

Компьютерная графика (Graphics)

Компьютерная графика – раздел информатики, занимающийся проблемами создания и обработки на компьютере графических изображений.

Основные понятия компьютерной графики:

- Разрешение экрана.

Это свойство компьютерной системы (зависит от монитора и видеокарты) и операционной системы (зависит от настроек Windows). Измеряется в пикселах и определяет размер изображения, которое может поместиться на экране целиком.

- Разрешение принтера.

Это свойство принтера, выражающее количество отдельных точек, которые могут быть напечатаны на участке единичной длины. Измеряется в единицах dpi (точки на дюйм) и определяет размер изображения при заданном качестве или, наоборот, качество изображения при заданном размере.

- Разрешение изображения.

Это свойство самого изображения. Измеряется также в точках на дюйм и задается при создании изображения в графическом редакторе или с помощью сканера. Значение разрешения изображения хранится в файле изображения и неразрывно связано с другим свойством изображения – его физическим размером.

- Физический размер изображения может измеряться как в пикселах, так и в единицах длины. Он создается при создании изображения и хранится вместе с файлом.

- Цветовое разрешение.

Определяет метод кодирования цветовой информации, и от него зависит то, сколько цветов на экране может отображаться одновременно.

- Цветовая модель.

Это способ разделения цветового оттенка на составляющие компоненты. Существует много различных типов цветовых моделей, но в компьютерной графике, как правило, применяется не более трех (RGB, CMYK, HSB).

- Цветовая палитра.

Это таблица данных, в которой хранится информация о том, каким кодом закодирован тот или иной цвет. Самый удобный для компьютера способ кодирования цвета – 24-разрядный, True Color.

Приложения компьютерной графики очень разнообразны. Для каждого направления создается специальное программное обеспечение, которое называется графическими программами, или графическим пакетом.

Основные направления компьютерной графики:

1. Научная графика.

Первые компьютеры использовались лишь для решения научных и производственных задач. Чтобы лучше понять полученные результаты, производили их графическую обработку, строили графики, диаграммы, чертежи рассчитанных конструкций. Первые графики на машине получали в режиме символьной печати. Затем появились специальные устройства – графопостроители (плоттеры) для вычерчивания чертежей и графиков чернильным пером на бумаге.

2. Деловая графика.

Деловая графика – область компьютерной графики, предназначенная для наглядного представления различных показателей работы учреждений. Программные средства деловой графики включаются в состав электронных таблиц.

3. Конструкторская графика.

Конструкторская графика используется в работе инженеров–конструкторов, архитекторов, изобретателей новой техники. Этот вид компьютерной графики является обязательным элементом САПР (систем автоматизации проектирования). Средствами конструкторской графики можно получать как плоские изображения (проекции, сечения), так и пространственные трехмерные изображения.

4. Иллюстративная графика.

Иллюстративная графика – это произвольное рисование и черчение на экране компьютера. Пакеты иллюстративной графики относятся к прикладному программному обеспечению общего назначения. Простейшие программные средства иллюстративной графики называются графическими редакторами.

5. Художественная и рекламная графика.

Художественная и рекламная графика – ставшая популярной во многом благодаря телевидению. С помощью компьютера создаются рекламные ролики, мультфильмы, компьютерные игры, видеоуроки, видеопрезентации. Графические пакеты для этих целей требуют больших ресурсов компьютера по быстродействию и памяти. Отличительной особенностью этих графических пакетов является возможность создания реалистических изображений и «движущихся картинок».

6. Компьютерная анимация.

Компьютерная анимация – это получение движущихся изображений на экране дисплея. Художник создает на экране рисунок начального и конечного положения движущихся объектов, все промежуточные состояния рассчитывает и изображает компьютер, выполняя расчеты, опирающиеся на математическое описание данного вида движения. Полученные рисунки, выводимые последовательно на экран с определенной частотой, создают иллюзию движения. Мультимедиа – это объединение высококачественного изображения на экране компьютера со звуковым сопровождением. Наибольшее распространение системы мультимедиа получили в области обучения, рекламы, развлечений.

7. Графика для Интернета.

Появление глобальной сети Интернет привело к тому, что компьютерная графика стала занимать важное место в ней. Все больше совершенствуются способы передачи визуальной информации, разрабатываются более совершенные графические форматы, остро чувствуется желание использовать трехмерную графику, анимацию, весь спектр мультимедиа.

