

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инфокоммуникаций

Основы кроссплатформенного программирования

Отчет по лабораторной работе №3

**Условные операторы и циклы в языке Python**

Выполнил студент группы ИТС-б-о-21-1

Романов Платон Дмитриевич

«    » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Подпись студента \_\_\_\_\_

Проверил: Доцент, к.т.н, доцент  
кафедры инфокоммуникаций

Воронкин А. В.

Работа защищена с оценкой: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ставрополь, 2022

**Цель работы:** приобретение навыков программирования разветвляющихся алгоритмов и алгоритмов циклической структуры. Освоить операторы языка Python версии 3 if, while, for, break и continue, позволяющих реализовывать разветвляющиеся алгоритмы и алгоритмы циклической структуры.

Создадим общедоступный репозиторий -

<https://github.com/lesnaya1shelupon/ptn2>

Пример 1:

```
C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe C:/git/ptn2/1primer.py
Value of x? -1
y = 2.5403023058681398

Process finished with exit code 0
```

```
C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe C:/git/ptn2/1primer.py
Value of x? 1
y = 2.0

Process finished with exit code 0
```

```
primer
C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe C:/git/ptn2/1primer.py
Value of x? 6
y = -36.27941549819893

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 1, 2, 3. Окно вывода для Примера 1.

Пример 2:

```
Введите номер месяца: 1
Зима
```

```
Введите номер месяца: 3
Весна
```

```
Введите номер месяца: 6
Лето
```

```
Введите номер месяца: 9
Осень
```

Рисунок 4, 5, 6, 7. Окно вывода для Примера 2.

Пример 3:

```
C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe C:/git/ptn2/3primer.py
Value of n? 1
Value of x? 2
S = 0.6931471805599453
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 8. Окно вывода для Примера 3.

Пример 4:

```
C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe C:/git/ptn2/3primer.py
Value of a? 15
x = 3.872983346207417
X = 3.872983346207417
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 9. Окно вывода для Примера 4.

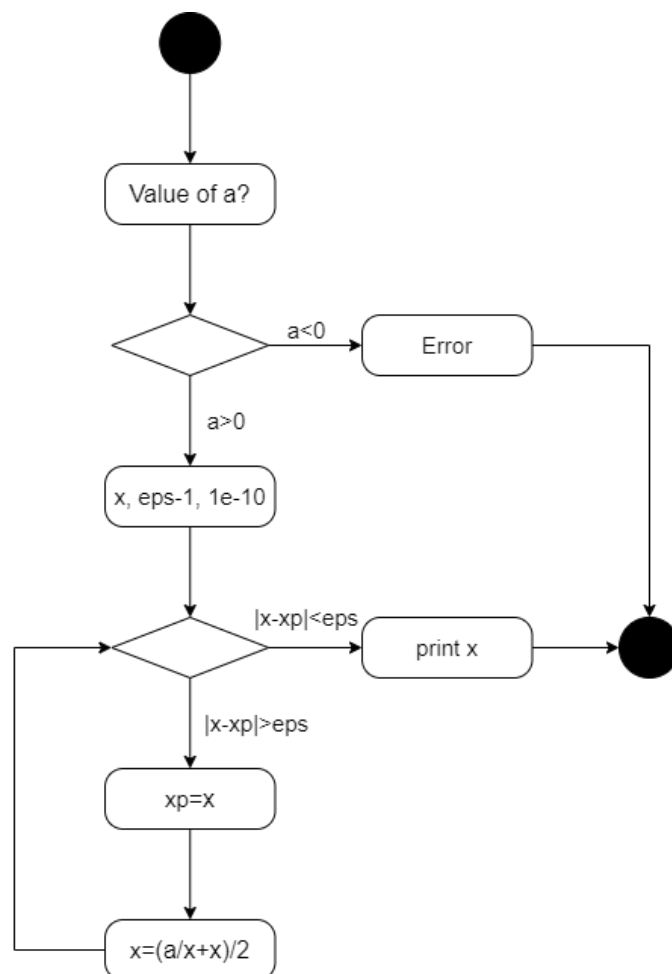


Рисунок 10. UML диаграмма для примера 4.

Пример 5:

```
C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe C:/git/ptn2/5primer.py
Value of x? 1
Ei(1.0) = 1.8951178163550635

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 11. Окно вывода для Примера 5.

