

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет информационных систем и технологий

Кафедра: «Измерительно-вычислительные комплексы»

Дисциплина: «Методы искусственного интеллекта»

Отчет

По лабораторной работе №2 по

теме: **«Матрицы»**

Выполнил:

студент гр. ИСТбд-42

Курбаниязов

Ш.Р

Проверил:

к.т.н., доцент каф. ИВК

Шишкин В. В.

Ульяновск 2022

Г.

Лабораторная работа №2

Цель работы: изучение двумерных массивов в Python.

Задание:

С клавиатуры вводятся два числа K и N . Квадратная матрица $A(N,N)$, состоящая из 4-х равных по размерам подматриц, B, C, D, E заполняется случайным образом целыми числами в интервале $[-10,10]$. Для отладки использовать не случайное заполнение, а целенаправленное. Вид матрицы A :

Для ИСТд-42:

E	B
D	C

Для простоты все индексы в подматрицах относительные. По сформированной матрице F (или ее частям) необходимо вывести не менее 3 разных графиков. Допускается использование библиотек `numpy` и `matplotlib`

Вариант №11

Формируется матрица F следующим образом: скопировать в нее A и если в E количество нулей в нечетных столбцах, чем сумма чисел в нечетных строках, то поменять местами B и E симметрично, иначе C и E поменять местами несимметрично. При этом матрица A не меняется. После чего если определитель матрицы A больше суммы диагональных элементов матрицы F , то вычисляется выражение: $A^{-1} * A^T - K * F^{-1}$, иначе вычисляется выражение $(A^{-1} + G * F^{-1}) * K$, где G -нижняя треугольная матрица, полученная из A . Выводятся по мере формирования A , F и все матричные операции последовательно.

Теоретическая справка:

Матрицами называются массивы элементов, представленные в виде прямоугольных таблиц, для которых определены правила математических действий. Элементами матрицы могут являться числа, алгебраические символы или математические функции.

Для работы с матрицами в Python также используются списки. Каждый элемент списка-матрицы содержит вложенный список.

Таким образом, получается структура из вложенных списков, количество которых определяет количество столбцов матрицы, а число элементов внутри каждого вложенного списка указывает на количество строк в исходной матрице.

Ход работы:

1. Листинг программы:

```
1. import time
2. import numpy as np
3. import matplotlib.pyplot as plt
4.
5.     try:
6.         N = int(input("Введите количество строк
(столбцов) квадратной матрицы больше 3 и меньше
184:"))
7.         while (N < 4) and (N > 183):
8.             N = int(input("Вы ввели неверное число. "
"\nВведите количество строк (столбцов)
квадратной матрицы больше 3 и меньше 184:"))
9.         K = int(input("Введите число K:"))
10.        program = time.time()
11.        start = time.time()
12.        A = np.zeros((N, N), dtype=int)
13.        F = np.zeros((N, N), dtype=int)
14.        for i in range(N):      # Формируем матрицу A
15.            for j in range(N):
16.                A[i][j] = np.random.randint(-10, 10)
17.        middle = time.time()
18.        print("Матрица A:\n", A, "\nВремя:", middle -
start)
19.        for i in range(N):      # Формируем матрицу F,
20.            копируя из матрицы A
21.            for j in range(N):
22.                F[i][j] = A[i][j]
23.        n = N // 2              # Размерность подматрицы
24.        start = time.time()
25.        E = np.zeros((n, n), dtype=int)  # Формируем
26.        матрицу E
27.        for i in range(n):
28.            for j in range(n):
29.                E[i][j] = A[i][j]
30.        middle = time.time()
31.        print("Матрица E:\n", E, "\nВремя:", middle -
start)
32.        amount = 0
33.        summa = 0
```

```

33.         for i in range(n):
34.         for j in range(n):
35.         if j % 2 == 0 and E[i][j] == 0:    # Количество
36.         0 в нечетных столбцах
37.         amount += 1
38.         if i % 2 == 0:    # Сумма элементов в нечетных
39.         строках
40.         summa += E[i][j]
41.         print("Количество нулей в нечётных столбцах:",
42.         amount,
43.         "\nСумма чисел в нечётных строках:", summa)
44.         if amount > summa:
45.         print("Меняем B и E симметрично")
46.         for i in range(n):    # B и E симметрично
47.         for j in range(n):
48.         F[i][j] = A[i][N-j-1]
49.         F[i][N-j-1] = A[i][j]
50.         else:
51.         print("Меняем C и E несимметрично") 48.
52.         for i in range(n):    # C и E несимметрично
53.         for j in range(n):
54.         F[i][j] = A[n + i][n + j]
55.         F[n + i][n + j] = A[i][j]
56.         print("Матрица A:\n", A, "\nМатрица F:\n", F)
57.         print("Определитель матрицы A:",
58.         round(np.linalg.det(A)),
59.         "\nСумма диагональных элементов матрицы F:", np.trace(F))
60.         if np.linalg.det(A) == 0 or np.linalg.det(F) ==
61.         0:
62.         print("Нельзя вычислить т.к. матрица A или F
63.         вырождена")
64.         elif np.linalg.det(A) > np.trace(F):
65.         print("Вычисление выражения:  $A^{-1} \cdot A^T - K \cdot F^{-1}$ ")
66.         A = np.dot(np.linalg.inv(A), np.transpose(A)) -
67.         (np.linalg.inv(F) * K)    #  $A^{-1} \cdot A^T - K \cdot F^{-1}$ 
68.         else:
69.         print("Вычисление выражения:  $(A^{-1} + G - F^{-1}) \cdot K$ ")
70.         A = (np.linalg.inv(A) + np.tril(A) -
71.         np.linalg.inv(F)) * K    #  $(A^{-1} + G - F^{-1}) \cdot K$ 
72.         print("Результат:")
73.         for i in A:    # Вывод результата
74.         for j in i:
75.         print("%5d" % round(j), end=' ')
76.         print()
77.         finish = time.time()
78.         result = finish - program
79.         print("Время программы: " + str(result) + "
80.         секунды.")\

