

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.