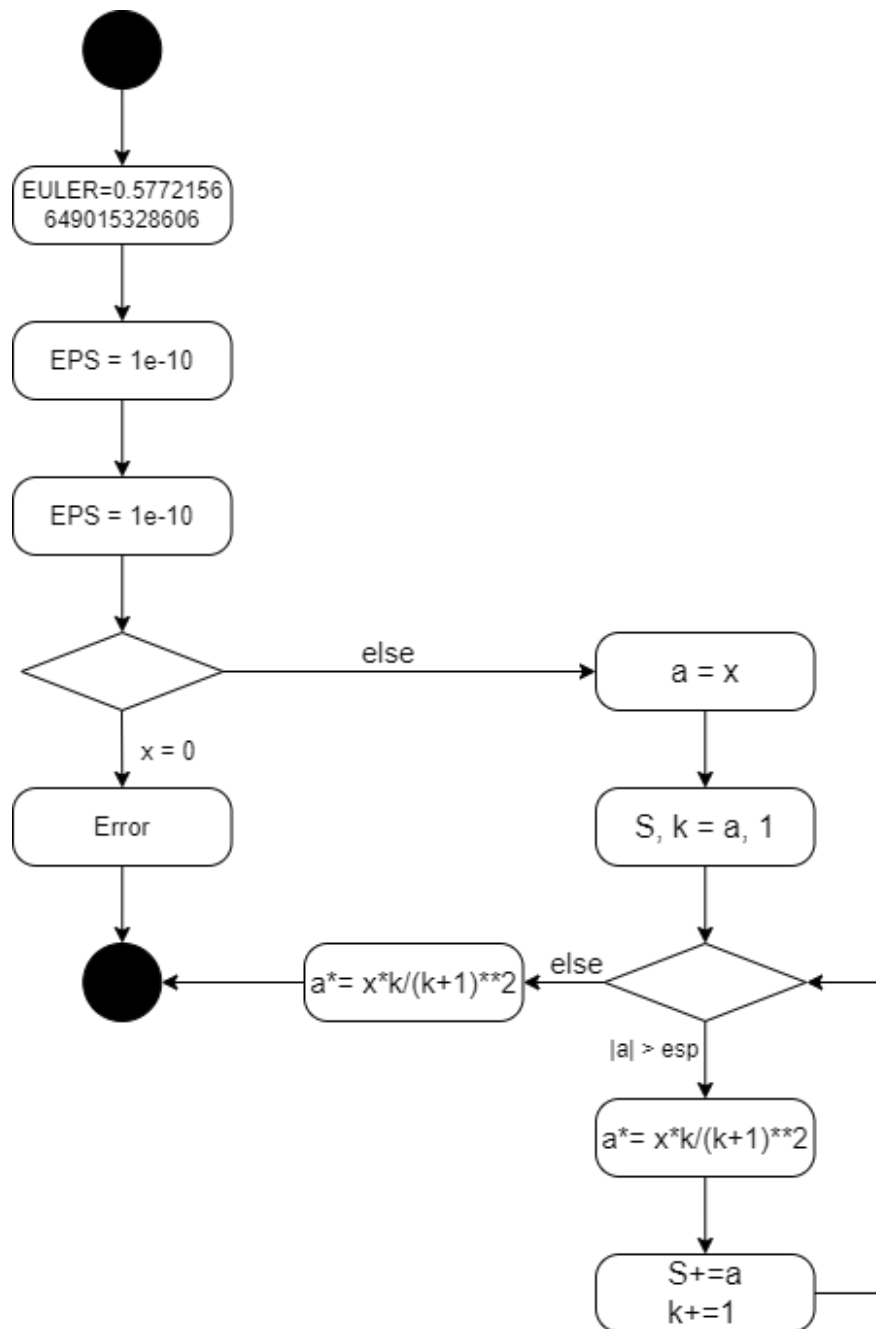
