**Тема: Растровые и векторные графические редакторы. Прикладные программы для обработки графической информации.**

**Растровая графика**

Растровое изображение представляет из себя мозаику из очень мелких элементов — пикселей. Растровый рисунок похож на лист клетчатой бумаги, на котором каждая клеточка закрашена определённым цветом, и в результате такой раскраски формируется изображение.

Принцип растровой графики чрезвычайно прост. Он был изобретен и использовался людьми за много веков до появления компьютеров. Во-первых, это такие направления искусства, как мозаика, витражи, вышивка. В любой из этих техник изображение строится из дискретных элементов. Во-вторых, это рисование «по клеточкам» — эффективный способ переноса изображения с подготовительного картона на стену, предназначенную для фрески. Суть этого метода заключается в следующем. Картон и стена, на которую будет переноситься рисунок, покрываются равным количеством клеток, затем фрагмент рисунка из каждой клетки картона тождественно изображается в соответствующей клетке стены.

Создание изображения в растровом графическом редакторе **(Paint, Fractal Design Painter, Corel Photo-PAINT, Adobe PhotoShop)**похоже на работу художника, когда он пишет картину на настоящем холсте настоящими красками. Здесь компьютерный художник водит «кистью» — курсором мыши по «электронному полотну» — экрану, закрашивая каждый из пикселей рисунка в нужный цвет. Таким образом каждому пикселю присваивается цвет. Этот цвет закрепляется за определённым местом экрана и как бы «высыхает» подобно тому, как высыхает краска на настоящем холсте. Перемещение фрагмента изображения «снимает» краску с электронного холста и, следовательно, разрушает рисунок.

Растровая графика (Рис. 1.) работает с сотнями и тысячами пикселей, которые формируют рисунок. Пиксели «не знают», какие объекты (линии, эллипсы, прямоугольники и т. д.) они составляют.



**Рис. 1.**Растровое изображение (вверху увеличенный глаз)

В компьютерной графике термин «пиксель», вообще говоря, может обозначать разные понятия:

* наименьший элемент изображения на экране компьютера;
* отдельный элемент растрового изображения;
* точка изображения, напечатанного на принтере.

Поэтому, чтобы избежать путаницы, будем пользоваться следующей терминологией:

* ***видеопиксель****—*наименьший элемент изображения на экране;
* ***пиксель****—*отдельный элемент растрового изображения;
* ***точка****—*наименьший элемент, создаваемый принтером.

При этом для изображения одного пикселя на экране компьютера может быть использован один или несколько видеопикселей .

Экран дисплея разбит на фиксированное число видеопикселей , которые образуют графическую сетку (растр) из фиксированного числа строк и столбцов. Размер графической сетки обычно представляется в форме **N**x**M** , где **N** — количество видеопикселей по горизонтали, а **М** — по вертикали. На современных дисплеях используются, например, такие размеры графической сетки: 640 х 480, 800 х 600, 1024 х 768, 1240 х 1024 и др. Изображение на экране дисплея создается путем избирательной засветки электронным лучом определенных видеопикселей экрана. Чтобы изображение могло восприниматься глазом, его необходимо составить из сотен или тысяч видеопикселей , каждый из которых должен быть подсвечен.

**Достоинства растровой графики**

**1.**Если размеры пикселей достаточно малы (приближаются к размерам видеопикселей ), то растровое изображение выглядит не хуже фотографии (рис. 2). Таким образом, растровая графика эффективно представляет изображения фотографического качества.



**Рис. 2.** Растровое изображение, полученное с помощью цифровой фотокамеры

**2.**Компьютер легко управляет устройствами вывода, которые используют точки для представления отдельных пикселей. Поэтому растровые рисунки могут быть легко распечатаны на принтерах.

**Недостатки растровой графики**

**1.**В файле растрового изображения запоминается информация о цвете каждого видеопикселя в виде комбинации битов. Бит — наименьший элемент памяти компьютера, который может принимать одно из двух значений: включено или выключено. Наиболее простой тип изображения имеет только два цвета (например, белый и чёрный). В этом случае каждому видеопикселю соответствует один бит памяти (21). Если цвет видеопикселя определяется двумя битами, то мы имеем четыре (22) возможных комбинаций значений *включено /выключено.*Используя для значения выключено символ 0, а для включено — 1, эти комбинации можно записать так: 00, 01, 10, 11 . Четыре бита памяти позволяют закодировать 16 (24) цветов, восемь бит — 28 или 256 цветов, 24 бита — 224 или 16777216 различных цветовых оттенков.

