Лабораторная работа №1

**Представление чисел с плавающей точкой**

## Инструментарий и требования к работе

Работа выполняется на C (C11 и новее). На сервере сборка под C17.

# Задание

Необходимо написать программу, которая позволяет программно выполнять арифметические действия с дробными числами в формате с плавающей точкой. Программа должна использовать только целочисленные вычисления и типы данных.

Аргументы программе передаются через командную строку в одном из двух вариантов:

1. **<формат> <округление> <число>**
2. **<формат> <округление> <число1> <операция> <число2>**

где:

* формат – задаёт формат представления чисел:

| формат | пояснение |
| --- | --- |
| h | числа с плавающей точкой половинной точности (half precision floating point IEEE-754), 16 бит. |
| f | числа с плавающей точкой одинарной точности (single precision floating point IEEE-754), 32 бита. |

* операция – символ арифметической операции: +, -, \*, /.
* число – одно или два числа, записанные в 16-ричной побитовой форме с префиксом ‘0x’. Гарантируется корректность входных чисел. Пример: 0xC4D
* округление – задаёт тип округления:

| тип | пояснение |
| --- | --- |
| 0 | к нулю (toward\_zero) |
| 1 | к ближайшему чётному (toward\_nearest\_even) |
| 2 | к +∞ (toward\_pos\_infinity) |
| 3 | к -∞ (toward\_neg\_infinity) |

В случае присутствия операции, её результат должен быть вычислен в том же формате, что и входные числа.

Результат операции или единственное входное число необходимо вывести в стандартный поток вывода в следующем формате: шестнадцатеричная показательная форма, степень в десятичном представлении, знак экспоненты выводится всегда, перед точкой всегда 1 (кроме нуля). Буквы в нижнем регистре. Для single 6 цифр после точки, для half – 3 цифры. 0 выводится с экспонентой +0. NaN выводится как nan, -∞ как -inf, +∞ как inf.

Примеры:

| Входные аргументы | Результат |
| --- | --- |
| f 0 0xB9CD542 | 0x1.39aa84p-104 |
| f 0 0x414587dd \* 0x42ebf110 | 0x1.6c1b72p+10 |
| h 0 0x4145 \* 0x42eb | 0x1.238p+3 |
| h 0 0x1 / 0x8000 | -inf |

Полезности:

Целые числа: <https://www.youtube.com/watch?v=tq1brvF8cw4>

Числа с плавающей точкой: <https://www.youtube.com/watch?v=P8qaJPADd68>