

# ПОНЯТИЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Для записи информации о количестве объектов используются числа.

**Число** – дискретное представление количества.

Число можно изобразить группой знаков некоторого алфавита. Символы при помощи, которых записываются целые неотрицательные числа, называются **цифрами**.

Совокупность правил наименования и записи чисел называют **системами счисления**.

Существуют *позиционные* и *непозиционные* [\[1\]](#) системы счисления. В позиционных системах счисления значение цифры зависит от ее положения в числе, а в непозиционных – не зависит.

Наиболее распространенными позиционными системами счисления являются десятичная, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная.

Множество цифр, используемых в системе счисления, называется **алфавитом**. В традиционных системах основание системы счисления совпадает с количеством цифр в алфавите.

Например, алфавит десятичной системы счисления состоит из 10 цифр:  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ , двоичной системы – из двух  $\{0, 1\}$ , троичной – из трех  $\{0, 1, 2\}$  и т.д.

Шестнадцатеричная система счисления имеет алфавит из 16 цифр:  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)\}$  и основание 16. [\[2\]](#)

Если у системы счисления основанием является значение  $p$ , то алфавит состоит из множества цифр:  $\{0, \dots, [p-1]\}$ , т.е. максимальная цифра в алфавите любой системы счисления на единицу меньше основания.

Позиция цифры в числе называется **разрядом**. Разряд числа возрастает справа налево, от младших разрядов к старшим.

В привычной для нас десятичной системе значение числа образуется следующим образом: значения цифр умножаются на «веса» соответствующих разрядов и все полученные значения складываются:  $123,45_{10} = 1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$  (нижним индексом обозначено основание системы счисления).

Аналогичным образом формируются числа в любой другой системе счисления. Например, для шестнадцатеричного числа 123,45 веса разрядов будут иметь значения  $16^2, 16^1, 16^0, 16^{-1}, 16^{-2}$  соответственно и число

формируется следующим образом:  $123,45_{16} = 1 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} + 5 \cdot 16^{-2}$ .

Последовательность чисел, каждое из которых задает «вес» соответствующего разряда, называется **базисом** позиционной системы счисления.

Для десятичного числа 123,45 базисом является следующая последовательность:  $10^{-2}$ ,  $10^{-1}$ , 1, 10,  $10^2$ , а для этого же числа в шестнадцатеричной системе счисления –  $16^{-2}$ ,  $16^{-1}$ , 1, 16,  $16^2$ . Нетрудно заметить, что базис образуют члены геометрической прогрессии, знаменатель которой  $P$  – натуральное число, большее 1.

Позиционную систему счисления называют **традиционной**, если ее базис образуют члены геометрической прогрессии, знаменатель которой натуральное число, большее единицы, а значения цифр – целые неотрицательные числа.

---

[1] В *непозиционной* системе счисления каждому символу соответствует некоторая величина, не зависящая от ее места в записи числа. Пример непозиционной системы счисления – римский способ записи чисел. В качестве цифр в ней используются буквы латинского алфавита: I (1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500), M (1000). Величина числа определяется так: если меньшая цифра стоит слева от большей, то она вычитается, если справа – прибавляется. Например, запись десятичного числа 1155 будет выглядеть так: MCLV =  $1000 + 100 + 50 + 5 = 1155$ , а запись десятичного числа 19: XIX =  $10 + (10 - 1) = 19$ .

[2] Для систем счисления с основанием от 10 до 36 в качестве первых десяти цифр используют их десятичное представление, а для остальных цифр – буквы латинского алфавита. Для систем счисления с основаниями, большими 36, единых правил для формы записи цифр не существует. В этом случае часто записывают цифры в виде их десятичных значений, заключенных в квадратные скобки. Например, [50] в системах счисления с основаниями большими 50, обозначают 51-ю по счету от нуля цифру