

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифрового развития
Кафедра инфокоммуникаций

«Условные операторы и циклы в языке Python»

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №5
дисциплины
«Основы программной инженерии»

Выполнил:

Мизин Глеб Егорович

2 курс, группа ПИЖ-б-о-21-1,

09.03.04 «Программная

инженерия», направленность

(профиль) «Разработка и

сопровождение программного

обеспечения», очная форма

обучения

(подпись)

Проверил:

(подпись)

Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты _____

Ставрополь, 2022 г.

Проработка примеров из лабораторной работы:

```
1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3 import math
4
5 ▶ if __name__ == '__main__':
6     x = float(input("Value of x? "))
7     if x <= 0:
8         y = 2 * x * x + math.cos(x)
9     elif x < 5:
10        y = x + 1
11    else:
12        y = math.sin(x) - x * x
13
14    print(f"y = {y}")
```

Run: Test ×

F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe
Value of x? 4
y = 5.0

Рисунок 1 – Пример №1

```
1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3 import sys
4
5 ▶ if __name__ == '__main__':
6     n = int(input("Введите номер месяца: "))
7     if n == 1 or n == 2 or n == 12:
8         print("Зима")
9     elif n == 3 or n == 4 or n == 5:
10        print("Весна")
11    elif n == 6 or n == 7 or n == 8:
12        print("Лето")
13    elif n == 9 or n == 10 or n == 11:
14        print("Осень")
15    else:
16        print("Ошибка!", file=sys.stderr)
17        exit(1)
```

if __name__ == '__main__' > elif n == 3 or n == 4 or n == 5

Run: Test ×

F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe F:\-Py
Введите номер месяца: 7
Лето

Рисунок 2 – Пример №2

```
1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3 import math
4
5 ▶ if __name__ == '__main__':
6     n = int(input("Value of n? "))
7     x = float(input("Value of x? "))
8     S = 0.0
9     for k in range(1, n + 1):
10         a = math.log(k * x) / (k * k)
11         S += a
12     print(f"S = {S}")
```

Run: Test ×

F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe

Value of n? 5

Value of x? 17

S = 4.593098271790525

Рисунок 3 – Пример №3

```
1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3 import math
4 import sys
5
6 ▶ if __name__ == '__main__':
7     a = float(input("Value of a? "))
8     if a < 0:
9         print("Illegal value of a", file=sys.stderr)
10        exit(1)
11    x, eps = 1, 1e-10
12    while True:
13        xp = x
14        x = (x + a / x) / 2
15        if math.fabs(x - xp) < eps:
16            break
17    print(f"x = {x}\nX = {math.sqrt(a)}")
```

