

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

А.Ю. Андреева

Методические указания к лабораторному практикуму по курсу

«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Изд-во АлтГТУ
Барнаул 2017

УДК.

Андреева А.Ю.. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Компьютерная графика» для студентов направления «Программная инженерия» /А. Ю. Андреева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд – во АлтГТУ, 2017. – 12 с.

Методические указания представляют собой руководство к лабораторным занятиям по курсу компьютерной графики.

Рекомендовано студентам дневной формы обучения направления «Программная инженерия»

Рассмотрено и одобрено
на заседании кафедры
прикладной математики

Оглавление

Лабораторная работа 1. Реализация алгоритмов построения проекций трехмерных объектов. Аффинные преобразования в пространстве.	4
Лабораторная работа 2. Реализация алгоритмов удаления невидимых линий и поверхностей при преобразовании изображения сложных пространственных сцен.	6
Лабораторная работа 3. (дополнительная) Построение сцен с использованием простейшей модели освещенности. Реализация алгоритмов закраски методом Гуро и Фонга.	7
Лабораторная работа 4. Создание простейшей реалистической сцены средствами OpenGL.	8
Лабораторная работа 5. Получение статистических характеристик и простейшая коррекция фотоизображения.	9
Лабораторная работа 6. Фильтрация фотоизображения. Подавление шумов на фотографиях.	10
Лабораторная работа 7 (дополнительная). Изменение размеров изображения с применением алгоритмов улучшения качества.	11
Список литературы:	12

Лабораторная работа 1.

Реализация алгоритмов построения проекций трехмерных объектов. Аффинные преобразования в пространстве.

Цель работы: Ознакомить студентов с базовыми понятиями аффинных преобразований в пространстве.

Программное обеспечение: среда разработки Visual_Studio 10.0 либо любая другая, позволяющая подключение графических библиотек.

Литература: [1-5]

Задание: Разработать программу аффинных преобразований и проецирования 3d проволочного объекта. Интерфейс должен позволять управлять текущим преобразованием объекта мышью или клавиатурой.

Необходимый минимум: все **элементарные** преобразования (перемещения, вращения и масштабирование). Кроме того, реализовать дополнительное динамическое преобразование (анимацию) по варианту.

Варианты:

1. Перемещение (анимированное) вдоль произвольной прямой на заданное расстояние с замедлением перед остановкой.
2. Вращение относительно произвольной прямой.
3. Масштабирование (анимированное) относительно центра координат с заданными коэффициентами по X, Y, Z с замедлением перед остановкой.
4. Плавное изменение исходного объекта: случайный выбор вершины, плавное изменение его положение (случайные вектор) туда и обратно, следующая вершина.
5. Вращение по спирали вдоль осей с замедлением.
6. Создать второй объект, симметричный относительно одной из базовых плоскостей (задается) с сохранением всех базовых преобразований в зеркальном варианте для второго объекта.
7. Вращение относительно геометрического центра объекта со случайной сменой направления (смена направления должна осуществляться плавно!)

8. Прыгающий объект (например, по нажатию клавиши пробел и с учетом законов физики, т.е. с замедлением).
9. Переключение в перспективное проецирование и обратно с сохранением элементарных преобразований
10. Одновременное вращение относительно центра координат и собственного геом. центра.
11. Масштабирование относительно произвольной точки одновременно по X и Y (коэффициенты задать) в плоскости XOY с постепенным возвратом к исходному состоянию с замедлением
12. Вращение вокруг геометрического центра в одной плоскости с одновременным перемещением вдоль одной из осей.
13. Вращение по сходящейся спирали вдоль оси OY (по поверхности конуса) с замедлением.
14. Плавный переход в одностоечное перспективное проецирование.
15. Скачкообразное масштабирование со случайными коэффициентами относительно геометрического центра фигуры с плавным возвращением к исходному состоянию.

Лабораторная работа 2.

Реализация алгоритмов удаления невидимых линий и поверхностей при преобразовании изображения сложных пространственных сцен.

Цель работы: Ознакомить студентов с базовыми алгоритмами удаления невидимых линий и граней.

Программное обеспечение: среда разработки Visual_Studio 10.0 либо любая другая, позволяющая подключение графических библиотек.

Литература: [1-5]

Задание: Сгенерировать 5-6 многоугольников (от 3 до 6 сторон) в пространстве и удалить невидимые части одним из методов.

Вариант:

1. Z-буфер
2. Простой алгоритм удаления невидимых **ребер** у выпуклого тела с динамикой, например, вращение. Этот вариант допустимо выполнить на базе проволочного объекта из лаб. раб №1.
3. Метод Варнока
4. Построчное сканирование с использованием z-буфера
5. Интервальный алгоритм построчного сканирования

При оценивании этой работы решающее значение имеет демонстрация работы алгоритма. Например: пошаговая реализация с выводом текущих параметров алгоритма, либо пошаговая отрисовка текущей плоскости и иллюстрацией текущих отрезков, подсветка списка активных ребер, текущее состояние z-буфера и т.п.

