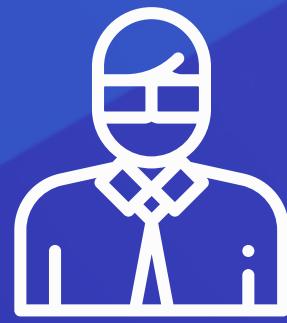




Day 55

# 非監督式機器學習

## K-means 聚類算法



周俊川

出題教練



# 知識地圖 非監督學習

## 非監督學習

監督式學習

Supervised Learning

前處理  
Processing

探索式  
數據分析  
Exploratory Data Analysis

特徵  
工程  
Feature Engineering

模型  
選擇  
Model selection

參數調整  
Fine-tuning

集成  
Ensemble

非監督式學習  
Unsupervised Learning

分群  
Clustering  
降維  
Dimension Reduction

非監督學習

Unsupervised learning

非監督簡介

分群  
Clustering

K-平均算法 K-Mean

階層分群法 Hierarchical Clustering

降維  
Dimension Deduction

主成分分析PCA(Principal components analysis)

T 分佈隨機近鄰嵌入 t-SNE

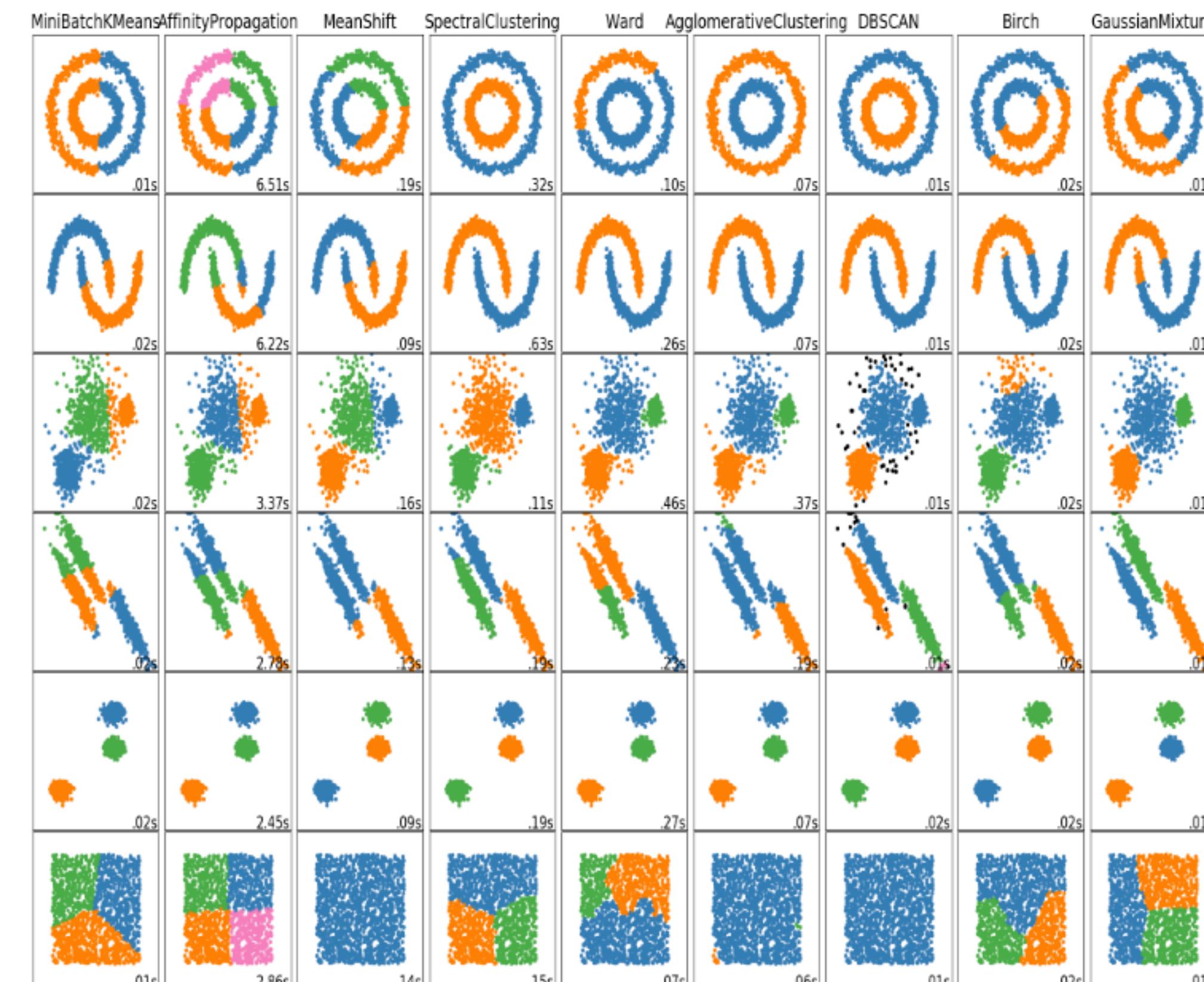
# 本日知識點目標

- 聚類算法與監督式學習的差異
- K-means 聚類算法簡介
- K-means 聚類算法的參數設計

# 聚類算法簡介

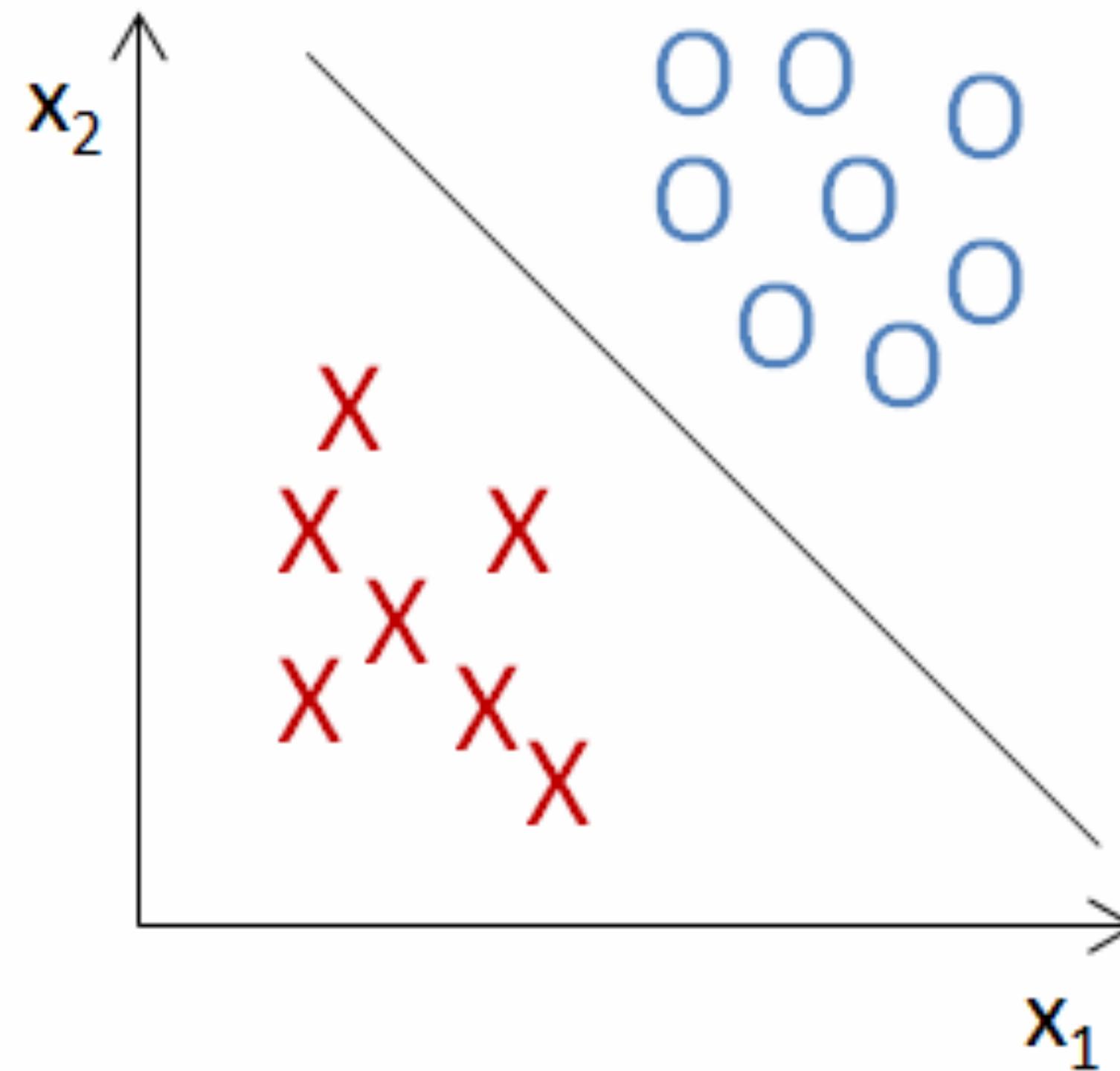
聚類算法用於把族群或資料點分隔成一系列的組合，使得相同 cluster 中的資料點比其他的組更相似。