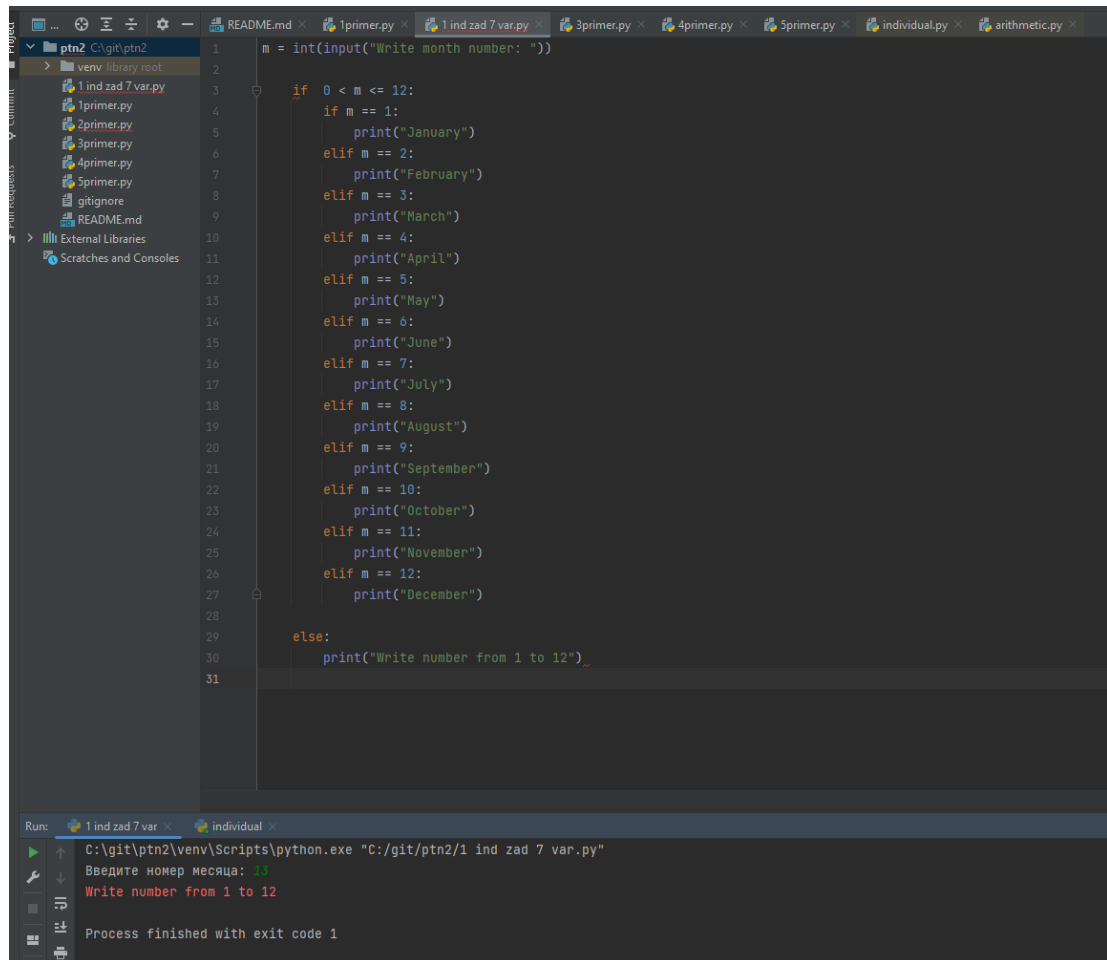


