

Лабораторная работа №7.

Дискретное логарифмирование в конечном поле

Дисциплина: Математические основы защиты информации и информационной безопасности

Студент: Банникова Екатерина Алексеевна

Группа: НФИмд-02-23

2023, Москва

Цели и задачи работы

Целью данной лабораторной работы является ознакомление с алгоритмом, реализующим r -метод Полларда для дискретного логарифмирования, а также программное воплощение данного алгоритма.

1. Реализовать рассмотренный в инструкции к лабораторной работе алгоритм программно.
2. Подставить численное значение из примера в программный код, проверить правильность полученного ответа.

Ход выполнения и результаты

Ввод функции, зависящей от c,u,v

```
def f(c,u,v):  
    ...  
    Ввели функцию, завис. от c,u,v  
    ...  
    if c<53:  
        return 10*c%107,u+1,v  
    else:  
        return 64*c%107,u,v+1
```

Figure 1: Вспомогательная функция, зависящая от c,u,v

Ввод функции для внедрения расш. алгоритма Евклида

```
def rasshir_algorithm_Evklida(a,b):  
    '''  
    расширенный алгоритм Евклида  
    '''  
  
    r=[]  
    x=[]  
    y=[]  
    r.append(a)  
    r.append(b)  
    x.append(1)  
    x.append(0)  
    y.append(0)  
    y.append(1)  
    i=1  
    while r[i]!=0:  
        i+=1  
        r.append(r[i-2]%r[i-1])  
        if r[i]==0:  
            d=r[i-1]  
            x=x[i-1]  
            y=y[i-1]  
        else:  
            x.append(x[i-2]-((r[i-2]//r[i-1])*x[i-1]))  
            y.append(y[i-2]-((r[i-2]//r[i-1])*y[i-1]))  
    return d,x,y
```

Алгоритм, реализующий Ро-метод Полларда. Реализация

```
def Pollard(p,a,r,b,u,v):  
    '''  
    Метод Полларда для логарифмирования в конечном поле  
    '''  
  
    c=a**u*b**v%p  
    d=c  
    uc=u  
    vc=v  
    ud=u  
    vd=v  
    c,uc,vc=f(c,uc,vc)  
    c%=p  
    d,ud,vd=f(*f(d,ud,vd))  
    d%=p
```

Figure 3: Реализация алгоритма Ро-метода Полларда для логарифмирования

Алгоритм, реализующий Ро-метод Полларда. Реализация

```
while c%p!=d%p:
    ...

    условие работы цикла
    ...

    c,uc,vc=f(c,uc,vc)
    c%=p
    d,ud,vd=f(*f(d,ud,vd))
    d%=p

v=vc-vd
u=ud-uc

d,x,y=rasshir_algorithm_Evklida(v,r)

while d!=1:
    v/=d
    u/=d
    r/=d
    d,x,y=rasshir_algorithm_Evklida(v,r)

return x*u%r
```

Результат проверки по данным из примера

```
Pollard(107,10,53,64,2,2)
```

```
20
```

Figure 5: Результат реализации Ро-метода Полларда на примере

В результате выполнения данной лабораторной работы нам удалось осуществить программно алгоритм, рассмотренный в описании к лабораторной работе. А также получить ответ, совпадающий с ответом из инструкции.