

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'єктно-орієнтоване програмування  
авіаційно-транспортних систем»

Тема: «Розробка структурованих програм  
з розгалуженням та повтореннями»

ХАІ.301.173.320.02 ЛР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_ 320 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Софія Полякова \_\_\_\_\_  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. О. В. Гавриленко  
\_\_\_\_\_ ас. Є. В. Пявка  
(підпис, дата) (П.І.Б.)



## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### Завдання 1. Вирішення задачі If 5

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

A — ціле число,  $A > 0$ ;

B — ціле число,  $B > 0$ ;

C — ціле число,  $C > 0$ .

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

positive — кількість позитивних чисел, ціле число,  $\text{positive} \geq 0$ ;

negative — кількість негативних чисел, ціле число,  $\text{negative} \geq 0$ .

Алгоритм вирішення показано нижче чи показано на рис.1.

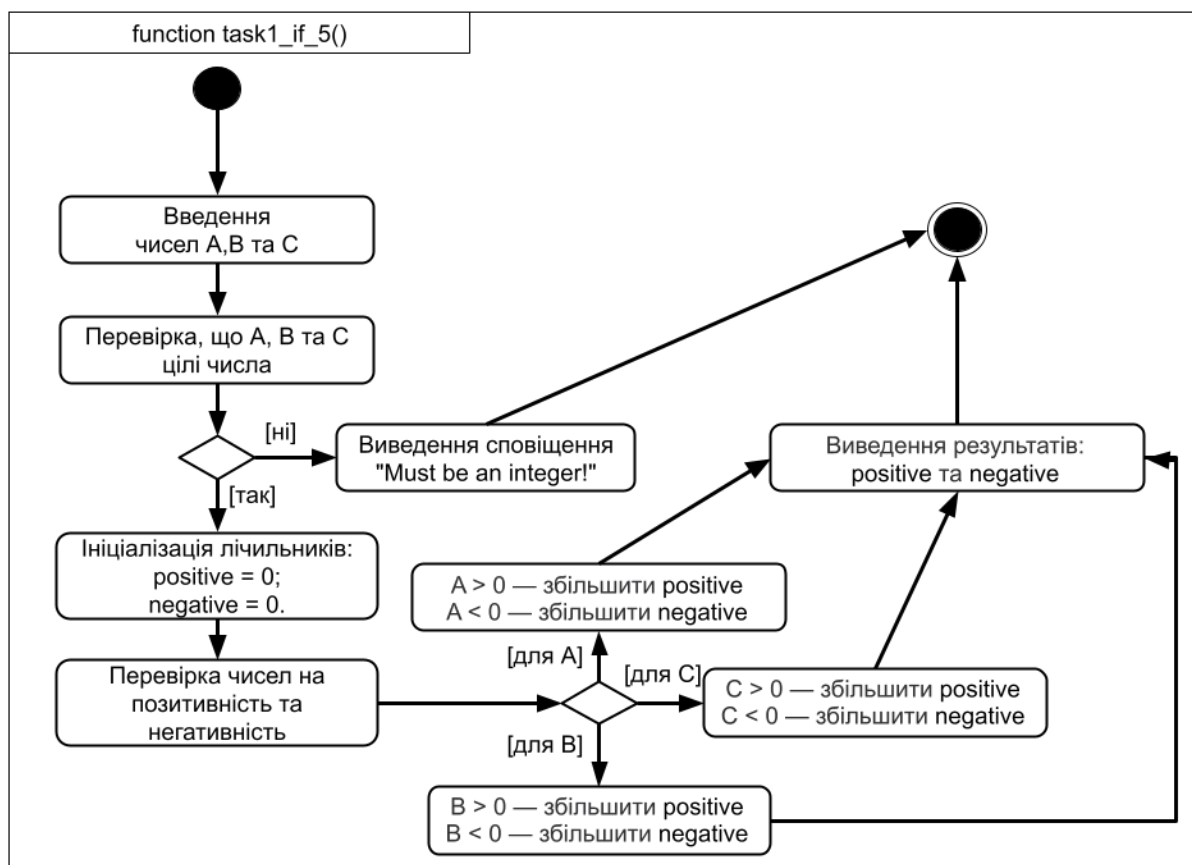


Рисунок 1 – Алгоритм вирішення задачі If 5

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 8).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 2. Вирішення задачі Geom 21.