Рисунок 12. UML диаграмма для примера 5.

## Индивидуальные задания:

Задание 1. С клавиатуры вводится цифра  $m$  (от 1 до 12). Вывести на экран название месяца, соответствующего цифре.



The image shows a code editor with a file explorer on the left and a terminal window at the bottom. The file explorer shows a project named 'ptn2' with a 'venv' directory and several Python files. The code editor displays a Python script for mapping month numbers to names. The terminal window shows the execution of the script, where the user is prompted to enter a month number, and the program outputs the corresponding month name.

```
1 m = int(input("Write month number: "))
2
3
4 if 0 < m <= 12:
5     if m == 1:
6         print("January")
7     elif m == 2:
8         print("February")
9     elif m == 3:
10        print("March")
11    elif m == 4:
12        print("April")
13    elif m == 5:
14        print("May")
15    elif m == 6:
16        print("June")
17    elif m == 7:
18        print("July")
19    elif m == 8:
20        print("August")
21    elif m == 9:
22        print("September")
23    elif m == 10:
24        print("October")
25    elif m == 11:
26        print("November")
27    elif m == 12:
28        print("December")
29
30 else:
31     print("Write number from 1 to 12")
```

Run: C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe "C:/git/ptn2/1 ind zad 7 var.py"  
Введите номер месяца: 7  
Write number from 1 to 12  
Process finished with exit code 1

Рисунок 13. Код и окно вывода для Задачи 1.

