

Измерение информации: алфавитный подход

- **Информация и информационные процессы**

Как измерить информацию?

Вопрос: «**Как измерить информацию?**» очень непростой.

Ответ на него зависит от того, что понимать под информацией. Но поскольку определять информацию можно по-разному, то и **способы измерения тоже могут быть разными.**



ИНФОРМАЦИЯ

Алфавитный подход к измерению информации

Познакомимся с способом измерения информации, который **не связывает** количество информации **с содержанием сообщения**, и называется он **алфавитным** подходом.

При алфавитном подходе к определению количества информации **отвлекаются от содержания** информации и рассматривают информационное сообщение как **последовательность знаков** определенной знаковой системы.

Алфавит и его мощность

Все множество используемых в языке **символов** будем традиционно называть алфавитом.

Обычно под алфавитом понимают только буквы, но поскольку в тексте могут встречаться знаки препинания, цифры, скобки, то мы их тоже включим в алфавит. В алфавит также следует включить и пробел, т.е. пропуск между словами.

Полное количество символов алфавита принято называть **мощностью алфавита**.

Будем обозначать эту величину буквой N . Например, мощность алфавита из заглавных русских букв без буквы ё равна 32.

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЭЮЯ

Сколько информации несет один символ в русском языке

Представьте себе, что текст к вам поступает последовательно, по одному знаку, словно бумажная лента, выползающая из телеграфного аппарата. Предположим, что каждый появляющийся на ленте символ с одинаковой вероятностью может быть любым символом алфавита.

В каждой очередной позиции текста может появиться любой из N символов.

Тогда, согласно известной нам формуле $2^I = N$, каждый такой символ несет I бит информации, которое можно определить из решения уравнения: $2^I = 32$.

Получаем: $I = 5$ бит.



ПРИВЕТ! КАК Д



АЛФАВИТ – это вся совокупность символов, используемых в некотором языке для представления информации

МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА (N) – это число символов в алфавите.

$$2^I = N$$

N

МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА
число символов в алфавите (его размер)

I

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА
количество информации в одном символе

N

I

T

K

$$T = K \times I$$

K

ЧИСЛО СИМВОЛОВ В СООБЩЕНИИ

T

КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ В СООБЩЕНИИ

Задание

Племя Мумбу-Юмбу использует алфавит из букв: $\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\theta\lambda\mu\xi\sigma\psi$, точки и для разделения слов используется пробел.

Сколько информации несет фраза из 20 символов на языке племени?

- Ответ: $16 = 2^4$, $I = 4$ бита.
- $T = 4 * 20 = 80$ бит = 10 байт.

Достаточный алфавит

Удобнее всего измерять информацию, когда размер алфавита N равен целой степени двойки. Например, если $N=16$, то каждый символ несет 4 бита информации потому, что $2^4 = 16$. А если $N=32$, то один символ «весит» 5 бит.

Ограничения на максимальный размер алфавита теоретически не существует. Однако есть алфавит, который можно назвать **достаточным**. Это алфавит **мощностью 256 символов**.

Поскольку $256 = 2^8$, то один символ этого алфавита «весит» 8 бит. Причем 8 бит информации — это настолько характерная величина, что ей даже присвоили свое название — байт.

1 байт = 8 бит

Количество информации в тексте

Посчитаем количество информации на одной странице книги.



Пусть страница содержит 50 строк. В каждой строке — 60 символов. Значит, на странице уместится $50 \times 60 = 3000$ знаков. Тогда объем информации будет равен: $8 \times 3000 = 24\,000$ бит = 3000 байт = 2,9 Кбайт.

При алфавитном подходе к измерению информации количество информации зависит не от содержания, а от размера текста и мощности алфавита.

Задание:

Вычислите какова мощность алфавита, с помощью которого записано сообщение, содержащее 2048 символов, если его объем составляет 1.25 Кбайта.

Решение

Дано: $K=2048$, $T = 1,25$ Кбайт.

Найти: N .

Решение.

$T=1,25$ Кбайт = 1280 байт = 10240 бит.

$T=K * I$, $I = T / K = 10240 / 2048 = 5$ бит.

$N = 2^I = 2^5 = 32$ символа.