

# Кодирование информации

# Кодирование информации

**Дискретное кодирование**

# Вспомним известное

**Кодирование** — это представление информации в форме, удобной для её хранения, передачи и автоматической обработки.

**Код** — это правило, по которому сообщение преобразуется в цепочку знаков.

**Язык** — это система знаков и правил, используемая для записи и передачи информации.

**Формальный язык** — это язык, в котором однозначно определяется значение каждого слова, а также правила построения предложений и придания им смысла.

# Знаковые системы

**Знак** — это «заменитель» объекта, вызывает в сознании объект.



– пиктограмма

**Символ** — это знак, о значении которого люди договорились.

§ – параграф



– евро

**Знаковая система** определяется алфавитом (набором используемых знаков) и правилами выполнения операций с этими знаками.

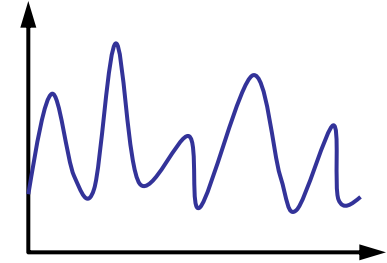


Знаковая система в компьютерах?

010101

# Аналоговые сигналы и устройства

**Аналоговый сигнал** — это сигнал, который в любой момент времени может принимать любые значения в заданном диапазоне.

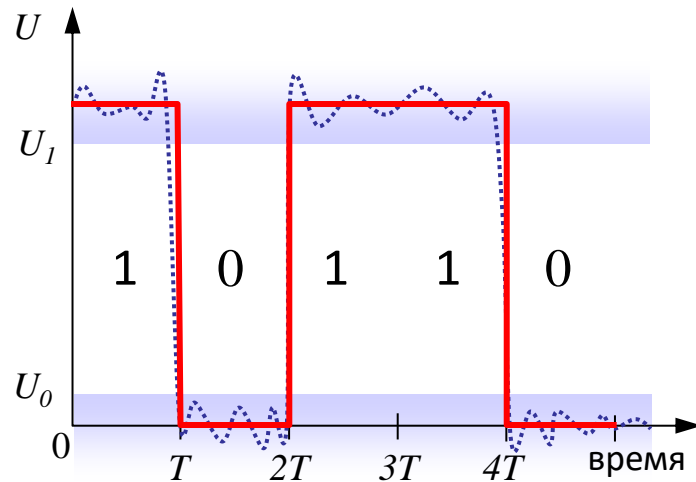


Аналоговые компьютеры



- невозможно «очистить» сигнал от помех
- при измерении сигнала вносится ошибка
- при копировании аналоговая информация искажается

# Дискретные (цифровые) сигналы



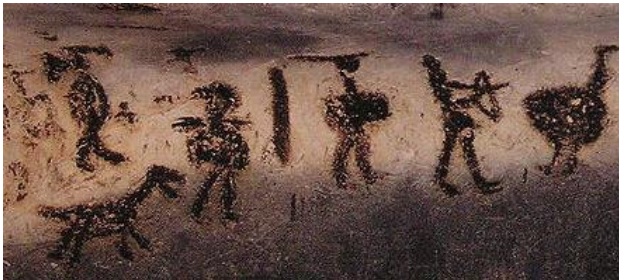
Свойства:

- сигнал изменяется только в отдельные моменты времени (*дискретность по времени*);
- принимают только несколько возможных значений (*дискретность по уровню*).

**Дискретный сигнал** — это последовательность значений, каждое из которых принадлежит некоторому конечному множеству.

# Дискретность

**Цель** – максимально точно передавать сообщения при сильных помехах.



*Pacta sunt servanda.*

• — —    • —    • • •    • — • —  
01000011001



Компьютеры могут хранить и обрабатывать только дискретную информацию!

... закодированную с помощью конечного количества знаков некоторого алфавита.



Все виды информации нужно перевести в дискретный вид!

