

Компьютерная графика

Домашнее задание 2: сцена с освещением, тенями и отражениями

2021

Задание

- ▶ Выбрать некоторую сцену, нарисовать её с текстурами, normal mapping'ом, несколькими источниками света и тенями

Задание

- ▶ Выбрать некоторую сцену, нарисовать её с текстурами, normal mapping'ом, несколькими источниками света и тенями
- ▶ Выбрать некоторую модель, нарисовать её с reflection mapping'ом (отражениями), в отражении должна быть видна основная сцена, модель должна двигаться по сцене (сама или управляемая пользователем)

Задание

- ▶ Выбрать некоторую сцену, нарисовать её с текстурами, normal mapping'ом, несколькими источниками света и тенями
- ▶ Выбрать некоторую модель, нарисовать её с reflection mapping'ом (отражениями), в отражении должна быть видна основная сцена, модель должна двигаться по сцене (сама или управляемая пользователем)
- ▶ Камера должна управляться пользователем (любым способом, главное - чтобы можно было разглядеть все реализованные эффекты)

Сцена

Ограничения на сцену:

- ▶ Порядка 100k-1kk треугольников в сумме
- ▶ Порядка 100-1000 различных объектов
- ▶ У большинства объектов есть текстуры альbedo и нормалей

Рекомендую *Crytek Sponza*

Crytek Sponza



Сцена: формат

Один из общепринятых форматов сцен - Wavefront OBJ

- ▶ Текстовый, достаточно простой для чтения
- ▶ Содержит координаты вершин, нормали и текстурные координаты
- ▶ Содержит индексы вершин, образующих треугольники
- ▶ Может содержать много объектов
- ▶ Может ссылаться на MTL-файл (Material Template Library), содержащий описания материалов
- ▶ MTL может в свою очередь ссылаться на текстуры (альбеда, нормали, и т.п.)

При желании можно использовать и другие форматы, это не принципиально

Модель

В качестве модели можно взять что угодно, например:

- ▶ Stanford dragon (7ая практика)
- ▶ Stanford bunny (8ая практика)
- ▶ Utah teapot
- ▶ Happy buddha
- ▶ Suzanne

От неё нужны только координаты вершин и нормали (нормали можно и посчитать самим)

Текстуры

Текстуры нужно как-то прочитать, варианты:

- ▶ Предварительно сконвертировать в максимально простой формат (raw rgb / netpbm) - это можно сделать утилитой convert пакета imagemagick или любым серьёзным редактором изображений (Photoshop/GIMP/etc)
- ▶ Использовать библиотеку загрузки изображений: SDL_image / stb_image / Boost.GIL (рекомендую stb_image)

Советы

- ▶ Скорее всего, у вас будет по VAO + VBO + EBO + набор текстур на объект, удобно это занести в некую структуру/класс
- ▶ Скорее всего, у вас будет 1 draw call (`glDrawElements` или т.п.) на один объект
- ▶ Скорее всего, у вас будет 7 FBO: 1 для рисования теней, ещё 6 для рисования отражений (по 1 на каждую грань cubemap-текстуры)
- ▶ Объём данных немаленький, возможно проще будет сначала тестировать на упрощённой сцене
- ▶ Возможно будет удобнее предварительно перевести сцену в свой бинарный формат
- ▶ При использовании формата OBJ **внимательно** прочитайте документацию по нему, треугольники там описываются немного неочевидным образом
- ▶ Для теста отражений можно сначала использовать куб вместо сложной модели

Баллы

- ▶ 4 балла: рисуется сцена с ambient освещением (АО необязательно) и текстурами, двигается камера
- ▶ 1 балл: есть направленный источник света ("солнце", откуда-нибудь сверху) и несколько точечных
- ▶ 2 балла: освещение учитывает normal mapping
- ▶ 3 балла: есть тени от "солнца"
- ▶ 1 балл: рисуется двигающаяся модель (расчёт освещения для неё не принципиален)
- ▶ 4 балла: на модели видны отражения окружающей сцены (должны рассчитываться на каждый кадр)

Всего: 15 баллов

Защита заданий на практике 16 ноября

Ссылки

- ▶ Crytek Sponza (на этом же сайте есть много других моделей)
- ▶ Описание формата Wavefront OBJ
- ▶ Библиотека stb_image
- ▶ Тutorial про environment mapping
- ▶ Видео-tutorial про reflection mapping