

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

Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота №2

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

Тема: "Розробка структурованих програм з розгалуженням та
повтореннями"

XAI.301.173.320.2ЛР

Виконав студент гр. _____ 320 _____

_____ Черватюк В.О.

Перевірів

_____ к.т.н., доц. О.В.Гавриленко

_____ ас. В. О. Білозерський

МЕТА РОБОТИ

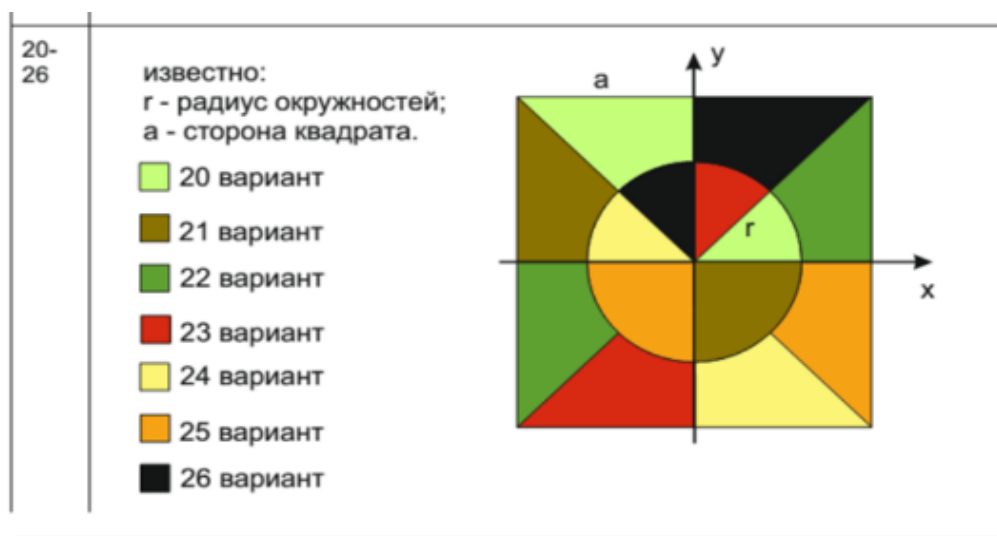
Вивчити теоретичний матеріал щодо синтаксису на мові Python і поданням у вигляді UML діаграм діяльності алгоритмів з розгалуження та циклами, а також навчитися використовувати функції, інструкції умовного переходу і циклів для реалізації інженерних обчислень.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити завдання на алгоритми з розгалуженням.

If4 °Дано три цілих числа. Знайти кількість додатних чисел в початковому наборі.

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).



21 вариант

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 ($g = 10^2 \dots 10^5$).

12	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \cdot e^n}{n^{\sqrt{n}}}$
----	---

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 if4

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

1) int_num1, int_num2, int_num3 - число, цілочисельний тип

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

1) count - число, цілочисельний тип

Алгоритм вирішення показано на рис.1

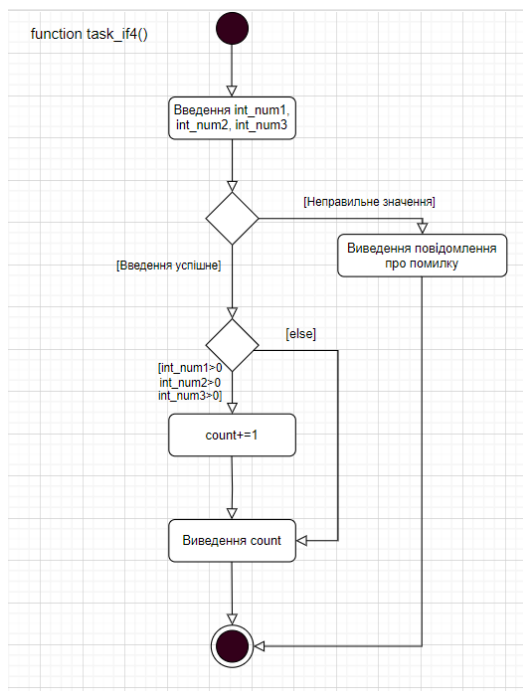


Рисунок 1 – Діаграма активності функції завдання if4

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 7). Екран роботи програми наведено в дод. Б (стор. 9)

Завдання 2. Вирішення варіанту 21

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

1) x- координата точки, змінна, дійсний тип.

2)у- координата точки ,змінна, дійсний тип.

3)N – кількість точок

4)а- сторона квадрату ,змінна, дійсний тип.

