#### Системы счисления

Автор: Нелинов С.В. Преподаватель информатики ГБОУ СОШ №275 Санкт-Петербурга

### СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

- Системой счисления называется совокупность приемов наименования и записи чисел.
- В любой системе счисления для представления чисел выбираются некоторые символы (слова или знаки), называемые базисными числами, а все остальные числа получаются в результате каких-либо операций из базисных чисел данной системы исчисления.
- Символы, используемые для записи чисел, могут быть любыми, только они должны быть разными и значение каждого из них должно быть известно.

## ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

 Система счисления называется позиционной, если значение каждой цифры (ее вес) изменяется в зависимости от ее положения (позиции) в последовательности цифр, изображающих число.

> 10 (десячичная): 0,1,2,3,4,5....9 2 (двочная): 0,1

6 (шеснадцатиричная): 0...9, A, B, C, D, E, F

### Десятичная позиционная система счисления

- основана на том, что десять единиц каждого разряда объединяются в одну единицу соседнего старшего разряда.
- Таким образом, каждый разряд имеет вес, равный степени 10.
  - Например, в записи числа 343.32 цифра 3 повторена три раза, при этом самая левая цифра 3 означает количество сотен (ее вес равен 10²); цифра 3. стоящая перед точкой, означает количество единиц (ее вес равен 100), а самая правая цифра 3 количество десятых долей единицы (ее вес равен 10¹), так что последовательность цифр 343.32 представляет собой сокращенную запись выражения:

$$3X10^2 + 4X10^1 + 3X10^0 + 3X10^{-1} + 2X10^{-2}$$
.

Десятичная запись любого числа X в виде последовательности цифр:

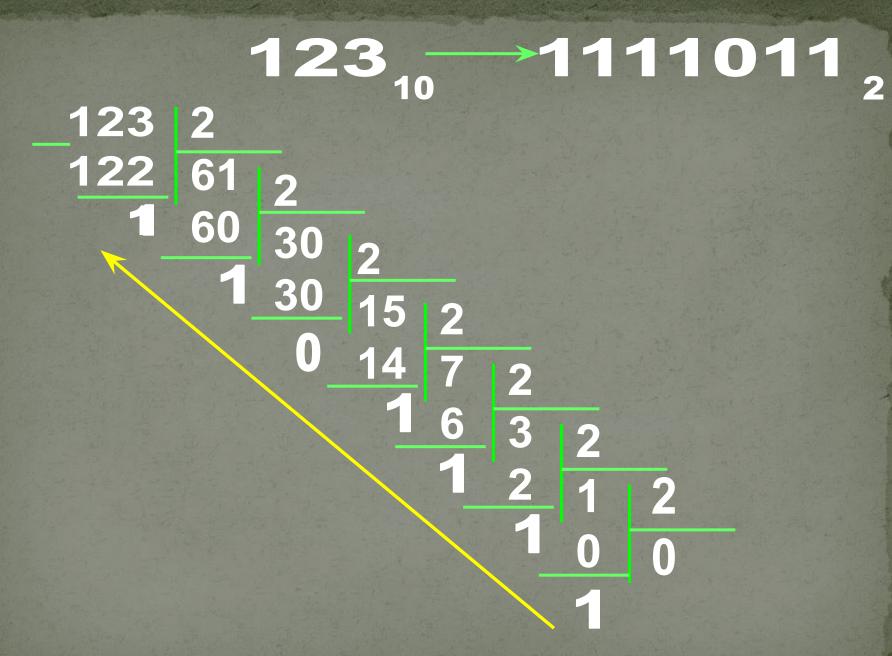
$$a_{n}a_{n-1}..a_{1}a_{0}a_{-1}...a_{m}...$$

основана на представлении этого числа в виде полинома:

$$X = a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \dots + a_1 10^1 + a_0 10^0 + a_{-1} 10^{-1} + \dots + a_{-m} 10^{-m} \dots,$$

- Число К единиц какого-либо разряда, объединяемых в единицу более старшего разряда, называют основанием позиционной системы счисления, а сама система счисления называется К-ичной.
  - Например, основанием десятичной системы счисления является число 10;
  - двоичной число 2;
  - троичной число 3 и т.д.
- Для записи произвольного числа в K-ичной системе счисления достаточно иметь K разных цифр  $a_i i=1,...K$ .
  - Например, в троичной системе счисления любое число может быть выражено посредством цифр о, 1,2. Эти цифры служат для обозначения некоторых различных целых чисел, называемых базисными.

# Правило переревода из 10-й в 2-ю систему счисления



7B<sub>16</sub>

Правило переревода из 2-й, 16-й в 10-ю систему

счисления Исходное число раскрывается как сумма п соответсвующих цифр исходного числа на основание исходной С/С в нужной степени.

$$\begin{array}{c}
11111011 = 1*2^{6} + 1*2^{5} + 1*2^{4} + 1*2^{3} + 0*2^{2} + 1*2^{1} + 1*2^{0} \\
 = 123 \\
 = 10
\end{array}$$

Правило переревода из 2-й в 16-ю и из 16-й в 2-ю систему счисления

При переводе 2 в 16 исходное число делится на группу по 4 цифры в каждой, и к каждой группе в соответствие ставится символ 16 системы.

10	2	16
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
1 2 3 4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	В
12	1100	B C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

$$7B_{16} = 01111011_{2}$$

- Арифметические действия над числами в любой позиционной системе счисления производятся по тем же правилам, что и в десятичной системе, так как все они основываются на правилах выполнения действий над соответствующими полиномами.
- При этом нужно только пользоваться теми таблицами сложения и умножения, которые имеют место при данном основании К системы счисления.