

Подходы к понятию и измерению информации. Информационные объекты различных видов.

Представление информации в двоичной системе счисления.

# Рассматриваемые вопросы:

- Подходы к понятию информации
- Подходы к измерению информации
- Информационные объекты различных видов
- Представление информации в двоичной системе счисления

# Подходы к понятию информации

Информация (в переводе с латинского informatio - разъяснение, изложение) - это ключевое понятие современной науки. Информация является первичным и неопределяемым в рамках науки понятием. Строго научного определения информации не существует, но выделяют три основные интерпретации понятия "информация".

*1. Научная интерпретация.* Информация - исходная общенаучная категория, отражающая структуру материи и способы ее познания, несводимая к другим, более простым понятиям.

# Подходы к понятию информации

2. *Абстрактная интерпретация.* Информация - некоторая последовательность символов, которые несут как вместе, так в отдельности некоторую смысловую нагрузку для исполнителя.

3. *Конкретная интерпретация.* В данной плоскости рассматриваются конкретные исполнители с учетом специфики их систем команд и семантики языка. Так, например, для машины информация - нули и единицы; для человека - звуки, образы, и т.п.

# Подходы к измерению информации

Определить понятие «количество информации» довольно сложно. В решении этой проблемы существуют два основных подхода. Исторически они возникли почти одновременно. В конце 40-х годов XX века один из основоположников кибернетики американский математик Клод Шеннон развил вероятностный подход к измерению количества информации, а работы по созданию ЭВМ привели к «объемному» подходу.

# Подходы к измерению информации

## 1. Вероятностный подход (Шеннон, Хартли)

Количество информации в сообщении о некотором событии зависит от его вероятности. Чем меньше вероятность события, тем больше информации оно несёт.

Для вычисления количества информации используется формула Шеннона, где  $P_i$  – вероятность  $i$ -го события,  $N$  – количество возможных событий:

$$I = \sum_{i=1}^N p_i * \log_2 \left( \frac{1}{p_i} \right)$$

# Подходы к измерению информации

## 2. Объемный подход

В памяти компьютера информация представляется в форме данных в двоичном коде. В этом случае объем информации измеряется количеством двоичных разрядов (битов). Одному знаку двоичного кода соответствует единица измерения 1 бит.

На практике при измерении объема данных пользуются укрупненными единицами:

# Подходы к измерению информации

- 1 байт=8 битов
- 1 килобайт (Кб)=1024 байта = $2^{10}$  байтов
- 1 мегабайт (Мб)=1024 килобайта = $2^{10}$  килобайтов= $2^{20}$  байтов
- 1 гигабайт (Гб)=1024 мегабайта = $2^{10}$  мегабайтов= $2^{30}$  байтов
- 1 терабайт (Тб)=1024 гигабайта = $2^{10}$  гигабайтов= $2^{40}$  байтов



# Информационные объекты различных видов

Вся информация, которую обрабатывает компьютер должна быть представлена двоичным кодом с помощью двух цифр 0 и 1 - битов. Это явилось причиной того, что в компьютере обязательно должно быть организовано два важных процесса: кодирование и декодирование.

**Кодирование** – преобразование входной информации в форму, воспринимаемую компьютером, то есть двоичный код.

**Декодирование** – преобразование данных из двоичного кода в форму, понятную человеку.

# Информационные объекты различных видов

## **ВИДЫ ИНФОРМАЦИИ:**

### **1.Графическая информация**

Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как растровое или как векторное изображение.

Растровое изображение представляет собой совокупность точек (пикселей) разных цветов.

Векторное изображение представляет собой совокупность графических примитивов (точка, отрезок, эллипс...). Каждый примитив описывается математическими формулами.

# Информационные объекты различных видов

Для определения объема растрового графического изображения  $V_{гр}$  необходимо умножить количество пикселей в изображении  $K_{пикс}$  на информационный объем одного пикселя (число бит на пиксель, глубина цвета)  $i$ :

$$V_{гр} = K_{пикс} * i$$

Число цветов, воспроизводимых на экране монитора ( $N$ ), и число бит, отводимых под кодирование цвета одного пикселя ( $i$ ), находится по формуле:

$$N = 2^i$$

# Информационные объекты различных видов

## Пример

**Достаточно ли видеопамяти объемом 256 Кб для работы монитора в режиме 640x480 и палитрой из 16 цветов?**

Решение: Палитра  $N = 16$ , следовательно, глубина цвета  $I = 4$  бита ( $2^4=16$ ).

Общее количество точек равно:  $640 \cdot 480 = 307200$ .

