

Day 55

非監督式機器學習

# K-means 聚類算法

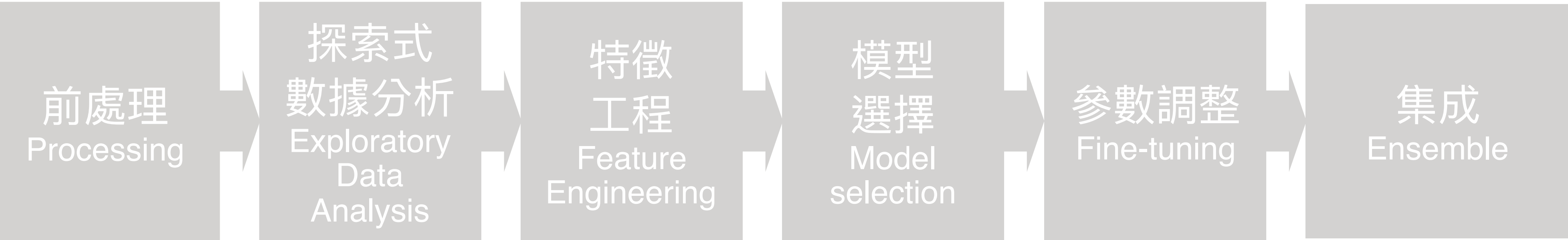


出題教練

周俊川

## 機器學習概論 Introduction of Machine Learning

監督式學習  
Supervised Learning



非監督式學習  
Unsupervised Learning



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



