хеламбаге гавинду саджиндра.

Типы и структуры данных

Лабораторная работа 1

Обработка больших чисел

Вариант 4

**Лабораторная работа №1**

**Техническое задание**

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

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.

структура данных

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

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 >= 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.

**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 |
| 27384hjkrhlkj; 234234; 345 | Unknown symbols | Невалидные данные |
| 23423; 0; 45 | Error. Zero division | Деление на 0 |
| 10; 6; 0 | 0.16666666666666666666666  6666667; 1 | Округление |
| 999999999999999999999999999  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 |

**Выводы**

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

**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 232 -1=4 294 967 295, для 64 разрядов максимально возможное значение числа равно 264 -1=18 446 744 073 709 551 615. Для 64разрядного 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.