



**Для тех,  
кто почему-то  
совсем-совсем забыл  
школьную информатику**

## Требования к представлению чисел в ЭВМ:

1. Кодирование с помощью элементов с двумя состояниями (вкл/ выкл).
2. Возможность выполнения арифметических и других операций.
3. Компактность.

## Системы счисления

### Десятичная

$$5072 = 2 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^1 + 0 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^3$$

### N –ичная.

$$ABC_N = C \cdot N^0 + B \cdot N^1 + A \cdot N^2$$

### Двоичная.

$$100101_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 = 37_{10}$$

Информация в ЭВМ представляется в двоичной системе.

## Перевод из двоичной системы в десятичную.

**$1101001_2 \rightarrow 10$**

1. Пронумеровать разряды справа налево, начиная с 0.
2. Подписать под номерами разрядов соответствующие степени двойки.
3. Подчеркнуть степени, стоящие под единицами.
4. Сложить подчёркнутые числа.

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ \underline{64} & \underline{32} & 16 & \underline{8} & 4 & 2 & \underline{1} \end{array}$$

$$1 + 8 + 32 + \underline{64} = 105$$

$$1101001_2 = 105_{10}$$

### Степени двойки

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

## Перевод из десятичной системы в двоичную

$$89_{10} \rightarrow 1011001_2$$

1. Записать число слева от вертикальной черты.
2. Разделить число слева от черты на 2 с остатком, остаток записать справа, результат внизу.
3. Если результат  $>0$ , перейти к правилу 2.
4. Выписать остатки снизу вверх.

89	1
44	0
22	0
11	1
5	1
2	0
1	1
0	
$89_{10} = 1011001_2$	

Числа в двоичной записи трудны для восприятия человеком. Поэтому на практике применяют ещё восьмеричную и шестнадцатеричную запись.

Для представления чисел в **2**-ичной системе используется алфавит из двух чисел и поэтому требуется **1 бит** для кодирования одной двоичной цифры.

Для представления чисел в **8**-ричной системе используется алфавит из восьми чисел и поэтому для кодирования одной 8-ричной цифры требуется **3 бита** ( $8 = 2^3$ ), т.е. 3 двоичных разряда (**триада**).

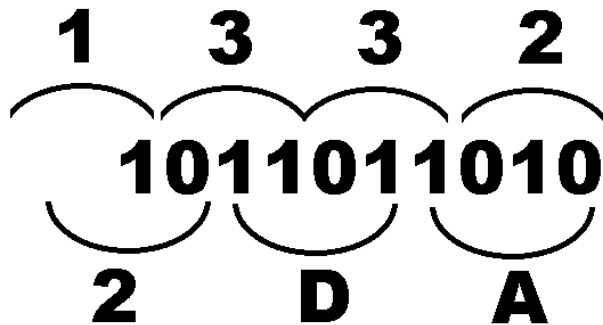
Для представления чисел в **16**-ричной системе используется алфавит из шестнадцати чисел и поэтому для кодирования одной 16-ричной цифры требуется **4 бита** ( $16 = 2^4$ ), т.е. 4 двоичных разряда (**тетрада**).

Числа в восьмеричной и шестнадцатеричной системах требуют соответственно в три (восьмеричная) и в четыре (шестнадцатеричная) раза меньше разрядов, чем в двоичной системе (ведь числа 8 и 16 – соответственно, третья и четвертая степени числа 2).

<b><i>Десятичная</i></b>	<b><i>Двоичная</i></b>	<b><i>Восьмеричная</i></b>
0	000	0
1	001	1
2	010	2
3	011	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	10

<b><i>Десятичная</i></b>	<b><i>Двоичная</i></b>	<b><i>16-ричная</i></b>
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10

## Перевод чисел между двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной системами счисления



Восьмеричная система, разделяем на триады, начиная справа, выписываем значения из таблицы (см. выше)

Шестнадцатеричная система, разделяем на тетрады, начиная справа, выписываем значения из таблицы (см. выше)

$$1011011010_2 = 1332_8 = 2DA_{16}$$