if __name__ == '__main__' > while True > if math.fabs(x - xp) < eps

Run: Test ×

F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe

Value of a? 42

x = 6.48074069840786

X = 6.48074069840786

Рисунок 4.1 – Пример №4

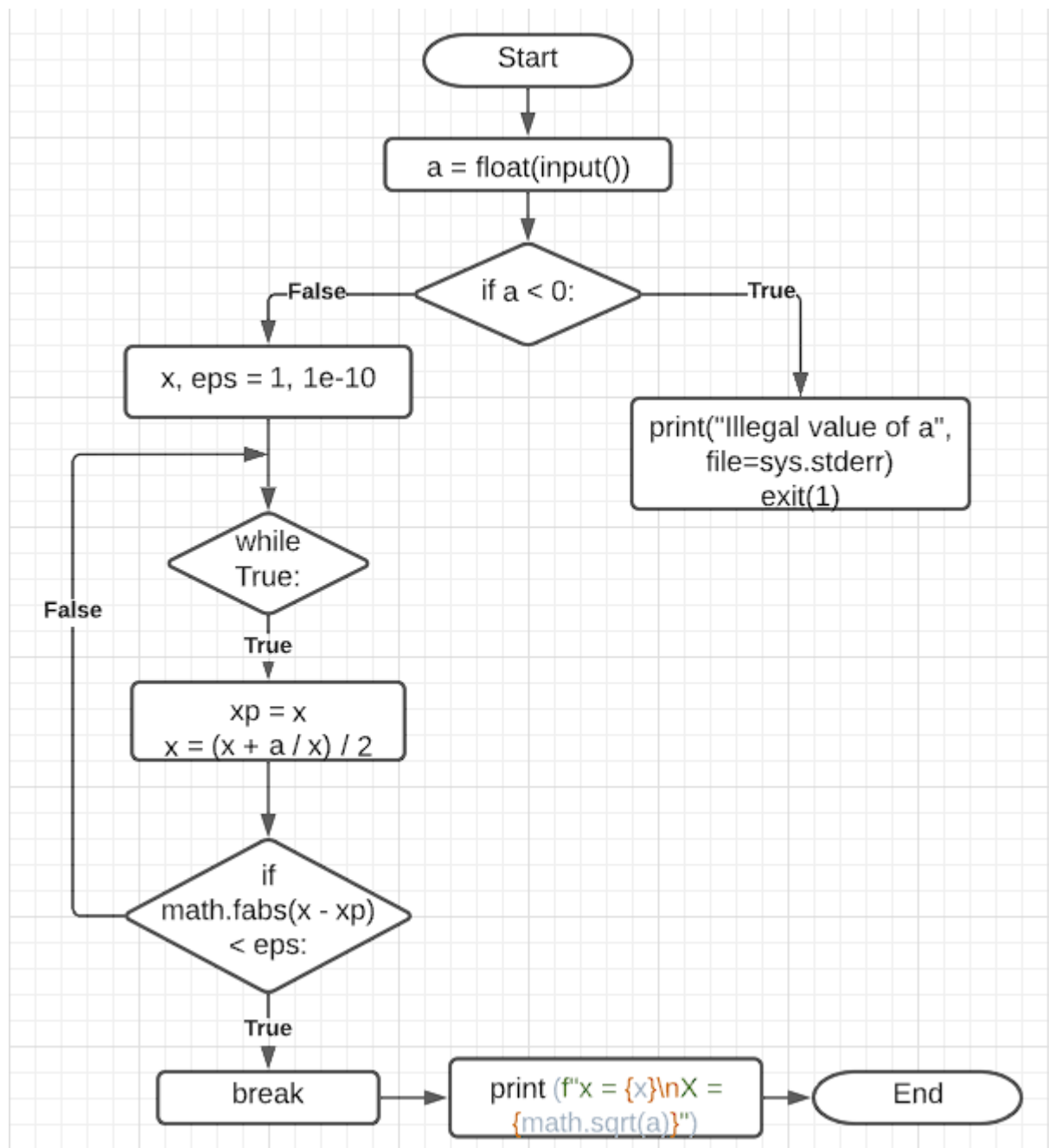


Рисунок 4.2 – UML диаграмма примера №4

```
1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3 import math
4 import sys
5 # Постоянная Эйлера.
6 EULER = 0.5772156649015328606
7 # Точность вычислений.
8 EPS = 1e-10
9
10 ▶ if __name__ == '__main__':
11     x = float(input("Value of x? "))
12     if x == 0:
13         print("Illegal value of x", file=sys.stderr)
14         exit(1)
15     a = x
16     S, k = a, 1
17     # Найти сумму членов ряда.
18     while math.fabs(a) > EPS:
19         a *= x * k / (k + 1) ** 2
20         S += a
21         k += 1
22     # Вывести значение функции.
23     print(f"Ei({x}) = {EULER + math.log(math.fabs(x)) + S}")

```

if __name__ == '__main__'

Run: Test ×

▶ ↑ F:\-PythonLab_2_Gitflow\venv\Scripts\python.exe F:\-PythonLab
Value of x? 48
Ei(48.0) = 1.493630213112992e+19

