**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**



**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ВЫСШАЯ ШКОЛА ПЕЧАТИ И МЕДИАИНДУСТРИИ**

***Институт Принтмедиа и информационных технологий***

***Кафедра Информатики и информационных технологий***

**направление подготовки**

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

**Реферат**

**Дисциплина:** Компьютерная графика

**Тема:** Реферат на тему компьютерная графика

**Выполнил(а): студент(ка) группы 211-7210**

Немцев К.А.

(Фамилия И.О.)

**Дата, подпись** \_\_\_\_\_01.09.22\_\_\_\_\_\_  ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

(Дата) (Подпись)

**Проверил: \_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

(Фамилия И.О., степень, звание) **(Оценка)**

**Дата, подпись** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

(Дата) (Подпись)

**Замечания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Москва**

**2020**

***Способы отображения иллюстраций на экране выделяются по следующим типам:***

* Двухмерная (2D);
* Векторная;
* Растровая;
* Фрактальная;

• Трехмерная (3D).

**Двухмерная графика** – это, простая картинка, которая

выглядит плоской, вследствие того, что в нем применяются только два измерения – ширина и высота. Несмотря на подобный вид у иллюстрации можно добиться объема с помощью света и теней, но не реалистичности, за исключением фотографий. 2D рисунки обычно используют для создания логотипов, макетов веб-сайтов, рекламных баннеров, интерфейсов, мультипликации и кинематографа.

Развивающая анимация

С возрождением 2D анимации бесплатные и проприетарные пакеты программного обеспечения стали широко доступными для любителей и профессиональных аниматоров. Основная проблема с 2D анимацией - это требования к трудозатратам.С помощью таких программ, UbiArt Framework и Adobe After Effects, раскрашивание и компоновка могут быть выполнены за меньшее время.

Были разработаны различные подходы для облегчения и ускорения процесса цифровой 2D анимации. Например, создавая векторные иллюстрации в таком инструменте, как Adobe Flash, художник может использовать программную автоматическую раскраску и промежуточные элементы.

Такие программы, как Blender, позволяют пользователю выполнять либо 3Dанимацию, либо 2D-анимацию, либо комбинировать обе в своем программном обеспечении, позволяя экспериментировать с несколькими формами анимации.

# Векторная графика

**Векторная графика**, как форма компьютерной графики, представляет собой набор механизмов для создания визуальных изображений непосредственно из геометрических фигур, определенных на декартовой плоскости, таких как точки, линии, кривые и многоугольники. Эти механизмы могут включать в себя *оборудование* для векторного отображения и печати, векторные *модели данных* и форматы файлов, а также *программное* обеспечение, основанное на этих моделях данных (особенно программное обеспечение для графического дизайна, автоматизированное проектирование и географические информационные системы). Векторная графика является альтернативой растровой графике, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки в целом и в конкретных ситуациях.

В то время как векторное оборудование в значительной степени исчезло в пользу растровых мониторов и принтеров, векторные данные и программное обеспечение продолжают широко использоваться, особенно когда требуется высокая степень геометрической точности, и когда сложная информация может быть разложена на простые геометрические примитивы. Таким образом, это предпочтительная модель для таких областей, как инженерия, архитектура, геодезия, 3D-рендеринг и типография, но совершенно не подходит для таких приложений, как фотография и дистанционное зондирование, где растр более эффективен и эффективен. В некоторых прикладных областях, таких как географические информационные системы (ГИС) и графический дизайн, иногда используется как векторная, так и растровая графика, в зависимости от назначения.

Векторная графика основана на математике аналитической или координатной геометрии и не связана с другими математическими применениями термина вектор, включая векторные поля и векторное исчисление. Это может привести к некоторой путанице в дисциплинах, в которых используются оба значения.

## Программное обеспечение

Поскольку эта модель полезна в различных областях применения, было создано много различных программ для рисования, обработки и визуализации векторной графики. Хотя все они основаны на одной и той же базовой векторной модели данных, они могут интерпретировать и структурировать фигуры очень поразному, используя очень разные форматы файлов.

* Графический дизайн и иллюстрации с использованием редактора векторной графики или графического программного обеспечения, такого как Adobe Illustrator.
* Географические информационные системы (ГИС), которые могут представлять географический объект с помощью комбинации векторной формы и набора атрибутов. ГИС включает в себя возможности

векторного редактирования, картографирования и векторного пространственного анализа.

