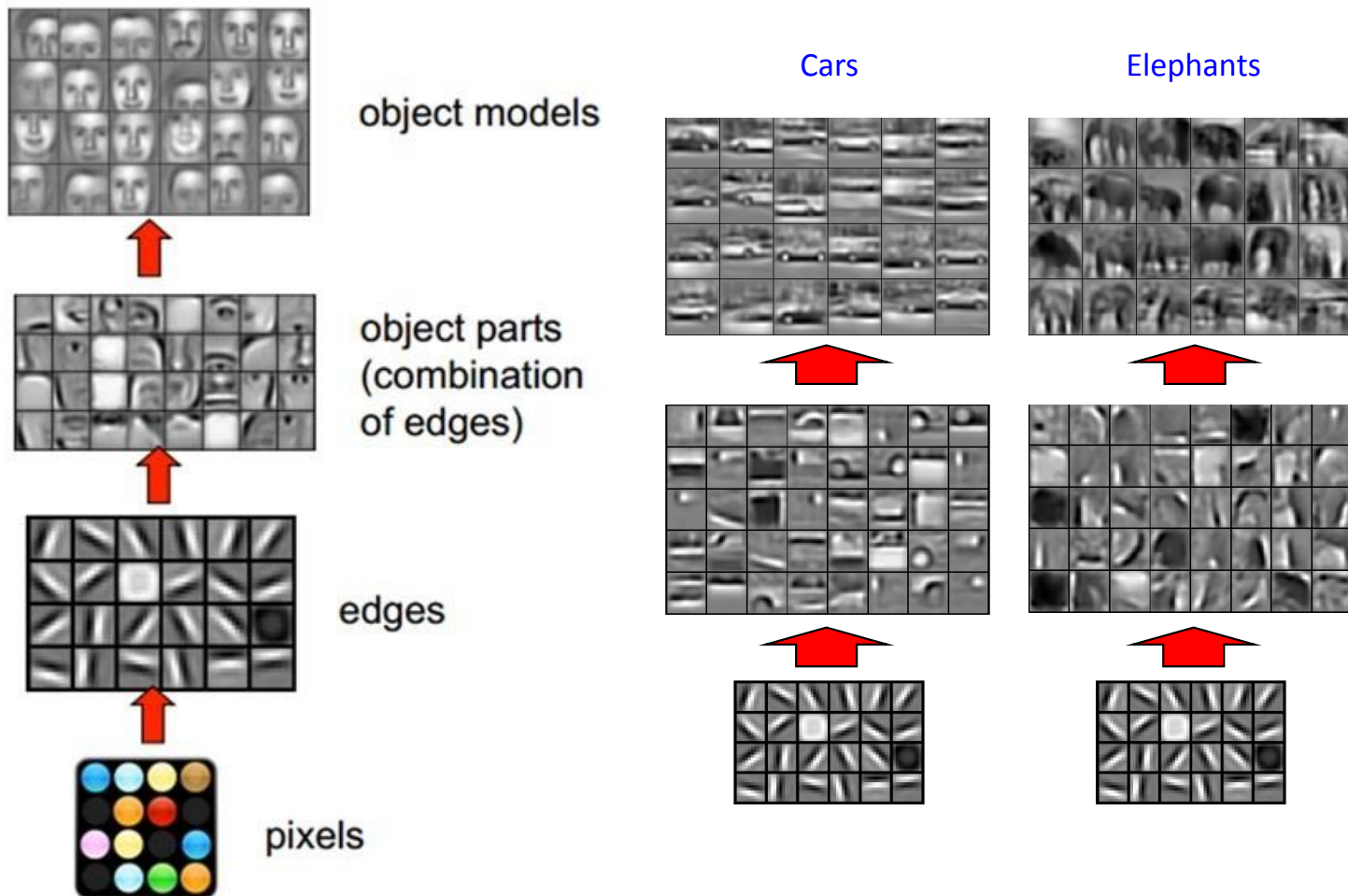
利用四種訓練資料分別計算預測誤差，再計算誤差平均值

建立新的特徵值

- 利用特徵值與權重的加總，產生新的特徵



建立新的特徵值



新特徵與線性轉換

- 線性轉換

- 產生新的特徵時，是利用特徵乘上權重的結果再相
- 重複多次的乘法與加法還是只算一次的乘法與加法

$$\begin{array}{rcl} & 2 \times & \text{眼睛大小} & + 3 \times & \text{臉型} \\ +) & 3 \times & \text{眼睛大小} & + 2 \times & \text{臉型} \\ \hline & 5 \times & \text{眼睛大小} & + 5 \times & \text{臉型} \end{array}$$