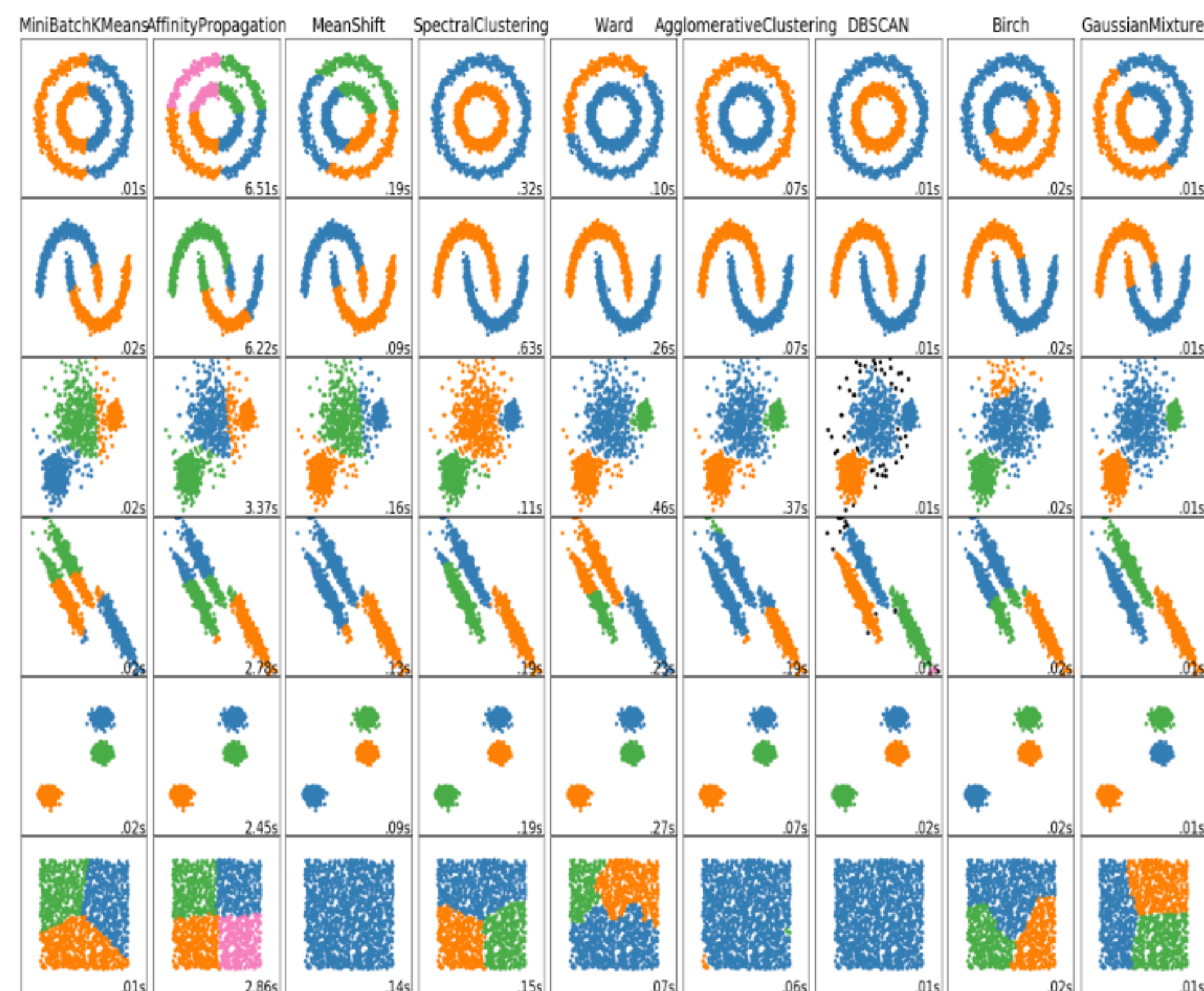
# 本日知識點目標

- 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

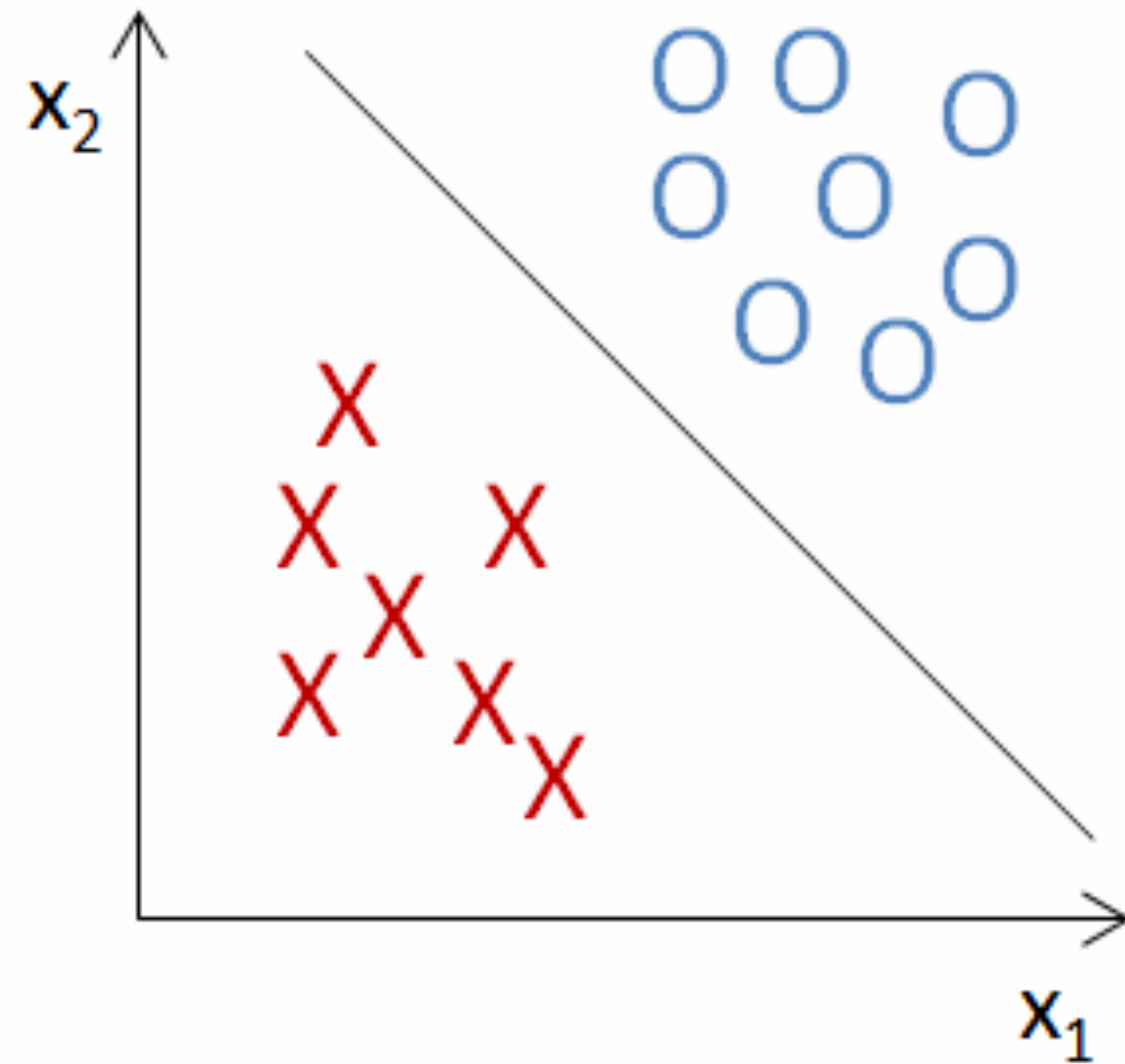
聚類算法用於把族群或資料點分隔成一系列的組合，使得相同 cluster 中的資料點比其他的組更相似。