5)r- радіус кола,змінна, дійсний тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

1) Результат про належність точки до фігури

Алгоритм вирішення показано на рис.2

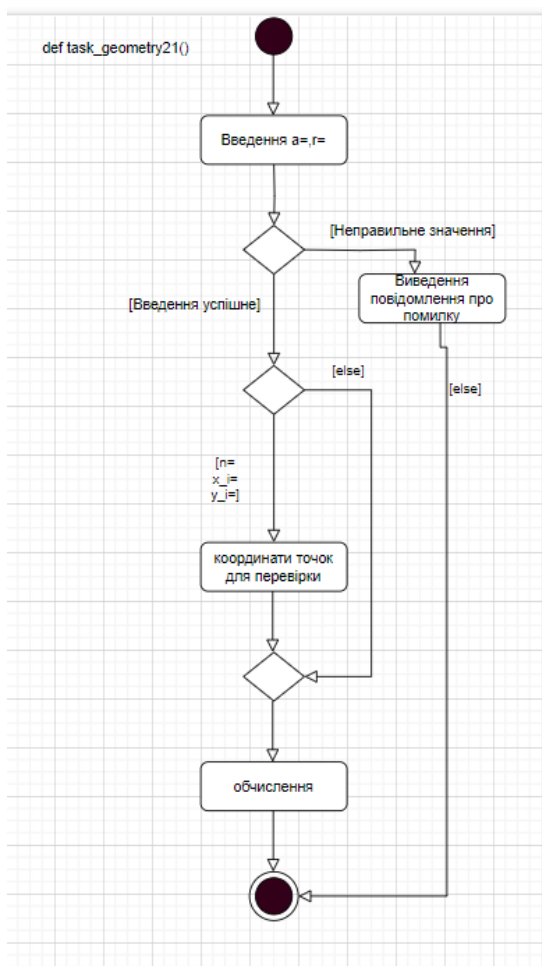


Рисунок 2 – Діаграма активності функції завдання «варіант» 21

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 7). Екран роботи програми наведено в дод. Б (стор. 9)