Простые растровые картинки занимают небольшой объём памяти (несколько десятков или сотен килобайт).

Таким образом, **для хранения растровых изображений требуется большой объём памяти.**

Самым простым решением проблемы хранения растровых изображений является увеличение ёмкости запоминающих устройств компьютера. Современные жесткие и оптические диски предоставляют значительные объёмы памяти для данных. Оборотной стороной этого решения является стоимость, хотя цены на эти запоминающие устройства в последнее время заметно снижаются.

Другой способ решения проблемы заключается в ***сжатии графических файлов,***т. е. использовании программ, уменьшающих размеры файлов растровой графики за счет изменения способа организации данных. Существует несколько способов сжатия графических данных. В простейшем из них последовательность повторяющихся величин (в нашем случае — набор бит для представления видеопикселей ) заменяется парой — единственной величиной и количеством её повторений. На рис. 3 показано, как подобным образом может быть сжата одна строка чёрно-белого растрового рисунка.



**Рис. 3.** Сжатие последовательности пикселей

Такой метод сжатия лучше всего работает с изображениями, которые содержат большие области однотонной закраски, но намного хуже с его помощью сжимаются фотографии, так как в них почти нет длинных строк из одинаковых пикселей. Сильно насыщенные узорами изображения хорошо сжимаются методом **LZ W**(назван так по первым буквам фамилий его разработчиков — Lempel , Ziv и Welch ). Объединённая группа экспертов по фотографии ( Joint Photographic Experts Group ) предложила метод **JPEG**для сжатия изображений фотографического качества.

**2.**Растровое изображение после масштабирования или вращения может потерять свою привлекательность. Например, области однотонной закраски могут приобрести странный («муаровый») узор; кривые и прямые линии, которые выглядели гладкими, могут неожи -

данно стать пилообразными. Если уменьшить, а затем снова увеличить до прежнего размера растровый рисунок, то он станет нечётким и ступенчатым (рис. 4), а закрашенные области могут быть искажены. Причина в том, что изменение размеров растрового изображения производится одним из двух способов:

* все пиксели рисунка одинаково изменяют свой размер (одновременно становятся больше или меньше);
* пиксели добавляются или удаляются из рисунка (это называется *выборкой пикселей в изображении).*

При первом способе масштабирование изображения не меняет количество входящих в него пикселей, но изменяется количество элементов ( видеопикселей или точек), необходимых для построения отдельного пикселя (рис. 5), и при увеличении рисунка «ступенчатость» становится всё более заметной — каждая точка превращается в квадратик.



**Рис. 4.**Эффект, появляющийся при уменьшении, а затем увеличении растрового изображения (рисунок получен в графическом редакторе Paint)

|  |  |
| --- | --- |
| http://old.mkgt.ru/files/material-static/practicum/teoriya/01-05a.GIF | http://old.mkgt.ru/files/material-static/practicum/teoriya/01-05b.GIF |
| Исходное изображение | Увеличенное изображение |

**Рис. 5.** При изменении размеров изображения количество входящих в него пикселей не меняется

Выборка же растрового изображения может быть сделана двумя способами. Во-первых, можно просто продублировать или удалить необходимое число пикселей. Во-вторых, с помощью определенных вычислений программа может создать пиксели другого цвета, определяемого первоначальным пикселем и его окружением. При этом возможно исчезновение из рисунка мелких деталей и тонких линий, появление «муарового» узора или уменьшение резкости изображения (размытие).

Так как графический редактор Paint (стандартная программа WINDOWS ) является растровым, то в нем легко продемонстрировать результаты масштабирования изображений и объяснить причины возникающих искажений.

Итак, **растровые изображения имеют очень ограниченные возможности при масштабировании, вращении и других преобразованиях.**

**Векторная графика**

В векторной графике изображения строятся из простых объектов — прямых линий, дуг, окружностей, эллипсов, прямоугольников, областей однотонного или изменяющегося цвета (заполнителей) и т. п., называемых примитивами. Из простых векторных объектов создаются различные рисунки (рис. 6).



