МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики

Кафедра цифровых технологий

и прикладной информатики

Контрольная работа по дисциплине:

«Компьютерная графика»

Выполнил:

студент 1 курса, группы Б332-03

профиль: Информационные системы

и технологии в экономике

Шарапов И.И.

Проверил: доц. Газетдинов Ш.М.

.

2023 уч.год

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ВИДЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ. ИХ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ 3](#_Toc154184519)

[2. ПОНЯТИЕ ЦВЕТОВОЙ МОДЕЛИ. ТИПЫ ЦВЕТОВЫХ МОДЕЛЕЙ 8](#_Toc154184520)

1. ВИДЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ. ИХ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Компьютерная графика - это область информатики, занимающаяся проблемами получения различных изображений (рисунков, чертежей, мультипликации) на компьютере.

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

***Виды компьютерной графики***

*Фрактальная графика* основана на математических вычислениях. Базовым элементом фрактальной графики является сама математическая формула, то есть никаких объектов в памяти компьютера не хранится и изображение строится исключительно по уравнениям. Таким способом строят как простейшие регулярные структуры, так и сложные иллюстрации, имитирующие природные ландшафты и трехмерные объекты.

*Трехмерная графика* нашла широкое применение в таких областях, как научные расчеты, инженерное проектирование, компьютерное моделирование физических объектов (рис. 3). В качестве примера рассмотрим наиболее сложный вариант трехмерного моделирования – создание подвижного изображения реального физического тела.

В упрощенном виде для пространственного моделирования объекта требуется:

* спроектировать и создать виртуальный каркас (“скелет”) объекта, наиболее полно соответствующий его реальной форме;
* спроектировать и создать виртуальные материалы, по физическим свойствам визуализации похожие на реальные;
* присвоить материалы различным частям поверхности объекта (на профессиональном жаргоне – “спроектировать текстуры на объект”);
* настроить физические параметры пространства, в котором будет действовать объект, – задать освещение, гравитацию, свойства атмосферы, свойства взаимодействующих объектов и поверхностей;
* задать траектории движения объектов;
* рассчитать результирующую последовательность кадров;
* наложить поверхностные эффекты на итоговый анимационный ролик.

*Растровую графику* применяют при разработке электронных (мультимедийных) и полиграфических изданий. Иллюстрации, выполненные средствами растровой графики, редко создают вручную с помощью компьютерных программ. Чаще для этой цели используют отсканированные иллюстрации, подготовленные художником на бумаге, или фотографии. В последнее время для ввода растровых изображений в компьютер нашли широкое применение цифровые фото- и видеокамеры. Соответственно, большинство графических редакторов, предназначенных для работы с растровыми иллюстрациями, ориентированы не столько на создание изображений, сколько на их обработку. В Интернете применяют растровые иллюстрации в тех случаях, когда надо передать полную гамму оттенков цветного изображения. Основным (наименьшим) элементом растрового изображения является точка. Если изображение экранное, то эта точка называется пикселем. Каждый пиксель растрового изображения имеет свойства: размещение и цвет. Чем больше количество пикселей и чем меньше их размеры, тем лучше выглядит изображение. Большие объемы данных - это основная проблема при использовании растровых изображений. Для активных работ с большеразмерными иллюстрациями типа журнальной полосы требуются компьютеры с исключительно большими размерами оперативной памяти (128 Мбайт и более). Разумеется, такие компьютеры должны иметь и высокопроизводительные процессоры. Второй недостаток растровых изображений связан с невозможностью их увеличения для рассмотрения деталей. Поскольку изображение состоит из точек, то увеличение изображения приводит только к тому, что эти точки становятся крупнее и напоминают мозаику.

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* 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.

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 растрового изображения 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 – Ipi)* 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).*

*Интенсивность тона* (так называемую *светлоту)* принято подразделять на 256 уровней. Большее 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 х 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 Ipi, для газетного производства – 65-85 lpi, для книжно-журнального – 85-133 lpi, для художественных и рекламных работ – 133-300 lpi.

При печати изображений с наложением растров друг на друга, например многоцветных, каждый последующий растр поворачивается на определенный угол. Традиционными для цветной печати считаются углы поворота: 105 градусов для голубой печатной формы, 75 градусов для пурпурной, 90 градусов для желтой и 45 градусов для черной. При этом ячейка растра становится косоугольной, и для воспроизведения 256 градаций тона с линиатурой 150 lpi уже недостаточно разрешения 16х150=2400 dpi. Поэтому для фотоэкспонирующих устройств профессионального класса принято минимальное стандартное разрешение 2540 dpi, обеспечивающее качественное растрирование при разных углах поворота растра. Таким образом, коэффициент, учитывающий поправку на угол поворота растра, для цветных изображений составляет 1,06.

*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.

2. ПОНЯТИЕ ЦВЕТОВОЙ МОДЕЛИ. ТИПЫ ЦВЕТОВЫХ МОДЕЛЕЙ

***1. Цветовые модели***

Описание цвета может опираться на составление любого цвета на основе основных цветов или на такие понятия, как светлота, насыщенность, цветовой тон. Применительно к компьютерной графике описание цвета также должно учитывать специфику аппаратуры для ввода/вывода изображений. В связи с необходимостью описания различных физических процессов воспроизведения цвета были разработаны различные цветовые модели. Цветовые модели позволяют с помощью математического аппарата описать определенные цветовые области спектра. Цветовые модели описывают цветовые оттенки с помощью смешивания нескольких основных цветов.

Основные цвета разбиваются на оттенки по яркости (от темного к светлому), и каждой градации яркости присваивается цифровое значение (например, самой темной - 0, самой светлой - 255). Считается, что в среднем человек способен воспринимать около 256 оттенков одного цвета. Таким образом, любой цвет можно разложить на оттенки основных цветов и обозначить его набором цифр - цветовых координат.

