

РАСТРОВАЯ ГРАФИКА

Растровая графика, общие сведения. Растровые представления изображений. Виды растров. Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением. Достоинства и недостатки растровой графики. Геометрические характеристики раstra (разрешающая способность, размер раstra, форма пикселей). Количество цветов растрового изображения. Средства для работы с растровой графикой.

Растровая графика, общие сведения

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. При описании, например, красного эллипса на белом фоне необходимо указать цвет *каждой* точки эллипса 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).

Растровые изображения напоминают лист клетчатой бумаги, на котором любая клетка закрашена либо черным, либо белым цветом, образуя в совокупности рисунок. **Пиксел** – 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 Вы редактируете **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.

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.

С помощью растровой графики можно отразить и передать всю гамму оттенков и тонких эффектов, присущих реальному изображению. Растровое изображение ближе к фотографии, оно позволяет более точно воспроизводить основные характеристики фотографии: освещенность, прозрачность и глубину резкости.

Чаще всего растровые изображения получают с помощью сканирования фотографий и других изображений, с помощью цифровой фотокамеры или путем "захвата" кадра

видеосъемки. Растровые изображения можно получить и непосредственно в программах растровой или векторной графики путем преобразования векторных изображений.

Распространены форматы **.tif**, **.gif**, **.jpg**, **.png**, **.bmp**, **.psx** и др.

Растровые представления изображений

Пиксел – основной элемент растровых изображений. Именно из таких элементов состоит растровое изображение.

Цифровое изображение – это совокупность пикселей. Каждый пиксел растрового изображения характеризуется координатами x и y и яркостью $V(x,y)$ (для черно-белых изображений). Поскольку пикселы имеют дискретный характер, то их координаты – это дискретные величины, обычно целые или рациональные числа. В случае цветного изображения, каждый пиксел характеризуется координатами x и y , и тремя яркостями: яркостью красного, яркостью синего и яркостью зеленого цветов (V_R , V_B , V_G). Комбинируя данные три цвета можно получить большое количество различных оттенков.

Заметим, что в случае, если хотя бы одна из характеристик изображения не является числом, то изображение относится к виду **аналоговых**. Примерами аналоговых изображений могут служить галограммы и фотографии. Для работы с такими изображениями существуют специальные методы, в частности, оптические преобразования. В ряде случаев аналоговые изображения переводят в цифровой вид. Эту задачу осуществляет Image Processing.

Цвет любого пиксела растрового изображения запоминается с помощью комбинации битов. Чем больше битов для этого используется, тем больше оттенков цветов можно получить. Под градацию яркости обычно отводится 1 байт (256 градаций), причем 0 – черный цвет, а 255 – белый (максимальная интенсивность). В случае цветного изображения отводится по байту на градации яркостей всех трех цветов. Возможно кодирование градаций яркости другим количеством битов (4 или 12), но человеческий глаз способен различать только 8 бит градаций на каждый цвет, хотя специальная аппаратура может потребовать и более точную передачу цветов. Цвета, описываемые 24 битами, обеспечивают более 16 миллионов доступных цветов и их часто называют естественными цветами.

В цветовых палитрах каждый пиксел описан кодом. Поддерживается связь этого кода с таблицей цветов, состоящей из 256 ячеек. Разрядность каждой ячейки – 24 разряда. На выходе каждой ячейки по 8 разрядов для красного, зеленого и синего цветов.

Цветовое пространство, образуемое интенсивностями красного, зеленого и синего, представляют в виде цветового куба (см. рис. 1.).

