

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кафедра “Захист інформації”



РОБОТА З БІБЛІОТЕКОЮ NUMPY

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторної роботи №4
з курсу «Програмування скриптовими мовами. Частина 2»
для студентів спеціальності
«Кібербезпека»**

*Затверджено
на засіданні кафедри
"Захист інформації"
протокол № 01 від 27.08.2020 р.*

Львів – 2020

Робота з бібліотекою NumPy: Методичні вказівки до лабораторної роботи №4 з курсу «Програмування скриптовими мовами. Частина 2» для студентів спеціальності «Кібербезпека» / Укл. *Я. Р. Совин* – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", 2020. – 7 с.

Укладач:

Я. Р. Совин, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск:

В. Б. Дудикевич, д.т.н., професор

Рецензенти:

А. Я. Горпенюк, канд. техн. наук, доцент

Ю. Я. Наконечний, канд. техн. наук, доцент

Мета роботи – навчитися використовувати функції, методи та типи даних бібліотеки NumPy.

1. ЗАВДАННЯ

2.1. Домашня підготовка до роботи

1. Вивчити теоретичний матеріал з лекції №6 “NumPy”.

2.2. Виконати в лабораторії

1. Написати і протестувати операції над матрицями NumPy згідно завдань з таблиці 1. Текст кожного завдання повинен виводитися на початку у вигляді рядка, після чого виводяться вхідні дані та результат виконання завдання.

Завдання

Створити матрицю 4x4 з заданим типом елементів і значеннями та вивести інформацію про матрицю (розмірність, тип елементів, розмір елементу масиву в байтах, розмір масиву в байтах) та саму матрицю:

1. Тип: *uint32*, всі 0 – в першому рядку, всі 1 – в другому рядку і т. д.
2. Тип: *uint64*, всі 3 – в першому рядку, всі 2 – в другому рядку і т. д.
3. Тип: *uint32*, всі 7 по головній діагоналі, решта 0.
4. Тип: *uint64*, випадкові числа в діапазоні від 0 до 100 включно.
5. Тип: *uint32*, від 0 до 3 - в першому рядку, від 4 до 7 – в другому рядку і т. д.
6. Тип: *uint32*, від 15 до 12 – в першому рядку, від 11 до 8 – в другому рядку і т. д.
7. Тип: *uint64*, $7*i + j$, де i – номер рядку, j – номер стовбця.
8. Тип: *uint32*, у всіх рядках [12, 6, 23, 45].
9. Тип: *uint16*, [0, 2, 4, 6] – в першому рядку, [8, 10, 12, 14] – в другому рядку і т. д.
10. Тип: *uint64*, [15, 14, 13, 12] – в першому рядку, [11, 10, 9, 8] – в другому рядку і т. д.

Вивести з допомогою операцій індексації, зміни розмірностей та зрізів:

11. Непарні рядки.
12. Парні рядки.
13. Непарні стовбці.
14. Парні стовбці.
15. Кожен третій рядок.
16. Елементи в непарних стовбцях у парних рядках.
17. Елементи в парних стовбцях у непарних рядках.
18. Елементи в непарних стовбцях у непарних рядках.
19. Елементи в парних стовбцях у парних рядках.
20. Елементи в непарних рядках більші 2.
21. Елементи в парних рядках менші 2.
22. Елементи більші 2, але менші 5.
23. Елементи більші 3, але менші 7.
24. Елементи не рівні 2.
25. Перші 10 елементів матриці.
26. Елементи з 3 по 9.
27. Всі елементи через один починаючи з першого.
28. Переформатувати матрицю у 8x2.
29. Переформатувати матрицю у 2x8.
30. Чи є в матриці нульові рядки.
31. Чи є в матриці нульові стовпці.

32. Об'єднати з такою самою матрицею по вертикалі.
33. Об'єднати з такою самою матрицею по горизонталі.
34. Реверсувати порядок елементів у рядках.
35. Реверсувати порядок елементів у стовпцях.
36. Поміняти місцями 0-й і 1-й рядки.
37. Поміняти місцями 0-й і 3-й стовбці.
38. Замінити максимальний елемент мінімальним.
39. Змінити знак у елементів, які більше 2, але менше 5.
40. Додати один стовбець з нульовими значеннями в кінець матриці.
41. Додати один стовбець з нульовими значеннями в початок матриці.
42. Додати один рядок з нульовими значеннями в кінець матриці.
43. Додати один рядок з нульовими значеннями в початок матриці.
44. Підрахувати кількість унікальних елементів у матриці.
45. Підрахувати кількість парних елементів у матриці.
46. Підрахувати кількість непарних елементів у матриці.

