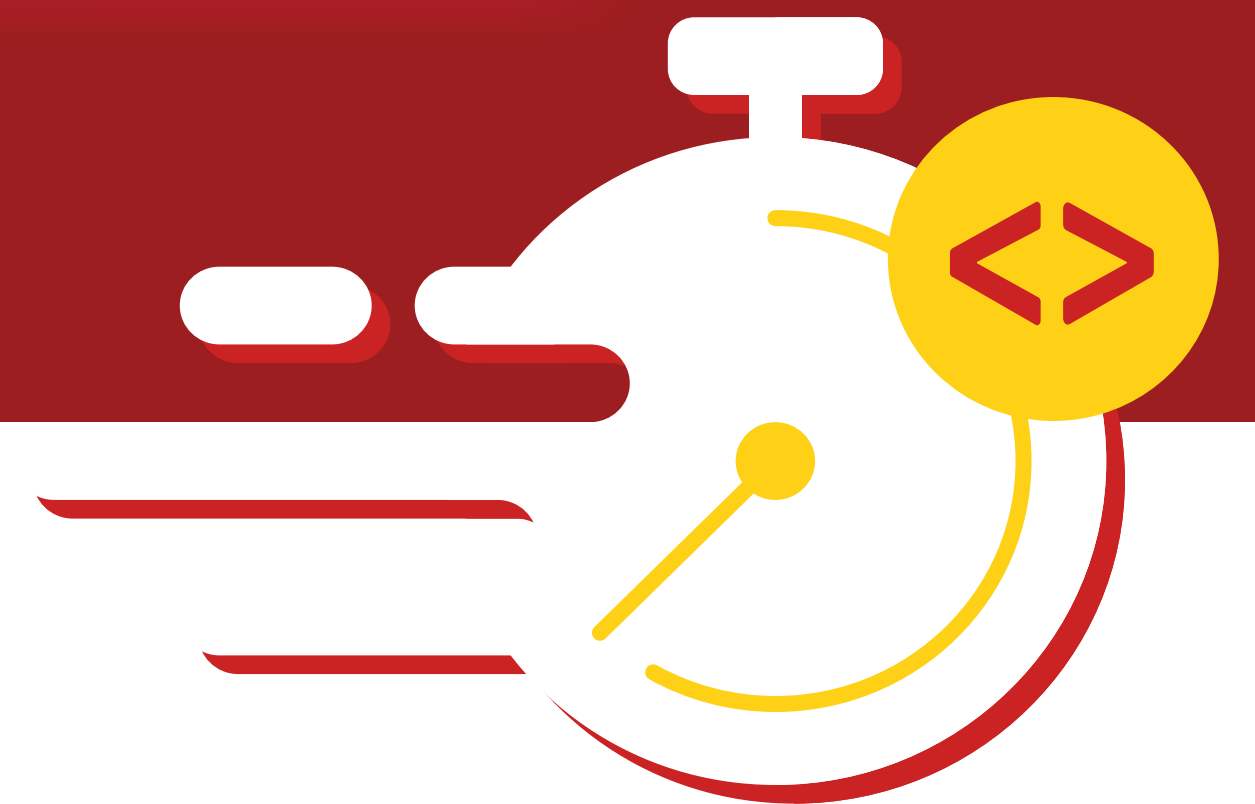
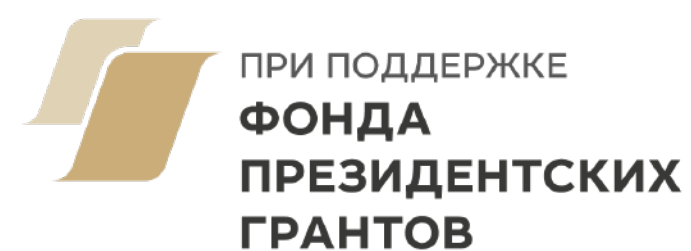


Вещественный бинарный поиск

Урок 1.3.3



Задача о поиске корня уравнения_

- Дана функция $f(x) = x^5 + 7x^3 + 3x - 8$
- x_0 – это корень уравнения $f(x) = 0$

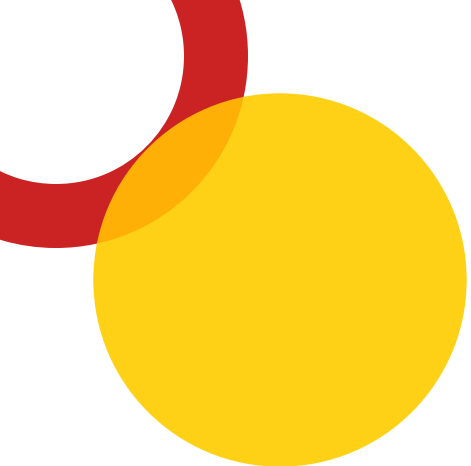
Бинарный поиск_

Инвариант: $f(l) \leq 0 \leq f(r)$; изначально $l = 0, r = 1$;

Типы переменных будут теперь дробными:

- long double в C++;
- Extended в Pascal/Delphi;
- Double/BigDecimal в Java;
- Decimal в Python3 (float недостаточно точен).

Делить отрезок между l и r на два мы будем **абсолютно** точно



```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  const long double EPS = 1e-9;
6
7  long double f(long double x) {
8      long double x2 = x * x;
9      long double x3 = x2 * x;
10     long double x5 = x3 * x2;
11     return x5 + 7.0*x3 + 3.0*x - 8.0;
12 }
13
14 long double findRoot() {
15     long double l = 0.0;
16     long double r = 1.0;
17
18     while (r - l > EPS) {
19         long double mid = (l + r) / 2;
20         if (f(mid) < 0.0)
21             l = mid;
22         else
23             r = mid;
24     }
25
26     return (l + r) / 2.0;
27 }
```

Задача о поиске корня уравнения_

- Но что будет, если функция $f(x)$ не является монотонной?
- Если удастся найти такие l, r , что $f(l) < 0$, а $f(r) > 0$, то в цикле бинарного поиска все так же будет соблюдаться инвариант
- Как следствие, корень (неизвестно, какой из) будет найден!