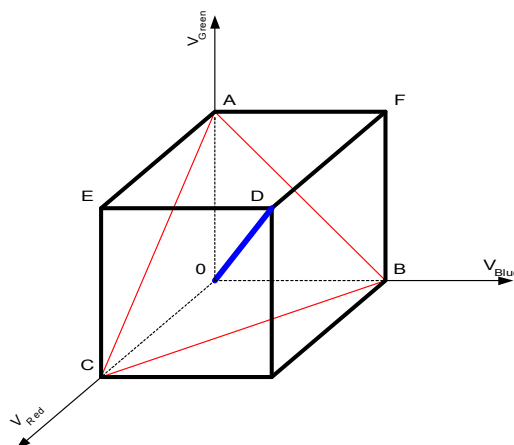


Рис. 1. Цветовой Куб

Вершины куба А, В, С являются максимальными интенсивностями зеленого, синего и красного соответственно, а треугольник, которые они образуют, называется **треугольником Паскаля**. Периметр этого треугольника соответствует максимально насыщенным цветам. Цвет максимальной насыщенности содержит всегда только две компоненты. На отрезке OD находятся оттенки серого, причем точка О соответствует черному, а точка D белому цвету.

Виды растров

Растр – это порядок расположения точек (растровых элементов). На рис. 2. изображен растр, элементами которого являются квадраты, такой растр называется **прямоугольным**, именно такие растры наиболее часто используются.

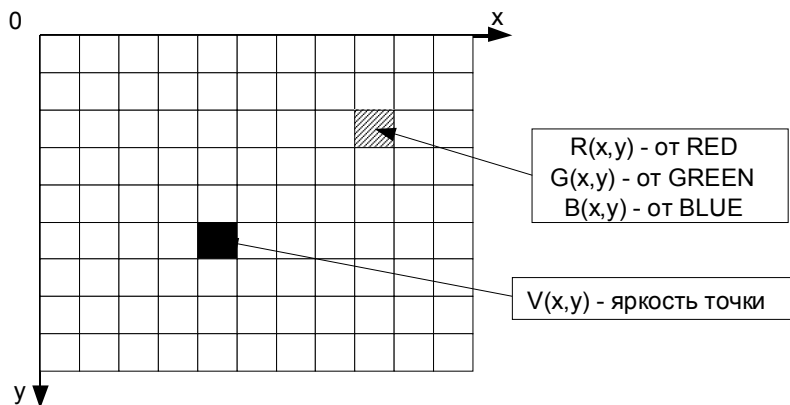


Рис. 2.

Хотя возможно использование в качестве растрового элемента фигуры другой формы: треугольника, шестиугольника; соответствующего следующим требованиям:

- все фигуры должны быть одинаковые;
- должны полностью покрывать плоскость без наезжания и дырок.

Так в качестве растрового элемента возможно использование равностороннего треугольника рис. 3, правильного шестиугольника (гексаэдра) рис. 4. Можно строить растры, используя неправильные многоугольники, но практический смысл в подобных растрах отсутствует.

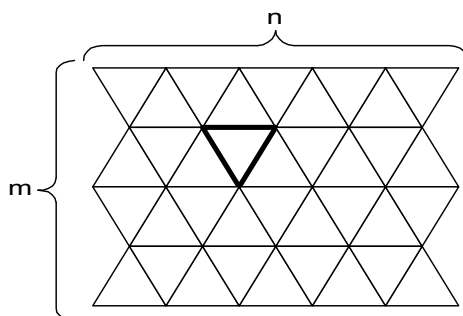


Рис. 3. Треугольный растр

Рассмотрим способы построения линий в прямоугольном и гексагональном растре.

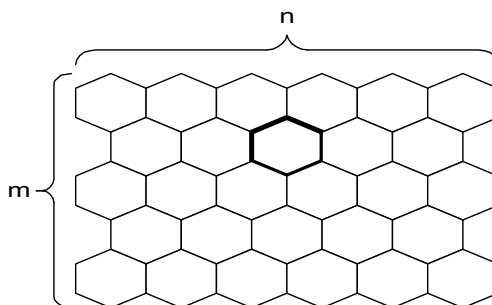


Рис. 4. «Гексагональный растр»

В прямоугольном растре построение линии осуществляется двумя способами:

1) Результат – восьмисвязная линия. Соседние пиксели линии могут находиться в одном из восьми возможных (см. рис. 5а) положениях. Недостаток – слишком тонкая линия при угле 45° .

2) Результат – четырехсвязная линия. Соседние пиксели линии могут находиться в одном из четырех возможных (см. рис. 5б) положениях. Недостаток – избыточно толстая линия при угле 45° .

