

Представление чисел с плавающей запятой

Вещественные числа (конечные и бесконечные десятичные дроби) хранятся и обрабатываются в компьютере в формате с плавающей запятой. В этом случае положение запятой в записи числа может изменяться.

Формат чисел с плавающей запятой базируется на экспоненциальной форме записи в которой может быть представлено любое число.

$$A = m \times q^n$$

где m – мантисса числа, $1/n \leq |m| < 1$
 q - основание системы счисления,
 n - порядок числа.

Мантисса должна быть правильной дробью и иметь после запятой цифру, отличную от нуля.

Приведение числа с плавающей запятой к нормализованной форме

$$888,888 = 0,888888 \times 10^3$$

Нормализованная мантисса $m=0,888888$, порядок $n=3$.

Максимальное значение мантиссы

$$2^{23} - 1 \approx 2^{23} = 2^{(10 \times 2,3)} \approx 1000^{2,3} = 10^{(3 \times 2,3)} \approx 10^7$$

Точность вычислений определяется **количеством разрядов**, отведённых для хранения мантиссы чисел.

Таким образом, максимальное значение чисел обычной точности с учетом возможной точности вычислений составит $1,701411 \times 10^{38}$

(количество значащих цифр десятичного числа в данном случае ограничено 7 разрядами)

Умножение и деление чисел с плавающей запятой

При **умножении** чисел в формате с плавающей запятой порядки складываются, а мантиисы перемножаются.

При **делении** из порядка делимого вычитается порядок делителя, а мантииса делимого делится на мантиису делителя.

Затем число обязательно **нормализуется**, т. е. после запятой должна стоять цифра, отличная от нуля.

Умножение

$$\begin{array}{r} 0,1 \times 2^5 \\ \times 0,1 \times 2^3 \\ \hline \end{array}$$

$$0,01 \times 2^8 = 0,1 \times 2^7$$

Деление

$$\begin{array}{r} 0,1 \times 2^5 \\ : 0,1 \times 2^3 \\ \hline \end{array}$$

$$1 \times 2^2 = 0,1 \times 2^3$$

Задания

Произвести сложение,
вычитание, умножение и
деление чисел

$$0,1 \times 2^2 \text{ и } 0,1 \times 2^{-2}$$

в формате с плавающей
запятой.