



Кодирование информации

9 класс (повторение)

Кодирование числовой информации

Целые числа

Диапазон целых чисел, кодируемых одним байтом, определяется числом возможных комбинаций из восьми нулей и единиц. Это число равно 2^8 , т.е. 256. Если надо закодировать число больше 255, то два байта объединяются вместе и используется 16 битов. Это дает 2^{16} , т.е. 65536 комбинаций. Еще большие целые числа можно представить с помощью 4 байтов или 32 битов.

Для представления чисел со знаком один бит отводится под знак.

Действительные числа

Числа с фиксированной точкой (запятой)

Числа с плавающей точкой (запятой).

Числа с плавающей точкой представляются в виде *мантиссы* m и *порядка* p , т.е. в виде:

$$A = m \cdot 10^p$$

Двоично-десятичная форма представления чисел: каждая цифра десятичного числа представляется двоичной тетрадой. При этом «+» имеет значение тетрады «1100», а «-» - «1101».

Кодирование текстовой информации

Каждой клавише соответствует двоичный код из кодовой таблицы.

ASCII

(American Standard Code for Informational Interchange – Американский стандартный код информационного обмена).

1 символ = 1 байт = 8 бит, всего $2^8=256$ символов.

0-32 – служебные символы (ввод пробела, перевод строки и т.д.)

33-127 – цифры, буквы латинского алфавита, знаки препинания и т.д.;

128-255 – символы национальных алфавитов.

Unicode

Единая таблица для всех национальных языков (каждому выделяется свой блок символов).

1 символ = 2 байта = 16 бит, всего $2^{16}=65536$ символов.

Кодирование графической информации

Растровое изображение.

Количество информации, которое используется для кодирования цвета точки изображения, называется *глубиной цвета* и измеряется в битах на точку

Черно-белое: 1 точка - 1 бит

Цветное, например, 256 цветов RGB: 1 точка - 8 бит = 1 байт ($2^8=256$).

Качество изображения на экране монитора зависит от величины *пространственного разрешения* (произведение количества строк изображения на количество точек в строке) и *глубины цвета*. Информационный объем требуемой видеопамати можно рассчитать по формуле:

$$I_{\text{п}} = I \cdot X \cdot Y,$$

где $I_{\text{п}}$ –информационный объем видеопамати в битах, $X \cdot Y$ – количество точек изображения (пространственное разрешение), I – глубина цвета.

Пример. Необходимый объем видеопамати для графического режима с пространственным разрешением 800x600 точек и глубиной цвета 24 бита, равен:

$$I_{\text{п}} = I \cdot X \cdot Y = 24 \text{ бита} \cdot 800 \cdot 600 = 11\,520\,000 \text{ бит} = 1\,440\,000 \text{ байт} = \\ = 1\,406,25 \text{ Кбайт} \approx 1,37 \text{ Мбайт}$$

Векторное изображение.

Информация хранится в виде формул. Кодирование векторных изображений выполняется различными способами в зависимости от прикладной среды.

Кодирование звуковой информации

Звук представляет собой непрерывный сигнал – звуковую волну с меняющимися амплитудой и частотой. При кодировании он разбивается на равные промежутки времени (предполагается, что в них сигнал не изменяется)- производится *дискретизация* звука. Чем меньше интервалы, тем точнее передается сигнал.

Частота дискретизации – это количество измерений громкости звука за одну секунду.

Глубина кодирования звука – это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости звука

Если известна глубина кодирования, то можно рассчитать количество уровней громкости цифрового звука. Например, глубина кодирования звука составляет 16 бит, тогда количество уровней громкости звука равно:

$$N=2^I=2^{16}=65536.$$

В процессе кодирования каждому уровню громкости звука присваивается свой 16-битовый двоичный код. Наименьшему уровню звука будет соответствовать код 0000000000000000, а наибольшему – 1111111111111111.

Кодирование видеоинформации

Чтобы хранить и обрабатывать видео на компьютере, необходимо закодировать его особым образом. При этом кодирование звукового сопровождения ничем не отличается от кодирования звука.

Изображение в видео состоит из отдельных кадров, которые меняются с определенной частотой. Кадр кодируется как обычное растровое изображение, то есть разбивается на множество пикселей. Закодировав отдельные кадры и собрав их вместе, мы сможем описать все видео.

В основе кодирования цветного видео лежит модель RGB.

Видеоданные характеризуются *частотой кадров* и *экраным разрешением*.

Если представить каждый кадр изображения как отдельный рисунок указанного выше размера, то видеоизображение будет занимать очень большой объем.

Если использовать сжатие без потерь, то самые эффективные алгоритмы позволяют уменьшить поток информации не более чем в два раза. Для более существенного снижения объемов видеоинформации используют сжатие с потерями.



Определение количества информации

9 класс (повторение)

Определение количества информационных сообщений

Количество информационных сообщений рассчитывается по формуле:

$$N=2^I$$

где N – количество информационных сообщений, I – количество информации

Если известно возможное количество информационных сообщений N , то для определения *количества информации*, которое несет сообщение, необходимо решить уравнение относительно I

Алфавитный подход к определению количества информации

При алфавитном подходе к определению количества информации отвлекаются от содержания информации и рассматривают информационное сообщение как последовательность знаков определенной знаковой системы.

В рассматриваемой ситуации N – это количество знаков в алфавите знаковой системы, а I – количество информации, которое несет каждый знак:

$$N=2^I$$

Чем большее количество знаков содержит алфавит знаковой системы, тем большее количество информации несет один знак.

Например, буква русского алфавита:

$$N = 32 \Rightarrow 32 = 2^I \Rightarrow 2^5 = 2^I \Rightarrow I = 5 \text{ бит.}$$

Таким образом, буква русского алфавита несет 5 бит информации (при алфавитном подходе к измерению количества информации).

Количество информации I_c в сообщении можно подсчитать, умножив количество информации I_z , которое несет один знак, на длину кода K (количество знаков в сообщении):

$$I_c = I_z \cdot K$$

Так, каждая цифра двоичного компьютерного кода несет информацию в 1 бит.

Количество информации в битах равно количеству цифр двоичного компьютерного кода.