



# **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 шестнадцатичетной палитры

Шестнадцатичетная палитра получается при использовании

**четырёхразрядной кодировки пикселя:**

к трем битам базовых цветов добавляется один бит интенсивности.

Этот бит управляет яркостью всех трех цветов одновременно (интенсивностью трех электронных пучков).

Кодирование шестнадцатичетной палитры

| Цвет              | Ярк-<br>ость | Крас-<br>ный | Зеле-<br>ный | Си-<br>ний |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 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 закрашки 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  $64 \times 64$  пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Решение.

● Количество пикселей  $64 \times 64 = 4096$

● Глубина цвета  $512 \text{ байт} / 4096 = 4096 \text{ бит} / 4096 = 1 \text{ бит}$

● Количество цветов  $2^1 = 2$

Ответ: 2 цвета

# Задачи

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

Решение.

Количество пикселей  $64 \times 64 = 4096$

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

Объем памяти  $4096 \times 8 \text{ бит} = 32768 \text{ бит} = 4096 \text{ байт} = 4 \text{ Кбайта}$

Ответ: 4Кбайта

# Задачи

3. Разрешение экрана монитора 1280 на 1024 точек, глубина цвета – 32 бита. Каков необходимый объём видеопамати 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  $8 \times 16$  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  $32 \times 64$  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  $8 \times 8$  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  $752 \times 512$  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?