

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра систем управління літальними апаратами

Лабораторна робота № 3

з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване проектування програм»

Тема: «Структурування програм з використанням
функцій»

ХАІ.301 .174. 322. №3 ЛР

Виконав студент гр. 322

_____ Безпалова С.В.
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів

_____ к.т.н., доц. О. В. Гавриленко
_____ ас. В. О. Білозерський
(підпис, дата) (П.І.Б.)

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал із синтаксису визначення і виклику функцій та особливостей послідовностей у Python, а також документацію бібліотеки `numpy`; отримати навички реалізації бібліотеки функцій з параметрами, що структурують вирішення завдань «згори – до низу».

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Описати функцію відповідно до варіанту. Для виклику функції (друга частина задачі) описати іншу функцію, що на вході має список вхідних даних і повертає список вихідних даних. Введення даних, виклик функції та виведення результатів реалізувати в третій функції без параметрів. Завдання наведено в табл.1.

Завдання 2. Розробити дві вкладені функції для вирішення задачі обробки двовимірних масивів відповідно до варіанту: зовнішня – без параметрів, внутрішня має на вході ім'я файлу з даними, на виході – підраховані параметри матриці (перша частина задачі) та перетворену матрицю (друга частина задачі). Для обробки масивів використати функції бібліотеки `numpy`. Завдання представлено в табл.2.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1. Обчислення площі кола

Таблиця 1. Proc18.

Постановка задачі:

Описати функцію CircleS (R) дійсного типу, яка знаходить площу круга радіуса R (R - дійсне). За допомогою цієї функції знайти площі трьох кіл з даними радіусами. Площа круга радіуса R обчислюється за формулою $S = \pi \cdot R^2$. Як значення π вважати рівним 3.14.

Вхідні дані:

Ім'я змінної	Опис	Тип даних	Обмеження
R	Радіус кола	float	$R > 0$
radii	Список радіусів	List [float]	Кількість елементів ≥ 1 , всі $R > 0$

Вихідні дані:

Ім'я змінної	Опис	Тип даних
S	Площа одного кола	float
areas	Список площ для введених радіусів	list[float]

Алгоритм вирішення на рис. 1

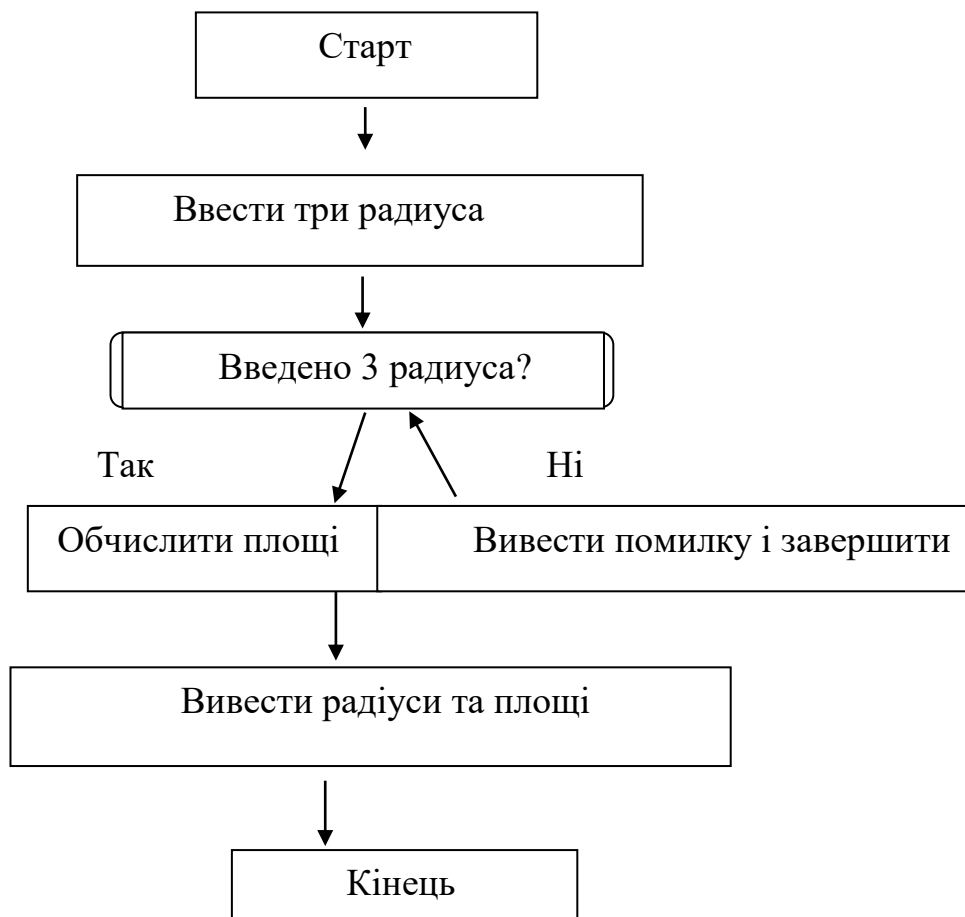


Рисунок 1.

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стр.7)

Екран роботи програми показаний на рис. Б (стр.8)

Завдання 2. Обробка двовимірної матриці

Таблиця 2. Matrix 11.

Постановка задачі

У текстовому файлі задана матриця розміру $M \times N$. Знайти максимальний серед мінімальних елементів її рядків. Відсортувати задану матрицю по стовпцях по зростанню.