* Автоматизированное проектирование (САПР), используемое в инженерном деле, архитектуре и геодезии. Модели информационного моделирования зданий (BIM) добавляют атрибуты к каждой фигуре, подобно ГИС.
* Программное обеспечение для компьютерной 3D-графики, включая компьютерную анимацию.

## Векторные операции

Редакторы векторной графики обычно допускают перевод, поворот, зеркальное отображение, растяжение, перекос, аффинные преобразования, изменение порядка z (грубо говоря, что перед чем) и комбинирование примитивов в более сложные объекты.Более сложные над замкнутыми фигурами (объединение, различие, пересечение и т. Д.). В SVG операции композиции основаны на альфакомпозиции.

Векторная графика идеально подходит для простых или составных рисунков, которые должны быть независимыми от устройств или не требуют достижения фотореализма. Например, языки описания страниц PostScript и PDF используют векторную графическую модель.

# Растровая графика

Растровые изображения представляет из себя, нечто, похожее на клетчатый лист бумаги, где одна клетка, это одна точка–пиксель, а образуемые ими строки и столбцы собираются в матрицу (растр). У каждого пикселя свой цвет и место, где он расположен. В комплексе, все пикселе образуют изображение.

Растровые изображения обладают следующими характеристиками:

* Разрешение – количество пикселей, приходящихся на единицу площади;
* Размер – ширина и высота в пикселях;
* Цветовое пространство – метод отображения цветов в координатах какойлибо цветовой системы;
* Глубина цвета – наибольшее количество оттенков цветов, которое может содержать изображение.

К плюсам растра относится:

* Реалистичность;
* Возможность автоматизированного ввода информации;
* Быстрая обработка трудных иллюстраций;
* Адаптивность под всевозможные устройства и программы просмотра.

К минусам растровых изображений можно отнести следующее:

* Большой размер занимаемой памяти;
* Невозможность деформации и масштабирования без потери качества.

С растровой графикой работают дизайнеры интерьеров, аниматоры, художники, web-разработчики, графические дизайнеры. К распространенным редакторам можно отнести: Adobe Photoshop.

Важными характеристиками изображения являются:

* Размер изображения в пикселях — может выражаться в виде количества пикселей по ширине и по высоте (800 × 600, 1024 × 768, 1600 × 1200 пикселей и т. д.) или же в виде общего количества пикселей. Так, изображение размером 1600 × 1200 пикселей состоит из 1 920 000 точек, а это примерно 2 мегапикселя.
* Количество используемых цветов или глубина цвета (эти характеристики имеют
* Цветовое пространство (цветовая модель) — RGB, CMYK, XYZ, YCbCr и др.;
* Разрешение изображения — величина, определяющая количество точек (элементов растрового изображения) на единицу площади (или единицу длины). Не следует путать с размером сетки изображения.

Растровую графику редактируют с помощью растровых графических редакторов. Создаётся растровая графика непосредственно в растровом редакторе, фотоаппаратами, сканерами, а также путём экспорта из векторного редактора или в виде снимков экрана Преимущества

* Растровая графика позволяет создать практически любой рисунок, вне зависимости от сложности, в отличие от векторной графики.
* Распространённость — растровая графика используется сейчас практически везде: от маленьких значков до плакатов.
* Высокая скорость обработки сложных изображений, если не запрашивается масштабирование.
* Растровое представление изображения естественно для большинства устройств ввода-вывода графической информации, таких как мониторы (за исключением векторных устройств вывода), матричные и струйные принтеры, цифровые фотоаппараты, сканеры, а также сотовые телефоны.

Недостатки

* Большой размер данных у простых изображений из большого количества точек.
* Невозможность масштабирования с сохранением оригинального уровня деталей.
* Невозможность вывода на печать на векторный графопостроитель без дополнительных манипуляций изображения.

Из‑за этих недостатков для хранения простых рисунков рекомендуется использовать векторную графику.

ФорматыРастровые изображения обычно хранятся в сжатом виде. В зависимости от типа сжатия может быть возможно или невозможно восстановить изображение в точности таким, каким оно было до сжатия (сжатие без потерь или сжатие с потерями соответственно). Также в графическом файле могут храниться дополнительные данные: об авторе файла, фотокамере и её настройках, количестве точек на дюйм при печати, место съёмки (если изображение — снимок), программное обеспечение, использованное для подготовки, и др. Для этих целей часто применяется EXIF.

