

Содержание:

image not found or type unknown



ВВЕДЕНИЕ

Почти с момента создания ЭВМ появилась и компьютерная графика, которая сейчас считается неотъемлемой частью мировой технологии. По началу это была лишь векторная графика – построение изображения с помощью так называемых «векторов» – функций, которые позволяют вычислить положение точки на экране или бумаге. Например, функция, графиком которой является круг, прямая линия или другие более сложные кривые. Совокупность таких «векторов» и есть векторное изображение. С развитием компьютерной техники и технологий появилось множество способов постройки графических объектов. Но для начала нужно определить термин "графический объект". Это либо само графическое изображение или его часть. В зависимости от видов компьютерной графики под этим термином понимаются как и пиксели или спрайты (в растровой графике), так и векторные объекты, такие как круг, квадрат, линия, кривая и т.д. (в векторной графике). Для дальнейшего рассмотрения проблемы постройки объектов с помощью векторной графики, необходимо уяснить разницу между двумя основными видами компьютерной графики – растровой и векторной.

ВЕКТОРНАЯ И РАСТРОВАЯ ГРАФИКА

Векторная графика описывает изображения с использованием прямых и изогнутых линий, называемых векторами, а также параметров, описывающих цвета и расположение. Например, изображение древесного листа описывается точками, через которые проходит линия, создавая тем самым контур листа. Цвет листа задается цветом контура и области внутри этого контура. Рисунок 1 – Пример векторной графики. При редактировании элементов векторной графики изменяются параметры прямых и изогнутых линий, описывающих форму этих элементов. Можно переносить элементы, менять их размер, форму и цвет, но это не отразится на качестве их визуального представления. Векторная графика не зависит от разрешения, т.е. может быть показана в разнообразных выходных

устройствах с различным разрешением без потери качества. Векторное представление заключается в описании элементов изображения математическими кривыми с указанием их цветов и заливки (например, круг и окружность – разные фигуры). Красный эллипс на белом фоне будет описан всего двумя математическими формулами – прямоугольника и эллипса соответствующих цветов, размеров и местоположения. Очевидно, такое описание займет значительно меньше места, чем в первом случае. Еще одно преимущество – качественное масштабирование в любую сторону. Увеличение или уменьшение объектов производится увеличением или уменьшением соответствующих коэффициентов в математических формулах. К сожалению векторный формат становится невыгодным при передаче изображений с большим количеством оттенков или мелких деталей (например, фотографий). Ведь каждый мельчайший блик в этом случае будет представляться не совокупностью одноцветных точек, а сложнейшей математической формулой или совокупностью графических примитивов, каждый из которых, является формулой. Это приводит к утяжелению файла. Кроме того, перевод изображения из растрового в векторный формат (например, программой Adobe Strime Line или Corel OCR-TRACE) приводит к наследованию последним невозможности корректного масштабирования в большую сторону. От увеличения линейных размеров количество деталей или оттенков на единицу площади больше не становится. Это ограничение накладывается разрешением вводных устройств (сканеров, цифровых фотокамер и др.). Растровая графика описывает изображения с использованием цветных точек, называемых пикселями, расположенных на сетке. Например, изображение древесного листа описывается конкретным расположением и цветом каждой точки сетки, что создает изображение примерно также, как в мозаике. Рисунок 2 – Пример векторной графики. При редактировании растровой графики редактируются пиксели, а не линии. Растровая графика зависит от разрешения, поскольку информация, описывающая изображение, прикреплена к сетке определенного размера. При редактировании растровой графики, качество ее представления может измениться. В частности, изменение размеров растровой графики может привести к "разлохмачиванию" краев изображения, поскольку пиксели будут перераспределяться на сетке. Вывод растровой графики на устройства с более низким разрешением, чем разрешение самого изображения, понизит его качество. Основой растрового представления графики является пиксель (точка) с указанием ее цвета. При описании, например, красного эллипса на белом фоне приходится указывать цвет каждой точки как эллипса, так и фона. Изображение представляется в виде большого количества точек – чем их больше,

