

Двоичная система счисления

LOGO

0

1

1

1

Компьютер
работает

0

с числами в

двоичной системе

1

счисления!!!

0

1

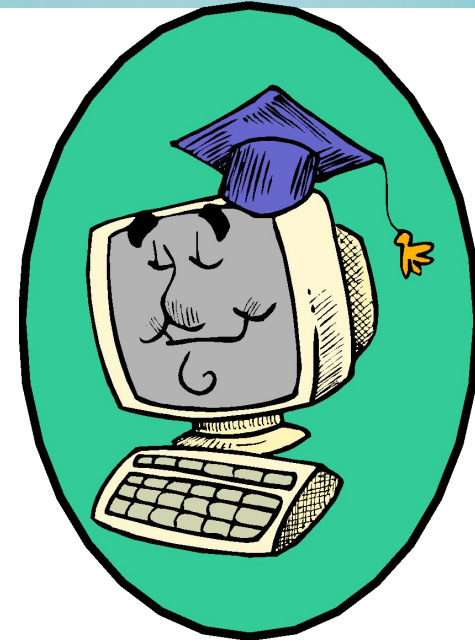
0

1

0

1

0



Системой счисления называют определенные правила записи чисел и связанные с ними способы выполнения вычислений.



Десятичная и двоичная системы счисления

Система счисления, к которой мы все привыкли, называется **десятичной**.

Объясняется это название тем, что в ней используются **десять цифр**: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Число цифр определяет основание системы счисления.

Если число цифр — десять, то основание системы счисления равно десяти. В **двоичной** же системе существует всего **две цифры**: 0 и 1. Основание равно двум.

Развёрнутая форма записи числа

$$333_{10} = 3 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 = \\ 300 + 30 + 3$$

$$8257_{10} = 8 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + \\ + 7 \cdot 10^0 = \\ = 8000 + 200 + 50 + 7$$

Перевод двоичных чисел в десятичную систему

110101_2

Двойка внизу справа указывает на основание системы счисления. Это нужно для того, чтобы не перепутать двоичное число с десятичным. Ведь существует же десятичное число 110101!

Вес каждой следующей цифры в двоичном числе при продвижении справа налево возрастает в 2 раза. Развернутая форма записи данного двоичного числа выглядит так:

$$110101_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 53_{10}$$

Перевести числа в десятичную систему счисления

$$10_2 =$$

$$100_2 =$$

$$1000_2 =$$

$$10000_2 =$$

$$100000_2 =$$

Перевести числа в десятичную систему счисления

$$10_2 = 2^1 = 2;$$

$$100_2 =$$

$$1000_2 =$$

$$10000_2 =$$

$$100000_2 =$$

Перевести числа в десятичную систему счисления

$$10_2 = 2^1 = 2;$$

$$100_2 = 2^2 = 4;$$

$$1000_2 =$$

$$10000_2 =$$

$$100000_2 =$$

Перевести числа в десятичную систему счисления

$$10_2 = 2^1 = 2;$$

$$100_2 = 2^2 = 4;$$

$$1000_2 = 2^3 = 8;$$

$$10000_2 =$$

$$100000_2 =$$

Перевести числа в десятичную систему счисления

$$10_2 = 2^1 = 2;$$

$$100_2 = 2^2 = 4;$$

$$1000_2 = 2^3 = 8;$$

$$10000_2 = 2^4 = 16;$$

$$100000_2 =$$

Перевести числа в десятичную систему счисления

$$10_2 = 2^1 = 2;$$

$$100_2 = 2^2 = 4;$$

$$1000_2 = 2^3 = 8;$$

$$10000_2 = 2^4 = 16;$$

$$100000_2 = 2^5 = 32.$$

Перевод десятичных чисел в двоичную систему

$37_{10} = 100101$

Diagram illustrating the conversion of the decimal number 37 to binary using the division-by-2 method:

Step	Division	Quotient	Remainder (a_i)
1	$37 \div 2$	18	$a_0 = 1$
2	$18 \div 2$	9	$a_1 = 0$
3	$9 \div 2$	4	$a_2 = 1$
4	$4 \div 2$	2	$a_3 = 0$
5	$2 \div 2$	1	$a_4 = 0$
6	$1 \div 2$	0	$a_5 = 1$

The binary representation is formed by reading the remainders from bottom to top: 100101 .

Арифметика двоичных чисел

$$0+0=0$$

$$0 \times 0 = 0$$

$$0+1=1$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1+0=1$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1+1=10$$

$$1 \times 1 = 1$$

Арифметика двоичных чисел

$$\begin{array}{r} 011011101 \\ + 111010110 \\ \hline 10010110011 \end{array}$$

Арифметика двоичных чисел

$$\begin{array}{r} \times 1101101 \\ 101 \\ \hline 1101101 \\ + 1101101 \\ \hline 1000100001 \end{array}$$

Вопросы

1. Дайте определение системы счисления.
2. Что такое развёрнутая форма числа?
3. Как перевести двоичное число в десятичную систему счисления?
4. Как перевести десятичное число в двоичную систему счисления?
5. Каковы правила сложения и умножения двоичных чисел?

Выполните письменно задания:

1. Переведите десятичные числа **367**; **2065**; **212** в двоичную систему счисления.
2. Переведите числа **1011011_2** , **1001010101_2** , **1001111111_2** в десятичную систему счисления.