## 2.3.1. Overview of clustering methods

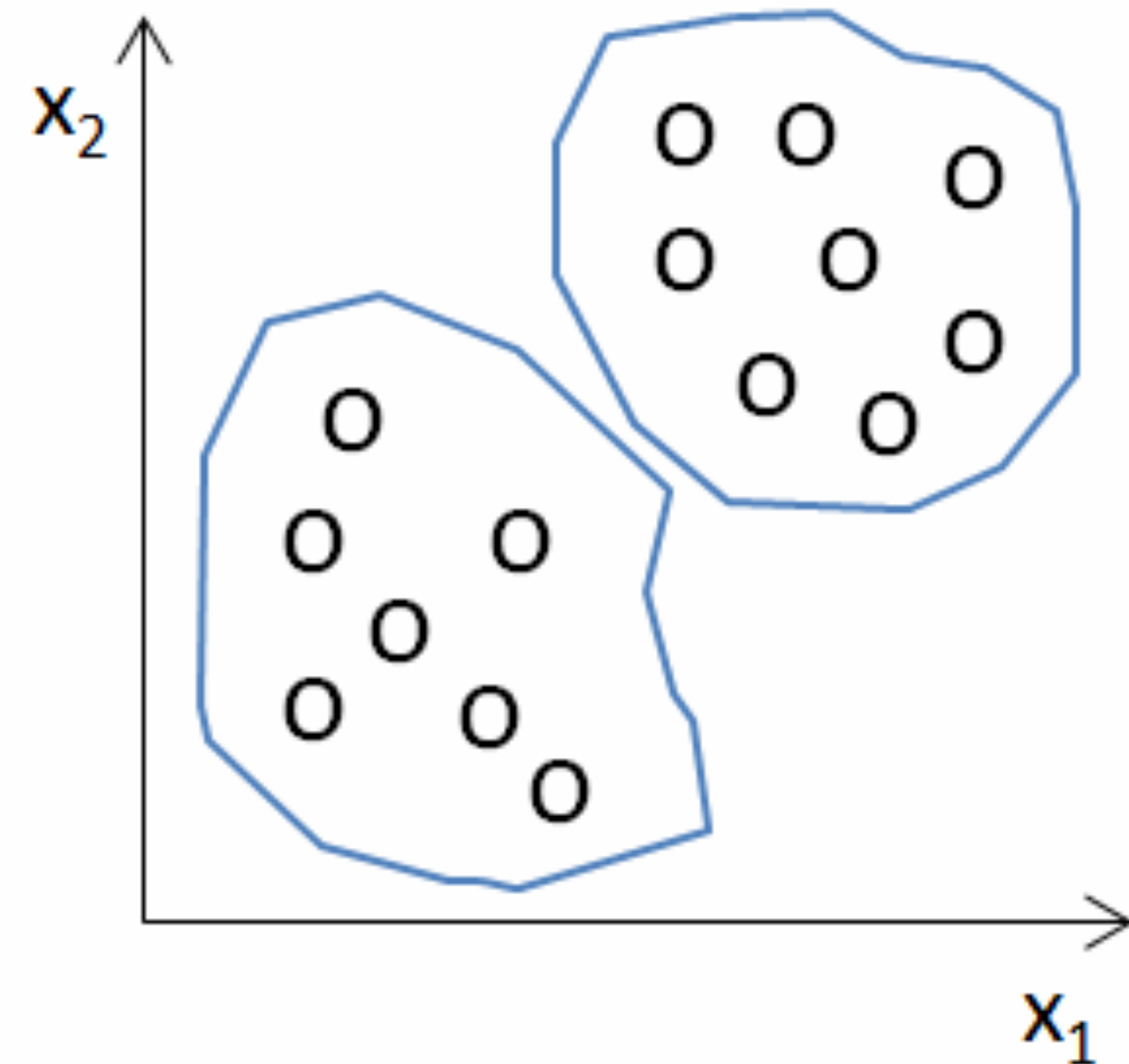


# Supervised learning vs. clustering

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



