D22 結合 Pandas 與 Matploglib 進行進階資料視覺化練習

簡報閱讀 範例與作業 問題討論 學習心得(完成)

重要知識點
資料集輸入與處理
瞭解數據集
什麼是可視化？

重要知識點

- 了解如何使用Pandas 處理資料集，並加以視覺化效果
- 完成今日課程後你應該可以了解
  # 資料集視覺化的處理流程與效果

資料集輸入與處理

先行導入相關的套件

import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns
import matplotlib as mpl
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D

瞭解有關資料集屬性

- 我們可以使用 info()或是 descript() 方法瞭解有關資料集屬性的更多資訊。特別是行和列的數量、列名稱、它們的數據類型和空值數。

資料集的處理

- 有時候無法從資料集明確的看出資料的屬性與因子的相互關係，要針對資料做處理

瞭解數據集

要瞭解數據集的統計摘要，即記錄數、平均值、標準差、最小值和最大值，我們使用 describe()

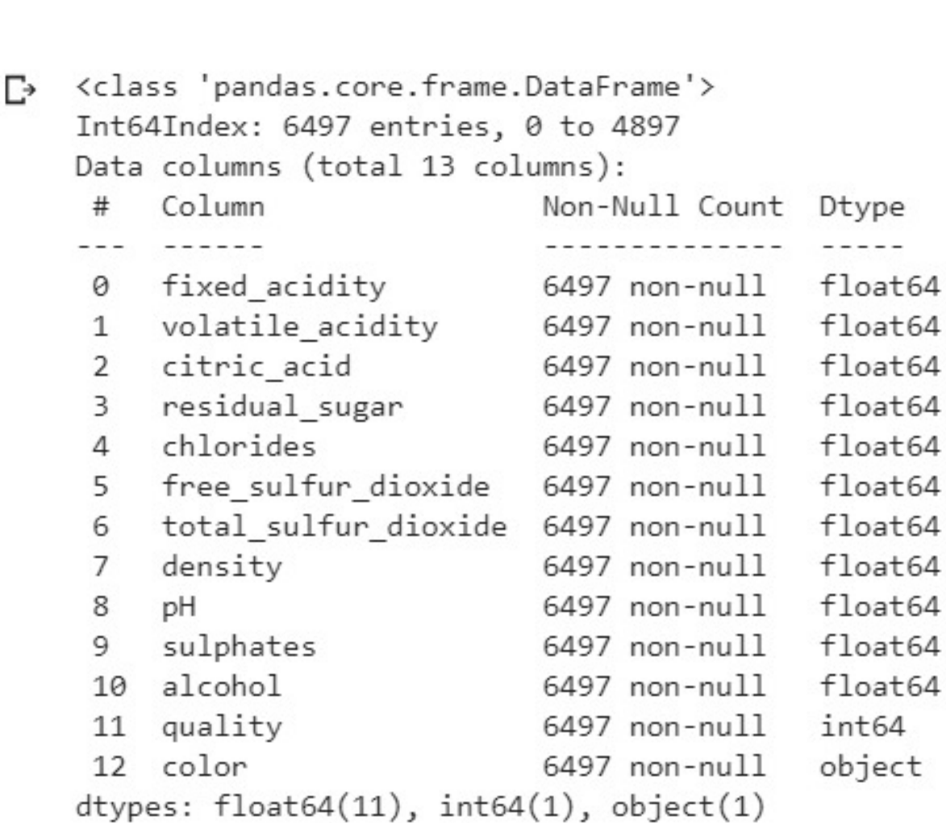
- df. describe()

可以使用 info() 方法瞭解有關資料集屬性的更多資訊。
特別是行和列的數量、列名稱、它們的數據類型和空值數。

- df.info()

