



# ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ И  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ПРОЦЕССЫ

8 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**БИНОМ**

# Ключевые слова

- бит
- информационный вес символа
- информационный объём сообщения
- единицы измерения информации



# 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?

Решение:

Краткая запись условия задачи

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

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:

$$I = K \times i$$

$K$

Число символов  
в символьном сообщении

$i$

Информационный вес  
одного символа



Âû÷èñëáíéå êíëè÷áñòåå ííîîðíàöèè.swf

## Задача 2

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

Решение:

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

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

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**



Áèò, áàèò, ìďîèçâîïúâ ââèè÷èú.swf

# 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?

**Решение:**

$$I = 4 \text{ Кб,}$$

$$K = 4096;$$

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

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

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

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

$$N = 2^8 = 256 \text{ (символов)}$$

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

# Самое главное

**1 бит** - минимальная единица измерения информации.

Информационный вес  $i$  символа алфавита и мощность  $N$  алфавита связаны между собой соотношением:  $N = 2^i$ .

**Информационный объём сообщения  $I$**  равен произведению количества символов  $K$  в сообщении на информационный вес  $i$  символа алфавита:  $I = K \times i$ .

1 байт = 8 битов.

**Бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт, терабайт** - единицы измерения информации. Каждая следующая единица больше предыдущей в 1024 ( $2^{10}$ ) раза.



# Вопросы и задания

РТ №38 (стр. 19)

Как можно задать для определения бинарного языка  
Определите формулы для формулы мощности бинарного языка  
представления отсчета параметров его естественного  
мощности  $N$ , записав формулы в виде естественного  
или формального языка?

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

Племя Мульти пишет письма, пользуясь 16-символьным алфавитом. Племя Пульти пользуется 32-символьным алфавитом.

Всегда: племён обменялись письмами. Письмо

племени Мульти содержит 100 символов, а письмо племени Пульти - 50. Сравните информационные объёмы сообщений, содержащихся в письмах.

$N$	$N=2^i$	$i$ (битов)	$K$	$I=K * i$ (битов)
8	$2^3$	3	400	1200
<u>Решение:</u> $N_M=16, K_M=100. i_M=4, I_M=400$			200	1000
$N_P=32, K_P=50. i_P=5, I_P=650$			100	600
<u>Ответ:</u> $128$	$2^7$	7	100	700
256	$2^8$	8	100	800

Пульти больше, чем объём письма племени Мульти.

Для записи текста использовался 64-символьный алфавит. Какой объём информации в байтах содержат 10 страниц текста, если на каждой странице расположено 32 строки по 64 символа в строке?

**Решение:**

$$N=64, i=6, K=10 * 32 * 64= 20\ 480 \text{ (символов)}$$

$$I= K * i / 8 = 20480 * 6 / 8 = 15360 \text{ (байтов)}$$

**Ответ: 15360 байтов.**



# Опорный конспект

**АЛФАВИТ** – это вся совокупность символов, используемых в некотором языке для представления информации.

**МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА ( N )** – это число символов в алфавите

$$N = 2^i$$

**N**

МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА

**i**

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА  
количество информации в одном символе

$$I = K \times i$$

**K**

КОЛИЧЕСТВО СИМВОЛОВ В  
СООБЩЕНИИ

**I**

КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ  
В СООБЩЕНИИ

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 =  $2^{10}$  Гб =  $2^{20}$  Мб =  $2^{30}$  Кб =  $2^{40}$  байтов

# Домашнее задание

**§1.4 (стр. 25-30)**

**РТ №40, 42-55 (стр. 20)**