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

$R$  — радіус кола, дійсний тип,  $R > 0$ ;

$a$  — сторона квадрата, дійсний тип,  $a > 0$ ;

$N$  — кількість точок з координатами  $x$  та  $y$ , цілі числа,  $N > 0$ .

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

`count_points` — кількість точок в області, цілі числа, `count_points`  $\geq 0$ .

Алгоритм вирішення показано нижче чи показано на рис.2.

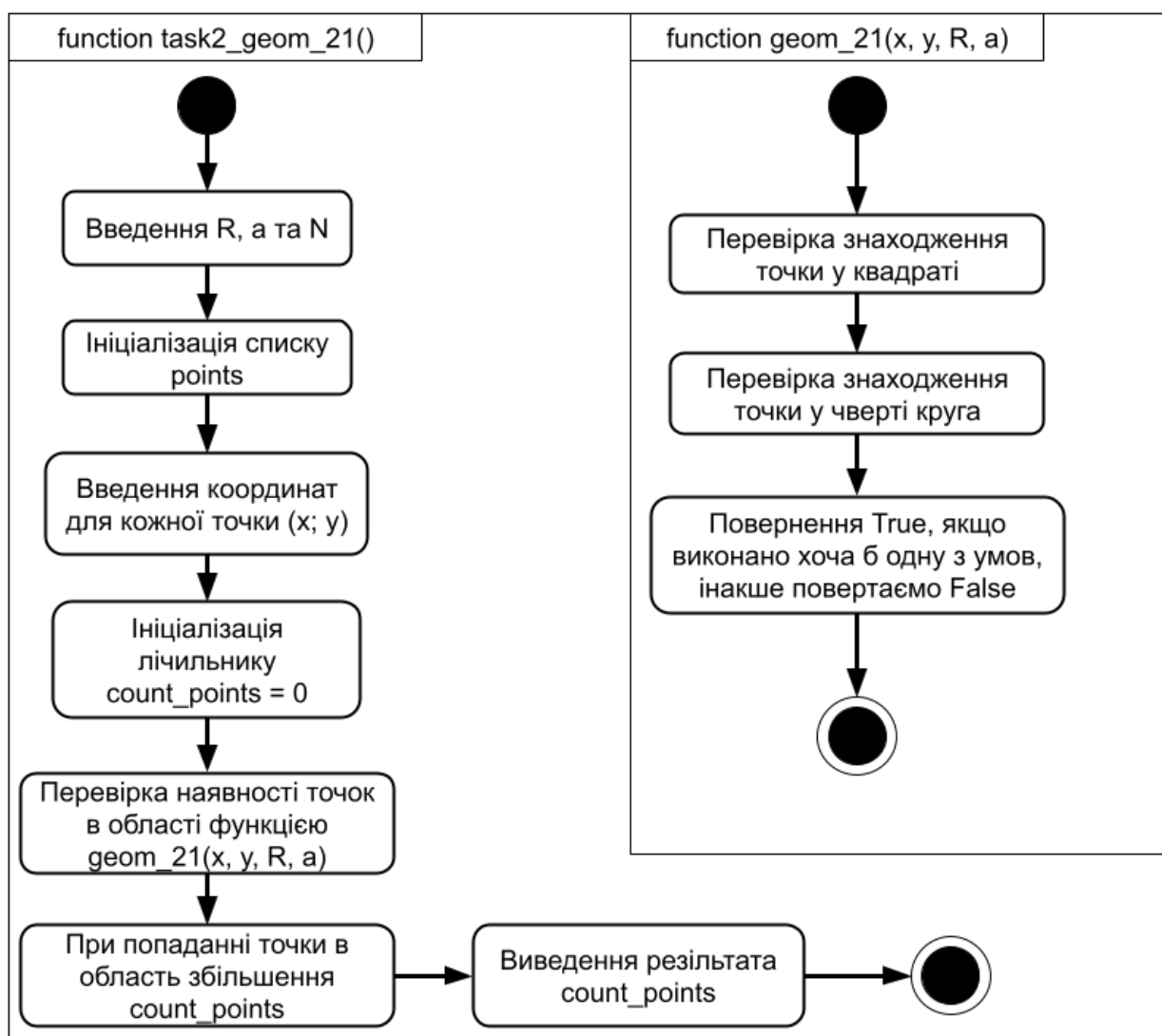


Рисунок 2 – Алгоритм вирішення задачі Geom 21