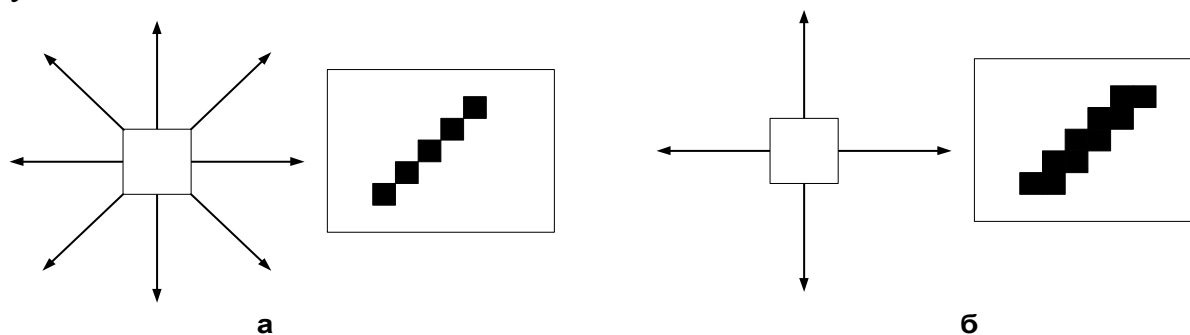


Рис. 5. Построение линии в прямоугольном растре

В гексагональном растре линии шестисвязные (см. рис. 6) такие линии более стабильны по ширине, т.е. дисперсия ширины линии меньше, чем в квадратном растре.

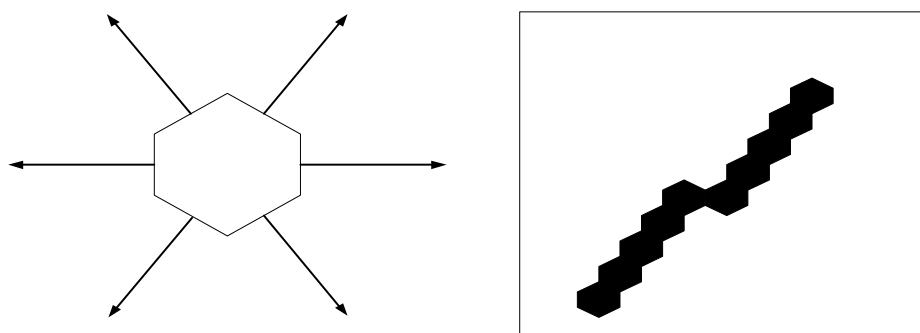


Рис. 6. Построение линии в гексагональном растре

Одним из способов оценки растра является передача по каналу связи кодированного, с учетом используемого растра, изображения с последующим восстановлением и визуальным анализом достигнутого качества. Экспериментально и математически доказано, что гексагональный растр лучше, т.к. обеспечивает наименьшее отклонение от оригинала. Но разница не велика.

Моделирование гексагонального растра. Возможно построение гексагонального растра на основе квадратного. Для этого гексаугольник представляют в виде прямоугольника.

Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением

Файлы растровой графики занимают большое количество памяти компьютера. Некоторые картинки занимают большой объем памяти из-за большого количества пикселей, любой из которых занимает некоторую часть памяти. Наибольшее влияние на количество памяти занимаемой растровым изображением оказывают три факта:

- размер изображения;
- битовая глубина цвета;
- формат файла, используемого для хранения изображения.

Существует прямая зависимость размера файла растрового изображения. Чем больше в изображении пикселей, тем больше размер файла. Разрешающая способность изображения на величину файла никак не влияет. Разрешающая способность оказывает эффект на размер файла только при сканировании или редактировании изображений.

Связь между битовой глубиной и размером файла непосредственная. Чем больше битов используется в пикселе, тем больше будет файл. Размер файла растровой графики сильно зависит от формата выбранного для хранения изображения. При прочих равных условиях, таких как размеры изображения и битовая глубина существенное значение имеет схема сжатия изображения. Например, BMP файл имеет, как правило, большие размеры, по сравнению с файлами PCX и GIF, которые в свою очередь больше JPEG файла.

