

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

Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота №3

з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване проектування систем авіоніки»

Тема: "Структурування програм з використанням функцій"

ХАІ.301.173.320.3ЛР

Виконав студент гр. 320

Черватюк В.О.

Перевірив

к.т.н., доц. О.В.Гавриленко

ас. В. О. Білозерський

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. 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».

Proc24	Описати функцію <code>Even (K)</code> логічного типу, яка повертає <code>True</code> , якщо цілий параметр <code>K</code> є парним, і <code>False</code> в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість парних чисел в наборі з 5 цілих чисел.
---------------	---

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`.

Matrix 7. У текстовому файлі задана матриця розміру $M \times N$. У кожному рядку матриці знайти мінімальний і максимальний елемент. Поміняти місцями рядки матриці з найбільшим максимальним і мінімальним елементами.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1. Вирішення задачі `Proc24`

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

1) функція `Even(K)` – парне/непарне число, логічний тип

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

1) `num` – кількість парних чисел, цілочисельний тип

Алгоритм вирішення показано на рис. 1

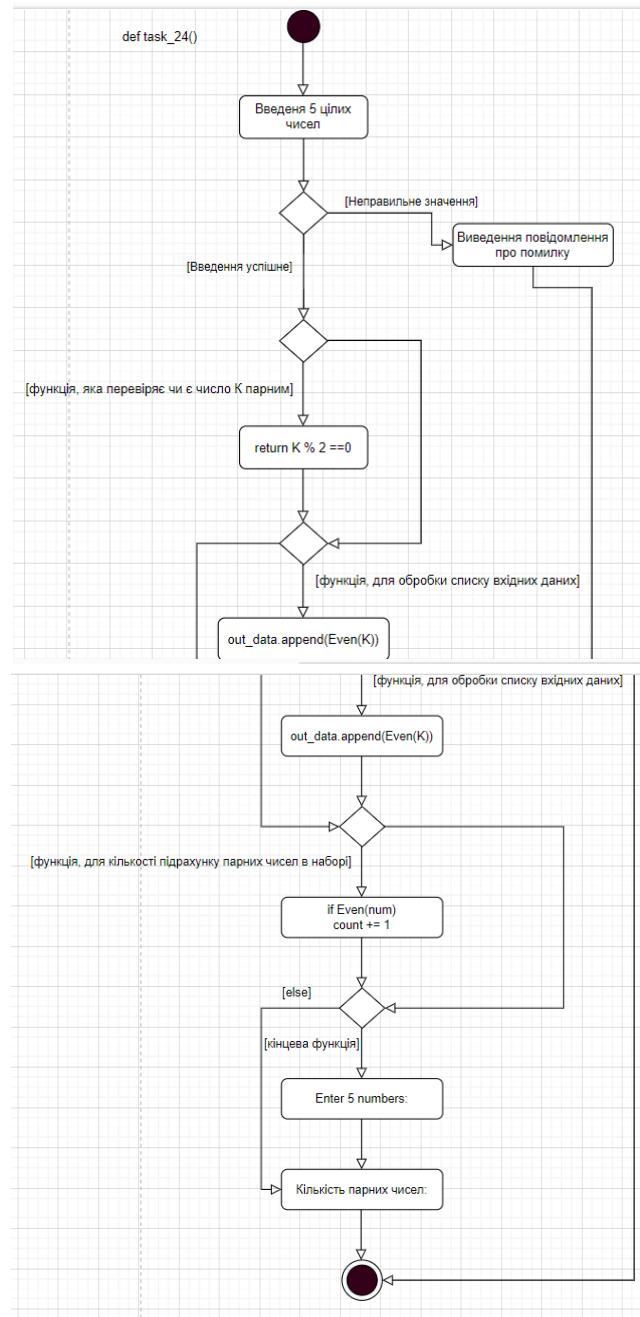


Рисунок 1 – Діаграма активності функції завдання Integer16

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 5). Екран роботи програми наведено в дод. Б (стор. 7)