```


NumPy это open-source модуль для python, который предоставляет общие математические и числовые операции в виде пре-скомпилированных, быстрых функций.

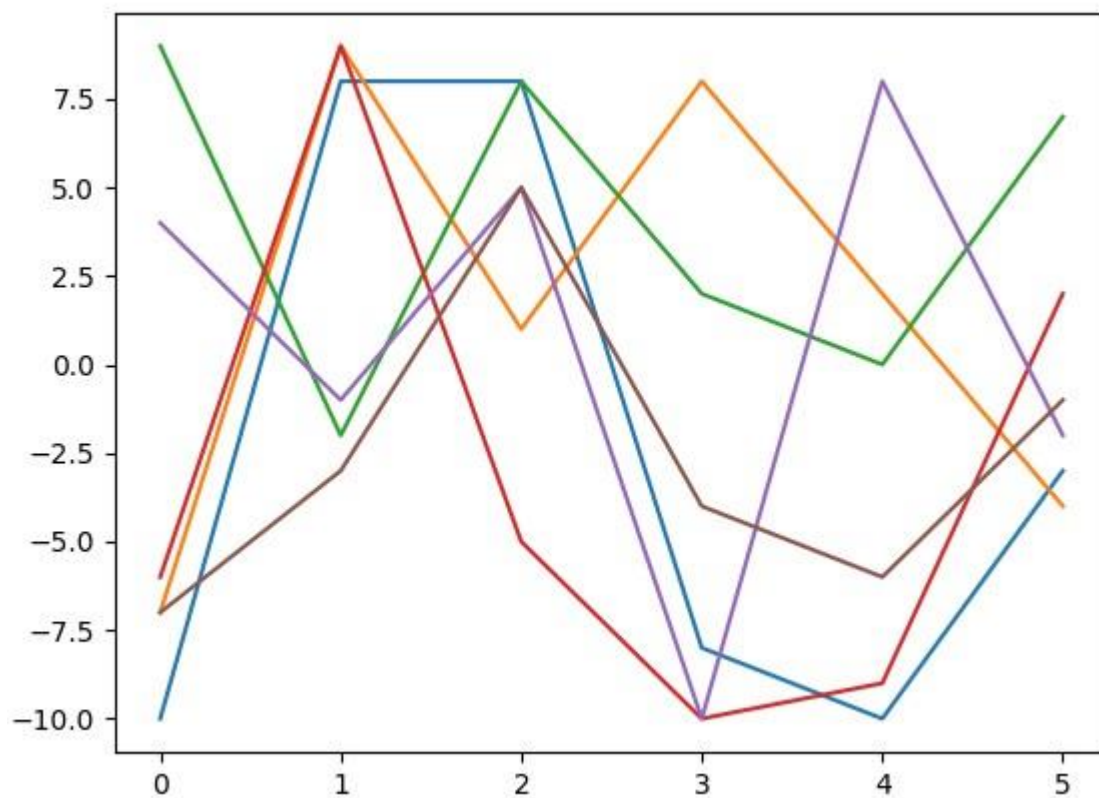


Рис. 2 – «Построение линейного графика»

