# 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?