



## **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, функцией, 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, определимся с термином "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).

### **1. Форматы файлов компьютерной графики**

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 Photoshop'ом.

**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. Смущаться не стоит - как правило, программы с легкостью читают оба варианта формата. Наибольшие проблемы обычно вызывает LZW-компрессия, иногда применяемая в TIFF'e. Ряд программ (например, QuarkXPress 3.x и Adobe Streamline) не умеют читать такие файлы, кроме того, они могут дольше выводиться на принтеры и фотонаборные автоматы. Только если файл компрессуется в 3-4 раза, вы получаете выигрыш во времени вывода.

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 не нужно чрезмерно обольщаться - скажу о ложке дегтя в бочке с Photoshop EPS. 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. Если используется более-менее новый фотонаборный автомат, то он сам, пусть не лучшим образом, но произведет цветоделение. Если нет, то картинка выйдет либо черно-белой (если вы используете QuarkXPress 3.x, который первую плату всегда выводит Black, черную), либо бело-голубой (если вы используете QuarkXPress 4 или PageMaker, где первая плата, как и у всех - Cyan, голубая). А вообще лучше всю растровую графику вставлять в TIFF'e. Меньше будет сюрпризов, не нужно будет гадать, что это за EPS и какой программой он сделан. Потому что порой кажется, что это уже разные форматы. Так, Quark EPS и Corel'овские EPS версии 6 и ниже - весьма проблематичны. Тот, кто хочет жить спокойно, должен знать - самые надежные EPS-файлы делают программные продукты фирмы Adobe, разработавшей PostScript: Photoshop и Illustrator. Два слова об Illustrator'e. Это единственная известная мне программа способная открывать на редакцию практически любые векторные EPS-файлы. Очень полезное свойство.

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. Версия 3 способна сохранять все установки для выводного устройства, записанные в PostScript-файле. Exchange позволяет восстанавливать из файлов PDF PostScript'ы. Таким образом, получается порой серьезный выигрыш во времени, т.к. PDF можно передавать через e-mail вместо посылного. Кроме того, в PDF можно быстро передавать клиенту полноценные эскизы. PDF позволяет не заботиться о наличии необходимых шрифтов у получателя - все подгружается прямо в файл.

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.

## **2. 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 у Вас растр достаточно емкий. Но если это мизерное изображение сосканированной с журнала фотографии (что убивает качество наповал), то это уже проблема. Хотя существуют программы, обеспечивающие трассировку растра в вектор, но корректно, скажем, 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 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 ни чем другим. Как бы талантливы и усидчивы вы не были, нарисовать кистью растрового редактора изображение трехмерного объекта невозможно. Есть немало людей которые пытаются это опровергать, но это не тема для разговора. Просто нужно ценить и понимать что разные технологии компьютерной графики специализированы в разных направлениях и безвкусно смешивать их, или заменять одну другой - глупое упрямство. А вот грамотно комбинировать их можно и нужно. 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, скажем, зверюшек, а также различных персонажей и т.д. и т.п..

### **3. 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. Несомненно, что применение компьютеризации для этих целей – дело не далекого будущего, а уже настоящего времени. Последнее, конечно, в большой мере зависит от количества денежных средств, вкладываемых с этой целью.

#### **4. Векторная графика в интернете**

Ни для кого не секрет -- сегодня, чтобы не затеряться на просторах Internet и привлечь к себе внимание пользователей, никак нельзя обойтись без 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.

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.

Однако несмотря на ряд преимуществ PNG пока не удалось стать реальной альтернативой GIF и JPEG. Виной тому было отсутствие поддержки со стороны разработчиков браузеров. Правда, к сегодняшнему дню в данном направлении

произошли существенные сдвиги: начиная с Internet Explorer 4.0 и Netscape Navigator 4.04 поддержка PNG реализована непосредственно в браузерах; до этого она обеспечивалась за счет встраиваемых компонентов. По мнению ряда специалистов, вскоре можно ожидать широкого распространения нового формата (после массового перехода пользователей на последние версии популярных браузеров).

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.

Наиболее перспективные -- растровые форматы, основанные на алгоритмах wavelet-сжатия. В этой области ведут разработки практически все компании, которые занимаются созданием графических форматов. Самым многообещаемым является, безусловно, JPEG 2000. Работа над ним еще не завершена, но заявленные параметры впечатляют: 256 каналов цвета, что позволит формату работать с любым цветовым пространством и поддерживать множество альфа-каналов; встраивание ICC-профилей; неограниченное поле для метаданных. Но 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.

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.

## **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 - порядка 100 миллионов -

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 я ожидаю 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.

### **Список использованной литературы**

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Векторная\\_графика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Векторная_графика)

2. Анцыпа В. А. Растровые и векторные графические изображения // Информатика и образование. – 2005. - № 7. – С. 56-62.

3. Level. Graphics. Растровая и векторная графика:

<http://www.klax.tula.ru/~level/graphics/predgrph.html>