



- **Количеством информации** называют числовую характеристику сигнала, отражающую ту *степень неопределенности* (неполноту знаний), которая исчезает после получения сообщения в виде данного сигнала.

# Подходы к определению количества информации

- Статистический
- Синтаксический
- Семантический
- Прагматический

# Статистический подход

Американский инженер **Р. Хартли** в 1928 г. процесс получения информации рассматривал как выбор одного сообщения из конечного наперёд заданного множества из  $N$  равновероятных сообщений, а количество информации  $I$ , содержащееся в выбранном сообщении, определял как двоичный логарифм  $N$ .

**Формула Хартли:  $I = \log_2 N$**

Ту же формулу можно представить иначе:

$$N = 2^i,$$

где  $i$ - количество информации в битах;

$N$ -число возможных состояний.

Допустим, нужно угадать одно число из набора чисел от единицы до ста. По формуле Хартли можно вычислить, какое количество информации для этого требуется:

$$I = \log_2 100 = 6,644.$$

Таким образом, сообщение о верно угаданном числе содержит количество информации, приблизительно равное 6,644 единицы информации.

Для задач с не равновероятными событиями американский учёный **Клод Шеннон** предложил в 1948 г. другую формулу определения количества информации, учитывающую возможную неодинаковую вероятность сообщений в наборе.

**Формула Шеннона:**

$$I = - ( p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2 + \dots + p_N \log_2 p_N ),$$

где  $p_i$  — вероятность того, что именно  $i$ -е сообщение выделено в наборе из  $N$  сообщений.

Легко заметить, что если вероятности  $p_1, \dots, p_N$  равны, то каждая из них равна  $1/N$ , и формула Шеннона превращается в формулу Хартли.

**Бит** в теории информации — количество информации, необходимое для различения двух равновероятных.

В вычислительной технике битом называют ячейку памяти компьютера, необходимую для хранения одного из двоичных знаков "0" и "1".

Бит — слишком мелкая единица измерения. На практике чаще применяется более крупная единица — **байт**, равная **восми битам**. Именно восемь битов требуется для того, чтобы закодировать любой из 256 символов алфавита клавиатуры компьютера ( $256=2^8$ ).

Широко используются более крупные производные единицы информации:

- 1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт =  $2^{10}$  байт,
- 1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт,
- 1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт.
- 1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт,
- 1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт =  $2^{50}$  байт.

# Синтаксический подход

Если считать, что появление символов в сообщении равновероятно, то по формуле  $m=2^n$ , где  $m$ - общее количество символов алфавита, а  $n$  – количество информации, которую несет каждый символ, можно рассчитать, какое количество информации несет каждый символ, или другими словами, сколько двоичных ячеек памяти потребуется для хранения каждого символа.

# Семантический подход

- Для человека же существенное значение имеют именно смысл передаваемого сообщения и получаемые при этом знания.
- Общей чертой смысловой информации является то, что она изменяет запас сведений, запас соответствий у получателя информации.

- Запас сведений и соответствий можно представить себе как некоторый обобщенный словарь - ***тезаурус***.

# Прагматический подход

- связан с определением *ценности, полезности* использования информации при выработке потребителем решения для достижения своей цели.

Прагматическая ценность информации определяет ее полезность для достижения поставленной цели. Эта характеристика информации достаточно условна поскольку определяется способностями использования данных в конкретной системе. При этом рассматриваются такие свойства информации, как достаточность, актуальность, доступность, своевременность, достоверность, точность и др.

- Прагматический подход анализирует потребительские свойства информации, соответствие информации цели управления. При оценке *количества информации в прагматическом аспекте* учитывают временную зависимость информации от момента принятия решения. Так как в экономических системах управления ценность информации со временем может настолько понизиться, что информация будет совершенно бесполезной для принятия решения.