Таким образом, при выборе цветовой модели можно определять трехмерное цветовое координатное пространство, внутри которого каждый цвет представляется точкой. Такое пространство называется пространством цветовой модели.

Профессиональные графические программы обычно позволяют оперировать с несколькими цветовыми моделями, большинство из которых создано для специальных целей или особых типов красок: CMY, CMYK, CMYK256, RGB, Lab. Некоторые из них используются редко, диапазоны других перекрываются.

***2. Цветовая модель RGB***

В основе одной из наиболее распространенных цветовых моделей, называемой RGB моделью, лежит воспроизведение любого цвета путем сложения трех основных цветов: красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue).

Каждый канал - R, G или B имеет свой отдельный параметр, указывающий на количество соответствующего компонента в конечном цвете. Например: (255, 64, 23) - цвет, содержащий сильный красный компонент, немного зелёного и совсем немного синего. Естественно, что этот режим наиболее подходит для передачи богатства красок окружающей природы. Но он требует и больших расходов, так как глубина цвета тут наибольшая - 3 канала по 8 бит на каждый, что дает в общей сложности 24 бита.

Поскольку в RGB модели происходит сложение цветов, то она называется аддитивной (additive). Именно на такой модели построено воспроизведение цвета современными мониторами.

Цветовым пространством RGB модели является единичный куб.

***3. Цветовые модели CMY и CMYK***

Модель CMY использует также три основных цвета: Cyan (голубой), Magenta (пурпурный, или малиновый) и Yellow (желтый). Эти цвета описывают отраженный от белой бумаги свет трех основных цветов RGB модели. Поэтому можно описать соотношения между RGB и CMY моделями следующим образом:

Модель CMY является субтрактивной (основанной на вычитании) цветовой моделью. Как уже говорилось, в CMY-модели описываются цвета на белом носителе, т. е. краситель, нанесенный на белую бумагу, вычитает часть спектра из падающего белого света. Например, на поверхность бумаги нанесли голубой (Cyan) краситель. Теперь красный свет, падающий на бумагу, полностью поглощается. Таким образом, голубой носитель вычитает красный свет из падающего белого.

Такая модель наиболее точно описывает цвета при выводе изображения на печать, т. е. в полиграфии.

Поскольку для воспроизведения черного цвета требуется нанесение трех красителей, а расходные материалы дороги, использование CMY-модели является не эффективным. Дополнительный фактор, не добавляющий привлекательности CMY-модели, - это появление нежелательных визуальных эффектов, возникающих за счет того, что при выводе точки три базовых цвета могут ложиться с небольшими отклонениями. Поэтому к базовым трем цветам CMY-модели добавляют черный (blacK) и получают новую цветовую модель CMYK.

Для перехода из модели CMY в модель CMYK иногда используют следующее соотношение:

K = min(C, M, Y);

C = C - K;

M = M - K;

Y = Y - K.

Соотношения преобразования RGB в CMY и CMY в CMYK-модель верны лишь в том случае, когда спектральные кривые отражения для базовых цветов не пересекаются. Поэтому в общем случае можно сказать, что существуют цвета, описываемые в RGB-модели, но не описываемые в CMYK-модели.

Существует также модель CMYK256, которая используется для более точной передачи оттенков при качественной печати изображений.

***4. Полноцветные и индексированные изображения***

Как мы увидели, цвета пикселов можно определять, явно задавая несколько параметров цвета. Например, в RGB-модели конечный цвет определяется тремя слагаемыми для трех основных цветов. Такой подход позволяет формировать так называемые полноцветные изображения.

Второй подход заключается в том, что в первой части файла, хранящего изображение, хранится «палитра», в которой с помощью одной из цветовых моделей кодируются цвета, присутствующие на изображении. А вторая часть, которая непосредственно описывает пикселы изображения, фактически состоит из индексов в палитре. Изображения, формируемые таким способом, называются изображениями с индексированной палитрой.

Частным случаем индексированного изображения является черно-белое изображение. В подобном изображении могут быть только 2 цвета - чёрный и белый, кодируемые соответственно 0 и 1. Глубина изображения составляет в данном случае 1 бит. Эта глубина очень плохо подходит к представлению фотореалистичных образов и применяется лишь для специализированных изображений.

Достоинством палитры является возможность существенно сократить размер файла с изображением. Недостатком является возможность потери цветов при ограниченном размере палитры. Обычно размер палитры составляет до 256-ти цветов.

***5. Цветовая модель Lab***

Итак, цветовая модель Lab, была специально разработана для получения предсказуемых цветов, т.е. она является аппаратно-независимой и соответствующей особенностям восприятия цвета глазом человека.

Lab является трёхканальной моделью. Цвет в ней определяется светлотой (яркостью) и двумя хроматическими компонентами: параметром a, изменяющимся в диапазоне от зелёного до красного и параметром b, изменяющимся в диапазоне от синего до жёлтого. Т.к. яркость в этой модели полностью отделена от цвета, это делает модель удобной для регулирования контраста, резкости и других тоновых характеристик. Цветовой охват Lab, очень широк: он включает в себя RGB и CMYK, и другие цвета, непредставимые в двух предыдущих моделях. Очевидно, что при конвертации в Lab все цвета сохраняются. Цветовая модель Lab очень важна для полиграфии. Именно она используется при переводе изображения из одной цветовой модели в другую, между устройствами и даже между различными платформами. Кроме того, именно в этой модели удобнее всего проводить некоторые операции по улучшению качества изображения.