Рисунок 5.1 – Пример №5

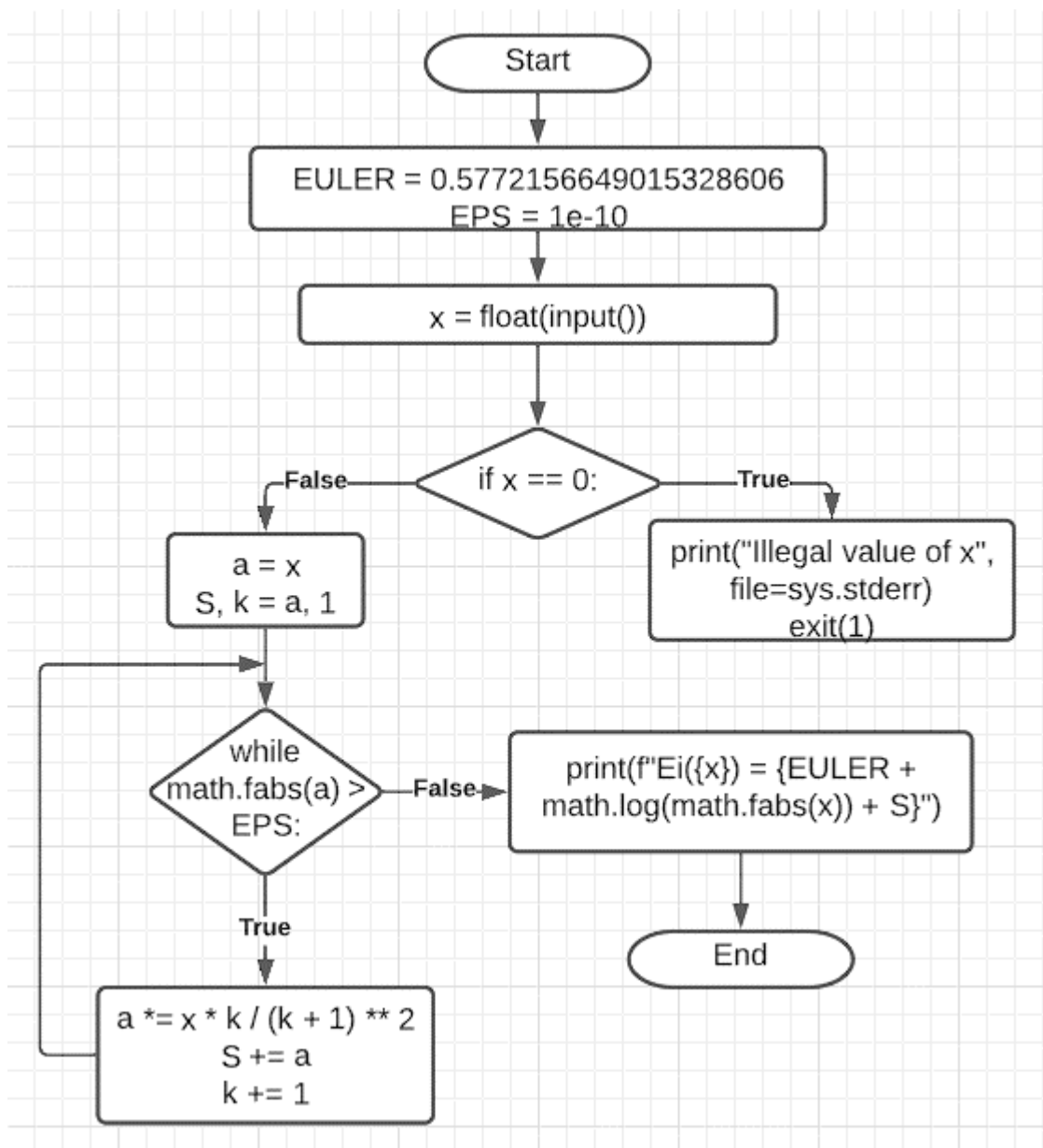


Рисунок 5.2 – UML диаграмма примера №5

Задание №1: дано целое число C такое, что $|C| < 9$. Вывести это число в словесной форме, учитывая его знак.

