

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

Общие сведения о компьютерной графике

Все знакомы с деловой графикой: схемы, диаграммы, графики, без которых трудно представить любой учебник, доклад, реферат или научную статью. В качестве примера можно привести любой учебник. Кроме деловой графики, с которой студенты часто встречаются в учебных пособиях, существуют сферы машинного проектирования. Графические документы, созданные в подобных средах, соответствуют требованиям ГОСТа и, как любая компьютерная графика, могут быть выведены на принтер или плоттер. Инженеры-конструкторы в автомобильной, авиационной или аэрокосмической промышленности пользуются методами машинного проектирования при конструировании формы поверхности изделий. Не обходятся без машинной графики и архитекторы. Специальные программы позволяют им создавать различные виды документации, от планов этажей и комнат до трехмерных изображений архитектурных комплексов. Методы машинного проектирования широко применяются в настоящее время для разработки электрических и электронных схем.

Можно привести еще множество примеров использования компьютерной графики. Достаточно сказать, что хирурги с помощью компьютерной графики отработывают пластические операции, проверяя правильность выбранных решений и анализируя полученные результаты еще до начала операции. С помощью компьютерной графики создают рисунок будущего искусственного сустава, а затем на станке изготавливают сам протез сустава. Контролирует процесс создания сустава и его точные размеры компьютер. Без графических возможностей компьютера невозможны были бы операции на глазах.

Классификация компьютерной графики Можно предложить несколько вариантов классификации компьютерной графики по различным основаниям.

По способу формирования рисунка графика делится на растровую (рисунок формируется из точек), векторную (рисунок формируется из отрезков кривых линий) и фрактальную.

Растровая графика. Основным элементом растровой графики является точка (на экране точка называется пикселем). Изображение представлено совокупностью пикселей, в памяти компьютера хранится информация о каждой из множества точек, составляющих изображение. Набор точек на экране, представленный в виде сетки, это и есть растр. Поэтому графика называется растровой. Объем памяти для хранения изображения достаточно большой. При увеличении объекта растровой графики увеличивается размер каждой точки, поэтому появляется ступенчатый эффект — эффект пикселизации (табл. 4.4).

Таблица 4.4 Достоинства и недостатки растровой графики

Достоинства растровой графики	Недостатки растровой графики
1. Каждый пиксель независим друг от друга	1. Большой информационный объем
2. Развитая система внешних устройств для получения растрового изображения (сканеры, видеокамеры, цифровые фотоаппараты, графические планшеты), несложная техническая реализуемость оцифровки изображения	2. При изменении масштаба рисунка ухудшается качество изображения (процесс пикселизации)
3. Фотореалистичность	3. Искажения при трансформации рисунка (поворот, наклон)
4. Возможность использования живописных эффектов (туман, нерезкость, размытость, тончайшие нюансы цвета, перспективная глубина и т. д.)	4. Невозможность вывода на печать через плоттер
5. Использование стандартных форматов файлов	5. Большое количество различных форматов, не всегда читаемых в стандартных программах

Векторная графика. Основной элемент — линии. Геометрические фигуры, кривые и прямые линии, составляющие рисунок, хранятся в памяти компьютера в виде математических формул. Объем памяти, занимаемый линией, не зависит от размеров линии. Перед выводом на экран каждого объекта программа производит вычисление координат экранных точек, поэтому векторную графику называют еще вычисляемой. Объем памяти для хранения объектов векторной графики существенно меньше объема памяти объекта растровой графики тех же размеров. Достоинством векторной графики является также возможность рассматривать сложные объекты при увеличении более подробно, так как толщина линий при масштабировании остается прежней (табл. 4.5).