## 2.3.1. Overview of clustering methods

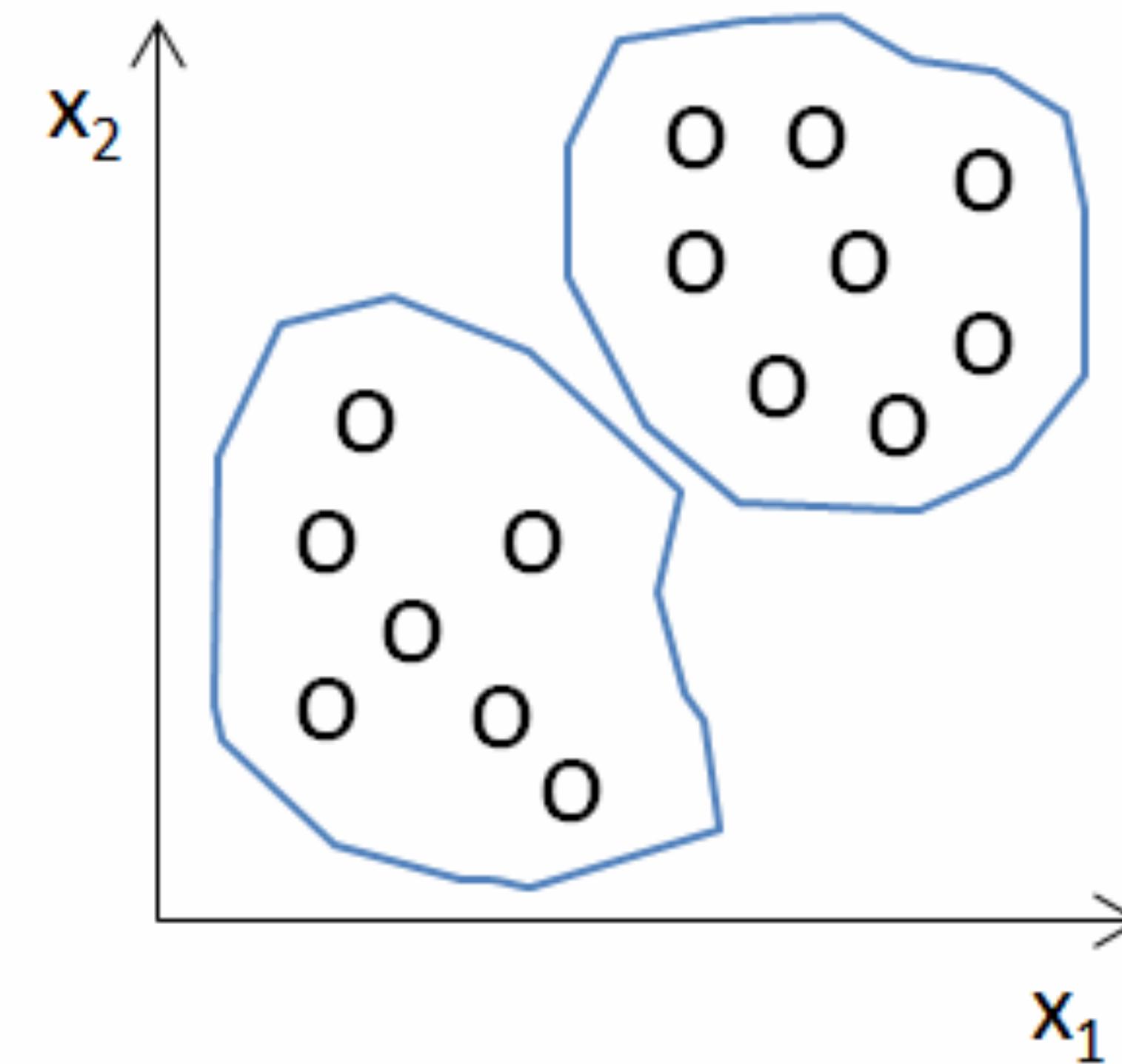


# Supervised learning vs. clustering

監督式學習目標在於找出決策邊界  
(decision boundary)



Clustering 目標在於找出資料結構



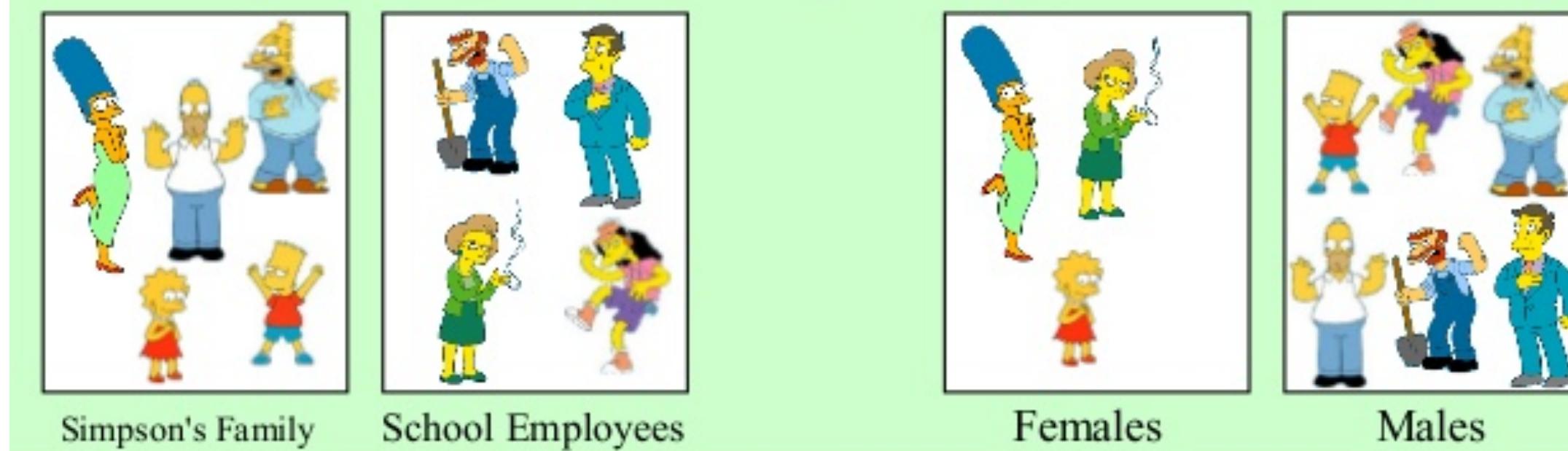
# Why clustering?

在資料還沒有標記、問題還沒定義清楚時，聚類算法可以幫助我們理解資料特性，評估機器學習問題方向等，也是一種呈現資料的方式。

What is a natural grouping among these objects?