處理缺失值

- df = pd.get_dummies



```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
Int64Index: 6497 entries, 0 to 4897
Data columns (total 13 columns):
 #   Column                Non-Null Count  Dtype  
---  ------                --------------  -----  
 0   fixed_acidity         6497 non-null   float64
 1   volatile_acidity      6497 non-null   float64
 2   citric_acid           6497 non-null   float64
 3   residual_sugar        6497 non-null   float64
 4   chlorides             6497 non-null   float64
 5   free_sulfur_dioxide   6497 non-null   float64
 6   total_sulfur_dioxide  6497 non-null   float64
 7   density               6497 non-null   float64
 8   pH                    6497 non-null   float64
 9   sulphates             6497 non-null   float64
 10  alcohol               6497 non-null   float64
 11  quality               6497 non-null   int64  
 12  color                 6497 non-null   object 
dtypes: float64(11), int64(1), object(1)
memory usage: 710.6+ KB
```

什麼是可視化？

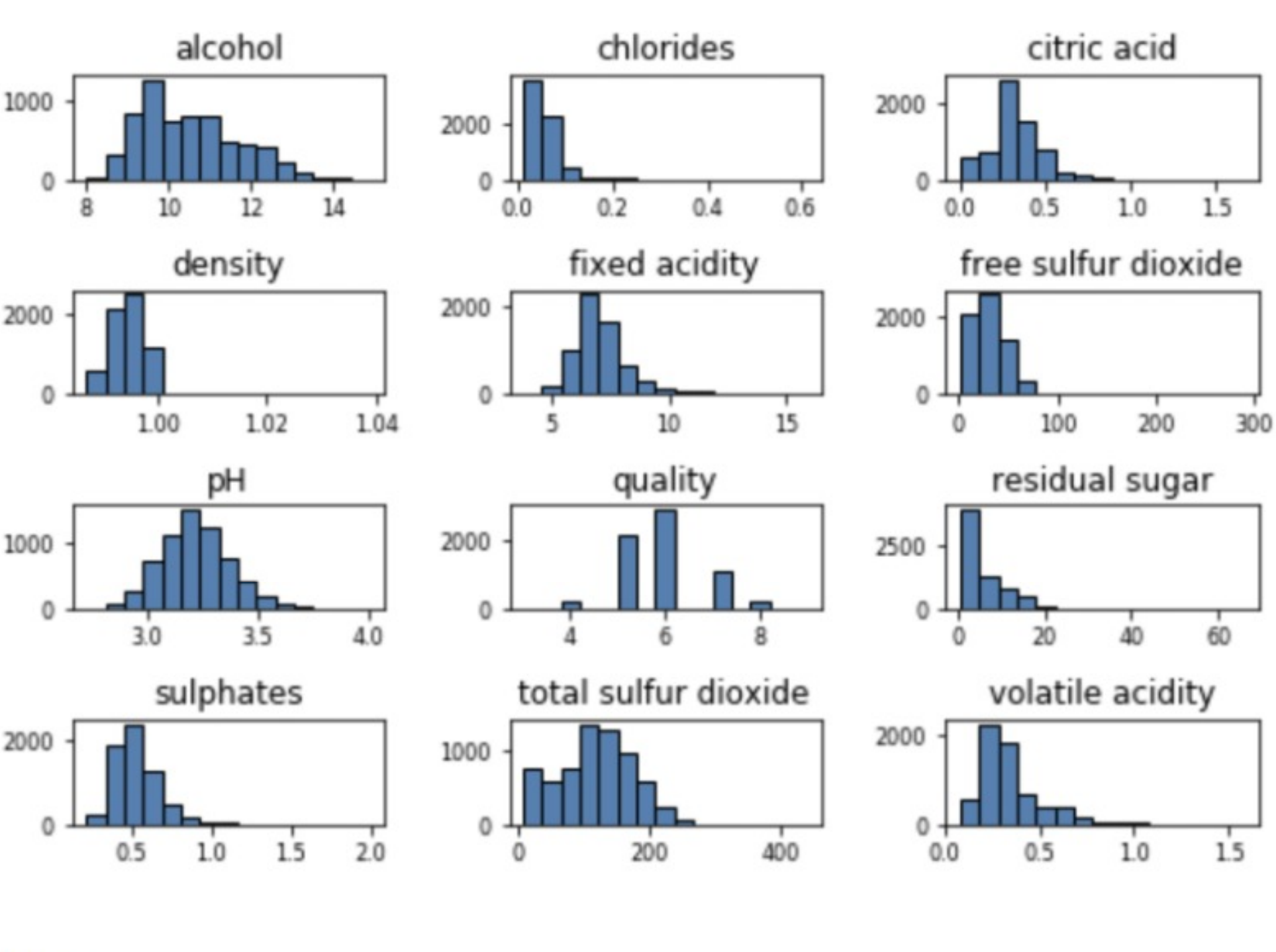
- 可視化是數據分析的一個固有部分，因為它用於以簡單而有效的方式傳達我們的發現。
- 繪製強大趨勢、圖表和各種其他統計圖表的技術,可幫助人們輕鬆瞭解有關數據的資訊
- 這種對數據的瞭解反過來又有助於預測和模型構建。
- 針對紅白酒的資料集，我們會依序使用
  # Hist 直方圖
  # 熱力圖
  # 聯合圖