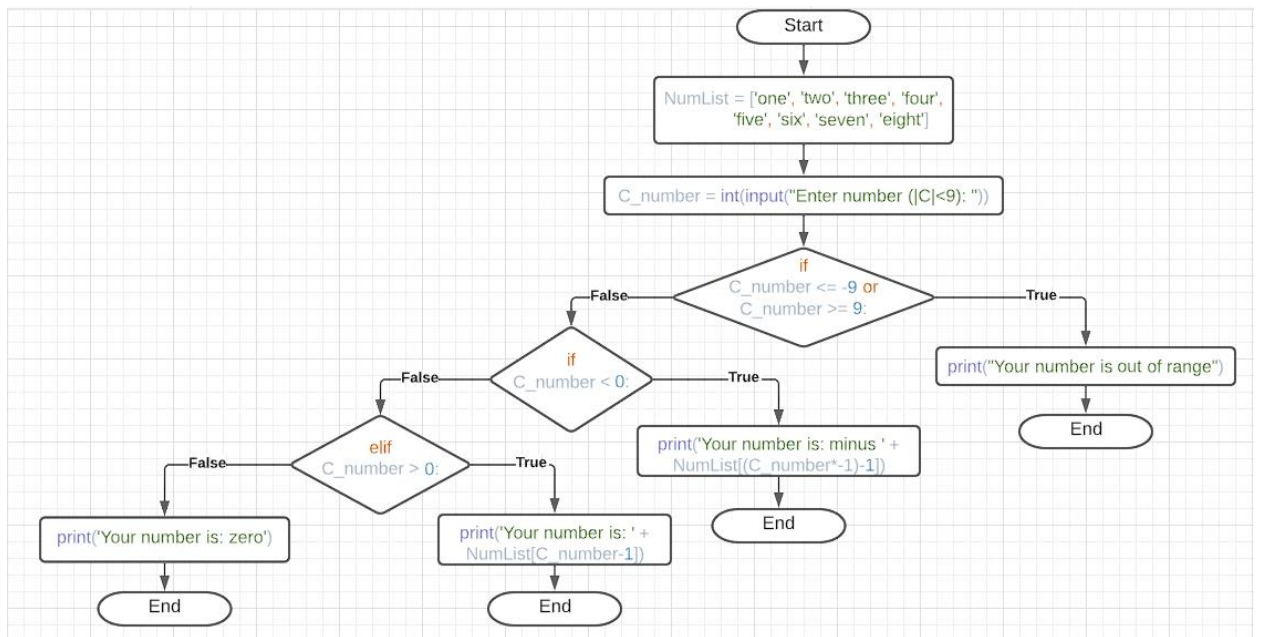


Рисунок 1 – UML диаграмма первого задания

```
1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3
4 ▶ if __name__ == "__main__":
5
6     # List of numbers
7     num_list = [
8         'one',
9         'two',
10        'three',
11        'four',
12        'five',
13        'six',
14        'seven',
15        'eight'
16    ]
17
18    # Number input
19    c_number = int(input("Enter number (|C|<9): "))
20
21    # Number range check
22    if c_number <= -9 or c_number >= 9:
23        print("Your number is out of range")
24
25    # Displaying a number with a sign
26    else:
27        if c_number < 0:
28            print('Your number is: minus ' + num_list[(c_number*-1)-1])
29        elif c_number > 0:
30            print('Your number is: ' + num_list[c_number-1])
31        else:
32            print('Your number is: zero')
33
34 if __name__ == "__main__":
```

FirstTask x

F:\GitLab\MyPetProject\venv\Scripts\python.exe "F:\-PythonLab_2_Gitflow\Py

Enter number (|C|<9): -7

Your number is: minus seven

Рисунок 2 – Код и результат работы программы №1

Задание №2: какая из точек A (a_1, a_2) или B (b_1, b_2) находится дальше от начала координат?

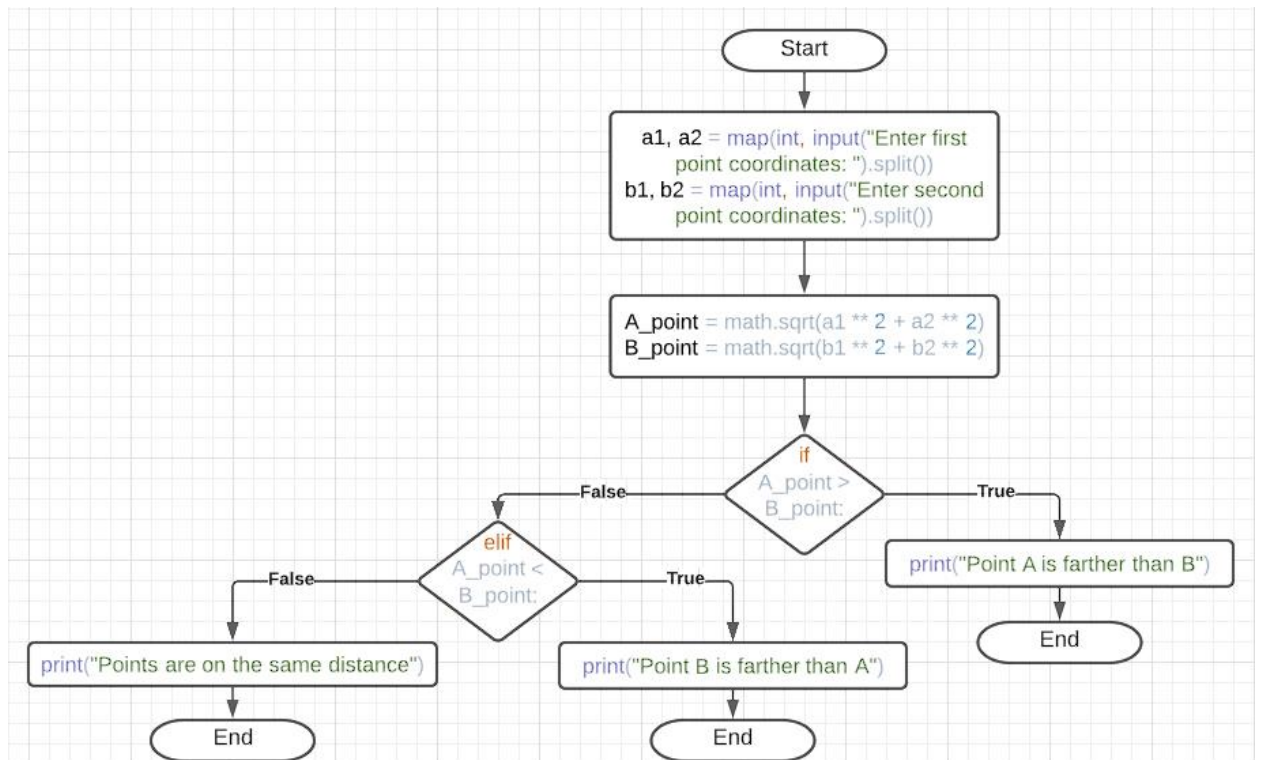


Рисунок 3 – UML диаграмма второго задания

```
1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3
4 import math
5
6
7 ▶ if __name__ == "__main__":
8
9     # Entering the coordinates of the first and second points
10    a1, a2 = map(int, input("Enter first point coordinates: ").split())
11    b1, b2 = map(int, input("Enter second point coordinates: ").split())
12
13    # Calculating the distance to a point from the origin
14    a_point = math.sqrt(a1 ** 2 + a2 ** 2)
15    b_point = math.sqrt(b1 ** 2 + b2 ** 2)
16
17    # Comparison of the obtained values and conclusion
18    if a_point > b_point:
19        print("Point A is farther than B")
20    elif a_point < b_point:
21        print("Point B is farther than A")
22    else:
23        print("Points are on the same distance")
24
25 if __name__ == "__main__"
```

SecondTask ×

↑ F:\GitLab\MyPetProject\venv\Scripts\python.exe "F:\-PythonLab_2_Gitflow\PyC
↓ Enter first point coordinates: 78 45
Enter second point coordinates: 12 89
Point A is farther than B
Process finished with exit code 0

Рисунок 4 – Код и результат работы программы №2

Задание №3: у гусей и кроликов вместе 64 лапы. Сколько могло быть кроликов и гусей (указать все сочетания, которые возможны).

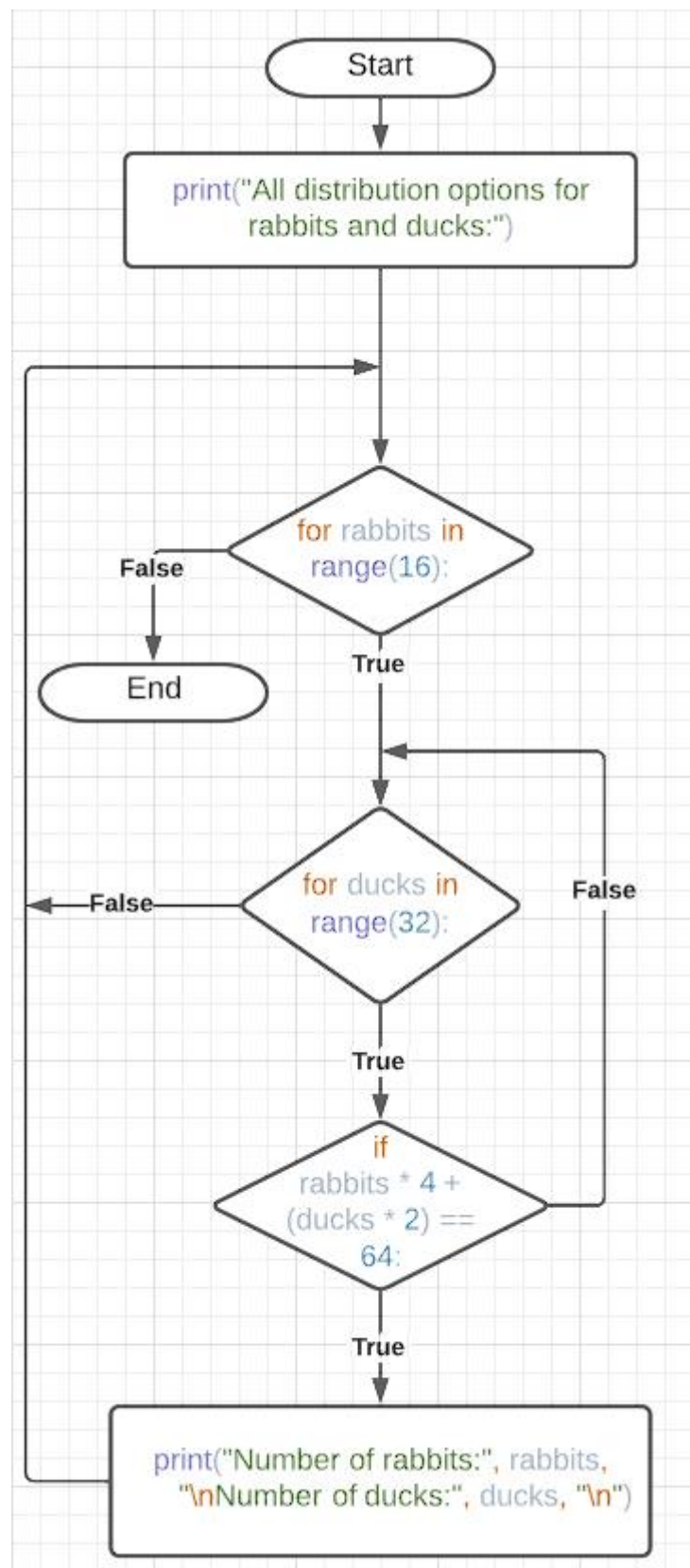


Рисунок 5 – UML диаграмма третьего задания

```

1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3
4 ▶ if __name__ == "__main__":
5     print("All distribution options for rabbits and ducks:")
6
7     # The loop is taken up to 16 because the maximum of rabbits in the absence of ducks will be equal to 64/4=16
8     for rabbits in range(16):
9
10        # The cycle is taken up to 32 because the maximum ducks in the absence of rabbits will be 64/2=32
11        for ducks in range(32):
12
13            # Checking the number of paws
14            if rabbits * 4 + (ducks * 2) == 64:
15
16                # Output the numbers of animals
17                print("Number of rabbits:", rabbits,
18                    "\nNumber of ducks:", ducks, "\n")
19

