
Двоичная система счисления. Основы двоичной Арифметики

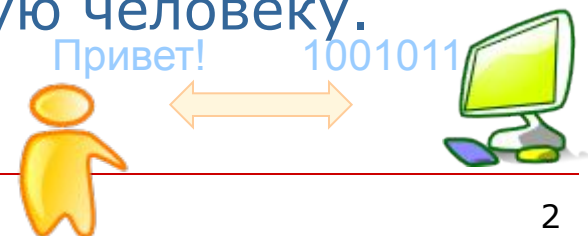
Двоичное кодирование в компьютере

Вся информация, которую обрабатывает компьютер должна быть представлена двоичным кодом с помощью двух цифр: **0** и **1**. *Эти два символа принято называть двоичными цифрами или битами.*

С помощью двух цифр 0 и 1 можно закодировать любое сообщение. Это явилось причиной того, что в компьютере обязательно должно быть организовано два важных процесса: кодирование и декодирование.

Кодирование – преобразование входной информации в форму, воспринимаемую компьютером, т.е. двоичный код.

Декодирование – преобразование данных из двоичного кода в форму, понятную человеку.



Двоичная система счисления

Двоичная система счисления — позиционная система счисления с основанием 2. Используются цифры 0 и 1.

Двоичная система используется в цифровых устройствах, поскольку является наиболее простой и удовлетворяет требованиям:

- Чем меньше значений существует в системе, тем проще изготовить отдельные элементы.
- Чем меньше количество состояний у элемента, тем выше помехоустойчивость и тем быстрее он может работать.
- Простота создания таблиц сложения и умножения — основных действий над числами

Соответствие десятичной и двоичной систем счисления

p=1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
p=2	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	100	1010 1	1011	110	1101 0	1110	111	1000 1

Количество используемых цифр называется основанием системы счисления.

При одновременной работе с несколькими системами счисления для их различения основание системы обычно указывается в виде нижнего индекса, который записывается в десятичной системе:

123_{10} — это число 123 в десятичной системе счисления;

1111011_2 — то же число, но в двоичной системе.

Двоичное число 1111011 можно расписать в виде: $1111011_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Перевод **из десятичной** системы счисления в систему счисления с основанием p осуществляется последовательным делением десятичного числа и его десятичных частных на p , а затем выписыванием последнего частного и остатков в обратном порядке.

Переведем десятичное число 20_{10} в двоичную систему счисления (основание системы счисления $p=2$). В итоге получили $20_{10} = 10100_2$.

$$\begin{array}{r|l}
 20 & 2 \\
 \hline
 20 & 10 \\
 \hline
 \textcircled{0} & 10 \\
 \hline
 & \textcircled{0} \\
 & 5 \\
 & \hline
 & 4 \\
 & \hline
 & \textcircled{1} \\
 & 2 \\
 & \hline
 & 2 \\
 & \hline
 & \textcircled{0} \\
 & 2 \\
 & \hline
 & \textcircled{1}
 \end{array}$$

Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Перевод **из двоичной** системы счисления в систему счисления с основанием 10 осуществляется последовательным умножением элементов двоичного числа на 10 в степени места этого элемента при учете что нумерация мест идет справа и начинается с цифры «0».

Переведем двоичное число 10010_2 в десятичную систему счисления. В итоге получили $10010_2 = 18_{10}$.

$$10010_2 = 1 * 2^4 + 0 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0 = 16 + 2 = 18_{10}$$