

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

Кафедра систем управління літальними апаратами

Лабораторна робота № 2

з дисципліни «Об'єктивно-орієнтоване проектування
програм для мобільних систем»

Тема: «Розробка структурованих програм з
розгалуженням та повтореннями»

XAI.301. 174. 322. 2 ЛР

Виконав студент гр. 322

_____ Діхтяренко М.Г.

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірів

_____ к.т.н., доц. О. В. Гавриленко

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

2024

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал щодо синтаксису на мові Python і поданням у вигляді UML діаграм діяльності алгоритмів з розгалуження та циклами, а також навчитися використовувати функції, інструкції умовного переходу і циклів для реалізації інженерних обчислень.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити завдання на алгоритми з розгалуженням. Завдання представлено в табл.1.

Завдання 2. Дано дійсні числа (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$, – координати точок на площині. Визначити кількість точок, що потрапляють в геометричну область заданого кольору (або групу областей). Варіанти геометричних областей представлені в табл.2.

Завдання 3. Дослідити ряд на збіжність. Умова закінчення циклу обчислення суми прийняти у вигляді: $|u_n| < \epsilon$ або $|u_n| > G$ де ϵ – мала величина для переривання циклу обчислення суми сходиться ряду ($\epsilon = 10^{-5} \dots 10^{-20}$); G – величина для переривання циклу обчислення суми розходиться ряду ($G = 10^2 \dots 10^5$). Варіанти представлено в табл.3.

Завдання 4. Для багаторазового виконання будь-якого з трьох зазначених вище завдань на вибір розробити циклічний алгоритм організації меню в командному вікні.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1. Вирішення задачі If15:

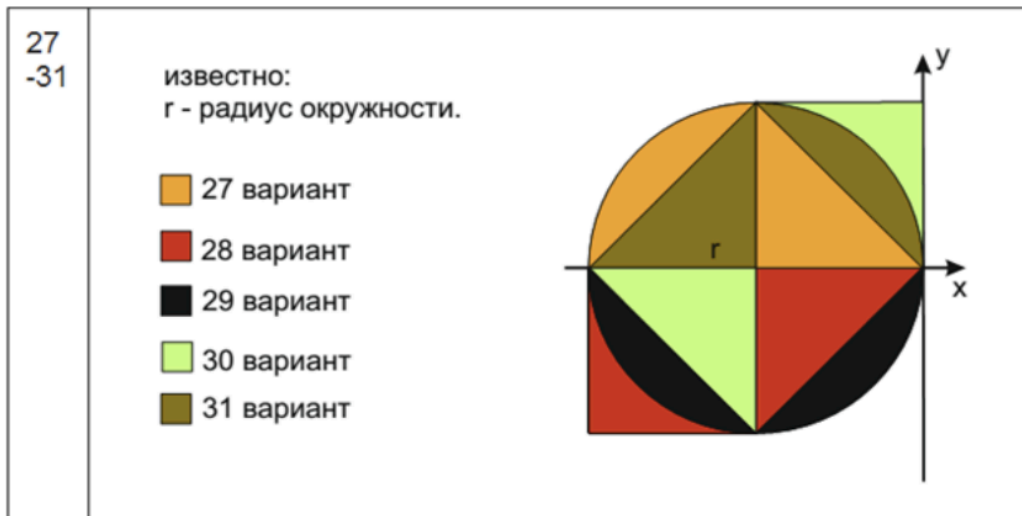
Дано три числа. Знайти суму двох найбільших з них.

Алгоритм вирішення завдання:

1. **Початок:** Запуск алгоритму.
2. **Введення трьох чисел:**
 - Користувач вводить три числа: a, b, c.
3. **Обчислення суми двох найбільших чисел:**
 - Використати формулу: $\text{сума} = a + b + c - \min(a, b, c)$
 - Знаходження найменшого числа серед a, b, c і віднімання його від суми трьох чисел.
4. **Виведення результату:**
 - Вивести обчислену суму.
5. **Перевірка на коректність вводу:**
 - Якщо користувач ввів некоректні дані (нечислові значення), вивести повідомлення: “Помилка: введіть коректні числа”.
6. **Кінець:** Завершення роботи алгоритму.

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 9). Екран роботи програми показаний в дод.Б на рис. 1 (стор. 12).

