МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Лабораторная Работа № 1**

**Обработка больших чисел**

**«Длинная» арифметика. Тип данных – массив**

**Цель работы**: реализовать арифметические операции над числами, выходящими за разрядную сетку персонального компьютера, выбрать необходимые типы данных для хранения и обработки указанных чисел.

Студент: Нгуен Ань Тхы

Группа : ИУ7 И - 36Б

1) описание условия задачи:

Смоделировать операцию деления целого числа длиной до 30 десятичных цифр на действительное число в форме ±m.n Е ±K, где суммарная длина мантиссы (m+n) - до 30 значащих цифр, а величина порядка K - до 5 цифр. Результат выдать в форме ±0.m1 Е ±K1, где m1 - до 30 значащих цифр, а K1 - до 5 цифр.

2) описание ТЗ:

Исходные данные : целое числа длиной до 30 десятичных цифр, знак «+» не обязательно, действительное число в форме ±m.n e ±K, где суммарная длина мантиссы (m+n) - до 30 значащих цифр, а величина порядка K - до 5 цифр, обязательно e маленкая, без пробела между числами и знак «+» не обязательно.

Выходные данные: Результат выдать в форме ±0.m1 e ±K1, где m1 - до 30 значащих цифр, а K1 - до 5 цифр.

Программа состоит из нескольких функциях, которые Принять с клавиатуры данные, проверять их правильность, выполнять деления и наконец печатать результат или сообщение ошибки на экран.

3) описание СД:

Для хранения и обработки больших целых чисел использовать массив с размером 30 целых чисел и переменная целого сохраненяющая знак.

Для хранение и обработки больших действительных чисел использовать массив с размером 31 целых чисел для сохранеия матиссы, 1 переменная целого сохранения порадка и 1 переменная целого сохранения знак.

4) описание алгоритма:

Сначала удалить запятую в вещественном числе, количество цифр после запятой добавить в порядок.

Определить каждую цифру мантисса в результате: деление 2 целых чисел, делимое равно остаток умножить на 10, продолжить делить на делитель и повторить.

В функции деления, выпольнять как вычитание 2 целых чисел, повторить пока вычитаемое больше чем остальное.

Если 31-ый элемент в результате не меньше чем 5 выпольнять округление.

Наконец нужно проверить порядку не больше чем 5-ти цифр.

5) набор тестов, с указанием, что проверяется:

|  |  |
| --- | --- |
| 0.1  1 | Error input  (тип данных неправильно) |
| 9999999999999999999999999999999  (31 цифр )  1 | Error input  (размер больше 30) |
| 123abc  1 | Error input  (содержимое буквы) |
| 1  9999999999999999999999999999999e1  (31 цифр) | Error input  (размер больше 30) |
| 1  123er | Error input  (содержимое буквы) |
| 1  2e-100000 | Error input  (Порядка больше чем 5-ти цифры) |
| 1  3 | +0.333333333333333333333333333333e+0 |
| 2  3 | +0.666666666666666666666666666667e+0 |
| 999999999999999999999999999999  (30 цифр)  2 | +0.5e+30 |
| 99999999999999999999999999999  (29 цифр) | +0.499999999999999999999999999995e+29 |
| 1  1e-99999 | Pow > 5 number  (Порядка больше чем 5-ти цифры) |
| 1  1e99999 | +0.1e-99998 |
| 1  10e-99999 | +0.1e99999 |
| 1  0 | Error division by zero  (деление на 0) |
| 999999999999999999999999999999  999999999999999999999999999999e-99999 | Pow > 5 number  (Порядка больше чем 5-ти цифры) |
| 999999999999999999999999999999  999999999999999999999999999999e99999 | 0.1e-99998 |

6) выводы по проделанной работе:

Вопросы:

1. Каков возможный диапазон чисел, представляемых в ПК?

Диапазон целых чисел: [,-1] для 32-разрядного процессора и [,-1] для 64-разрядного.

Дпазон вещественных чисел: Для 64-разрядного процессора максимально под представление мантиссы отводится 52 разряда, а под представление порядка – 11 разрядов. В этом случае возможные значения чисел находятся в диапазоне от 3.6 E -4951 до 1.1 E +4932.

2. Какова возможная точность представления чисел, чем она определяется?

Длина мантиссы определяет точность представления числа. Если длина мантиссы выходит за границы разрядной сетки, то происходит округление.

3. Какие стандартные операции возможны над числами?

Сложение , вычитание, умножение, деление, сравнение.

4. Какой тип данных может выбрать программист, если обрабатываемые числа превышают возможный диапазон представления чисел в ПК?

Строка или массив из цифр.

5. Как можно осуществить операции над числами, выходящими за рамки машинного представления?

Можно выбрать соответствующий тип данны, а затем выполнить операторы на этих данных.