Вхідні дані:

Ім'я змінної	Опис	Тип даних	Обмеження
file_name	Шлях до текстового файлу	str	Існуючий текстовий файл
matrix	Матриця розміру $M \times N$	ndarray[float]	$M \geq 1, N \geq 1$

Вихідні дані:

Ім'я змінної	Опис	Тип даних
max_of_mins	Максимальний серед мінімальних елементів рядків	float
sorted_matrix	Матриця, відсортована по стовпцях	ndarray[float]

Алгоритм вирішення на рис. 2

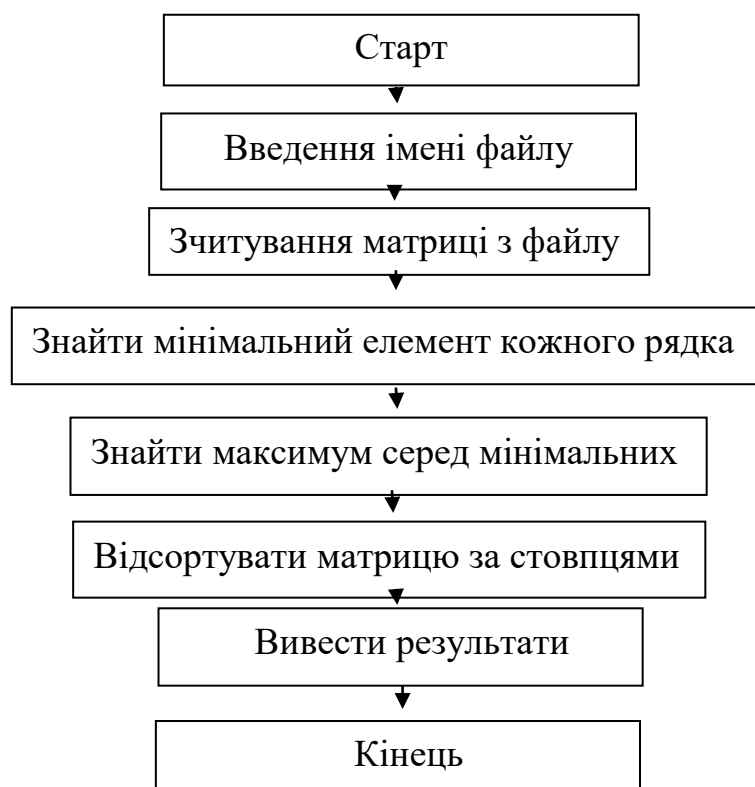


Рисунок 2.

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стр.7)

Екран роботи програми показаний на рис. Б (стр.8)

Висновок

У ході виконання лабораторної роботи було вивчено синтаксис визначення та виклику функцій у Python, а також особливості роботи з послідовностями. Ознайомлено з основними можливостями та документацією бібліотеки `numpy`, що є потужним інструментом для роботи з багатовимірними масивами та обчисленнями.

Було отримано практичні навички реалізації бібліотеки функцій із параметрами, які структурують вирішення завдань за підходом «згори – до низу». Даний підхід дозволяє розбивати складні завдання на окремі підзадачі, що спрощує розробку, тестування та підтримку коду.

Виконання роботи сприяло розвитку аналітичного мислення, кращому розумінню структурованого програмування та покращенню вміння використовувати сторонні бібліотеки для вирішення прикладних завдань у Python.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми до задачі Proc18.

```
import math

def CircleS(R):
    """Обчислює площу кола радіуса R."""
    return math.pi * R ** 2

def calculate_areas(radii):
    """Приймає список радіусів і повертає список площ."""
    return [CircleS(r) for r in radii]

def main():
    """Головна функція для введення даних і виклику інших функцій."""
    radii = list(map(float, input("Введіть радіуси через пробіл: ").split()))
    areas = calculate_areas(radii)
    print("Площі кіл:", areas)

# Виклик головної функції
main()
```

Лістинг коду програми до задачі Matrix 11.

```
import numpy as np

def process_matrix():
    def inner_process(file_name):
        """Обробка матриці: читання, пошук max серед min, сортування."""
        # Читання матриці з файлу
        with open(file_name, 'r', encoding='utf-8') as file:
            matrix = np.loadtxt(file, dtype=float)

        # Знаходження max серед min елементів рядків
        min_elements = np.min(matrix, axis=1)
        max_of_mins = np.max(min_elements)

        # Сортування матриці за стовпцями
        sorted_matrix = np.sort(matrix, axis=0)

        return max_of_mins, sorted_matrix

    # Запит шляху до файлу
    file_name = input("Введіть шлях до файлу з матрицею: ").strip()
    max_of_mins, sorted_matrix = inner_process(file_name)

    # Вивід результатів
    print(f"Максимальний серед мінімальних елементів рядків: {max_of_mins}")
    print("Матриця після сортування:")
    print(sorted_matrix)

# Виклик головної функції
process_matrix()
```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Enter the radii of three circles (separated by spaces):  
2 4 5  
  
Results:  
Circle 1: Radius = 2.0, Area = 12.56  
Circle 2: Radius = 4.0, Area = 50.24  
Circle 3: Radius = 5.0, Area = 78.50  
  
...Program finished with exit code 0  
Press ENTER to exit console. 
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення 1-го завдання Proc18.

```
3 1 2  
6 4 5  
9 7 8
```

```
Максимальний серед мінімальних елементів рядків: 7.0  
Матриця після сортування:  
[[3. 1. 2.]  
 [6. 4. 5.]  
 [9. 7. 8.]]
```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення 2-го завдання Matrix 11.