

# Компьютерная графика: практикум

Вахитов А.Т.

December 22, 2013

## 1 Изображение сферы

Механизмом трассировки лучей построить изображение сферы (проективное). Центр сферы находится на оптической оси камеры, радиус изображения сферы 100 пикселей.

- Построить изображение с Ламбертовским освещением, при том, что направление света имеет положительную проекцию на направление камеры (т.е., сфера освещена со стороны камеры). **Срок: 14.10, 23:59**
- Построить изображение с освещением Блинна-Фонга, при том, что направление света имеет положительную проекцию на направление камеры (т.е., сфера освещена со стороны камеры). Добиться визуально заметной роли блика вариацией показателя степени в модели Блинна-Фонга. **Срок: 21.10, 23:59**

## 2 Изображение куба

Построить изображение куба методами OpenGL. Построить изображения с различным фокусным расстоянием, в различных частях кадра (в центре и с краю). **Срок: 28.10, 23:59**

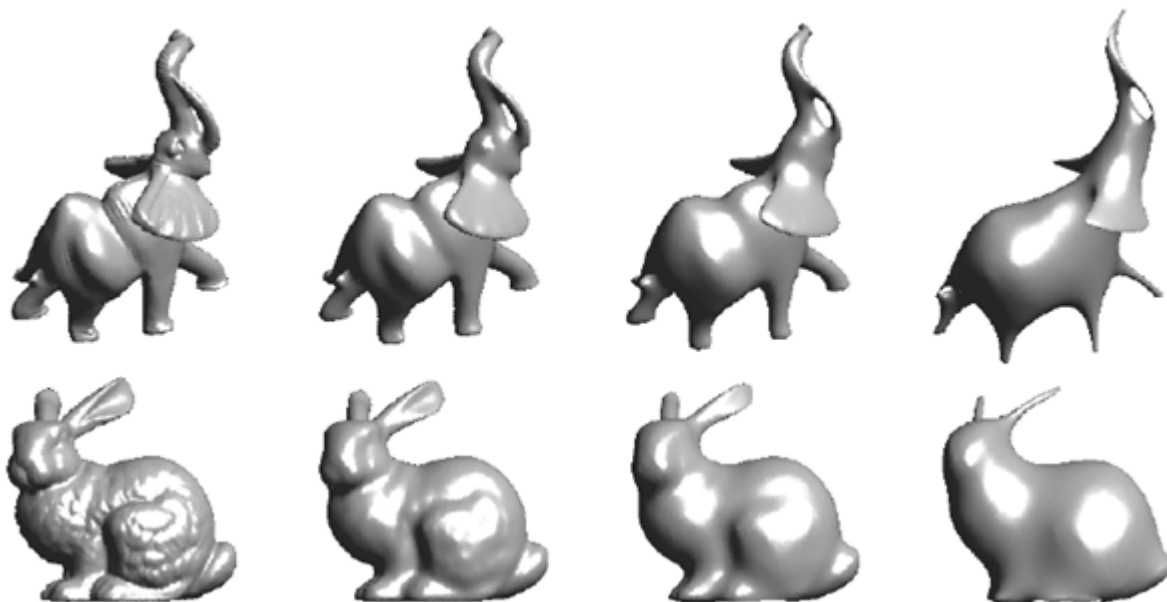
## 3 Объектный рендеринг

Построить изображение тетраэдра с разноцветными гранями методами программного объектного рендеринга (использовать отрисовку треугольника, рассказанную на лекции). **Срок: 4.11, 23:59**

## 4 Теорема Котельникова

Изображение [http://se.math.spbu.ru/SE/Members/avakhitov/muar/image\\_view\\_fullscreen](http://se.math.spbu.ru/SE/Members/avakhitov/muar/image_view_fullscreen) для демонстрации эффекта игнорирования теоремы Котельникова при увеличении или уменьшении разрешения (пример: увеличьте размер в 2 раза методом bicubic, методом nearest neighbour, сравните результат, то же самое сделайте при уменьшении в 2 раза). **Срок: 11.11. 23:59**

Figure 1: Пример результата применения локального оператора



## 5 Численная обработка полигональных моделей-1 (Александр Петров)

Дано: 3д модель

Задача: последовательно применить локальный оператор, к координатам трехмерной модели, с весами полученными одним из трех вариантов: комбинаторный, веса из расстояния, сопряженные веса.

