Day 61

# 非監督式機器學習

# 降維方法 - t-SNE

周俊川
出題教練

# 本日知識點目標

- 瞭解 PCA 的限制
- t-SNE 概念簡介，及其優劣

# PCA 的問題

CUPOY

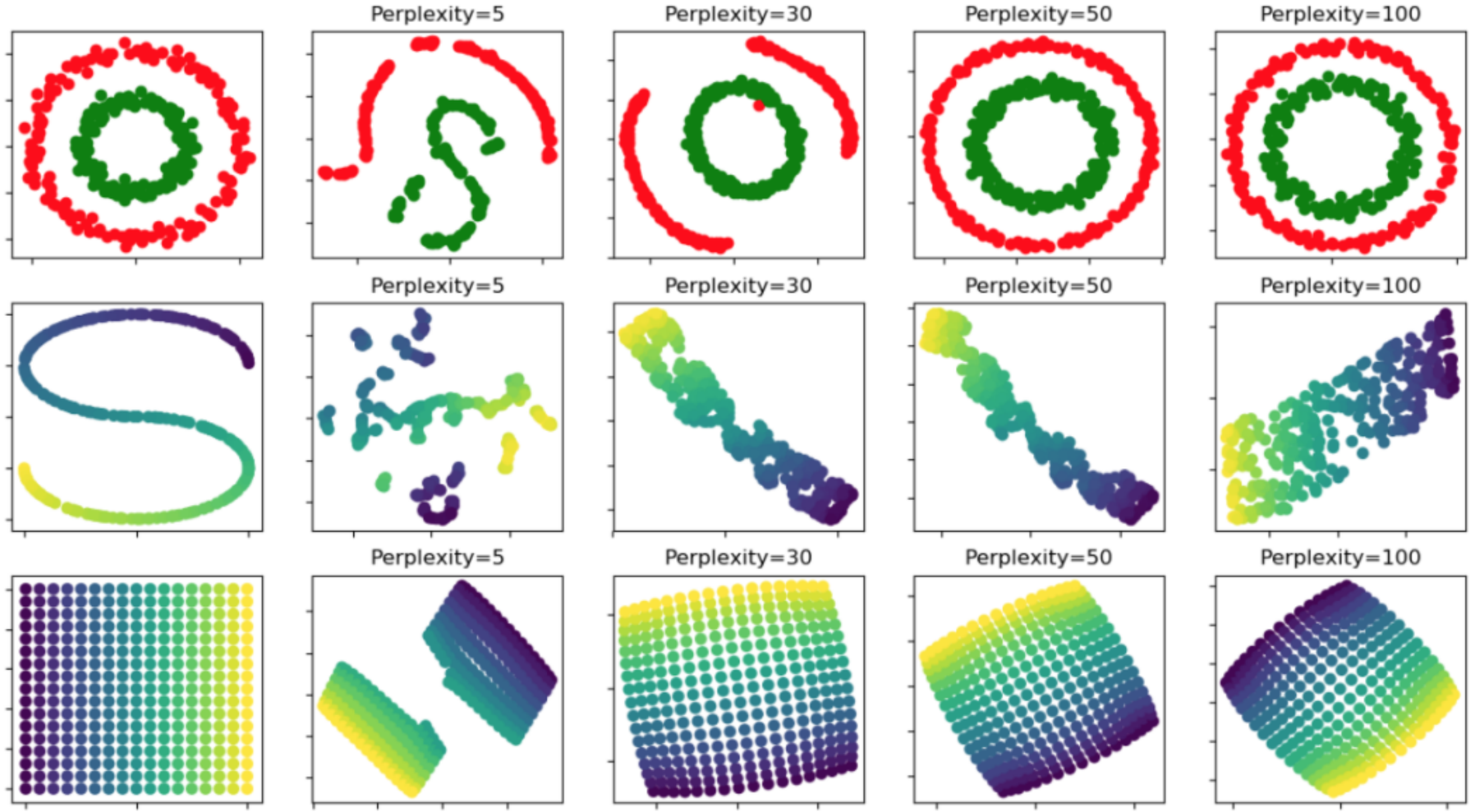
- 求共變異數矩陣進行奇異值分解，因此會被資料的差異性影響，無法很好的表現相似性及分佈。
- PCA 是一種線性降維方式，因此若特徵間是非線性關係，會有 underfitting 的問題。