Многие файлы изображений обладают собственными схемами сжатия, также могут содержать дополнительные данные краткого описания изображения для предварительного просмотра.

Достоинства и недостатки растровой графики

Достоинства:

Растровая графика эффективно представляет реальные образы. Реальный мир состоит из миллиардов мельчайших объектов и человеческий глаз как раз приспособлен для восприятия огромного набора дискретных элементов, образующих предметы. На своем высшем уровне качества – изображение выглядят вполне реально подобно тому, как выглядят фотографии в сравнении с рисунками. Это верно только для очень детализированных изображений, обычно получаемых сканированием фотографий. Помимо естественного вида растровые изображения имеют другие преимущества. Устройства вывода, такие как лазерные принтеры, для создания изображений используют наборы точек. 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:

Растровые изображения занимают большое количество памяти. Существует так же проблема редактирования растровых изображений, так как большие растровые изображения занимают значительные массивы памяти, то для обеспечения работы функций редактирования таких изображений потребуются так же значительные массивы памяти и другие ресурсы компьютера.

О сжатии растровой графики

Иногда характеристики растрового изображения записывают в такой форме: 1024x768x24. Это означает, что ширина изображения равна 1024 пикселям, высота – 768 и глубина цвета равна 24. 1024x768 – рабочее разрешение для 15 – 17 дюймовых мониторов. Несложно догадаться, что размер несжатого изображения с такими параметрами будет равен $1024 * 768 * 24 = 18874368$ байт. Это более 18 мегабайт – слишком много для одной картинке, особенно если требуется хранить несколько тысяч таких картинок – это не так уж много по компьютерным меркам. Вот почему компьютерную графику используют почти всегда в сжатом виде.

RLE (Run Length Encoding) – метод сжатия, заключающийся в поиске последовательностей одинаковых пикселей в сточках растрового изображения («красный, красный,

..., красный» записывается как «N красных»).

LZW (Lempel–Ziv–Welch) – более сложный метод, ищет повторяющиеся фразы – одинаковые последовательности пикселей разного цвета. Каждой фразе ставится в соответствие некоторый код, при расшифровке файла код замещается исходной фразой.

При сжатии файлов формата JPEG (с потерей качества) изображение разбивается на участки 8x8 пикселей, и в каждом участке их значение усредняется. Усреднённое значение располагается в левом верхнем углу блока, остальное место занимает меньшими по яркости пикселями. Затем большинство пикселей обнуляются. При расшифровке нулевые пиксели получают одинаковый цвет. Затем к изображению применяется алгоритм Хаффмана.

Алгоритм Хаффмана основан на теории вероятности. Сначала элементы изображения (пиксели) сортируются по частоте встречаемости. Затем из них строится кодовое дерево Хаффмана. Каждому элементу сопоставляется кодовое слово. При стремлении размера изображения к бесконечности достигается максимальность сжатия. Этот алгоритм также используется в архиваторах.

Сжатие применяется и для векторной графики, но здесь уже нет таких простых закономерностей, так как форматы векторных файлов достаточно сильно различаются по содержанию.

Геометрические характеристики растра

Для растровых изображений, состоящих из точек, особую важность имеет понятие *разрешения*, выражающее количество точек, приходящихся на единицу длины. При этом следует различать:

- разрешение оригинала;
- разрешение экранного изображения;
- разрешение печатного изображения.

Разрешение оригинала. Разрешение оригинала измеряется в *точках на дюйм (dots per inch – dpi)* и зависит от требований к качеству изображения и размеру файла, способу оцифровки и создания исходной иллюстрации, избранному формату файла и другим параметрам. В общем случае действует правило: чем выше требование к качеству, тем выше должно быть разрешение оригинала.

Разрешение экранного изображения. Для экранных копий изображения элементарную точку растра принято называть *пикселом*. Размер пиксела варьируется в зависимости от выбранного *экранного разрешения* (из диапазона стандартных значений), *разрешение оригинала* и масштаб отображения.