Clustering is subjective

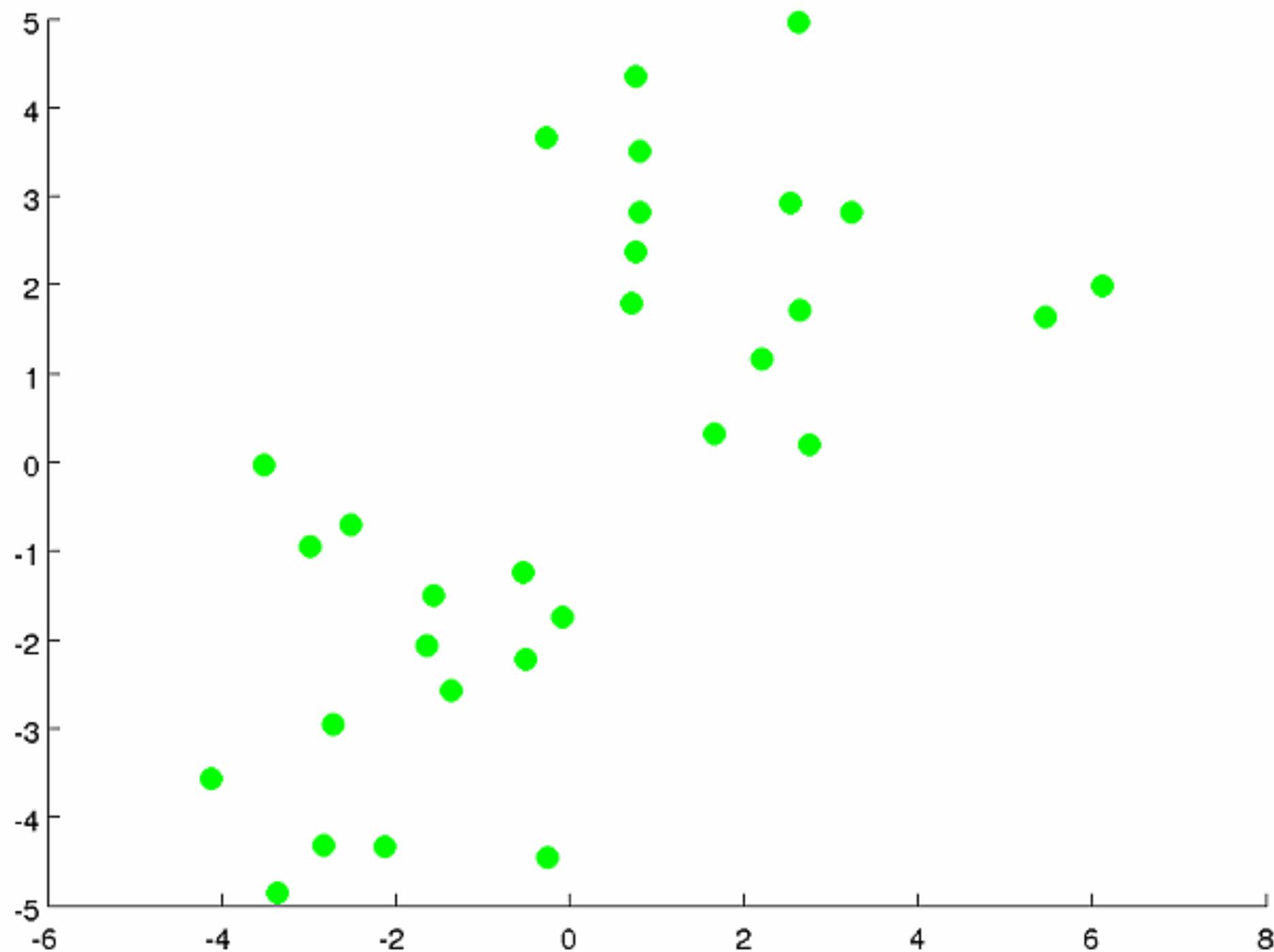


# K-means 聚類算法

- 把所有資料點分成  $k$  個 cluster，使得相同 cluster 中的所有資料點彼此儘量相似，而不同 cluster 的資料點儘量不同。
- 距離測量 (e.g. 歐氏距離) 用於計算資料點的相似度和相異度。每個 cluster 有一個中心點。中心點可理解為最能代表 cluster 的點。

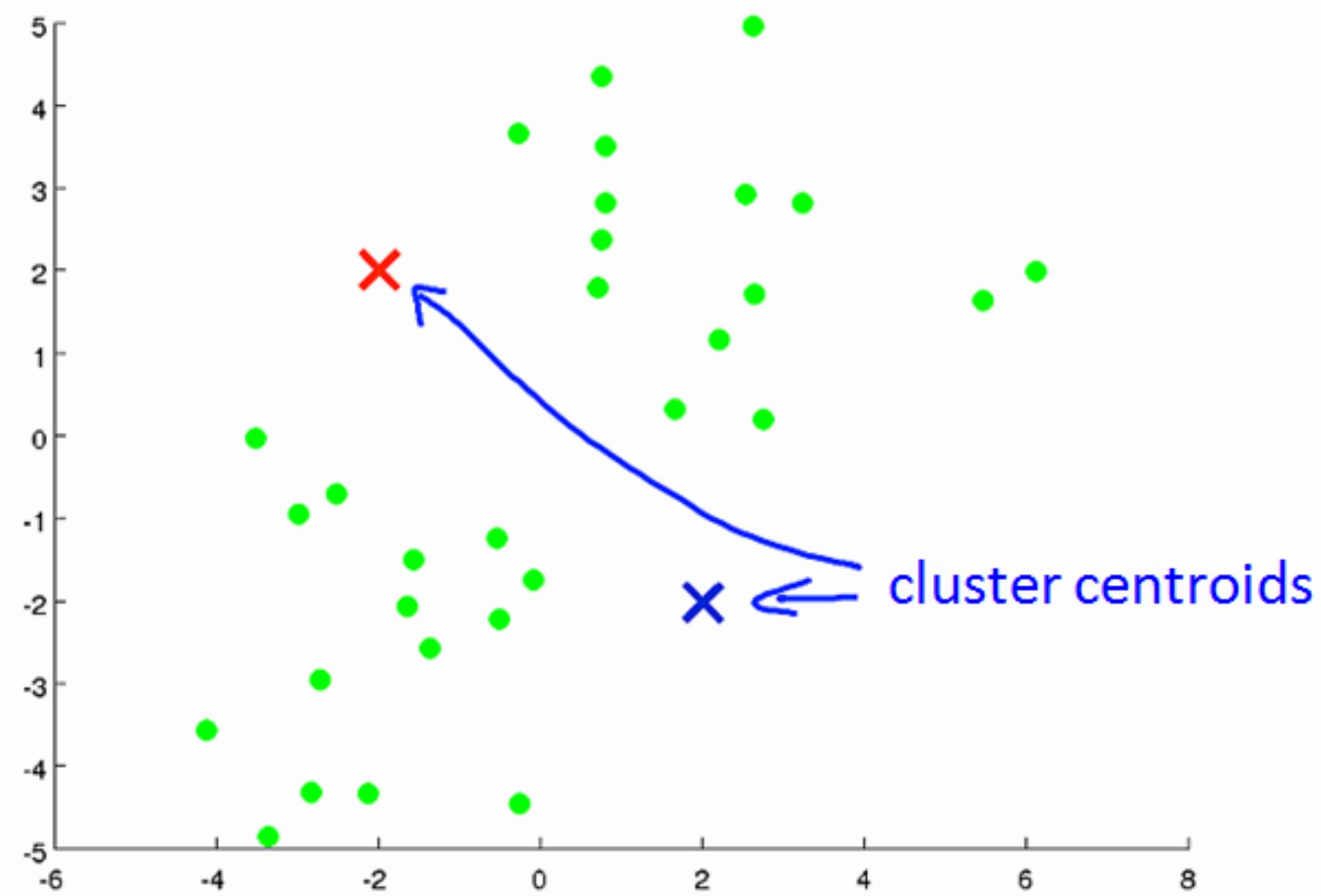
# K-means 算法流程 (一)