# t-SNE

CUPOY

- t-SNE 也是一種降維方式，但它用了更複雜的公式來表達高維和低維之間的關係。
- 主要是將高維的資料用 gaussian distribution 的機率密度函數近似，而低維資料的部分用 t 分佈來近似，在用 KL divergence 計算相似度，再以梯度下降 (gradient descent) 求最佳解。

# t-SNE 視覺化範例

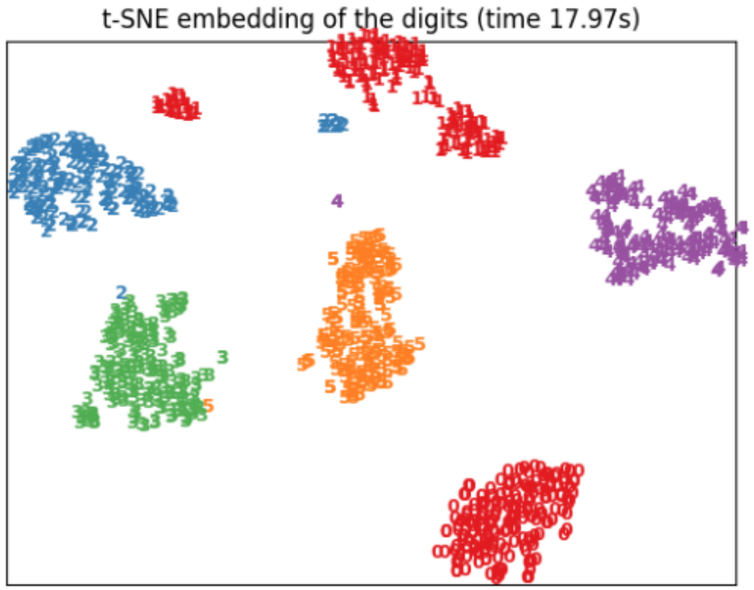



圖片來源：scikit-learn

# t-SNE 視覺化範例

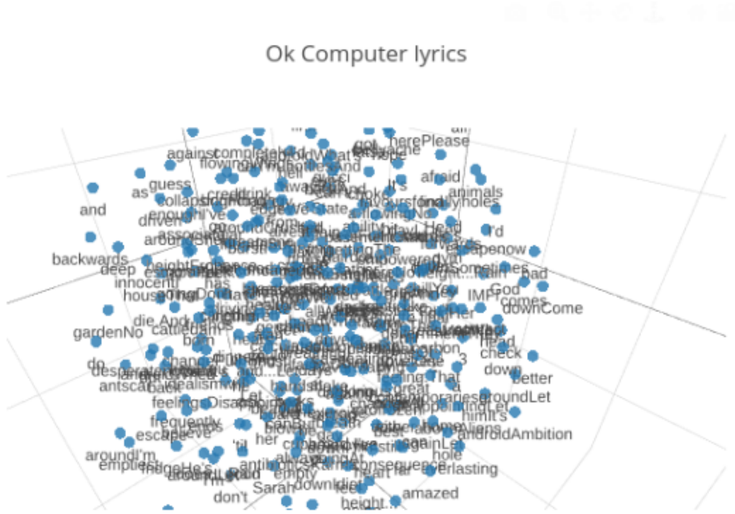
CUPOY

## 影像資料 (MNIST) 視覺化呈現




圖片來源：scikit-learn

## 文字資料 (MNIST) 視覺化呈現



# t-SNE 優劣

**優點**

**當特徵數量過多時，使用 PCA 可能會造成降維後的 underfitting，這時可以考慮使用 t-SNE 來降維**

**缺點**

**t-SNE 的需要比較多的時間執行**

# 重要知識點複習

CUPOY

- 特徵間爲非線性關係時 (e.g. 文字、影像資料)，PCA很容易 underfitting
- t-SNE 對於特徵非線性資料有更好的降維呈現能力。

# 解題時間
# It’s Your Turn

請跳出PDF至官網Sample Code＆作業
開始解題