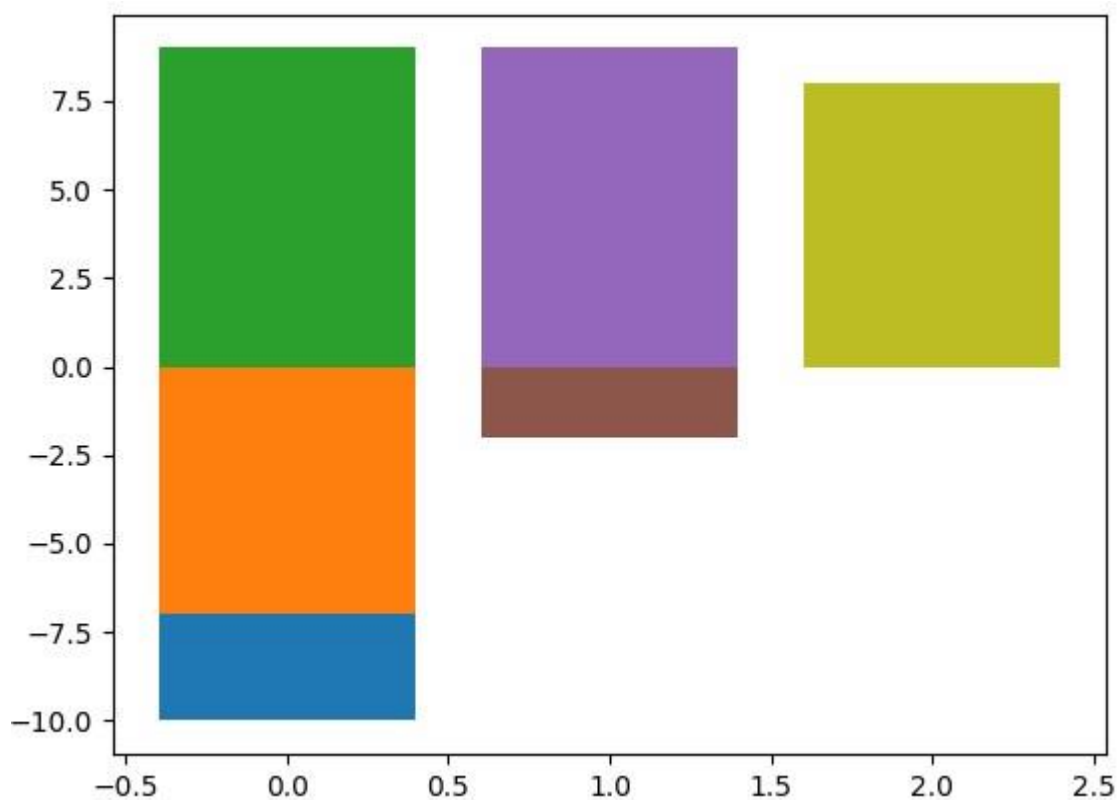


Рис. 3 – «Построение диаграммы для категориальных данных»

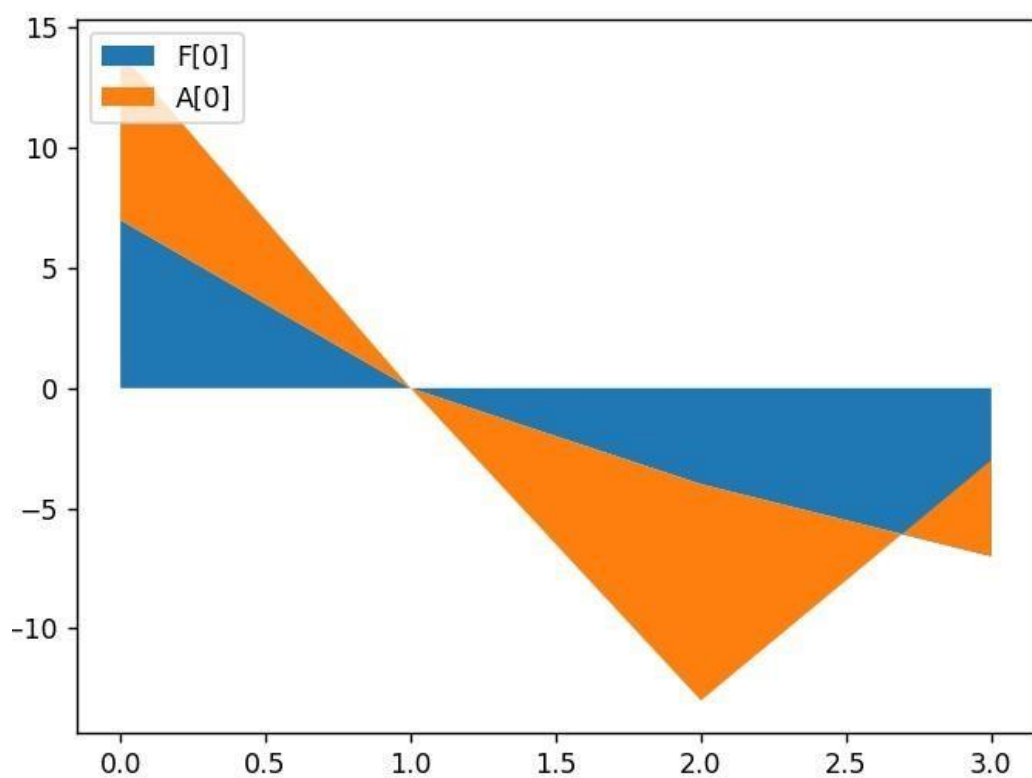


Рис. 4 – «Построение стекового графика»

Вывод по работе: в ходе выполнения лабораторной работы №2 «Массивы», были получены навыки работы с двумерными массивами.