ИНФОРМАЦИЯ

Измерение количества информации

ИНФОРМАЦИЯ

1. Как измерить информацию?
2. Двоичный код
3. Единицы измерения
4. Алфавитный подход
5. Формула Хартли
6. Пример
7. Задачи

Как измерить информацию?

- *Информация в компьютере представлена в двоичном коде*, алфавит которого состоит из двух цифр (0 и 1). Т.е. все виды информации (слова, числа, рисунки, звуки, программы) в компьютере кодируются на машинном языке, в виде логических последовательностей нулей и единиц.

- С помощью языка двоичных чисел могут быть закодированы символы любого алфавита, а значит, и любая информация, записанная на любом языке.

Двоичный код

Код, в котором используются только два знака, называется **двоичным**. Все виды информации в компьютерах кодируются в двоичном коде.

1 бит – это количество информации, которое можно передать с помощью одного знака в двоичном коде («0» или «1»).

*bit = **b**inary dig**it**, двоичная цифра*

Единицы измерения

1 байт *(byte)* – это объем компьютерной памяти, который имеет индивидуальный адрес.

Примеры из истории:

1 байт = 4 бита

1 байт = 6 бит

1 байт = 12 бит

Сейчас обычно:

1 байт = 8 бит

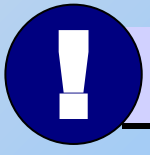
Алфавитный подход

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

Примеры:

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ	32
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	26
× O	2
0123456789	10

Мощность алфавита – количество символов.



Все символы несут одинаковую информацию:

Формула Хартли (1928)

$$N = 2^I$$

$$I = \log_2 N$$

I – **количество информации в битах**

N – **количество вариантов**

Пример:

В аэропорту стоит 6 самолетов, из них один летит в Москву. Сколько информации в сообщении «В Москву летит второй самолет»?

$$I = \log_2 6 = \frac{\ln 6}{\ln 2} = \frac{\lg 6}{\lg 2} = 2{,}585 \text{ бит}$$

Пример:

Задача 3. Отличник Вася Пупкин получил такие оценки по истории за I четверть:

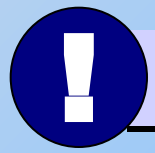
4 5 5 3 5

Сколько информации получили в этом сообщении родители?

Алфавитный подход:

- возможны 4 разные оценки: 2, 3, 4 и 5
- каждая оценка несет 2 бита информации (все одинаково!)

Ответ: 5·2 бит = 10 бит



Содержание информации не учитывается!

Пример:

Задача. Определить объем информации в сообщении

ПРИВЕТВАСЯ

для кодирования которого используется русский алфавит (только заглавные буквы).

Решение:

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

Ответ: 10·5 бит = 50 бит

Задачи: текст

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

Решение:

- на 1 странице 32·64=2048 символов
- на 10 страницах 10·2048=20480 символов
- каждый символ занимает 1 байт

Ответ:

- 20480:1024 Кбайт = 20 Кбайт

Задачи: рисунок

Сколько места в памяти надо выделить для хранения 16-цветного рисунка размером 32 на 64 пикселя?

Решение:

- общее число пикселей: 32·64=2048
- при использовании 16 цветов на 1 пиксель отводится 4 бита (выбор 1 из 16 вариантов)
- 2048·4 бита = 8192 бита
- 2048·4:8 байта = 1024 байта

- **Ответ:**
- 1024:1024 Кбайт = 1 Кбайт

Задачи: кодирование

Сколько бит нужно выделить для хранения текста

МУНСА УРЕ КАМУКА

при использовании алфавита племени МУМУКА: буквы МУКАЕНРС и пробел?

Решение:

- в алфавите 9 символов (8 букв и пробел)
- $2^3 < 9 < 2^4$, поэтому на 1 символ нужно выделить 4 бита
- в тексте 16 символов (считая пробелы)

Ответ: 4·16 бит = 64 бита = 8 байт

Если в алфавите 25 символов?