тем визуально качественнее изображение и больше размер файла. Т.е. одна и даже картинка может быть представлена с лучшим или худшим качеством в соответствии с количеством точек на единицу длины – разрешением (обычно, точек на дюйм – dpi или пикселей на дюйм – ppi). Кроме того, качество характеризуется еще и количеством цветов и оттенков, которые может принимать каждая точка изображения. Чем большим количеством оттенков характеризуется изображения, тем большее количество разрядов требуется для их описания. Красный может быть цветом номер 001, а может и – 00000001. Таким образом, чем качественнее изображение, тем больше размер файла. Растровое представление обычно используют для изображений фотографического типа с большим количеством деталей или оттенков. К сожалению, масштабирование таких картинок в любую сторону обычно ухудшает качество. При уменьшении количества точек теряются мелкие детали и деформируются надписи (правда, это может быть не так заметно при уменьшении визуальных размеров самой картинки – т.е. сохранении разрешения). Добавление пикселей приводит к ухудшению резкости и яркости изображения, т.к. новым точкам приходится давать оттенки, средние между двумя и более граничащими цветами. Распространены форматы .tif, .gif, .jpg, .png, .bmp, .psx и др. Таким образом, выбор растрового или векторного формата зависит от целей и задач работы с изображением. Если нужна фотографическая точность цветопередачи, то предпочтительнее растр. Логотипы, схемы, элементы оформления удобнее представлять в векторном формате. Понятно, что и в растровом и в векторном представлении графика (как и текст) выводятся на экран монитора или печатное устройство в виде совокупности точек. В Интернете графика представляется в одном из растровых форматов, понимаемых браузерами, без установки дополнительных модулей – GIF, JPG, PNG. Без дополнительных плагинов (дополнений) наиболее распространенные браузеры понимают только растровые форматы – .gif, .jpg и .png. На первый взгляд, использование векторных редакторов становится неактуальным. Однако большинство таких редакторов обеспечивают экспорт в .gif или .jpg с выбираемым пользователем разрешением. А рисовать начинающим художникам проще именно в векторных средах – если рука дрогнула и линия пошла не туда, получившийся элемент легко редактируется. При рисовании в растровом режиме есть риск непоправимо испортить фон (хотя современные графические редакторы позволяют отменить несколько последних действий). Из-за описанных выше особенностей представления изображения, для каждого типа приходится использовать отдельный графический редактор – растровый или векторный. Разумеется, у них есть общие черты – возможность открывать и сохранять файлы в различных форматах, использование инструментов

с одинаковыми названиями (карандаш, перо и т.д.) или функциями (выделение, перемещение, масштабирование и т.д.), выбирать нужный цвет или оттенок... Однако принципы реализации процессов рисования и редактирования различны и обусловлены природой соответствующего формата. Так, если в растровых редакторах говорят о выделении объекта, то имеют в виду совокупность точек в виде области сложной формы. Процесс выделения очень часто является трудоемкой и кропотливой работой. При перемещении такого выделения появляется «дырка». В векторном же редакторе объект представляет совокупность графических примитивов и для его выделения достаточно выбрать мышкой каждый из них. А если эти примитивы были сгруппированы соответствующей командой, то достаточно «щелкнуть» один раз в любой из точек сгруппированного объекта. Перемещение выделенного объекта обнажает нижележащие элементы. Тем не менее, существует тенденция к сближению. Большинство современных векторных редакторов способны использовать растровые картинки в качестве фона, а то и переводить в векторный формат части изображения встроенными средствами (трассировка). Причем обычно имеются средства редактирования загруженного фонового изображения хотя бы на уровне различных встроенных или устанавливаемых фильтров. последние версии Illustrator'a способна загружать .psd-файлы Photoshop'a и использовать каждый из полученных слоев. Кроме того, для использования тех же фильтров, может осуществляться непосредственный перевод сформированного векторного изображения в растровый формат и дальнейшее использование как не редактируемого растрового элемента. Причем, все это помимо обычно имеющихся конвертеров из векторного формата в растровый с получением соответствующего файла. Некоторые растровые редакторы способны грузить один из векторных форматов (обычно .wmf) в качестве фона или сразу переводить их в растр с возможностью непосредственного редактирования.

ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКОЙ

В настоящее время создано множество пакетов иллюстративной графики, которые содержат простые в применении, развитые и мощные инструментальные средства векторной графики, предназначенной как для подготовки материалов к печати, так и для создания страниц интернет-сайтов. Для создания графического объекта потребуется программа иллюстративной векторной графики. Качество и