Simpson's Family



School Employees



Females



Males

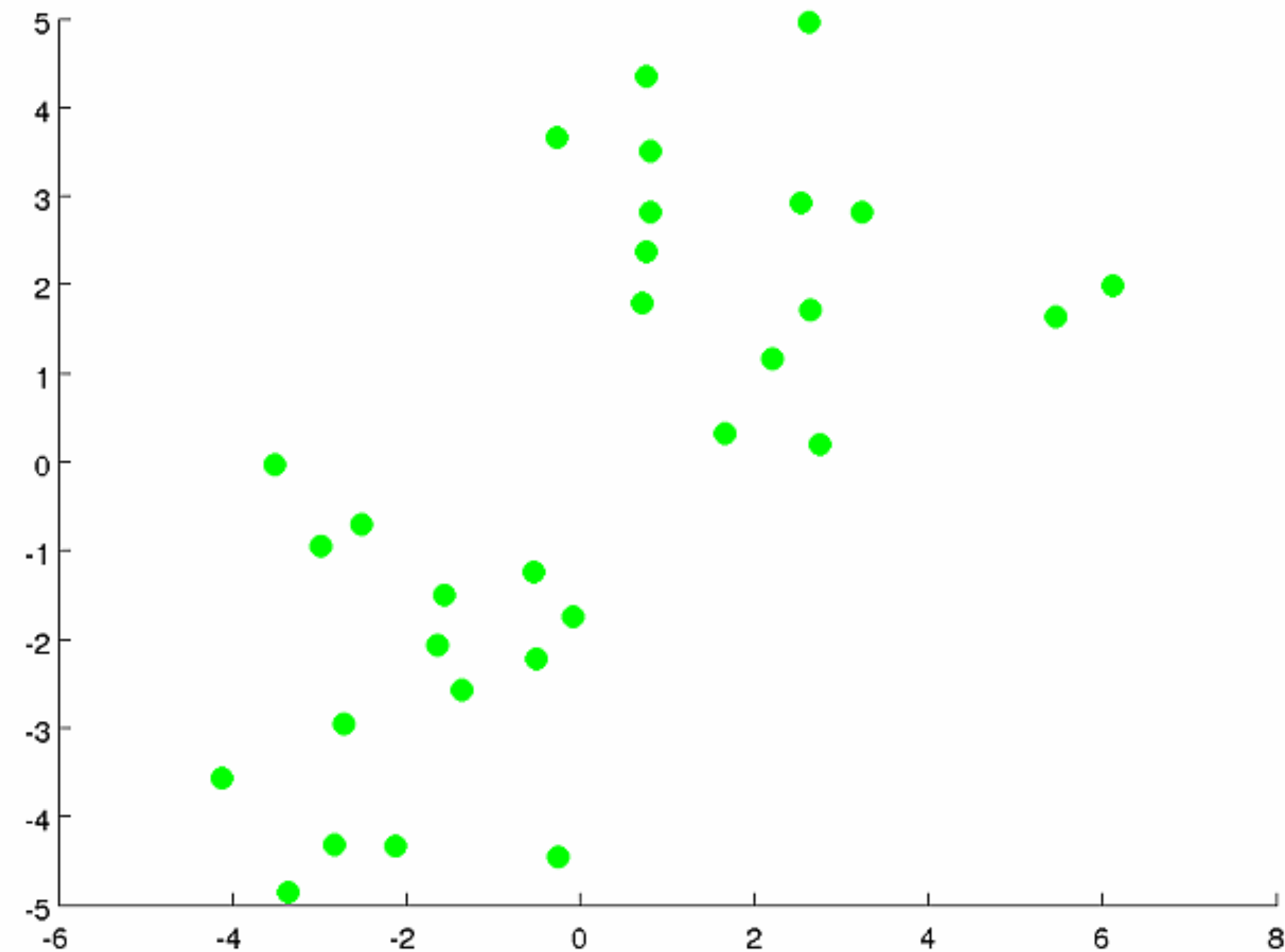
# K-means 聚類算法

---

- 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)