# Дискретизация

**Дискретизация** — это представление единого объекта в виде множества отдельных элементов.

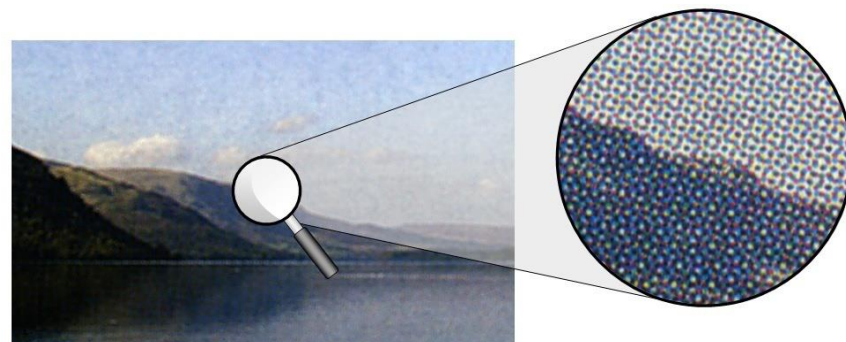




# Непрерывность и дискретность



При увеличении точности дискретизации свойства аналоговой и дискретной информации практически совпадают!



# Цифровые данные

---

Является ли информация, которую обрабатывает и сохраняет компьютер, данными?

# Цифровые данные

---

**Да, компьютеры работают с цифровыми данными – это информация, которая хранится и обрабатывается в электронном виде.**

# Цифровые данные

---

Каждый текст, изображение, звук или другая информация в компьютере преобразуется в цифровые данные, которые записываются в виде **двоичных чисел 0 и 1**. Эти числа, **называемые битами**, являются основным языком компьютера, с помощью которого он может интерпретировать и выполнять различные задачи.

# Данные, информация и знания

Данные, информация и знания — это взаимосвязанные понятия, которые составляют основу управления знаниями.

**Данные** — это сырые факты или цифры, которые сами по себе не имеют явного смысла. Это могут быть числа, текст или другие символы, фиксирующие определенные явления. Когда эти данные получают контекст и интерпретацию, они превращаются в **информацию**.

# Данные, информация и знания

**Информация** придает данным осмысленное значение и позволяет использовать их для принятия решений или анализа.

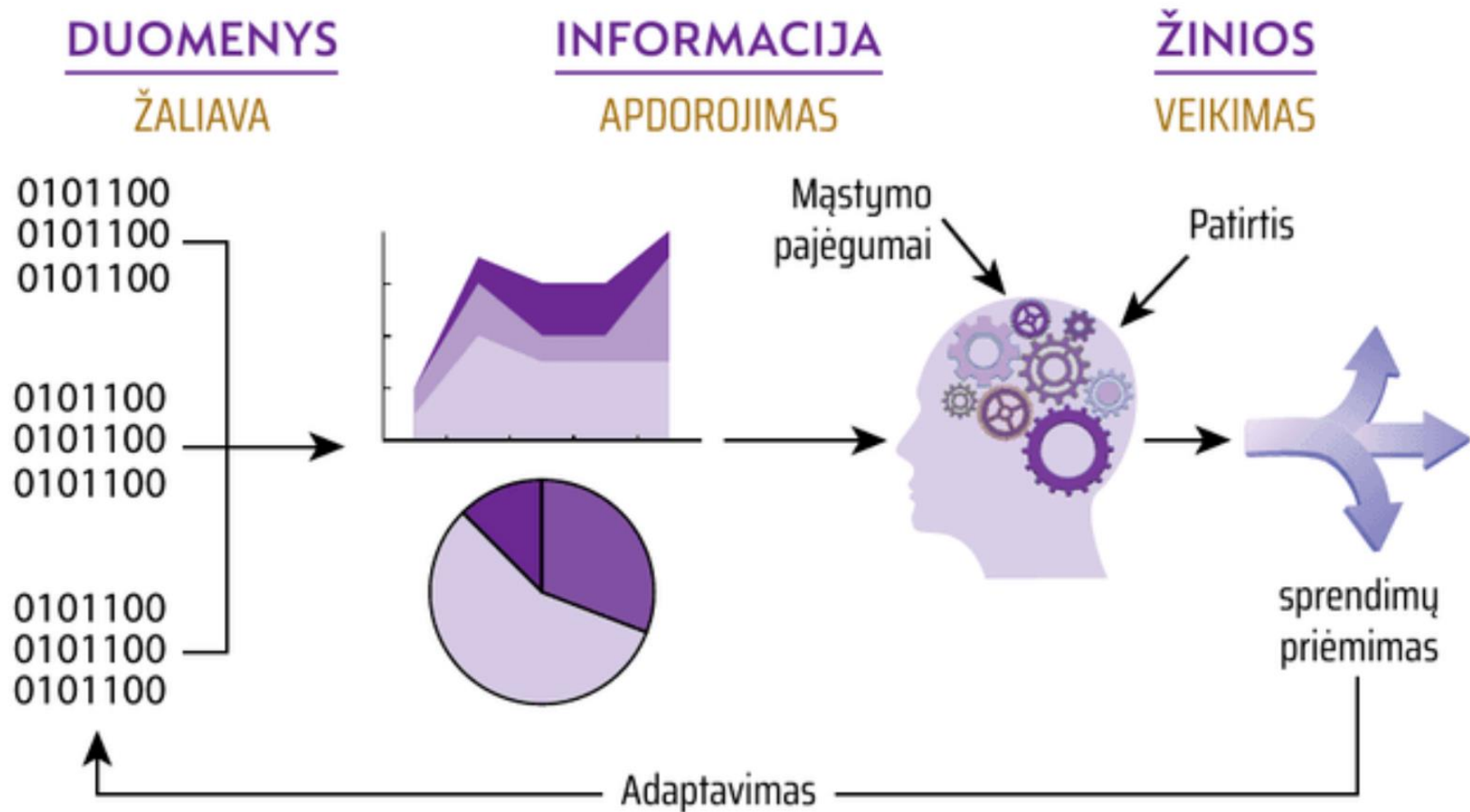
**Знания** — это еще более высокий уровень, который представляет собой информацию, полученную и обработанную через опыт, обучение или понимание. Знания помогают принимать обоснованные решения и создавать новые идеи, опираясь на накопленную информацию и предыдущий опыт. Таким образом, данные являются основой для информации, а информация — источником знаний.

