

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный технологический университет»
(ПензГТУ)
Факультет автоматизированных информационных технологий
Кафедра «Программирование»

Отчет
о выполнении лабораторной работы № 8
“ Применение математических и
статистических функций”

Выполнил студент
гр. 22ИВ1бз Колонтаев Д.Е
Принял: ассистент кафедры
«Программирование» Зоткина А.А./
к.т.н., доцент кафедры
«Программирование» Данилов Е.А.

г. Пенза, 2023 г
Лабораторная работа № 8

“ Применение математических и статистических функций”

Цель работы: Изучить основные методы применения математических и статистических функций.

Тестовые данные:

```
import numpy as np
```

```
clicks_values = [  
    [319, 265, 319, 328],  
    [292, 274, 292, 301],  
    [283, 301, 274, 283],  
    [328, 364, 328, 12],  
    [391, 355, 373, 337],  
    [445, 418, 409, 445],  
    [481, 400, 481, 409],  
    [86, 267, 333, 344],  
    [300, 278, 300, 311],  
    [289, 311, 278, 289],  
    [344, 388, 344, 333],  
    [421, 377, 399, 355],  
    [487, 454, 443, 487],  
    [531, 432, 531, 443],  
    [312, 264, 312, 320],  
    [288, 14, 288, 296],  
    [280, 296, 272, 280],  
    [320, 352, 320, 312],  
    [376, 344, 360, 328],  
    [424, 400, 392, 424],  
    [456, 384, 456, 392],  
    [347, 269, 347, 360],  
    [308, 282, 308, 321],  
    [295, 321, 282, 423],  
    [360, 412, 360, 347],  
    [189, 399, 425, 373],  
    [529, 490, 477, 529],  
    [581, 464, 581, 477]  
]
```

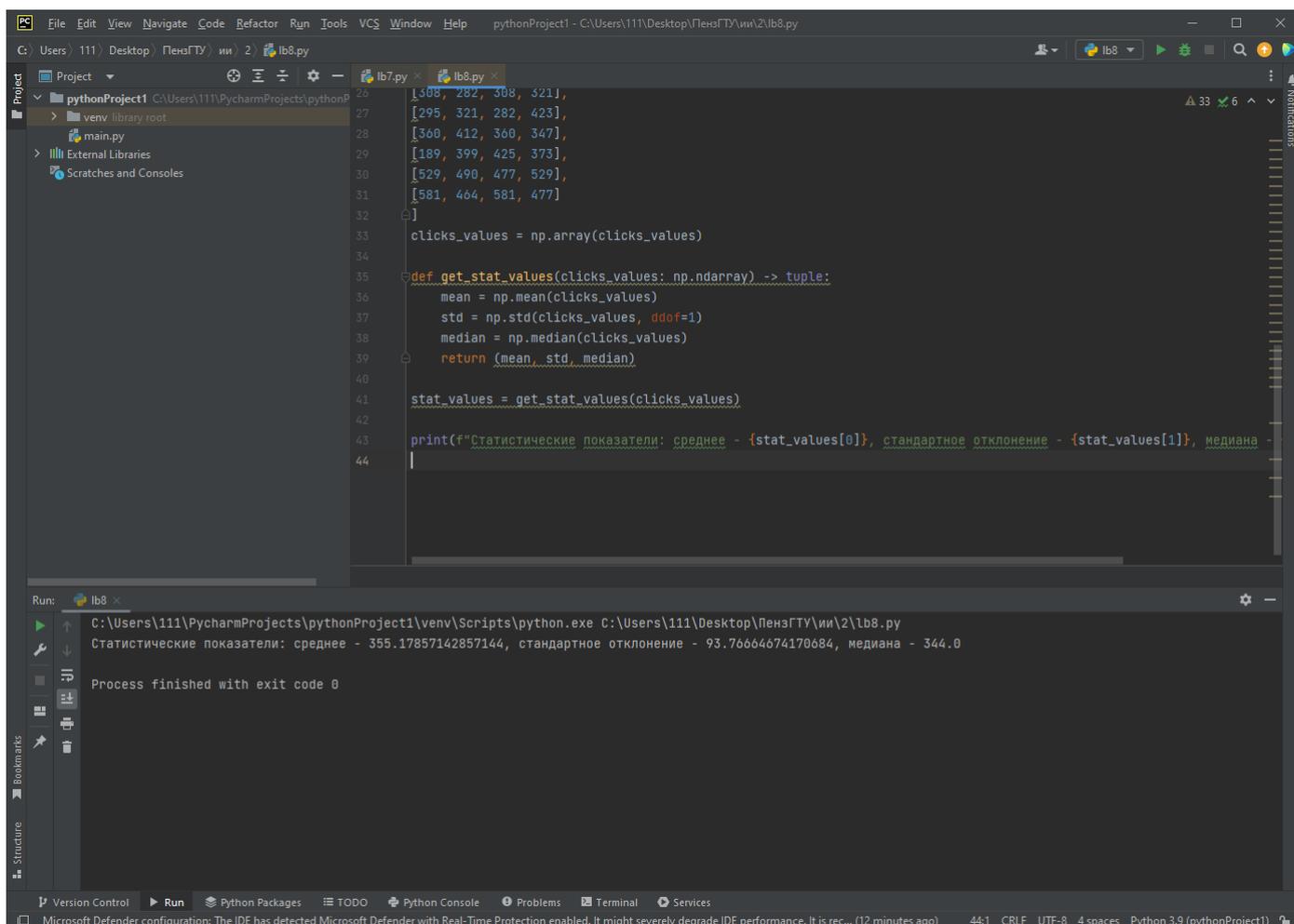
```
clicks_values = np.array(clicks_values)
```

