

Представление чисел в компьютере





Ячейки памяти

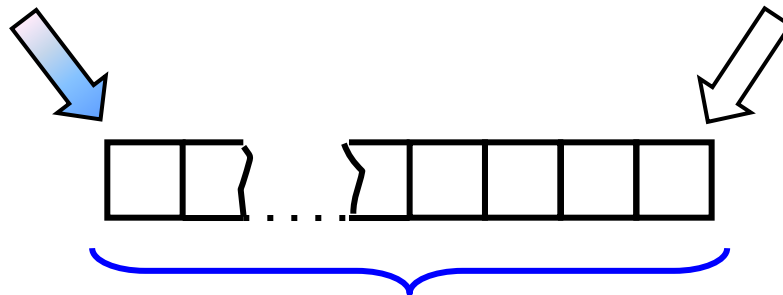
Память компьютера состоит из ячеек, в свою очередь состоящих из некоторого числа однородных элементов.

Ячейка – это часть памяти компьютера, вмещающая в себя информацию, доступную для обработки отдельной командой процессора.

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

($n-1$)-й разряд

0 -й разряд



Содержимое ячейки памяти называется
МАШИНЫМ СЛОВОМ.

Ячейка памяти разделяется на разряды, в
каждом из которых хранится разряд числа.



Бит (от английского binary digit — двоичная цифра) - минимальная единица измерения информации. Каждый бит может принимать значение 0 или 1.

Битом также называют разряд ячейки памяти ЭВМ.

8 бит = 1 байт

Байт (от английского byte – слог) – часть машинного слова, состоящая из 8 бит, обрабатываемая в ЭВМ как одно целое.

Знаковый разряд

Для представления чисел в памяти компьютера используются два формата:

- формат с фиксированной точкой
- формат с плавающей точкой.

В формате с фиксированной точкой представляются только целые числа, в формате с плавающей точкой – вещественные числа (целые и дробные).

Целые числа могут представляться в компьютере со знаком или без знака.

Целые числа без знака обычно занимают в памяти один или два байта.

Целые числа со знаком обычно занимают в памяти компьютера один, два или четыре байта, при этом самый левый (старший) разряд содержит информацию о знаке числа.

Знак «**плюс**» кодируется **0**, а «**минус**» - **1**.

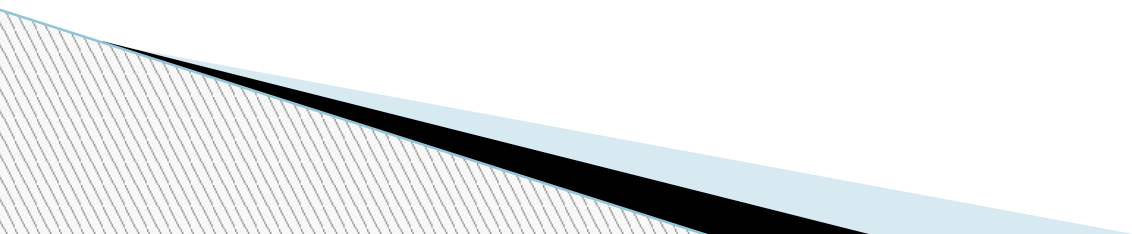
В ЭВМ в целях упрощения выполнения арифметических операций применяют **специальные коды** для представления целых чисел

```
graph TD; A[специальные коды] --> B[Прямой код числа]; A --> C[Обратный код числа]; A --> D[Дополнительный код числа];
```

Прямой код числа

Обратный код числа

Дополнительный код
числа



Беззнаковое представление

Беззнаковое представление можно использовать только для неотрицательных целых чисел.

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:



Число 53 в шестнадцатиразрядном представлении имеет вид:



