

Алгоритмы вычисления наибольшего общего делителя

Андрианова М.Г.

25 октября 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Целью данной работы является реализация различных вариантов алгоритма Евклида.

Алгоритм Евклида

```
a, b = 12345, 54321
```

```
while a != 0 and b != 0:
```

```
    if a >= b:
```

```
        a %= b
```

```
    else:
```

```
        b %= a
```

```
return a or b
```

Бинарный алгоритм Евклида

```
g = 1
while a % 2 == 0 and b % 2 == 0:
    a /= 2
    b /= 2
    g *= 2
u, v = a, b
while u != 0:
    if u % 2 == 0: u /= 2
    if v % 2 == 0: v /= 2
    if u >= v: u -= v
    else: v -= u
return g*v
```

Расширенный алгоритм Евклида

```
if a == 0:  
    return (b, 0, 1)  
else:  
    div, x, y = euclid_ext(b % a, a)  
    return (div, y - ( b // a ) * x, x)
```

Расширенный бинарный алгоритм Евклида

```
def euclid_bin_ext(a: int, b: int) -> tuple[int]:  
    """Расширенный бинарный алгоритм Евклида"""  
    g = 1  
    while a % 2 == 0 and b % 2 == 0:  
        a /= 2  
        b /= 2  
        g *= 2  
    u, v = a, b  
    A, B, C, D = 1, 0, 0, 1  
    while u != 0:  
        if u % 2 == 0:  
            u /= 2  
            if A % 2 == 0 and B % 2 == 0:  
                A /= 2  
                B /= 2  
            else:  
                A = (A + b)/2  
                B = (B - a)/2  
        if v % 2 == 0:  
            v /= 2  
            if C % 2 == 0 and D % 2 == 0:  
                C /= 2  
                D /= 2  
            else:  
                C = (C + b)/2  
                D = (D - a)/2  
        if u >= v:  
            u -= v  
            A -= C  
            B -= D  
        else:  
            v -= u  
            C -= A  
            D -= B  
    return (g * v, C, D)
```

Выводы

В данной лабораторной работе были изучены алгоритмы Евклида.