直方圖

直方圖使用 PANDAS 來可視化所有數值數據。
在垂直軸上計數，在水平軸上使用值範圍。
hist 函數通過將所有屬性繪製在一起使操作變得簡單。

df_all.hist(bins=10, color='lightblue',edgecolor='blue',linewidth=1.0,
xlabelsize=8, ylabelsize=8, grid=False)

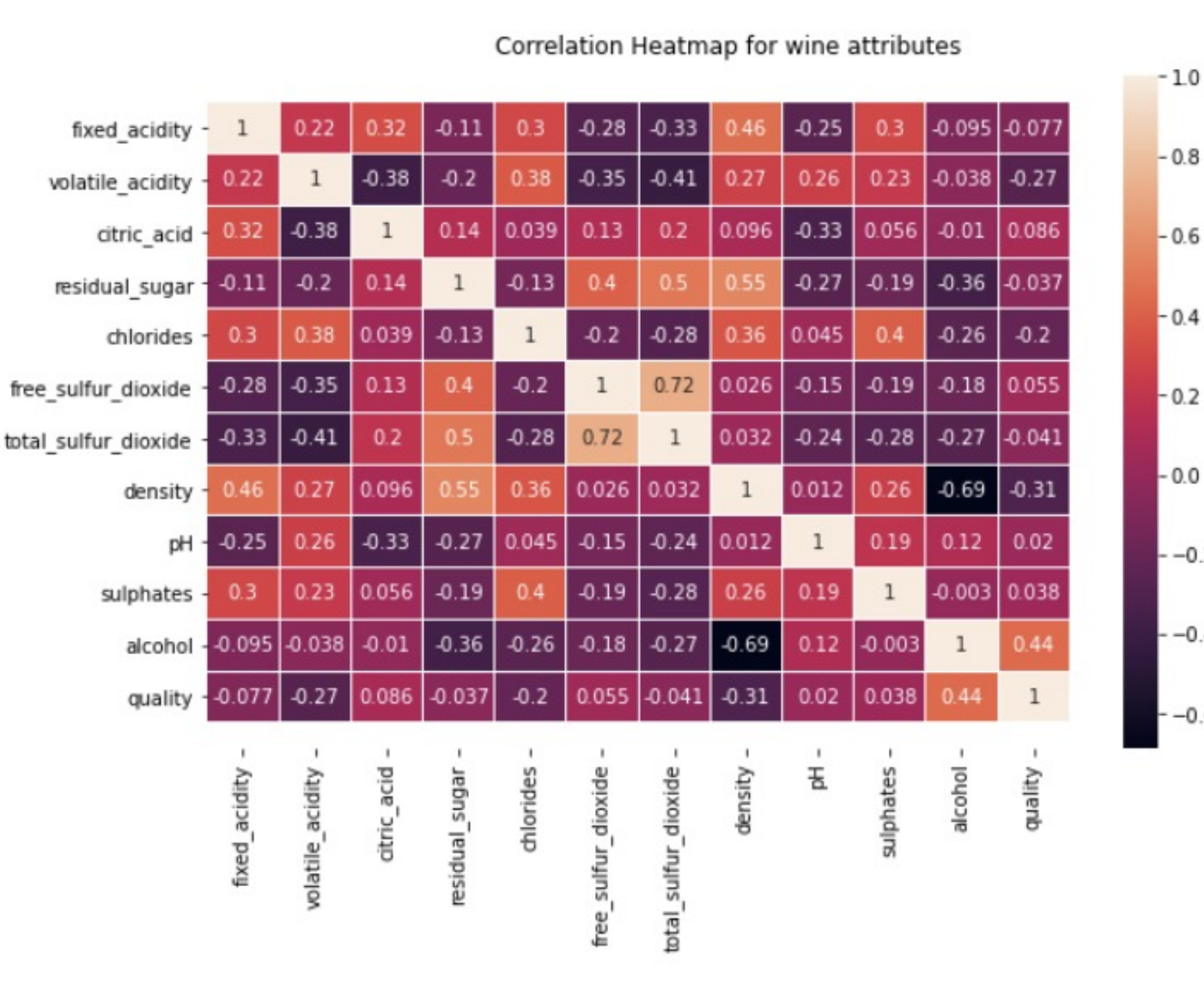
plt.tight_layout(rect=(0, 0, 1.2, 1.2))



