Кодирование и обработка графической информации

Виды изображений

- Растровое изображение
- Векторное изображение

Виды изображений

I. Растровое изображение – изображение в виде модели из точек, каждая из которых имеет свой цвет.

Объем растрового изображения (**I**)определяется как произведение **количества точек** (**K**)и **информационного объема** (**i**)одной точки, который зависит от количества возможных цветов.

$$I = K \times i$$

Информационный объем точки

Описание цвета пикселя является **кодом цвета**.

Количество бит (информационный объем точки), отводимое на каждый пиксель для представления цвета, называют **глубиной цвета** (англ. color depth).

Количество цветов (**N**), воспроизводимых на экране, и **глубина цвета** или битовая глубина (**i**), связаны формулой:

$$N = 2^i.$$

Двоичный код восьмицветной палитры

- Глубина цвета: 3 бита
- Количество цветов: $2^3=8$

Красный	Зеленый	Синий	Цвет
0	0	0	черный
0	0	1	синий
0	1	0	зеленый
0	1	1	голубой
1	0	0	красный
1	0	1	розовый
1	1	0	коричневый
1	1	1	белый

Двоичный код шестнадцатицветной палитры

Шестнадцатицветная палитра получается при использовании **четырехразрядной кодировки пикселя**:

- к трем битам базовых цветов добавляется один бит интенсивности.
- Этот бит управляет яркостью всех трех цветов одновременно (интенсивностью трех электронных пучков).

Кодирование шестнадцатицветной палитры

Цвет	Яркость	Красный	Зеленый	Синий
Черный	0	0	0	0
Синий	0	0	0	1
Зеленый	0	0	1	0
Голубой	0	0	1	1
Красный	0	1	0	0
Фиолетовый	0	1	0	1
Коричневый	0	1	1	0
Белый	0	1	1	1
Серый	1	0	0	0
Светло-синий	1	0	0	1
Светло-зеленый	1	0	1	0
Светло-голубой	1	0	1	1
Светло-красный	1	1	0	0
Светло-фиолетовый	1	1	0	1
Желтый	1	1	1	0
Ярко-белый	1	1	1	1

Форматы графических растровых файлов

Самые популярные форматы графических файлов - BMP, GIF, TIFF, JPEG, PCX.

Файлы, которые кроме статических изображений могут содержать анимационные клипы и/или звук, например, GIF, PNG, AVI, SWF, MPEG, MOV.

BMP (Binary Map Picture) - формат Windows, поддерживается всеми графическими редакторами, работающими под управлением этой операционной системы. Этот формат способен хранить как индексированный (до 256 цветов), так и RGB-цвет (16 млн. оттенков).

Форматы графических растровых файлов

GIF (Graphics Interchange Format) - формат предназначен для сохранения растровых изображений с количеством цветов не более 256, использует алгоритм сжатия информации без потерь.

JPEG (Joint Photographic Experts Group) - формат предназначен для компактного хранения многоцветных изображений с фотографическим качеством. Файлы этого формата имеют расширение jpg или jpeg.

В отличие от GIF, в формате JPEG используется алгоритм сжатия с потерями информации, благодаря чему достигается очень большая степень сжатия (от единиц до сотен раз).

Виды изображений

II. Векторное изображение представляет собой совокупность графических примитивов (простых элементов: прямых линий, дуг, окружностей, эллипсов, прямоугольников, закрасок и пр.).

Каждый примитив состоит из элементарных отрезков кривых, параметры которых (координаты узловых точек, радиус кривизны и пр.) описываются математическими формулами.

Для каждой линии указываются ее тип (сплошная, пунктирная, штрих-пунктирная), толщина и цвет, а замкнутые фигуры дополнительно характеризуются типом заливки.

Кодирование векторного изображения

Кодирование векторных изображений выполняется различными способами в зависимости от прикладной среды. Положение и форма графических примитивов задаются в системе графических координат, связанных с экраном.

Кодирование векторного изображения

Обычно начало координат расположено в верхнем левом углу экрана. Сетка пикселей совпадает с координатной сеткой. Горизонтальная ось X направлена слева направо; вертикальная ось Y – сверху вниз.

- Отрезок прямой линии однозначно определяется указанием координат его концов; окружность – координатами центра и радиусом; многоугольник – координатами его углов, закрашенная область – граничной линией и цветом закраски и пр.

В частности формулы, описывающие отрезки кривых, могут кодироваться как обычная буквенно-цифровая информация для дальнейшей обработки специальными программами.

Задачи

1. Для хранения растрового изображения размером 64×64 пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Решение.

Количество пикселей 64×64 = 4096

Глубина цвета 512байт/4096 = 4096бит/4096 = 1 бит

Количество цветов $2^1 = 2$

Ответ: 2 цвета

Задачи

2. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64×64 пикселя, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

Решение.

Количество пикселей 64×64 = 4096

Глубина цвета $2^i = 256 \rightarrow i = 8$бит

Объем памяти 4096×8бит = 32768бит = 4096байт = = 4Кбайта

Ответ: 4Кбайта

Задачи

3. Разрешение экрана монитора 1280 на 1024 точек, глубина цвета – 32 бита. Каков необходимый объём видеопамяти для данного графического режима?

Задачи

4. 256-цветное изображение файла типа BMP имеет размер 1024x768 пикселей. Определите информационную ёмкость файла.

Задачи

5. Документ содержит точечную чёрно-белую фотографию 8х16 см. Каждый квадратный сантиметр содержит 512 точек, каждая точка описывается 8 битами. Каков общий информационный объём документа в килобайтах?

Задачи

6. Для хранения растрового изображения размером 32x64 пикселя потребовалось 512 байтов памяти. Определите максимально возможное число цветов в палитре изображения.

Задачи

7. 256-цветный рисунок содержит 1Кбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

Задачи

8. Цвет каждой точки (пикселя) монитора получается смешением трех составляющих цветов: синего, красного и зеленого. Под красную и синюю составляющие одного пикселя отвели по пять битов. Сколько битов отвели под зеленую составляющую одного пикселя, если растровое изображение размером 8x8 пикселей занимает 128 байтов памяти?

Задачи

9. Как изменится информационный объём графического файла, если первоначально количество цветов было равно 256, а в результате преобразования установлено 16 цветов?

Задачи

10. Во сколько раз увеличится информационная ёмкость файла, содержащего растровое изображение, если повысить его глубину цвета со стандарта «чёрно-белое» до стандарта «65536 цветов»?

Задачи

11. Для хранения растрового изображения размером 752x512 пикселей отвели 235 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Задачи

12. Сколько секунд потребуется модему, передающему информацию со скоростью 32000 бит/с, чтобы передать 16-цветное растровое изображение размером 800x600 пикселей, при условии, что в одном байте закодировано максимально возможное целое число пикселей?