Лабораторная работа 3. (дополнительная)

Построение сцен с использованием простейшей модели освещенности. Реализация алгоритмов закраски методом Гуро и Фонга.

Цель работы: Ознакомить студентов с принципами простейшей модели освещения и базовыми алгоритмами обратной трассировки лучей.

Программное обеспечение: среда разработки Visual_Studio 10.0 либо любая другая, позволяющая подключение графических библиотек.

Литература: [1-5]

Задание:

1. Создать фигуру вращения (из произвольной кривой).
2. Сделать триангуляцию поверхности
3. Вычислить цвет каждого треугольника, используя простейшую модель освещенности. (Используйте палитру градаций серого)
4. Реализовать движение камеры между 2-мя точками.
5. Используя закраску Гуро или Фонга (по варианту) получить сглаженное изображение.

Лабораторная работа 4.

Создание простейшей реалистической сцены средствами OpenGL.

Цель работы: Ознакомить студентов с принципами простейшей модели освещения и базовыми алгоритмами обратной трассировки лучей.

Программное обеспечение: среда разработки Visual_Studio 10.0 либо любая другая, позволяющая подключение графических библиотек.

Литература: [1-5]

Задание: Создать стационарное изображения заданной трехмерной статичной сцены средствами OpenGL с использованием, возможно, стандартных геометрических примитивов.

Обязательно наличие освещения, тени, текстуры и материала объектов, динамическая камера.

Варианты

1. Кабинет
2. Кухня
3. Столовая
4. Гостинная
5. Городок
6. Улица с магазинами
7. Площадь города с памятником
8. Стадион
9. Магазин
10. Автосервис
11. Ресторан
12. Музей (зал с картинами и скульптурами)
13. Поле с такторами и лесополосой
14. Пляж (лодки, зонтики, лежаки)
15. Аквапарк

Лабораторная работа 5.

Получение статистических характеристик и простейшая коррекция фотоизображения

Цель работы: Ознакомить студентов с принципами обработки растровых изображений и базовыми алгоритмами их коррекции.

Программное обеспечение: среда разработки Visual_Studio 10.0 либо любая другая, позволяющая подключение графических библиотек.

Литература: [5]

Задание: Для произвольного фотоизображения реализовать:

1. вывод изображения на экран;
2. построение гистограммы яркости;
3. преобразование яркости;
4. преобразование контрастности;
5. изменение цветности:
 - бинаризация (переход к чёрно-белому);
 - переход к оттенкам серого;
 - получение негатива;

Дополнительно оцениваются:

- работа с выделенным фрагментом;
- преобразование гистограмм;
- бинаризация с различными методами выбора уровня.

Лабораторная работа 6.

Фильтрация фотоизображения. Подавление шумов на фотографиях.

Цель работы: Ознакомить студентов с принципами фильтрации растровых изображений.

Программное обеспечение: среда разработки Visual_Studio 10.0 либо любая другая, позволяющая подключение графических библиотек.

Литература: [5]

Задание: Для произвольного фотоизображения реализовать механизм коррекции и использованием фильтрации

1. искусственное наложение шума (точки, линии, окружности);
2. сравнение фильтров шумоподавления со сменой аппертуры (по вариантам):
 1. равномерный и фильтр гаусса
 2. равномерный и медианный
 3. медианный и гаусса
3. сравнение методов повышения резкости;
4. Применение спецэффектов (по вариантам)
 1. Акварелизация
 2. Тиснение
 3. Оконтуривание (любым методом)
 4. Стекло
 5. Волны
 6. Шар (дополнительно)

Лабораторная работа 7 (дополнительная).

Изменение размеров изображения с применением алгоритмов улучшения качества

Цель работы: Ознакомить студентов с принципами фильтрации растровых изображений.

Программное обеспечение: среда разработки Visual_Studio 10.0 либо любая другая, позволяющая подключение графических библиотек.

Литература: [5]

Задание:

Для произвольного изображения выполнить масштабирование с произвольным коэффициентом. В качестве тестовых изображений взять:

- Изображение с фотокачеством
- Произвольные геометрические фигуры (кольца, круги, линии).

Выполнить сглаживание и провести сравнительный анализ следующих методов:

1 вариант

1. Ближайшего соседа
2. Билинейное сглаживание

2 вариант

1. Ближайшего соседа
2. Бикубическое сглаживание

3 вариант

1. Билинейное сглаживание
2. Бикубическое сглаживание

Список литературы:

Основная литература

1. Порев В.Н. Компьютерная графика. – СПб.:БХВ-Петербург, 2005. – 432с. (30 экз)

Дополнительная литература

2. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Полигональные модели. –М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005.-464с. (50 экз.)
3. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. -М.: Мир, 1989. -512 с. (9 экз)
4. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб.: БХВ–Петербург, 2005. – 560 с. (1 экз.)
5. Андреева А. Ю. Компьютерная графика. [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2008.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/elib/eum/pm/cl-Andreeva-KG.pdf>.