Отчёт

# Описание условия задачи

Составить программу умножения или деления двух чисел, порядок которых находится в диапазоне от –99999 до +99999 (т.е. имеет не более 5 разрядов), а длина мантиссы не превышает 30 разрядов.

Программа должна осуществлять ввод чисел в указанном диапазоне значений и выдавать результат в нормализованной форме ±0.m1 Е ±K1, где число m1 определено до 30 значащих цифр, число K1 – до 5 цифр. При невозможности произвести вычисления должно выдаваться соответствующее сообщение.

# Описание технического задания

Программа для «длинной» арифметики чисел. Область применения — числа, имеющие до 30 значащих разрядов и порядок до 100 000. Сроки выполнения — 2 недели.

Основой для разработки программы послужило то, что компьютер с n-разрядным процессором не способен использовать целые числа, занимающие более n бит. Таким образом для 64-разрядного компьютером пределом являются 20 разрядов в 10-чной системе счисления. Для операций над большими цифрами требуется выбор иной структуры данных. Например, при помощи поразрядного хранения мантиссы в массиве целых чисел и порядка степени. Точность представления числа (характеристика, обусловленная величиной погрешности, возникающей при записи числа в память) в такой структуре определяется количеством разрядов в мантиссе. Так как для чисел в подобном формате не существует стандартных арифметических операций (сложение, вычитание, умножение, деление), возникает потребность в написании этих операций самим программистом. В основе этих операций может лежать, например, алгоритм арифметики «в столбик».

Программа предназначена для выполнения произведения двух вещественных чисел, выходящих за разрядную сетку компьютера.

**Этап постановки**

Исходными данными являются два вещественных числа (в вышеописанных пределах). Результатом является их произведение, представленное в экспоненциальной форме, округлённой до 30 значащих разрядов в мантиссе. Обращение к программе осуществляется через консоль. Числа, подаваемые на вход могут быть иметь стандартную (.00025, +123001., –123.456) или экспоненциальную форму(1234567 Е –20, 1234567 Е 20, 123.4567 Е23).

Возможными ошибками являются:

1) Некорректный формат ввода числа

2) Переполнение величины порядка результата (6+ цифр)

Особых требований для технических средств, аппаратной совместимости, программных средств не имеется.

# Описание СД

Для хранения чисел в данной задачи была создана запись состоящая из:

1) Целого числа sign, принимающего значения 1 или -1 знаков вносимого числа

2) Массива целых чисел mnt, содержащего цифры мантиссы числа

3) Целого числа digits, хранящего количество значащих цифр мантиссы числа

4) Целого числа order, хранящего порядок числа

# Описание алгоритма

Алгоритм выполняется по принципу умножения в столбик. Поочерёдно умножаются i и j разряд из мантиссы первого и второго числа соответственно. Произведение прибавляется в мантиссу результирующего числа на позицию (i + j – 1). В случае, если число в разряде оказывается более 9, то выполняется перенос десятков в следующий разряд. После чего действия повторяются для i и j-1 разрядов до полного перебора всех цифр обеих мантисс. После чего выполняется нормализация и округление мантиссы, вычисление порядка и знака числа.

# Набор тестов

Ввод: Вывод:

Запредельные тесты

+ab Некорректный ввод

-14.. Некорректный ввод

++12 Некорректный ввод

+1+2 Некорректный ввод

1.2 2 Некорректный ввод

1.2 E + 10 Некорректный ввод

1.2 E 1.2 Некорректный ввод

1.2 E Некорректный ввод

1.2 E+ Некорректный ввод

1111111111111111111111111111111 Некорректный ввод

1111111111111111.111111111111111 Некорректный ввод

1 E +100000 Некорректный ввод

E100 Некорректный ввод

- Некорректный ввод

.E Некорректный ввод

0.1E99999

10 Переполнение порядка вывода

Тепличные тесты

0

0 +0.0 E +0

0.1

0 +0.0 E +0

2

2 +0.4 E +1

100Е100

0 +0.0 E +0

-10Е100

0 +0.0 E +0

100

0.01 +0.1 E +1

1E2

1E-2 +0.1 E +1

Экстремальные тесты

2

9999999999999999999999999999 +0.2 E +31

2

999999999999999999999999999 +0.199999999999999999999999999998 E +30

999999999999999999999999999999

999999999999999999999999999999

+0.999999999999999999999999999998 E +60

000000000000000000000000000000001

000000000000000000000000000000001 +0.1 E +1

# Выводы по проделанной работе

Результатом проделанной работы стала программа для вычисления произведения двух вещественных «длинных» чисел. Мною были изучены методы хранения и обработки целых и вещественных чисел в памяти компьютера.