

ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

АЛФАВИТЫ ОСНОВНЫХ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ

Основание	Название	Алфавит
2	Двоичная	0 1
8	Восьмеричная	0 1 2 3 4 5 6 7
10	Десятичная	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
16	Шестнадцатеричная	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

✓ Двоичная система

Свёрнутая запись числа: 1011010_2 .

Пронумеруем разряды, начиная с младшего.

6	5	4	3	2	1	0
1	0	1	1	0	1	0

Развёрнутая запись числа: $1011010_2 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$.

Другие системы счисления записываются аналогично вышеприведённым системам с тем лишь исключением, что основание степени будет соответствовать основанию счёта. Так, девятеричная система будет иметь следующий алфавит: 0 1 2 3 4 5 6 7 8.

✓ Запишем алфавит для двенадцатеричной системы счисления:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B.

ДВОИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

В двоичной системе счисления используются всего две цифры: 0 и 1.

Чтобы научиться понимать числа в двоичной системе счисления, сна-

чала рассмотрим, как формируются числа в привычной для нас десятичной системе.

В алфавите десятичной системы счисления есть знаки от 0 до 9.

Когда счёт достигает 9, вводится новый разряд (десятки), а единицы обнуляются и счёт начинается снова. После 19 разряд десятков увеличивается на 1, а единицы снова обнуляются и т. д. Когда десятки доходят до 9, появляется третий разряд — сотни.

0 1 2... 9
10 11 12... 19
20 21... 99
100 101 102

Двоичная система счисления аналогична десятичной, за исключением того, что в формировании числа участвуют всего лишь два знака: 0 и 1.

Как только разряд достигает своего предела (т. е. единицы), появляется новый разряд, а старый обнуляется.

■ Перевод чисел из двоичной системы счисления в десятичную

Нетрудно заметить, что в двоичной системе счисления длины чисел с увеличением значения растут быстрыми темпами. Как определить, что значит такая запись: 10001001_2 ? Непривычный к такой форме записи чисел человеческий мозг обычно не может понять, сколько это. Неплохо бы уметь переводить двоичные числа в десятичные.

В десятичной системе счисления любое число можно представить

в виде суммы единиц, десятков, сотен и т. д.:

$$1476 = 1000 + 400 + 70 + 6.$$

Можно пойти ещё дальше и разложить так:

$$1476 = 1 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0.$$

Посмотрите на эту запись внимательно. Здесь 1, 4, 7 и 6 — это набор цифр, из которых состоит число 1476. Все эти цифры поочередно умножаются на 10, возведённое в ту или иную степень. Десять — это основание десятичной системы счисления. Степень, в которую возводится десятка, — разряд цифры за минусом единицы.

Аналогично можно разложить и любое двоичное число. Только основание здесь будет 2:

$$10001001 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0.$$

Если посчитать сумму составляющих, то в итоге мы получим десятичное число, соответствующее 10001001_2 :

$$1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 128 + 0 + 0 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 = 137.$$

Значит, число 10001001_2 по основанию 2 равно числу 137 по основанию 10. Записать это можно так:

$$10001001_2 = 137_{10}.$$