假設下圖是我們的 training set，我們目標是將資料分成 2 群



# K-means 算法流程 (二)

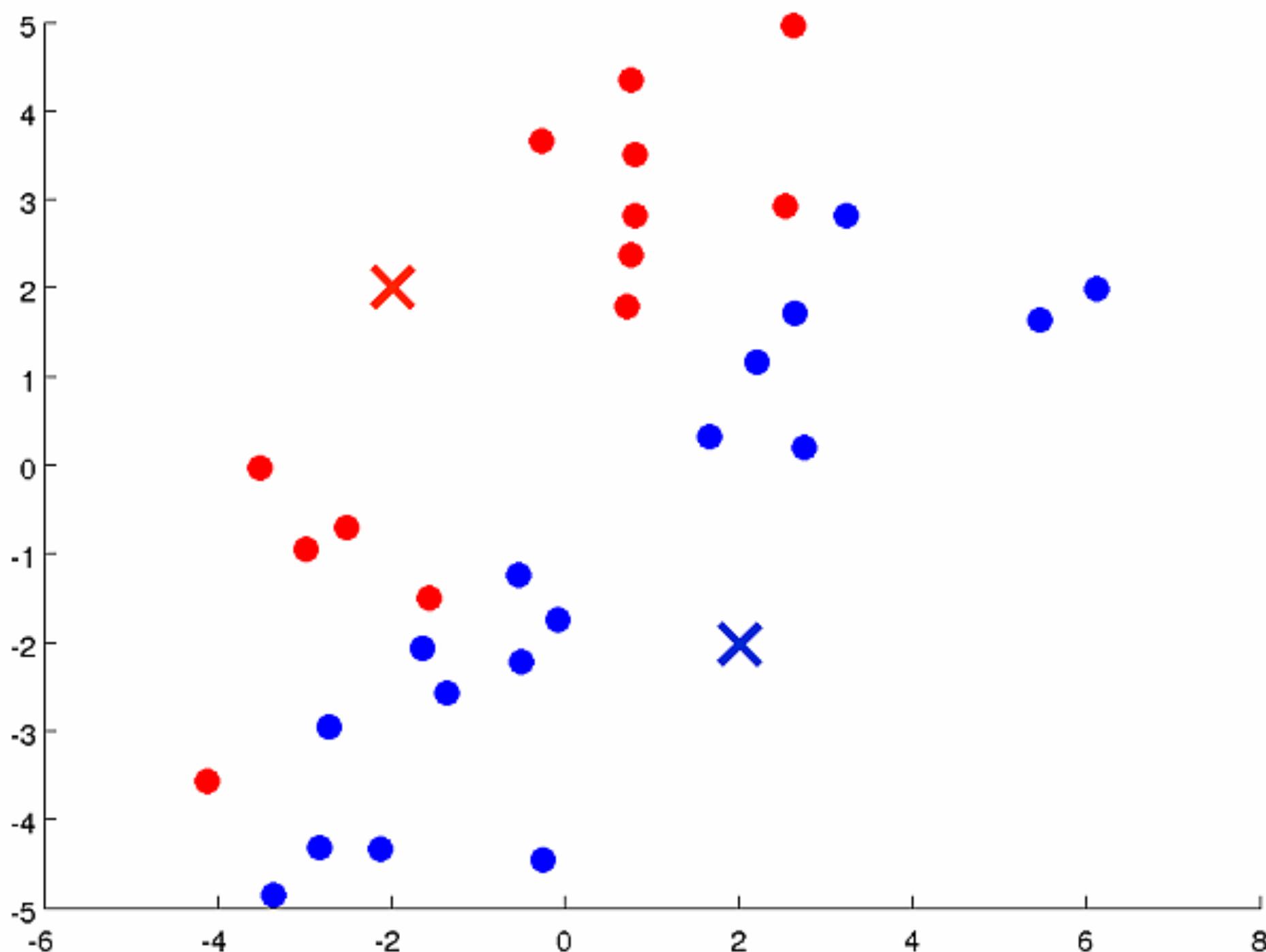
隨機選取 2 個點，稱為 cluster centroid.