Мониторы для обработки изображений с диагональю 20–21 дюйм (профессионального класса), как правило, обеспечивают стандартные экранные разрешения 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1600x1200, 1600x1280, 1920x1200, 1920x1600 точек. Расстояние между соседними точками люминофора у качественного монитора составляет 0,22–0,25 мм.

Для экранной копии достаточно разрешения 72 dpi, для распечатки на цветном или лазерном принтере 150–200 dpi, для вывода на фотоэкспонирующем устройстве 200–300 dpi. Установлено эмпирическое правило, что при распечатке величина разрешения оригинала должна быть в 1,5 раза больше, чем *линиатура растра* устройства вывода. В случае, если твердая копия будет увеличена по сравнению с оригиналом, эти величины следует умножить на коэффициент масштабирования.

Разрешение печатного изображения и понятие линиатуры. Размер точки рас-

трово́го изображе́ния как на твердой копии (бумага, пленка и т. д.), так и на экране зависит от примененного метода и параметров *растрирования* оригинала. При растрировании на оригинал как бы накладывается сетка линий, ячейки которой образуют *элемент растра*. Частота сетки растра измеряется числом *линий на дюйм* (*lines per inch – lpi*) и называется *линиатурой*.

Размер точки растра рассчитывается для каждого элемента и зависит от интенсивности тона в данной ячейке. Чем больше интенсивность, тем плотнее заполняется элемент растра. То есть, если в ячейку попал абсолютно черный цвет, размер точки растра совпадет с размером элемента растра. В этом случае говорят о 100% заполняемости. Для абсолютно белого цвета значение заполняемости составит 0%. На практике заполняемость элемента на отпечатке обычно составляет от 3 до 98%. При этом все точки растра имеют одинаковую оптическую плотность, в идеале приближающуюся к абсолютно черному цвету. Иллюзия более темного тона создается за счет увеличения размеров точек и, как следствие, сокращения пробельного поля между ними при одинаковом расстоянии между центрами элементов растра. Такой метод называют растрированием с *амплитудной модуляцией (AM)*.

Таким образом, разрешающая способность характеризует расстояние между соседними пикселями (рис. 1.). Разрешающую способность измеряют количеством пикселей на единицу длины. Наиболее популярной единицей измерения является **dpi** (dots per inch) – количество пикселей в одном дюйме длины (2.54 см). Не следует отождествлять шаг с размерами пикселей – размер пикселей может быть равен шагу, а может быть как меньше, так и больше, чем шаг.

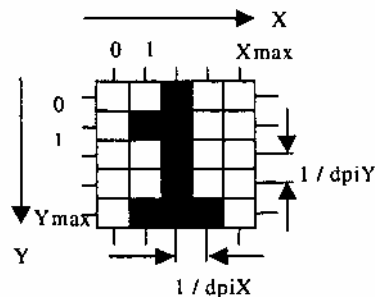


Рис. 1. Растр.

Размер растра обычно измеряется количеством пикселей по горизонтали и вертикали. Можно сказать, что для компьютерной графики зачастую наиболее удобен растр с одинаковым шагом для обеих осей, то есть $dpiX = dpiY$. Это удобно для многих алгоритмов вывода графических объектов. Иначе – проблемы. Например, при рисовании окружности на экране дисплея EGA (устаревшая модель компьютерной видеосистемы, ее растр – прямоугольный, пиксели растянуты по высоте, поэтому для изображения окружности необходимо генерировать эллипс).

Форма пикселей растра определяется особенностями устройства графического вывода (рис. 1.2). Например, пиксели могут иметь форму прямоугольника или квадрата, которые по размерам равны шагу растра (дисплей на жидких кристаллах); пиксели круглой формы, которые по размерам могут и не равняться шагу растра (принтеры).