**Рис. 6.** Векторные изображения, созданные путем комбинации окружностей, прямоугольников, прямых и кривых линий

Комбинируя векторные объекты-примитивы и используя заакраску различными цветами, можно получить и более интересные иллюстрации (рис. 7).



**Рис. 7.** Рисунок, составленный из векторных примитивов

В трёхмерной компьютерной графике могут использоваться «пространственные» примитивы — куб, сфера и т. п.

Векторные примитивы задаются с помощью описаний. Например:

***рисовать линию от точки А до точки В;***

***рисовать эллипс, ограниченный заданным прямоугольником.***

Информация о цвете объекта сохраняется как часть его описания, т. е. в виде векторной команды (сравните: для растровых изображений хранится информация о цвете каждого видеопикселя ).

Векторные команды сообщают устройству вывода о том, что необходимо нарисовать объект, используя ***максимально возможное число элементов***(видеопикселей или точек). Чем больше элементов используется устройством вывода для создания объекта, тем лучше этот объект выглядит.

**Достоинства векторной графики**

**1.** Векторные рисунки, состоящие из тысяч примитивов, занимают память, объём которой не превышает нескольких сотен килобайт. Аналогичный растровый рисунок требует памяти в 10-1000 раз больше. Таким образом, векторные изображения занимают относительно небольшой объём памяти.

**2.**Векторные объекты задаются с помощью описаний. Поэтому, чтобы изменить размер векторного рисунка, нужно исправить его описание. Например, для увеличения или уменьшения эллипса достаточно изменить координаты левого верхнего и правого нижнего угла прямоугольника, ограничивающего этот эллипс. И снова для рисования объекта будет использоваться максимально возможное число элементов (видеопикселей или точек). Следовательно, векторные изображения могут быть легко масштабированы без потери качества.

Замечание. В ряде случаев возможно преобразование растровых изображений в векторные . Этот процесс называется *трассировкой.*Программа трассировки растровых изображений отыскивает группы пикселей с одинаковым цветом, а затем создаёт соответствующие им векторные объекты. Однако получаемые результаты чаще всего нуждаются в дополнительной обработке.

**Недостатки векторной графики**

**1.**Прямые линии, окружности, эллипсы и дуги являются основными компонентами векторных рисунков. Поэтому до недавнего времени векторная графика использовалась для построения чертежей, диаграмм, графиков, а также для создания технических иллюстраций. С развитием компьютерных технологий ситуация несколько изменилась: сегодняшние векторные изображения по качеству приближаются к реалистическим. Однако векторная графика не позволяет получать изображений фотографического качества. Дело в том, что фотография — мозаика с очень сложным распределением цветов и яркостей пикселей и представление такой мозаики в виде совокупности векторных примитивов — достаточно сложная задача.

**2.**Векторные изображения описываются десятками, а иногда и тысячами команд. В процессе печати эти команды передаются устройству вывода (например, лазерному принтеру). При этом может случиться так, что на бумаге изображение будет выглядеть совсем иначе, чем хотелось пользователю, или вообще не распечатается. Дело в том, что принтеры содержат свои собственные процессоры, которые интерпретируют переданные им команды. Поэтому сначала нужно проверить, понимает ли принтер векторные команды данного стандарта, напечатав какой-нибудь простой векторный рисунок. После успешного завершения его печати можно уже печатать сложное изображение. Если же принтер не может распознать какой-либо примитив, то следует заменить его другим — похожим, но понятным принтеру. Таким образом, векторные изображения иногда не печатаются или выглядят на бумаге не так, как хотелось бы.

**Сравнение растровой и векторной графики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерий сравнения** | **Растровая графика** | **Векторная графика** |
| Способ представления изображения | Растровое изображение строится из множества пикселей | Векторное изображение описывается в виде последовательности льности команд |
| Представлениеобъектов реального мира | Растровые рисунки эффективно используются для представления реальных образов | Векторная графика не позволяет получать изображения фотографического качества |
| Качество редактирования изображения | При масштабировании и вращении растровых картинок возникают искажения | Векторные изображения могут быть легко преобразованы без потери качества |
| Особенности печати изображения | Растровые рисунки могут быть легко распечатаны на принтерах | Векторные рисунки иногда не печатаются или выглядят на бумаге не так, как хотелось бы |

**Особенности растровых и векторных программ**

Графические программы — это инструменты компьютерного художника, с помощью которых он создаёт и редактирует изображения. В настоящее время существует много различных графических программ. Поэтому важно знать, какая программа наилучшим образом подходит для решения конкретной задачи. Улучшение качества изображений, а также монтаж фотографий выполняются в растровых программах. Для создания иллюстраций обычно используются векторные программы, которые также называют программами рисования.

