



ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

7 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

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: $N=2^i$

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

$$N = 2^i$$

N	МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА (число символов)
i	ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА количество информации в одном символе (бит)

Задача 1

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

Дано: Решение.

$$\begin{array}{l} N=8_{\text{сим}} \\ \hline i - ? \\ \text{(бит)} \end{array}$$

$$N = 2^i$$

$$8 = 2^i$$

$$i = 3 \text{ бит}$$

Краткая запись условия задачи

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:

$$I = K \times i$$

I	ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЪЕМ СООБЩЕНИЯ (бит)
K	КОЛИЧЕСТВО СИМВОЛОВ В СООБЩЕНИИ
i	ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА АЛФАВИТА (бит)

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	3	400	1200
16	2^4	4	200	800
64	2^6	6	100	600
128	2^7	7	100	700
256	2^8	8	100	800

Задача 2

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

Дано: **Решение:**

$$N = 32_{\text{сим}}$$

$$K = 140_{\text{сим}}$$

$$I = ? \text{ (бит)}$$

$$I = K \times i,$$

$$N = 2^i$$

$$32 = 2^i, \quad i = 5 \text{ (бит)},$$

$$I = 140 \times 5 = 700 \text{ (бит)}$$

Ответ: 700 бит.

Задача 3

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

Дано: Решение:

$$\begin{array}{l|l} I = 720_{\text{бит}} & N = 2^i \\ K = 180_{\text{сим}} & I = K \times i, \\ \hline N = ?_{\text{(сим)}} & i = I/K \end{array} \quad \begin{array}{l} i = 720/180 = 4 \text{ (бита);} \\ N = 2^4 = 16 \text{ (СИМВОЛОВ)} \end{array}$$

Ответ: 16 СИМВОЛОВ.

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?

Дано: Решение:

$$I = 4 \text{ Кб,}$$

$$K = 4096 \text{ сим}$$

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

$$N = 2^i,$$

$$I = K \times i$$

$$i = I/K$$

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

$$i = \frac{4 \times 1024 \times 8}{4096} = \frac{4 \times 2^{10} \times 2^3}{2^2 \times 2^{10}} =$$

$$= \frac{2^{15}}{2^{12}} = 2^3 = 8 \text{ (бит)}$$

$$N = 2^8 = 256 \text{ (символов)}$$

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

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

Вожди племён обменялись письмами. Письмо племени Мульти содержит 100 символов, а письмо племени Пульти - 50. Сравните информационные объёмы сообщений, содержащихся в письмах.

Решение:

$$N_M = 16, K_M = 100. i_M = 4, I_M = 400$$

$$N_P = 32, K_P = 50. i_P = 5, I_P = 250$$

Ответ:

Информационный объём письма племени Мульти больше чем объём письма племени Пульти .

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 I сообщения равен произведению количества K символов 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.



Задача 6 Сообщение содержит 20 символов. Сколько байт информации оно несет, если оно написано буквами из 16-символьного алфавита?

Задача 7

Сообщение, записанное буквами из 64-символьного алфавита, содержит 20 символов. Какой объем информации оно несет?

Задача 8 Сообщение занимает 3 страницы по 56 строк. В каждой строке записано по 23 символа. Сколько символов в алфавите, если все сообщение содержит 1449 байт?

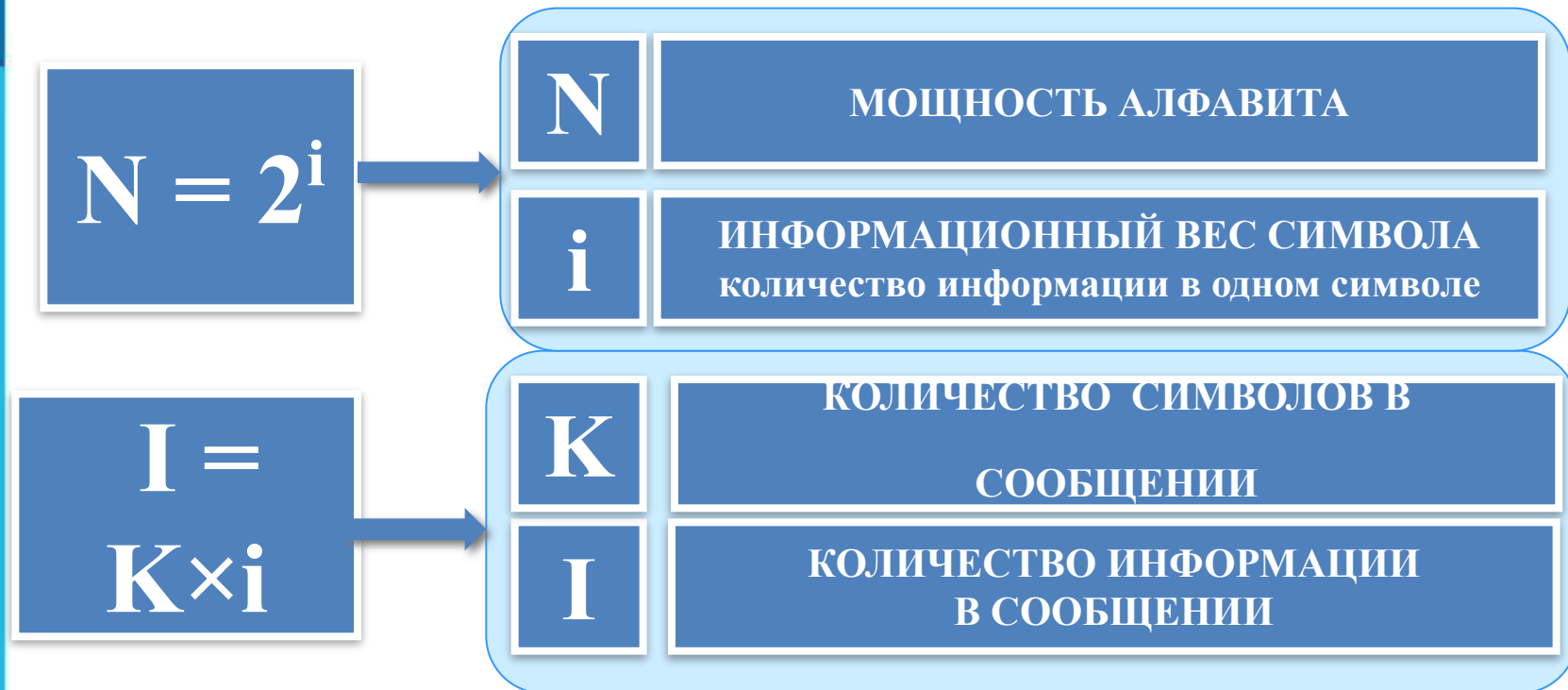
Задача 9

Кодировка Unicode использует для кодирования одного символа 16 бит. Сколько байт потребуется для кодирования следующего сообщения:
«@*6?(&ГГЯЯ)-777+@-Й»,
набранного случайно на клавиатуре несмышленным ребенком
{пробелов в сообщении нет)?
Возможные ответы: 1) 18 байт; 2) 36 байт; 3) 54 байта; 4) 72 байта

Опорный конспект

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

МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА (N) – это число символов в алфавите



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