## Сжатие без потерь

Использует алгоритмы сжатия, основанные на уменьшении избыточности информации.

* BMP или Windows Bitmap — обычно используется без сжатия, хотя возможно использование алгоритма RLE.
* GIF (Graphics Interchange Format) — устаревающий формат, поддерживающий не более 256 цветов одновременно. Всё ещё популярен из-за поддержки анимации, которая отсутствует в чистом PNG, хотя ПО начинает поддерживать APNG.
* PCX — устаревший формат.
* PNG(Portable Network Graphics) — растровый формат, в основе которого алгоритм сжатия Deflate
* JPEG-LS в режиме сжатия без потерь — алгоритм использует адаптивное предсказание значения текущего пиксела по окружению, включающему уже закодированные пикселы.
* Lossless JPEG — быстрый, но малоэффективный алгоритм сжатия, использующий (при обходе изображения попиксельно слева направо, сверху вниз) простое неадаптивное предсказание значения текущего пиксела по значениям верхнего, левого и верхнего левого пикселов.

**Сжатие с потерями**Основано на отбрасывании части информации, как правило, наименее воспринимаемой глазом.

* JPEG — очень широко используемый формат изображений. Сжатие использует разбиение изображения на блоки, квантование пространственных спектральных компонент в каждом блоке изображения с последующим их кодированием с помощью энтропии. При детальном рассмотрении сильно сжатого изображения заметно размытие резких границ и характерный муар вблизи них. При невысоких степенях сжатия восстановленное изображение визуально неотличимо от исходного.

## Разное

* TIFF поддерживает большой диапазон изменения глубины цвета, разные цветовые пространства, разные настройки сжатия (как с потерями, так и без) и др.
* В формате Raw хранится информация, непосредственно полученная с матрицы цифрового фотоаппарата или аналогичного устройства, без применения к ней каких-либо преобразований, а также настройки фотокамеры. Позволяет избежать потери информации при применении к изображению различных преобразований (потеря информации происходит в результате округления и выхода цвета пиксела за пределы допустимых значений). Используется при съёмке в сложных условиях (недостаточная освещённость, невозможность выставить баланс белого и т. п.) для последующей обработки на компьютере (обычно в ручном режиме). Практически все полупрофессиональные и профессиональные цифровые фотоаппараты позволяют сохранять Raw изображения. Формат файла варьируется от модели до производителя, единого стандарта для всех Raw изображений не существует.

История

Первые вычислительные машины не имели отдельных средств для работы с графикой, однако уже использовались для получения и обработки изображений. Программируя память первых электронных машин, построенную на основе запоминающих электронно-лучевых трубок, можно было получать растровое изображение.

В 1961 году программист С. Рассел возглавил проект по созданию первой компьютерной игры с графикой. Создание игры «Spacewar» («Космические войны») заняло около 200 человеко-часов. Игра была создана на машине PDP-1. В 1963 году американский учёный Айвен Сазерленд создал программноаппаратный комплекс Sketchpad, который позволял рисовать точки, линии и окружности на трубке цифровым пером. Поддерживались базовые действия с примитивами: перемещение, копирование и др. По сути, это был первый растровый редактор, реализованный на компьютере. Также программу можно назвать первым графическим интерфейсом, причём она являлась таковой ещё до появления самого термина.

В середине 1960-х гг. появились разработки в промышленных приложениях компьютерной графики. Так, под руководством Т. Мофетта и Н. Тейлора фирма Itek разработала цифровую электронную чертёжную машину. В 1964 году General Motors представила систему автоматизированного проектирования DAC-1, разработанную совместно с IBM.

В 1968 году группой под руководством Константинова Н. Н. была создана компьютерная математическая модель движения кошки. Машина БЭСМ-4, выполняя написанную программу решения дифференциальных уравнений, рисовала мультфильм «Кошечка», который для своего времени являлся прорывом. Для визуализации использовался алфавитно-цифровой принтер. Существенный прогресс компьютерная графика испытала с появлением возможности запоминать изображения и выводить их на компьютерном дисплее.

# Фрактальная графика

Фрактальная графика является на сегодняшний день одним из самых быстро развивающихся и перспективных видов компьютерной графики.

Математической основой фрактальной графики является фрактальная геометрия.

Здесь в основу метода построения изображений положен принцип наследования от, так называемых, «родителей» геометрических свойств объектов-наследников.

Понятия фрактал, фрактальная геометрия и фрактальная графика, появившиеся в конце 70-х, сегодня прочно вошли в обиход математиков и компьютерных художников.

