

Измерение информации. Единицы измерения информации



Алфавитный подход позволяет измерять информационный объем текста на некотором языке (естественному или формальном), не связанный с содержанием этого текста.



Алфавит. Мощность алфавита.

Под алфавитом некоторого языка принято считать набор букв, знаков препинания, цифр, скобок и других символов, используемых в тексте.

В алфавит также включают пробел, т.е. пропуск между словами.

Полное число символов алфавита принято называть мощностью алфавита.

*Обозначается эта величина буквой **N**.*

Единицей измерения информации является 1 бит.
Чтобы найти информационный вес одного символа:

$$N = 2^b$$

где N – мощность алфавита (символах)
 b – информационный вес одного символа (битах)

Если N не равно двойке в целой степени, то находят ближайшее к N целое число $M = 2^b$, причем $M > N$.

Например, если $N=12$, то $M = 16$

$$\begin{aligned}16 &= 2^b \\b &= 4\end{aligned}$$

Иначе говоря, 12 символов алфавита кодируются 4 битами.

Алфавит, из которого составлен «компьютерный текст», содержит 256 символов.

Чтобы подсчитать информационный объем всего сообщения или текста

$$V = k \cdot b$$

где V – информационный объем

k – количество символов в тексте или сообщении

b – информационный вес одного символа

Единицы измерения информации:

1 байт = 8 бит

1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт

1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт

1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт

1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт

Решение задач:

1. Считая, что каждый символ кодируется двумя байтами, оцените информационный объем в битах следующего предложения:

Один пуд – около 16,4 килограмм

Дано:

$k = 31$ символ

$b = 2$ байта

$V = ?$ (бит)

Решение:

$$V = k \cdot b$$

$$b = 2 \text{ байт} = 2 \cdot 8 = 16 \text{ бит}$$

$$V = 31 \cdot 16 = 512 \text{ (бит)}$$

Ответ: 512 бит

2. Сколько битов информации содержит сообщение объемом 4 Мбайт?

Решение:

$$\begin{aligned}4 \text{ Мбайт} &= 4 \cdot 1024 \text{ Кбайт} = 4 \cdot 1024 \cdot 1024 \text{ байт} = \\&= 4 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит} = 33554432 \text{ бит}\end{aligned}$$

3. Алфавит некоторого языка состоит из 20 символов. Какое количество информации в битах будет содержать сообщение длиной в 80 символов?

Дано:

$N = 20$ символов

$k = 80$ символов

$V = ?$ (бит)

Решение:

$$V = k \cdot b$$

$$N = 2^b$$

$$2^b = 20$$

$$b \approx 5 \text{ бит}$$

$$V = 5 \cdot 80 = 400 \text{ (бит)}$$

Ответ: 400 бит

4. Книжка, подготовленная с помощью компьютера, содержит 150 страниц. На каждой странице 40 строк, в каждой строке 60 символов. Найти информационный объем книжки в Кбайтах?

Дано:

$N = 256$ символов

150 страниц

40 строк на странице

60 символов в строке

$V = ?$ (Кбайт)

Решение:

$$V = k \cdot b$$

$$N = 2^b$$

$$2^b = 256$$

$$b = 8 \text{ бит}$$

$$k = 150 \cdot 40 \cdot 60 = \\ = 360 \, 000 \text{ символов}$$

$$V = 360 \, 000 \cdot 8 = 2880000 \text{ (бит)} = 360 \, 000 \text{ байт} \approx$$

$$\text{Ответ: } 352 \text{ Кбайт} \qquad \qquad \qquad \approx 352 \text{ Кбайт}$$

5. Информационный объем текста, подготовленный с помощью компьютера, равен 6,5 Мбайт. Сколько символов содержит этот текст?

Дано:

$N = 256$ символов

$V = 6,5$ Мбайт

$k = ?$

Решение:

$$V = k \cdot b$$

$$k = \frac{V}{b}$$

$V = 6,5$ Мбайт = 54525952 бит

$$N = 2^b$$

$$2^b = 256$$

$$b = 8 \text{ бит}$$

$$k = \frac{54525952}{8} = 6815744 \text{ (символа)}$$