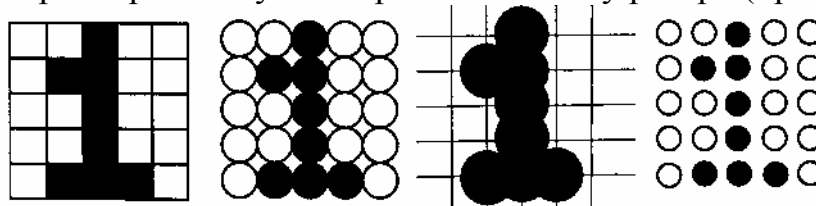


Рис. 2. примеры показа одного и того же изображения на различных растрах

Интенсивность тона (так называемую *светлоту*) принято подразделять на 256 уровней. Большое число градаций не воспринимается зрением человека и является избыточным. Меньшее число ухудшает восприятие изображения (минимально допустимым для качественной полутоновой иллюстрации принято значение 150 уровней). Нетрудно подсчитать, что для воспроизведения 256 уровней тона достаточно иметь размер ячейки растра $256 = 16 \times 16$ точек.

При выводе копии изображения на принтере или полиграфическом оборудовании линиатуру растра выбирают, исходя из компромисса между требуемым качеством, возможностями аппаратуры и параметрами печатных материалов. Для лазерных принтеров рекомендуемая линиатура составляет 65–100 dpi, для газетного производства – 65–85 dpi, для книжно-журнального – 85–133 dpi, для художественных и рекламных работ – 133–300 dpi.

Динамический диапазон. Качество воспроизведения тоновых изображений принято оценивать *динамическим диапазоном (D)*. Это *оптическая плотность*, численно равная десятичному логарифму величины, обратной *коэффициенту пропускания* (для оригиналов, рассматриваемых “на просвет”, например слайдов) или *коэффициенту отражения* (для прочих оригиналов, например полиграфических отпечатков).

Для оптических сред, пропускающих свет, динамический диапазон лежит в пределах от 0 до 4. Для поверхностей, отражающих свет, значение динамического диапазона составляет от 0 до 2. Чем выше динамический диапазон, тем большее число полутонов присутствует в изображении и тем лучше качество его восприятия.

В цифровом мире компьютерных изображений термином пиксел обозначают несколько разных понятий. Это может быть отдельная точка экрана компьютера, отдельная точка напечатанная на лазерном принтере или отдельный элемент растрового изображения. Эти понятия не одно и то же, поэтому чтобы избежать путаницы следует называть их следующим образом: видео пиксел при ссылке на изображение экрана компьютера; точка при ссылке на отдельную точку, создаваемую лазерным принтером. Существует коэффициент прямоугольности изображения, который введен специально для изображения количества пикселей матрицы рисунка по горизонтали и по вертикали.

Возвращаясь к аналогии с листом бумаги можно заметить, что любой растровый рисунок имеет определенное количество пикселей в горизонтальных и вертикальных рядах. Существуют следующие коэффициенты прямоугольности для экранов: 320x200, 320x240, 600x400, 640x480, 800x600 и др. Этот коэффициент часто называют размером изображения. Произведение этих двух чисел дает общее количество пикселей изображения.

Существует также такое понятие как коэффициент прямоугольности пикселей. В отличие от коэффициента прямоугольности изображения он относится к реальным размерам видео пиксела и является отношением реальной ширины к реальной высоте. Данный коэффициент зависит от размера дисплея и текущего разрешения, и поэтому на разных компьютерных системах принимает различные значения. Цвет любого пиксела растрового изображения запоминается в компьютере с помощью комбинации битов. Чем больше битов для этого используется, тем больше оттенков цветов можно получить. Число битов, используемых компьютером для любого пиксела, называется битовой глубиной пиксела. Наиболее простое растровое изображение состоит из пикселей имеющих только два возможных цвета черный и белый, и поэтому изображения, состоящие из пикселей этого вида, называются однобитовыми изображениями. Число доступных цве-

тов или градаций серого цвета равно 2 в степени равной количеству битов в пикселе.

Цвета, описываемые 24 битами, обеспечивают более 16 миллионов доступных цветов и их часто называют естественными цветами. Растровые изображения обладают множеством характеристик, которые должны быть организованы и фиксированы компьютером.