Завдання 2. Вирішення задачі 31:



Алгоритм вирішення завдання:

1. **Початок:** Запуск алгоритму.
2. **Введення параметрів:**
 - Користувач вводить:
 - n — кількість точок.
 - r — радіус кола, що визначає область.
3. **Ініціалізація списку точок:**
 - Створити порожній список для збереження координат точок.
4. **Цикл введення координат точок:**
 - Для кожної точки (від 1 до n):
 1. Користувач вводить координати x і y .
 2. Додати координати до списку точок.
5. **Ініціалізація лічильника:**
 - Задати лічильник $count = 0$, щоб рахувати кількість точок у заданій області.
6. **Цикл перевірки точок:**
 - Для кожної точки (x, y) у списку:

- Перевірити умови попадання в область
- Якщо точка задовольняє обидві умови, збільшити лічильник count на 1.

7. Виведення результату:

- Вивести значення лічильника count , яке показує кількість точок у заданій області.

8. Перевірка на коректність вводу:

- Якщо користувач ввів некоректні дані (наприклад, нечислові значення або негативний радіус), вивести повідомлення: “Помилка: введіть коректні значення”.

9. Кінець: Завершення роботи алгоритму.

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 9). Екран роботи програми показаний в дод.Б на рис. 1 (стор. 12).

Завдання 3. Вирішення задачі 24:

24|

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{3n}}{(2n+1)!}$$

Алгоритм вирішення завдання:

1. Початок: Запуск алгоритму.

2. Введення параметрів:

- Користувач вводить значення:
 - x — змінна ряду.
 - e — малий параметр для точності обчислення.
 - g — граничне значення, яке обмежує суму.

3. Ініціалізація змінних:

- Задати початкові значення:

- $n = 0$ (номер члена ряду).
- Обчислити перший член ряду
- Ініціалізувати змінну для суми

4. Цикл обчислення суми ряду:

- Поки виконується умова задана умова:
виконуй наступне:

1. Збільшити n на 1.
2. Обчислити наступний член ряду
3. Додати u_n до суми

5. Перевірка умови завершення:

6. Виведення результату:

- Вивести значення суми ряду.

7. Перевірка на коректність вводу:

- Якщо користувач ввів некоректні значення (наприклад, нечислові значення або негативний e), вивести повідомлення: "Помилка: введіть коректні числа".

8. Кінець: Завершення роботи алгоритму.

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 10). Екран роботи програми показаний в дод.Б на рис. 1 (стор. 12).

Завдання 4

Алгоритм вирішення завдання:

1. Початок: Запуск алгоритму.

2. Виведення меню:

- Вивести в командному вікні список доступних завдань:
 1. Сума двох найбільших чисел.
 2. Кількість точок у заданій області.

3. Дослідження ряду на збіжність.

4. Вийти.

3. Введення вибору користувача:

- Користувач вводить номер завдання (1, 2, 3 або 4).

4. Умовна перевірка вибору:

- Якщо користувач обрав:
 1. **“1”** — викликати функцію для виконання **першого завдання**:
 - Запустити алгоритм знаходження суми двох найбільших чисел.
 2. **“2”** — викликати функцію для виконання **другого завдання**:
 - Запустити алгоритм перевірки точок у заданій області.
 3. **“3”** — викликати функцію для виконання **третього завдання**:
 - Запустити алгоритм обчислення суми ряду.
 4. **“4”** — завершити роботу програми.

5. Обробка некоректного вводу:

- Якщо користувач ввів некоректний номер, вивести повідомлення: “Невірний вибір. Спробуйте ще раз.”

6. Циклічність виконання:

- Повернутися до кроку **2** (виведення меню) для багаторазового виконання завдань, поки користувач не обере “4” для виходу.

7. Завершення програми:

- Вивести повідомлення “Вихід із програми”.

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 11). Екран роботи програми показаний в дод.Б на рис. 1 (стор. 12).

ВИСНОВКИ

В результаті виконання Лабораторної роботи було вивчено теоретичний матеріал щодо синтаксису на мові Python і поданням у вигляді UML діаграм діяльності алгоритмів з розгалуження та циклами. Виконання поставлених завдань закріпило навички використання функцій, інструкцій умовного переходу і циклів для реалізації інженерних обчислень.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми до задачі 1

```
def sum_of_two_largest(a, b, c):
    """
    Знаходить суму двох найбільших чисел із трьох.
    :param a: Перше число
    :param b: Друге число
    :param c: Третє число
    :return: Сума двох найбільших чисел
    """
    return a + b + c - min(a, b, c)

def task1():
    """
    Введення трьох чисел і обчислення суми двох найбільших.
    """
    try:
        a = float(input("Введіть перше число: "))
        b = float(input("Введіть друге число: "))
        c = float(input("Введіть третє число: "))
        result = sum_of_two_largest(a, b, c)
        print(f"Сума двох найбільших чисел: {result}")
    except ValueError:
        print("Помилка: введіть коректні числа.")
```

