

## Представление чисел в ПК.

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

Целые числа без знака обычно занимают в памяти один или два байта и принимают в однобайтовом формате значения от 000000002 до 11111112, а в двухбайтовом формате — от 00000000 000000002 до 11111111 11111112.

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 компьютерной технике применяются три формы записи (кодирования) целых чисел со знаком: прямой код, обратный код, дополнительный код.

Последние две формы применяются особенно широко, так как позволяют упростить конструкцию арифметико-логического устройства компьютера путем замены разнообразных арифметических операций операцией сложения.

Положительные числа в прямом, обратном и дополнительном кодах изображаются одинаково — двоичными кодами с цифрой 0 в знаковом разряде.

Обычно отрицательные десятичные числа при вводе в машину автоматически преобразуются в обратный или дополнительный двоичный код и в таком виде хранятся, перемещаются и участвуют в операциях. При выводе таких чисел из машины происходит обратное преобразование в отрицательные десятичные числа.

### Выполнение арифметических действий в компьютере

В большинстве компьютеров операция вычитания не используется. Вместо нее производится сложение уменьшаемого с обратным или дополнительным кодом вычитаемого. Это позволяет существенно упростить конструкцию АЛУ.

На преобразование отрицательного числа в обратный код компьютер затрачивает меньше времени, чем на преобразование в дополнительный код, так как последнее состоит из двух шагов — образования обратного кода и прибавления единицы к его младшему разряду.

Время выполнения сложения для дополнительных кодов чисел меньше, чем для их обратных кодов, потому что в таком сложении нет переноса единицы из знакового разряда в младший разряд результата.

### Умножение и деление

Во многих компьютерах умножение производится как последовательность сложений и сдвигов. Для этого в АЛУ имеется регистр, называемый накапливающим сумматором, который до начала выполнения операции содержит число ноль. В процессе выполнения операции в нем поочередно размещаются множимое и результаты промежуточных сложений, а по завершении операции — окончательный результат.

Другой регистр АЛУ, участвующий в выполнении этой операции, вначале содержит множитель. Затем по мере выполнения сложений содержащееся в нем число уменьшается, пока не достигнет нулевого значения.

Для иллюстрации умножим 1100112 на 1011012.

Накапливающий сумматор	Множитель
<pre> + 000000000000   110011 ----- + 110011   110011 ----- + 1111111111   110011 ----- + 1010010111   110011 ----- + 10001110111 </pre>	<pre> 101101 101100 101000 100000 000000 </pre> <p>Сдвиг на две позиции влево</p> <p>Сдвиг на одну позицию влево</p> <p>Сдвиг на две позиции влево</p>

Деление для компьютера является трудной операцией. Обычно оно реализуется путем многократного прибавления к делимому дополнительного кода делителя.