

Отчёт по лабораторной работе №4

Алгоритмы вычисления наибольшего общего делителя

Шутенко Виктория Михайловна

Содержание

1	Цель работы	4
2	Ход работы	5
2.1	Реализация алгоритма Евклида	5
2.2	Реализация бинарного алгоритма Евклида	6
2.3	Реализация расширенного алгоритма Евклида	9
2.4	Реализация расширенного бинарного алгоритма Евклида	10

Список иллюстраций

2.1	Алгоритм Евклида	6
2.2	Бинарный алгоритм Евклида	8
2.3	Расширенный алгоритм Евклида	9
2.4	Расширенный бинарный алгоритм Евклида	12

1 Цель работы

Приобрести практические навыки работы с алгоритмами вычисления наибольшего общего делителя.

2 Ход работы

2.1 Реализация алгоритма Евклида

```
def euclid(a,b):  
    while a!=0 and b!=0:  
        if a>b:  
            a%=b  
        else:  
            b%=a  
    return a or b
```

```
[21]: def euclid(a,b):  
        while a!=0 and b!=0:  
            if a>b:  
                a%=b  
            else:  
                b%=a  
        return a or b
```

```
[22]: euclid(12345,54321)
```

```
[22]: 3
```

Рис. 2.1: Алгоритм Евклида

2.2 Реализация бинарного алгоритма Евклида

```
def bin_euclid(a,b):  
    if a==b:  
        return a  
    g=0  
    while (a|b)&1==0:  
        g+=1
```

```
    a>>=1
    b>>=1
while a&1==0:
    a>>=1
while b!=0:
    while b&1==0:
        b>>=1
    if a>b:
        a,b=b,a
    b-=a
return a<<g
```

```
[26]: def bin_euclid(a,b):  
        if a==b:  
            return a  
        g=0  
        while (a|b)&1==0:  
            g+=1  
            a>>=1  
            b>>=1  
        while a&1==0:  
            a>>=1  
        while b!=0:  
            while b&1==0:  
                b>>=1  
            if a>b:  
                a,b=b,a  
            b-=a  
        return a<<g
```

```
[27]: bin_euclid(12345,54321)
```

```
[27]: 3
```

Рис. 2.2: Бинарный алгоритм Евклида

2.3 Реализация расширенного алгоритма Евклида

```
def ext_euclid(a,b):  
    if a==0:  
        y=0  
        x=1  
        return b,y,x  
    else:  
        d,x,y=ext_euclid(b%a,a)  
    return d,y-(b//a)*x,x
```

```
[31]: def ext_euclid(a,b):  
        if a==0:  
            y=0  
            x=1  
            return b,y,x  
        else:  
            d,x,y=ext_euclid(b%a,a)  
        return d,y-(b//a)*x,x
```

```
[32]: ext_euclid(12345,54321)
```

```
[32]: (3, 3617, -822)
```

Рис. 2.3: Расширенный алгоритм Евклида

2.4 Реализация расширенного бинарного алгоритма

Евклида

```
def ext_bin_euclid(a,b):
    g=1
    while(a%2==0) and (b%2==0):
        a/=2
        b/=2
        g*=2
    u=a
    v=b
    A=1
    B=0
    C=0
    D=1
    while u!=0:
        while 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
        while 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
d=g*v
x=C
y=D
return d,x,y

```

```

[33]: def ext_bin_euclid(a,b):
    g=1
    while(a%2==0) and (b%2==0):
        a/=2
        b/=2
        g*=2
    u=a
    v=b
    A=1
    B=0
    C=0
    D=1
    while u!=0:
        while 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
        while 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
    d=g*v
    x=C
    y=D
    return d,x,y

```

```

[34]: ext_bin_euclid(12345,54321)

```

```

[34]: (3.0, -14490.0, 3293.0)

```

Рис. 2.4: Расширенный бинарный алгоритм Евклида