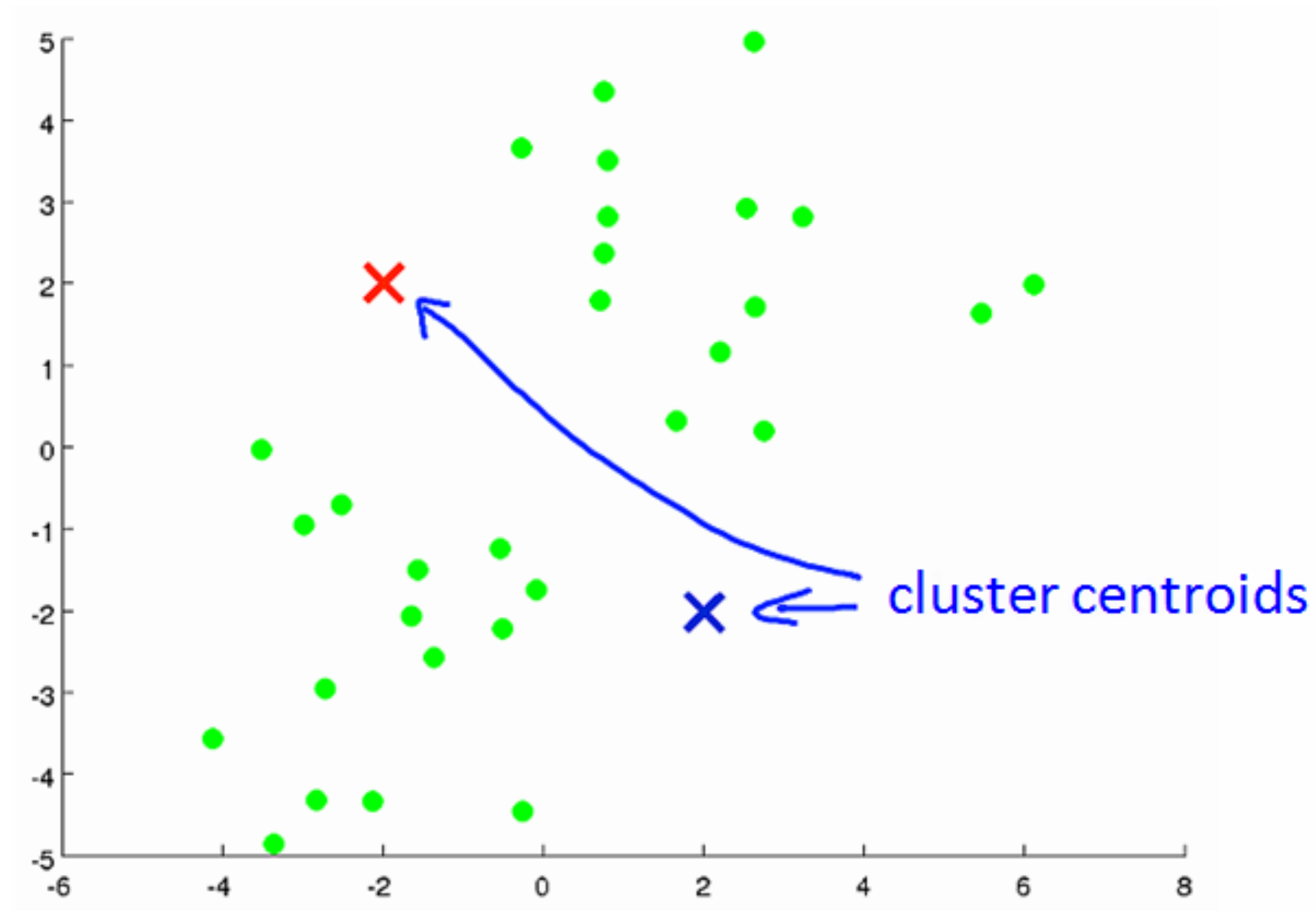
假設下圖是我們的 training set，我們目標是將資料分成 2 群





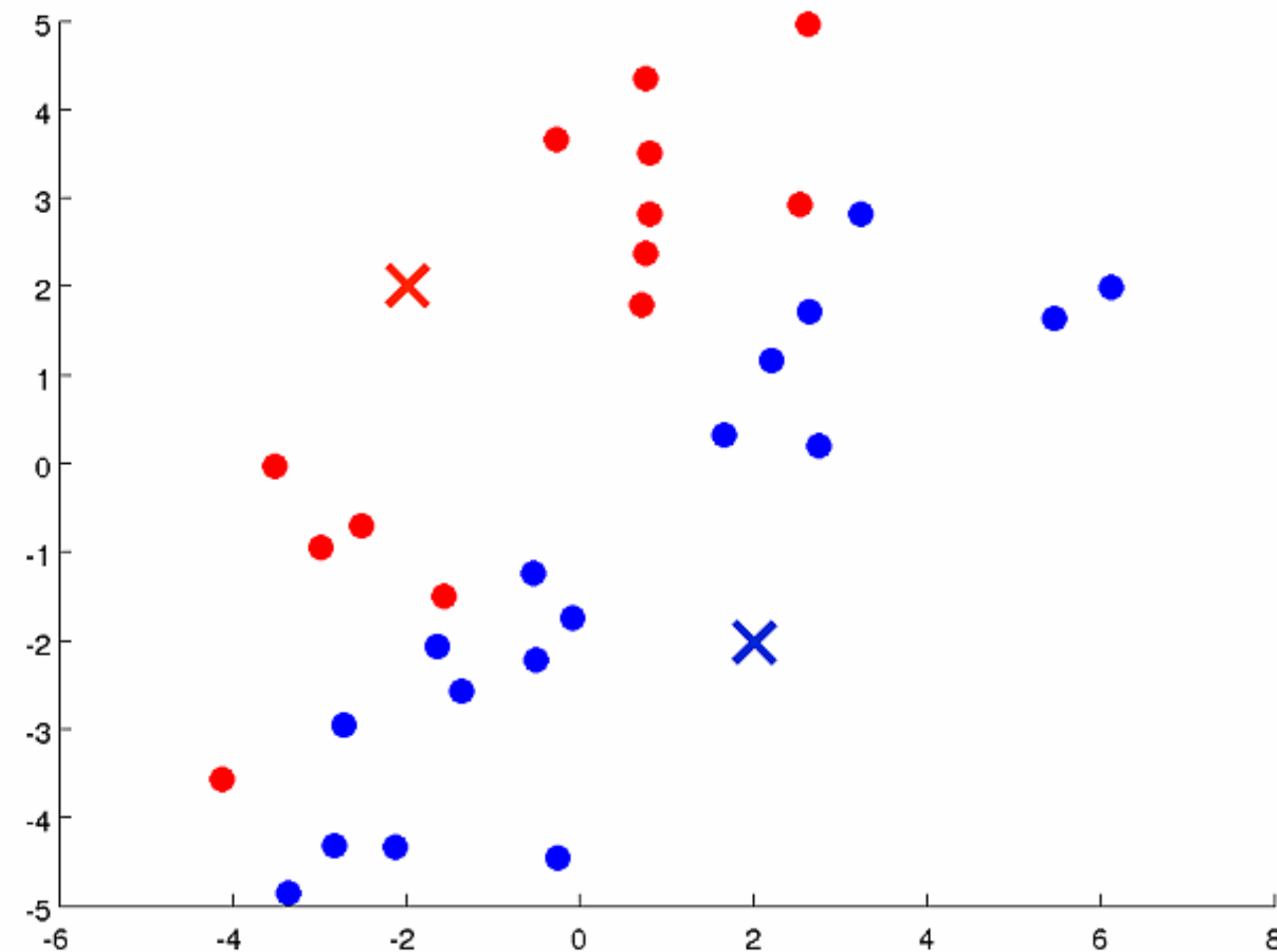
