

## Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

### Использование матрицы светового переноса для задачи переосвещения трехмерных сцен

*Лебедев А.С.<sup>1</sup>, Ильин А.А.<sup>2</sup>*

*1 - МГУ им. Ломоносова, Вычислительной математики и кибернетики, 2 -  
Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, 04, Москва, Россия*

*E-mail: andrewlebedev@yandex.ru*

Одной из актуальных проблем фотореалистичного синтеза изображений является задача переосвещения трехмерной сцены. При изменении освещения в сцене необходимо повторно её визуализировать. В силу высокой вычислительной сложности современных алгоритмов фотореалистичного синтеза расчет одного изображения сцены может занимать до нескольких часов. Алгоритмы переосвещения позволяют изменять освещение без полного пересчета сцены, что значительно сокращает время визуализации.

Нами была разработана система визуализации трехмерных сцен со встроенными алгоритмами переосвещения. Полный пересчет освещения в сцене происходит только при изменении положения камеры. В качестве базового алгоритма фотореалистичной визуализации использовался алгоритм трассировки путей [1]. В настоящее время он является наиболее распространенным, т.к. с помощью этого алгоритма можно моделировать различные эффекты светового переноса (мягкие и резкие тени, отражения, преломления, каустики и т.п.).

В основе алгоритма переосвещения лежит формула

$$c = T * l,$$

где  $c$  – вектор пикселей изображения,  $l$  – вектор интенсивностей источников света в сцене,  $T$  – матрица светового переноса. Зависимость является линейной в силу принципа суперпозиции света. Сначала производится расчет матрицы светового переноса. Вычислительная сложность этого этапа совпадает со сложностью расчета одного изображения сцены методом трассировки путей. Затем выполняется переосвещение за счет варьирования вектора  $l$ .

Система была реализована на языке C++ с использованием средств OpenMP и позволяет значительно сократить время визуализации сцены.

### Литература

1. Frolov V., Kharlamov A., Ignatenko A. Biased global illumination via Irradiance Caching and Adaptive Path Tracing on GPUs. In: GraphiCon'2010.; 2010, p. 49-56.

### Иллюстрации

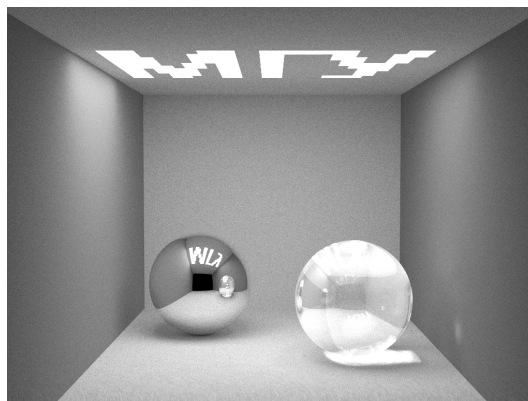


Рис. 1: Пример работы системы переосвещения