熱力圖

熱力圖是數據的二 - D可視化，其中兩個要素之間的關係量級由色調表示。
熱圖中的梯度根據屬性之間的相關性強度而變化。
在下面的示例中，高度相關的屬性的陰影比其餘屬性暗。

Plotting heatmap
f, ax = plt.subplots(figsize=(10, 6))
b = sns.heatmap(df_all.corr(), annot=True, linewidths=.05, ax=ax)
f.subplots_adjust(top=0.93)
bottom, top = ax.get_ylim()
ax.set_ylim(bottom + 0.5, top - 0.5)
title= f.suptitle('Correlation Heatmap for wine attributes', fontsize=12)

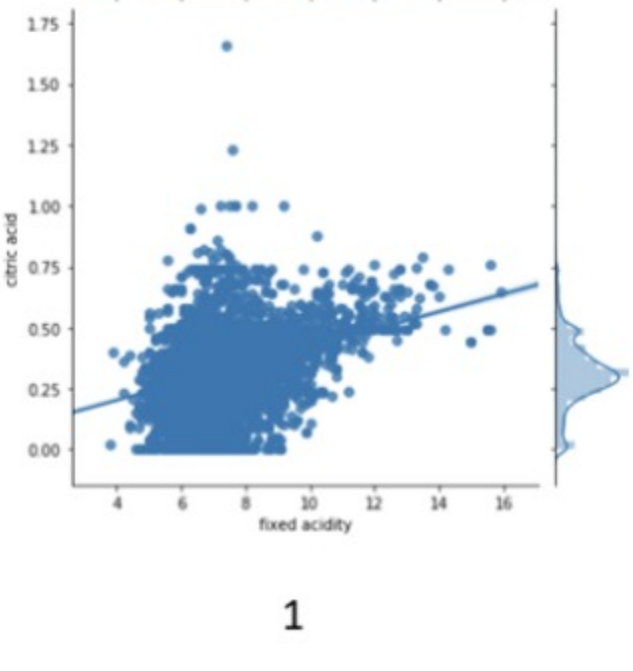


	fixed_acidity	volatile_acidity	citric_acid	residual_sugar	chlorides	free_sulfur_dioxide	total_sulfur_dioxide	density	pH	sulphates	alcohol	quality
fixed_acidity	1	0.22	0.32	-0.11	0.3	-0.28	-0.33	0.46	-0.25	0.3	-0.095	-0.077
volatile_acidity	0.22	1	-0.38	-0.2	0.38	-0.35	-0.41	0.27	0.26	0.23	-0.038	-0.27
citric_acid	0.32	-0.38	1	0.14	0.039	0.13	0.2	0.096	-0.33	0.056	-0.01	0.086
residual_sugar	-0.11	-0.2	0.14	1	-0.13	0.4	0.5	0.55	-0.27	-0.19	-0.36	-0.037