полезность средств векторной графики определяются главным образом возможностями масштабирования. Пакеты векторной или иллюстративной графики всегда основывались на объектно-ориентированном подходе, позволяющем рисовать контуры объектов, а затем закрашивать их или заполнять узорами. Можно очень точно воспроизводить эти контуры, задавая любой размер, поскольку они формируются при помощи математической модели из точек и кривых, а не как растровые изображения – в виде сетки, заполненной прямоугольными пикселями. К числу новых возможностей, обнаруженных в этой категории изделий, относится многоцветная градиентная закрашка. Такие примитивы, как многоугольники, звезды и спирали, стали обычными атрибутами подобных пакетов. Связанные цвета позволяют заменить красный цвет розы на желтый, изменив только базовый цвет; все связанные оттенки изменятся автоматически. Многослойные интерактивные цветные "диапозитивы" обеспечивают ранее недостижимую глубину и вы можете преобразовывать векторные изображения в растровые в рамках векторного графического файла. Если вчерашние пакеты векторной графики позволяли только помещать растровое изображение в файл, то с помощью современных программ можно встраивать представленные в растровой форме изображения, изменять их размеры и даже накладывать специальные эффекты и маски. Это облегчает процесс получения окончательного изображения средствами многослойной графики – объединением векторных и растровых файлов необходимым, для создания логотипов, печатных рекламных объявлений и картинок для Web. Из всех новшеств наибольший интерес представляют фирменные внешние модули (plug-ins) Web, обогащающие Сеть средствами векторной графики и навигации. Файл векторной графики неизмеримо меньше растрового файла для такого же изображения и это позволяет увеличивать масштаб фрагментов изображения до 25 тыс. процентов. Появилась возможность назначать URL (унифицированный указатель ресурса) любому объекту. Принципы, лежащие в основе последних пакетов, полностью меняют представления о векторной графике. CorelXara реализует качественно новый подход к визуализации, располагает потрясающими средствами создания выходных файлов .GIF и JPEG и феноменально быстрым внешним модулем браузера для работы с векторной графикой. Пакет Expression фирмы Fractal Design позволяет строить контуры из других сложных векторных графических изображений, предоставляя в распоряжение пользователя бесконечное разнообразие визуальных возможностей, недостижимое с помощью других программ. В отличие от предназначенного для начинающих пользователей программного обеспечения настольных издательских систем или программ редактирования фотоизображений, где, как правило,

содержатся наиболее часто используемые средства редактирования, графические пакеты для новичков обычно ориентированы на решение конкретных задач, например построение диаграмм или техническое черчение. Приобрести навыки свободного рисования кривых Безье трудно даже для профессионала; не менее сложно освоить и основные принципы машинного черчения, например изображение разрезов и сечений. Кроме того, многие начинающие пользователи не ощущают различий между растровой и векторной графикой и могут не знать, в каких случаях какими пакетами пользоваться. По этим причинам начинающие должны соизмерять свои задачи с возможностями программы и переходить к полнофункциональному пакету рисования, только когда будут готовы к этому. В большинстве случаев для создания простых иллюстраций начинающим достаточно уметь работать с теми программными средствами, которые, возможно, у них уже имеются. Комплекты программ Microsoft, Corel и Lotus содержат инструменты рисования в своих модулях текстового процессора и презентационной графики, а также библиотеки клипартов. В Microsoft Office предусмотрена линейка заданий, содержащая множество вариантов выбора для создания рисунков, логотипов и текста при работе с разными приложениями. Кроме того, с помощью функций AutoShape можно создавать большое число стандартных форм и даже символов для построения диаграмм (которые могут отбрасывать тени или даже получаться с помощью "экструзии" и, благодаря этому, приобретать объемность), а галерея WordArt предоставляет интересные и цветные стили текста, которыми можно пользоваться для заголовков или ярлыков. Для задач технического характера можно обратить внимание на такие программы построения диаграмм, как FlowCharter фирмы Micrografx или Visio Professional фирмы Visio Corp. Если же начать работать в области САПР, то существует несколько вполне доступных по ценам и возможностям пакетов, в том числе AutoCAD фирмы Autodesk или Design CAD фирмы ViaGrafx. Чтобы подготовить чертежи для небольших строительных проектов, например реконструкции этажа дома или модернизации кухни, можно воспользоваться пакетами Planix и Draftix фирмы SoftDesk, Visual Home фирмы Books That Work или 3D Home Architect, Edition фирмы Broderbund Software.

ФОРМАТЫ ФАЙЛОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Как говорилось выше, вся компьютерная графика делится на две большие ветви: растровую и векторную. Векторы представляют собой математическое описание объектов относительно точки начала координат. Проще говоря, чтобы компьютер нарисовал прямую, нужны координаты двух точек, которые связываются по

