



Системы счисления

- **Система счисления** – это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, называемых цифрами.



Непозиционные сс



Позиционные сс

Позиционная система: значение цифры определяется ее позицией в записи числа.

В позиционных сс количество цифр (знаков в алфавите)

НАЗЫВАЕТСЯ ОСНОВАНИЕМ СС

Система счисления	Основание	Алфавит цифр
Десятичная	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Двоичная	2	0,1
Восьмеричная	8	0,1,2,3,4,5,6,7
Шестнадцатеричная	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)

Развернутая форма записи чисел

Обычно числа записываются в так называемой свернутой форме (555).

В развернутой форме любое число можно записать как сумму произведений цифр на *основание* системы счисления в соответствующей номеру позиции степени.

Например:

$$1. \quad 555_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

$$2. \quad 555,55_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$$

$$3. \quad 101,01_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2}$$

Позиционные системы

Десятичная система:

первоначально – счет на пальцах

изобретена в Индии, заимствована арабами, завезена в Европу

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Основание (количество цифр): 10

сотни десятки единицы

3 7 8 разряды

3 7 8

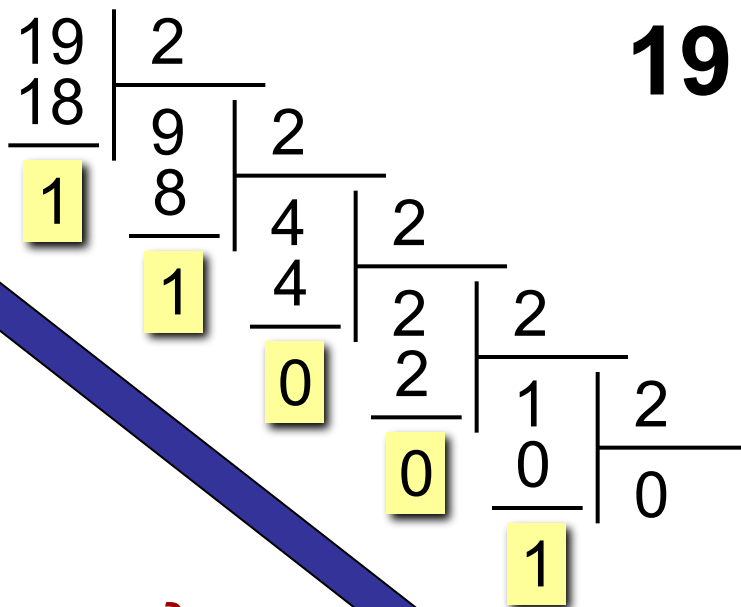
300 70 8

$$= 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0$$

Двоичная система счисления

Перевод целых чисел

10 → 2



$$19 = 10011_2$$

система
счисления

2 → 10

4 3 2 1 0

разряды

10011₂

$$= 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$= 16 + 2 + 1 = 19$$

Восьмеричная система

Основание (количество цифр): 8

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

10 → 8

100	8		
96	12	8	
4	8	1	8
	4	0	0
		1	

$$100 = 144_8$$

система
счисления

8 → 10

$$\begin{array}{r} 2 \ 1 \ 0 \text{ разряд} \\ 144_8 = 4 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 \\ = 64 + 32 + 4 = 100 \end{array}$$

Шестнадцатеричная система

Основание (количество цифр): 16

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**
10 11 12 13 14 15

10 → 16

$$\begin{array}{r|l} 107 & 16 \\ \hline 96 & 6 \\ \hline & 0 \\ \hline & 6 \end{array}$$

$$107 = 6B_{16}$$

система
счисления

16 → 10

2 1 0 *разряды*

1C5₁₆

C

$$= 1 \cdot 16^2 + 12 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0$$

$$= 256 + 192 + 5 = 453$$

Таблица для перевода двоичных чисел в десятичные числа

Десятичное число	Двоичное число										
	2^{10} 1024	2^9 512	2^8 256	2^7 128	2^6 64	2^5 32	2^4 16	2^3 8	2^2 4	2^1 2	2^0 1
36						1	0	0	1	0	0
						↓ 32			↓ 4		
166				1	0	1	0	0	1	1	0
?	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
?	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0

Таблица для перевода десятичных чисел в двоичные числа

Десятичное число	Двоичное число										
	2^{10} 1024	2^9 512	2^8 256	2^7 128	2^6 64	2^5 32	2^4 16	2^3 8	2^2 4	2^1 2	2^0 1
900		1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
1300	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
1877	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1

900	1300	1877	85
- 512	-1024	-1024	-64
<u>388</u>	<u>276</u>	<u>853</u>	<u>21</u>
- 256	-276	-512	-16
<u>132</u>	<u>20</u>	<u>341</u>	<u>5</u>
- 128	-16	-256	-4
<u>4</u>	<u>4</u>	<u>85</u>	<u>1</u>