chlorides	0.3	0.38	0.039	-0.13	1	-0.2	-0.28	0.36	0.045	0.4	-0.26	-0.2
free_sulfur_dioxide	-0.28	-0.35	0.13	0.4	-0.2	1	0.72	0.026	-0.15	-0.19	-0.18	0.055
total_sulfur_dioxide	-0.33	-0.41	0.2	0.5	-0.28	0.72	1	0.032	-0.24	-0.28	-0.27	-0.041
density	0.46	0.27	0.096	0.55	0.36	0.026	0.032	1	0.012	0.26	-0.69	-0.31
pH	-0.25	0.26	-0.33	-0.27	0.045	-0.15	-0.24	0.012	1	0.19	0.12	0.02
sulphates	0.3	0.23	0.056	-0.19	0.4	-0.19	-0.28	0.26	0.19	1	-0.003	0.038
alcohol	-0.095	-0.038	-0.01	-0.36	-0.26	-0.18	-0.27	-0.69	0.12	-0.003	1	0.44
quality	-0.077	-0.27	0.086	-0.037	-0.2	0.055	-0.041	-0.31	0.02	0.038	0.44	1

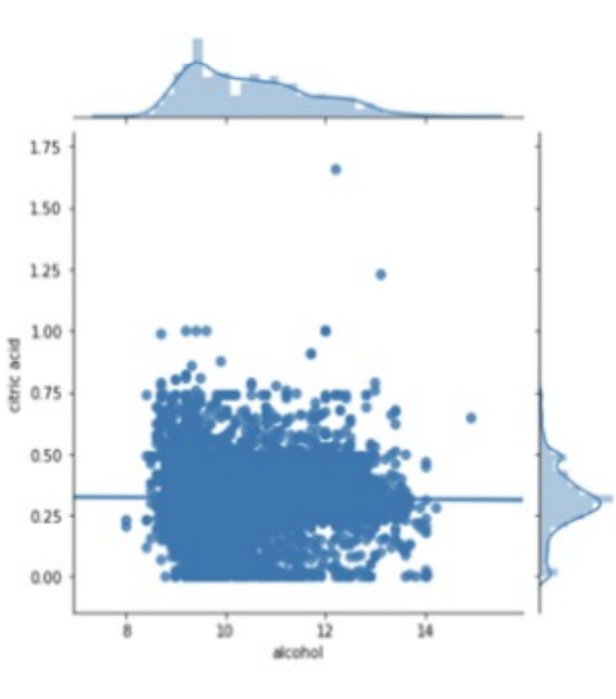
聯合圖

聯合圖用於顯示兩個變數之間的關係。
您可以選擇從 5 個選項中繪製的繪圖種類 - 散點、reg、十六進位、kde、resid。
下面我展示了三個使用線性回歸線 ('reg'的例子)

1. 第一個示例"檸檬酸"和"固定酸度"具有正相關關係，因此圖形是向上的。
2. 然而，硫酸鹽和酒精的變數是相關的。因此，線性回歸線幾乎是平的。
3. 具有"揮發性酸度"和"檸檬酸"屬性的示例具有負相關性，因此圖呈向下。



