Отчет по лабораторной работе № 1 по дисциплине

“Типы и структуры данных”

Выполнил: Студент ИУ7-31Б

Зейналов Зейнал Габибович

Работа № 1

«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.

**описание условия задачи**

Смоделировать операцию умножения действительного числа в форме m.n Е K, где суммарная длина мантиссы (m+n) - до 30 значащих цифр, а величина порядка K - до 5 цифр, на целое число длиной до 30 десятичных цифр. Результат выдать в форме 0.m1 Е 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 счет.

**описание ТЗ**

1. Введение

1.1 Наименование программы

Умножение большого вещественного и целого чисел до 30 знаков

1.2 Краткая характеристика области применения

Данная программа позволяет умножать большие числа, размер которых выходит за разрядную сетку компьютера. Чаще всего, такие программы используются в системах спутникового  отслеживания и в астрономических расчетах.

1.3 Сроки выполнения

Срок выполнения работы - 2 недели

2) Описание структур данных

2.1 Заказчик

Заказчик данной работы является преподавательский состав по дисциплине “

Типы и структуры данных”

2.2 Исполнитель

Исполнитель - Зейналов Зейнал Габибович, студент МГТУ им. Н.Э. Баумана, группы ИУ7-31б.

2.3 Основание для разработки

Учебный процесс

3) Назначение разработки

3.1. Общая концепция системы

3.2. Функциональность

Производит умножение вещественного и целого чисел, выходящих за рамки обычных типов.

4) Требования к программе

4.1. Требования к информационным структурам и методам решения

Данные должны хранится в массивах. Для решения необходимо выделить несколько осмысленных функций.

4.2. Требования к функциональным характеристикам

Программа должна выполнять следующие функции:

* перемножать целое и вещественное числа, выходящие за разрядную сетку компьютера
* округлять ответ до 30 знаков

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 структур данных

Описание алгоритма

Тестовые данные

Тесты 1) Стандартные входные значения Целое число Вещественное число Результат 100 30.3E-3 +0.303E1 30 -.303 -0.909E1 5 -100.1E10 -0.5005E13 2)Границы порядка Целое число Вещественное число Результат 1 0.01E-99999 0.01E-99998 1 0.1E99999 +0.1E99999 10 0.1E99999 Ошибка показателя E 3)Нормализация Целое число Вещественное число Результат 1 0012.345 +0.12345E2 1 12.34500 +0.12345E2 1 0012.34500 +0.12345E2 4)Округление Целое число Вещественное число Результат 9999999999999999999 99999999999 2E0 +0.2E31 2 -7777777777777777777 77777777777 -0.15555555555555555 5555555555555E31 5)Ошибочный ввод Целое число Вещественное число Результат qqqqqq qqqqqq Ошибка в формате ввода. 25-26 1.1.1 Ошибка в формате ввода. 2E0 1.1E1.1+1 Ошибка в формате ввода. 1 qqqqqq Ошибка в формате ввода. 1 1.1.1 Ошибка в формате ввода. 1 1.1E1.1+1 Ошибка в формате ввода. 6) Нулевой ввод Целое число Вещественное число Результат 0 0.1E1 +0.0E0 10 0 +0.0E0 0 0 +0.0E0 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), от знака (signed). Диапазон чисел, представляемых в ПК зависит от разрядности процессора. Если процессор имеет 32 разряда, то максимальное значение составит 2^32 -1 = 4 294 967 295. Для 64 разрядов максимально возможное значение числа равно 2^64-1 = 18 446 744 073 709 551 615. 2. Какова возможная точность представления чисел? Точность представления вещественного числа зависит от максимально возможной длины мантиссы. При этом, если мантисса выходит за разрядную сетку ПК, то происходит ее округление. Для 64-разрядного процессора невозможно использовать больше 20 десятичных разрядов для представления целого числа или более 20 знаков после точки в мантиссе для вещественного. 3. Какие стандартные операции возможны над числами? Над числами возможно: сложение, вычитание, умножение, деление. 4. Какой тип данных может выбрать программист, если обрабатываемые числа превышают возможный диапазон представления чисел в ПК? Наиболее предпочтительным форматом для хранения числа в памяти ПК является структура содержащая массив цифр мантиссы, значения показателя и общий знак числа. Данный тип хранения позволяет достаточно быстро и удобно проводить операции над числами. 5. Как можно осуществить операции над числами, выходящими за рамки машинного представления? Пользуясь стандартными алгоритмами арифметических операций, таких как умножение и деление в столбик.

Выводы по проделанной работе

Ответы на вопросы

1. Каков возможный диапазон чисел, представляемых в ПК?

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

3. Какие стандартные операции возможны над числами?

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

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