Завдання 2. Вирішення завдання Matrix7

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

1) матриця розміру $M \times N$ – цілочисельний тип

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

1) знайти максимальні та мінімальні елементи, поміняти місцями

Алгоритм вирішення показано на рис.2

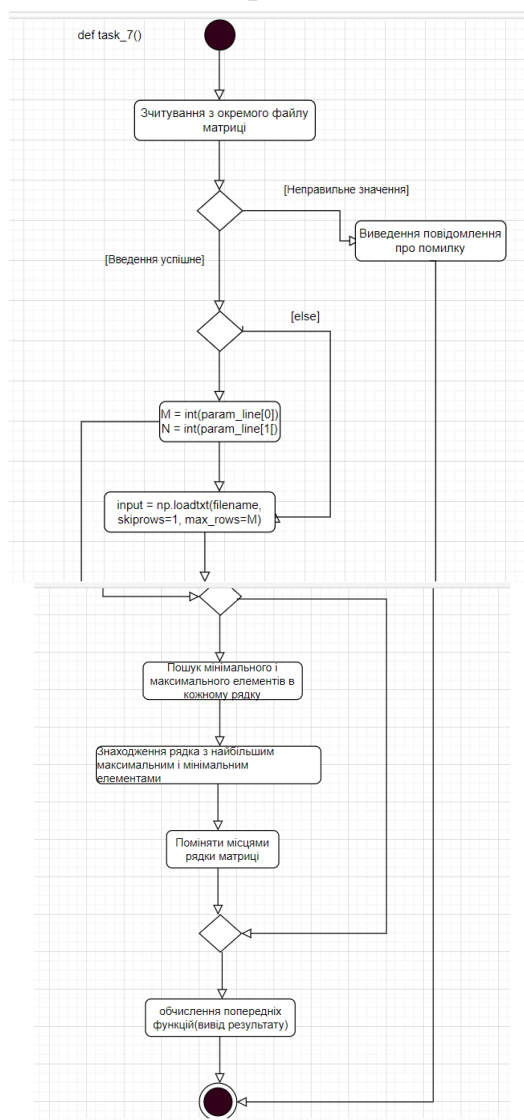


Рисунок 2 – Діаграма активності функції завдання «приклад» 33

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 5-6). Екран роботи програми наведено в дод. Б (стор. 7)

ВИСНОВКИ

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

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми до задач Proc24 та Matrix7

```

# підключення необхідних бібліотек
import numpy as np

def Even(K):
    """Функція, яка перевіряє, чи є число K парним"""
    return K % 2 == 0

def Even_for_list(list_of_K):
    """Функція для обробки списку вхідних даних відповідно до функції за
    варіантом"""
    out_data = []
    for K in list_of_K: # Для кожного елемента вхідного списку
        out_data.append(Even(K))
    return out_data

def count_even_numbers(numbers):
    """Функція для підрахунку кількості парних чисел в наборі"""
    count = 0
    for num in numbers:
        if Even(num):
            count += 1
    return count

def task_24():
    """Введення вхідних даних, виклик функції для підрахунку кількості
    парних чисел, виведення результату"""
    try:
        numbers = list(map(int, input("Enter 5 numbers: ").split()))
    except ValueError:
        print("Помилка при введенні вхідних даних!")
    else:
        count = count_even_numbers(numbers)
        print("Кількість парних чисел: ", count)

def matrix1(filename):
    """Зчитування матриці з файлу, підрахунок параметрів та виконання операції
    над
    матрицею"""
    M = N = 0
    with open(filename, 'r') as f:
        param_line = f.readline().split(" ") # "3 4" ["3", "4"]
        try:
            M = int(param_line[0])
            N = int(param_line[1])
        except ValueError:
            print("Wrong file data")

```

```

else:
    input = np.loadtxt(filename, skiprows=1, max_rows=M)
    print(input)

    # Пошук мінімального і максимального елементів в кожному рядку
    min_vals = np.min(input, axis=1)
    max_vals = np.max(input, axis=1)
    print("Min elements in each str:", min_vals)
    print("Max elements in each str:", max_vals)

    # Знаходження рядка з найбільшим максимальним і мінімальним
елементами
    min_row = np.argmin(min_vals)
    max_row = np.argmax(max_vals)
    print("Str with max element:", min_row)
    print("Str with min element:", max_row)

    # Поміняти місцями рядки матриці
    changed_matrix = np.copy(input)
    changed_matrix[[min_row, max_row]] = changed_matrix[[max_row,
min_row]]
    print(changed_matrix)

    return changed_matrix

return np.zeros((M, N))

def task_7():
    """Введення імені вхідного файлу, виклик функції для зчитування і обробки
    матриці, виведення результатів"""
    filename = input("Enter filename (.txt): ")
    changed_matrix = matrix1(filename)
    print(f"Змінена матриця:\n{changed_matrix}")

```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Please, choose the task 1-2 (0-EXIT): 1
Enter 5 numbers: 5 12 0 3 7
Кількість парних чисел: 2
Please, choose the task again (0-EXIT): 2
Enter filename (.txt): input.txt
[[1. 4. 2. 2.]
 [2. 1. 5. 1.]
 [6. 2. 1. 4.]]
Min elements in each str: [1. 1. 1.]
Max elements in each str: [4. 5. 6.]
Str with max element: 0
Str with min element: 2
[[6. 2. 1. 4.]
 [2. 1. 5. 1.]
 [1. 4. 2. 2.]]
Змінена матриця:
[[6. 2. 1. 4.]
 [2. 1. 5. 1.]
 [1. 4. 2. 2.]]
Please, choose the task again (0-EXIT): █
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдань Proc24 та Matrix7