

# Количество информации. Единицы количества информации

## 1. Количество информации

Сообщение о событии, у которого только два одинаковых возможных исхода, содержит одну единицу информации, называемую **битом** (**binary digit** – двоичный разряд). Например, один бит информации получает человек, когда он узнаёт, опаздывает с прибытием его поезд или нет, был ночью мороз, или нет и т.д.

Выбор такой единицы количества информации не случаен. Он связан с наиболее распространенным способом ее кодирования при передаче и обработке на ЭВМ.

## 2. Единицы количества информации

Для измерения длины, массы, температуры, времени, напряжения придуманы приборы и введены единицы измерения: метр, килограмм, градус, секунда, вольт (в международной системе единиц СИ).

А как узнать количество информации, обрабатываемой ЭВМ, в каких единицах эту информацию измерять?

В настоящее время в качестве измерителя количества информации приняты следующие единицы: **бит, байт** (в системе СИ).

Биты и байты используются также для измерения «ёмкости» (объема) памяти.

**БИТ** — наименьшая (элементарная) единица количества информации, соответствующая одному разряду двоичного кода. **Один бит** - количество информации, содержащейся в сообщении с двумя возможными равновероятными исходами типа «да» - «нет», что в двоичном коде равнозначно **1 - 0**.

**БАЙТ** — основная единица количества информации в компьютерной технике, соответствующая восьми разрядам двоичного кода: **1 байт = 8 бит**.

За **1 байт** принимается количество информации в сообщении об одном из **256** возможных равновероятных событий. То есть одному байту равна информация об одном из возможных 256 символов, которые могут быть использованы в ЭВМ для ввода, хранения и переработки информации. Байт записывается в памяти машины, читается и обрабатывается как единое целое, т. е. имеет свойства логической и числовой неделимости

Наряду с битами и байтами для измерения количества информации в двоичных сообщениях используются и более крупные единицы — префиксы кило-, мега-, гига-, тера-. Однако, в отличие от общепринятых значений префиксов (например «кило-» =  $10^3$ ) при использовании их применительно к битам и байтам они обозначают близкие степени «двойки».

**1 кбайт, кб** (один килобайт) =  $2^{10} = 1024$  байт

**1 Мбайт, Мб** (один мегабайт) =  $2^{20} = 1024$  кбайт (~ 1 млн. байт)

**1 Гбайт, Гб** (один гигабайт) =  $2^{30} = 1024$  Мбайт (~ 1 миллиард байт)

**1 Тбайт Тб** (один терабайт) =  $2^{40} = 1024$  Гбайт (~ 1 триллион байт)

## 3. Передача информации

Информация передается в виде сообщений от некоторого **источника** информации к ее **приемнику** посредством **канала связи** между ними. В качестве источника информации может выступать живое существо или техническое устройство. Источник посылает передаваемое сообщение, которое кодируется в **сигнал**. **Сигнал** — материально-энергетическая форма представления информации. Сигналы могут быть **аналоговыми** (непрерывными) или **дискретными** (импульсными).

Информация от компьютера может передаваться по различным каналам связи, например, по телефону. Для связи с телефонным каналом используется специальное устройство — **модем**. Название «модем» происходит от слова «модулятор» и «демоулятор». Модулятор преобразует коды компьютера в последовательность импульсов в соответствии со стандартом на телефонный сигнал. Демодулятор преобразует, импульсные последовательности телефонного канала в последовательность кодов для компьютера, если компьютер принимает информацию из телефонного канала.

Прием-передача информации может происходить с разной скоростью (**скорость информационного потока**) и выражается в битах в секунду (бит/с) и кратных им Кбит/с и Мбит/с, вычисляется по формуле:

$$V = I / t$$

Где **V** — скорость передачи информации, **I** — количество информации в сообщении, **t** — время.

Максимальная скорость передачи информации по каналу связи называется **пропускной способностью канала**.

#### 4. Количество возможных событий и количество информации

Существует **формула Хартли**, которая связывает между собой **количество возможных событий N** и **количество информации I** в сообщении:

$$N = 2^i$$

По этой формуле можно легко определить количество возможных событий, если известно количество информации. Например, если мы получили 4 бита информации, то количество возможных событий составляло:

$$N = 2^4 = 16$$

Наоборот, для определения количества информации, если известно количество событий, необходимо решить показательное уравнение относительно **I**.

При алфавитном подходе к определению количества информации используют формулу:

$$I = k \cdot i$$

Где **k** — количество символов некоторого алфавита, в котором **N** различных знаков, **i** находится из формулы  $2^i = N$

#### Практическая часть:

##### Задачи

1. Для кодирования букв **А, З, Р, О** используются двухразрядные двоичные числа **00, 01, 10, 11** соответственно. Этим способом закодировано слово **РОЗА**. Укажите полученное число кода.
2. Скорость передачи данных через **ADSL**-соединение равна **256000 бит/с**. Передача данных через данное соединение заняла **3** минуты. Определите размер файла в килобайтах.
3. Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий из десятичных цифр. При этом все цифры кодируются одним и тем же (минимально возможным) количеством бит. Определите информационный объем в битах сообщения длиной в **150** символов.
4. Сколько килобайт информации содержит сообщение объемом  $2^{24}$  бит?

#### Домашнее задание:

1. Выучите наизусть основные определения этого параграфа.
2. ✍ В рабочей тетради составьте памятку по теме «Единицы количества информации».
3. ✍ Решите задачи:
  - ✓ подсчитайте, сколько бит в одном гигабайте;
  - ✓ какое количество информации получит второй игрок после хода первого игрока в игре «Крестики-нолики» на поле 8x8;
  - ✓ через канал связи со скоростью 50 кбит/с передают файл объемом 3 072 00 байт. Сколько минут будет передаваться файл?