Лістинг коду програми до задачі 2

```
import math

def count_points_in_area(points, radius):
    """
    Рахує кількість точок, які потрапляють у задану область (31
    варіант).
    :param points: Список точок [(x1, y1), (x2, y2), ...]
    :param radius: Радіус кола
    :return: Кількість точок у заданій області
    """
    count = 0
    for x, y in points:
        # Умови для попадання точки в жовту область (31 варіант)
        if x >= 0 and y >= 0 and (x**2 + y**2) <= radius**2:
            count += 1
    return count
```

```
def task2():
    """
    Введення координат точок і радіуса, перевірка попадання точок
    у задану область.
    """
    try:
        n = int(input("Введіть кількість точок: "))
        radius = float(input("Введіть радіус кола: "))
        points = []
        for i in range(n):
            x, y = map(float, input(f"Введіть координати точки
{i+1} (x y): ").split())
            points.append((x, y))
        result = count_points_in_area(points, radius)
        print(f"Кількість точок у жовтій області: {result}")
    except ValueError:
        print("Помилка: введіть коректні значення.")
```

Лістинг коду програми до задачі 3

```
import math

def series_sum(x, epsilon, g):
    """
    Обчислює суму ряду  $\sum (x^{(3n)}) / (2n + 1)!$ 
    Умови завершення:  $|u_n| < \varepsilon$  або  $|u_n| > g$ 
    :param x: Значення x
    :param epsilon: Малий параметр  $\varepsilon$ 
    :param g: Граничне значення g
    :return: Сума ряду
    """
    n = 0
    term = x**(3 * n) / math.factorial(2 * n + 1)
    total_sum = term

    while abs(term) >= epsilon and abs(term) <= g:
        n += 1
        term = x**(3 * n) / math.factorial(2 * n + 1)
        total_sum += term

    return total_sum

def task3():
    """
    Введення параметрів ряду, обчислення його суми.
```

```

"""
try:
    x = float(input("Введіть x: "))
    epsilon = float(input("Введіть ε (наприклад, 1e-5): "))
    g = float(input("Введіть g (наприклад, 1e5): "))
    result = series_sum(x, epsilon, g)
    print(f"Сума ряду: {result}")
except ValueError:
    print("Помилка: введіть коректні числа.")

```

Лістинг коду програми до задачі 4

```

from functions import task1, task2, task3

def main_menu():
    """
    Меню для вибору задач.
    """
    while True:
        print("\nВиберіть задачу:")
        print("1. Сума двох найбільших чисел")
        print("2. Кількість точок у заданій області")
        print("3. Дослідження ряду на збіжність")
        print("4. Вийти")
        choice = input("Ваш вибір: ")

        if choice == "1":
            task1()
        elif choice == "2":
            task2()
        elif choice == "3":
            task3()
        elif choice == "4":
            print("Вихід...")
            break
        else:
            print("Невірний вибір. Спробуйте ще раз.")

if __name__ == "__main__":
    main_menu()

```

ДОДАТОК Б

Скрін-шот вікна виконання програми

```

Run
>_ Console x +
Format
Run

Виберіть задачу:
1. Сума двох найбільших чисел
2. Кількість точок у заданій області
3. Дослідження ряду на збіжність
4. Вийти
Ваш вибір: 1
Введіть перше число: 222
Введіть друге число: 333
Введіть третє число: 444
Сума двох найбільших чисел: 777.0

Виберіть задачу:
1. Сума двох найбільших чисел
2. Кількість точок у заданій області
3. Дослідження ряду на збіжність
4. Вийти
Ваш вибір: 2
Введіть кількість точок: 2
Введіть радіус кола: 180
Введіть координати точки 1 (x y): 2 3
Введіть координати точки 2 (x y): 3 3
Кількість точок у жовтій області: 2

Виберіть задачу:
1. Сума двох найбільших чисел
2. Кількість точок у заданій області
3. Дослідження ряду на збіжність
4. Вийти
Ваш вибір: 3
Введіть x: 5
Введіть ε (наприклад, 1e-5): 2e-3
Помилка: введіть коректні числа.

Виберіть задачу:
1. Сума двох найбільших чисел
2. Кількість точок у заданій області
3. Дослідження ряду на збіжність
4. Вийти
Ваш вибір: 3
Введіть x: 6
Введіть ε (наприклад, 1e-5): 1e-5
Введіть g (наприклад, 1e5): 1e5
Сума ряду: 82137.67422108495

Виберіть задачу:
1. Сума двох найбільших чисел
2. Кількість точок у заданій області
3. Дослідження ряду на збіжність
4. Вийти
Ваш вибір: 4
Вихід...

```

Рисунок 1 – Екран виконання програми для вирішення всіх завдань