```

Рисунок 6 – Код программы №3

```

All distribution options for rabbits and ducks:
Number of rabbits: 1
Number of ducks: 30

Number of rabbits: 2
Number of ducks: 28

Number of rabbits: 3
Number of ducks: 26

Number of rabbits: 4
Number of ducks: 24

Number of rabbits: 5
Number of ducks: 22

```

Рисунок 7.1 – Вывод программы №3

```
Number of rabbits: 6  
Number of ducks: 20  
  
Number of rabbits: 7  
Number of ducks: 18  
  
Number of rabbits: 8  
Number of ducks: 16  
  
Number of rabbits: 9  
Number of ducks: 14  
  
Number of rabbits: 10  
Number of ducks: 12
```

Рисунок 7.2 – Вывод программы №3

```
Number of rabbits: 11  
Number of ducks: 10  
  
Number of rabbits: 12  
Number of ducks: 8  
  
Number of rabbits: 13  
Number of ducks: 6  
  
Number of rabbits: 14  
Number of ducks: 4  
  
Number of rabbits: 15  
Number of ducks: 2
```

Рисунок 7.3 – Вывод программы №3

Задание повышенной сложности: составить UML-диаграмму деятельности, программу и произвести вычисления вычисление значения специальной функции по ее разложению в ряд с точностью $\varepsilon = 10^{-10}$, аргумент функции вводится с клавиатуры.

$$\text{Si}(x) = \int_0^x \frac{\sin t}{t} dt = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)(2n+1)!}.$$