圖片來源：[murphymind.blogspot](http://murphymind.blogspot.com)

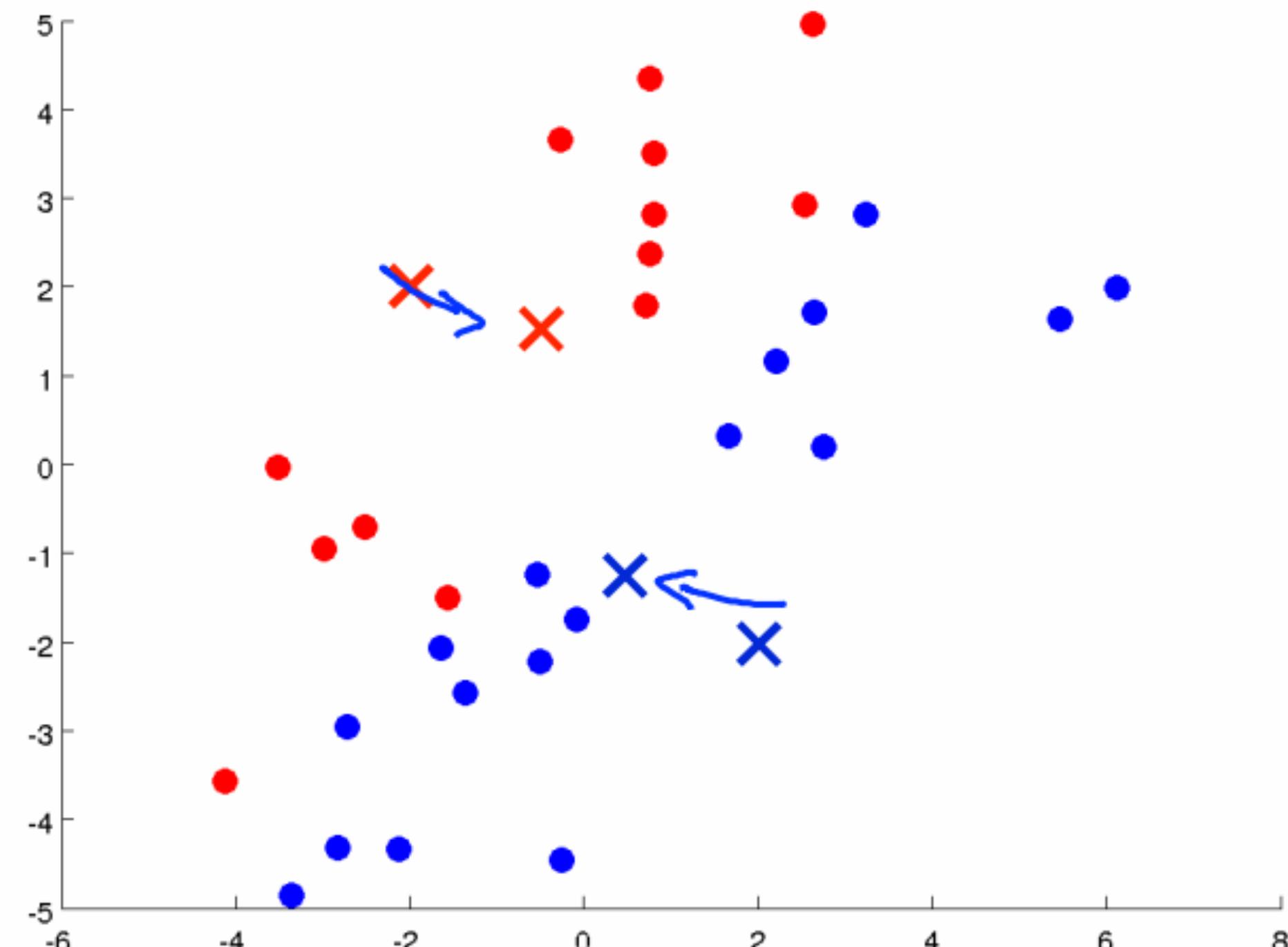
# K-means 算法流程 (三)

對每一個 training example 根據它距離哪一個 cluster centroid 較近，標記為其中之一 (cluster assignment)



# K-means 算法流程 (四)

- 然後把 centroid 移到同一群 training examples 的中心點 (update centroid)
- 反覆進行 cluster assignment 及 update centroid, 直到 cluster assignment 不再導致 training example 被 assign 為不同的標記 (算法收斂)