# K-means 算法流程 (二)

隨機選取 2 個點，稱為 cluster centroid.



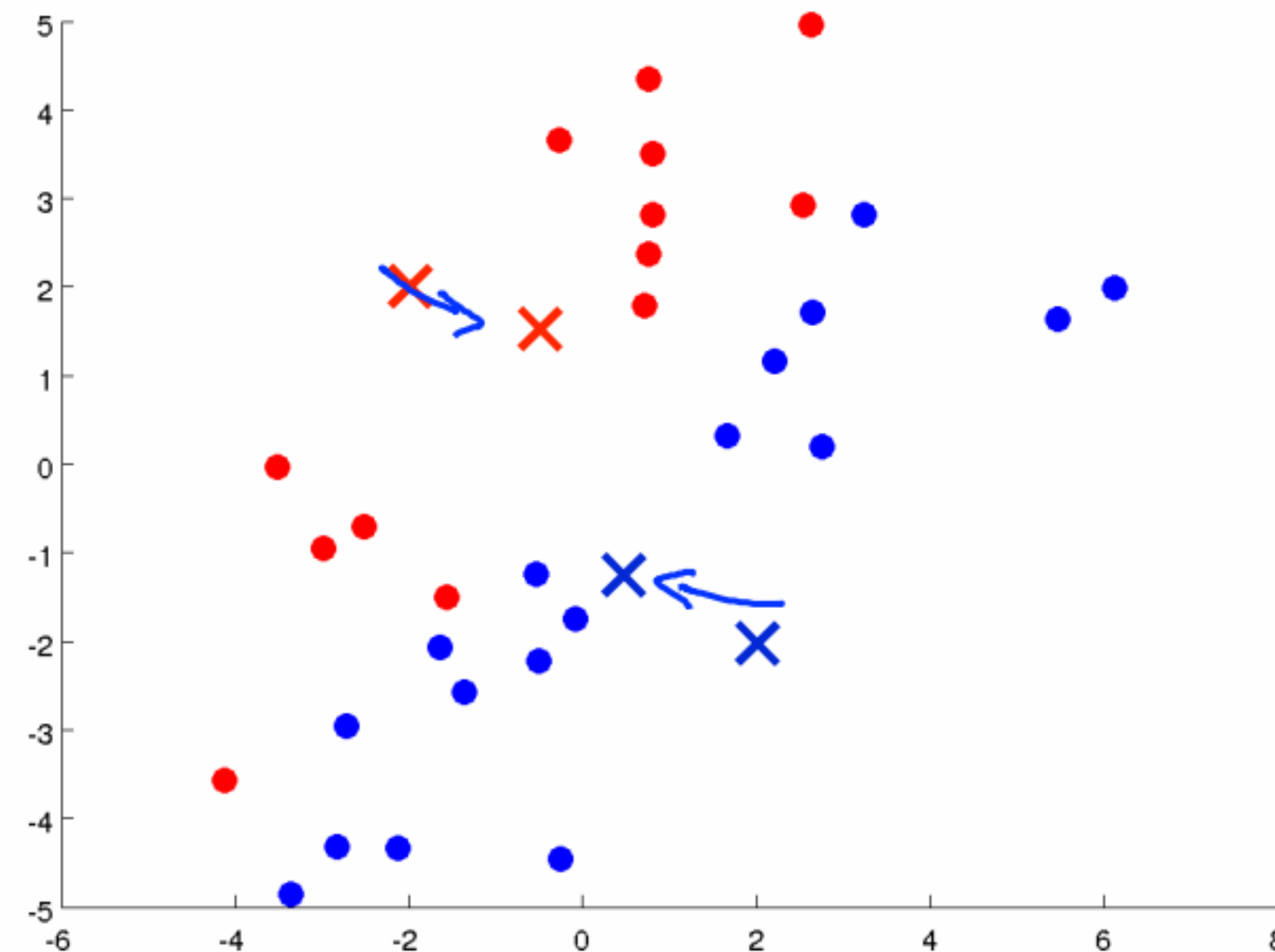
# K-means 算法流程 (三)

