

Программирование (Python)

§ 23. Отладка программ

Виды ошибок

Синтаксические ошибки – нарушение правил записи операторов языка программирования.

Обнаруживаются транслятором.

Логические ошибки – неверно составленный алгоритм.



Отказ (ошибка времени выполнения) – аварийная ситуация во время выполнения программы.

Отладка – поиск и исправление ошибок в программе.

Пример отладки программы

Программа решения квадратного уравнения

$$ax^2 + bx + c = 0$$

```
from math import sqrt
print("Введите a, b, c: ")
a = float(input())
b = float(input())
c = float(input())
D = b*b - 4*a*a
x1 = (-b+sqrt(D))/2*a
x2 = (-b-sqrt(D))/2*a
print("x1=", x1, " x2=", x2, sep=" ")
```

float – преобразовать в вещественное число

Тестирование

Тест 1. $a = 1, b = 2, c = 1.$

Ожидание:

`x1=-1.0 x2=-1.0`

Реальность:

`x1=-1.0 x2=-1.0`



Тест 2. $a = 1, b = -5, c = 6.$

`x1=3.0 x2=2.0`

`x1=4.791 x2=0.209`



Найден вариант, когда программа работает неверно.
Ошибка **воспроизводится!**

Возможные причины:

- неверный ввод данных
- неверное вычисление дискриминанта
- неверное вычисление корней
- неверный вывод результатов

$$D = b^2 - 4ac$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

Отладочная печать

Идея: выводить все промежуточные результаты.

```
a = float(input())  
b = float(input())  
c = float(input())  
print(a, b, c)  
D = b*b - 4*a*a  
print("D=", D)  
...
```

Отладочная печать

Идея: выводить все промежуточные результаты.

Результат:

```
Введите a, b, c:
```

```
1
```

```
-5
```

```
6
```

```
1.0 -5.0 6.0
```

```
D= 21.0
```

$$D = b^2 - 4ac = 25 - 4 \cdot 1 \cdot 6 = 1$$

```
D = b*b - 4*a*c ;
```



Одна ошибка найдена!

Отладка программы

Тест 1. $a = 1, b = 2, c = 1$.

Ожидание:

```
x1=-1.0 x2=-1.0
```

Реальность:

```
x1=-1.0 x2=-1.0
```



Тест 2. $a = 1, b = -5, c = 6$.

```
x1=3.0 x2=2.0
```

```
x1=3.0 x2=2.0
```



Программа работает верно?

Тест 3. $a = 8, b = -6, c = 1$.

```
x1=0.5 x2=0.25
```

```
x1=32.0 x2=16.0
```



```
x1 = (-b+sqrt(D)) / (2*a)
```

```
x2 = (-b-sqrt(D)) / (2*a)
```



Что неверно?

Задачи

«А»: Загрузите программу, которая должна вычислять сумму цифр трёхзначного числа:

```
N = input(int("N = "))
d0 = N % 10
d1 = N % 100
d2 = N // 100
d0 + d2 = s
print(s)
```

Выполните отладку программы:

- исправьте синтаксические ошибки
- определите ситуации, когда она работает неверно
- исправьте логические ошибки.

Задачи

«В»: Доработайте программу из п. А так, чтобы она правильно работала с отрицательными трёхзначными числами: при вводе числа «−123» программа должна выдавать ответ 6.

Задачи

«С»: Загрузите программу, которая должна вычислять наибольшее из трёх чисел:

```
a = input("a = ")
b = int("b = ")
c = input("c = ")
if a > b:    M = a
else       M = b
if c > b    M = b
else:      M = c
input(M)
```

Выполните отладку программы:

- исправьте синтаксические ошибки
- определите ситуации, когда она работает неверно
- исправьте логические ошибки.