кратчайшей, для дуги задается радиус и т.д. Таким образом, векторная иллюстрация – это набор геометрических примитивов. Сложность при передаче данных из одного векторного формата в другой заключается в использовании программами различных алгоритмов, разной математики при построении одних и тех же объектов. Растровый файл устроен проще (для понимания, по крайней мере). Он представляет собой прямоугольную матрицу (bitmap), разделенную на маленькие квадратики – пиксели (pixel – picture element). Чем больше пикселей в каждом квадратном дюйме на матрице, тем выше разрешение файла. Данная структура характерна для всех растровых форматов. Различаются они способностью нести какую-либо дополнительную информацию, количеством информации о цвете, которую можно определить для каждого пикселя, способом архивации, другими особенностями. BMP (Windows Device Independent Bitmap) Формат BMP является родным форматом Windows, он поддерживается всеми графическими редакторами, работающими под ее управлением. Применяется для хранения растровых изображений, предназначенных для использования в Windows и, по сути, больше ни на что не пригоден. Способен хранить как индексированный (до 256 цветов), так и RGB-цвет (16.700.000 оттенков). Возможно, применение сжатия по принципу RLE, но делать это не рекомендуется, так как очень многие программы таких файлов не понимают (они могут иметь расширение .rle). Существует разновидность формата BMP для операционной системы OS/2. На Macintosh BMP читается и пишется без всяких проблем. WMF (Windows Metafile) Еще один родной формат Windows. Служит для передачи векторов через буфер обмена (Clipboard). Понимается практически всеми программами Windows, так или иначе связанными с векторной графикой. Однако, несмотря на кажущуюся простоту и универсальность, пользоваться форматом WMF стоит только в крайних случаях для передачи "голых" векторов. WMF искажает (!) цвет, не может сохранять ряд параметров, которые могут быть присвоены объектам в различных векторных редакторах, не понимается программами на Macintosh. PICT (Macintosh QuickDraw Picture Format) Стандарт для буфера обмена Macintosh. Способен нести как растровую, так и векторную информацию. Поддерживается на Mac'e всеми программами. На PC имеет расширение .pic или .pct. PICT читается рядом программ, но работа с ним редко бывает простой и бесхитростной. TIFF (Tagged Image File Format) Аппаратно независимый формат TIFF на сегодняшний день является одним из самых распространенных и надежных, его поддерживают практически все программы на PC и Macintosh так или иначе связанные с графикой. TIFF является лучшим выбором при импорте растровой графики в векторные программы и издательские системы. Ему доступен весь диапазон цветовых моделей от

монохромной до RGB, CMYK и дополнительных цветов Pantone. TIFF может сохранять векторы Photoshop'a, Alpha-каналы для создания масок в видеоклипах Adobe Premiere и массу других дополнительных данных. TIFF имеет две разновидности: для PC и Macintosh. Это связано с тем, что процессоры Intel и Motorola читают и записывают числа совершенно противоположными способами. Смущаться не стоит – как правило, программы с легкостью читают оба варианта формата. Наибольшие проблемы обычно вызывает LZW-компрессия, иногда применяемая в TIFF'е. Ряд программ не умеют читать такие файлы, кроме того, они могут дольше выводиться на принтеры и фотонаборные автоматы. Scitex CT (расширение на PC – .sct) Разработанный фирмой Scitex формат Scitex CT мало чем отличается от TIFF'a, за исключением одной особенности. На фотонаборных автоматах (Imagesetter) фирмы Scitex (Dolev) файлы этого формата выводятся несколько быстрее. PS (Adobe PostScript) PostScript – язык описания страниц (язык управления лазерными принтерами) фирмы Adobe. Файлы этого формата с расширением .ps или, реже, .prn получаются с помощью функции Print to file графических программ при использовании драйвера PostScript-принтера. Такие файлы содержат в себе сам документ (только то, что располагалось на страницах), все связанные файлы, использованные шрифты, а также другую информацию: цветоделение, дополнительные платы, полутоновой растр для каждой платы, линиатуру раstra и прочие данные для выводного устройства. Если файл закрыт правильно – не имеет значения, на какой платформе он делался, были ли использованы шрифты True Type или Adobe Type 1. Нужно только учитывать версию языка. EPS (Encapsulated PostScript) EPS – упрощенный PostScript. Не может содержать в одном файле более одной страницы, не сохраняет ряд установок для принтера. Как и в файлы печати PostScript, в EPS записывают конечный вариант работы, хотя такие программы как Adobe Illustrator, Photoshop и Macromedia FreeHand могут использовать его как рабочий. EPS используется для передачи векторов и раstra в издательские системы, создается почти всеми программами, работающими с графикой. Использовать его имеет смысл только тогда, когда вывод осуществляется на PostScript-устройстве. EPS поддерживает все необходимые для печати цветовые модели, среди них такая, как Duotone, а также Clippind Path – векторный контур, визуально обрезающий растровую матрицу в QuarkXPress, PageMaker, FreeHand (в PC-версии FreeHand'a выглядит некорректно). Вместе с файлом можно сохранить эскиз (Image header). Это копия в формате PICT, TIFF или WMF, которая сохраняется вместе с EPS и позволяет увидеть, что внутри файла, поскольку открыть его на редакцию могут только Photoshop и Illustrator. Все остальные импортируют только эскиз, подменяя его при печати на PostScript-

