ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРОТОРНОЙ РАБОТ № 1**

**«ДЛИННАЯ АРИФМЕТИКА»**

Студент Байрамгалин Ярослав Ринатович

Группа ИУ7-33Б

1. Описание условия задачи

Составить программу, которая реализует операцию деления целого числа длинной до 30 десятичных цифр на действительное число в форме

где суммарная длина мантиссы не превосходит 30 значащих цифр, а величина порядка содержит не более 5 цифр.

При выводе результата на печать необходимо нормализовать и представить в виде

где - мантисса длиной до 30 значащих цифр, а содержит не более 5 цифр.

Целое число должно представлять в виде последовательности цифр, без каких-либо посторонних символов, например

Действительное число может представляться с точкой или без, и экспонентой или без таковой. Возможны следующие варианты записи:

Если при делении мантисса стала занимать больше 30 значащий разрядов, то необходимо выполнить округление (увеличить 30-й разряд на 1, если значение 31-го разряда больше или равно 5).

При разработке интерфейса программы следует предусмотреть:

* вывод на экран операции, производимой программой,
* указание формата и диапазона вводимых данных,
* указание формата выводимых данных,
* наличие пояснений при выводе результатов.

1. Описание технического задания

***Входные данные:***

*Целое число*: строка, состоящая из цифр. Допускается указание знака числа на первой позиции строки. Общая длина строки не должна превышать 31 символ

*Действительное число:* строка, удовлетворяющая следующему регулярному выражению:

^[+-]?([0-9]+([.][0-9]\*)?([eE][+-]?[0-9]+)?|

[.][0-9]+([eE][+-]?[0-9]+)?)$

***Выходные данные:***

Строка, представляющая собой число в нормализованной форме ().

***Действие программы:***

Деление целого числа на вещественное

***Обращение к программе:***

Запускается командой через терминал, находясь в директории, содержащей программу.

***Аварийные ситуации:***

1. Введенное целое число не соответствует формату, указанному во внешней спецификации.
2. Введенное действительное число не соответствует формату, указанному во внешней спецификации.
3. Превышена допустимая длина строки.
4. При вводе действительного числа порядок – число превосходящее по модулю 99999.
5. Ввод пустой.
6. Деление на ноль.
7. Описание структуры данных

Для осуществления операции деления было принято решения хранить как целые, так и действительные числа в одной структуре данных big\_float\_t.

Ниже приведено описание типа big\_float\_t.

typedef struct  
{  
 int sign;  
 int digits[MAX\_MANTISSA\_LNG];  
 size\_t mantissa\_lng;  
 int exp\_value;  
} big\_float\_t;

Поля структуры:

* sign – знак мантиссы,
* digits – мантисса,
* mantissa\_lng – длина мантиссы,
* exp\_value – знаковое значение экспоненты.

*Примечание: MAX\_MANTISSA\_LNG = 30*

1. Описание алгоритма
2. Программа считывает строку и осуществляет проверку на соответствие введенной строки регулярному выражению числа в экспоненциальной форме. При вводе целого числа также осуществляется проверка этого числа на соответствие регулярному выражению целого числа. При возникновении ошибок возвращается соответствующий код ошибки.
3. Осуществляется перевод строки в big\_float\_t, причем в нормализованный вид.
4. Вызывается функция деления, считается значения экспоненты в результате, затем

* создается новая строка cur\_mantissa, хранящая значение мантиссы делителя;
* пока значение мантиссы делителя меньше значения cur\_mantissa, к cur\_mantissa прибавляется мантисса делителя;
* из мантиссы делимого вычитается cur\_mantissa;
* количество итераций, необходимое для того, чтобы значение cur\_mantissa превысило мантиссу делителя записывается на соответствующую позицию мантиссы результата;

операции пункта 3 повторяются пока не будут посчитаны значения всех разрядов мантиссы результата.

1. Выполняется округление полученного числа.
2. Выполняется нормализация полученного числа.
3. На экран печатается результат
4. Набор тестов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Описание теста | Ввод | Ожидаемый вывод |
| 1 | Обычный тест | 10  5 | +0.2e+1 |
| 2 | Первое число не целое | 10.5  10 | Введенное число не соответствует формату целого числа. |
| 3 | Второе число не является действительным | 123456  10.1e--1 | Введенное число не соответствует формату вещественного числа. |
| 4 | Превышена допустимая длина мантиссы целого числа | 1234567890123456789012345679801  2.1 | Превышена допустимая длина строки |
| 5 | Превышена допустимая длина мантиссы вещественного числа | 123465  1234567890123456789012345678901 | Превышена допустимая длина строки |
| 6 | Деление на ноль | 102  0.000e20 | Деление на ноль |
| 7 | Ноль в числителе | 0  1.25e99 | +0.0e+0 |
| 8 | Необходимо округлить результат | 5  9 | +0.55555555555555555555555555556e+0 |
| 9 | Пустой ввод |  | Пустой ввод |
| 10 | Превышено значение порядка | 10  12345e+100000 | Недопустимое значение порядка |
| 11 | Превышен порядок в результате | 100  10e-99999 |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Выводы