

ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Алфавитный подход

Алфавитный подход

Алфавит – набор знаков, используемых при кодировании информации с помощью некоторого языка.

Примеры:

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ	32
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	26
× 0	2
0123456789	10

Мощность алфавита – количество символов.

! Все символы одного алфавита несут одинаковую информацию:

мощность
алфавита

$$N = 2^i$$

информационный
вес символа, бит

Компьютерный алфавит – вес одного символа?



СИМВОЛЬНЫЙ АЛФАВИТ КОМПЬЮТЕРА

- *русские (РУССКИЕ) буквы*
- *латинские (LAT) буквы*
- *цифры (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0)*
- *математические знаки (+, -, *, /, ^, =)*
- *прочие символы («», №, %, <, >, :, ;, #, &)*

$$N = 2^i$$

$$N = 256 = 2^8$$

$$i = 8 \text{ бит} = 1 \text{ байт}$$

1 байт - это информационный **вес одного символа** компьютерного алфавита

$$I = K * i$$

I-объем информации в сообщении (бит)
K- кол-во символов в сообщении

Алфавитный подход

$$I = K \cdot i \quad N = 2^i$$

Задача 1. Определить объем информации (битах) в сообщении

ПРИВЕТВАСЯ

для кодирования которого используется русский алфавит.

Решение:

- считаем все символы (**K= 10** символов)
- мощность алфавита – **N= 32** символа $N=2^i$
($32=2^5$)
- $i=5$, 1 символ несет **5 бит** информации

Ответ: I=10·5 бит = 50 бит

Задача 2

Сколько места в памяти ПК (битах) надо выделить для хранения предложения

Привет, Вася!

- считаем все символы, включая знаки препинания и пробелы (**K= 13** символов)
- $N=256$ символа, $N=2^i$ ($256=2^8$)
- 1 символ алфавита ПК занимает **8 бит = 1 байт**

Ответ: 13 байт или $13*8$ бит = **104 бита**

Задача 3

Сколько байт нужно выделить для хранения текста

МУНСА УРЕ КАМУКА

при использовании алфавита племени МУМУКА: буквы М,У,К,А,Е,Н,Р,С и пробел?

Решение:

- Мощность алфавита $N=9$ (8 букв и пробел)
- $N=2^i$, $9=2^4$, на 1 символ нужно выделить 4 бита (3 бита мало)
- в тексте $K=16$ символов (считая пробелы)
 $I=K \cdot i$

Ответ: $I = 4 \text{ бит} \cdot 16 = 64 \text{ бита} / 8 = \mathbf{8 \text{ байт}}$

Задача 4

Текст, состоящий из 4096 символов, занимает в памяти 4 Кбайта. Определите количество символов в алфавите.

$$K = 4096$$

$$I = 4 \text{ Кбайт}$$

$$N = ?$$

$$N = 2^i$$



Как найти i ?

$$I = K \cdot i$$

$$i = I : K$$

$$i = 4 \text{ Кб} : 4096$$



Кбайт в биты

$$i = 4 \cdot 1024 \cdot 8 : 4096 = 2^2 \cdot 2^{10} \cdot 2^3 : 2^{12} = 2^{15} : 2^{12} = 2^3 = 8 \text{ бит}$$

$$N = 2^8 = 256$$

Ответ: $N = 256$ символов

Задача 5

Сколько места (Кб) надо выделить для хранения в ПК 10 страниц книги, если на каждой странице помещаются 32 строки по 64 символа в каждой?

Решение:

- на 1 странице $32 \cdot 64 = 2048$ символов
- на 10 страницах $K = 10 \cdot 2048 = 20480$ символов
- $N = 256, 2^i = 256, i = 8 \text{ бит} = 1 \text{ байт}$

$$I = K \cdot i$$

- $I = 20480 \cdot 1 \text{ байт} = 20480 \text{ байт}$
- $20480 : 1024 \text{ Кбайт} = \mathbf{20 \text{ Кбайт}}$

Домашнее задание

1. Информационное сообщение объемом 450 бит состоит из 150 символов. Каков информационный вес каждого символа этого сообщения?
2. Объем сообщения, содержащего 1024 символов, составил $\frac{1}{512}$ часть Мбайта. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано сообщение?
3. Мощность алфавита равна 256. Сколько Кбайт памяти потребуется для сохранения 160 страниц текста, содержащего в среднем 192 символа на каждой странице?
4. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Определите размер в **байтах** следующего предложения в данной кодировке:
«Но так и быть! Судьбу мою отныне я тебе вручаю»