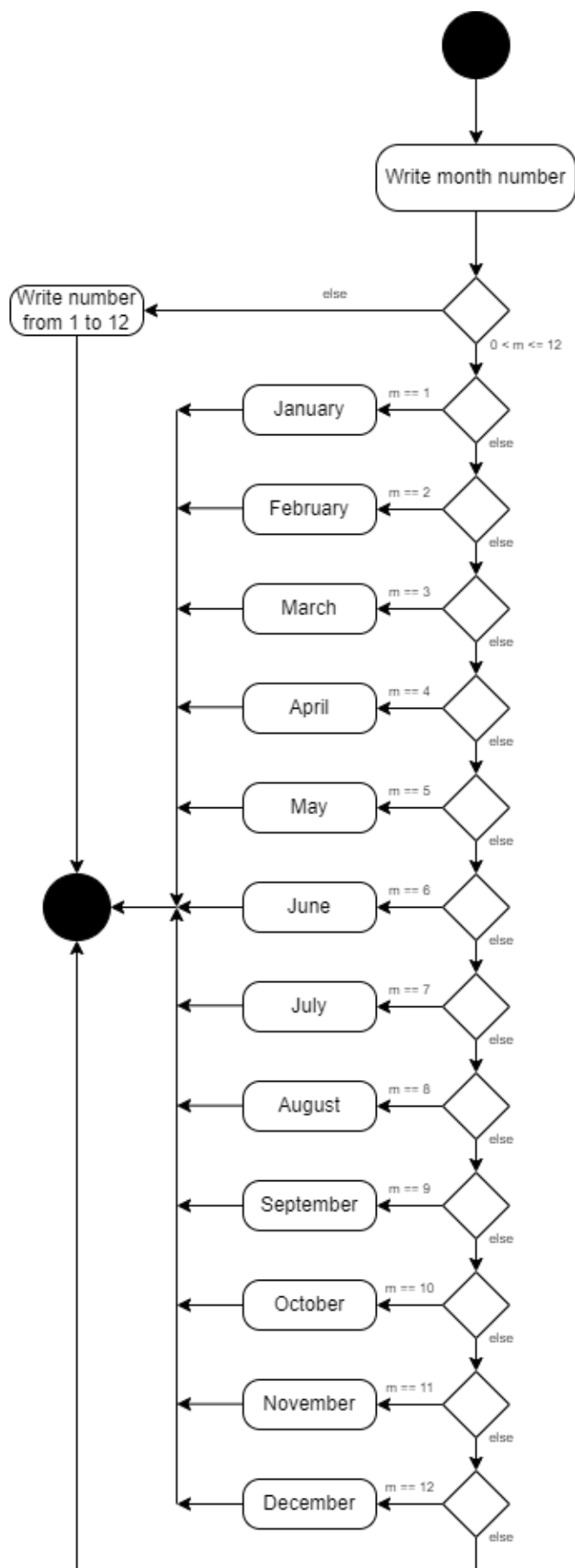
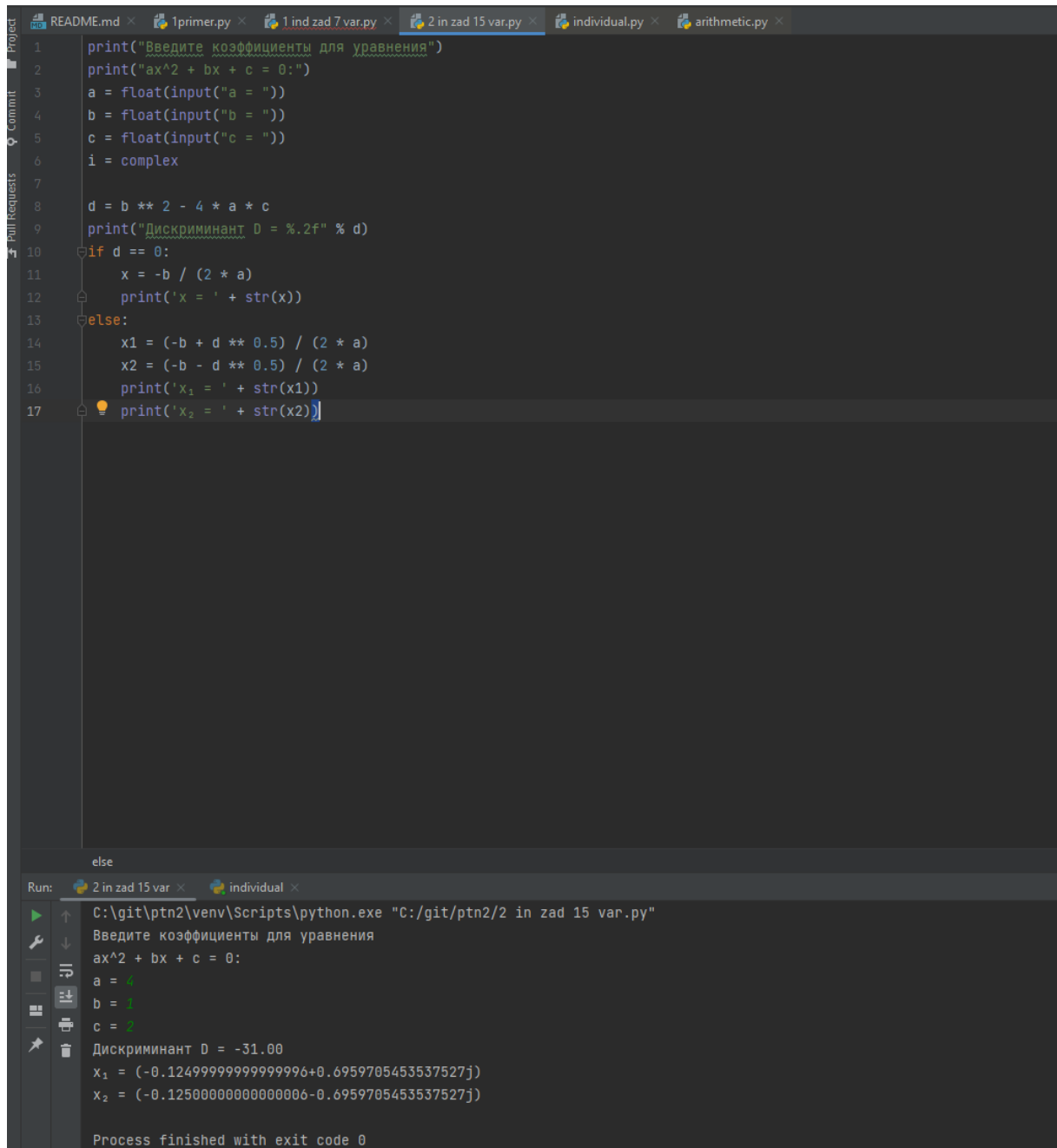


Рисунок 14. UML диаграмма для Задачи 1.

Задача 2. Составить программу решения квадратного уравнения.

