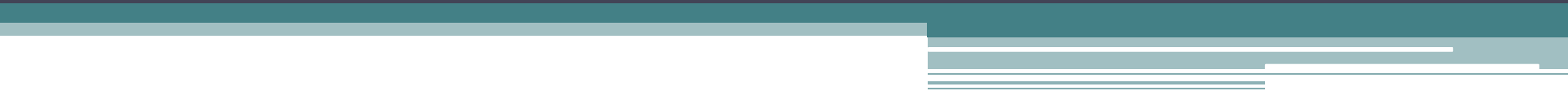


Кодирование информации. Основные понятия и определения. Системы счисления

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal, light blue, and white) extending from the left edge of the slide towards the right.

Кодирование информации

Для передачи в канал связи сообщения преобразуются в сигналы. Символы, при помощи которых создаются сообщения, образуют первичный алфавит, при этом каждый символ характеризуется вероятностью его появления в сообщении. Каждому сообщению однозначно соответствует сигнал, представляющий определенную последовательность элементарных дискретных символов, называемых кодовыми комбинациями.

Кодирование информации

- **Кодирование** - это преобразование сообщений в сигнал, т.е. преобразование сообщений в кодовые комбинации.
- **Код** - система соответствия между элементами сообщений и кодовыми комбинациями.
- **Кодер** - устройство, осуществляющее кодирование.
- **Декодер** - устройство, осуществляющее обратную операцию, т.е. преобразование кодовой комбинации в сообщение.
- **Алфавит** - множество возможных элементов кода, т.е. элементарных символов (кодовых символов) $X = \{x_i\}$, где $i = 1, 2, \dots, m$.
- Количество элементов кода - m называется его **основанием**. Для двоичного кода $x_i = \{0, 1\}$ и $m = 2$.
- Конечная последовательность символов данного алфавита называется **кодовой комбинацией** (кодовым словом).
- Число элементов в кодовой комбинации - n называется **значностью** (длиной комбинации).
- Число различных кодовых комбинаций ($N = m^n$) называется **объемом** или мощностью кода.

Кодирование информации

- Если N_o - число сообщений источника, то $N \geq N_o$
- Множество состояний кода должно покрывать множество состояний объекта.
- Полный равномерный n - значный код с основанием t содержит $N = t^n$ кодовых комбинаций.
- Такой код называется **примитивным**.

Системы счисления

Система счисления — символический метод записи чисел, представление чисел с помощью письменных знаков.

Символы, при помощи которых записывается число, называются **цифрами**.

Система счисления:

- даёт представления множества чисел (целых или вещественных)
- даёт каждому числу уникальное представление (или, по крайней мере, стандартное представление)
- отражает алгебраическую и арифметическую структуру чисел.

Алфавит и основание системы счисления

- **Алфавитом системы счисления** называется совокупность различных цифр, используемых в позиционной системе счисления для записи чисел
- Например:
- Десятичная система: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
- Двоичная система: $\{0, 1\}$
- Восьмеричная система: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
- Шестнадцатеричная система: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$

Количество цифр в алфавите равно основанию системы счисления.

Основанием позиционной системы счисления называется количество знаков или символов, используемых для изображения числа в данной системе счисления.

Базисом позиционной системы счисления называется последовательность чисел, каждое из которых задает количественное значение или «вес» каждого разряда.

Например: Базисы некоторых позиционных систем счисления.

Десятичная система: $10^0, 10^1, 10^2, 10^3, 10^4, \dots, 10^n, \dots$

Двоичная система: $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, \dots, 2^n, \dots$

Восьмеричная система: $8^0, 8^1, 8^2, 8^3, 8^4, \dots, 8^n, \dots$

Пример. Десятичное число 4718,63, двоичное число 1001,1, восьмеричное число 7764,1, шестнадцатеричное число 3AF.

Позиция цифры в числе называется **разрядом**: разряд возрастает справа налево, от младших к старшим, начиная с нуля.

Алгоритмы перевода в системы счисления по разным основаниям

Алгоритм перевода чисел из любой системы счисления в десятичную

- Представить число в развернутой форме. При этом основание системы счисления должно быть представлено в десятичной системе счисления.
- Найти сумму ряда. Полученное число является значением числа в десятичной системе счисления.

$X_s = A_0 S^0 + A_1 S^1 + A_2 S^2 + \dots$, где X_s – число в S -й системе счисления, S – основание системы, A – цифра числа.

Пример:

- $110110_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 54_{10}$

Алгоритм перевода целых чисел из десятичной системы счисления в любую другую

- Последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на основание новой системы счисления до тех пор, пока не получится частное, меньше делителя.
- Полученные остатки, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления.
- Составить число в новой системе счисления, записывая его, начиная с последнего остатка.
- Пример
- $25_{10} = 11001_2$



Десятиричная	Двоичная	Восьмиричная	Шестнадцатиричная
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Сложение в двоичной системе счисления

Правило выполнения в двоичной системе счисления арифметического сложения одноразрядных чисел:

- $0 + 0 = 0$; $1 + 0 = 1$; $0 + 1 = 1$; $1 + 1 = 10$.

- Примеры:

1001	1101	11111	1010011,111
+	+	+	+
1010	1011	1	11001,110
-----	-----	-----	-----
10011	11000	100000	1101101,101

Вычитание в двоичной системе счисления

Исходя из того, что вычитание есть действие, обратное сложению, запишем правило арифметического вычитания одноразрядных чисел в двоичной системе счисления:

- $0 - 0 = 0$; $1 - 0 = 1$; $1 - 1 = 0$; $10 - 1 = 1$.

- Примеры:

$$10111001,1 - 10001101,1 = 101100,0$$

$$101011111 - 110101101 = -1001110$$

10111001,1

110110101

-

-

10001101,1

101011111

00101100,0

001010110