«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

умножение

1 байт = **8** бит

1 Кбайт (килобайт) = **1024** байт =2^{10} байт

1 Мбайт (мегабайт) = **1024** Кбайт =2^{20} байт

1 Гбайт (гигабайт) = **1024** Мбайт = 2^{30} байт

1 Тбайт (терабайт) = **1024** Гбайт =2^{40} байт

деление

Задача № 1.1

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

Дано:

$N=16$

i - ?

Решение:

$N=2^i$

$16=2^i$

$i=4$ *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 бита
I - ?(б)

Решение:

$I=ki$

I=120·4 бита = 480 бит =
=60 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 Кб,
i= 32 бита

k - ?

Решение:

$$I = k * i$$

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

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

$$= 3 \cdot 2^8 = 3 \cdot 256 = 768$$

Ответ: 768 символов

Задача № 2.1

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

Дано:

$k=2048$

$I=16$ Кбит

N - ?

Решение:

$N=2^i$

$I=ki$

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

$$i=\frac{16*1024бит}{2048}=8бит$$

$N=2^8=256$

Ответ: 256.

Задача № 2.2

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

Дано:
$k=2048$
$N=16$

I -? (Кб)

Решение:

$I=k*i$

$N=2^i$

$16=2^i$
$i=4$ бита
$I = 2048 \cdot 4$ бита $= 2^{11} \cdot 2^2$ бит $= 2^{13}$ бит $= 2^{10}$ б $=1$Кб

Ответ: 1 Кбайт.

Задача № 3.1

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

Дано:

$I_1 = I_2$

$N_1 = 4096$

$N_2 = 256$

$\frac{k_1}{k_2} - ?$

Решение:

$I = k * i$

$N = 2^i$

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

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

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

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

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

$\frac{k_2}{k_1} = \frac{12}{8} = 1{,}5$

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:

$k_1=k_2$

$N_1=1024$

$N_2=256$

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

Решение:

$I = k * i$

$N=2^i$

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

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

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

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

Ответ: объем первого сообщения в 1,25 раза больше