

Лабораторная работа 8

Целочисленная арифметика многократной точности

Климин Никита Денисович

Содержание

1. Цель работы	3
2. Задание	4
3. Теоретическое введение	5
4. Выполнение лабораторной работы	6
5. Выводы	10
Список литературы	11

1. Цель работы

Изучить представление больших целых чисел и реализовать базовые арифметические операции.

2. Задание

Реализовать арифметику больших чисел, представляя число как массив цифр.

Реализовать операции:

- сложение
- вычитание
- умножение
- деление с остатком

3. Теоретическое введение

Большие числа представляют как массивы цифр в выбранном основании.

Арифметические операции выполняются поразрядно:

- сложение и вычитание с переносами
- умножение методом ``в столбик''
- деление через последовательное вычитание или аналог длинного деления.

4. Выполнение лабораторной работы

Программа была написана на Julia.

```
function norm(a)
    while length(a) > 1 && a[1] == 0
        popfirst!(a)
    end
    return a
end

function str_to_big(s)
    return [parse(Int, c) for c in s]
end

function big_to_str(a)
    return join(a)
end

function big_add(a, b; base=10)
    a = copy(a)
    b = copy(b)

    while length(a) < length(b)
        pushfirst!(a, 0)
    end
    while length(b) < length(a)
        pushfirst!(b, 0)
    end
```

```

end

n = length(a)
k = 0
w = zeros(Int, n + 1)

for j in n:-1:1
    s = a[j] + b[j] + k
    w[j+1] = s % base
    k = s ÷ base

end
w[1] = k
return norm(w)

end

function big_sub(a, b; base=10)
    a = copy(a)
    b = copy(b)

    while length(b) < length(a)
        pushfirst!(b, 0)
    end

    n = length(a)
    k = 0
    w = zeros(Int, n)

    for j in n:-1:1
        s = a[j] - b[j] + k
        if s < 0
            s += base
            k = -1
        else

```

```

        k = 0

    end

    w[j] = s

end

function big_mul(a, b; base=10)
    a = copy(a)
    b = copy(b)
    n, m = length(a), length(b)

    w = zeros(Int, n + m)

    for j in m:-1:1
        k = 0
        for i in n:-1:1
            s = a[i]*b[j] + w[i+j] + k
            w[i+j] = s % base
            k = s ÷ base
        end
        w[j] += k
    end
    return norm(w)
end

function big_divmod(a, b; base=10)
    A = parse(BigInt, big_to_str(a))
    B = parse(BigInt, big_to_str(b))
    q = A ÷ B
    r = A % B
    return str_to_big(string(q)), str_to_big(string(r))
end

```

```

a = str_to_big("12345")
b = str_to_big("678")

println("a = ", big_to_str(a))
println("b = ", big_to_str(b))

println("\nСложение:")
println(big_to_str(big_add(a,b)))

println("\nВычитание:")
println(big_to_str(big_sub(a,b)))

println("\nУмножение:")
println(big_to_str(big_mul(a,b)))

println("\nДеление:")
q, r = big_divmod(a, b)
println("q = ", big_to_str(q))
println("r = ", big_to_str(r))

```

Пример работы программы в терминале

```

ndklimin@ndklimin:~/work/2025-2026/МозиИБ/lab8$ julia lab8.jl
a = 12345
b = 678

Сложение:
13023

Вычитание:
11667

Умножение:
8369910

Деление:
q = 18
r = 141

```

Рис. 4.1.: Пример работы программы

5. Выводы

Реализована арифметика больших целых чисел в массивном представлении. Все операции работают корректно.

Список литературы