

«Измерение информации»

Подготовка к контрольной работе

Информационный вес каждого символа, выраженный в битах (i), и мощность алфавита (N) связаны между собой формулой:

$$N = 2^i$$

Информационный объём сообщения

Количество символов
(знаков) в тексте

$$I = k \times i$$

Информационный
вес одного символа
(знака)

Алгоритм вычисления информационного объема сообщения

- 1) Определяем мощность алфавита N ;
- 2) Вычисляем информационный вес символа i (*бит*):

$$N = 2^i$$

- 3) Вычисляем информационный объем сообщения:

$$I = k \cdot i$$

где k – количество символов в сообщении.

Единицы измерения информации

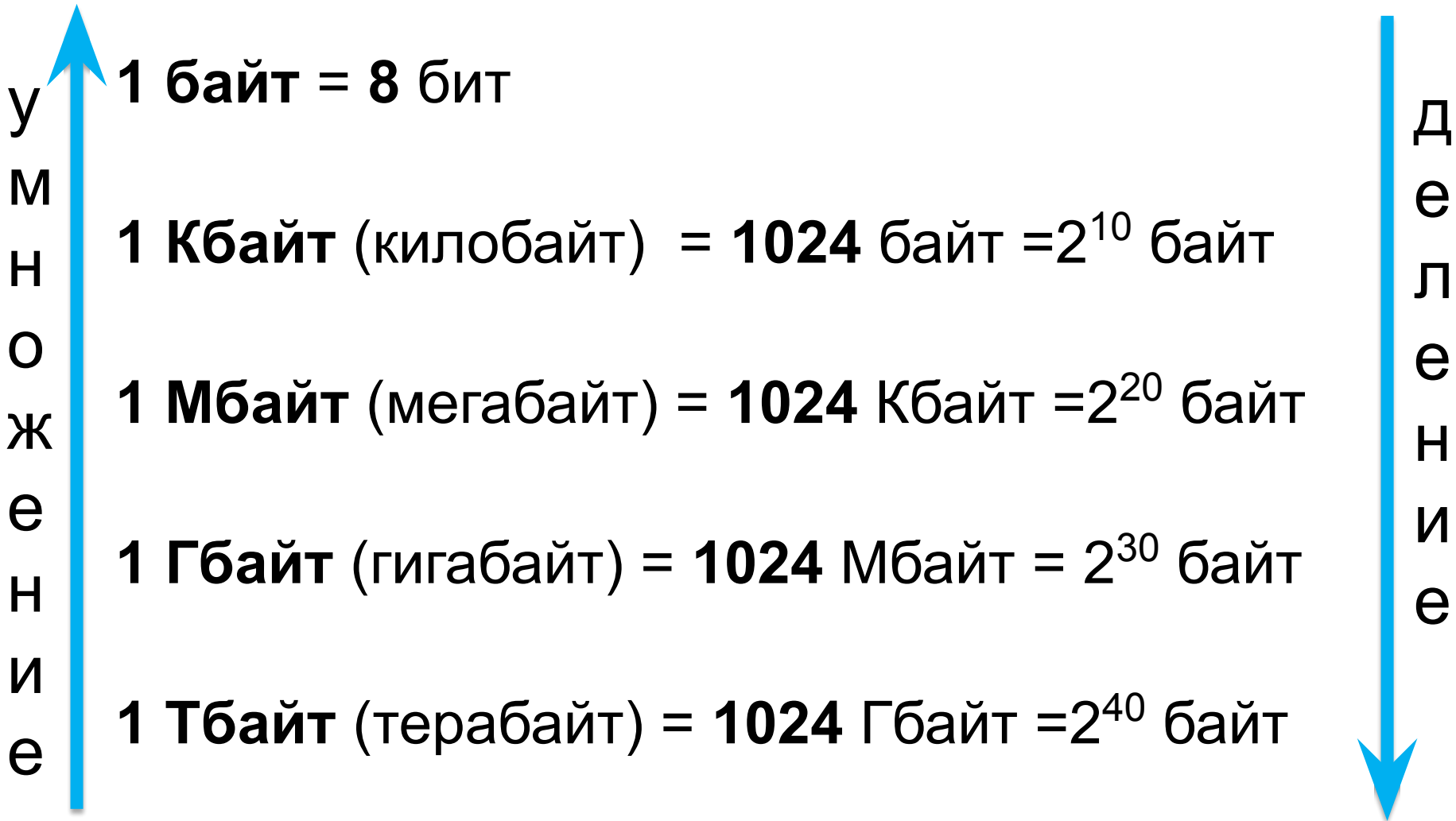
1 бит – минимальная единица измерения информации

Компьютерный алфавит содержит 256 символов.
 $256 = 2^8 \Rightarrow i=8$ битов

1 байт = 8 битов

1 байт - информационный вес символа алфавита мощностью 256.

