

Дальневосточный федеральный университет

Алгоритмы и структуры данных

Длинная арифметика

Студент Щербак Ирина Сергеевна

Б9121-09.03.03пикд

Руководитель доцент ИМКТ Кленин Александр Сергеевич

2022

История длинной арифметики

В 1950-х годах первый бизнес-компьютер IBM 702 полностью реализовал целочисленную арифметику для строк цифр любой длины от 1 до 511.

Методы умножения:

Метод Карацубы. В 1960 году Анатолий Карацуба предложил новый метод умножения двух n -значных чисел.

Быстрое и дискретное преобразование Фурье, алгоритм Кули-Тьюки. Алгоритм был изобретен около 1805 года К. Гауссом.



Первый бизнес-компьютер IBM 702

Длинная арифметика

Она нужна в тех случаях, когда не хватает точности при подсчете различных операций: сложение, вычитание, умножение, деление.

Применение:

Криптография

Математическое и финансовое ПО.

Спортивное программирование.

Поддержка длинной арифметики:

- Python
- Java
- Ruby



Операция сложения

			1		1		1			
			6	5	4	3	2	1		
		+		5	4	9	8	7		
			<hr/>							
<i>Сумма</i>			7	0	9	3	0	8		

Операция вычитания

			10	10		11	9	10	
		2	1	0	4	2	0	0	3
-		1	4	1	2	2	0	2	1
		<hr/>							
<i>Разность</i>		6	9	1	9	9	8	2	

Операция умножения

1

1

2

2

1

2

3

4

5

6

x

2

4

4

9

3

8

2

4

+

2

4

6

9

1

2

Произведение

2

9

6

2

9

4

4

Операция деления

Частное ~~10~~

$$\del{43094} - 564 = \del{43094} \text{ Остаток}$$

Заключение

В ходе изучения алгоритма «Длинная арифметика» были реализованы операции:

- Сложение
- Вычитание
- Умножение
- Деление

А также был проведен анализ эффективности на время для чисел длиной:

- 100
- 200
- 300
- 400
- 500