# Данные, информация и знания

---



# Данные, информация и знания





# Количество возможных сообщений

Если алфавит языка состоит из *символов* (имеет мощность  $N$ ), количество различных сообщений длиной  $L$  знаков равно

$$M = N^L$$

Для двоичного кода:  $M = 2^L$

Сколько

- возможных 7-битовых двоичных кодов?
- возможных 5-буквенных слов в русском языке?
- возможных 3-буквенных слов в английском языке?

$2^7$

$33^5$

$26^3$

# Количество возможных сообщений

*Сколько*

2<sup>8</sup>

- различных чисел можно закодировать в 8-битовой ячейке?

3<sup>8</sup>

- различных чисел можно закодировать в 8-разрядной ячейке троичного компьютера (-1, 0, 1)?

10

- сколько битов нужно выделить для хранения номера спортсмена от 1 до 1000?

$$512 = 2^9 < 1000 \leq 2^{10} = 1024$$

8

- сколько битов нужно выделить для хранения температуры от -50° до 80°?

$$128 = 2^7 < 131 \leq 2^8 = 256$$

# Задачи

1. Сколько существует в коде Морзе различных последовательностей из точек и тире, длина которых от 4 до 6 символов?

# Задачи

2. Вася и Петя передают друг другу сообщения, используя синий, красный и зелёный фонарики. Это они делают, включая по одному фонарику на одинаковое короткое время в некоторой последовательности. Количество вспышек в одном сообщении — 3 или 4, между сообщениями — паузы. Сколько различных сообщений могут передавать мальчики?

## Задачи

3. Шахматная доска состоит из 8 столбцов и 8 строк. Какое минимальное количество битов потребуется для кодирования координат одной шахматной фигуры?

# Задачи

4. Для кодирования значений температуры воздуха (целое число в интервале от  $-50$  до  $40$ ) используется двоичный код. Какова минимальная длина двоичного кода?

# Задачи

5. Автомобильный номер длиной 6 символов составляется из заглавных букв (всего используется 12 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством битов, а каждый номер — одинаковым и минимально возможным количеством байтов. Определите объём памяти, необходимый для хранения 32 автомобильных номеров.

## Задачи

6. В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляют из заглавных букв (задействовано 19 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 40 номеров.



7. В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляют из заглавных букв (задействовано 25 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке.

Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит).

Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 40 номеров.