

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ

Отчет о лабораторной работе №5
по дисциплине «Основы программной инженерии»

Выполнил:
Мамонтов Д.В,
2 курс, группа ПИЖ-б-о-20-1,
Проверил:
Доцент кафедры инфокоммуникаций,
Воронкин Р.А.

Ставрополь, 2021 г

ХОД РАБОТЫ

```
1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding^ utf-8 -*-
3
4 import math
5
6 ▶ if __name__ == '__main__':
7     x = float(input("Value of x? "))
8
9     if x <= 0:
10         y = 2 * x * x + math.cos(x)
11     elif x < 5:
12         y = x + 1
13     else:
14         y = math.sin(x) - x * x
15
16     print(f"y = {y}")
```

Рисунок 1 – код программы

```
Value of x? -1
y = 2.5403023058681398

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 2 – пример работы программы для $x \leq 0$

```
Value of x? 3
y = 4.0

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 3 – пример работы программы для $x > 0$ и $x < 5$

```
Value of x? 6
y = -36.27941549819893

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 4 – пример работы программы для $x \geq 5$

```

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

```

Рисунок 5 – код программы

```

Введите номер месяца: 1
Зима

Process finished with exit code 0

```

Рисунок 6 – пример работы программы при n=1

```

Введите номер месяца: 3
Весна

Process finished with exit code 0

```

Рисунок 7 – пример работы программы при n=3

```

Введите номер месяца: 6
Лето

Process finished with exit code 0

```

Рисунок 8 – пример работы программы при n=6

```

Введите номер месяца: 9
Осень

Process finished with exit code 0

```

Рисунок 9 – пример работы программы при n=9

```
Введите номер месяца: 13
Ошибка!

Process finished with exit code 1
```

Рисунок 10 – пример работы программы при n=13

```
1 ▶ #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3
4 import math
5
6 ▶ if __name__ == '__main__':
7     n = int(input("Value of n? "))
8     x = float(input("Value of x? "))
9     S = 0.0
10    for k in range(1, n + 1):
11        a = math.log(k * x) / (k * k)
12        S += a
13
14    print(f"S = {S}")
```

Рисунок 11 – код программы

```
Value of n? 4
Value of x? 5
S = 2.6732119195688706

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 12 – пример работы программы при n=4, x=5