Размеры изображения и расположение пикселей в нем это две основных характеристики, которые файл растровых изображений должен сохранить, чтобы создать картинку. Даже если испорчена информация о цвете любого пикселя и любых других характеристиках компьютер все равно сможет воссоздать версию рисунка, если будет знать, как расположены все его пиксели. Пиксел сам по себе не обладает никаким размером, он всего лишь область памяти компьютера, хранящая информацию о цвете, поэтому коэффициент прямоугольности изображения не соответствует никакой реальной размерности. Зная только коэффициент прямоугольности изображения с некоторой разрешающей способностью можно определить настоящие размеры рисунка. Поскольку размеры изображения хранятся отдельно, пиксели запоминаются один за другим, как обычный блок данных. Компьютеру не приходится сохранять отдельные позиции, он всего лишь создает сетку по размерам заданным коэффициентом прямоугольности изображения, а затем заполняет ее пиксел за пикселем.

Количество цветов растрового изображения

Количество цветов (глубина цвета) – также одна из важнейших характеристик растра. Количество цветов является важной характеристикой для любого изображения, а не только растрового.

Классифицируем изображения следующим образом:

– Двухцветные (бинарные) – 1 бит на пиксел. Среди двухцветных чаще всего встречаются черно–белые изображения.

– Полутонные – градации серого или иного цвета. Например, 256 градаций (1 байт на пиксел).

– Цветные изображения. От 2 бит на пиксел и выше. Глубина цвета 16 бит на пиксел (65 536 цветов) получила название **High Color**, 24 бит на пиксел (16,7 млн цветов) – **True Color**. В компьютерных графических системах используют и большую глубину цвета – 32, 48 и более бит на пиксел.

Форматы растровых графических файлов

GIF – формат, использующий алгоритм сжатия без потерь информации LZW. Максимальная глубина цвета – 8 бит (256 цветов). В нём также есть возможность записи анимации. Поддерживает прозрачность пикселей (двухуровневая – полная прозрачность, либо полная непрозрачность). Данный формат широко применяется при создании Web–страниц. GIF–формат позволяет записывать изображение «через строчку», благодаря чему, имея только часть файла, можно увидеть изображение целиком, но с меньшим разрешением. Его выгодно применять для изображений с малым количеством цветов и резкими границами (например, для текстовых изображений).

JPEG (JPG) – формат, использующий алгоритм сжатия с потерями информации, который позволяет уменьшить размер файла в сотни раз. Глубина цвета – 24 бит. Не поддерживается прозрачность пикселей. При сильном сжатии в области резких границ появляются дефекты. Формат JPEG хорошо применять для сжатия полноцветных фотографий. Учитывая то, что при повторном сжатии происходит дальнейшее ухудшение ка-

чества, рекомендуется сохранять в JPEG только конечный результат работы. JPEG широко применяется при создании Web–страниц, а также для хранения больших коллекций фотографий.

Сравнение GIF и JPEG

- GIF – формат удобен при работе с рисованными картинками;
- JPEG – формат лучше использовать для хранения фотографий и изображений с большим количеством цветов;
- для создания анимации и изображений с прозрачным фоном применяется GIF–формат.

BMP – это формат графического редактора Paint. В нём не применяется сжатие. Он хорошо подходит для хранения очень маленьких изображений – таких как иконки на рабочем столе. Большие же файлы в этом формате занимают слишком много места.

PNG – разработан с целью заменить формат GIF. Использует алгоритм сжатия Deflate без потерь информации (усовершенствованный LZW). Максимальная глубина цвета – 48 бит. Поддерживает каналы градиентных масок прозрачности (256 уровней прозрачности). PNG – относительно новый формат, и поэтому ещё не очень распространён. В основном используется в Web–дизайне. К сожалению, даже в некоторых современных браузерах (таких, как Internet Explorer 6) отсутствует поддержка прозрачности PNG и поэтому не рекомендуется использовать прозрачные PNG изображения на Web–страницах.

TIFF – формат, специально разработанный для сканированных изображений. Может использовать алгоритм сжатия без потерь информации LZW. Позволяет сохранять информацию о слоях, цветовых профилях (ICC–профилях) и каналах масок. Поддерживает все цветовые модели. Аппаратно независим. Используется в издательских системах, а также для переноса графической информации между различными платформами.