Единицы измерения информации



Задача № 1.1

Определите вес одного символа **16-символьного** алфавита.

Дано:

$$N=16$$

$i - ?$

Решение:

$$N=2^i$$

$$16=2^i$$

$$i=4 \text{ бита}$$

Ответ: 4 бита.

Задача № 1.2

Определите мощность алфавита, если вес одного символа равен 8 бит.

Дано:

$i=8$ бит

$N - ?$

Решение:

$$N=2^i$$

$$N=2^3=8$$

Ответ: 8.

Задача № 1.3

Определите объем сообщения (в байтах), состоящего из 120 символов, если вес одного символа 4 бита.

Дано:

$$k=120$$

$$i=4 \text{ бита}$$

$$I - ?(\text{б})$$

Решение:

$$I=ki$$

$$I=120 \cdot 4 \text{ бита} = 480 \text{ бит} = \\ =60 \text{ б}$$

Ответ: 60 б.

Задача № 1.4

Информационный объём сообщения равен 3 Кб.
Информационный вес символа – 32 бита. Сколько символов содержит сообщение?

Дано:

$I = 3 \text{ Кб}$,

$i = 32 \text{ бита}$

$k = ?$

Решение:

$$I = k * i$$

$$k = \frac{I}{i}$$

$$k = \frac{3 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит}}{32 \text{ бит}} = \frac{3 \cdot 2^{10} \cdot 2^3}{2^5} = 3 \cdot 2^8 = 3 \cdot 256 = 768$$

Ответ: 768 символов

Задача № 2.1

Чему равна мощность алфавита, используемого для записи сообщения, состоящего из 2048 символов и имеющего объем 16 Кбит?

Дано:

$$k=2048$$

$$I=16 \text{ Кбит}$$

$$N - ?$$

Решение:

$$N=2^i$$

$$I=ki$$

$$i = \frac{I}{k}$$

$$i = \frac{16 * 1024 \text{ бит}}{2048} = 8 \text{ бит}$$

$$N=2^8=256$$

Ответ: 256.

Задача № 2.2

Сколько килобайт составит сообщение из **2048** символов 16-символьного алфавита

Дано:

$$k=2048$$

$$N=16$$

I -? (Кб)

Решение:

$$I=k*i$$

$$N=2^i$$

$$16=2^i$$

$$i=4 \text{ бита}$$

$$I = 2048 \cdot 4 \text{ бита} =$$

$$2^{11} \cdot 2^2 \text{ бит} = 2^{13} \text{ бит} = 2^{10} \text{ б} \\ = 1 \text{ Кб}$$

Ответ: 1 Кбайт.

Задача № 3.1

Два сообщения одинакового объема записаны с помощью 4096-символьного и 256-символьного алфавитов соответственно. Сравните, во сколько раз отличается количество символов в данных сообщениях

Дано:

$$\begin{aligned} I_1 &= I_2 \\ N_1 &= 4096 \\ N_2 &= 256 \end{aligned}$$

Решение:

$$I = k * i$$

$$N = 2^i$$

$$k = \frac{I}{i}$$

$$4096 = 2^i \quad i_1 = 12$$

$$256 = 2^i \quad i_2 = 8$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{8}{12}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{I_1}{i_1} : \frac{I_2}{i_2} = \frac{I_1 \cdot i_2}{i_1 \cdot I_2} = \frac{i_2}{i_1} \quad \frac{k_2}{k_1} = \frac{12}{8} = 1,5$$

Ответ: во втором сообщении в 1,5 раза больше

Задача № 3.2

Два сообщения состоят из одинакового количества символов. Первое записано с помощью 1024-символьного алфавита, а второе – с помощью 256-символьного алфавита. Сравните, во сколько раз отличаются объемы данных сообщений.

Дано:

$$k_1 = k_2$$
$$N_1 = 1024$$
$$N_2 = 256$$

Решение:

$$I = k * i$$

$$N = 2^i$$

$$1024 = 2^i \quad i_1 = 10$$

$$256 = 2^i \quad i_2 = 8$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{10}{8} = 1,25$$

$$\frac{I_1}{I_2} = ?$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{k_1 \cdot i_1}{k_2 \cdot i_2} = \frac{i_1}{i_2}$$

Ответ: объем первого сообщения в 1,25 раза больше