



# Кодирование текстовой, графической и звуковой информации

# Количество информации как мера уменьшения неопределённости знания

## Определение

За единицу количества информации принимается такое количество информации, которое содержит сообщение, уменьшающее неопределённость знания в два раза. Такая единица названа бит.

## Единицы измерения количества информации

- 1 байт =  $2^3$  бит = 8 бит;
- 1 Кбайт =  $2^{10}$  байт = 1024 байт;
- 1 Мбайт =  $2^{10}$  Кбайт = 1024 Кбайт;
- 1 Гбайт =  $2^{10}$  Мбайт = 1024 Мбайт.

## Формула

Существует формула, которая связывает между собой количество возможных событий **N** и количество информации **I**

$$N = 2^I$$

# Задача 1

- В донорский пункт пришли 56 человек. Количество миллилитров крови, взятых у каждого донора (от 50 до 500), записали минимально возможным количеством бит. Определите информационный объём этих результатов.

## Варианты ответа:

- 1) 525 бит                      2) 500 бит                      3) 256 байт                      4) 63 байта

## Решение

- $N = 500 - 49 = 451$  возможное количество вариантов.
- $N = 2^l$      $512 = 2^9$  Каждое число можно записать девятью битами,  
т. е. 9 – информационный вес каждого числа.
- $56 * 9 = 504$  бита
- $504 / 8 = 63$  байта

# Алфавитный подход к определению количества информации

---

**Задача 2** Считая, что каждый символ кодируется 16 битами, оцените объём следующего предложения в кодировке Unicode:

**Дураков на свете мало, но они расставлены так грамотно, что встречаются на каждом шагу.**

**Варианты ответа:**

**1) 87 байт**

**2) 174 бита**

**3) 174 байта**

**4) 87 бит**

# Двоичное кодирование текстовой информации в компьютере

- **Задача 3** Для записи текста использовался 256-символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк по 70 символов в строке. Какой объём информации содержат 5 страниц текста?

## Решение

$256 = 2^8$   $I = 8$  бит – информационный вес одного символа.

Подсчитаем количество символов в тексте

$30 \times 70 \times 5 = 10500$  символов в тексте.

Найдём объём всей информации в тексте

$10500 \times 8 = 84000$  бит =  $10500$  байт =  $10,25$  Кбайт.

# Формула Шеннона

---

Существует множество ситуаций, когда возможные события имеют различные вероятности реализации.

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

где  $I$  – количество информации,  
 $N$  – количество возможных событий,  
 $p_i$  – вероятности отдельных событий.

Для частного, но широко распространённого случая, когда события равновероятны, величину количества информации  $I$  можно рассчитать по формуле

$$I = \log_2 N$$

# Двоичное кодирование графической информации в компьютере

---

- **Пиксель** – минимальный участок изображения, которому независимым образом можно задать цвет.
- **Разрешающая способность** растрового изображения определяется количеством точек по горизонтали и вертикали на единицу длины изображения.
- Количество информации, которое используется при кодировании цвета точек изображения, называется **глубиной цвета**.

## Задача 4

- Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах) достаточный для хранения любого растрового изображения размером  $128 \times 128$  пикселей, если известно, что в изображении используется палитра на 256 цветов.
- **Варианты ответа:**  
1) 256                      2) 8                      3) 16                      4) 128

### Решение

$N = 2^l$      $256 = 2^8$      $l = 8$  – глубина цвета.

$128 \times 128 = 16384$  – количество точек (пикселей) в изображении.

$16384 \times 8 = 131072$  бит = 16384 байта = 16 Кбайт.

# Двоичное кодирование звуковой информации в компьютере

---

- Частота дискретизации звука – это количество измерений громкости звука за одну секунду.
- Глубина кодирования звука – это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

## Задача 5

- Оцените информационный объём высококачественного стереоаудиофайла длительностью звучания 1 минута, если «глубина» кодирования 16 бит, а частота дискретизации 48 кГц.

### Решение

Информационный объём звукового файла длительностью в 1 секунду равен:

$$16 \text{ бит} \times 48000 \text{ Гц} \times 2 = 1536000 \text{ бит} = 96000 \text{ байт} = 187,5 \text{ Кбайт.}$$

Информационный объём звукового файла длительностью в 1 минуту равен:

$$187,5 \text{ Кбайт} \times 60 \text{ с} = 11250 \text{ Кбайт} = 11 \text{ Мбайт}$$