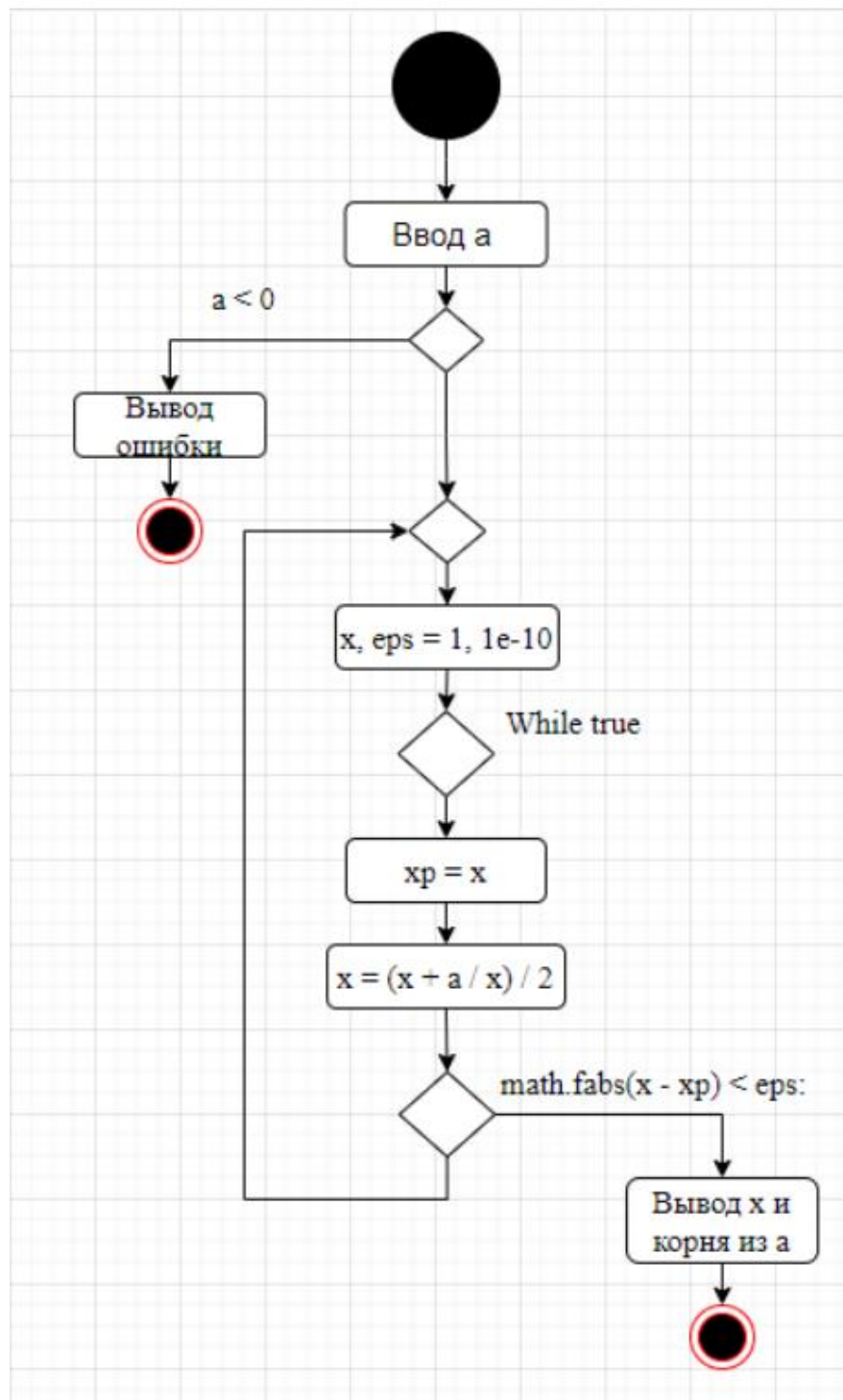


Рисунок 13 – UML-диаграмма алгоритма

```

1 ▶ 1 #!/usr/bin/env python3
2   2 # -*- coding: utf-8 -*-
3
4   3 import math
5   4 import sys
6
7 ▶ 5 if __name__ == '__main__':
8     6 a = float(input("Value of a? "))
9     7 if a < 0:
10        8     print("Illegal value of a", file=sys.stderr)
11        9     exit(1)
12    10 x, eps = 1, 1e-10
13    11 while True:
14        12     xp = x
15        13     x = (x + a / x) / 2
16        14     if math.fabs(x - xp) < eps:
17        15         break
18
19    16 print(f"x = {x}\nX = {math.sqrt(a)}")

```

Рисунок 14 – код программы

```

Value of a? -1
Illegal value of a
Process finished with exit code 1

```

Рисунок 15 – пример работы программы при $a < 0$

```

Value of a? 4
x = 2.0
X = 2.0
Process finished with exit code 0

