

Математические основы защиты информации и информационной безопасности

Отчет по лабораторной работе № 8

Меньшов Иван Сергеевич НПМмд-02-21

Содержание

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Цель работы | 4 |
| 2 | Теоретические сведения | 5 |
| 3 | Выполнение работы | 6 |
| 3.1 | Реализация алгоритмов на языке Python | 6 |
| 3.2 | Контрольный пример | 10 |
| 4 | Выводы | 12 |
| | Список литературы | 13 |

List of Figures

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Алгоритм сложения неотрицательны целых чисел | 10 |
| 3.2 | Алгоритм вычитания неотрицательны целых чисел | 10 |
| 3.3 | Алгоритм умножения неотрицательны целых чисел столбиком . . | 10 |
| 3.4 | Алгоритм быстрого столбика | 11 |
| 3.5 | Алгоритм деления многоразрядных целых чисел | 11 |

1 Цель работы

Изучить и реализовать следующие алгоритмы: сложения неотрицательных целых чисел, вычитание неотрицательных целых чисел, умножение неотрицательных целых чисел столбиком, алгоритм быстрого столбика и деление многоразрядных целых чисел.

2 Теоретические сведения

Описание всех алгоритмов изложено в методическом руководстве к лабораторной работе №8, которое можно изучить перейдя по ссылке в списке источников.

3 Выполнение работы

3.1 Реализация алгоритмов на языке Python

Алгоритм сложения неотрицательных целых чисел

```
u = str(input('Введите 1 число: '))
v = str(input('Введите 2 число: '))
v = [int(i) for i in v]
u = [int(i) for i in u]
n = len(u)
b = 2
j = n - 1
k = 0
w = ''
while j >= 0:
    wj = (u[j] + v[j] + k) % b
    k = (u[j] + v[j] + k) // b
    w = str(wj) + w
    j -= 1
w = str(k) + w

print(w)
```

Алгоритм вычитания неотрицательных целых чисел

```

u = str(input('Введите 1 число: '))
v = str(input('Введите 2 число: '))
v = [int(i) for i in v]
u = [int(i) for i in u]
n = len(u)
b = 10
j = n - 1
k = 0
w = ''
while j >= 0:
    wj = (u[j] - v[j] + k) % b
    k = (u[j] - v[j] + k) // b
    w = str(wj) + w
    j -= 1
w = str(k) + w

print(w)

```

Алгоритм умножения неотрицательных целых чисел столбиком

```

u = str(input('Введите 1ое число: '))
v = str(input('Введите 2ое число: '))
b = int(input("В какой системе счисления?: "))
v = [int(i) for i in v]
u = [int(i) for i in u]
n, m = len(u), len(v)
j = m

w = [0]*(n+m)

```

```

while j > 0 :
    if v[j-1] != 0:
        k = 0
        for i in range(n,0,-1):
            t = u[i-1] * v[j-1] + w[i+j-1] + k
            w[i+j-1] = t % b
            k = t // b
        w[j-1] = k
    else:
        w[j-1] = 0
    j -= 1

w = int("".join(map(str, w)))
print("Result: ",w)

```

Алгоритм быстрого столбика

```

u = str(input('Введите 1-ое число: '))
v = str(input('Введите 2-ое число: '))
b = int(input("В какой системе счисления?: "))
v = [int(i) for i in v]
u = [int(i) for i in u]
n, m = len(u), len(v)
w = [0] * (n + m)

t = 0

for s in range(m + n):
    for i in range(s + 1):
        t = t + u[n - i - 1] * v[m - s + i - 1]

```



```

    w[m + n - s - 1] = t % b
    t = t // b
print("Result: ", w)

```

Алгоритм деления многоразрядных целых чисел

```

u = input('Введите 1ое число: ')
v = input('Введите 2ое число: ')
u_int, v_int = int(u), int(v)
n = len(u) - 1
t = len(v) - 1
b = int(input("В какой системе счисления?:"))

v = [int(i) for i in v]
u = [int(i) for i in u]

if (t > n) or (t < 1) or v[t] == 0:
    print("Введены неправильные данные")
else:
    q = [0]*(n-t+1)

    while u_int >= v_int * b ** (n - t):
        q[n-t] += 1
        u_int -= v_int * b ** (n-t)

    for i in range(n,t,-1):
        if u[i] >= v[t]:
            q[i-t-1] = b-1
        else:

```

```

        q[i-t-1] = (u[i]*b + u[i-1]) // v[t]
        while q[i-t-1] * (v[t]*b + v[t-1]) > (u[i]*b**2 + u[i-1]*b + u[i-2]):
            q[i-t-1] -= 1
        u_int -= q[i-t-1] * (b ** (i-t-1)) * v_int

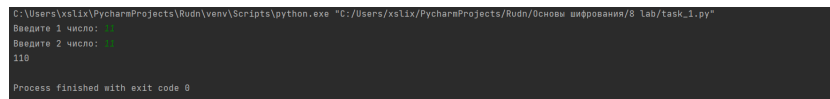
    if u_int < 0:
        u_int += v_int * b**(i-t-1)
        q[i-t-1] -= 1

    q = int("".join(map(str, q)))
    r = u_int

    print(f"q = {q} r = {r}")

```

3.2 Контрольный пример

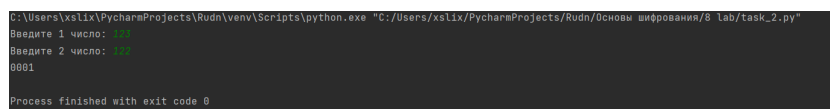


```

C:\Users\xslix\PycharmProjects\Rudn\venv\Scripts\python.exe "C:/Users/xslix/PycharmProjects/Rudn/Основы шифрования/8 lab/task_1.py"
Введите 1 число: 119
Введите 2 число: 119
119
Process finished with exit code 0

```

Figure 3.1: Алгоритм сложения неотрицательны целых чисел

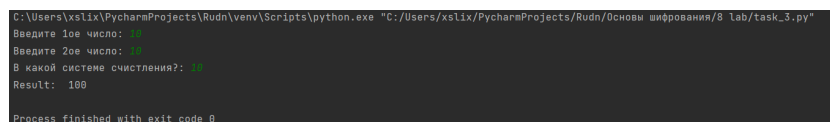


```

C:\Users\xslix\PycharmProjects\Rudn\venv\Scripts\python.exe "C:/Users/xslix/PycharmProjects/Rudn/Основы шифрования/8 lab/task_2.py"
Введите 1 число: 119
Введите 2 число: 119
0001
Process finished with exit code 0

```

Figure 3.2: Алгоритм вычитания неотрицательны целых чисел



```

C:\Users\xslix\PycharmProjects\Rudn\venv\Scripts\python.exe "C:/Users/xslix/PycharmProjects/Rudn/Основы шифрования/8 lab/task_3.py"
Введите 1ое число: 100
Введите 2ое число: 200
В какой системе счисления?: 10
Result: 100
Process finished with exit code 0

```

Figure 3.3: Алгоритм умножения неотрицательны целых чисел столбиком

```
C:\Users\xslix\PycharmProjects\Rudn\venv\Scripts\python.exe "C:/Users/xslix/PycharmProjects/Rudn/Основы шифрования/8 lab/task_4.py"
Введите 1-ое число: 10
Введите 2-ое число: 3
В какой системе счисления?: 8
Result: [0, 1, 0, 0]
Process finished with exit code 0
```

Figure 3.4: Алгоритм быстрого столбика

```
C:\Users\xslix\PycharmProjects\Rudn\venv\Scripts\python.exe "C:/Users/xslix/PycharmProjects/Rudn/Основы шифрования/8 lab/task_5.py"
Введите 1-ое число: 100
Введите 2-ое число: 200
В какой системе счисления?: 8
q = 1 r = 2
Process finished with exit code 0
```

Figure 3.5: Алгоритм деления многоразрядных целых чисел

4 Выводы

Мной были изучены и реализованы следующие алгоритмы: сложения неотрицательных целых чисел, вычитание неотрицательных целых чисел, умножение неотрицательных целых чисел столбиком, алгоритм быстрого столбика и деление многоразрядных целых чисел.

Список литературы

1. Инструкция к лабораторной работе №8