# Optimization Objective

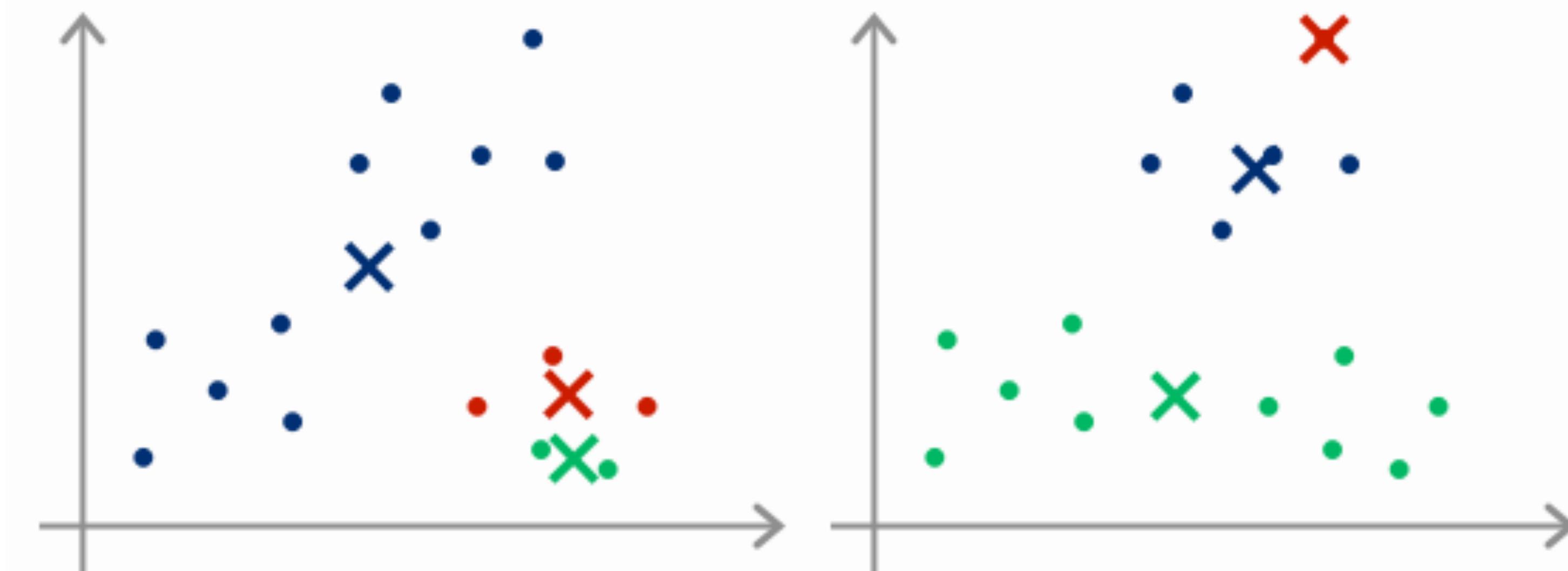
---

K-means 目標是使總體群內平方誤差最小

$$\sum_{i=0}^n \min_{\mu_j \in C} (\|x_i - \mu_j\|^2)$$

# K-means 注意事項（一）

Random initialization: initial 設定的不同，會導致得到不同 clustering 的結果，可能導致 local optima，而非 global optima。