```

Рисунок 16 – пример работы программы при $a=4$

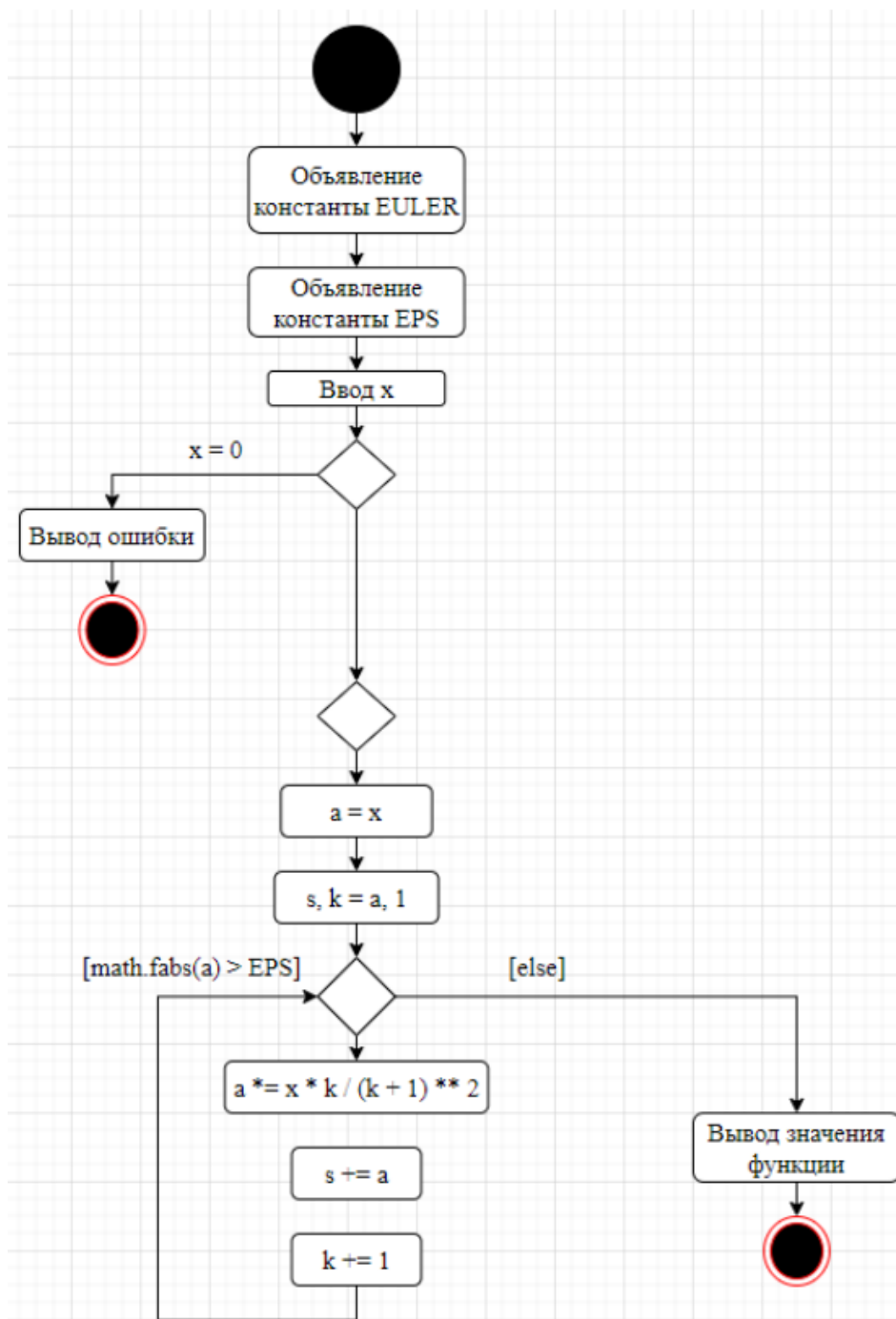


Рисунок 17 – UML-диаграмма алгоритма

```

1  ▶  #!/usr/bin/env python3
2  # -*- coding: utf-8 -*-
3
4  import math
5  import sys
6
7  # Постоянная Эйлера.
8  EULER = 0.5772156649015328606
9  # Точность вычислений.
10 EPS = 1e-10
11
12 ▶  if __name__ == '__main__':
13      x = float(input("Value of x? "))
14      if x == 0:
15          print("Illegal value of x", file=sys.stderr)
16          exit(1)
17      a = x
18      S, k = a, 1
19
20      # Найти сумму членов ряда.
21      while math.fabs(a) > EPS:
22          a *= x * k / (k + 1) ** 2
23          S += a
24          k += 1
25
26      # Вывести значение функции.
27      print(f"Ei({x}) = {EULER + math.log(math.fabs(x)) + S}")

```

Рисунок 18 – код программы

```

Value of x? 0
Illegal value of x

Process finished with exit code 1

```

Рисунок 19 – пример работы программы при x=0

```

Value of x? 4
Ei(4.0) = 19.63087447005282

Process finished with exit code 0

```

Рисунок 20 – пример работы программы при x=4

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 1

Задание:

Компания по снабжению электроэнергией взимает плату с клиентов по тарифу:

7 р. за 1 кВт/ч за первые 250 кВт/ч;

17 р. за кВт/ч, если потребление свыше 250, но не превышает 300 кВт/ч;

20 р. за кВт/ч, если потребление свыше 300 кВт/ч.

