

Кодирование и обработка графической информации

Задачи

Форматы графических файлов:

- графическая информация может храниться в растровом и векторном форматах
- *векторное* изображение – это набор геометрических фигур, которые можно описать математическими зависимостями;
- *растровое* изображение хранится в виде набора пикселей, для каждого из которых задается свой цвет, независимо

RGB (*Red*, *Green*, *Blue*)

- *глубина цвета* – это количество бит на пиксель (обычно от 1 до 24 бит на пиксель)
- в режиме истинного цвета (*True Color*) информация о цвете каждого пикселя растрового изображения хранится в виде набора его RGB-составляющих (*Red*, *Green*, *Blue*);
каждая из RGB-составляющих – целое число (яркость) в интервале [0,255] (всего 256 вариантов), занимающее в памяти 1 байт или 8 бит (так как $2^8 = 256$);
таким образом, на каждый пиксель отводится 3 байта = 24 бита памяти (глубина цвета – 24 бита);
нулевое значение какой-то составляющей означает, что ее нет в этом цвете, значение 255 – максимальная яркость;
в режиме истинного цвета можно закодировать $256^3 = 2^{24} = 16\,777\,216$ различных цветов

Палитра

- *палитра* – это ограниченный набор цветов, которые используются в изображении (обычно не более 256); при кодировании с палитрой выбираются N любых цветов (из полного набора 16 777 216 цветов), для каждого из них определяется RGB-код и уникальный номер от 0 до $N-1$; тогда информация о цвете пикселя – это *номер* его цвета в палитре; при кодировании с палитрой количество бит на 1 пиксель (K) зависит от количества цветов в палитре N , они связаны формулой: ;
объем памяти на все изображение вычисляется по формуле , где – число бит на пиксель, а – общее количество пикселей
- полезно знать на память таблицу степеней двойки: она показывает, сколько вариантов N (а данном случае – сколько цветов) можно закодировать с помощью K бит.

Кодирование цвета на Web-странице

- цвет на Web-страницах кодируется в виде RGB-кода в шестнадцатеричной системе: #RRGGBB, где RR, GG и BB – яркости красного, зеленого и синего, записанные в виде двух шестнадцатеричных цифр; это позволяет закодировать 256 значений от 0 (00_{16}) до 255 (FF_{16}) для каждой составляющей;

коды некоторых цветов:

#FFFFFF – белый, #000000 – черный,

#CCCCCC и любой цвет, где R = G = B, – это серый разных яркостей

#FF0000 – **красный**, #00FF00 – **зеленый**, #0000FF – **синий**,

#FFFF00 – **желтый**, #FF00FF – **фиолетовый**, #00FFFF – **цвет морской**

ВОЛНЫ

- чтобы получить **светлый оттенок** какого-то «чистого» цвета, нужно одинаково увеличить нулевые составляющие; например, чтобы получить светло-красный цвет, нужно сделать максимальной красную составляющую и, кроме этого, одинаково увеличить остальные – синюю и зеленую: #FF9999 (сравните с красным – #FF0000)
- чтобы получить **темный оттенок** чистого цвета, нужно одинаково уменьшить все составляющие, например, #660066 – это темно-фиолетовый цвет (сравните с фиолетовым #FF00FF)

Большие числа. Что делать?

Обычно (хотя и не всегда) задачи, в условии которых даны большие числа, решаются достаточно просто, если выделить в этих числах степени двойки. На эту мысль должны сразу наталкивать такие числа как

$$128 = 2^7, \quad 256 = 2^8, \quad 512 = 2^9, \quad 1024 = 2^{10}, \\ 2048 = 2^{11}, \quad 4096 = 2^{12}, \quad 8192 = 2^{13}, \quad 16384 = 2^{14}, \quad 65536 = 2^{16} \quad \text{и т.п.}$$

Нужно помнить, что соотношения между единицами измерения количества информации также представляют собой степени двойки:

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит} = 2^3 \text{ бит},$$

$$1 \text{ Кбайт} = 1024 \text{ байта} = 2^{10} \text{ байта} \\ = 2^{10} \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{13} \text{ бит},$$

$$1 \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Кбайта} = 2^{10} \text{ Кбайта} \\ = 2^{10} \cdot 2^{10} \text{ байта} = 2^{20} \text{ байта} \\ = 2^{20} \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{23} \text{ бит}.$$

Правила выполнения операций со степенями:

при умножении степени при одинаковых основаниях складываются

... а при делении – вычитаются:

Пример задания:

Для хранения растрового изображения размером 32×32 пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

1) 256 2) 2 3) 16 4) 4

- **Общий подход:**

В таких задачах вся игра идет на двух формулах: $M = Q * K$ и $N = 2^K$.

Поэтому нужно:

найти общее количество пикселей Q

перевести объем памяти M в биты

найти количество бит на пиксель K

по таблице степеней двойки найти количество цветов N

- **Решение:**

находим общее количество пикселей

находим объем памяти в битах

определяем количество бит на пиксель: бита на пиксель

по таблице степеней двойки находим, что 4 бита позволяют закодировать 2^4
= 16 цветов

поэтому правильный ответ – 3.

Еще пример задания:

Для кодирования цвета фона страницы Интернет используется атрибут `bgcolor="#XXXXXX"`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет будет у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="#FFFFFF">`?

1) белый 2) зеленый 3) красный 4) синий

Решение:

значение $FF_{16} = 255$ соответствует максимальной яркости, таким образом, яркость всех составляющих максимальна, это белый цвет

правильный ответ – 1