非線性轉換

- 非線性轉換-不是只有乘法與加法的轉換方式
- Sigmoid function



$$\theta(-\infty) = 0;$$

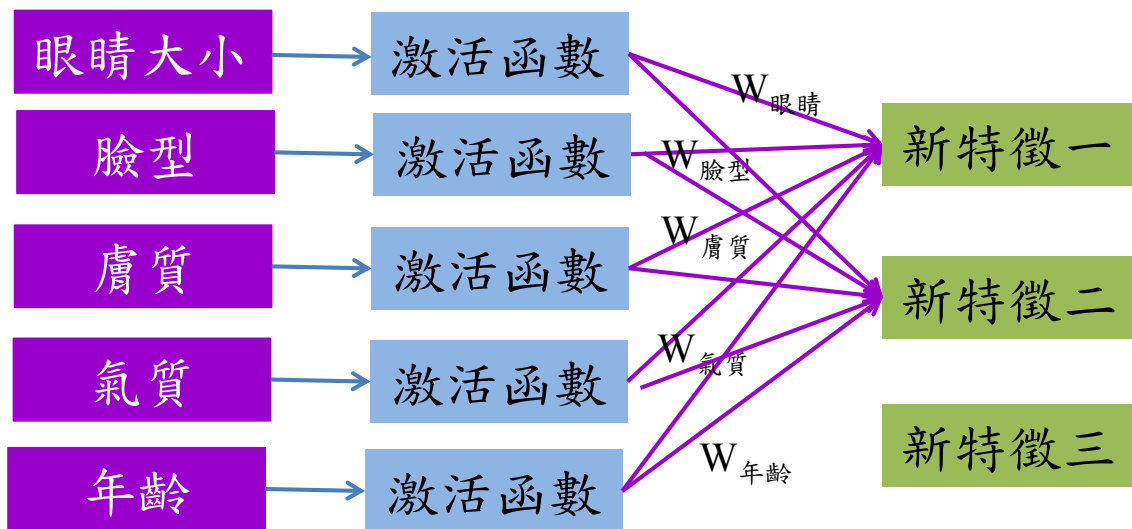
$$\theta(0) = \frac{1}{2};$$

$$\theta(\infty) = 1$$

$$\theta(s) = \frac{e^s}{1 + e^s} = \frac{1}{1 + e^{-s}}$$

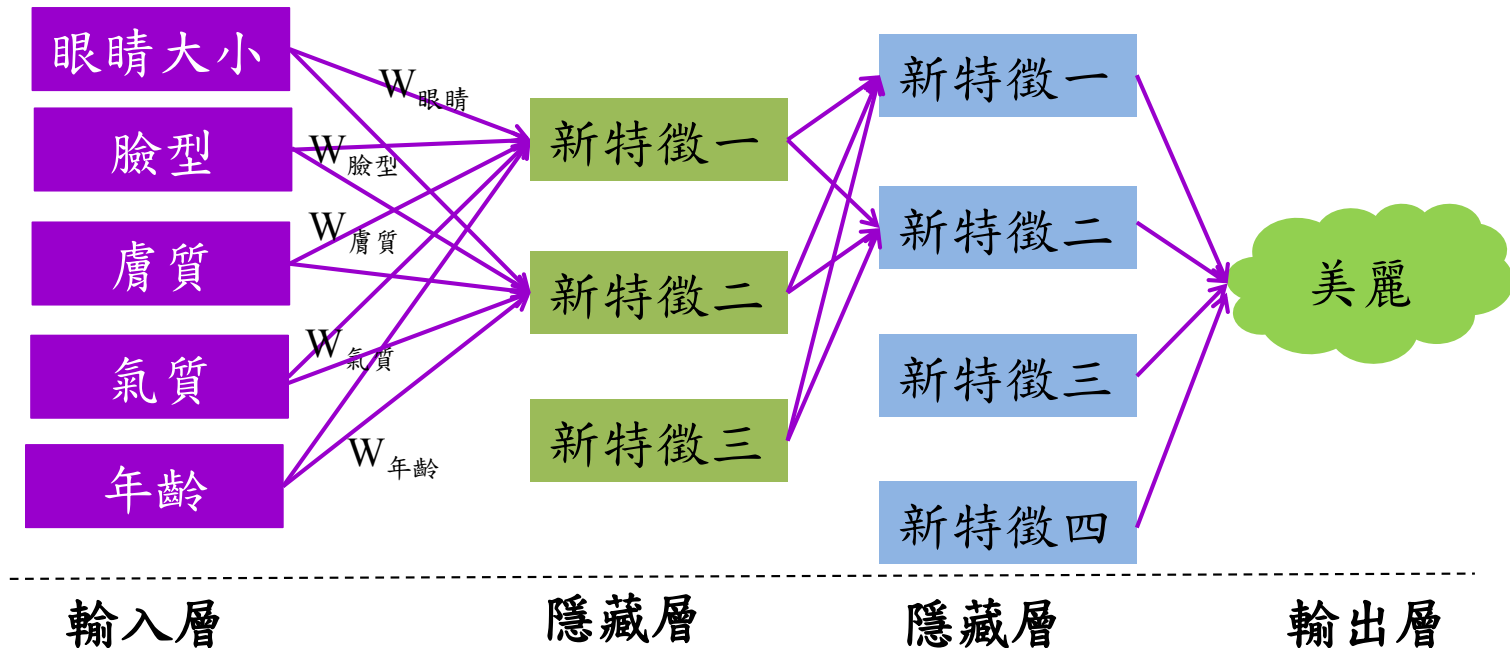
激活函數

- 利用sigmoid函數作為激活函數
- 先帶入激活函數，然後才乘上權重值



類神經網路

- 利用特徵值的組合，產生更多的新特徵組合，用來預估結果



智慧魔鏡的實作



- 實作步驟
 - 收集決定[美麗]的資料
 - 將資料分成訓練/測試
 - 決定機器學習的模型
 - 將訓練資料丟入模型學習
 - 利用測試資料交叉驗證
 - 安裝攝影機與麥克風
 - 即時拍攝撥放與語音辨識
 - 顯示結果
 - 取特徵/線上更新模型