

## Описание к программе, реализующей технику наложения теней «shadow mapping».

**Требования:** сборка программы в среде Visual Studio от 2010 версии. Установленная последняя версия драйвера для видеокарты. Не поддерживаются встроенные видеокарты Intel. При запуске программы на ноутбуке убедитесь, что студия запущена с графическим процессором отличным от Intel.

### Структуры в программе:

В программе *имплементированы* следующие *структуры*:

1. Структуры, предоставляющие интерфейс программисту для загрузки шейдерных программ, текстур и .3ds моделей.

№	Название	Реализация
1	Config	Содержит параметры фильтрации для текстуры и wgar – моды для текстурных координат
2	dds	Загрузка subemaps из файлов .dds формата
3	Mesh	Загрузка 3d - моделей из 3ds файлов
4	Object	Содержит объект класса mesh; занимается аффинными преобразованиями объекта на сцене
5	Png	Загружает 2D текстуры из .png файлов
6	Shader	Загружает шейдер из файла, отправляет на GPU, где происходит компиляция и линковка шейдерной программы
7	Vec3f	Реализует работу с трехмерными векторами
8	File	Отвечает за работу с файлами; необходим для загрузки исходного кода шейдеров в программу, загрузки текстур и 3ds моделей – бинарных данных

2. Структура, реализующая интерфейс взаимодействия с пользователем.  
Реализация перемещения в пространстве.

№	Название	Реализация
1	Camera	Отвечает за передвижение камеры наблюдателя в пространстве

3. Структура, используемая для реализации алгоритма наложения теней.

№	Название	Реализация
1	Scene	Содержит текстурные, VBO handles; объекты классов Shader, Object, Camera, Png

#### Общее описание алгоритма:

«*Shadow map*» или «*тенивая карта*» (рисунок 1) - это текстура, в которой хранятся *z-глубины* пикселей в пространстве экрана (*screen space*).

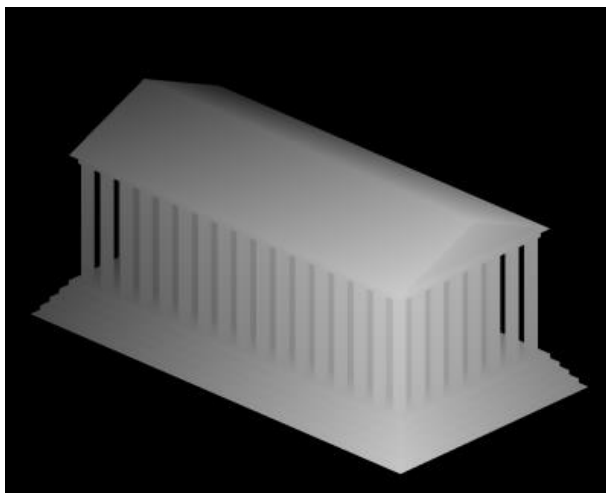


Рисунок 1 – Shadow map

«*Shadow mapping*» или «*наложение теней*» (рисунок 2) - это процесс наложения теней в *3D графике*. Эта концепция была впервые предложена Лансом Вильямсом (*Lance Williams*) в 1978 году в его работе «*Casting curved shadows on curved surfaces*».

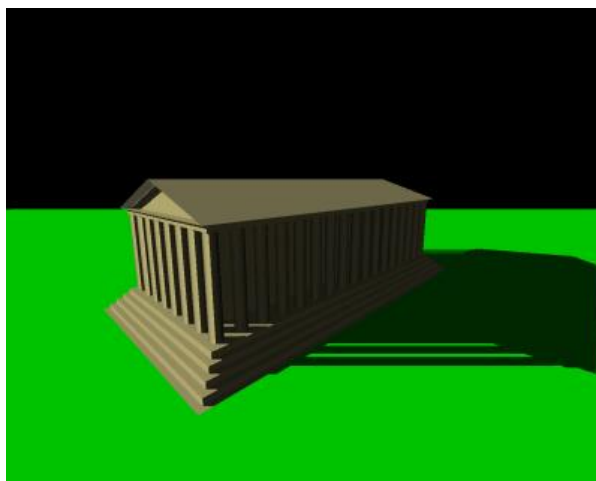


Рисунок 2 – Shadow mapping

Процесс *наложения теней* происходит путем сравнения *z-глубины* пикселя, который является видимым из источника света, с соответствующим *z-значением*, хранящимся в *shadow map*.

Процесс *shadow mapping* так же называют *projective shadowing* или *проекционное затенение*. Это название подчеркивает, что при наложении теней используются *проекционные* текстурные координаты. *Проекционные* текстурные координаты оправданы – в алгоритме наложения теней требуются координаты пикселей, которые спроецированы из источника света. На рисунке 3 показано «*проекционное текстурирование*».

«*Проекционное текстурирование*» - это процесс наложения текстуры, используя *проекционные текстурные координаты*. Из рисунке 3 видно, что текстура была спроецирована на объекты из камеры, которая была для примера дополнительно добавлена, помимо камеры наблюдателя.

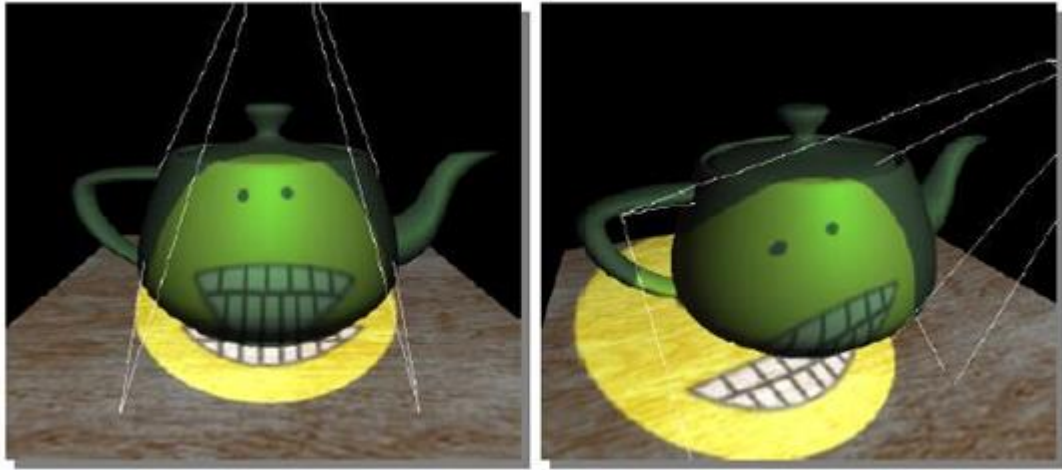


Рисунок 3 – Проекционное текстурирование

*Проекционное текстурирование* лежит в основе алгоритма *shadow mapping*. При наложении теней необходимо, чтобы вся поверхность, которая подлежит затенению, была в *shadow map*.

**Ссылки на источники:**

1. Wikipedia [http://en.wikipedia.org/wiki/Shadow\\_mapping](http://en.wikipedia.org/wiki/Shadow_mapping)
2. Basic shadow map. Shadow Mapping <http://www.opengl-tutorial.org/intermediate-tutorials/tutorial-16-shadow-mapping/>
3. PCF filtering. Shadow sampling. Hardware rendering to texture. - Обязательно посмотреть! Техники фильтрации и аппаратного рендеринга теневой карты в текстуру используются в программе.  
<http://ogldev.atspace.co.uk/www/tutorial42/tutorial42.html>