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)



圖片來源：murphymind.blogspot



# Optimization Objective

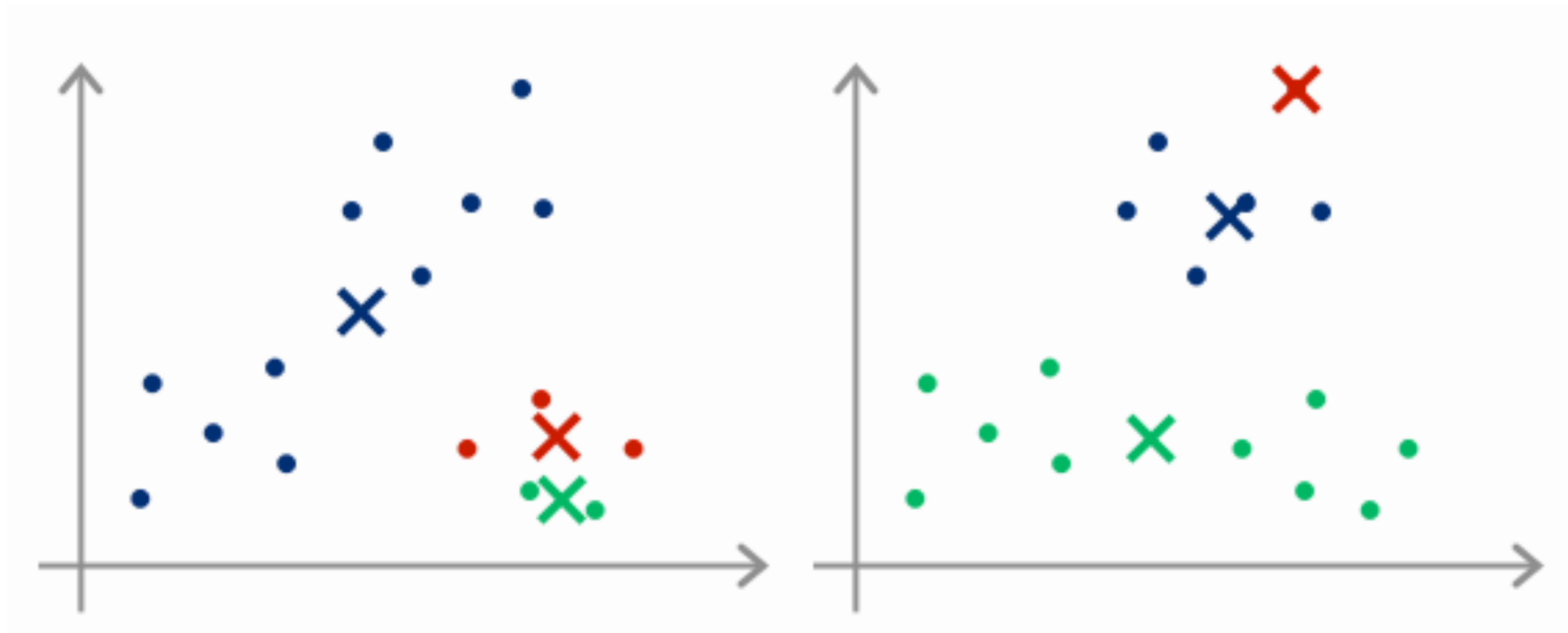
---

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。



