

Представление целых и вещественных чисел в компьютере.

Оперативная память компьютера состоит из ячеек.

Каждая ячейка оперативной памяти – комплект элементов (разрядов), обладающих двумя устойчивыми состояниями, соответствующими единице и нулю.

Один разряд – один бит.



1. Представление целых чисел.

Для компьютерного представления целых чисел используется несколько способов, отличающихся друг от друга количеством разрядов в ячейке и использованием одного разряда (бита) для хранения знака (положительное или отрицательное число).

Обычно для целых чисел используются ячейки с количеством разрядов (бит) 8, 16, 32 или 64.

Для получения двоичного кода числа достаточно перевести его в двоичную систему, но для компьютерного хранения придется адаптировать двоичный код числа под нужное количество разрядов.

Например:

$$\text{Число } 98_{10} = 1100010_2$$

В восьмибитном представлении это же число будет выглядеть так:

0	1	1	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

потому что длина двоичного кода этого числа – 7 знаков, а восьмибитном представлении – 8 разрядов (клеток) для хранения. В неиспользованный крайний левый разряд записан ноль.

В шестнадцатибитном представлении это же число будет выглядеть так:

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

потому что все свободные разряды ДО начала двоичного кода этого числа заняты нулями.

При представлении в компьютерном двоичном коде чисел со знаком (положительное или отрицательное число) принято крайний левый разряд в записи использовать для указания знака «плюс» или «минус». Такое представление чисел называется **прямым кодом**.

Для упрощения компьютерных вычислений отрицательные числа обычно хранятся в памяти не с использованием прямого кода (с хранением знака), а с использованием **дополнительного кода**. О нем вы узнаете позже.

2. Представление вещественных чисел.

Согласно законам математики, любое вещественное число можно представить в форме **$A = m \cdot q^p$**

где **m** – это так называемая **мантисса** (правильная дробь, имеющая после запятой цифру, отличную от нуля);

q – основание используемой в настоящий момент системы счисления, а

p – порядок числа.

Например, для числа **68500000000_{10}**

$$A = 0,685 \cdot 10^{11}$$

В этом случае

$$m = 0,685$$

$$q = 10$$

$$p = 11$$

Такая запись называется **экспоненциальной формой числа**.

Вещественные числа записываются в экспоненциальной форме и занимают в памяти компьютера ячейки по 32 или 64 разряда.

При этом выделяется отдельное место для хранения каждого элемента экспоненциальной формы.

Например:

0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Знак и порядок									Знак и мантисса																									