

Лабораторная работа № 6 по курсу дискретного анализа: калькулятор

Выполнил студент группы 08-207 МАИ *Хренов Геннадий*.

Условие

1. Необходимо разработать программную библиотеку на языке C или C++, реализующую простейшие арифметические действия и проверку условий над целыми неотрицательными числами. На основании этой библиотеки нужно составить программу, выполняющую вычисления над парами десятичных чисел и выводящую результат на стандартный файл вывода.
2. В случае возникновения переполнения в результате вычислений, попытки вычесть из меньшего числа большее, деления на ноль или возведения нуля в нулевую степень, программа должна вывести на экран строку Error.
3. Количество десятичных разрядов целых чисел не превышает 100000. Основание выбранной системы счисления для внутреннего представления «длинных» чисел должно быть не меньше 10000.

Метод решения

Для представления большого числа используется вектор, каждый элемент которого хранит разряд данного числа. Для высокой производительности я взял миллиардный разряд.

Описание программы

Программа состоит из файла newlong.cpp newmain.cpp В newlong описан класс больших целых чисел и перегружены арифметические операторы для него.

Основные функции:

CheckFull - проверяет на пустоту вектор(в данном случае пустой означает размер 1 и значение 0)

ZeroClean - удаляет незначащие нули

Дневник отладки

1-4 - ошибка выполнения - компилировал с ключом, мешающему valgrind.

5 - неправильный ответ - неправильно обработал крайний случай деления

6-15 - ошибка выполнения - не понял проблему, переписал код с перегрузкой операторов

Тест производительности

длина числа; время(с)

(100; 0,004)

(1000; 0,005)

(10000; 0,009)

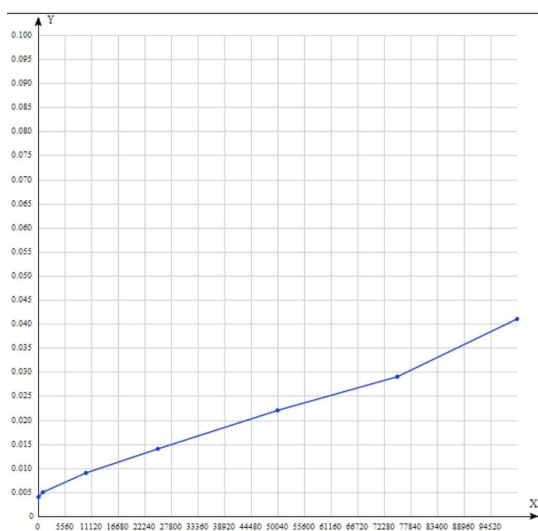
(25000; 0,014)

(50000; 0,022)

(75000; 0,029)

(100000; 0,041)

график сложения:



длина числа; время(с)

(100; 0,005)

(1000; 0,015)

(10000; 0,605)

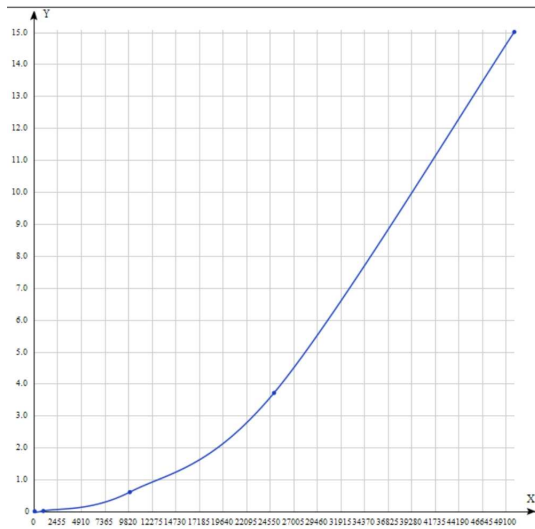
(25000; 3,708)

(50000; 15,01)

(75000; 0,029)

(100000; 0,041)

график умножения:



длина делителя; время(с)

(1000; 0,005)

(5000; 0,059)

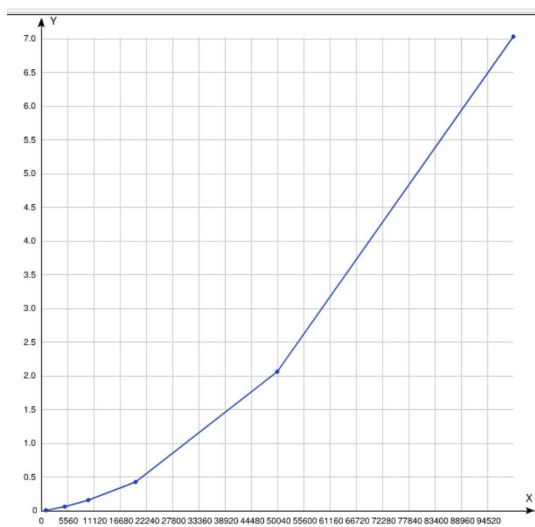
(10000; 0,156)

(20000; 0,425)

(50000; 2,061)

(100000; 7,033)

график деления:



Недочёты

Алгоритм деления не работает при размере делителя $<$ основания, поэтому этот случай нужно рассматривать отдельно.

Выводы

Длинная арифметика позволяет работать с числами гораздо больших размеров, чем стандартные типы данных. Размер такого числа ограничивает только количество свободной памяти. Некоторые языки уже имеют встроенные библиотеки работы с большими числами(Python, Java).