Потребитель израсходовал кВт/ч. Подсчитать плату.

```
1  #!/usr/bin/env python3
2  # -*- coding: utf-8 -*-
3
4  import math
5
6  if __name__ == '__main__':
7      n = int(input("Значение кВт/ч: "))
8      if n <= 250:
9          i = 7*n
10     elif n > 250 and n <= 300:
11         i = (n - 250) * 17 + 250 * 7
12     else:
13         i = (n - 250) * 20 + 250 * 7
14
15     print("Плата составила: ", i)
```

Рисунок 21 – код программы

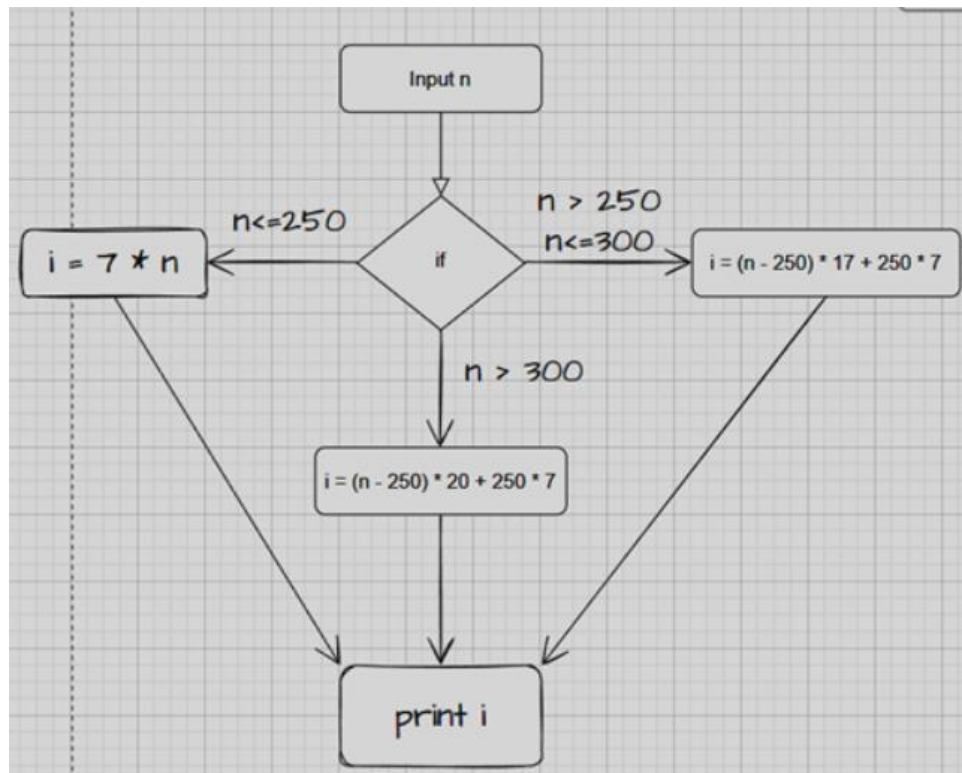


Рисунок 22 – UML-диаграмма алгоритма

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 2

Задание:

В японском календаре был принят 60-летний цикл, состоящий из пяти 12-летних подциклов. Внутри подцикла года носили названия животных: мыши, коровы, тигра, зайца, дракона, змеи, лошади, овцы, обезьяны, курицы, собаки и свиньи. Парно года в подцикле обозначались названиями цвета: зеленый, красный, желтый, белый и черный. По номеру года определить его название по японскому календарю, считая за начало очередного цикла 1984 год - год зеленой мыши (1985 - год зеленой коровы, 1986 - год красного тигра, 1987 - год красного зайца и т. д.).

```
1 #!/usr/bin/env python3
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3
4 if __name__ == '__main__':
5     year = int(input('Введите год: '))
6     colours = ('зеленый', 'красный', 'желтый', 'белый', 'черный')
7     colour = colours[year % 5]
8     animals = ('обезьяна', 'курица', 'собака', 'свинья', 'мышь', 'корова', 'тигр', 'заяц', 'дракон', 'змея', 'лошадь',
9               'овца')
10    animal = animals[year % 12]
11    print('Цвет: ', colour)
12    print('Животное: ', animal)
```

Рисунок 23 – код программы

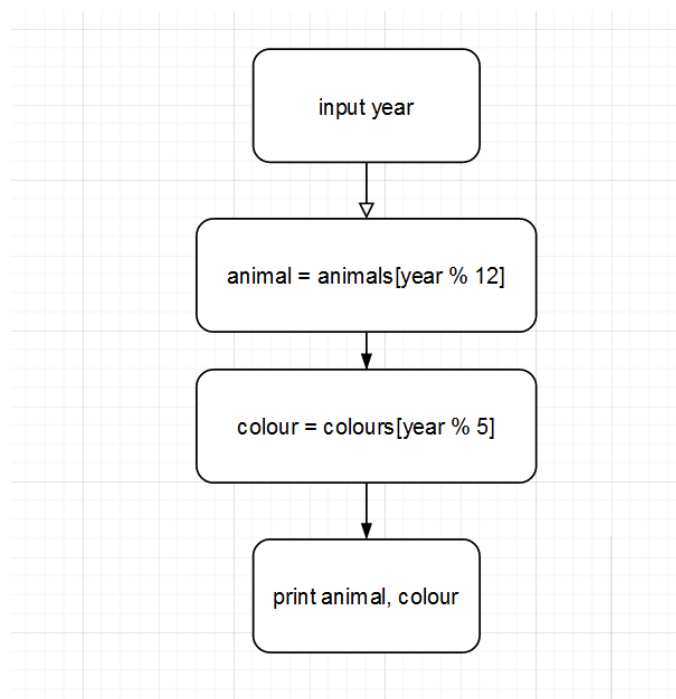


Рисунок 24 – UML-диаграмма алгоритма

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 3

Задание:

Найти сумму целых положительных чисел, больших 20, меньших 100 и кратных 3.

```
1  #!/usr/bin/env python3
2  # -*- coding: utf-8 -*-
3
4  import math
5
6  if __name__ == '__main__':
7      n = 20
8      a = 0
9      while n < 100:
10         n += 1
11         if n % 3 == 0:
12             a += n
13
14     print(a)
```

Рисунок 25 – код программы

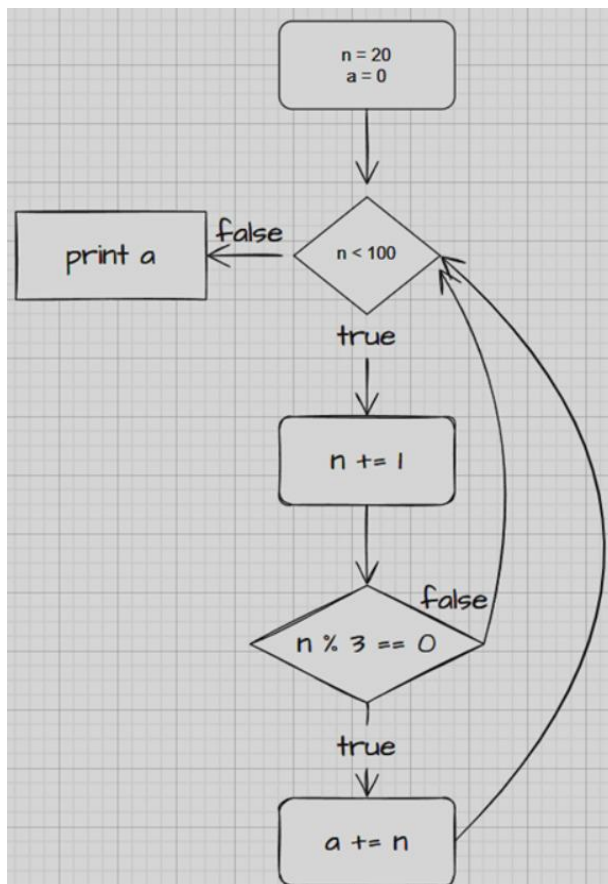


Рисунок 26 – UML-диаграмма алгоритма

ЗАДАНИЕ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

Задание:

Составить UML-диаграмму деятельности, программу и произвести вычисления вычисление значения специальной функции по ее разложению в ряд с точностью $\varepsilon = 10^{-10}$, аргумент функции x вводится с клавиатуры. Номер варианта необходимо получить у преподавателя.

1. Интегральный синус:

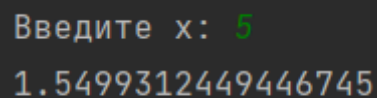
$$\text{Si}(x) = \int_0^x \frac{\sin t}{t} dt = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)(2n+1)!}. \quad (11)$$

Код:

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-

def intsin(x):
    eps = 0.0000000000000001
    term = x
    sum = x
    n = 1
    while (term * term) > (eps * eps):
        k = 2 * n + 1
        term *= -x * x * (k - 2) / (2 * k * k * n)
        sum += term
        n += 1
    return sum

if __name__ == '__main__':
    print(intsin(float(input("Введите x: "))))
```



```
Введите x: 5
1.5499312449446745
```

Рисунок 27 – результат выполнения программы

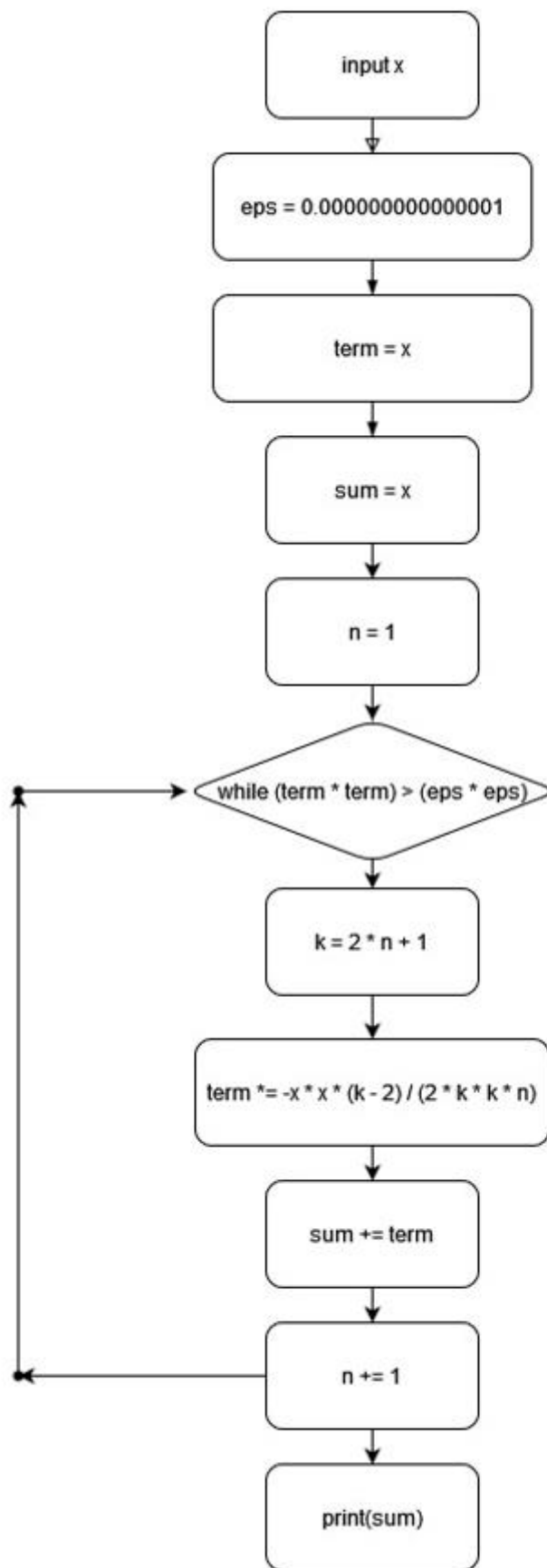


Рисунок 27 – UML-диаграмма алгоритма

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Диаграммы деятельности - это один из пяти видов диаграмм, применяемых в UML для моделирования динамических аспектов поведения системы. 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. Диаграмма деятельности (Activity diagram) показывает поток переходов от одной деятельности к другой.

2) Вы можете вычислить выражение, в результате чего изменяется значение некоторого атрибута или возвращается некоторое значение. Также, например, можно выполнить операцию над объектом, послать ему сигнал или даже создать его или уничтожить. Все эти выполняемые атомарные вычисления называются состояниями действия, поскольку каждое из них есть состояние системы, представляющее собой выполнение некоторого действия. 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.

В противоположность этому 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. Можно считать, что состояние действия - это частный вид состояния деятельности, а конкретнее – такое состояние, которое не может быть подвергнуто дальнейшей декомпозиции. А состояние деятельности можно представлять себе как составное состояние, поток управления которого включает только другие состояния деятельности и действий.

3) В UML переход представляется простой линией со стрелкой. Точка ветвления представляется ромбом. В точку ветвления может входить ровно один переход, а выходить – два или более.

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

5) Линейный алгоритм выполняется последовательно независимо от чего-либо, а алгоритм ветвления выполняется определенные действия в зависимости от выполнения условия или условий.