Представим такую ситуацию. В отдел аналитики магазина новый тимлид, из-за чего существенно изменился подход к написанию кода. Теперь предпочтение отдается

только NumPy-подобным конструкциям. Команда аналитиков должна переписать решение двух задач по обработке данных кликов со страниц сайта. Данные не поменялись — как и раньше, это массив (матрица кликов). Строки матрицы — дни наблюдений, столбцы — страницы сайта.

Ход работы:

1. Напишите функцию `get_stat_values(clicks_values: np.ndarray)`, которая возвращает кортеж статистических показателей (среднее, стандартное отклонение, медиану).



```
pythonProject1 - C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
Project
  pythonProject1
    venv
      library root
      main.py
    External Libraries
    Scratches and Consoles
  lb7.py
  lb8.py
26 [308, 282, 308, 321],
27 [295, 321, 282, 423],
28 [360, 412, 360, 347],
29 [189, 399, 425, 373],
30 [529, 490, 477, 529],
31 [581, 464, 581, 477]
32 ]
33 clicks_values = np.array(clicks_values)
34
35 def get_stat_values(clicks_values: np.ndarray) -> tuple:
36     mean = np.mean(clicks_values)
37     std = np.std(clicks_values, ddof=1)
38     median = np.median(clicks_values)
39     return (mean, std, median)
40
41 stat_values = get_stat_values(clicks_values)
42
43 print(f"Статистические показатели: среднее - {stat_values[0]}, стандартное отклонение - {stat_values[1]}, медиана - {stat_values[2]}")
44
Run: lb8
C:\Users\111\PycharmProjects\pythonProject1\venv\Scripts\python.exe C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
Статистические показатели: среднее - 355.17857142857144, стандартное отклонение - 93.76664674170684, медиана - 344.0
Process finished with exit code 0
Version Control Run Python Packages TODO Python Console Problems Terminal Services
Microsoft Defender configuration: The IDE has detected Microsoft Defender with Real-Time Protection enabled. It might severely degrade IDE performance. It is rec... (12 minutes ago) 44:1 CRLF UTF-8 4 spaces Python 3.9 (pythonProject1)
```

2. Напишите функцию `get_min_value_position(clicks_values: np.ndarray)`, которая возвращает позицию минимального элемента в массиве. Стоит помнить, что функция `np.argmin()` возвращает целое число. Оно обозначает, сколько элементов слева направо и сверху вниз надо пройти по массиву, чтобы найти минимальный элемент.

```
pythonProject1 - C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
pythonProject1
  venv library root
  main.py
  External Libraries
  Scratches and Consoles
lb7.py x
lb8.py x
32
33 clicks_values = np.array(clicks_values)
34
35 # def get_stat_values(clicks_values: np.ndarray) -> tuple:
36 #     mean = np.mean(clicks_values)
37 #     std = np.std(clicks_values, ddof=1)
38 #     median = np.median(clicks_values)
39 #     return (mean, std, median)
40 #
41 # stat_values = get_stat_values(clicks_values)
42 #
43 # print(f"Статистические показатели: среднее - {stat_values[0]}, стандартное отклонение - {stat_values[1]}, медиана - {stat_values[2]}")
44
45
46 def get_min_value_position(clicks_values: np.ndarray) -> tuple:
47     min_index = np.argmin(clicks_values)
48     min_pos = np.unravel_index(min_index, clicks_values.shape)
49     return min_pos
50
51 min_value_position = get_min_value_position(clicks_values)
52
53 print(f"Позиция минимального элемента: {min_value_position}")
54
get_min_value_position()
Run: lb8 x
C:\Users\111\PycharmProjects\pythonProject1\venv\Scripts\python.exe C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
Позиция минимального элемента: (3, 3)
Process finished with exit code 0
Version Control Run Python Packages TODO Python Console Problems Terminal Services
```