Таблица 4.4 Достоинства и недостатки векторной графики

Достоинства векторной графики	Недостатки векторной графики
1. Преобразования без искажений. Векторные рисунки могут быть увеличены или уменьшены без потери качества. Это возможно, так как изменение размера рисунка производится с помощью простого умножения координат точек графических объектов на коэффициент масштабирования	1. Природа избегает прямых линий. К сожалению, они являются основными компонентами векторных рисунков. Векторная графика — двумерные чертежи и круговые диаграммы, созданные специальными программами САПР, двух- и трехмерные технические иллюстрации, стилизованные рисунки и значки, состоящие из прямых линий и областей, закрашенных однотонным цветом
2. Маленький графический файл. Небольшой информационный объем файлов по сравнению с объемом файлов, содержащих растровые изображения	2. Ограниченность в живописных средствах
3. Рисовать быстро и просто	3. Векторные изображения выглядят искусственно
4. Независимое редактирование частей рисунка	4. Принтеры содержат свои собственные микропроцессоры, которые интерпретируют команды и пытаются их перевести в точки на листе бумаги. Иногда из-за проблем связи между двумя процессорами принтер не может распечатать отдельные детали рисунков. В зависимости от типов принтера случаются проблемы, и у вас может оказаться чистый лист бумаги, частично напечатанный рисунок или сообщение об ошибке
5. Высокая точность прорисовки (до 1 000 000 точек на дюйм)	5. Сложность векторного принципа описания изображения не позволяет автоматизировать ввод графической информации и сконструировать устройство подобное сканеру для растровой графики
6. Редактор быстро выполняет операции	6. Сложность векторных редакторов

Фрактальная графика. Это тоже вычисляемая графика. Изображение строится по уравнению или системе уравнений. Изменив коэффициенты в уравнении, можно получить другую картину. Мелкие элементы фрактального объекта повторяют свойства всего объекта. В памяти компьютера хранится только формула.

Обобщая все вышенаписанное, делается вывод, что растровая графика представляет собой очень важный вид информации, пользоваться которым, несомненно, нужно. Но, зная достоинства и недостатки растровой графики, ее

используют в зависимости от назначения изображения.

У каждого вида графики есть свои плюсы и минусы, но главный недостаток векторной графики — невозможность передачи реалистичного изображения.

Сравнительная характеристика растровой и векторной графики

Сравним виды графики по построению, редактированию, качеству изображений, масштабированию, объему занимаемой памяти, видам форматов файлов, применению (табл. 4.6).

Таблица 4.6

Критерии	Растровая графика	Векторная графика
Создание изображения	1. Изображение состоит из точек (пикселей). С помощью инструментов можно создавать простейшие геометрические фигуры, но каждая фигура является совокупностью пикселей	1. Изображение строится из графических примитивов (объектов). Каждый примитив описывается формулами, запрограммированными в среде графического редактора
Технология построения	2. При построении сначала устанавливаются значения параметров, затем рисуется фигура из пикселей	2. При построении сначала вырисовывается объект, затем устанавливаются значения параметров
Редактирование	3. При редактировании изменяются отдельные пиксели или выделенные фрагменты	3. Редактируется каждый объект в отдельности
Качество изображения	4. Высокое качество изображения, близкое к художественному (реальному)	4. Изображение имеет искусственный вид, так как всегда существует четкая граница объекта
Масштабирование	5. При масштабировании качество изображения ухудшается	5. При изменении масштаба каждый объект прорисовывается заново без потери качества
Объем изображения	6. Цвет каждого пикселя кодируется несколькими байтами, вследствие этого рисунок занимает много памяти	6. Кодируется вид объекта и значения его параметров, поэтому изображение занимает существенно меньше памяти
Форматы файлов	7. Используется большое количество форматов: BMP, TIFF, GIF, JPEG, JPG и т. д.	7. Мало популярных форматов, например WMF

Критерии	Растровая графика	Векторная графика
Применение	8. Применяется для изображений художественной графики	8. Используется для деловой графики: чертежи, схемы, эмблемы. Применяется в компьютерной полиграфии, системе компьютерного проектирования, компьютерном дизайне и рекламе

Выбор вида компьютерной графики зависит от использования изображения. Если необходимо создать реалистичный рисунок, как фотография, то он создается средствами растровой графики. Если же создается деловая графика в виде схемы, диаграммы, чертежа, то применяется векторная графика.

Общая характеристика графических редакторов

Привлекательность современных компьютеров связана с возможностью получения многокрасочных изображений на экранах мониторов. С помощью ЭВМ можно рисовать даже то, что невозможно или очень сложно изображать на бумаге: строить трехмерные изображения, рассматривать их с любых точек, достраивать картинку, а также печатать данные рисунки и чертежи на бумаге.

