

Лекция 2

Принципы представления графической информации в компьютере. Виды компьютерной графики

Компьютерная (машинная) графика - совокупность методов и средств, необходимых для преобразования данных с помощью компьютера в графическую форму представления и наоборот.

- Компьютерная графика бывает:
- в зависимости от представления графической информации - растровая, векторная, фрактальная, трехмерная;
- в зависимости от цветового охвата - черно-белая и цветная;
- в зависимости от области применения - научная, деловая, конструкторская, медицинская (компьютерная томография), мультимедийная и др.

- Компьютер может обрабатывать только числа, поэтому все графические документы должны быть представлены в цифровом виде (закодированы). Существует несколько способов кодирования графических изображений:
- **Растровая графика** - это изображение, представленное в компьютере в виде множества точек (пикселей).
- **Векторная графика** - представляет изображение как набор геометрических примитивов

- **Фрактальная графика**
- **Растровая графика** - При большом увеличении точечные изображения выглядят как сетка, которая называется растровой картой (bitmap).
- Принцип растровой графики чрезвычайно прост.
- Во-первых, это такие направления искусства, как мозаика, витражи, вышивка. В любой из этих техник изображение строится из дискретных элементов.

- Во-вторых, это рисование «по клеточкам» - эффективный способ переноса** изображения с подготовительного картона на стену, предназначенную для фрески. Суть этого метода заключается в следующем. Картон и стена, на которую будет переноситься рисунок, покрываются равным количеством клеток, затем фрагмент рисунка из каждой клетки картона тождественно изображается в соответствующей клетке стены.
- **Растр** - точечная структура графического изображения.

- **Пиксель** (сокр. от англ. PICTure'S ELement, элемент изображения) - наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения в растровой графике. Пиксель представляет собой неделимый объект прямоугольной, обычно квадратной, или круглой формы, обладающий определённым цветом (Дальше пикселя изображение делить нельзя, и не может быть полпикселя одного цвета, полпикселя - другого). Параметры каждого пикселя (координаты, интенсивность, цвет) описываются в файле.
- Чем больше пикселей содержит изображение, тем более оно детально

- Максимальная детализация растрового изображения задаётся при его создании и не может быть увеличена.
- На практике не используют размер пикселей, а задают две другие величины: размер рисунка и его разрешение. Размер описывает физические габариты изображения, т.е. его высоту и ширину. Разрешение - это плотность размещения пикселей, формирующих изображение, т.е. число пикселей на заданном отрезке.

- **Разрешение** состоит из **двух компонент**:
- **Пространственное разрешение** - характеризует количество пикселей, из которых состоит изображение.
- **Яркостное разрешение** - характеризует количество уровней яркости (оттенков цвета), которые может принимать отдельный пиксель. Также называется глубиной цвета. Для обозначения пространственного разрешения используют следующие термины:
- dpi (англ. dots per inch) - количество точек на дюйм. Это единица измерения разрешения принтера и разрешения изображения;

- ppi (англ. pixels per inch) - количество пикселей на дюйм. Это единица измерения разрешения монитора;
- lpi (англ. lines per inch) - количество линий на дюйм, широко используется в полиграфии;
- spi (англ. samples per inch) - количество проб на дюйм. Это единица измерения разрешения сканера, используется для описания внутренних процессов устройств или алгоритмов.

Исторически принято приводить величины к dpi, хотя с практической точки зрения ppi лучше характеризует для потребителя процессы печати или сканирования.

- **Источники получения растровых изображений:**
- сканеры;
- цифровые камеры;
- видеосъемка;
- программы генерации текстур и узоров;
- графические редакторы;
- программы для копирования фрагментов экрана.
- Растровую графику редактируют с помощью растровых графических редакторов.
- **Достоинства растровой графики:**
- ■ Растровая графика позволяет создать (воспроизвести) практически любой рисунок, вне зависимости от сложности;

- ■ Распространённость - растровая графика используется сейчас практически везде: от маленьких значков до аэрофотоснимков;
- ■ Высокая скорость обработки сложных изображений, если не нужно масштабирование;
- ■ Растровое представление изображения естественно для большинства устройств ввода/вывода графической информации, таких как монитор, принтер, цифровой фотоаппарат, сканер и др.

- **Недостатки растровых изображений:**
- ■ Большой размер файлов с простыми изображениями.
- ■ Невозможность идеального масштабирования.
- **Векторная графика –**
- **В** векторном способе кодирования геометрические фигуры, точки, линии, составляющие рисунок, хранятся в памяти компьютера в виде математических формул, набора координат, векторов и других чисел, характеризующих данные примитивы

- Любое изображение в векторном формате состоит из множества составляющих частей, которые можно редактировать независимо друг от друга. Эти части называют **объектами**. Размеры, кривизна, цвет и месторасположение для каждого объекта хранятся в виде числовых коэффициентов. Благодаря этому появляется возможность масштабировать изображения с помощью простых математических операций. При воспроизведении перекрывающихся объектов имеет значение их порядок.