принтере оригинальной информацией. На не PostScript-принтере выводится на печать сам эскиз. Все данные растеризуются, что сильно раздувает размер файла. CorelDRAW так же предлагает для эскиза векторный формат WMF, но не стоит пользоваться этим детищем Microsoft – до добра не доведет. Изначально EPS разрабатывался как векторный формат, позднее появилась его растровая разновидность – Photoshop EPS. Он также позволяет сохранять эскиз, кроме того, Photoshop'овский фильтр EPS обладает очень полезной функцией Encoding (кодирование). Кодирование данных в формате ASCII рекомендуется для PC, файл получается большой, зато везде открывается и выводится. Для Macintosh рекомендуется Binary (двоичное) кодирование, файл получается примерно вдвое легче, чем ASCII, и быстрее выводится на печать. Не припомню случая, чтобы он вызывал проблемы. JPEG. EPS-файлы без Preview (эскиз) в JPEG-кодировании весят меньше, чем аналогичные файлы формата JPEG! Возможности JPEG-сжатия в формате Photoshop EPS реализованы лучше, чем в самом JPEG'e. Но при сохранении цветоделенных картинок (CMYK) в формате Photoshop EPS с JPEG-кодированием происходит их конвертация назад в RGB без предупреждения! Это приводит к неприятным результатам в печати. PDF (Portable Document Format) Формат PDF (Portable Document Format) предложен фирмой Adobe как независимый от платформы формат, в котором могут быть сохранены иллюстрации (векторные и растровые) и текст, причем со множеством шрифтов и гипертекстовых ссылок. Для достижения продекларированной в названии переносимости (portable), размер PDF-файла должен быть малым. Для этого используется компрессия – к каждому виду объектов применяется свой способ. Для работы с этим форматом компания Adobe выпустила пакет Acrobat. Acrobat Distiller переводит в PDF PostScript-файлы, Acrobat Exchange позволяет их редактировать: устанавливать внутренние ссылки, ссылки на внешние звуковые и видеофайлы, Web-ссылки. Ряд программ также позволяют создавать PDF'ы. Первоначальная задача PDF – передача по сети в сжатом виде проиллюстрированных и отформатированных документов – сегодня значительно расширена. PSD (Adobe Photoshop Document) PSD – родной формат популярного растрового редактора Photoshop. Он позволяет записывать изображение со многими слоями, их масками, дополнительными каналами, контурами и другой информацией – все, что может сделать Photoshop. PSD понимают некоторые программы, из них только Fractal Design Painter и Corel PHOTO-PAINT понимают многослойный PSD. AI (Adobe Illustrator Document) Adobe Illustrator не популярен в Израиле, зато его любят американцы и русские. Может содержать в одном файле только одну страницу, имеет маленькое рабочее поле – всего 3x3 метра. В целом несколько уступает FreeHand'у и CorelDRAW по иллюстративным возможностям,

тем не менее, его формат – AI – отличается наибольшей стабильностью и совместимостью с PostScript. AI поддерживают почти все программы так или иначе связанные с векторной графикой. Формат Illustrator’ра является наилучшим посредником при передаче векторов из одной программы в другую, с PC на Macintosh и назад. Кроме того, если вы работаете в основном в Photoshop’е (Web-дизайн, например), то Illustrator станет лучшим помощником, т.к. имеет с Photoshop’ом одинаково организованный интерфейс и горячие клавиши. Photoshop понимает форматы Illustrator’а (AI и EPS) напрямую. CDR (CorelDRAW Document) Формат известен в прошлом низкой устойчивостью и плохой совместимостью файлов, тем не менее, пользоваться CorelDRAW чрезвычайно удобно, он имеет неоспоримое лидерство на платформе PC. Многие программы на PC (FreeHand, Illustrator, PageMaker – среди них) могут импортировать файлы CDR.

ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Этот принцип основывается на том, что изначально структуру изображения составляет именно векторное очертание. Это в равной степени относится как к 2D, так и к 3D изображениям. То есть, не возникает совершенно никаких проблем при необходимости вывести на распечатке маленькое или большое по разрешению изображение. Растровое изображение этим похвастать не может. Хорошо, когда растр достаточно емкий. Но если это мизерное изображение со сканированной с журнала фотографии (что убивает качество наповал), то это уже проблема. Хотя существуют программы, обеспечивающие трассировку растра в вектор, но корректно перевести полноцветную фотографию человеческого лица в векторное изображение они не могут. В любом случае полученный вектор не сможет передать всю тонкость и глубину красок полноцвета растрового изображения. Даже если при переводе в вектор установить настройки, наиболее точно передающие мелкие детали и градации цвета, все равно при необъятном размере векторного файла итог будет одинаково не идеальным. Положение круто меняется, когда вектор экспортируется в растровое изображение. Здесь почти нет пределов для величины разрешения растра, и при этом он остается одинаково качественным. Т.е. векторное изображение строится из примитивных графических объектов, построенных из векторов: линия, прямоугольник, круг, дуга, замкнутая линия, и т.д. Например основой для большинства сложнейших 3D-фигур является треугольник, из множества которого состоит вся объемная фигура. Группа

примитивов и есть векторный рисунок. В наше время очень распространена трехмерная графика (3D). На базе трехмерных векторных редакторов строятся сложнейшие сцены. Эту область несомненно нельзя заменить ничем другим. В эпоху современных технологий широко используются возможности компьютерной графики. Это знаменитые кинофильмы (часто отмеченные премией "Оскар"), диснеевские мультфильмы, компьютерные игры и многое другое. Кроме того, компьютерная графика положительно зарекомендовала себя на страницах различных газет и журналов. В настоящее время невозможно представить себе полиграфию без компьютерной графики. Само формирование компьютерных объектов, регулировка цветового баланса, создание любых цветовых и объемных эффектов делают изображение ярким и неповторимым. Сцена 3D-моделей строится на пакетах трехмерного моделирования и в последующем может визуализироваться с любых точек просмотра в 2D-изображение. При этом есть возможность любых изменений освещения, форм объектов, перспективных деформаций, регулировки параметров материалов и атмосферных эффектов компьютерной трехмерной сцены. Можно создать не только трехмерные стандартные объекты – куб, рюмка и т.д., но и более сложные объекты.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ

Успехи компьютерных технологий, достигнутые в последние годы, не оставляют места сомнениям при выборе способов получения, хранения и переработки данных о сложных комплексных трехмерных объектах, таких, например, как памятники архитектуры и археологии, объекты спелеологии и т. д.

7.1 Наука и инженерия

Системы CAD/CAM используются сегодня в различных областях инженерной конструкторской деятельности от проектирования микросхем до создания самолетов. Ведущие инженерные и производственные компании, такие как Boeing, уже продвинулись к полностью цифровому представлению конструкции самолетов. Архитектура является другой важной областью применения для CAD/CAM и совсем недавно созданных систем класса walkthrough (прогулки вокруг проектируемого объекта с целью его изучения и оценки). Такие фирмы, как McDonald's, уже с 1987 года используют машинную графику для архитектурного дизайна, размещения посадочных мест, планирования помещений и проектирования кухонного оборудования. Есть ряд эффектных применений векторной графики в области проектирования стадионов и дизайна спортивного инвентаря, парк в Балтиморе (Baltimore Orioles' Camden Yards Park). Медицина стала весьма привлекательной сферой применения компьютерной графики, например: автоматизированное

проектирование имплантатов, особенно для костей и суставов, позволяет минимизировать необходимость внесения изменений в течение операции, что сокращает время пребывания на операционном столе (очень желательный результат как для пациента, так и врача). Анатомические векторные модели также используются в медицинских исследованиях и в хирургической практике. Научные лаборатории продолжают генерировать новые идеи в области визуализации. Задача сообщества компьютерной графики состоит в создании удобных инструментов и эффективных технологий, позволяющих пользователям продолжать научные изыскания за границей возможного и безопасного эксперимента. Например, проект виртуального туннеля NASA Ames Research Center переносит аэродинамические данные в мир виртуальной реальности, интерес к которой значительно вырос в девяностые годы. NASA Ames было одним из пионеров в использовании и развитии технологий погружения людей в мнимую реальность. Специалисты NASA занимались разработкой специальных шлемов и дисплеев, трехмерных аудиоустройств, уникальных устройств ввода для оператора и созданием соответствующего программного обеспечения. Возник ряд компаний, занимающихся виртуальной реальностью, например: Fakespace, Cristal River Engineering и Telepresence Research. Все эти инженерные и научные применения убеждают, что индустрия машинной графики начала обеспечивать пользователей новой технологией, при которой они действительно уже не заботятся о том, как формируется изображение – им важен результат.