Завдання 3. Вирішення прикладу 12

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

1) розрахунок суми

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

1) збіжність чи розбіжність ряду

Алгоритм вирішення показано на рис.3

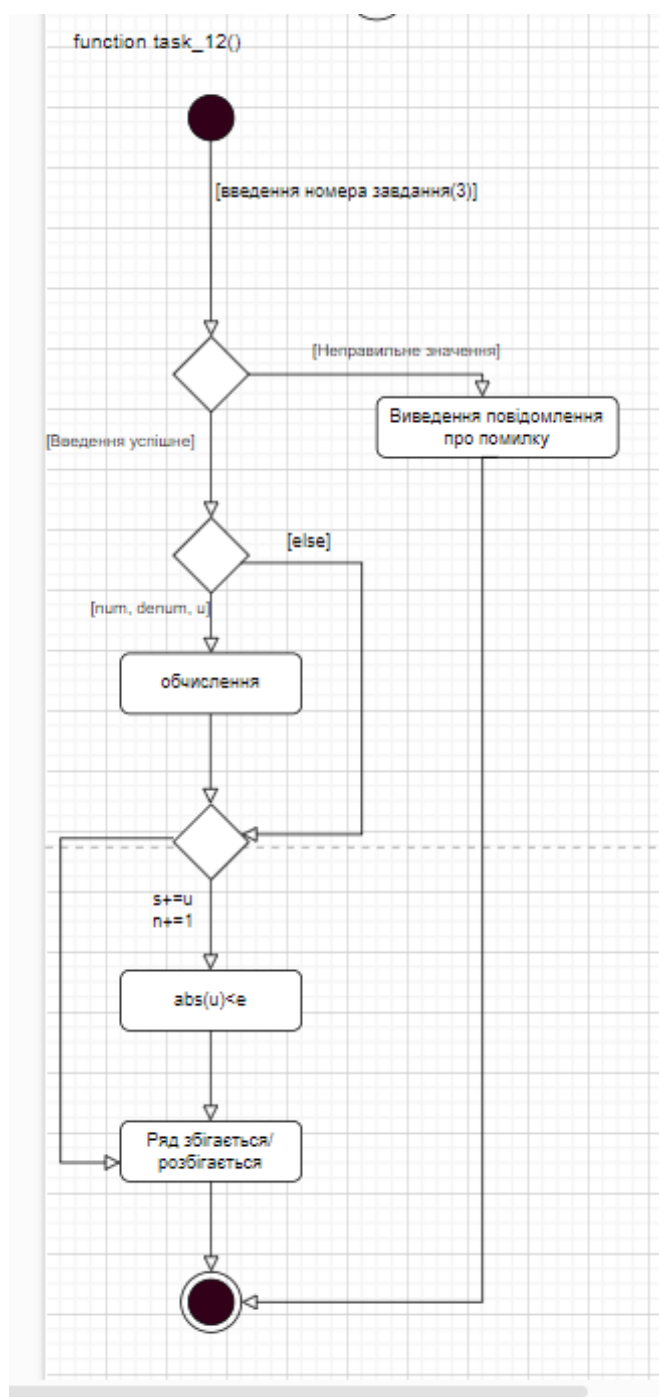


Рисунок 3 – Діаграма активності функції завдання «приклад» 12

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 8). Екран роботи програми наведено в дод. Б (стор. 9)

ВИСНОВКИ

Було вивчено теоретичний матеріал щодо синтаксису на мові Python і подання у вигляді UML діаграм діяльності алгоритмів з розгалуження та циклами. Закріплено використання функції, інструкції умовного переходу і циклів для реалізації інженерних обчислень.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми до задач if4, варіанту 21 та прикладу 12

```

import math # підключення бібліотеки

def task_if4():
    """Three integers are given. Find the number of positive numbers in
    the initial set."""
    try:
        count = 0
        int_num1=int(input("Enter first integer number: "))
        int_num2=int(input("Enter second integer number: "))
        int_num3=int(input("Enter third integer number: "))
        if int_num1 > 0:
            count += 1
        if int_num2 > 0:
            count += 1
        if int_num3 > 0:
            count += 1
        print("Number of positive integers: ", count)
    except ValueError:
        print("INTEGER expected!")

def task_geometry21():
    """Calculation of the number of points inside the area according to the
    variant"""
    # Ввод входных параметров
    try:
        a = int(input("a = "))
        r = int(input("r = "))
        if a <= 0 or r <= 0:
            raise ValueError
    except ValueError:
        print("Wrong values (a, r)")
    else:
        # створюємо список координат
        x_y_list = []
        # Вводимо координати точок для перевірки
        try:
            n = int(input("N = "))
            for i in range(n): # n = 3: range(3) = 0, 1, 2
                x_i = float(input("\nX{} = ".format(i + 1)))
                y_i = float(input("Y{} = ".format(i + 1)))
                x_y_list.append((x_i, y_i))
        except ValueError:
            print("Wrong values (n, x, y)")
        else:
            # лічильник
            in_count = 0
            # Безпосередня перевірка входження кожної з наявних точок

```

```

circle_r = a / 2
center_x = a / 2
center_y = a / 2
for x, y in x_y_list: # [(2,1), (1, 1), (3, -1)]
    length = math.sqrt(math.pow(x - center_x, 2) + \
        math.pow(y - center_y, 2))
    if (0 <= x <= center_x and 0 <= y <= a and length <= \
        (math.pi * circle_r * circle_r) / 4) or \
        (center_x < x <= a and 0 <= y <= a and length >= ((a * \
        a) / 2) - ((math.pi * circle_r * circle_r) / 8)):
        in_count += 1
print("Final count = {}".format(in_count))

def task_12():
    """Calculate mathematical expression"""
    n = 1
    s = 0
    e = 1e-10
    g = 1e+10
    while True:
        try:
            num = (math.factorial(n)*(math.e**n))
            denum = (n**(n**0.5))
            u = num / denum
        except ValueError:
            print("Something went wrong!")
        except ZeroDivisionError:
            print("Division by zero")
        else:
            s += u
            n += 1
            print(u)
            if abs(u) < e:
                print("Ряд збігається до ", s)
                break
            elif abs(u) > g:
                print("Ряд розбігається")
                break

```


ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

```
> python3 main.py
Please, choose the task again (0-EXIT): 1
Enter first integer number: 12
Enter second integer number: -4
Enter third integer number: -5
Number of positive integers: 1
Please, choose the task again (0-EXIT): 2
a = 2
r = 3
N = 3

X1 = 1
Y1 = 2

X2 = -1
Y2 = 1

X3 = 0.2
Y3 = 0.1
Final count = 0
Please, choose the task again (0-EXIT): 3
2.718281828459045
5.544957948482334
17.97365666751123
81.89722504971634
487.20216737168386
3606.001322818382
32104.999125468705
335391.5861144742
4033535.1106153
55008549.29607316
840400346.6647905
14238926540.041668
Ряд розбігається
Please, choose the task again (0-EXIT): █
```

Рисунок 1 – Екран виконання програми для вирішення завдання if4,
«варіант» 21, «приклад» 12