Виды компьютерной графики

Различают четыре вида компьютерной графики. Это *растровая, векторная, трехмерная и фрактальная*. Они отличаются принципами формирования изображения при отображении на экране монитора или при печати на бумаге. Каждый вид используется в определенной области. Растровую графику применяют при разработке мультимедийных проектов. Иллюстрации, выполненные средствами растровой графики, чаще создаются с помощью сканера, а затем обрабатываются специальными программами – графическими редакторами. Программные средства для работы с векторной графикой наоборот предназначены для создания иллюстраций на основе простейших геометрических элементов. В основном применение векторной графики – это оформительские работы. Создание фрактальной художественной композиции состоит не в рисовании, а скорее в программировании. Программные средства для работы с фрактальной графикой предназначены для автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Применение – заставки на ТВ автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Применение – заставки на ТВ.

1. Растровая графика.

Компьютерное растровое изображение представляется в виде прямоугольной матрицы, каждая ячейка которой представлена цветной точкой. Основой растрового

представления графики является пиксель (точка) с указанием ее цвета. Изображение представляется в виде большого количества точек – чем их больше, тем визуально качественнее изображение и больше размер файла. Растровые изображения напоминают лист клетчатой бумаги, на котором любая клетка закрашена либо черным, либо белым цветом, образуя в совокупности рисунок. Пиксель – основной элемент растровых изображений. Именно из таких элементов состоит растровое изображение, т.е. растровая графика описывает изображения с использованием цветных точек (пиксели), расположенных на сетке. При редактировании растровой графики редактируются пиксели, а не линии. Растровая графика зависит от разрешения, поскольку информация, описывающая изображение, прикреплена к сетке определенного размера.

Достоинства: Растровая графика эффективно представляет реальные образы. Растровые изображения могут быть очень легко распечатаны на таких принтерах, потому что компьютерам легко управлять устройством вывода для представления отдельных пикселей с помощью точек.

Недостатки: Большие объемы данных требуют высоких технических характеристик ПК. Память 128 мб и выше, высокопроизводительный процессор – для обработки, и большой винчестер для хранения. Невозможность увеличения для рассмотрения деталей (пикселизация).

Программы для работы с растровой графикой: Paint, Adobe Photoshop, GraphicsMagick, ImageMagick

Применение: Для обработки изображений, требующей высокой точности передачи оттенков цветов и плавного перетекания полутонов. Например, для:

- ретуширования, реставрирования фотографий;
- создания и обработки фотомонтажа, коллажей;
- применения к изображениям различных спецэффектов;
- после сканирования изображения получаются в растровом виде.

2. Векторная графика.

Основной элемент изображения – линия.

Линия представлена в памяти ПК несколькими параметрами и в этом виде занимает гораздо меньше места, чем растровая линия, состоящая из точек, для каждой из которых требуется ячейка памяти.

Линия – элементарный объект векторной графики. Любой сложный объект можно разложить на линии, прямые или кривые.

Свойства линии:

- Форма
- Толщина
- Цвет
- Стил (пунктир, сплошная)

Замкнутые линии имеют свойство заполнения – цветом, текстурой, узором и т.п. Каждая незамкнутая линия имеет 2 вершины, называемые узлами. С помощью узлов можно соединять линии между собой.

Векторная графика описывает изображения с использованием прямых и изогнутых линий, называемых векторами, а также параметров, описывающих цвета и расположение с помощью математических описаний объектов, окружностей и линий. Такая особенность векторной графики дает ей ряд преимуществ перед растровой графикой, но в тоже время является причиной ее недостатков. Векторную графику часто называют объектно – ориентированной графикой или чертежной графикой. Простые объекты, такие как окружности, линии, сферы, кубы и тому подобное называется примитивами, и используются при создании более сложных объектов

Достоинства векторной графики: малый объем, возможность масштабирования.

Недостатки: Векторное изображение, не содержащее растровых объектов, занимает относительно не большое место в памяти компьютера. Векторный формат становится невыгодным при передаче изображений с большим количеством оттенков или мелких деталей (например, фотографий из-за большого веса файла).

Программы для работы с векторной графикой: Corel Draw, Adobe Illustrator, AutoCAD

Применение:

- для создания вывесок, этикеток, логотипов, эмблем и пр. символьных изображений;
- для построения чертежей, диаграмм, графиков, схем;
- для рисованных изображений с четкими контурами, не обладающих большим спектром оттенков цветов;
- для моделирования объектов изображения;
- для создания 3-х мерных изображений

3. Трехмерная графика.

С точки зрения компьютера трехмерные объекты — это лишь пустотелые, не имеющие физической толщины оболочки. Как от каждой их точки отражаются в направлении глаза наблюдателя воображаемые световые лучи, испускаемые заданными в составе сцены источниками света

Для создания реалистичной модели объекта используют геометрические примитивы (прямоугольник, куб, шар, конус и прочие) и гладкие поверхности. Вид поверхности при этом определяется расположенной в пространстве сеткой опорных точек

Достоинства: Большие возможности для поддержки технического черчения. С помощью графических редакторов трёхмерной компьютерной графики можно выполнять наглядные изображения деталей и изделий машиностроения, а также выполнять макетирование зданий и архитектурных объектов, изучаемых в соответствующем разделе архитектурно-строительного черчения. Наряду с этим может быть осуществлена графическая поддержка таких разделов начертательной геометрии, как перспектива, аксонометрические и ортогональные проекции, т.к. принципы построения изображений в трёхмерной компьютерной графике частично заимствованы из них. Для декоративно-прикладного искусства трёхмерная компьютерная графика предоставляет возможность макетирования будущих изделий с передачей фактуры и текстуры материалов, из которых эти изделия будут выполнены.

