



# ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

# ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**БИНОМ**

# Алфавитный подход к измерению информации

Каждый символ некоторого сообщения имеет определённый **информационный вес** – несёт **фиксированное количество информации**.

Все символы одного алфавита имеют один и тот же вес, зависящий от мощности алфавита.

**Информационный вес символа двоичного алфавита** принят за минимальную единицу измерения информации и называется **1 бит (bit)**».

# Информационный вес символа произвольного алфавита

1

- Алфавит любого языка можно заменить двоичным алфавитом.

2

- Для кодирования  $N$  символов произвольного алфавита требуется  $i$ -разрядный двоичный код

3

- Информационный вес символа = разрядность двоичного кода.

4

- Мощность алфавита и информационный вес символа алфавита:  $N=2^i$

# Задача 1

Алфавит племени Пульти содержит 8 символов. Каков информационный вес символа этого алфавита?

Краткая запись условия задачи

Решение:

$$\begin{array}{l|l} N=8 & N=2^i \\ \hline i-? & \end{array} \quad \begin{array}{l|l} & 8=2^i \\ & i=3. \end{array}$$

Вычисления

Соотношение, связывающее величины  $i$  и  $N$

Ответ: 3 бита.

# Информационный объем сообщения

Информационный объём  $I$  сообщения равен произведению количества  $K$  символов в сообщении на информационный вес  $i$  символа алфавита:

$$I = K \times i$$

$K$

Количество символов  
в сообщении

$i$

Информационный вес  
символа алфавита

## Задача 2

Сообщение, записанное буквами 32-символьного алфавита, содержит 140 символов. Какое количество информации оно несёт?

**Решение:**

$$\begin{array}{l|l} N = 32, & I = K \times i, \\ \underline{K = 140} & N = 2^i \\ I - ? & \end{array}$$

$$32 = 2^i, i = 5, I = 140 \times 5 = 700 \text{ (битов)}$$

**Ответ:** 700 битов.

## Задача 3

Информационное сообщение объёмом 720 битов состоит из 180 символов. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано это сообщение?

Решение:

$I = 720;$	$N = 2^i,$		$i = 720/180 = 4$ (бита);	
$K = 180;$	$I = K \times i,$			$N = 2^4 = 16$ (СИМВОЛОВ)
$N - ?$	$i = I/K$			

Ответ: 16 СИМВОЛОВ.

# Единицы измерения информации



## КОМПЬЮТЕРНЫЙ АЛФАВИТ

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

Алфавит содержит 256 символов.

$$256 = 2^8 \Rightarrow i=8$$

**1 байт** - информационный вес символа алфавита мощностью 256.

**1 байт = 8 битов**

**1 килобайт = 1 Кб = 1024 байта =  $2^{10}$  байтов**

**1 мегабайт = 1 Мб = 1024 Кб =  $2^{10}$  Кб =  $2^{20}$  байтов**

**1 гигабайт = 1 Гб = 1024 Мб =  $2^{10}$  Мб =  $2^{20}$  Кб =  $2^{30}$  байтов**

**1 терабайт = 1 Тб = 1024 Гб = 210 Гб =  $2^{20}$  Мб =  $2^{30}$  Кб =  $2^{40}$**



## Задача 4

Информационное сообщение объёмом 4 Кбайта состоит из 4096 символов. Каков информационный вес символа этого сообщения? Сколько символов содержит алфавит, с помощью которого записано это сообщение?

Решени

$$\underline{e:} I = 4 \text{ Кб,}$$

$$K = 4096;$$

$$i - ? \quad N - ?$$

$$N = 2^i, I = K \times i, \quad i = I/K$$

$$I = 4 \text{ (Кб)} = 4 \times 1024 \times 8 \text{ (битов)}$$

$$i = 4 \times 1024 \times 8 / 4096 = 8 \text{ (битов)}$$

$$N = 2^8 = 256 \text{ (символов)}$$

Ответ: информационный вес символа = 8,  
алфавит содержит 256 символов.

# Вопросы и задания

Определите информационный вес  $i$  символа алфавита мощностью  $N$ , заполняя таблицу:

$N$	$N=2^i$	$i$ (битов)
8	$2^3$	
32	$2^5$	
64	$2^6$	
128	$2^7$	
256	$2^8$	

Определите количество информации в сообщении из  $K$  символов алфавита мощностью  $N$ , заполняя таблицу:

$N$	$N=2^i$	$i$ (битов)	$K$	$I=K * i$ (битов)
8	$2^3$		400	
16	$2^5$		200	
64	$2^6$		100	
128	$2^7$		100	
256	$2^8$		100	