

# 1 ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Самая важная функция компьютера – обработка информации. Особо можно выделить обработку информации, связанную с изображениями. Она разделяется на три основных направления: обработка изображений, распознавание изображений и компьютерная графика (КГ).

*Обработка изображений* – это преобразование изображений, т.е. входными данными является изображение, и результат – тоже изображение, но преобразованное (например, повышение контраста, четкости изображения, коррекция цвета, сглаживание и т.д.). В качестве материала для обработки могут быть космические снимки, отсканированные изображения, инфракрасные изображения и т.п.

Для *распознавания изображений* основная задача – получение описания изображенных объектов. Методы и алгоритмы распознавания разрабатывались, прежде всего, для обеспечения зрения роботов и для систем специального назначения. Но в последнее время компьютерные системы распознавания изображений все чаще используются и повседневной жизни человека, например, офисные системы распознавания текста, создание трехмерных моделей человека.

*Задача КГ* – визуализация, т.е. создание изображения. Визуализация выполняется исходя из описания (модели) того, что нужно отображать. Существует много методов и алгоритмов визуализации, которые различаются между собой в зависимости от того, что и как отображать (например, отображение графика функции, диаграммы, карты или схемы или отображение реальной трехмерной сцены в играх, художественных и мультипликационных фильмах, в системах архитектурного проектирования).

Мы будем изучать основные алгоритмы КГ.

## Итак, что такое **КГ**?

- Это область деятельности, в которой компьютеры используются как для синтеза изображений, так и для обработки визуальной информации, полученной из реального мира
- Результат данной деятельности также называется компьютерной графикой

## Области применения КГ:

- Графический интерфейс пользователя: основывается на представлении всех доступных пользователю системных объектов и функций в виде графических компонентов экрана;
- Спецэффекты, цифровая кинематография;
- Компьютерные игры;
- Цифровая фотография и цифровая обработка изображений
- Системы автоматизированного проектирования

## Существует два класса КГ: *двухмерная и трехмерная графика*

Двухмерная (2D) компьютерная графика - создание и обработка цифровых изображений, полученных, как правило, на основе двухмерных моделей (двухмерных геометрических примитивов, текста и цифровых изображений).

### *Применение:*

- Типография
- Картография
- Технические чертежи
- Издательское дело
- Компьютерные игры
- Графический интерфейс пользователя

*Примеры программ для создания и обработки 2D-изображений и анимации:*

- Paint
- Adobe Photoshop
- Corel Draw
- Adobe Flash
- Adobe Illustrator

### Что такое трехмерная (3D) графика?

- Статические и динамические компьютерные изображения, создаваемые при помощи компьютера, которые передают эффект трехмерности изображаемых объектов
- Процесс создания таких изображений
- Область изучения методик создания трехмерных изображений и связанные с ними технологии

*Особенности трехмерной графики:*

- Трёхмерное изображение отличается от плоского построением геометрической проекции трёхмерной модели сцены на экране компьютера или иного графического устройства с помощью специализированных программ
- При этом модель может как соответствовать объектам из реального мира (автомобили, здания, ураган, астероид), так и быть полностью абстрактной (проекция 4x-мерного фрактала)

*Примеры программ для создания и обработки 3D-графики:*

- 3D Studio Max
- Maya
- Lightwave

- Poser

### *Отличия от двухмерной графики*

- Трехмерное представление геометрических данных хранится в памяти компьютера с целью получения в последствии набора двухмерных изображений
  - Данный процесс может занимать как длительное время, так и происходить в реальном времени
- В современных графических программах эти различия постепенно стираются:
  - 2D-приложения применяют алгоритмы трехмерной графики для достижения определенных эффектов, например, качественного освещения
  - 3D-приложения, напротив, применяют чисто 2D-технологии, например, для постобработки полученных изображений

Наиболее известны два способа визуализации: **растровый и векторный.**

*Растровая визуализация* основывается на представлении изображения на экране или бумаге в виде совокупности отдельных точек (пикселов). *Растровая графика (растровая визуализация)* всегда оперирует с изображением, как с двухмерным массивом (матрицей) пикселей (точек изображения).

**Пиксель** (англ. **Pixel** – PICture'S Element) - это мельчайшая единица изображения в растровой графике.

Представляет собой неделимый объект прямоугольной (квадратной) формы, обладающий определенным цветом, градацией серого или прозрачностью

От количества пикселей в изображении зависит его детализация

Вместе пиксели образуют *растр*.

*Достоинства:*

- Растровые изображения позволяют воспроизвести практически любой рисунок вне зависимости от его сложности с высокой реалистичностью
- Высокая распространенность

*Недостатки:*

- Большой объем данных, необходимых для хранения информации об изображении в файле или при передаче по сети
- Потери качества изображения при его увеличении, вызванные дискретной природой изображения

*Векторная визуализация* основывается на формировании изображения на экране или бумаге рисованием линий (векторов) – прямых или кривых.

Векторная графика представляет изображение как набор геометрических примитивов (точек, линий, окружности, многоугольников и т.п.).

Каждый графический примитив имеет свой набор атрибутов (координаты, цвет и стиль линий и заливки).

Совокупность типов линий (графических примитивов), которые используются как базовые для векторной визуализации, зависит от определенного устройства вывода изображения.

Типичная последовательность действий при векторной визуализации для плоттера или векторного дисплея такова: переместить перо в начальную точку (для дисплея – отклонить пучок электронов); опустить перо (увеличить яркость луча); переместить перо в конечную точку; поднять перо (уменьшить яркость луча).

### *Достоинства*

- Для описания геометрических объектов, как правило, требуется меньше данных, поэтому векторные изображения зачастую имеют меньший размер, нежели растровые
- Векторные изображения можно поворачивать, масштабировать и деформировать без потерь качества

*Недостатки:* Не всякое изображение можно адекватно представить в виде набора примитивов, в частности – фотогипералистичные изображения

Растровая визуализация ассоциируется с такими графическими устройствами, как дисплей, телевизор, принтер. А векторная используется в векторных дисплеях, плоттерах. Наиболее удобно, когда способ описания графического изображения соответствует способу визуализации. Иначе нужна конвертация. Например, изображение может храниться в растровом виде, а его необходимо вывести (визуализировать) на векторном устройстве. Для этого нужна предварительная *векторизация* – преобразование из растрового в векторное описание. Или наоборот, описание изображения может быть в векторном виде, а нужно визуализировать на растровом устройстве – необходима *растеризация*.