Недостатки:

- повышенные требования к аппаратной части компьютера, в частности к объёму оперативной памяти, наличию свободного места на жестком диске и быстродействию процессора
- необходимость большой подготовительной работы по созданию моделей всех объектов сцены, которые могут попасть в поле зрения камеры
- необходимость контроля за взаимным положением объектов в составе сцены,
- особенно при выполнении анимации. В связи с тем, что объекты трёхмерной графики «бестелесны», легко допустить ошибочное проникновение одного объекта в другой или ошибочное отсутствие нужного контакта между объектами

Программы для работы с трехмерной графикой: 3D Studio MAX 5, AutoCAD, Компас

Применение:

- научные расчеты

- инженерное проектирование
- компьютерное моделирование физических объектов
- изделия в машиностроении
- видеоролики
- архитектура

4. Фрактальная графика

Фрактальная графика – одна из быстроразвивающихся и перспективных видов компьютерной графики.

Фрактал – структура, состоящая из частей, подобных целому. Одним из основных свойств является самоподобие. (Фрактус – состоящий из фрагментов).

Фрактальная графика, как и векторная вычисляемая, но отличается тем, что никакие объекты в памяти не хранятся. Изображение строится по уравнению, или системе уравнений, поэтому ничего кроме формулы хранить не надо. Изменив коэффициенты можно получить совершенно другую картину.

Таким образом, мелкие объекты повторяют свойства всего объекта. Процесс наследования можно продолжать до бесконечности.

Полученный объект носит название – фрактальной фигуры.

Абстрактные композиции можно сравнить со снежинкой, с кристаллом.

Фрактальная графика основана на математических вычислениях. Базовым элементом фрактальной графики является сама математическая формула, то есть никаких объектов в памяти компьютера не хранится и изображение строится исключительно по уравнениям.

Фрактальными свойствами обладают многие объекты живой и неживой природы. (снежинка, ветка папоротника)

Способность фрактальной графики моделировать образы вычислительным путем часто используют для автоматической генерации необычных иллюстраций.

Программа для работы с фрактальной графикой: Фрактальная вселенная 4.0
fracplanet

Форматы графических данных

В компьютерной графике применяют по меньшей мере три десятка форматов файлов для хранения изображений. Но лишь часть из них стала стандартом “де-факто” и применяется в подавляющем большинстве программ. Как правило, несовместимые форматы имеют файлы растровых, векторных, трехмерных изображений, хотя

существуют форматы, позволяющие хранить данные разных классов. Многие приложения ориентированы на собственные “специфические” форматы, перенос их файлов в другие программы вынуждает использовать специальные фильтры или экспортировать изображения в “стандартный” формат.

1. TIFF (Tagged Image File Format).

Формат предназначен для хранения растровых изображений высокого качества (расширение имени файла .TIF). Относится к числу широко распространенных, отличается переносимостью между платформами (IBM PC и Apple Macintosh), обеспечен поддержкой со стороны большинства графических, верстальных и дизайнерских программ. Предусматривает широкий диапазон цветового охвата – от монохромного черно-белого до 32-разрядной модели цветоделения CMYK. Начиная с версии 6.0 в формате TIFF можно хранить сведения о масках (контурах обтравки) изображений. Для уменьшения размера файла применяется встроенный алгоритм сжатия LZW.

2. PSD (PhotoShop Document).

Собственный формат программы Adobe Photoshop (расширение имени файла .PSD), один из наиболее мощных по возможностям хранения растровой графической информации. Позволяет запоминать параметры слоев, каналов, степени прозрачности, множества масок. Поддерживаются 48-разрядное кодирование цвета, цветоделение и различные цветовые модели. Основной недостаток выражен в том, что отсутствие эффективного алгоритма сжатия информации приводит к большому объему файлов.

3. PCX.

Формат появился как формат хранения растровых данных программы PC PaintBrush фирмы Z-Soft и является одним из наиболее распространенных (расширение имени файла .PCX). Отсутствие возможности хранить цветоделенные изображения, недостаточность цветовых моделей и другие ограничения привели к утрате популярности формата. В настоящее время считается устаревшим.

4. JPEG (Joint Photographic Experts Group).

Формат предназначен для хранения растровых изображений (расширение имени файла .JPG). Позволяет регулировать соотношение между степенью сжатия файла и качеством изображения. Применяемые методы сжатия основаны на удалении “избыточной” информации, поэтому формат рекомендуют использовать только для электронных публикаций.

5. GIF (Graphics Interchange Format).

Стандартизирован в 1987 году как средство хранения сжатых изображений с фиксированным (256) количеством цветов (расширение имени файла .GIF). Получил

популярность в Интернете благодаря высокой степени сжатия. Последняя версия формата GIF89a позволяет выполнять чересстрочную загрузку изображений и создавать рисунки с прозрачным фоном. Ограниченные возможности по количеству цветов обуславливают его применение исключительно в электронных публикациях.

6. PNG (Portable Network Graphics).

Сравнительно новый (1995 год) формат хранения изображений для их публикации в Интернете (расширение имени файла .PNG). Поддерживаются три типа изображений – цветные с глубиной 8 или 24 бита и черно-белое с градацией 256 оттенков серого. Сжатие информации происходит практически без потерь, предусмотрены 254 уровня альфа-канала, чересстрочная развертка.

7. WMF (Windows MetaFile).

Формат хранения векторных изображений операционной системы Windows (расширение имени файла .WMF). По определению поддерживается всеми приложениями этой системы. Однако отсутствие средств для работы со стандартизированными цветовыми палитрами, принятыми в полиграфии, и другие недостатки ограничивают его применение.

8. EPS (Encapsulated PostScript).

Формат описания как векторных, так и растровых изображений на языке PostScript фирмы Adobe, фактическом стандарте в области допечатных процессов и полиграфии (расширение имени файла .EPS). Так как язык PostScript является универсальным, в файле могут одновременно храниться векторная и растровая графика, шрифты, контуры обтравки (маски), параметры калибровки оборудования, цветовые профили. Для отображения на экране векторного содержимого используется формат WMF, а растрового – TIFF. Но экранная копия лишь в общих чертах отображает реальное изображение, что является существенным недостатком EPS. Действительное изображение можно увидеть лишь на выходе выводного устройства, с помощью специальных программ просмотра или после преобразования файла в формат PDF в приложениях Acrobat Reader, Acrobat Exchange.

9. PDF (Portable Document Format).

Формат описания документов, разработанный фирмой Adobe (расширение имени файла .PDF). Хотя этот формат в основном предназначен для хранения документа целиком, его впечатляющие возможности позволяют обеспечить эффективное представление изображений. Формат является аппаратно-независимым, поэтому вывод изображений допустим на любых устройствах – от экрана монитора до фотоэкспонирующего

устройства. Мощный алгоритм сжатия со средствами управления итоговым разрешением изображения обеспечивает компактность файлов при высоком качестве иллюстраций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багриновский К.А., Хрусталеv Е.Ю. Новые информационные технологии. - М.: ЭКО. 2004.-370 с.
2. Белинов С.В., Зайцев А.А. Современные информационные технологии. - М.: ИНФРА-М, 2005.-720 с.
3. Веркман К. Товарные знаки: создание, психология, восприятие. - М.: Прогресс, 2004.- 290 с.
4. Иванченко Н.М. Компьютерные методы обработки информации: УМК. - СПб.: Питер, 2006.-230с.
5. Каратыгин С.Н. Базы данных: простейшие средства обработки информации; системы управления базами данных. - М.: АБФ, 2003.- 250 с.
6. Каратыгин С.Н. Информационные технологии в коммерческой деятельности. - М.: АБФ, 2004.-300 с.
7. Майоров С.И. Информационные технологии. - М.: Информатика, 2003.- 500 с.
8. Макарова Н. В., Матвеева Л. А., Бройдо В. Л. Информатика: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2004.- 650 с.
9. Матвеев Л.А. Информационные системы: поддержка принятия решений: Учебное пособие. -Спб.: Из-во СПбУЭФ, 2005.-350 с.
10. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика: Учеб. пособие для студ. пед. вузов. - М.: Изд. центр "Академия", 2002. - 816 с.
11. Нельсон Дж. Проблемы дизайна. - М.: Прогресс, 2003.-270 с..
12. Сергеев А.Д. Информатика и математика: учебник для ВУЗов. - м.: Инфра-М., 2007.- 470 с.
13. Симонович С.В. и др. Информатика: Базовый курс. - СПб.: Питер, 2006.-400 с
14. Шафрин Ю. А. Основы компьютерной технологии. - М.: АБФ, 2005.- 700 с.
15. Экономическая информатика и вычислительная техника:. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 336 с.
16. Фрактальная графика. http://artforweb.ru/articles/fraktalnaya_grafika
17. Векторная и растровая графика. http://ru.wikipedia.org/wiki/Векторная_графика