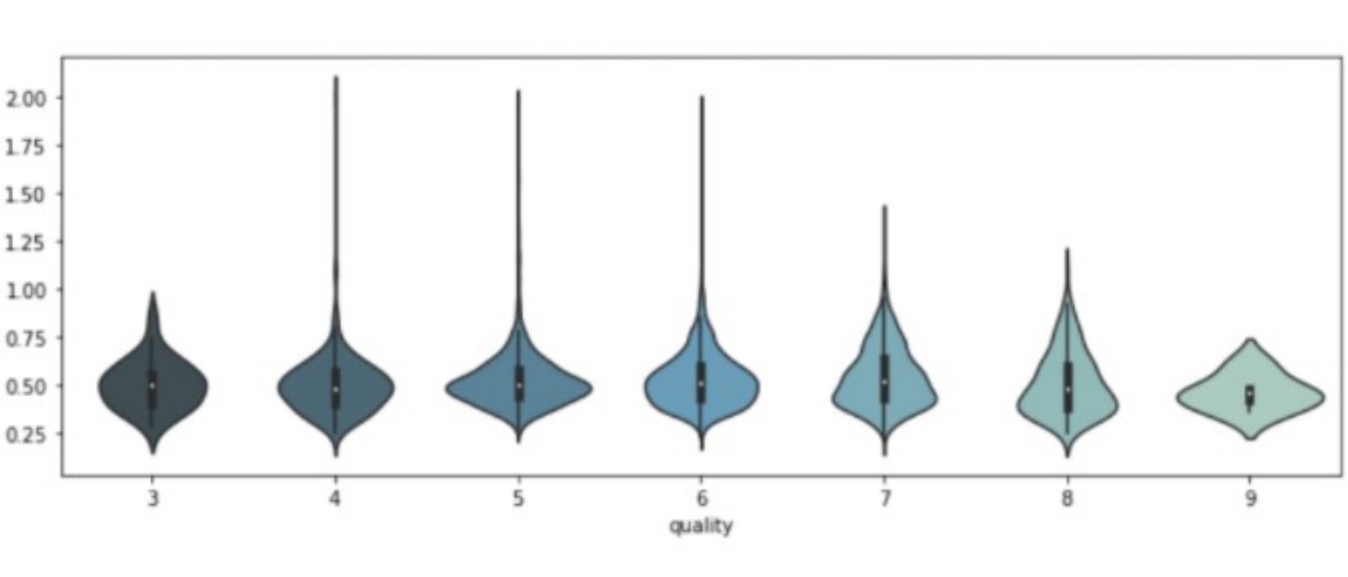
1



2

小提琴圖

另一個類似的可視化效果是小提琴圖，這是使用內核密度圖 (描繪不同值的數據的概率密度) 可視化分組數值數據的另一種有效方法。它非常類似於框圖。白點是中位數，小提琴內的黑色條是四分位數範圍(IQR)，延伸的黑線是第一個四分位數 = 1.5*IQR，第三四分位數 = 1.5*IQR。小提琴情節的較寬部分表示高概率，較窄的部分表示低概率。

