



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

ФГАОУ ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Лабораторная работа №2

Использование библиотеки OpenGL

Лабушев Тимофей

Группа Р3402

Санкт-Петербург

2020

Задание

Средствами библиотеки OpenGL реализовать сцену, содержащую несколько типов источников света. В центр сцены поставить примитивы (например, кубы) и объекты, выгруженные из 3D редактора, наложить на них текстуры. Добавить перемещение камеры и динамику (движение некоторых объектов).

Описание реализации

Сцена, созданная в 3D редакторе, экспортируется в формат FBX и считывается программой средствами библиотеки *Open Asset Import Library*. В описание сцены входят объекты, текстуры, анимации.

Отрисовка и обработка ввода осуществляется в цикле событий, на каждой итерации которого выполняются следующие действия:

1. Переход к следующему кадру, если воспроизводится анимация.

Поддерживается лишь простая анимация, в которой каждый кадр представляет собой новую матрицу модели.

2. Создание карты теней для каждого источника освещения.

В текстуру глубины сохраняется расстояние от источника до каждого объекта на сцене.

3. Отрисовка каждого объекта на сцене.

Вершинному шейдеру передается матрица модели текущего объекта, на основе которой вычисляются мировые координаты, и матрицы вида и проекций камеры, которые определяют положение объекта от лица пользователя.

Фрагментный шейдер задает цвет пикселя на основании текстуры объекта и освещения. Для расчетов освещения используется простая модель, в которой цвет рассеивания прибавляется пропорционально увеличению угла между поверхностью и направлением света. Результирующий цвет умножается на коэффициент, обратный тени. Тень определяется сэмплированием карты теней с помощью `sampler2DShadow`, возвращаемое значение которого — результат сравнения Z-координаты текущего объекта с глубиной объекта, освещаемого источником в этой точке.

На сцене присутствует два источника освещения: направленный (лунный свет) и прожектор (экран компьютера). Последний отличается затуханием по мере увеличения расстояния до объекта и отсечкой света за пределами заданного конуса.

4. Обработка пользовательского ввода.

Перед перемещением камеры выполняется проверка на наличие коллизии между объектом игрока и каким-либо предметом на сцене. Для этого каждый объект ограничивается произвольно ориентированной областью в виде прямоугольного параллелепипеда (*oriented bounding box*).

Считывание положения мыши и ввода с клавиатуры осуществляется средствами библиотеки *GLFW*.

Скриншоты реализации



Рис. 1: Вид с основной камеры на центр сцены



Рис. 2: Взаимодействие с источником освещения



Рис. 3: Результат взаимодействия с источником освещения

Исходный код

Исходный код лабораторной работы доступен по адресу:

<https://github.com/timlathy/itmo-fourth-year/tree/master/Computer-Graphics-7th-Term/Lab2>.