**Звіт до лабораторної роботи 4**

**Варіант 5**

1. Для виконання завдання слід використовувати таблицю формату \*.csv, підготовлену у попередньому завданні на основі файлу КНТ-811.

import pandas as pd  
import numpy as np  
import matplotlib.pyplot as plt  
import seaborn as sns  
  
  
# Зчитуємо файл output.csv  
data = pd.read\_csv('output.csv')  
data = data.values.tolist()

2. Зчитати отриманий файл за допомогою функції read.table та сформувати вектор, що містить дані для обраної за номером варіанту країни за всі роки спостережень.

for uni in data:  
 uni[1:] = [sum(uni[1:])]  
  
second\_elements = [sublist[1] for sublist in data]

3. Для цього вектора визначити:  
- довжину, мінімальне та максимальне значення;

#довжину, мінімальне та максимальне значення;  
print("Довжина списку:", len(second\_elements))  
print("Мінімальне значення серед других елементів:", min(second\_elements))  
print("Максимальне значення серед других елементів:", max(second\_elements))

Довжина списку: 77

Мінімальне значення серед других елементів: 286

Максимальне значення серед других елементів: 285324

- квантилі порядку 0.15, 0.3, 0.7, 0.9;

#квантилі порядку 0.15, 0.3, 0.7, 0.9;  
print("Квантиль 0.15:", np.percentile(second\_elements, 15))  
print("Квантиль 0.30:", np.percentile(second\_elements, 30))  
print("Квантиль 0.70:", np.percentile(second\_elements, 70))  
print("Квантиль 0.90:", np.percentile(second\_elements, 90))

Квантиль 0.15: 7497.200000000001

Квантиль 0.30: 11801.2

Квантиль 0.70: 38695.59999999999

Квантиль 0.90: 83422.20000000017

- середні арифметичне, геометричне, гармонічне, квадратичне

#середні арифметичне, геометричне, гармонічне, квадратичне;  
print("Середнє арифметичне:", sum(second\_elements) / len(second\_elements))  
n = 1 / len(second\_elements)  
pr\_res = 1  
for i in second\_elements:  
 pr\_res \*= i \*\* n  
print("Середнє геометричне:", pr\_res)  
print("Середнє гармонічне:", len(second\_elements) / np.sum(1.0 / np.array(second\_elements)))  
print("Середнє квадратичне:", np.sqrt(np.mean(np.square(second\_elements))))

Середнє арифметичне: 36582.07792207792

Середнє геометричне: 19230.260038941964

Середнє гармонічне: 5977.329123457662

Середнє квадратичне: 16633.082788976164

- медіану та центр розмаху;

print("Середнє медіана :", np.median(second\_elements))  
print("середній розмах :", (min(second\_elements) + max(second\_elements)) / 2)

Середнє медіана : 20806.0

середній розмах : 142805.0

- дисперсію, стандартне відхилення, середнє відхилення, інтерквартильну відстань;

print("дисперсія :", np.var(second\_elements))  
print("Стандартне відхилення:", np.std(second\_elements))  
print("Середнє відхилення:", np.mean(np.abs(second\_elements - np.mean(second\_elements))))  
q75, q25 = np.percentile(second\_elements, [75, 25])  
interquartile\_range = q75 - q25  
print("Інтерквартильна відстань:", interquartile\_range)

дисперсія : 2062023596.8770454

Стандартне відхилення: 45409.50998278935

Середнє відхилення: 29982.91044020914

Інтерквартильна відстань: 33892.0

- коефіцієнти асиметрії та ексцесу;

# Коефіцієнт ексцесу  
mean = np.mean(second\_elements)  
std\_deviation = np.std(second\_elements)  
excess\_kurtosis = np.mean((second\_elements - mean)\*\*4) / std\_deviation\*\*4 - 3  
print("Коефіцієнт ексцесу:", excess\_kurtosis)  
# Коефіцієнт асиметрії  
mean = np.mean(second\_elements)  
std\_deviation = np.std(second\_elements)  
skewness = np.mean((second\_elements - mean)\*\*3) / std\_deviation\*\*3  
print("Коефіцієнт асиметрії:", skewness)

Коефіцієнт ексцесу: 10.63094814883318

Коефіцієнт асиметрії: 2.8759463041535

- коефіцієнт варіації.

coefficient\_of\_variation = (std\_deviation / mean) \* 100  
print("Коефіцієнт варіації:", coefficient\_of\_variation)

Коефіцієнт варіації: 124.13048290891075

4. Для отриманого вектора побудувати гістограму відносних частот, графіки емпіричної функції розподілу та щільності розподілу, діаграму типу ящик з вусами.

plt.hist(second\_elements, bins=30, density=True, alpha=0.7, color='blue', edgecolor='black')  
plt.title('Гістограма відносних частот')  
plt.xlabel('Значення')  
plt.ylabel('Відносні частоти')  
plt.show()  
  
# Графік емпіричної функції розподілу  
sns.ecdfplot(data=second\_elements)  
plt.title('Емпірична функція розподілу')  
plt.xlabel('Значення')  
plt.ylabel('Ймовірність')  
plt.show()  
  
# Графік щільності розподілу  
sns.kdeplot(second\_elements, fill=True)  
plt.title('Графік щільності розподілу')  
plt.xlabel('Значення')  
plt.ylabel('Щільність')  
plt.show()  
  
# Діаграма "ящик з вусами"  
sns.boxplot(x=second\_elements)  
plt.title('Діаграма "ящик з вусами"')  
plt.xlabel('Значення')  
plt.show()