Существует специальная область информатики, изучающая методы и средства создания и обработки изображений с помощью программно-аппаратных вычислительных комплексов — компьютерная графика. Она охватывает все виды и формы представления изображений, доступных для восприятия человеком, либо на экране монитора, либо в виде копии на внешнем носителе (бумага, киноплёнка, ткань и пр.). Без компьютерной графики уже невозможно представить себе не только компьютерный, но и обычный, вполне материальный мир. Визуализация данных находит применение в самых различных сферах человеческой деятельности. Для примера назовем медицину (компьютерная томография), научные исследования (визуализация строения вещества, векторных полей и других данных), моделирование тканей и одежды, опытно-конструкторские разработки.

Важно знать, что любое компьютерное изображение является цифровым, т. е. визуальная информация преобразовывается в цифровую форму, которую может использовать компьютер.

В зависимости от способа формирования изображений, компьютерную

графику можно разделить на растровую и векторную (основные виды) (рис. 4.6). Хотя существуют и другие: фрактальная графика, трехмерная (3D) графика. В отдельных областях применяют следующие виды графики: инженерная, научная, web-графика, компьютерная полиграфия, анимация и т. д.

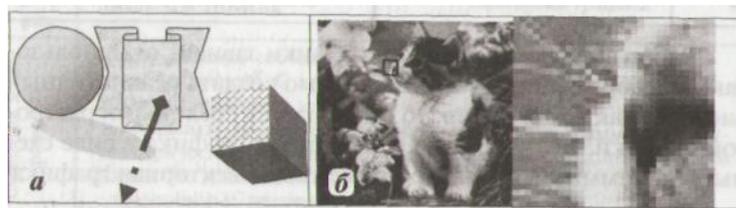


Рис. 4.6. Виды график: *а* — векторная графика; *б* — растровая графика

Графический редактор — специальная программа для создания, редактирования и печати рисунков.

На уроках рассматривается простейший растровый графический редактор Paint, изображение которого можно сравнить с мозаикой из точек. Недостаток растрового редактора состоит в том, что при увеличении изображения увеличивается каждая точка рисунка и из-за этого ухудшается качество, рисунок «размывается». Растр — сетка на экране (видимая или невидимая), массив пикселей, упорядоченных в строки и столбцы. Пиксель — точка на экране.

В Paint можно создавать рекламу, буклеты, объявления, приглашения, поздравления, иллюстрации для текстовых документов (статей, отчетов, книг) и т. д. Кроме того, редактор — неплохое средство для обучения новичков элементарным основам обработки графических объектов. Большим преимуществом растрового редактора Paint является его встроенность в ОС Windows, не нужно будет покупать лицензию, как на другие графические редакторы.

Наиболее распространенные графические форматы:

- GIF — это популярный формат, предусматривающий сжатие изображения.

- JPEG (Joint Photographic Experts Group) — формат, использующий алгоритм сжатия с потерями. Изображение хранится в специальном формате сжатия (коэффициент сжатия обычно от 1 : 2 до 1 : 10). При воспроизведении изображений потери качества незначительны и практически незаметны.

- PCD (Photo-CD) — формат для фотографий. Изображение хранится в

специальном формате Photo CD фирмы Kodak. Доступ к картинкам осуществляется через специальные программы фирмы Kodak либо через программы, поддерживающие этот стандарт.

- BMP — не предусматривает сжатия изображения. Его большое достоинство — универсальность. Поддерживается почти всеми программами просмотра и редактирования графических файлов. В последнее время появляются программы, которые преобразуют файл этого формата в формат BMP RLE Compressed, способный хранить изображение в специальном формате сжатия.

- TIFF (Tagged Image File Format) — формат, который широко используется в различных программах, например в программе PageMaker и в программах работы с графическими изображениями. Форматы TIFF и BMP поддерживаются популярным редактором Microsoft Word, позволяющим вставлять рисунки в различные документы (табл. 4.7).

Таблица 4.7

Графические редакторы

Виды графики	
Векторная	Растровая
Corel DRAW Adobe Illustrator Micrografx Designer Microsoft Draw Панель рисования среды Word	Paint Adobe Photoshop Corel Photo-Paint Fractal Design Painter Photo Finish Micrografx Picture Publisher