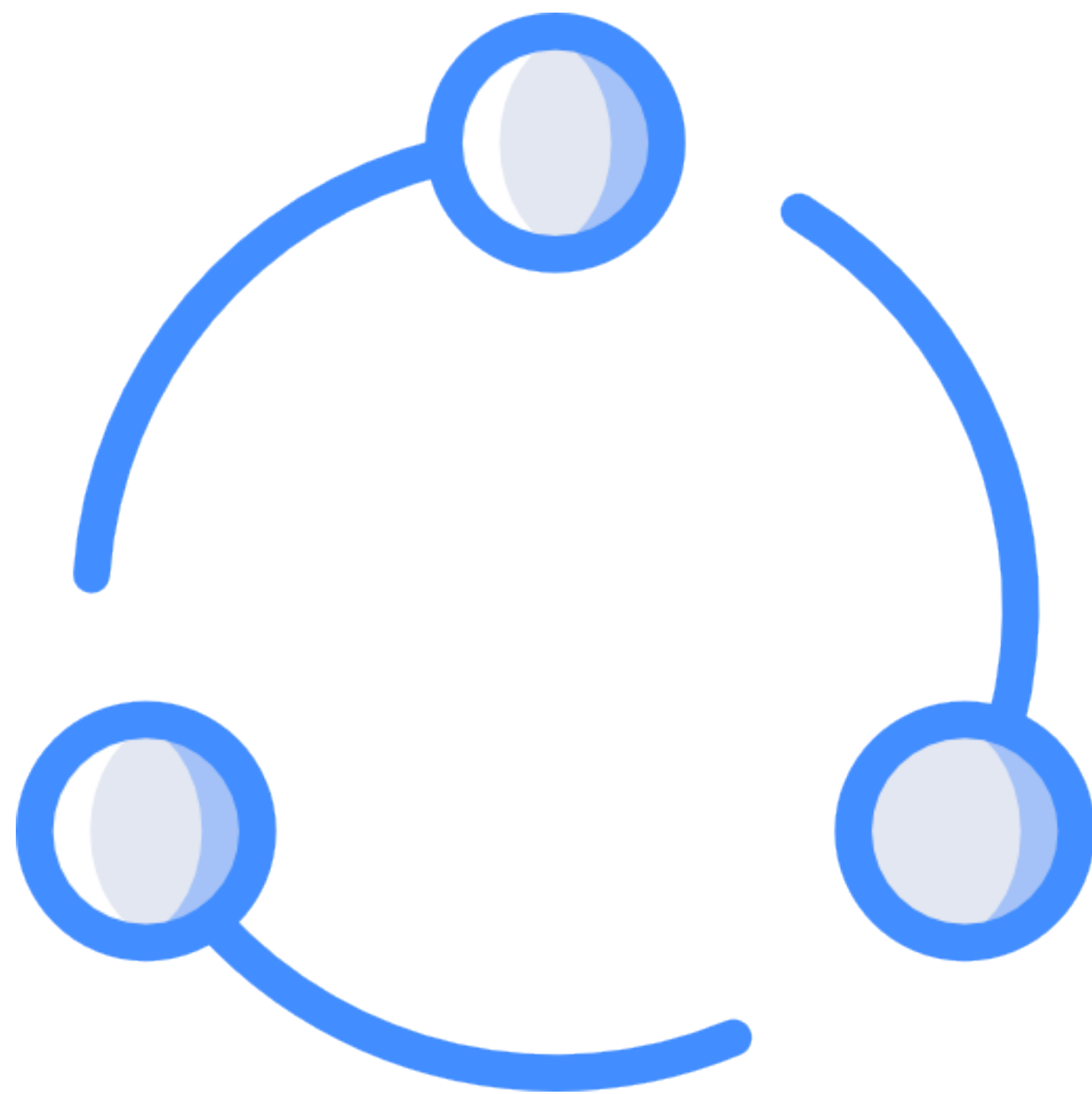
# K-means 注意事項 (二)

---



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。





- 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爲觀察。

# 解題時間 It's Your Turn

請跳出PDF至官網Sample Code & 作業  
開始解題