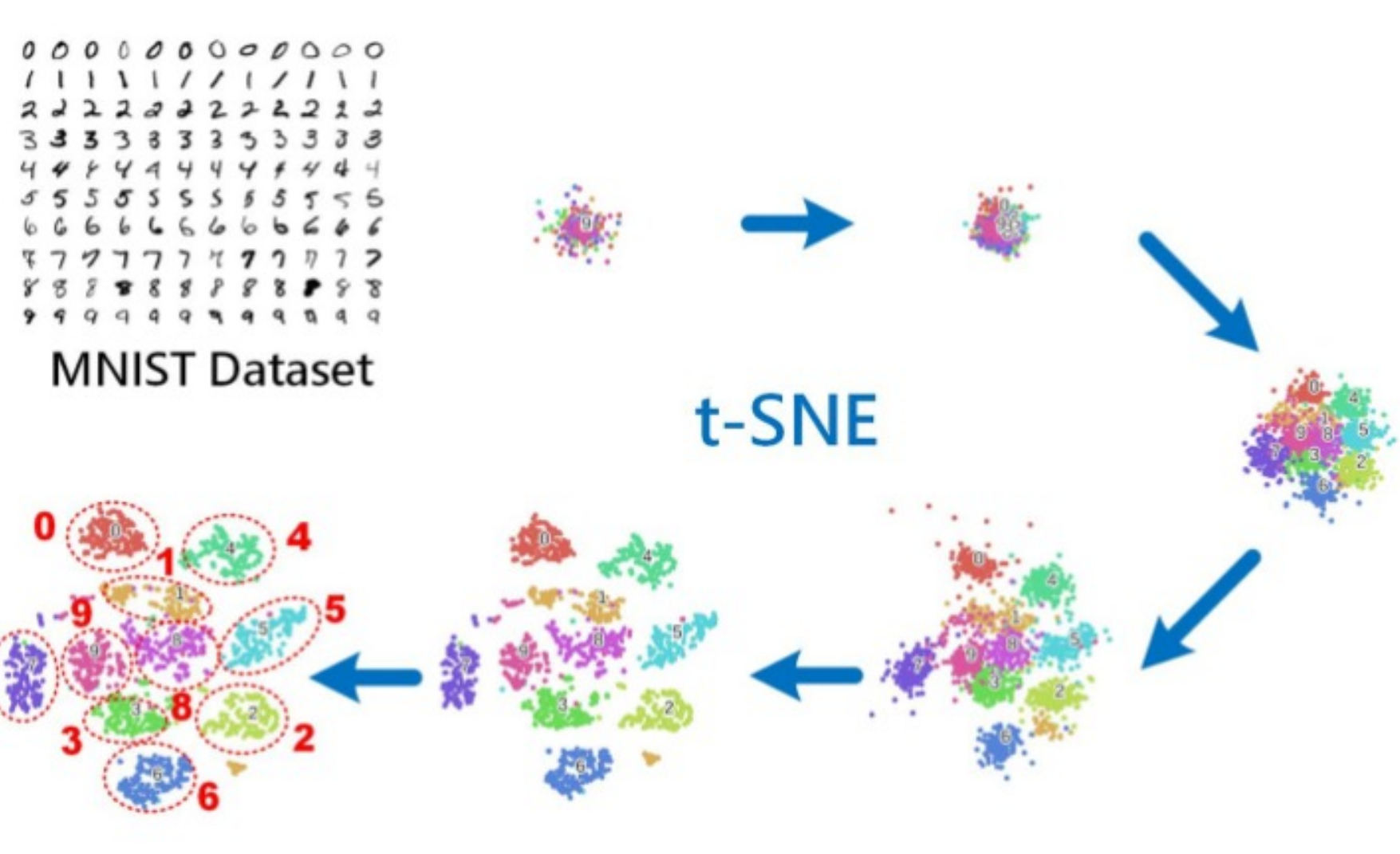


知識點回顧

資料降維與可視化
目的：
為了讓人們容易理解高維資料的分佈情況及降低後續特徵提取演算量，最常用的方式就是將資料**「降維(Dimensionality Reduction)」**到二維或三維空間再進行觀察，亦可看做是將資料從高維度重新投影(Projection)至低維度空間

作用：
易於觀察資料集的內容，尤其在經過降維之後有沒有更好，以手寫辨識資料庫為例

【AI HUB專欄】如何應用高維資料可視化一眼看穿你的資料集
網站：歐尼克斯實境互動工作室



PYTHON 數據可視化

Pandas - Python 讀取 csv 檔、excel 檔及文字檔 txt 的工具套件。

Seaborn 的分布圖是整合了 matplotlib 的直方圖與密度圖(kdeplot)的功能，增加了地毯效果（rug）用來觀測分布，同時也可以使用 fit 參數去擬合分配圖形。