Знайти і вивести для матриці:

47. Максимальне значення.
48. Мінімальне значення.
49. Максимальні значення по рядках.
50. Максимальні значення по стовбцях.
51. Мінімальні значення по рядках.
52. Мінімальні значення по стовбцях.
53. Суму квадратів по рядках.
54. Суму квадратів по стовбцях.
55. Середнє значення.
56. Середні значення по рядках.
57. Середні значення по стовбцях.
58. Значення, яке зустрічається найчастіше.
59. Всі елементи менші 5 піднести до квадрату, більше 5 – до кубу.
60. Всі елементи непарні помножити на 5, парні – помножити на 7.
61. Відсортувати елементи по рядках.
62. Відсортувати елементи по стовбцях.
63. Розв'язати задану систему лінійних рівнянь і показати, що розв'язок вірний:

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 11 & 4 & 9 \\ 17 & 1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ 13 \\ 6 \end{bmatrix}.$$
64. Розв'язати задану систему лінійних рівнянь і показати, що розв'язок вірний:

$$\begin{bmatrix} 16 & 10 & 7 \\ 11 & 14 & 7 \\ 4 & 6 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 7 \\ 4 \end{bmatrix}.$$
65. Розв'язати задану систему лінійних рівнянь і показати, що розв'язок вірний:

$$\begin{bmatrix} 4 & -3 & 12 \\ 5 & 9 & 16 \\ 12 & 11 & -10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 9 \\ 16 \end{bmatrix}.$$
66. Розв'язати задану систему лінійних рівнянь і показати, що розв'язок вірний:

$$\begin{bmatrix} 19 & -9 & 5 \\ 17 & 3 & -8 \\ 13 & -9 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 \\ -9 \\ 8 \end{bmatrix}.$$
67. Розв'язати задану систему лінійних рівнянь і показати, що розв'язок вірний:

$$\begin{bmatrix} -8 & -10 & 7 \\ 7 & 9 & 19 \\ 10 & 7 & 18 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 \\ -10 \\ 12 \end{bmatrix}.$$

Табл. 1

Варіанти завдань

Варіант	Номера завдань
1.	1, 24, 26, 27, 30, 37, 40, 48, 57, 64
2.	8, 13, 19, 26, 27, 31, 45, 53, 62, 63
3.	9, 11, 18, 22, 25, 45, 46, 55, 61, 67
4.	1, 17, 26, 28, 29, 40, 46, 54, 58, 66
5.	10, 15, 21, 27, 30, 38, 45, 52, 56, 63
6.	2, 13, 15, 18, 21, 35, 46, 50, 55, 63
7.	8, 14, 16, 18, 20, 23, 24, 52, 59, 63
8.	1, 13, 17, 20, 29, 39, 40, 49, 50, 67
9.	7, 20, 29, 30, 35, 37, 43, 58, 59, 63
10.	10, 12, 16, 22, 36, 38, 41, 48, 57, 66
11.	9, 11, 17, 19, 31, 41, 43, 51, 61, 65
12.	1, 19, 24, 27, 34, 35, 43, 57, 62, 63
13.	9, 12, 14, 20, 21, 36, 45, 50, 51, 67
14.	5, 16, 18, 36, 40, 42, 43, 47, 61, 64
15.	6, 12, 16, 17, 21, 30, 37, 55, 57, 65
16.	4, 19, 29, 37, 40, 41, 46, 52, 61, 63
17.	10, 14, 20, 22, 30, 31, 42, 51, 61, 65
18.	7, 17, 18, 19, 32, 40, 46, 54, 60, 64
19.	8, 12, 20, 22, 25, 31, 37, 57, 62, 66
20.	9, 14, 17, 25, 36, 37, 38, 50, 62, 67
21.	5, 18, 22, 29, 41, 42, 45, 54, 58, 64
22.	5, 11, 13, 29, 35, 36, 42, 55, 59, 64
23.	7, 11, 19, 20, 22, 41, 43, 54, 59, 65
24.	3, 19, 24, 26, 34, 37, 44, 50, 53, 67
25.	7, 12, 21, 22, 26, 27, 41, 47, 50, 64
26.	10, 11, 15, 18, 28, 35, 39, 49, 56, 65
27.	7, 17, 19, 22, 25, 32, 36, 58, 59, 66
28.	4, 11, 27, 31, 35, 39, 45, 50, 55, 64
29.	10, 12, 16, 17, 22, 28, 29, 54, 62, 67
30.	10, 16, 28, 35, 38, 41, 45, 49, 57, 64

2. ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Мета роботи.
2. Лістинг програми.
3. Результати роботи програм (текст і скріншоти).
4. Висновок.

3. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. У чому переваги NumPy порівняно з вбудованими типами даних Python і яка область застосування цієї бібліотеки ?
2. Яким чином можна створити NumPy масив ?
3. Які є основні атрибути NumPy масиву ?
4. Які типи підтримують масиви NumPy ?
5. У чому різниця між копією і представленням ?

4. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Numerical Python. Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib. Second Edition / R. Johansson. – Mountain View: Apress, 2019. – 709 p.
2. Mastering Numerical Computing with NumPy / U. Cakmak, M. Cuhadaroglu. – Birmingham: Packt Publishing, 2018. – 276 p.
3. <https://numpy.org/doc/>

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

РОБОТА З БІБЛІОТЕКОЮ NUMPY

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №4

з курсу «Програмування скриптовими мовами. Частина 2»

для студентів спеціальності

«Кібербезпека»

Укладач:

Я. Р. Совин, канд. техн. наук, доцент