

# Системы счисления

## 1.6. Системы счисления

**Система счисления** — это способ записи чисел с помощью заданного набора специальных знаков (цифр).

### ● **Непозиционные**

- вес цифры не зависит от ее позиции в записи числа (XXXII, IX – римская система счисления)

### ● **Позиционные**

- вес цифры изменяется от ее позиции в последовательности цифр  
(757,7 = 700 + 50 + 7 + 0,7 =  $7 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1}$ )

## 1.6. Системы счисления

**Основание** позиционной системы счисления — это количество различных знаков или символов, используемых для изображения цифр в данной системе.

$$a_{n-1} q^{n-1} + a_{n-2} q^{n-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + \dots + a_{-m} q^{-m},$$

где  $q$  — основание системы;

$a_i$  — цифры системы счисления;

$n$  и  $m$  — число целых и дробных разрядов

- **двоичная** (используются цифры 0, 1);
- **восьмеричная** (используются цифры 0, 1, ..., 7);
- **шестнадцатеричная** (для первых целых чисел от нуля до девяти используются цифры 0, 1, ..., 9, а для следующих чисел — от десяти до пятнадцати — в качестве цифр используются символы A, B, C, D, E, F)

## 1.6. Системы счисления

10 - я	2 - я	8 - я	16 - я	10 - я	2 - я	8 - я	16 - я
0	0	0	0	10	1010	12	A
1	1	1	1	11	1011	13	B
2	10	2	2	12	1100	14	C
3	11	3	3	13	1101	15	D
4	100	4	4	14	1110	16	E
5	101	5	5	15	1111	17	F
6	110	6	6	16	10000	20	10
7	111	7	7	17	10001	21	11
8	1000	10	8	18	10010	22	12
9	1001	11	9	19	10011	23	13

## 1.6. Системы счисления

**Преимущества** двоичной системы:

- для ее реализации нужны **технические устройства с двумя устойчивыми состояниями** (есть ток — нет тока, намагничен — не намагничен и т.п.);
- представление информации посредством только двух состояний **надежно и помехоустойчиво**;
- возможно **применение аппарата булевой алгебры** для выполнения логических преобразований информации;
- двоичная арифметика намного проще десятичной.

**Недостаток** двоичной системы — **быстрый рост числа разрядов**, необходимых для записи чисел.

## 1.6. Системы счисления

**Перевод** восьмеричных и шестнадцатеричных чисел в двоичную систему:

$$537,1_8 = 101\ 011\ 111,001_2 ; 1A3, F_{16} = 1\ 1010\ 0011, 1111_2$$

↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓

5   3   7   1   1   A   3   F

**Перевод** из двоичной системы в восьмеричную или шестнадцатеричную:

$$10101001,10111_2 = 10\ 101\ 001, 101\ 110_2 = 251,56_8$$

↓   ↓   ↓   ↓   ↓

2   5   1   5   6

$$10101001,10111_2 = 1010\ 1001, 1011\ 1000_2 = A9, B8_{16}$$

↓   ↓   ↓   ↓

A   9   B   8

# 1.6. Системы счисления

Пример:  $999,35_{10} = 1111100111,01011_2$

для целой части:

999		2							
1		499		2					
1		249		2					
1		124		2					
0		62		2					
0		31		2					
1		15		2					
1		7		2					
1		3		2					
1		1		1					

для дробной части:

0,35		2
0,70		2
1,40		2
0,80		2
1,60		2
1,20		2

# 1.7. Кодирование данных

## Единицы измерения объема информации

**Бит** — минимальная единица измерения информации

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит}$$

$$1 \text{ Кбайт} = 1024 \text{ байт} = 2^{10} \text{ байт}$$

$$1 \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Кбайт} = 2^{20} \text{ байт}$$

$$1 \text{ Гбайт} = 1024 \text{ Мбайт} = 2^{30} \text{ байт}$$

$$1 \text{ Тбайт} = 1024 \text{ Гбайт} = 2^{40} \text{ байт}$$

$$1 \text{ Пбайт} = 1024 \text{ Тбайт} = 2^{50} \text{ байт}$$

$$\mathbf{N = 2^m,}$$

где: **N** — количество независимых кодируемых значений;  
**m** — разрядность двоичного кодирования, принятая в данной системе

## 1.7. Кодирование данных

- Кодирование целых и действительных чисел

характеристика

$$\begin{array}{l} 300\ 000 = 0,3 \times 10^6 \\ 3,1414926 = 0,31415926 \times 10^1 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 300\ 000 \\ 3,1414926 \end{array}} \right\} \text{нормализованная форма} \\ \text{мантисса} \qquad \qquad \qquad \text{записи числа}$$

- Кодирование текстовых данных
  - ASCII
  - KOI-8
  - UNICODE

## 1.7. Кодирование данных

- Кодирование графических данных

**RGB**

- Green
- Blue
- Red

**CMYK**

- Magenta
- Yellow
- Black
- Cyan

- Кодирование звуковой информации
  - Метод **FM (Frequency Modulation)**
  - Метод **таблично волнового (Wave-Table) синтеза**