

Лабораторная работа №1

1. Задание:

Смоделировать операцию деления целого числа длиной до 30 десятичных цифр на действительное число в форме $m E K$, где длина мантиссы - до 30 значащих цифр, а величина порядка K - до 5 цифр. Результат выдать в форме $0.m E K$, где m - до 30 значащих цифр, а K - до 5 цифр.

2. ТЗ:

Целью работы была реализация алгоритма деления длинных чисел и ввода числа в форме мантиссы с порядком. Программа получает на вход целое число (делитель), число с плавающей точкой (мантисса) и порядок мантиссы. В итоге программа выводит результат деления. Вводимые числа не должны превышать 30 символов, должны состоять только из цифр и быть валидными.

3. СД:

В программе использовались массивы типа `char` длиной в 30 элементов. Данная структура данных была выбрана для удобства работы с длинными числами, так как обычные типы данных, такие как `int`, `float` и тд. не поддерживают работу с длинными числами длиной до 30 элементов. Массив `char` помог избежать данной проблемы. Для ввода порядка использовался тип данных `int`, так как у порядка присутствует ограничение по длине - 5 цифр. Всего было создано 3 массива `char` - массив исходного целого числа (делимое), массив мантиссы (делитель) и массив для результата деления (ответ). Для работы с массивом использовались указатели

4. Алгоритм:

Для реализации задания был использован алгоритм деления чисел столбиком. Делимое посимвольно делится на делитель. Выбирается левая часть делимого (длина = длина мантиссы), в случае необходимости (если число меньше делителя), к нему прибавляется один символ. Если этого символа не существует ($i \geq \text{длина делимого}$), в делимое добавляется элемент $= 0$, длина делимого обновляется, порядок уменьшается на 1 элемент. После к левой части делимого прибавляется еще 1 символ, и вновь начинается деление. Если этого символа недостаточно, прибавляется еще 1 символ, а в результат добавляется 0. Деление заканчивается, когда $i > 29$ или когда все число $= 0$. Порядок результата высчитывается после деления.

5. Тесты:

Входные данные:	Выходные данные:	Что проверяет:
-----------------	------------------	----------------

42;420;3	0.1; -3	Делимое длиннее делителя
345437895745836475849382739 4054; 15; 345	Overflow	Переполнение
345; 21; -3	0.16428571428571428571428 57142858; 5	Порядок меньше 0
42; 24; 3	0.175; -2	Тепличный случай
-420; 210; 3	-0.2; -2	Делимое меньше 0
4364; 124; 234564	Overflow order	Переполнение порядка
27384hjrhlkj; 234234; 345	Unknown symbols	Невалидные данные
23423; 0; 45	Error. Zero division	Деление на 0
10; 6; 0	0.16666666666666666666666 6666667; 1	Округление
9999999999999999999999999999999 999; 2; 0	0.50000000000000000000000 0000000; 30	Округление
3; 100; 99999	Overflow order	Переполнение порядка в ходе вычислений
3; 0.1; -99999	Overflow order	Переполнение порядка в ходе вычислений
12; 5; 3.2	Error. Unknown symbols	Невалидный порядок

6. ВЫВОДЫ:

В результате работы была реализована функция деления длинных чисел. Также были разобраны способы работы с числами, представленными в виде мантиссы и порядка.

7. Контрольные вопросы:

1. Каков возможный диапазон чисел, представляемых в ПК? Диапазон значений чисел зависит от размера области памяти, выделяемой под хранение переменной этого типа, от наличия знака в числе и от типа представления числа (целое или вещественное). Если выделено 32 разряда, то максимальное значение составит $2^{32} - 1 = 4\,294\,967\,295$, для 64 разрядов максимально возможное значение числа равно $2^{64} - 1 = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,615$. Для 64-разрядного процессора принципиально невозможно использовать больше 20 десятичных разрядов

2. Какова возможная точность представления чисел? Точность представления вещественного числа зависит от максимально возможной длины мантиссы, которая, зависит от области выделяемой памяти и наличия знака. Если длина мантиссы выходит за границы разрядной сетки, то происходит округление.

3. Какие стандартные операции возможны над числами? Любые арифметические и логические операции

4.Какой тип данных может выбрать программист, если обрабатываемые числа превышают возможный диапазон представления чисел в ПК? Можно воспользоваться типами данных из дополнительно подключаемых библиотек, предназначенных для работы с

большими числами. Также большие числа можно хранить в виде структуры, в которой можно по разрядам хранить число в массиве, а также информацию о знаке, количестве цифр итд

5.Как можно осуществить операции над числами, выходящими за рамки машинного представления? В таком случае операции проводятся по разрядам, как при вычислениях столбиком.