我們可以使用 Matplotlib, Seaborn, Pandas 處理龐大的數據集

- 條形圖（Bar plot）：條形圖也可稱為柱狀圖，通常用在數值的顯示或者比較。
- 直方圖(Hist plot)：用於頻率分佈，y 軸表示頻率分佈（數值或者比率），hist 函數柱體個數預設 bins=10，且預設圖中會有網格線。
- 散點圖能夠顯示 2 個維度上每組數據的值。可以顯示觀察數據分布情形，描述數據的相關性
- 核密度圖顯示數值變量的分佈，它非常類似於直方圖。
- 熱力圖是一個以顏色變化來顯示數據的矩陣。簡單來說，就是用依據數字的不同，使用不同的顏色來呈現數據。

延伸閱讀

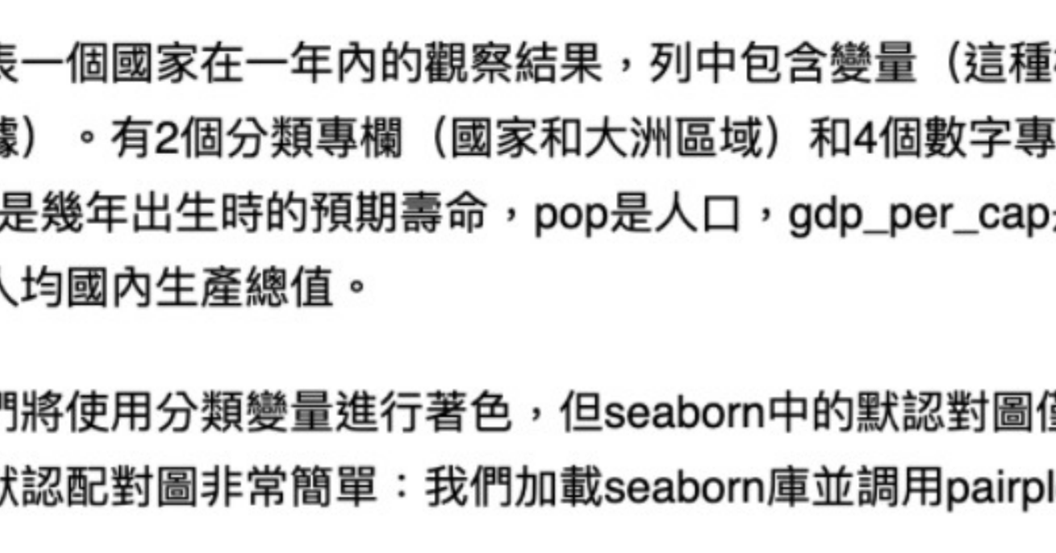
Python如何快速創建強大的探索性數據分析可視化
網站：kknews.cc

如何創建默認配對圖以快速檢查我們的數據，以及如何自定義可視化以獲取更深入的洞察力

- 針對sns.pairplot() 有深入的分析
- 針對使用PairGrid進行自定義
- 內容包含 散點圖，內核密度，箱型圖 ......
- 利用配色與關鍵字，進一步分析 data

Seaborn

首先，我們需要知道我們有什麼數據。我們可以將社會經濟數據加載並查看列：



	country	continent	year	life_exp	pop	gdp_per_cap
0	Afghanistan	Asia	1952	28.801	8425333	779.445314
1	Afghanistan	Asia	1957	30.332	9240934	820.853030
2	Afghanistan	Asia	1962	31.997	10267083	853.100710
3	Afghanistan	Asia	1967	34.020	11537966	836.197138
4	Afghanistan	Asia	1972	36.088	13079460	739.981106

每行數據代表一個國家在一年內的觀察結果，列中包含變量（這種格式的數據稱為整理數據）。有2個分類專欄（國家和大洲區域）和4個數字專欄。這些專欄：life_exp是幾年出生時的預期壽命，pop是人口，gdp_per_cap是以國際美元為單位的人均國內生產總值。

雖然後面我們將使用分類變量進行著色，但seaborn中的默認對圖僅繪製了數字列。創建默認配對圖非常簡單：我們加載seaborn庫並調用pairplot函數：

> # Seaborn visualization library
>
> import seaborn as sns
>
> # Create the default pairplot
>
> sns.pairplot(df)

下一步：閱讀範例與完成作業