Выводить также комплексные решения.



The image shows a code editor with a Python script for solving quadratic equations. The script prompts the user to enter coefficients a, b, and c, calculates the discriminant D, and then prints the solutions. If D is zero, it prints a single real solution. If D is positive, it prints two real solutions. If D is negative, it prints two complex solutions. The terminal window below shows the execution of the program with input values a=4, b=1, and c=2, resulting in complex solutions.

```
1 print("Введите коэффициенты для уравнения")
2 print("ax^2 + bx + c = 0:")
3 a = float(input("a = "))
4 b = float(input("b = "))
5 c = float(input("c = "))
6 i = complex
7
8 d = b ** 2 - 4 * a * c
9 print("Дискриминант D = %.2f" % d)
10 if d == 0:
11     x = -b / (2 * a)
12     print('x = ' + str(x))
13 else:
14     x1 = (-b + d ** 0.5) / (2 * a)
15     x2 = (-b - d ** 0.5) / (2 * a)
16     print('x1 = ' + str(x1))
17     print('x2 = ' + str(x2))
```

Run: C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe "C:/git/ptn2/2 in zad 15 var.py"

Введите коэффициенты для уравнения  
ax^2 + bx + c = 0:  
a = 4  
b = 1  
c = 2  
Дискриминант D = -31.00  
x<sub>1</sub> = (-0.12499999999999999+0.6959705453537527j)  
x<sub>2</sub> = (-0.12500000000000000-0.6959705453537527j)  
Process finished with exit code 0

Рисунок 15. Код и окно вывода для задачи 2.

