

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ



9 класс

Ключевые слова

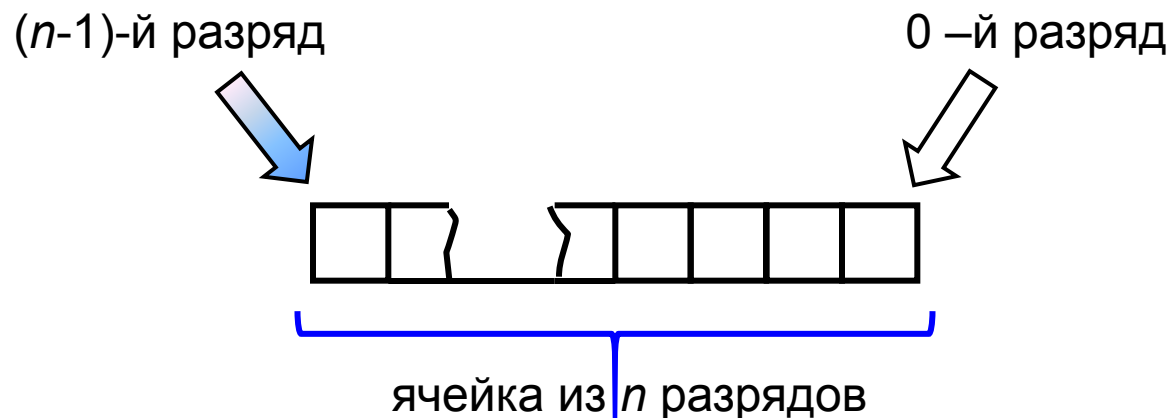
- разряд
- беззнаковое представление целых чисел
- представление целых чисел со знаком
- представление вещественных чисел
- формат с плавающей запятой



Ячейки памяти

Память компьютера состоит из ячеек, в свою очередь состоящих из некоторого числа однородных элементов.

Каждый такой элемент служит для хранения одного из битов - разрядов двоичного числа. Именно поэтому каждый элемент ячейки называют **битом** или **разрядом**.



Беззнаковое представление

Беззнаковое представление можно использовать только для неотрицательных целых чисел.

Максимальное значение: во всех разрядах ячейки хранятся единицы ($2^n - 1$).

Минимальное значение: во всех разрядах ячейки хранятся нули.

Количество битов	Минимальное значение	Максимальное значение
8	0	255 ($2^8 - 1$)
16	0	65 535 ($2^{16} - 1$)
32	0	4 294 967 295 ($2^{32} - 1$)
64	0	18 446 744 073 709 551 615 ($2^{64} - 1$)

Пример 1. Число $53_{10} = 110101_2$ в восьмиразрядном представлении имеет вид:

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

Число 53 в шестнадцатиразрядном представлении имеет вид:

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



Представление со знаком

При представлении со знаком самый старший (левый) разряд отводится под знак числа, остальные разряды - под само число. Если число положительное, то в знаковый разряд помещается **0**, если число отрицательное - **1**.

Диапазон представления чисел - $-2^{n-1} \leq x \leq 2^{n-1}-1$, где n - разрядность ячейки.

Максимальное значение: 2^n-1 .

Минимальное значение: -2^n-1 .

Количество битов	Диапазон чисел
8	от -2^7 до $2^7 - 1$ (от -128 до 127)
16	от -2^{15} до $2^{15} - 1$ (от -32768 до 32767)
32	от -2^{31} до $2^{31} - 1$ (от -2147483648 до 2147483647)
64	от -2^{63} до $2^{63} - 1$ (от -9223372036854775808)

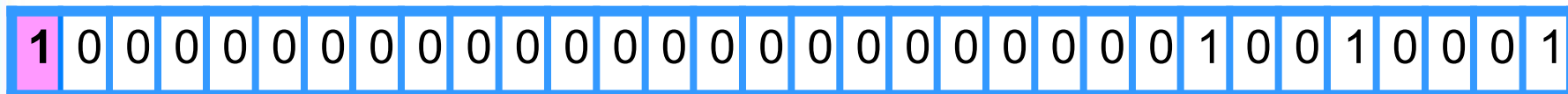
Пример 2. Число $73_{10} = 1001001_2$. Число -73_{10} в восьмиразрядном представлении имеет вид:



Число -73 в шестнадцатиразрядном представлении имеет вид:



Число -73 в тридцатидвухразрядном представлении имеет вид:



Представление вещественных чисел

Любое вещественное число A может быть записано в нормальной (научной, экспоненциальной) форме:

$A = \pm m \times q^p$, где:

m - мантисса числа;

q - основание системы счисления;

p - порядок числа.

