

Представление чисел в компьютере.

*Прямой, обратный и
дополнительный код*

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



Содержимое ячейки памяти называется **машинным 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.



Для представления чисел в памяти компьютера используются два формата: *формат с фиксированной точкой* и *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 нулем, а "минус" – единицей.



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

Прямой код числа

Обратный код числа

Дополнительный код числа

Прямой код – это представление числа в двоичной системе счисления, при этом первый разряд отводится под знак числа. Если число положительное, то в первом разряде находится 0, если число отрицательное, в первом разряде указывается 1.

Положительное десятичное число **24** представляется

Знак числа «+»



0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Обратный код для положительного числа в двоичной системе счисления совпадает с прямым кодом. Для отрицательного числа все цифры числа заменяются на противоположные (1 на 0, 0 на 1), а в знаковый разряд заносится единица.

Отрицательное десятичное число **-24** представляется

Знак числа «-»



1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Дополнительный код используют в основном для представления в компьютере отрицательных чисел.

Алгоритм получения дополнительного кода для отрицательного числа

- 1. Найти прямой код числа (перевести число в двоичную систему счисления число без знака)*
- 2. Получить обратный код. Поменять каждый ноль на единицу, а единицу на ноль (инвертировать число)*
- 3. К обратному коду прибавить 1*

Найдем дополнительный код десятичного числа - 47

1. Найдем двоичную запись числа 47 (прямой код)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

2. Инвертируем это число (обратный код)

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

3. Прибавим 1 к обратному коду и получим запись этого числа в оперативной памяти

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	