7.2 Искусство, развлечения и бизнес

"Классическая" векторная графика до сих пор используется в различных приложениях бизнеса, включая разработку концепции, тестирование и создание новых продуктов, но бизнес также стал лидирующим потребителем систем мультимедиа, например, в обучении или маркетинговых презентациях. Графика все шире проникает в бизнес – сегодня фактически нет документов, созданных без использования какого-либо графического элемента. Соответствующее программное обеспечение специально разработано, чтобы позволить пользователям сконцентрироваться больше на содержании, а не на графическом исполнении. В 90-х годах произошел всплеск использования графики в анимации, особенно в области индустрии развлечений. Кинофильм Стивена Спилберга "Парк Юрского периода" установил в 1993 году новый стандарт фотореализма в графике. Этот фильм не единичный случай применения 3D графики в кино, и Голливуд расширил сферу использования специальных эффектов машинной графики, только в 1994 году выпустив несколько высокохудожественных фильмов: "The Lion King", "The Mask", "True Lies" и "Forrest Gump". Виртуальная реальность находит свою нишу в индустрии развлечений и видеоиграх. Число виртуальных галерей и

развлекательных парков быстро растет. Лаборатория Media Lab МТИ является уникальным исследовательским центром разработки совершенных систем взаимодействия "человек-компьютер". Например, система News в проекте Future использует последние достижения в области графики, реконструкции звука и изображений, а также моделировании различных объектов для представления новых результатов исследований и их презентации в виде соответствующих текстов, графики, аудио и видео.

7.3 Интернет

Ни для кого не секрет – сегодня, чтобы не затеряться на просторах Internet и привлечь к себе внимание пользователей, никак нельзя обойтись без грамотного графического оформления Web-страниц и узлов. Однако здесь на пути разработчиков возникает проблема: графические технологии для Web не поспевают в своем развитии за другими технологиями, и возможности в данной области остаются весьма ограниченными. В самом деле, два наиболее популярных в настоящее время графических формата Internet — GIF и JPEG — являются уже довольно старыми. Конечно, неудачными назвать их никак нельзя, ведь сам факт столь длительного их существования (например, версия GIF89a используется с 1989 г.) — свидетельство этому. Но, с другой стороны, вряд ли можно поспорить с тем, что возможности данных форматов не отвечают современным требованиям в области графики. Так, формат GIF поддерживает только 256-битовый цвет, а в случае применения формата JPEG при большой степени сжатия существенно снижается качество изображения. Кроме того, еще в 1995 г. возможность свободного использования GIF оказалась под вопросом, когда компании Unisys, которой принадлежит реализованный в этом формате алгоритм сжатия LZW, и CompuServe, разработавшей сам формат, собрались взимать лицензионные отчисления с каждой программы, использующей его. В сложившейся ситуации группа независимых разработчиков Internet приняла решение о разработке формата, который соответствовал бы или даже превосходил по своим возможностям GIF, но был при этом простым в создании и полностью мобильным. Новый формат получил название Portable Network Graphics (PNG) и был одобрен консорциумом W3C в 1996 г. В декабре прошлого года появилась его обновленная версия – PNG 1.1. Формат PNG поддерживает 48-битовые цветные и 16-битовые черно-белые изображения и обеспечивает более быструю их загрузку, чем формат GIF. Он также включает в себя немало дополнительных возможностей, например альфа-каналы (alpha channel), позволяющие устанавливать уровень прозрачности для каждого пиксела, и гамма-коррекцию. Механизм сжатия изображения в PNG реализован на базе фильтров, позволяющих оптимизировать данные перед сжатием, и алгоритма LZ77, применяемого в ZIP-архиваторах. Следующим по популярности растровым форматом для Web можно назвать

FlashPix, разработанный группой компаний: Kodak, Hewlett-Packard, Microsoft и Live Picture. Он базируется на принципах JPEG-компрессии, но содержит ряд усовершенствований, которые позволяют уменьшить степень искажения изображений. Основное преимущество данного формата – многоуровневая организация файла. В начале загружается изображение с самым низким разрешением и впоследствии, по мере надобности, подкачивается более качественная версия. Microsoft избрала модификацию этого формата в качестве основы для своего растрового редактора PhotoDraw. Интересной разработкой обладает компания Iterated Systems, которая создала свой формат на основе фрактальной компрессии (Fractal Image Format, FIF), а также выпустила программу преобразования основных форматов в FIF и плагины для просмотра сжатых по фрактальному алгоритму изображений в основных браузерах. К сожалению, фрактальная компрессия, как и JPEG, имеет существенный недостаток: согласно этим алгоритмам, для анализа изображение перед сжатием разбивается на отдельные блоки, что затрудняет его постепенную прорисовку при загрузке с Web-сайта, но, в условиях современных скоростей передачи информации, это не столь критично. Наиболее перспективные – растровые форматы, основанные на алгоритмах wavelet-сжатия. В этой области ведут разработки практически все компании, которые занимаются созданием графических форматов. Главное преимущество wavelet-технологии – потоковость. Wavelet-поток можно прервать в любое время, при этом изображение все равно воспроизводится, только качество его будет зависеть от количества загруженных данных. Компания AT&T разработала и собственный формат на основе wavelet-компрессии — DjVu. Его главная особенность – распознавание текста при компрессии содержащих его изображений и сжатие отдельно графического и текстового слоя. По утверждению компании, основным предназначением этого формата и является публикация в Web сканированных документов. Как бы ни были хороши вышеперечисленные форматы, всех их объединяет один недостаток – растр. Например, реализованные с их помощью изображения довольно сложно модифицировать и даже масштабировать. Кроме того, несмотря на использование различных методов сжатия, они все-таки имеют немалый размер, а следовательно, и относительно большое время загрузки, что для Web-графики является особенно критичным. Векторная графика основана не на хранении информации о каждом пикселе, а на командах рисования линий и заполнения форм. Используется она уже довольно давно, но в отличие от традиционных замкнутых форматов векторные форматы для Web построены на базе открытых стандартов, главным образом языков маркировки, в которых для определения тегов и других элементов применяется обычный текст, что