Ограничения:

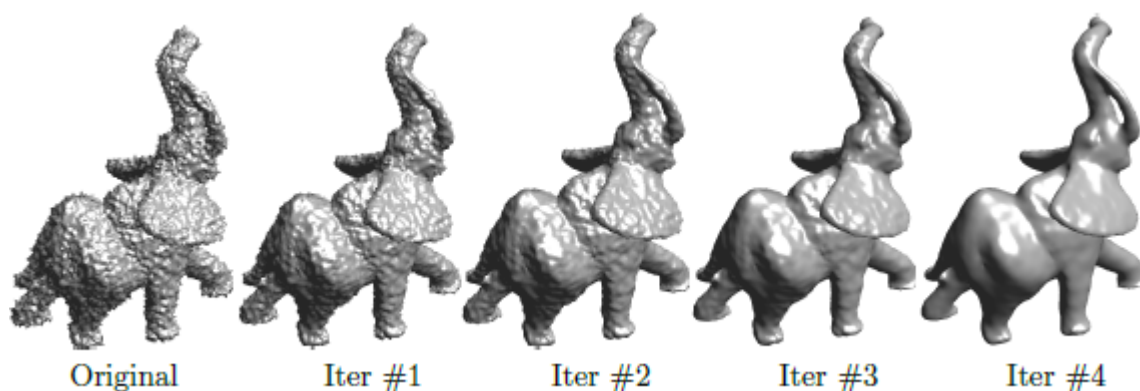
1. Использовать библиотеку PCL (версия 1.6.0, C++) <http://pointclouds.org/> и библиотеку Eigen для матриц из дистрибутива PCL
2. Взять трехмерную модель Stanford bunny в формате obj <http://graphics.stanford.edu/~mdfisher/Data/Meshes/bunny.obj>

Пример результата применения локального оператора см. на рис. ??.

Процесс сдачи:

До 18 декабря, 23:59 Прислать скриншоты исходной модели и сглаженной (несколько вариантов, в имени файла указать метод и количество применений локального оператора: bunny-conformal-#number-of-iteration.jpg или bunny-combinatorial-#number-of-iteration.jpg или bunny-distance-#number-of-iteration.jpg), и исходный код Программы.

Figure 2: Пример результата удаления шума



## 6 Численная обработка полигональных моделей-2 (Александр Петров)

Дано: 3д модель

Задача: используя решение уравнения теплопроводности, удалить шум с поверхности трехмерной модели. Использовать сопряженные веса.

Ограничения:

1. Использовать библиотеку PCL (версия 1.6.0, C++) <http://pointclouds.org/> и библиотеку Eigen для матриц из дистрибутива PCL
2. Трехмерная модель с шумом: <https://www.dropbox.com/s/mmu9p9g4z4v0sb3/elephant-50kv-noise.obj>

Процесс сдачи:

До 18 декабря, 23:59 прислать скриншоты исходной модели и сглаженной (несколько вариантов, в имени файла указать метод и количество применений локального оператора: elephant-heat-diffusion-conformal-#number-of-iteration.jpg) и исходный код Программы. Пример результата удаления шума см. на рис. ??.

## 7 Технологии

Замечание от 18.10.2013: Если в задании не сказано иного, необходимо использовать OpenCV для чтения, записи и др. функций работы с изображениями, Visual Studio 2008 и выше для разработки на C++. Также можно разрабатывать на Python.

QT использовать запрещается.

## 8 Отправка заданий

Необходимо выслать исходный код, предпочтительно на C++ или Python с использованием OpenCV, а также результаты работы всех основных стадий алгоритма на адрес a.vakhitov\_at\_spbu.ru с пометкой " X\_YYYYYY ", где X - номер курса, YYYYYY - номер специальности.

## 9 Дополнительное задание для пересдачи (для тех, у кого была неявка либо незачет 21.12.2013)

Для того, чтобы пересдать зачет, необходимо выполнить дополнительное задание.

Технология: OpenCV 2.4.6, Visual Studio 2008 (C++) или Python 2.7.5.

Необходимо построить BSP дерево для определения видимости с 3 или более уровнями по модели <http://graphics.stanford.edu/~mdfisher/Data/Meshes/bunny.obj>.

Описание считывания файла модели \*.obj есть, например, здесь: [http://www.opengl-tutorial.org/beginners-tutorials/tutorial-7-model-loading/#Reading\\_the\\_file](http://www.opengl-tutorial.org/beginners-tutorials/tutorial-7-model-loading/#Reading_the_file).

Срок сдачи: за 2 суток до начала пересдачи зачета.