3. Иногда в нужно понять, в каком интервале сконцентрированы 50% всех центральных значений. Этот интервал называется интерквартильным размахом и строится следующим образом:

Левая граница — перцентиль 25%

Правая границев — перцентиль 50%

Напишите функцию `get_iqr(clicks_values: np.ndarray)`, которая возвращает кортеж из левой и правой границ интерквартильного размаха.

```
File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools VCS Window Help pythonProject1 - C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
Project
  pythonProject1
    venv library root
    main.py
    External Libraries
    Scratches and Consoles
lb7.py
lb8.py
43 # print(f"Статистические показатели: среднее - {stat_values[0]}, стандартное отклонение - {stat_value: .34} \u00d7 16")
44
45
46 # def get_min_value_position(clicks_values: np.ndarray) -> tuple:
47 #     min_index = np.argmin(clicks_values)
48 #     min_pos = np.unravel_index(min_index, clicks_values.shape)
49 #     return min_pos
50 #
51 # min_value_position = get_min_value_position(clicks_values)
52 #
53 # print(f"Позиция минимального элемента: {min_value_position}")
54
55
56 def get_iqr(clicks_values: np.ndarray) -> tuple:
57     q1 = np.percentile(clicks_values, 25)
58     q3 = np.percentile(clicks_values, 50)
59     iqr = q3 - q1
60     return (q1, q3+iqr)
61
62 iqr = get_iqr(clicks_values)
63
64 print(f"Интерквартильный размах: левая граница - {iqr[0]}, правая граница - {iqr[1]}")
Run: lb8
C:\Users\111\PycharmProjects\pythonProject1\venv\Scripts\python.exe C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
Интерквартильный размах: левая граница - 299.0, правая граница - 389.0
Process finished with exit code 0
Version Control Run Python Packages TODO Python Console Problems Terminal Services
Microsoft Defender configuration: The IDE has detected Microsoft Defender with Real-Time Protection enabled. It might severely degrade IDE performance. It is recommen... (20 minutes ago) CRLF UTF-8 4 spaces Python 3.9 (pythonProject1)
```

4. Напишите функцию `get_corr(array1, array2)`, которая возвращает значение корреляции для двух заданных одномерных массивов.

```
File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools VCS Window Help pythonProject1 - C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
Project
  pythonProject1
    venv library root
    main.py
    External Libraries
    Scratches and Consoles
lb7.py
lb8.py
51 # min_value_position = get_min_value_position(clicks_values)
52 #
53 # print(f"Позиция минимального элемента: {min_value_position}")
54
55
56 # def get_iqr(clicks_values: np.ndarray) -> tuple:
57 #     q1 = np.percentile(clicks_values, 25)
58 #     q3 = np.percentile(clicks_values, 50)
59 #     iqr = q3 - q1
60 #     return (q1, q3+iqr)
61 #
62 # iqr = get_iqr(clicks_values)
63 #
64 # print(f"Интерквартильный размах: левая граница - {iqr[0]}, правая граница - {iqr[1]}")
65
66
67 def get_corr(array1: np.ndarray, array2: np.ndarray) -> float:
68     corr = np.corrcoef(array1, array2)[0,1]
69     return corr
70
71 corr = get_corr(clicks_values[0], clicks_values[1])
72 print(f"Значение корреляции для первых двух строк массива: {corr}")
Run: lb8
C:\Users\111\PycharmProjects\pythonProject1\venv\Scripts\python.exe C:\Users\111\Desktop\ПензГТУ\ин\2\lb8.py
Значение корреляции для первых двух строк массива: 0.972228844463424
Process finished with exit code 0
get_corr()
```

Вывод: В рамках выполнения лабораторной работы изучили основные методы применения математических и статистических функций, и реализовали их самостоятельно.