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 9).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2.

Завдання 3. Вирішення задачі Series 12.

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

$n = 1$ ;

$s = u = 2.0$ ;

$g = 1e+10$ .

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Ряд чисел після обробки даних.

Алгоритм вирішення показано нижче чи показано на рис.3.

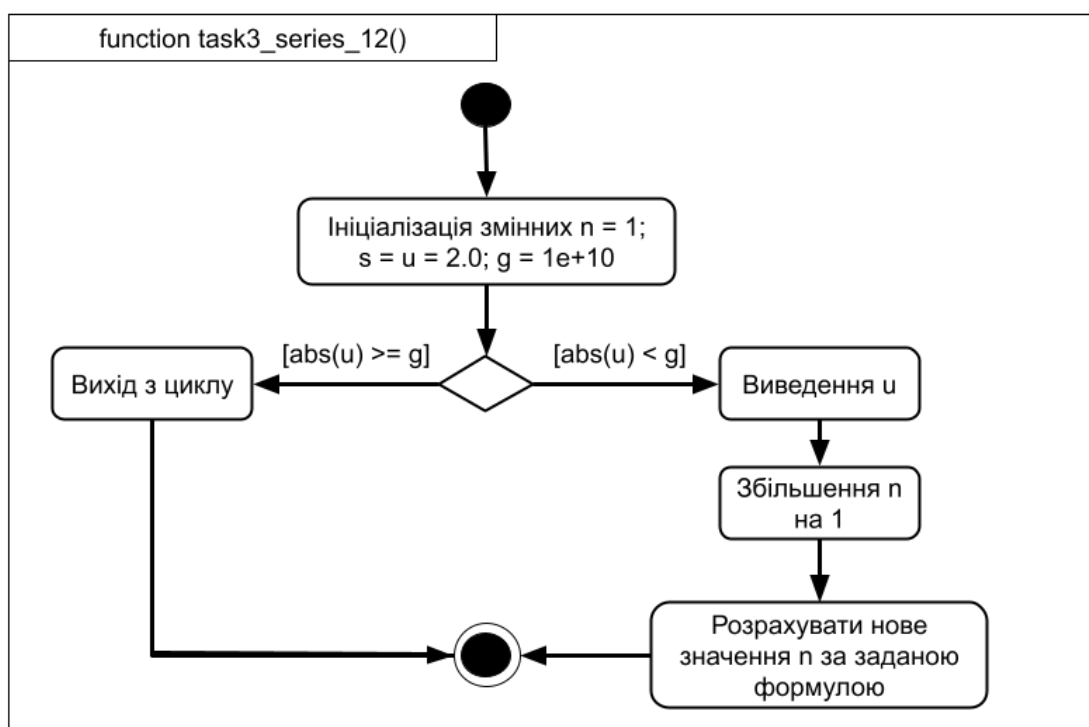


Рисунок 3 – Алгоритм вирішення задачі Series 12

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 9).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.3.