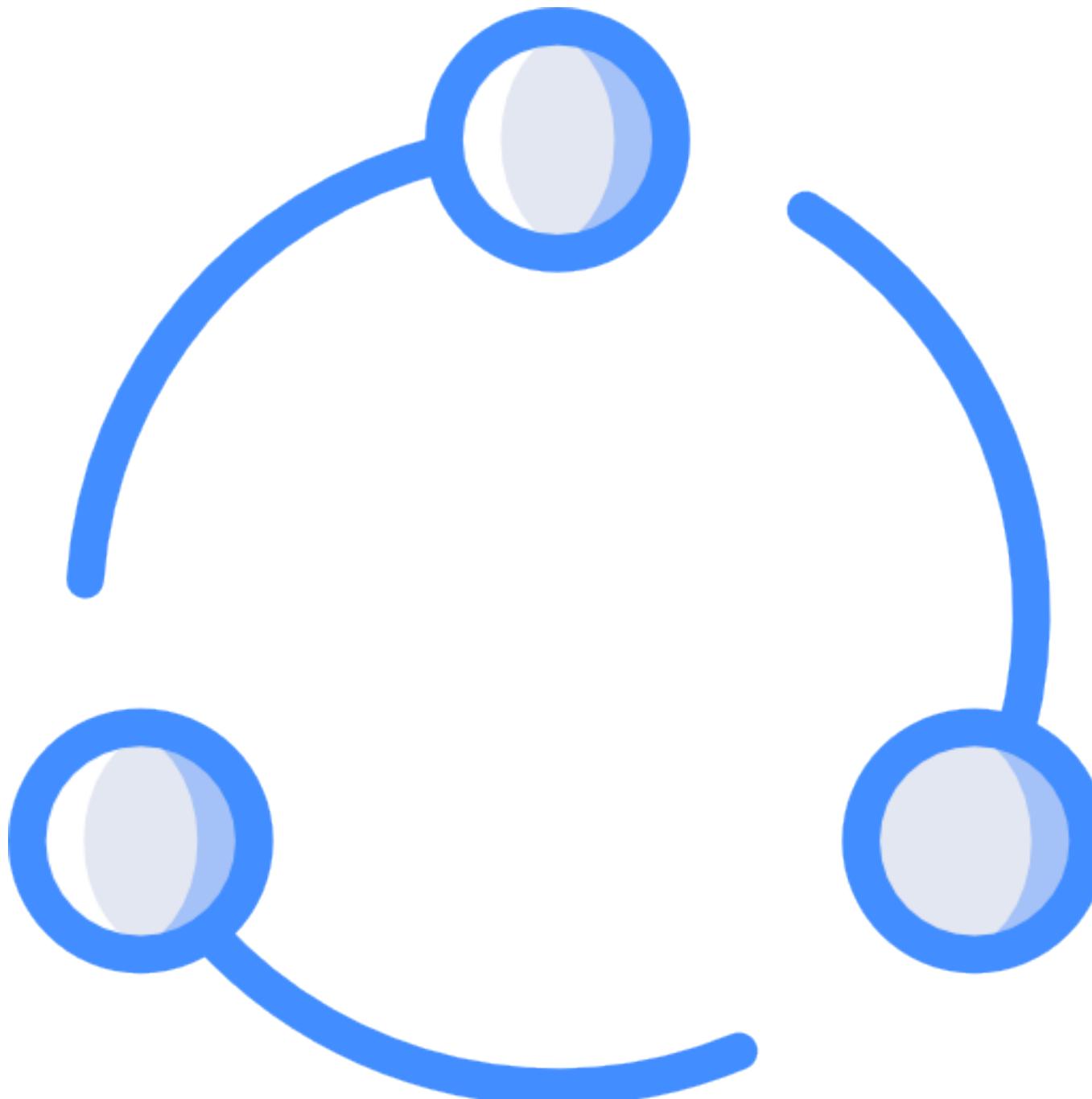


# K-means 注意事項 (二)

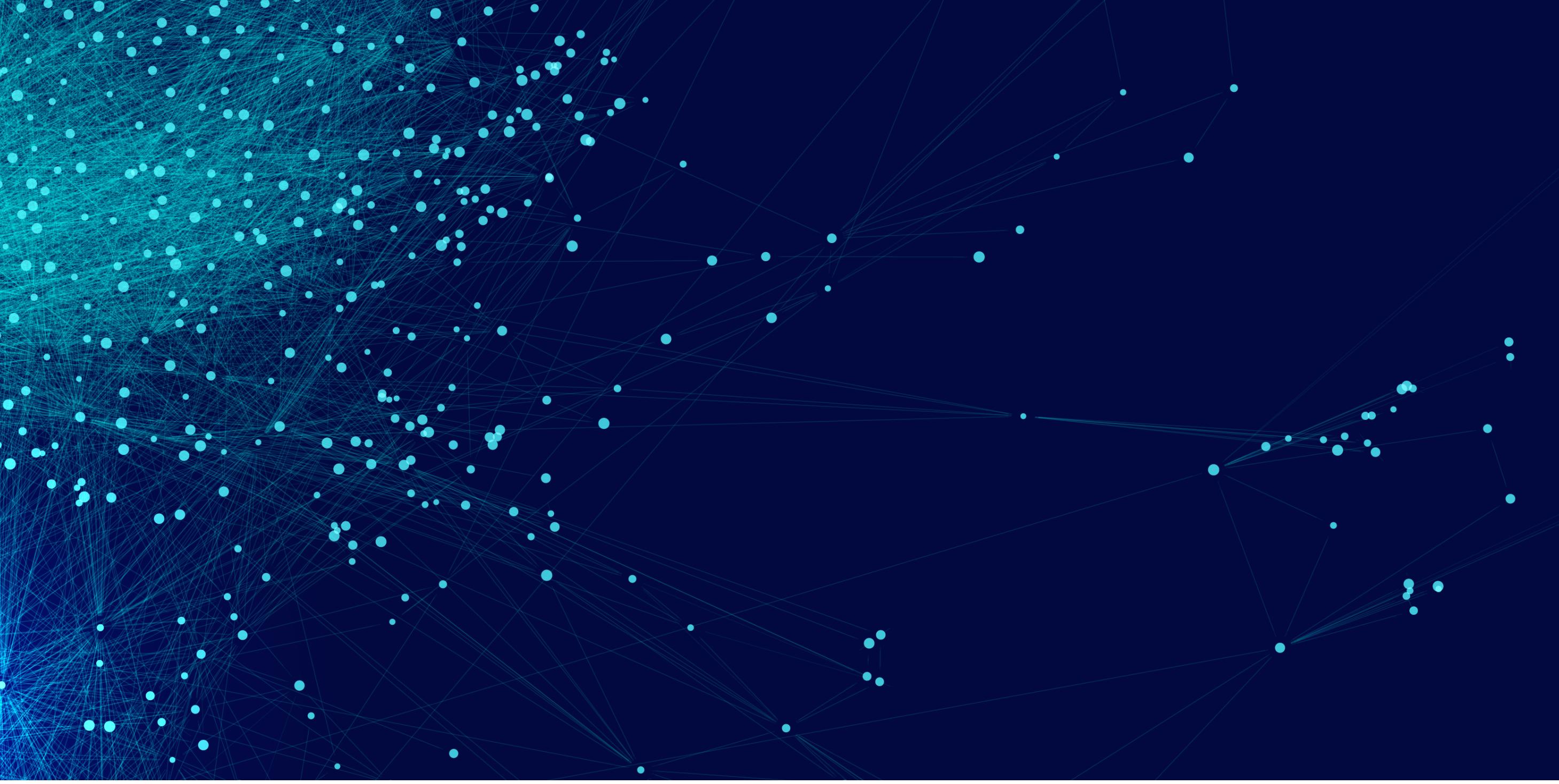
---

因為沒有預先的標記，對於 cluster 數量多少才是最佳解，沒有標準答案，得靠手動測試觀察。

# 重要知識點複習



- 當問題不清楚或是資料未有標註的情況下，可以嘗試用分群算法幫助瞭解資料結構，而其中一個方法是運用 K-means 聚類算法幫助分群資料
- 分群算法需要事先定義群數，因此效果評估只能藉由人為觀察。



# 延伸 閱讀

- Clustering(英文)
  - Clustering Means Algorithm(英文)
  - Unsupervised Machine Learning:Flat Clustering (英文)
-



解題時間

It's Your Turn

請跳出PDF至官網Sample Code & 作業  
開始解題