Пример. 472 000 000 может быть представлено так:

$$472000000 = 4.72 \times 10^8$$

Запятая «плавает» по мантиссе.

Такое представление числа называется представлением в формате с плавающей запятой.

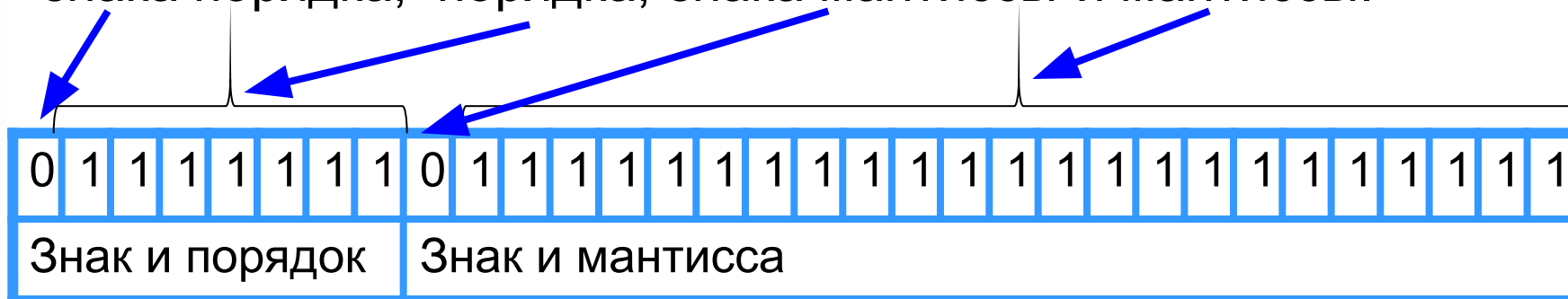
Бывают записи вида: $4.72E+8$.



Формат с плавающей запятой

Число в формате с плавающей запятой может занимать в памяти компьютера 32 или 64 разряда.

При этом выделяются разряды для хранения знака порядка, порядка, знака мантиссы и мантиссы.



Диапазон представления вещественных чисел определяется количеством разрядов, отведённых для хранения порядка числа, а точность - количеством разрядов, отведённых для хранения мантиссы.



Самое главное

Для компьютерного представления целых чисел используются несколько различных способов, отличающихся друг от друга количеством разрядов (8, 16, 32 или 64) и наличием или отсутствием знакового разряда.

Для **представления беззнакового целого числа** его следует перевести в двоичную систему счисления и дополнить полученный результат слева нулями до стандартной разрядности.

При **представлении со знаком** самый старший разряд отводится под знак числа, остальные разряды - под само число. Если число положительное, то в знаковый разряд помещается 0, если число отрицательное, то 1. Положительные числа хранятся в компьютере в прямом коде, отрицательные - в дополнительном.

Вещественные числа в компьютере хранятся в формате с плавающей запятой:

$$A = \pm m * q^p, \text{ где:}$$

m - мантисса числа;