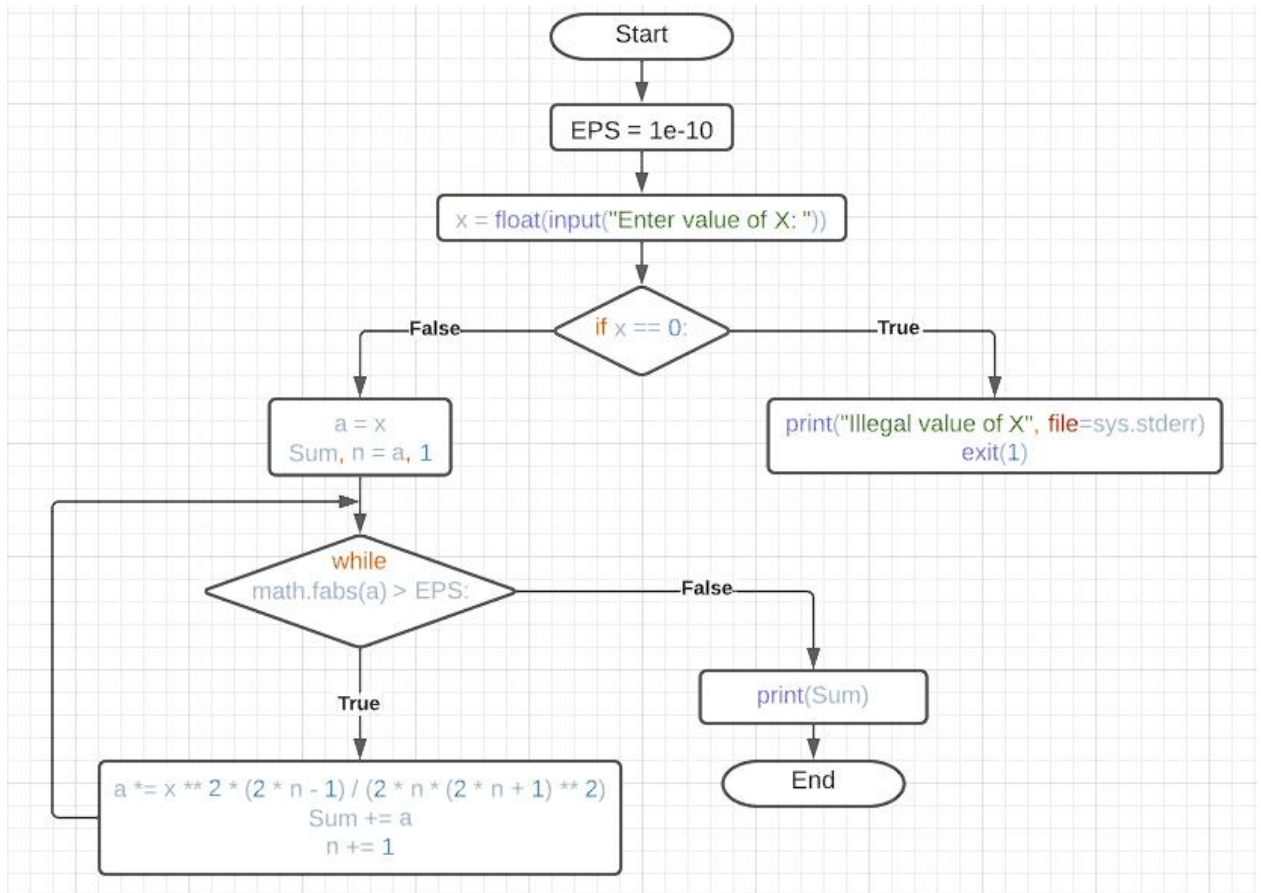


Рисунок 8 – UML диаграмма задания повышенной сложности

$$a_n = \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)(2n+1)!}$$

$$a_{n+1} = \frac{(-1)^{n+1} x^{2n+3}}{(2n+3)(2n+3)!} = \frac{(-1)^n \cdot (-1) \cdot x^{2n+3}}{(2n+3)(2n+3)(2n+2)(2n+1)!}$$

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(-1)(-1)^n x^{2n+3} (2n+1)(2n+1)!}{(2n+3)^2 (2n+2)(2n+1)! (-1)^n x^{2n+1}} =$$

$$= \frac{-x^2 (2n+1)}{(2n+3)^2 (2n+2)}$$

$$a_1 = \frac{-x^2 \cdot (2+1)}{(2+3)^2 (2+2)} = -\frac{3x^2}{100}$$

Мазин Тимур

Группа - 8-0-21-1

Интегральный курс

Рисунок 9 – Решение задания повышенной сложности

```
1  ▶  #!/usr/bin/env python3
2      # -*- coding: utf-8 -*-
3
4      import ...
5
6
7      # Calculation accuracy.
8      EPS = 1e-10
9
10     ▶  if __name__ == "__main__":
11         x = float(input("Enter value of X: "))
12         if x == 0:
13             print("Illegal value of X", file=sys.stderr)
14             exit(1)
15
16         a = -3 * x ** 2 / 100
17         Sum, n = a, 1
18
19         # Find the sum of the terms of the series.
20         while math.fabs(a) > EPS:
21             a *= (-x ** 2 * (2 * n + 1)) / ((2 * n + 3) ** 2 * (2 * n + 2))
22             Sum += a
23             n += 1
24
if __name__ == "__main__"
```

AdvancedTask ×

F:\GitLab\MyPetProject\venv\Scripts\python.exe "F:\-PythonLab_2_Gitflow\PyC
Enter value of X: 7
-0.42778826118857893
Process finished with exit code 0