- **Способ хранения векторного изображения.** Рассмотрим, к примеру, окружность радиуса r . Список информации, необходимой для полного описания окружности, таков:
 - радиус r ;
 - координаты центра окружности;
 - цвет и толщина контура (возможно прозрачный);
 - цвет заполнения (возможно прозрачный).
- **Источники получения векторных изображений:**
 - программы векторной графики;
 - программы САПР (систем автоматизированного проектирования) например AutoCAD;
 - ■ программы конвертирования растровых изображений в векторные (трассировщики), например CorelTrace, EasyTrace, Adobe Streamline;
 - ■ текстовые редакторы и программы верстки.

- **Преимущества векторной графики:**
- Минимальное количество информации передаётся на много меньшему размеру файла (размер изображения не зависит от величины объекта).
- Параметры объектов хранятся и могут быть изменены. Это означает, что перемещение, масштабирование, вращение, заполнение и т. д. не ухудшат качества рисунка. При увеличении векторного изображения изменяются лишь координаты в математических формулах, описывающих это изображение. Качество и размер файла остаются неизменными.

- У векторной графики есть **два фундаментальных недостатка:**
- Не каждый объект может быть легко изображен в векторном виде, трудно получить реалистичное изображение. Такой способ представления хорош для схем, используется для масштабируемых шрифтов, деловой графики (логотипы, шрифты, диаграммы, графики), очень широко используется для создания мультфильмов и просто роликов разного содержания. Там, где необходимо фотографическое качество, широкая гамма оттенков, реалистичность, применяются растровые изображения.

- Количество памяти и времени на отображение зависит от числа объектов и их сложности.
- **Структура векторной иллюстрации:**
 - 1. сама иллюстрация;
 - 2. иллюстрация состоит из нескольких **объектов**.
Объекты обычно сгруппированы.
Основным объектом векторной графики является линия (неважно какая). В некоторых редакторах ее называют кривой (curve). При этом прямая (line) рассматривается как частный случай кривой;
 - 3. объекты иллюстрации состоят из **контуров** и **заливки**.
- **Контур** - любая геометрическая фигура, представляющая собой очертания графического объекта.

- **Замкнутый контур** - контур, у которого последняя точка одновременно является и его первой точкой (простого геометрического совпадения этих точек недостаточно), то векторный контур считается замкнутым. В противном случае он открыт.
- **Открытый контур** имеет четко обозначенные концевые точки. Свойства замкнутых и открытых векторных контуров различаются.
- **Заливка** - цвет или узор, заполняющий замкнутую область, ограниченную контуром. Заливка векторного контура выполняется на выделенном контуре или одновременно на группе выделенных контуров. Заливка векторного контура может быть выполнена любым цветом в том числе белым или прозрачным (нет цвета). Не путайте заливку бумажного листа и векторного контура.
- 4. **каждый контур состоит из одного или нескольких сегментов и узлов.**

- **Узлы** (или опорные точки) - начало и конец каждого сегмента, они фиксируют положение сегмента, «привязывая его» к определенной позиции в контуре. Каждый векторный контур может иметь две или более опорных точек (узлов).
- Чтобы увидеть опорные точки контура, нужно дать команду «Править опорные точки контура», или «Начать изменение узлов» (в каждом векторном редакторе свои названия команд). Опорные точки контура всегда имеют управляющие вектора.
- Элемент векторного контура, заключенный между двумя опорными точками (узлами), называется **сегментом** векторного контура.

- Если контур имеет более двух опорных точек (узлов), то он состоит из нескольких сегментов. Форму векторного контура изменяют перемещением опорных точек (узлов), изменением их свойств, добавлением новых опорных точек или удалением части опорных точек векторного контура.
- С несколькими контурами можно выполнить операции **группирования, комбинирования и объединения**.
- Эти операции образуют, соответственно: группу объектов, составной векторный контур или новый контур. В операции группирования каждый контур группы сохраняет свои опорные точки (узлы) и свойства. В операции комбинирования векторные контуры сохраняют свои опорные точки (узлы), но свойства составного контура становятся новыми. В операции объединения образуются новые опорные точки и изменяются свойства исходных объектов.

- **Параметры контуров.** В векторной графике параметрами обводки контуров являются: цвет, толщина, тип линии, тип концов линии. Из курса геометрии известно, что в понятии линии ничего не сказано о ее толщине. Считается, что линия не имеет толщины. Это же справедливо и для контуров в векторной графике. Работая с контурами, мы можем представлять их как линии, не имеющие ни толщины, ни цвета. Однако при необходимости их можно задать, также как тип линии (сплошная, пунктирная, штрихпунктирная и т. п.) и форму ее концов (например, вид стрелки или ее отсутствие).

- **Типы заливки:**
- заливка основным цветом (внутренняя область контура закрашивается одним избранным цветом);
- градиентная заливка (в качестве параметров заливки назначаются два цвета и выбирается метод плавного перехода одного цвета в другой);
- текстурная заливка (внутренняя область контура покрывается одним узором с регулярной структурой);
- заливка изображением-картой (в качестве параметра выступает адрес файла растрового изображения, которое используется в качестве заполнителя). Такое растровое изображение называют картой. Этот метод заливки есть не во всех редакторах.