Информационный объем равен:

$307200 \cdot 4 \text{ бита} = 1228800 \text{ бит} = 153600 \text{ байт} = 150 \text{ Кб}$

Ответ: видеопамяти достаточно,  $150 \text{ Кб} < 256 \text{ Кб}$

# Информационные объекты различных видов

## **2.Звуковая информация**

Звук– волна с непрерывно изменяющейся амплитудой и частотой.

В процессе кодирования звукового сигнала производится его временная дискретизация– непрерывная волна разбивается на отдельные маленькие временные участки и для каждого такого участка устанавливается определенная величина амплитуды.

Таким образом непрерывная зависимость амплитуды сигнала от времени заменяется на дискретную последовательность уровней громкости. Каждому уровню громкости присваивается его код.

# Информационные объекты различных видов

Качество двоичного кодирования звука определяется глубиной кодирования и частотой дискретизации.

**Частота дискретизации**– количество измерений уровня сигнала в единицу времени.

**Глубина кодирования звука**- количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

Если известна глубина кодирования ( $i$ ), количество уровней громкости ( $N$ ) можно рассчитать по формуле:

$$N = 2^i$$

# Информационные объекты различных видов

- Для расчета информационного объема звукового файла используется формула:

$$V=i*v*t*k,$$

Где  $i$  – глубина кодирования,  $v$  – частота дискретизации,  $t$  – длительность файла и  $k$  – количество дорожек (моноаудиофайл:  $k=1$ , стереоаудиофайл:  $k=2$ ).

# Информационные объекты различных видов

**Пример:**

**Оцените информационный объем стереоаудиофайла длительностью звучания 1 мин, если «глубина» кодирования и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно 16 бит и 48 кГц.**



# Информационные объекты различных видов

## **3.Видеоинформация**

Видеоинформация – это сочетание звуковой и графической информации.

При хранении видеоинформации выделяют ключевой (первый) кадр и разностные кадры.

# Информационные объекты различных видов

## 4. Текстовая информация

Любой текст состоит из последовательности символов.

В компьютере каждому символу ставится в соответствие некоторое неотрицательное число, называемое кодом символа, и это число записывается в память ЭВМ в двоичном виде. Конкретное соответствие между символами и их кодами называется системой кодировки.

**Таблица 1.1. Базовая таблица кодировки ASCII**

32 пробел	48 0	64 @	80 P	96 `	112 p
33 !	49 1	65 A	81 Q	97 a	113 q
34 "	50 2	66 B	82 R	98 b	114 r
35 #	51 3	67 C	83 S	99 c	115 s
36 \$	52 4	68 D	84 T	100 d	116 t
37 %	53 5	69 E	85 U	101 e	117 u
38 &	54 6	70 F	86 V	102 f	118 v
39 ' .	55 7	71 G	87 W	103 g	119 w
40 (	56 8	72 H	88 X	104 h	120 x
41 )	57 9	73 I	89 Y	105 i	121 y
42 *	58 :	74 J	90 Z	106 j	122 z
43 +	59 ;	75 K	91 [	107 k	123 {
44 ,	60 <	76 L	92 \	108 l	124
45 -	61 =	77 M	93 ]	109 m	125 }
46 .	62 >	78 N	94 ^	110 n	126 ~
47 /	63 ?	79 O	95 _	111 o	127

# Информационные объекты различных видов

Итак, для расчёта информационного объёма  
текстового сообщения используется формула

$$V=K*i,$$

где  $V$  – это информационный объём текстового сообщения, измеряющийся в байтах, килобайтах, мегабайтах;  $K$  – количество символов в сообщении,  $i$  – информационный вес одного символа, который измеряется в битах на один символ.

# Информационные объекты различных видов

## **Пример:**

Реферат, набранный на компьютере, содержит 16 страниц, на каждой странице 50 строк, в каждой строке 64 символа. Для кодирования символов используется кодировка Unicode, при которой каждый символ кодируется 16 битами. Определите информационный объем реферата.

# Информационные объекты различных видов

## 5. Числовая информация

**Система счисления** – совокупность правил наименования и изображения чисел с помощью набора символов, называемых цифрами.

### Позиционные

Количественное значение каждой цифры числа зависит от того, в каком месте (позиции или разряде) записана та или иная цифра.      0,7      7      70

### Непозиционные

Количественное значение цифры числа не зависит от того, в каком месте (позиции или разряде) записана та или иная цифра. XIX

# Представление информации в двоичной системе счисления

Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Как перевести дробное число из двоичной системы счисления в десятичную.