Слово фрактал образовано от латинского "fractus" и в переводе означает

«состоящий из фрагментов». Оно было предложено математиком Бенуа МандельБротом в 1975 году для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур, которыми он занимался. Фракталом называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому. Одним из основных свойств фракталов является самоподобие.

Объект называют самоподобным, когда увеличенные части объекта походят на сам объект и друг на друга.

Перефразируя это определение, можно сказать, что в простейшем случае небольшая часть фрактала содержит информацию обо всем фрактале. В центре фрактальной фигуры находится её простейший элемент — равносторонний треугольник, который получил название «фрактальный». Затем, на среднем отрезке сторон строятся равносторонние треугольники со стороной, равной (1/3a) от стороны исходного фрактального треугольника.

В свою очередь, на средних отрезках сторон полученных треугольников, являющихся объектами-наследниками первого поколения, выстраиваются треугольники-наследники второго поколения со стороной (1/9а) от стороны исходного треугольника. Таким образом, мелкие элементы фрактального объекта повторяют свойства всего объекта. Полученный объект носит название «фрактальной фигуры». Процесс наследования можно продолжать до бесконечности.

Таким образом можно описать и такой графический элемент как прямая. Изменяя и комбинирую окраску фрактальных фигур, можно моделировать образы живой и неживой природы (например, ветви дерева или снежинки), а также составлять из полученных фигур «фрактальную композицию».

Фрактальная графика, так же как векторная и трёхмерная, является вычисляемой. Её главное отличие в том, что изображение строится по уравнению или системе уравнений. Поэтому в памяти компьютера для выполнения всех вычислений ничего, кроме формулы, хранить не требуется. Только изменив коэффициенты уравнения, можно получить совершенно другое изображение.

Эта идея нашла использование в компьютерной графике благодаря компактности математического аппарата, необходимого для ее реализации. Так, с помощью нескольких математических коэффициентов можно задать линии и поверхности очень сложной формы.

Итак, базовым понятием для фрактальной компьютерной графики являются «Фрактальный треугольник». Затем идет «Фрактальная фигура», «Фрактальный объект», «Фрактальная прямая», «Фрактальная композиция», «Объект-родитель» и «Объект наследник».

Следует обратить внимание на то, что фрактальная компьютерная графика как вид компьютерной графики двадцать первого века получила широкое распространение не так давно. Её возможности трудно переоценить. Фрактальная компьютерная графика позволяет создавать абстрактные композиции, где можно реализовать множество приёмов: горизонтали и вертикали, диагональные направления, симметрию и асимметрию и др.

Сегодня немногие компьютерщики в нашей стране и за рубежом знают фрактальную графику. С чем можно сравнить фрактальное изображение? Ну, например, со сложной структурой кристалла, со снежинкой, элементы которой выстраивается в одну сложную композицию. Это свойство фрактального объекта может быть удачно использовано для создания орнамента или декоративной композиции.

Сегодня разработаны алгоритмы синтеза коэффициентов фрактала, позволяющего воспроизвести копию любой картинки сколь угодно близкой к исходному оригиналу. С точки зрения машинной графики, фрактальная геометрия незаменима при генерации искусственных облаков, гор, поверхности моря.

Фактически, благодаря фрактальной графике, найден способ эффективной реализации сложных неевклидовых объектов, образы которых весьма похожи на природные.

Геометрические фракталы на экране компьютера — это узоры, построенные самим компьютером по заданной программе. Помимо фрактальной живописи существуют фрактальная анимация и фрактальная музыка.

Создатель фракталов — это художник, скульптор, фотограф, изобретатель и ученый в одном лице. Вы сами задаете форму рисунка математической формулой, исследуете сходимость процесса, варьируя его параметры, выбираете вид изображения и палитру цветов, то есть творите рисунок «с нуля». В этом одно из отличий фрактальных графических редакторов (и в частности — Painter) от прочих графических программ.

Например, в Adobe Photoshop изображение, как правило, «с нуля» не создается, а только обрабатывается. Другой самобытной особенностью фрактального графического редактора Painter (как и прочих фрактальных программ, например, Art Dabbler) является то, что реальный художник, работающий без компьютера, никогда не достигнет с помощью кисти, карандаша и пера тех возможностей, которые заложены в Painter программистами.

