СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ВИДЫ, СВОЙСТВА.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ - совокупность приемов и правил для записи чисел.

Коэффициенты - знаки (цифры), используемые для записи чисел.

Наиболее известна десятичная система счисления, в которой для записи чисел используются цифры 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

Способов записи чисел цифровыми знаками существует бесчисленное множество. Любая предназначенная для практического применения система счисления должна обеспечивать:

- возможность представления любого числа в рассматриваемом диапазоне величин;
- единственность представления (каждой комбинации символов должна соответствовать одна и только одна величина);
- простоту оперирования числами.

СВОЙСТВА СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ

Все системы представления чисел делят на **позиционные и непозиционные.**

Непозиционная система счисления - система, для которой значение символа не зависит от его положения в числе. Непозиционные система счисления в настоящее время используются редко, в основном для целей нумерации. Примером такой системы является **римская система счисления** с цифрами:

Десятичные цифры	1	5	10	50	100	500	1000	и т. д.
Римские цифры	I	V	X	L	C	D	M	и т. д.

Несколько стоящих рядом одинаковых цифр суммируются: XXX =X +X +X= 30. Если рядом стоят две разные цифры, причем младшая - справа от старшей, то они также суммируются: XVI= X+ V+ I= 16; если же младшая цифра находится слева от старшей, то она вычитается из этой старшей цифры: IX= X- I= 9.

Например, MCMLXV= 1965; MMDCLIII= 2653.

ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ НЕПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ:

Теоретически имеют бесконечное количество цифр;

Арифметические действия над числами в них очень сложны.

Например, умножить: XXXII и XXIV.

Поэтому преимущественное применение получили позиционные системы счисления.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Позиционными называются такие системы, в которых значение каждой цифры находится в строгой зависимости от ее позиции в числе.

Например, 222 - первая цифра справа означает две единицы, соседняя с ней - два десятка, а левая - две сотни.

Любая позиционная система счисления характеризуется основанием.

ОСНОВАНИЕ ПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Основание позиционной системы счисления - количество знаков или символов, используемых для изображения чисел в данной системе.

Возможно бесчисленное множество позиционных систем, так как за основание можно принять любое число, образовав, таким образом, новую систему. Например, запись числа в шестнадцатеричной системе может производиться с помощью следующих цифр(знаков): 0,1,...,9,A,B,...,F.

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

РАЗВЕРНУТАЯ ФОРМА ЗАПИСИ ЧИСЕЛ В ПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

Для позиционной системы счисления справедлива **теорема:**

Любое число в позиционной системе можно записать в развернутой форме, через основание, причем единственным способом. Т.е.:

$A= a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \ldots + a_1 p^1 + a_0 p^0 + a_{-1} p^{-1} + \ldots$
$+ a_{-m} p^{-m}$

, где

A- произвольное число, записанное в системе счисления с основанием p;

a_i- коэффициенты ряда (цифры системы счисления);

n, m- количество целых и дробных разрядов.

На практике используют сокращенную запись чисел:

$A= a_n a_{n-1} \ldots a_1 a_0 a_{-1} \ldots a_{-m}$

ПРИМЕРЫ РАЗВЕРНУТОЙ ФОРМЫ ЗАПИСИ ЧИСЕЛ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

- В десятичной системе счисления числа изображаются с помощью цифр 0,1,...,9. Например, $3957{,}25=3*10^3+9*10^2+5*10^1+7*10^0+2*10^{-1}+5*10^{-2}$
- В восьмеричной системе счисления числа изображают с помощью цифр 0,1,...,7. Например, $124{,}537_8= 1*8^2 + 2*8^1 +4*8^0 + 5*8^{-1} + 3*8^{-2} + 7*8^{-3}$.
- В двоичной системе счисления используют цифры 0, 1. Например, $1001{,}1101_2=1*2^3 + 0*2^2 + 0*2^1 +1*2^{-1} + 1*2^{-2} +1*2^{-3} +0*2^{-4}$.
- Для записи чисел в троичной системе берут цифры 0, 1, 2. Например, $2122_3=2*3^3 + 1*3^2 + 2*3^1 + 2*3^0$.