#### Завдання 4. Вирішення задачі Menu

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

choice — номер завдання (від 1 до 3; 4 — Вихід), ціле число.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Залежно від введених даних, перейти до завдань, виходу або вивести сповіщення про помилку.

Алгоритм вирішення показано нижче чи показано на рис.4.

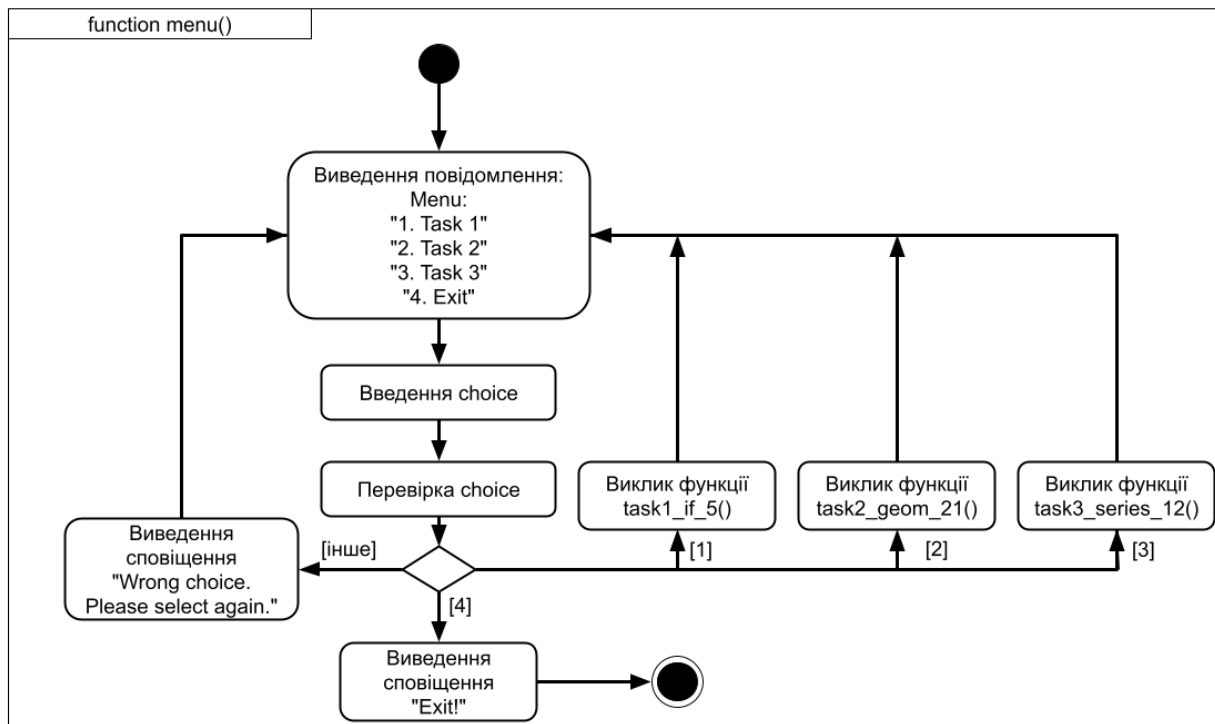


Рисунок 4 – Алгоритм вирішення задачі Menu

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 8).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.4.

## ВИСНОВКИ

Було вивчено теоретичний матеріал щодо синтаксису на мові Python. Закріплено на практиці створення діаграм діяльності алгоритмів з циклами та розгалуженнями.

Відпрацьовано на коді першої задачі ініціалізування лічильників для подальшого підрахунку кількості позитивних та негативних чисел.

Отримано навички демонстрування геометричних задач щодо знаходження координат точок у площині; також повторено застосування математичної бібліотеки у другій задачі.

У функції до третьої задачі проведено дослідження рядів на збіжність. У даному випадку, при аналізуванні заданого рівняння було доказано, що ряд розбігається.

## ДОДАТОК А

## Лістинг коду програми до задач If 5, Geom 21, Series 12 та Menu

```

import math # math library

def menu(): # selecting a task
    while True:
        print(" Menu: ")
        print(" 1. Task 1 ")
        print(" 2. Task 2")
        print(" 3. Task 3")
        print(" 4. Exit ")

        choice = input(" Select a task: ")

        if choice == '1':
            task1_if_5()
        elif choice == '2':
            task2_geom_21()
        elif choice == '3':
            task3_series_12()
        elif choice == '4':
            print(" Exit!")
            break
        else: # error notification
            print(" Wrong choice. Please select again.")

def task1_if_5():
    '''Three integers are given.
    Find the number of positive
    and the number of negative numbers in the initial set.'''
    try:
        # input three numbers
        A = int(input(" A = "))
        B = int(input(" B = "))
        C = int(input(" C = "))
        # initialize the counters
        positive = 0
        negative = 0
        # check numbers
        for num in [A, B, C]:
            if num > 0:
                positive += 1
            elif num < 0:
                negative += 1
        # output results
        print(" Positive numbers: ", positive)
        print(" Negative numbers: ", negative)
    except ValueError: # error
        print(" Must be an integer! ")

```



```

def task2_geom_21():
    # input R, a and N
    R = float(input(" Radius (R): "))
    a = float(input(" Side of the square (a): "))
    N = int(input(" Number of points (N): "))
    # enter point coordinates
    points = []
    for i in range(N):
        x = float(input(f" Enter the x coordinate of point {i+1}: "))
        y = float(input(f" Enter the y coordinate of point {i+1}: "))
        points.append((x, y))
    # number of points in the area
    count_points = 0
    for x, y in points:
        if geom_21(x, y, R, a):
            count_points += 1
    # output the result
    print(f" Number of points in the area: {count_points}")

def geom_21(x, y, R, a): # calculation of areas
    # condition for the upper right quadrant (below the diagonal and outside the
    circle)
    in_square = (x >= 0 and y >= 0 and y <= -x + a and (x ** 2 + y ** 2 >= R **
2))
    # condition for the lower left quadrant with a quarter circle
    in_circle = (x <= 0 and y <= 0 and (x ** 2 + y ** 2 <= R ** 2))
    return in_square or in_circle

def task3_series_12():
    n = 1
    s = u = 2.0
    g = 1e+10
    # investigate the series for convergence.
    while abs(u) < g:
        print(u)
        n += 1
        u = (math.factorial(n) * (math.exp(n))) / (n ** math.sqrt(n))
        if abs(u) >= g:
            break

menu()

```

ДОДАТОК Б  
Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Menu:
1. Task 1
2. Task 2
3. Task 3
4. Exit
Select a task: 1
A = -4
B = 3
C = -2
Positive numbers: 1
Negative numbers: 2
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
If 5

```
Menu:
1. Task 1
2. Task 2
3. Task 3
4. Exit
Select a task: 2
Radius (R): 5
Side of the square (a): 7
Number of points (N): 2
Enter the x coordinate of point 1: -6
Enter the y coordinate of point 1: 8
Enter the x coordinate of point 2: 3
Enter the y coordinate of point 2: -2
Number of points in the area: 0
```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
Geom 21

```
Menu:
1. Task 1
2. Task 2
3. Task 3
4. Exit
Select a task: 3
2.0
5.544957948482335
17.973656667511232
81.89722504971635
487.20216737168397
3606.0013228183834
32104.99912546871
335391.58611447434
4033535.1106153023
55008549.2960732
840400346.6647911
```

Рисунок Б.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
Series 12

```
Menu:
1. Task 1
2. Task 2
3. Task 3
4. Exit
Select a task: test
Wrong choice. Please select again.
Menu:
1. Task 1
2. Task 2
3. Task 3
4. Exit
Select a task: 4
Exit!
```

Рисунок Б.4 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
Menu