Любая графическая программа содержит набор инструментов для работы с изображениями. Инструмент «Кривая» («Кисть» или «Карандаш») предназначен для рисования прямых и кривых линий. Инструменты «Прямоугольник», «Эллипс», «Многоугольник» используются для построения геометрических фигур. Закраска выполняется инструментом «Заливка». Для создания надписей и заголовков используется инструмент «Текст». При работе с изображением часто возникает необходимость увеличить его фрагмент, чтобы лучше рассмотреть мелкие детали. В этом случае нужно воспользоваться инструментом «Масштаб». Несмотря на то, что растровые и векторные программы могут использовать одинаковые инструменты, способ представления создаваемых ими изображений различен.

В графических программах реализованы возможности, позволяющие перемещать, копировать, удалять, масштабировать, зеркально отражать, вращать отдельные части изображений. Прежде, чем выполнить операцию над фрагментом изображения, его необходимо выделить. В векторных программах выделяют ***объекты***(векторные примитивы), а в растровых — ***области***(наборы пикселей). Чтобы выделить объект, достаточно щёлкнуть по нему мышью. Выделение же области — более сложная задача, так как в этом случае необходимо точно указать, какая группа пикселей составляет область (например, цветок или яблоко). Вот почему в растровых программах встречаются разнообразные инструменты выделения. Некоторые из них используются для выделения областей простой формы (прямоугольников или эллипсов), другие — для областей со сложной криволинейной границей.

Так как основное понятие растровой графики — пиксель, большинство инструментов и команд растровых программ изменяют яркость и цветовые оттенки отдельных пикселей. Это даёт возможность улучшать резкость изображений, осветлять или затемнять отдельные его фрагменты, а также удалять небольшие дефекты (морщинки, царапины и т. д.).

Основное понятие векторной графики — **объект**. Поэтому векторные программы содержат команды упорядочивания, взаимного выравнивания, пересечения объектов, исключения одних объектов из других. Таким образом, можно создавать новые объекты сложной формы из более простых .

Как правило, в растровых и векторных программах имеются средства для получения эффекта объёма. Однако трёхмерные образы реальных объектов (персонажи, интерьеры и т. д.) следует создавать в программах трёхмерного моделирования.

РИС. (3.3)37 Типы графических изображений и области их применения

Наиболее известные растровые редакторы:

· Adobe Photoshop – самый популярный коммерческий собственнический редактор;

· Adobe Fireworks;

· Corel Painter;

· GIMP – самый популярный свободный бесплатный редактор;

· Microsoft Paint

Наиболее известные векторные редакторы:

· Inkscape;

· OpenOffice.org Draw;

· Adobe Illustrator;

· CorelDRAW;

· Macromedia FreeHand.

**Контрольные вопросы**

1. В чём состоит принцип растровой графики?

2. Что обозначают понятия пиксель, видеопиксель , точка?

3. Почему растровая графика эффективно представляет изображения фотографического качества?

4. Почему для хранения растровых изображений требуется большой объём памяти?

5. Почему растровое изображение искажается при масштабировании?

6. Как хранится описание векторных изображений?

7. Кто составляет последовательность векторных команд?

8. Почему векторные изображения могут быть легко масштабированы без потери качества?

9. Почему векторная графика не позволяет получать изображений фотографического качества?

10. Для решения каких задач используются растровые программы?

11. Почему векторные программы называют программами рисования?

12. Почему в растровых и векторных программах выделение фрагментов изображения выполняется по-разному?

13. Какие программы предоставляют возможность улучшать резкость изображения, осветлять или затемнять отдельные его фрагменты?

Сделать конспект , ответить на вопросы.

Ответы присылаем на почту: skopinamar@yandex.ru