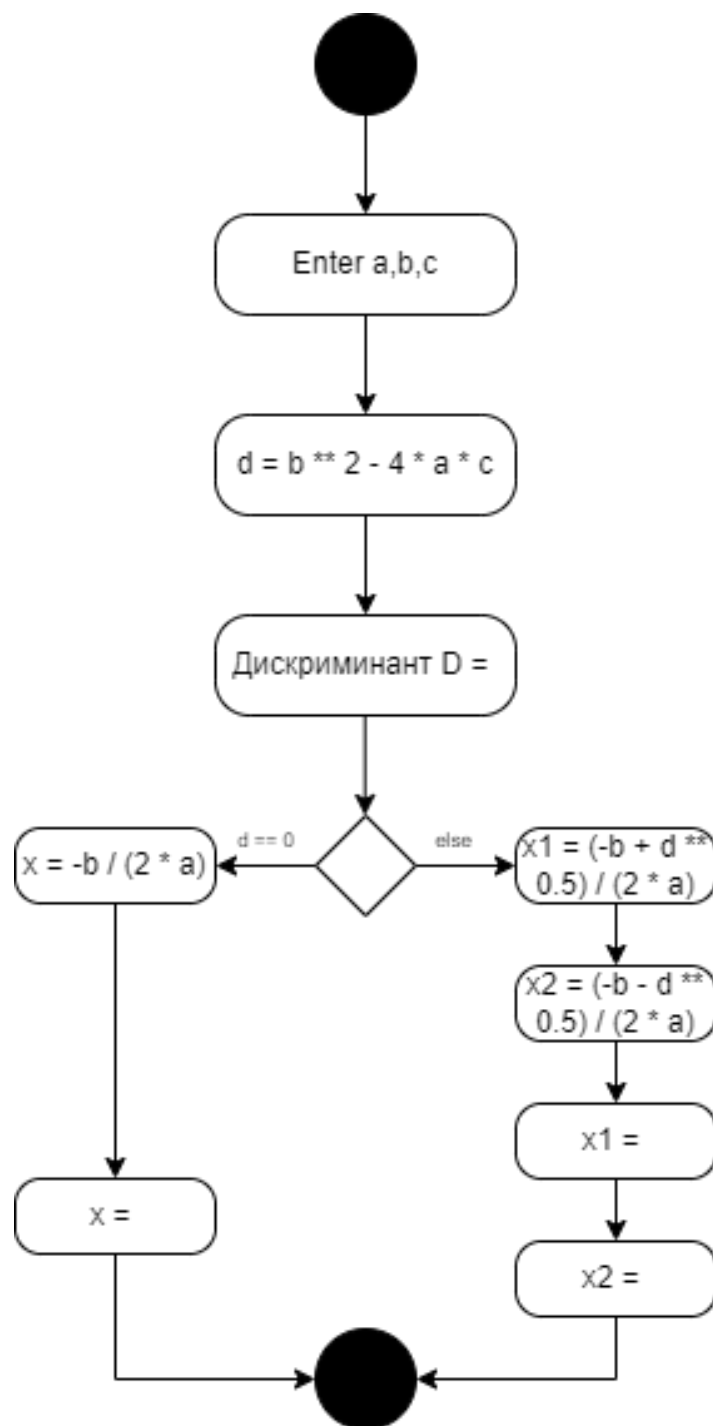


Рисунок 16. UML диаграмма для Задачи 2.

Задача 3. Вычислить сумму всех  $n$ -значных чисел, кратных  $k$  ( $1 \leq n \leq 4$ ).



```

1   n = int(input("Write n: "))
2   k = int(input("Write k: "))
3   sum = 0
4
5   if 1 <= n <= 4:
6       if n == 1:
7           for i in range(1,10):
8               if i % k == 0:
9                   sum += i
10          if n == 2:
11              for i in range(11,100):
12                  if i % k == 0:
13                      sum += i
14          if n == 3:
15              for i in range(101,1000):
16                  if i % k == 0:
17                      sum += i
18          if n == 4:
19              for i in range(1001,10000):
20                  if i % k == 0:
21                      sum += i
22      print("The amount of numbers is: ", sum)
23  else: print("Введите n в диапазоне от 1 до 4")
24

```

```

C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe "C:
Write n: 2
Write k: 5
The amount of numbers is: 935

Process finished with exit code 0

```

Рисунок 17. Код и окно вывода для задачи 3.