PSD – формат графического редактора Adobe Photoshop. Использует алгоритм сжатия без потерь информации RLE. Позволяет сохранять всю информацию, создаваемую в этой программе. Кроме этого, в связи с популярностью Photoshop, данный формат поддерживается практически всеми современными редакторами компьютерной графики. Его удобно использовать для сохранения промежуточного результата при работе в Photoshop и других растровых редакторах.

RIFF – формат графического редактора Corel Painter. Позволяет сохранять всю информацию, создаваемую в этой программе. Его следует использовать для сохранения промежуточного результата при работе в Painter.

Формат	Макс. число бит/пиксел	Макс. число цветов	Макс. размер изображения, пиксел	Методы сжатия	Кодирование нескольких изображений
BMP	24	16 777 216	65535 x 65535	RLE	–
GIF	8	256	65535 x 65535	LZW	+
JPEG	24	16 777 216	65535 x 65535	JPEG	–
PCX	24	16 777 216	65535 x 65535	RLE	–
PNG	48	281 474 976 710 656	2 147 483 647 x 2 147 483 647	Deflation (вариант LZ77)	–
TIFF	24	16 777 216	всего 4 294 967 295	LZW, RLE и другие	+

Средства для работы с растровой графикой

В обширном классе программ для обработки растровой графики особое место за-

нимает пакет Photoshop компании Adobe. Сегодня он является стандартом в компьютерной графике, и все другие программы неизменно сравнивают именно с ним.

Главные элементы управления программы Adobe Photoshop сосредоточены в строке меню и панели инструментов. Особую группу составляют диалоговые окна – инструментальные палитры:

- **Палитра Кисти** управляет настройкой параметров инструментов редактирования. В режим редактирования кисти входят после двойного щелчка на ее изображении в палитре. Щелчок при нажатой клавише CTRL уничтожает кисть. Двойным щелчком на свободном поле палитры открывают диалоговое окно формирования новой кисти, которая автоматически добавляется в палитру.

- **Палитра Параметры** служит для редактирования свойств текущего инструмента. Открыть ее можно не только из строки меню, но и двойным щелчком на значке инструмента в панели инструментов. Состав элементов управления палитры зависит от выбранного инструмента.

- **Палитра Инфо** обеспечивает информационную поддержку средств отображения. На ней представлены: текущие координаты указателя мыши, размер текущей выделенной области, цветовые параметры элемента изображения и другие данные.

- **Палитра Навигатор** позволяет просмотреть различные фрагменты изображения и изменить масштаб просмотра. В окне палитры помещена миниатюра изображения с выделенной областью просмотра.

- **Палитра Синтез** отображает цветовые значения текущих цветов переднего плана и фона. Ползунки на цветовой линейке соответствующей цветовой системы позволяют редактировать эти параметры.

- **Палитра Каталог** содержит набор доступных цветов. Такой набор можно загрузить и отредактировать, добавляя и удаляя цвета. Цветовой тон переднего плана и фона выбирают из состава набора. В стандартном комплекте поставки программы предусмотрено несколько цветовых наборов, в основном компании Pantone.

- **Палитра Слои** служит для управления отображением всех слоев изображения, начиная с самого верхнего. Возможно определение параметров слоев, изменение их порядка, операции со слоями с применением разных методов.

- **Палитру Каналы** используют для выделения, создания, дублирования и удаления каналов, определения их параметров, изменения порядка, преобразования каналов в самостоятельные объекты и формирования совмещенных изображений из нескольких каналов.

- **Палитра Контуры** содержит список всех созданных контуров. При преобразовании контура в выделенную область его используют для формирования обтравочного контура.

- **Палитра Операции** позволяет создавать макрокоманды – заданную последовательность операций с изображением. Макрокоманды можно записывать, выполнять, редактировать, удалять, сохранять в виде файлов.

Особую группу программных средств обработки изображений представляют **Фильтры**. Это подключаемые к программе модули, часто третьих фирм, позволяющие обрабатывать изображение по заданному алгоритму. Иногда такие алгоритмы бывают очень сложными, а окно фильтра может иметь множество настраиваемых параметров. Из групп фильтров популярны продукты серий Kai's Power Tools, Alien Skin, Andromeda и другие.