



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Отчет
по лабораторной работе №1
по теме
«Длинная арифметика»
Вариант 5.

Дисциплина: Типы и структуры данных

Студент ИУ7-31Б:

Косарев Алексей

Проверил:

Цель работы:

Реализовать арифметические операции над числами, выходящими за разрядную сетку персонального компьютера, выбрать необходимые типы данных для хранения и обработки указанных чисел.

Описание условия задачи:

Смоделировать операцию умножения действительного числа на действительное число в форме $+m.n \text{ E } +K$, где суммарная длина мантиссы ($m+n$) - до 30 значащих цифр, а величина порядка K — до 5 цифр. Результат выдать в форме $+0.m1 \text{ E } +K1$, где $m1$ - до 30 значащих цифр, а $K1$ - до 5 цифр.

Программа должна осуществлять ввод чисел и выдавать либо верный результат в указанном формате (при корректных данных), либо сообщение о невозможности произвести расчет.

Описание ТЗ:

1. Описание исходных данных

На вход программе поступают две строки в формате:

$+/-xx.xx...E+/-aaa,$

где x - цифры, содержащиеся в мантиссе, a - цифры, содержащиеся в порядке, E - обозначения порядка.

Ограничения:

- Количество цифр в мантиссе не должно превышать 30.
- Количество цифр в порядке не должно превышать 5.
- Для корректной работы строки не должны содержать некорректные символы, которые нельзя преобразовать в число.

Варианты корректного ввода:

- 123
- .00025
- +123001.
- -123.456
- 1234567E-20
- 1234567E20
- 123.4567E23

Повторение символов «.» (точка), «E/e» (обозначение порядка), «+/-» (знаков числа и порядка) является некорректным вводом. При этом разрешается не использовать знаки «+/-».

2. Описание результатов программы

В результате выполнения программы будет выведено вещественное число в формате:

$+/-xx.xx...E+/-aaa,$

где x - цифры, содержащиеся в мантиссе, a - цифры, содержащиеся в порядке, E - обозначения порядка.

Если в результате умножения произошло переполнение мантиссы, то она будет округлена до 30 знаков после запятой.

3. Описание задачи, реализуемой в программе

Программа реализует умножение вещественного числа на вещественное число. Умножение мантисс производится по алгоритму «столбиком».

4. Способ обращения к программе

Обращение к программе происходит через консоль, путём запуска файла с расширением .exe (./main.exe).

5. Описание возможных аварийных ситуаций и ошибок пользователя

Возможные ошибки:

- INCORRECT_INPUT - произошёл некорректный ввод вещественного числа
- EMPTY_STRING - ввод пустой строки
- NUMBER_INPUT_OVERFLOW — превышение максимальной длины мантиссы при вводе
- EXP_INPUT_OVERFLOW - превышение максимальной длины порядка при вводе
- EXP_OVERFLOW – переполнение значения порядка

Описание внутренних структур данных

В программе используется структура для хранения вещественного числа в нормализованном виде.

```
struct number
{
    char mantis_sign;
    int mantissa[MAX_MANTISSA];
    int mantissa_num;
    char exp_sign;
    int exp;
};
```

- mantis_sign — знак мантиссы
- mantissa — массив из цифр мантиссы
- mantissa_num — количество цифр в мантиссе
- exp_sign — знак порядка
- exp — значение порядка

MAX_MANTISSA = 30

Тесты:

Положительные тесты:

1. Оба числа равны 0
2. Только первое число равно 0
3. Только второе число равно 0
4. В результате умножения происходит переполнение мантиссы (с округлением в большую сторону)
5. В результате умножения происходит переполнение мантиссы (с округлением в меньшую сторону)
6. Ввод числа без знака мантиссы
7. Ввод числа без знака порядка
8. Ввод целого числа без порядка и мантиссы
9. Ввод числа с точкой в конце
10. Ввод числа, начинающегося с точки
11. Ввод вещественного числа без порядка

Негативные тесты:

1. Пустая строка при вводе числа
2. Пробельные символы в записи числа
3. Символ «.» (точка) введен несколько раз
4. Символ «Е/е» (обозначение порядка) введен несколько раз подряд
5. Символы/буквы в записи числа
6. Превышение максимальной длины мантиссы при вводе числа
7. Превышение максимальной длины порядка при вводе числа
8. Переполнение порядка (>99999)
9. Переполнение порядка (<-99999)

[illegible]