6) Оператор ветвления «if» позволяет выполнить определенный набор инструкций в зависимости от некоторого условия. Возможны следующие варианты использования:

- Конструкция «if»

- Конструкция «if» - «else»
 - Конструкция «if» - «elif» - «else»
- 7) <, >, <=, >=, ==, !=.
- 8) Логические выражения являются простыми, если в них выполняется только одна логическая операция. «x > 15» или «a != b»
- 9) В составных условиях используется 2 и более логические операции. «x > 8 and y <= 3»
- 10) and и or
- 11) Да, может.
- 12) Алгоритм циклической структуры - это алгоритм, в котором происходит многократное повторение одного и того же участка программы. Такие повторяемые участки вычислительного процесса называются циклами.
- 13) Цикл «while» и цикл «for».
- 14) Функция range возвращает неизменяемую последовательность чисел в виде объекта range. Параметры функции:
- 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
- Функция range хранит только информацию о значениях start, stop и step и вычисляет значения по мере необходимости. Это значит, что независимо от размера диапазона, который описывает функция range, она всегда будет занимать фиксированный объем памяти.
- 15) range(15, 0, -2).
- 16) Да, могут.
- 17) Пример бесконечного цикла: a = 0
while a >= 0:
if a == 7:
break
a += 1
print("A")
- Оператор «break» предназначен для досрочного прерывания работы цикла «while».
- 18) Оператор «break» предназначен для досрочного прерывания работы цикла «while».
- 19) Оператор «continue» запускает цикл заново, при этом код, расположенный после данного оператора, не выполняется.
- 20) В операционной системе по умолчанию присутствуют стандартные потоки вывода на консоль: буферизованный поток stdout для вывода данных и информационных сообщений, а также небуферизованный поток stderr для вывода сообщений об ошибках. По умолчанию функция print использует поток stdout. Хорошим стилем программирования является наличие вывода ошибок в стандартный поток stderr поскольку вывод в

потоки `stdout` и `stderr` может обрабатываться как операционной системой, так и сценариями пользователя по-разному.

21) Для того, чтобы использовать поток `stderr` необходимо передать его в параметре `file` функции `print`.

22) В Python завершить программу и передать операционной системе заданный код возврата можно посредством функции `exit`. В данном примере выполняется вызов `exit(1)`, что приводит к немедленному завершению программы и операционной системе передается 1 в качестве кода возврата, что говорит о том, что в процессе выполнения программы произошли ошибки