# Трехмерная графика

Трехмерная графика работает с объектами в трёхмерном пространстве – ширина, высота и глубина. Предметы моделируются и перемещаются в виртуальном пространстве и могут быть рассмотренными под различным углом.

Трехмерные модели могут быть двух типов:

* Полигональная – совокупность вершин, ребер и граней, которые определяют форму многогранного объекта, обволакивая пустое 3D пространство;
* Воксельная – совокупность элементов объемного изображения, содержащая значение растра, которые выкладываются в объёмные модели объектов, имеющие внутренности.

Трехмерная графика встречается повсеместно и используется в создании изображений во всевозможных областях деятельности человека: машиностроение, архитектура, дизайн интерьера, реклама, игровая и кино индустрия, интерактивные обучающие проекты. Можно выделить следующие редакторы: 3ds Max, Autodesk Maya, Cinema 4D, Blender.

Но так или иначе есть только один способ визуализации – это растр, т. к. любой монитор выводит изображение только в таком виде. А визуализация графики бывает только 2 типов – растровая и векторная, ибо 3D существует только в нашем воображении.

## Как работает 3D-графика

Создать в 3D можно практически любой предмет, начиная от элементов мебели и заканчивая целыми сюжетными картинами. Более того, в основном дизайнеры работают не просто над отдельными объектом, а рисуют целые интерьеры, ландшафты, прорабатывают образ и движения какого-либо персонажа.

В этой сфере границ практически нет. Например, специалисты занимаются

моделированием объектов, которых не существует, но предполагается, что по созданному изображению их создадут:

* предмет мебели или декора помещения;
* интерьеры;
* примеры экстерьеров или ландшафтного дизайна; • украшения;
* одежда.

Также в сферу 3D-дизайнеру входит отрисовка объектов или сцен, которых никогда не было, но их никто и не планирует переносить в реальность. Как правило, это эффекты и персонажи для кинематографа, мультипликации, интерактивных рекламных роликов.

Объем изображения достигается за счёт полигонов. Это — основные элементы

3D-графики, из которых и состоит любой объект.

Полигоны образуют полигональному сетку, которая сочетает в себе все рёбра и грани предмета, а они в свою очередь состоят из точек (другое название — вершины). Чем больше таких точек, граней и полигонов в целом — тем более детализированный получается объект.

Однако 3D-дизайнеры стараются минимизировать их количество, поскольку в противном случае возникают сложности при моделировании, файл занимает много места и в результате ещё и программа начинает слегка тормозить. Поэтому применяют ретопологию — упрощение объекта путем удаления полигонов.

В частности, это особенно важно, если для создания модели применяется метод скульптурирования — «вылепливания» объекта из заданной геометрической формы. Он имеет свои преимущества в виде (перечислить), но его основной недостаток заключается в том, что полигональная сетка в итоге будет очень густой.

В дальнейшем можно применять текстурирование и играть со светом. В результате объект получит нужную вам поверхность, даже если при ретопологии модель утратила часть объема. Текстуры весят намного меньше, зачастую компенсируют недостаток детализации, поэтому визуальный эффект ничем не уступает (а порой и превосходит) работе с сеткой.

Здесь мы показываем процесс создания кресла путем полигонального моделирования:

Для создания трехмерной графики нужен специальный софт. Мы предпочитаем работать в 3ds Max и Corona Renderer.

## Примеры 3D-графики

Трехмерная графика широко используется в разных сферах, начиная от архитектуры и заканчивая рекламой.

Дизайнеры интерьеров и ландшафтов часто работают вместе со специалистами в области 3D, чтобы последние могли максимально точно изобразить то, каким будет конечный результат: как будет выглядеть комната, что будет включать экстерьер и так далее.

Ссылки:

[Фрактальная графика (esate.ru)](http://esate.ru/article/cg/dizayn/fraktalnaya_grafika/?ysclid=l7isc2ihg1123279353) <https://sansans.ru/blog/illyustrator/vidy-kompyuternoj-grafiki.html>

[Википедия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0)

[Трехмерная графика – что это такое, где применяется и кому необходима](https://3dclub.com/blog/trekhmernaya-grafika-chto-ehto-takoe?ysclid=l7isi2wx7s202644184)

[Компьютерная графика: учебное пособие (nstu.ru)](http://optic.cs.nstu.ru/files/CC/CompGraph/Lit/Vasilev.pdf)

[2D компьютерная графика - Википедия (turbopages.org)](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.2ea054de-63107076-8aaab70e-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/2D_computer_graphics)