

Кодирование и измерение графической информации

Количество информации в изображении можно измерить. Для этого изображение разбивают на отдельные маленькие фрагменты (пиксели). Каждому пикселю, формирующему изображение, назначается определенный цвет. Система растровых изображений использует RGB матрицу, т.е. три цвета, красный, зеленый и синий. Цвет каждого пикселя зависит от яркости этих цветов. Этот процесс называют пространственной дискретизацией изображения. Изображение, сформированное таким способом, называют растровым.

Качество такого изображения зависит от двух параметров- количество пикселей и количество цветов в палитре.

Кодирование цвета точки.

С количеством цветов в палитре связана глубина цвета.

$$N = 2^i,$$

где N – количество цветов в палитре,

i – глубина цвета(бит), длина двоичного кода, который используется для кодирования цвета пикселя.

Согласно этой формуле сформируем таблицу

Количество цветов в палитре	2	4	8	16	32	64	128	256	65536	16 млн
Глубина цвета (бит)	1	2	3	4	5	6	7	8	16	24

Например, если в палитре 8 цветов, то глубина цвета 3 бит, т.е. длина двоичного кода пикселя состоит из трёх нулей и единиц.

Задача 1: Найдите глубину цвета изображения, если количество цветов в палитре 8.

$$\begin{array}{l|l} N = 8 & 2^i = N \\ \hline i - ? & \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 2^i = 8 \Rightarrow 2^i = 2^3 \Rightarrow i = 3(\text{бит}) \end{array} \right.$$

Ответ: 3 бит.

Задача 2: Найдите количество цветов в палитре, если глубина цвета изображения 7.

$$\begin{array}{l|l} i = 7 & 2^i = N \\ \hline N - ? & \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 2^7 = N \Rightarrow 2^7 = 128 \Rightarrow \\ N = 128(\text{цветов}) \end{array} \right.$$

Ответ: 128 цветов в палитре.

Формула для определения количества информации в изображении:

$$I = H \cdot W \cdot i,$$

где I – информационный объём изображения;

H и W – высота и ширина изображения в пикселях,

i – глубина цвета (т.е. количество бит, выделенных на кодирование цвета).

Задача 3: Какой объём информации занимает растровое изображение размером 1024 x 512 пикселей с глубиной цвета 8 бит.

Дано $H \times W = 1024 \times 512$ пикселей $i = 8$ бит	Решение $I = H \cdot W \cdot i,$ $I = 1024 \times 512 \times 8 = 4194304$ бит Переведём в более крупные единицы измерения информации $4194304 \text{ бит} / 8 / 1024 = 512$ Килобайт
Найти: I ?	Ответ: 512 Килобайт

Задача 4: Размеры растрового графического изображения 800 x 600 точек. Количество цветов в палитре 16 млн. Определить информационный объём изображения.

Дано $H \times W = 800 \times 600$ точек $N = 16$ млн	Решение $I = H \times W \times i$ $N = 2^i$ $N = 16 \text{ млн} \rightarrow 2^{24} = 16 \text{ млн} \rightarrow i = 24$ бит $I = 800 \times 600 \times 24 = 11520000$ бит $11520000 \text{ бит} / 8 / 1024 / 1024 = 1,37$ Мегабайт
Найти: I ?	Ответ: 1,37 Мегабайт

Кодирование и измерение звуковой информации

Чтобы компьютер мог работать со звуком, непрерывный звуковой сигнал должен быть представлен в двоичной форме, для этого выполняют временную дискретизацию звука. Весь интервал изменения амплитуды разбивают на уровни громкости, а всё время звучания на одинаковые временные интервалы. Количество возможных уровней громкости можно рассматривать, как набор вероятных состояний в каждый временной интервал.

Характеристики цифрового звукового сигнала:

- разрядность, bit (количество bit информации отводимое под хранение одного уровня);
- количество уровней громкости;
- частота дискретизации, Hz (количество оценок уровня сигнала за 1 сек).
- количество параллельных потоков сигнала (моно – 1 поток, стерео – 2 потока, квадро- 4 потока)

Чем больше разрядность и частота дискретизации звука, тем более качественным будет звучание оцифрованного звука.

Разрядность и количество уровней громкости связаны формулой

$$N = 2^i$$

i - разрядность, бит

N - количество уровней громкости

Согласно этой формуле

Количество уровней громкости	2	4	8	16	32	64	128	256
Разрядность (бит)	1	2	3	4	5	6	7	8

Задача 1: Найдите разрядность звукового фрагмента, если количество уровней громкости 256.

Решение:

$$\begin{array}{l|l} N = 256 & 2^i = N \\ \hline i - ? & \end{array} \quad 2^i = 256 \Rightarrow 2^i = 2^8 \Rightarrow i = 8(\text{бит})$$

Ответ: 8 бит.

Задача 2: Найдите количество уровней громкости, если разрядность 5 бит.

Решение:

$$\begin{array}{l|l} i = 5 & 2^i = N \\ \hline N = ? & \end{array} \quad 2^5 = N \Rightarrow 2^5 = 32 \Rightarrow N = 32$$

Ответ: 32 уровня громкости.

Количество информации в звуковом файле

$$I = \nu * i * Ch * t,$$

где I – количество информации;

ν – частота дискретизации (Гц);

i – разрядность (бит);

Ch – количество параллельных потоков;

t – время (сек)

Задача 3: Определить информационный объем стереофонического звукового фрагмента оцифрованного с частотой дискретизации 11250 Hz, разрядностью 16 Бит. Продолжительность звукового фрагмента 12 сек.

Дано

$Ch = 2$ (т.к. стерео)

$\nu = 11250$ Гц

$i = 16$ бит

$t = 12$ секунд

Решение

$$I = \nu * i * Ch * t,$$

$$I = 11250 \times 16 \times 2 \times 12 = 4320000 \text{ бит}$$

$$4320000 \text{ бит} / 8 / 1024 = 527,3 \text{ Килобайт}$$

Найти:

I - ?

Ответ: 527,3 Килобайт

Задача 4: Известно, что звуковой фрагмент имеет 64 уровня громкости, частота дискретизации равна 8000 Гц, это моно звук и он имеет длину 4 минуты. Определите информационный объем такого файла.

Дано

$Ch = 1$ (т.к. моно)

$\nu = 8000$ Гц

$N = 64$

$t = 4$ минуты

Решение

$$N = 2^i$$

$$64 = 2^i \rightarrow i = 6 \text{ бит}$$

$$I = \nu * i * Ch * t,$$

$$t = 4 \text{ минуты} = 240 \text{ сек}$$

Найти:

I - ?

$$I = 8000 \times 6 \times 1 \times 240 = 11520000 \text{ бит}$$

$$11520000 \text{ бит} / 8 / 1024 / 1024 = 1,37 \text{ Мегабайт}$$

Ответ: 1,37 Мегабайт