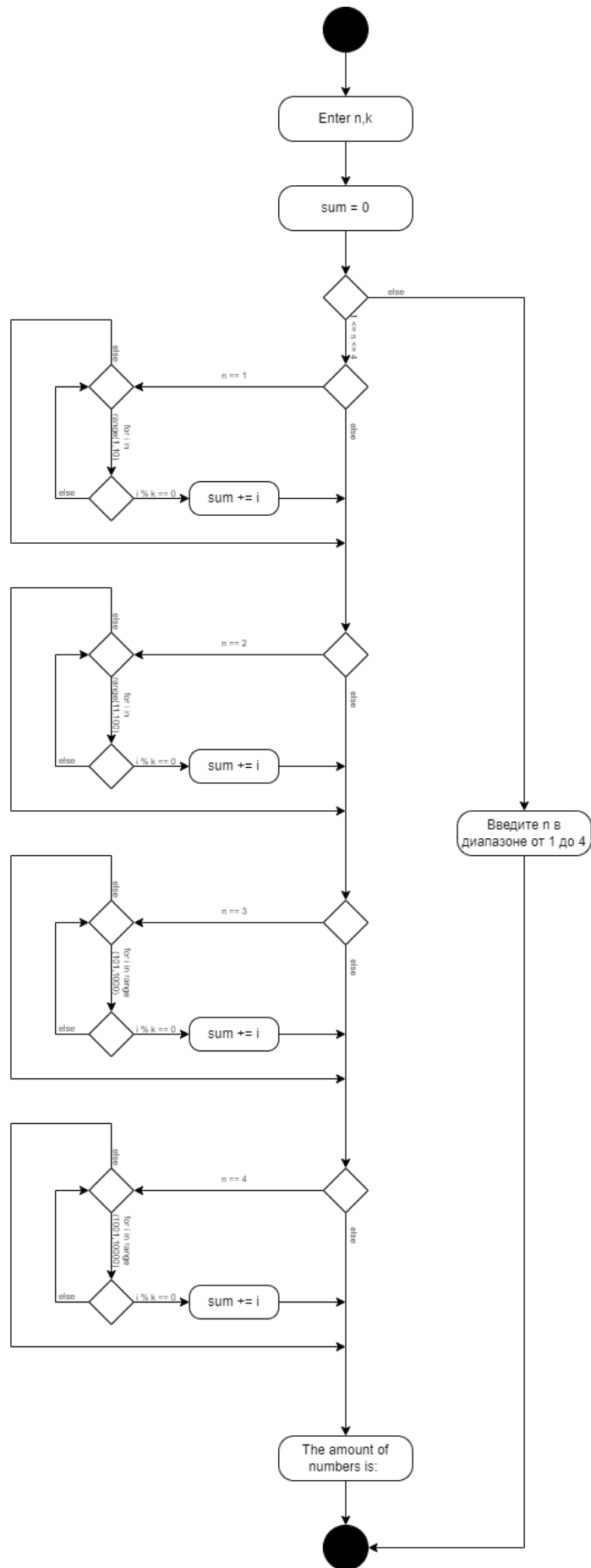


Рисунок 18. UML диаграмма для Задачи 3.

Задача повышенной сложности.

7. Функция Бесселя первого рода  $I_n(x)$ , значение  $n = 0, 1, 2, \dots$  также должно вводиться с клавиатуры

$$I_n(x) = \left(\frac{x}{2}\right)^n \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(x^2/4)^k}{k!(k+n)!}. \quad (17)$$

Рисунок 19. Условие задачи повышенной сложности.

Решим эту задачу аналогично примеру номер 5. Найдем как задается текущий член ряда:

$$a_k = \frac{\left(\frac{x^2}{4}\right)^k}{k! * (k+n)!}$$

Тогда следующий член ряда будет:

$$a_{k+1} = \frac{\left(\frac{x^2}{4}\right)^{k+1}}{(k+1) * k! * (k+n+1)!}$$

Найдем отношение следующего и текущего членов ряда:

$$\begin{aligned} \frac{a_{k+1}}{a_k} &= \frac{\frac{\left(\frac{x^2}{4}\right)^{k+1}}{(k+1) * k! * (k+n+1)!}}{\frac{\left(\frac{x^2}{4}\right)^k}{k! * (k+n)!}} = \\ &= \frac{\left(\frac{x^2}{4}\right)^{k+1}}{(k+1) * k! * (k+n+1)!} * \frac{k! * (k+n)!}{\left(\frac{x^2}{4}\right)^k} = \\ &= \frac{x^2}{4k^2 + 4kn + 8k + 4n + 4} \end{aligned}$$

Для вычисления рекуррентного соотношения нужно найти значения для первого члена ряда.

$$a_0 = \frac{\left(\frac{x^2}{4}\right)^0}{0! * (0 + n)!} = \frac{1}{n!}$$

```

1  import math
2  import sys
3  EPS = 1e-10
4
5  if __name__ == '__main__':
6      x = float(input("Value of x = "))
7      n = int(input("Value of n = "))
8      if n < 0:
9          print("Illegal value of n", file=sys.stderr)
10         print("n should be 0 or more", file=sys.stderr)
11         exit(1)
12
13
14     a = 1 / math.factorial(n)
15     S, k = a, 0
16
17
18     while math.fabs(a) > EPS:
19         a *= (x ** 2) / ((4 * (k ** 2)) + (4 * k * n) + (8 * k) + (4 * n) + 4)
20         S += a
21         k += 1
22
23     print(f"Ei({x}) = {(x / 2) ** n * S}")
24

```

```

C:\git\ptn2\venv\Scripts\python.exe "C:/git/ptn2/hard zd.py"
Value of x = 2
Value of n = 1
Ei(2.0) = 1.5906368546365626
Process finished with exit code 0

```

Рисунок 20. Окно вывода для задачи повышенной сложности.

Вывод: Приобрели навыки программирования разветвляющихся алгоритмов и алгоритмов циклической структуры. Освоили операторы языка Python.3 if, while, for, break, continue, позволяющих реализовывать разветвляющиеся алгоритмы и алгоритмы циклической структуры