

Почему двоичная система счисления так распространена?

Дело в том, что двоичная система счисления — это язык вычислительной техники. Каждая цифра должна быть как-то представлена на физическом носителе. Если это десятичная система, то придётся создать такое устройство, которое может быть в десяти состояниях, что очень сложно. Проще изготовить физический элемент, который может быть лишь в двух состояниях (например, есть ток или нет тока). Это одна из основных причин, почему двоичной системе счисления уделяется столько внимания.

■ Перевод десятичного числа в двоичное

Может потребоваться перевести десятичное число в двоичное. Один из способов — **деление** на **2** и формирование двоичного числа из остатков.

✓ Допустим, необходимо получить из числа 77 его двоичную запись:

$$77 / 2 = 38 \text{ (остаток 1),}$$

$$38 / 2 = 19 \text{ (остаток 0),}$$

$$19 / 2 = 9 \text{ (остаток 1),}$$

$$9 / 2 = 4 \text{ (остаток 1),}$$

$$4 / 2 = 2 \text{ (остаток 0),}$$

$$2 / 2 = 1 \text{ (остаток 0),}$$

$$1 / 2 = 0 \text{ (остаток 1).}$$

Собираем остатки вместе, начиная с конца: 1001101. Это и есть число 77 в двоичном представлении. Проверим:

$$1001101 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 64 + 0 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 77.$$

Другой вид записи решения таких заданий — деление уголком. Рассмотрим на примере.

✓ Переведите число 19 из десятичной системы в двоичную.

Решение:

Перевод 19_{10} в двоичную систему выполняется делением на 2.

$$\begin{array}{r} 19 \\ -18 \quad 2 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \\ -8 \quad 2 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ -4 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ -2 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ -1 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array}$$

Записываем остатки от деления справа налево для ответа. Получим: $19_{10} = 10011_2$.

Ответ: $19_{10} = 10011_2$.

✓ Какие символы есть в пятеричной системе счисления?

Решение:

В пятеричной системе счисления есть 5 разных символов, начиная с 0: 0, 1, 2, 3, 4.

✓ Переведите 75_{10} в двоичную систему.

Решение:

✓ Число 1001001001_2 переведите в десятичную систему счисления.

Решение:

Представим это число в виде развёрнутой записи, для этого пронумеруем разряды справа налево, начиная с нуля.

$$9876543210$$

$$1001001001_2 = 1 \cdot 2^9 + 0 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 512 + 0 + 0 + 64 + 0 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 = 585_{10}.$$

Ответ: 585_{10} .

✓ Обратите внимание на то, что в десятичной системе 57 и 75 — разные числа, точно так же и в двоичной системе 11001 и 10011 — разные числа, поскольку обе системы являются позиционными.

✓ Число 468_{10} переведите в двоичную систему счисления.

Решение:

Целая часть числа находится делением на **основание новой системы** счисления.

$$\begin{array}{r} 468 \\ -468 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 234 \\ -234 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 117 \\ -116 \quad 2 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 58 \\ -58 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 29 \\ -28 \quad 2 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 14 \\ -14 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ -6 \quad 2 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ -2 \quad 2 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ -1 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array}$$

Ответ: $468_{10} = 111010100_2$.

✓ Число 100010111011_2 переведите в десятичную систему счисления.

Решение: