



ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

7 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?

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



Âû÷èñëáíëá êíëè÷áñòáà éíôíðìàöèè.swf

Задача 2

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

Решение:

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

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

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



Áèò, áàèò, ìðîèçâîîúâ 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?

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.

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.



Вопросы и задания

Какие вопросы задать при анализе кодовой формы сообщения? Откуда берется код? Как он связан с мощностью сигнала? Как представить код в виде матрицы? Какое отношение имеет код к мощности N , заполняющей форму? Какое отношение имеет код к мощности N , заполняющей форму? 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	$I=K \cdot i$ (битов)
8	2^3	3	400	1200
<u>Решение:</u> $N_M=16, K_M=100. i_M=4, I_M=400$	2^5	5	200	1000
$N_P=32, K_P=50. i_P=5, I_P=250$	2^6	6	100	600
<u>Ответ:</u> 128	2^7	7	100	700
256	2^8	8	100	800

Информационный объём письма племени 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



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