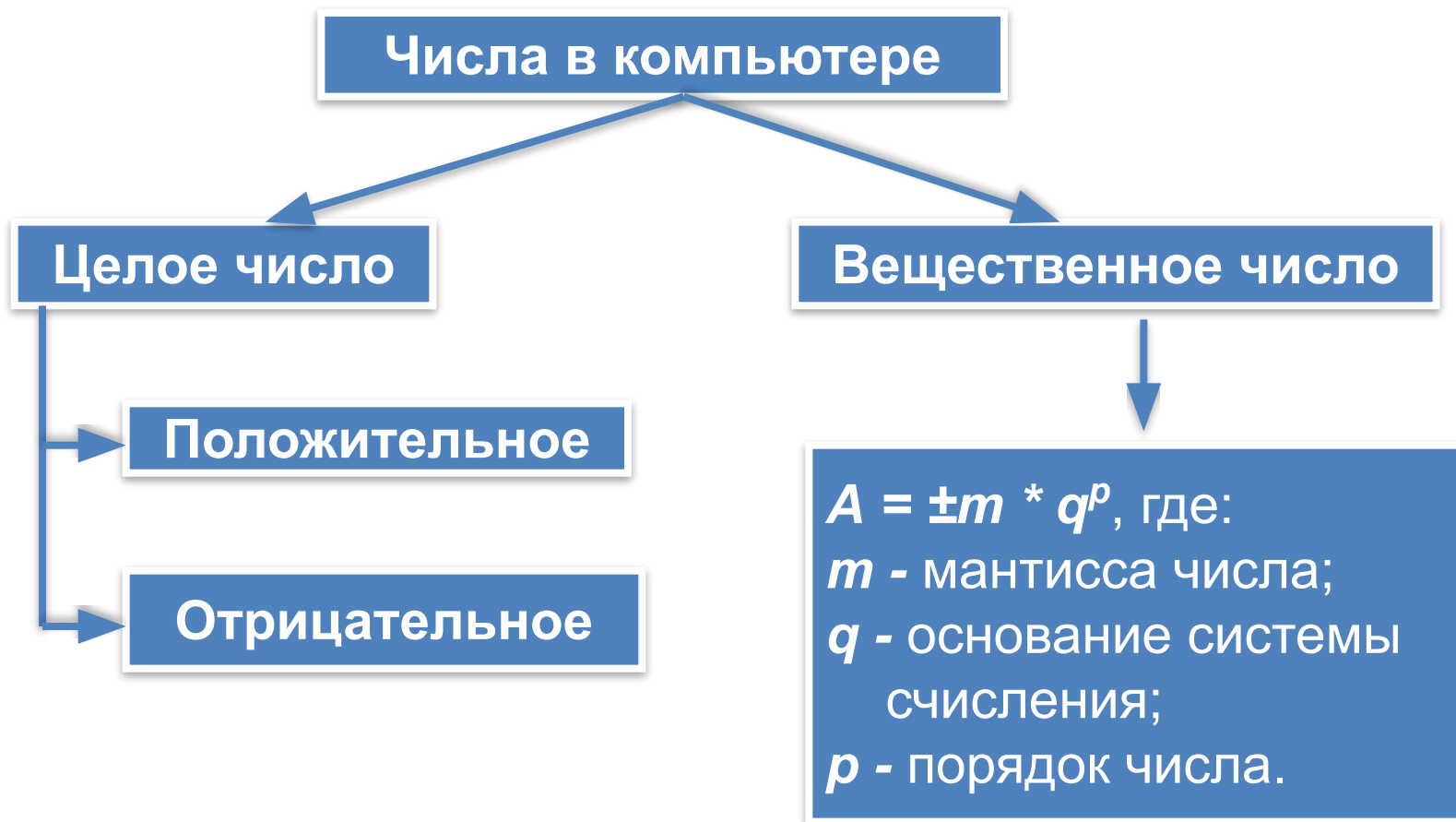
q - основание системы счисления;

p - порядок числа.



Опорный конспект

В компьютере числа представляются 8, 16, 32 или 64-разрядными, со знаком или без знака.



Источники информации

http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/d26ca47b-943d-4dec-a853-a32844cdc101/9_117.swf - Числа в памяти компьютера

http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/ecf4ab69-d8ac-40a8-b26a-2780aa70b33d/9_118.swf - Представление чисел в памяти компьютера

http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/19d0fb95-871d-4063-961d-e7dc5725e555/9_121.swf - Тест двоичная система счисления и представление чисел в памяти компьютера

<http://i017.radikal.ru/1104/05/e7cb3d0ff987.jpg> - кораблик

<http://www.valdosta.edu/~bmbridges/calculator.gif> - калькулятор

http://www.artpan.ru/assets/galleries/2902/big_1img_2020041PK2.jpg - калькулятор