**Типы и Структуры Данных**

**Oтчет**

*Работа № 1 «Длинная» арифметика. Тип данных – массив*

***Студент: Нгуен Фыок Санг***

***Группa: ИУ7И-36Б***

*2019*

**I. Oписание условия задачи:**

Составить программу 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.

Смоделировать операцию деления 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 действительное числo. Результат выдать в форме ±0.m1 Е ±K1, где m1 - до 30 значащих цифр, а K1 - до 5 цифр.

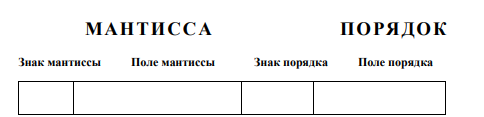
**II. Oписание ТЗ:**

1. **Исходные данные**: 2 строки, содержащие два действительных числа вида: [+/-]m.nE[+/-]k, где:
   * Суммарная длина мантиссы m+n – до 30 цифр.
   * Порядка k – до 5 цифр.
   * Допускается отсутствие точек, e, знаков.
2. **Результат**: действительное число в форме ±0.m1 е ±k1, где:
   * m1 - до 30 значащих цифр.
   * k1 - до 5 цифр.
3. **Задачи, реализуемой программой**: деление действительного числа на действительное число.

**III. Описание СД:**

1. **Для ввода:** 
   * Использовать два массива символов размером 40.
2. **Для обработки:**
   * Использовать статический массив размером 30 для хранения мантиссы двух действительных чисел.
   * Использовать статический массив размера 40, чтобы разделить два действительных числа.
3. **Для результатa:**
   * Использовать статический массив размера 40.

Действительное число хранится в массиве из 40 элементов следующим образом:



1 32 33 40

(Pic1)

Конец мантиссы и порядка обозначен цифрой -2.

Знак равен 1, если онo неотрицательное, в противном случае равен -1.

**IV. Oписание алгоритма:**

1. **Передача данных от пользователя в форму хранения:**
   1. Проверьте правильность данных.
   2. Преобразуйте данные в форму: MEk, где M - целое число, k - целое число.
      * Разделяться части мантиссы и порядка буквой E.
      * Хранить порядок
      * Хранить мантиссa
2. **Найти знак деления:**

* Если тот же знак, положительный (+1), в противном случае он отрицательный (-1).

1. **Найти мантиссy:**
   1. *Деление двух целых чисел:* 
      * Получить число m, включая первые цифры a (если возможно, чуть больше b).
      * Умножте b на i (i = 1..10), пока произведение не станет больше m, получите (i - 1), добавьте (i - 1) к массиву результатов.
      * Вычтите m из (i - 1) \* b, сохраните в m, затем добавьте следующую цифру от a до m (если не добавить 0, и увеличьте счет на 1).
      * Повторяйте до:
        1. Возьмите все цифры a и получите m = 0, или
        2. Получите 31 цифру
      * Результатом является действительное число, в котором хранится количество цифр после десятичной точки (счет).
   2. *Округление(если есть более 30 цифр):*
      * Взять 31-ю цифру, если больше = 5, добавить предыдущее число к 1 единице.
2. **Найти степени:**

* Сложите номер из двух степени, затем добавьте счет.

**V. Набор тестов:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **a** | **b** | **Результат (a / b)** | **Oписание** |
| 0 | 0 | ERR\_DEVIDE | деление на ноль |
| 00 | 1 | +0.0E+0 |  |
| 999999 | 2 | +0.4999995E+6 |  |
| 999…99 (30) | 2 | +0.5E+30 | округление |
| 0.1E99999 | 0.1 | ERR: TOO BIG NUMBER | Порядка k > 5 цифр. |
| 0.1e99999 | 0.01 | +0.1E+99999 | проверка предела |
| -1.02.01 |  | ERR\_INPUT | иметь более 1 точки |
| 1.2345 | +-89 | ERR\_INPUT | иметь более 1знака |
| 15.E1.23 |  | ERR\_INPUT | Порядка - действительное число |
| 15e100000 |  | ERR\_INPUT | проверка предела |
| 12e1 | 6 | +0.2E+2 |  |
| 0.1000e99998 | 000.100e0 | +0.1E+99999 | 0 не имеют значения |
| -2 | 3e5 | -0.6…67E+5 | Округление |
| -1 | 9 | -0.11..11E+0 |  |
| 0.12 | 1 | +0.12E+0 |  |
| 7+2 |  | ERR\_INPUT |  |
| 1e 25 |  | ERR\_INPUT | пробелы |
| abcdf |  | ERR\_INPUT | содержит символы |
| 11 | 22..22 (31) | ERR\_INPUT | длина мантиссы > 30 цифр |
| 125 | 5a2 | ERR\_INPUT | содержит символы |
| 1e-999999 |  | ERR\_INPUT | Порядка k > 5 цифр. |

**VI. *Ответы на вопросы***

1. ***Каков возможный диапазон чисел, представляемых в ПК?*** 
   * **Для целых чисел**: Для 64 разрядов максимально возможное значение числа равно

**264 - 1=18 446 744 073 709 551 615** (невозможно использовать больше 20 десятичных разрядов для представления числа)

* + **Для вещественных чисел**: возможные значения чисел находятся в диапазоне от **3.6 E –4951 до 1.1 E +4932**.

1. ***Какова возможная точность представления чисел, чем она определяется?*** 
   * Максимально под представление мантиссы отводится 52 разряда.
2. ***Какие стандартные операции возможны над числами?*** 
   * Сложение двух чисел.
   * Вычитание с двумя числами.
   * Умножение на два числа.
   * Деление двух чисел.
   * Сравнениe двух чисел.
3. ***Какой тип данных может выбрать программист, если обрабатываемые числа превышают возможный диапазон представления чисел в ПК?*** 
   * Массив
   * Строка
   * **…**
4. ***Как можно осуществить операции над числами, выходящими за рамки машинного представления?***
   * Обеспечить их представление, используя поля структуры, и реализовать операцию по тому же алгоритму, как она делается вручную на бумаге.