значительно упрощает манипулирование свойствами изображений.

Преимуществами векторной графики на основе языков маркировки являются также возможности выбора, индексирования и поиска элементов изображения и привязки ее к другим элементам. Однако говорить о массовом внедрении векторной графики в Web пока еще рано, в первую очередь из-за отсутствия единого формата.

Наиболее распространенным в данный момент является формат, разработанный компанией Macromedia, – Flash. Flash поддерживает анимацию по кейфреймам, морфинг, прозрачные объекты, гиперссылки, встраивание звуковых и видеофайлов. Средства для его создания достаточно просты в пользовании, хорошо документированы, плагины для просмотра распространяются бесплатно, а размер выходных файлов крайне мал. Но все его преимущества, к сожалению, блекнут перед одним единственным недостатком, который заставил Macromedia отказаться от дальнейшей разработки формата. Этот недостаток – закрытость, ведь файл Flash — двоичный. Таким образом, его можно редактировать только в специальной программе. Поэтому в последнее время различными компаниями и организациями предложен целый ряд языковых форматов, и каждый из них претендует на роль единого стандарта. В число таких форматов входят Web Schematics, DrawML, PGML и VML. Web Schematics представляет собой язык гипертекстовой маркировки для создания чертежей и диаграмм. Его разработчики попытались создать аналог функций рисования, используемых в базовых графических средствах систем воспроизведения документов, таких, как Adobe FrameMaker и Microsoft Word. Данный формат использует модели рендеринга и представлений HTML и CSS1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все области применения – будь то инженерная и научная, бизнес и искусство/развлечения – являются сферой применения векторной графики. Возрастающий потенциал ПК и их громадное число обеспечивает соблазнительную базу для капиталовложений и роста. И ожидается устойчивый рост индустрии в данной сфере к концу этого десятилетия, особенно если учесть, что в начале этого десятилетия ежегодный рост составлял около 12%. Неизвестно как долго продлится тенденция удвоения капиталовложений, особенно под воздействием цен, однако можно ожидать устойчивое 10% ежегодное повышение в последующие 5 лет. Конечно, компании продолжают формироваться, хотя инвесторы сейчас, кажется, больше предпочитают вкладывать деньги в программное обеспечение, в т.ч. редакторы векторной графики. Сегодня особенно привлекательны для инвесторов компании, специализирующиеся на графических интерфейсах

пользователя, объектно-ориентированных программах, виртуальной реальности и программном обеспечении параллельных процессов. Машинная графика имеет сегодня промышленную базу, оцениваемую в несколько тысяч млрд. долл., которая обеспечивает работой миллионы специалистов. Она продолжает лидировать в вопросах обеспечения нашего взаимодействия с компьютерами и организации доступа к информации. И предел еще не достигнут...

Список используемой литературы

1. Андрианов В. И. Самое главное о... CorelDRAW. – СПб.: Питера, 2004. – 127 с.
2. Анцыпа В. А. Растровые и векторные графические изображения // Информатика и образование. – 2005. – № 7. – С. 56-62.
3. Анцыпа В. А. Растровые и векторные графические изображения // Информатика и образование. – 2005. – № 8. – С. 56-63.
4. Балухта К. В. Учимся рисовать на компьютере. – М.: Эксмо, 2005. – 384 с.
5. Куприянов Н. И. Рисуем на компьютере: Word, Photoshop, CorelDRAW, Flash. – СПб.: Питер, 2005. – 128 с.