Рисунок 10 – Код программы

```
Enter value of X: 0
42.995061112445526

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 11 – Вывод программы

Контрольные вопросы

1. Для чего нужны диаграммы деятельности UML?

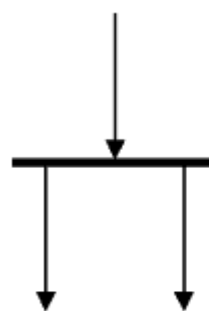
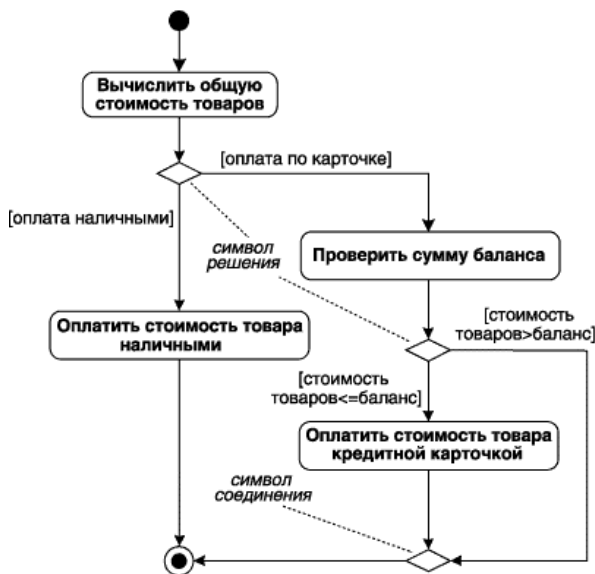
Диаграмма деятельности — это, по существу, блок-схема, которая показывает, как поток управления переходит от одной деятельности к другой, однако, по сравнению с последней, у ней есть явные преимущества: поддержка многопоточности и объектно-ориентированного проектирования.

2. Что такое состояние действия и состояние деятельности?

Состояния действия не могут быть подвергнуты декомпозиции. Кроме того, они атомарны. Это значит, что внутри них могут происходить различные события, но выполняемая в состоянии действия работа не может быть прервана. Обычно предполагается, что длительность одного состояния действия занимает неощутимо малое время

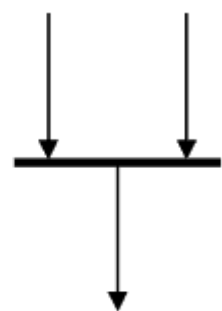
Состояния деятельности могут быть подвергнуты дальнейшей декомпозиции, вследствие чего выполняемую деятельность можно представить с помощью других диаграмм деятельности. Состояния деятельности не являются атомарными, то есть могут быть прерваны. Предполагается, что для их завершения требуется заметное время.

3. Какие нотации существуют для обозначения переходов и ветвлений в диаграммах деятельности?



(a)

разделение



(б)

слияние

4. Какой алгоритм является алгоритмом разветвляющейся структуры?

Алгоритм разветвляющейся структуры — это алгоритм, в котором вычислительный процесс осуществляется либо по одной, либо по другой ветви, в зависимости от выполнения некоторого условия.

5. Чем отличается разветвляющийся алгоритм от линейного?

Наличием условных операторов

6. Что такое условный оператор? Какие существуют его формы?

Команда, которая выполняется только при каком-либо условии

7. Какие операторы сравнения используются в Python?

оператор `<` , «меньше»;
оператор `<=` , «меньше или равно»;
оператор `==` , «равно»;
оператор `!=` , «не равно»;
оператор `>` , «больше»;
оператор `>=` , «больше или равно».

8. Что называется простым условием? Приведите примеры.

Простым условием (отношением) называется выражение, составленное из двух арифметических выражений или двух текстовых величин (иначе их еще называют операндами), связанных одним из знаков приведенных в ответе на 7 вопрос

9. Что такое составное условие? Приведите примеры.

Составное условие – логическое выражение, содержащее несколько простых условий, объединенных логическими операциями.

10. Какие логические операторы допускаются при составлении сложных условий?

Логическое И, логическое ИЛИ, логическое отрицание

11. Может ли оператор ветвления содержать внутри себя другие ветвления?

Да

12. Какой алгоритм является алгоритмом циклической структуры?

Алгоритм циклической структуры — это алгоритм, в котором происходит многократное повторение одного и того же участка программы. Такие повторяемые участки вычислительного процесса называются циклами.

13. Типы циклов в языке Python.

В Python есть два вида циклов: for и while

14. Назовите назначение и способы применения функции range

Функция range возвращает неизменяемую последовательность чисел в виде объекта range. Синтаксис функции:

`range(stop)`

`range(start, stop[, step])`

start - с какого числа начинается последовательность. По умолчанию 0

stop - до какого числа продолжается последовательность чисел.

Указанное число не включается в диапазон

step - с каким шагом растут числа. По умолчанию 1

15. Как с помощью функции range организовать перебор значений от 15 до 0 с шагом 2?

`range(0, 15, 2)`

16. Могут ли быть циклы вложенными?

Вложенный цикл - цикл который выполняется внутри другого цикла. Обычно вложенные циклы используются для работы с двумя измерениями.

Да могут

17. Как образуется бесконечный цикл и как выйти из него?

Пример бесконечного цикла:

```
a = 0
```

```
while a == 0:
```

```
    print("A")
```

Выйти из такого цикла можно при помощи оператора `break`

18. Для чего нужен оператор `break` ?

Оператор `break` предназначен для досрочного прерывания работы цикла `while`.

19. Где употребляется оператор `continue` и для чего он используется?

Оператор `continue` запускает цикл заново, при этом код, расположенный после данного оператора, не выполняется.

20. Для чего нужны стандартные потоки `stdout` и `stderr`?

В операционной системе по умолчанию присутствуют стандартных потока вывода на консоль: буферизованный поток `stdout` для вывода данных и информационных сообщений, а также небуферизованный поток `stderr` для вывода сообщений об ошибках.

21. Как в Python организовать вывод в стандартный поток `stderr`?

По умолчанию функция `print` использует поток `stdout`. Для того, чтобы использовать поток `stderr` необходимо передать его в параметре `file` функции `print`.

22. Каково назначение функции `exit` ?

Если в процессе выполнения программы произошли ошибки, программа должна передать операционной системе код возврата отличный от нуля. В Python завершить программу и передать операционной системе заданный код возврата можно посредством функции `exit`.