

# Сравнительный анализ алгоритма трассировки лучей на системах с общей и разделяемой памятью

А. С. Морозов

В работе проводится сравнительный анализ высокопроизводительной реализации алгоритма трассировки лучей на системах с общей памятью (многоядерные процессоры, SMP системы) и на системах с разделяемой памятью (кластерные системы).

## 1. Введение

Алгоритм трассировки лучей [2] очень важен в компьютерной графике, но он не поддерживается видеокартами, и поэтому важно иметь быструю реализацию этого алгоритма на центральном процессоре. В качестве локальной модели освещения, выбрана модель Фонга [2]:

$$I_{local} = k_a \cdot I_a + k_d \cdot I_d \cdot (\vec{L}, \vec{N}) + k_s \cdot I_s \cdot (\vec{R}, \vec{V})^n \quad I_{total} = I_{local} + k_{reflection} \cdot I_{reflection}$$

В работе проделана программная оптимизация за счет использования техники expression templates [4], благодаря чему удалось увеличить скорость работы программы в несколько раз. Эта работа является логическим продолжением предыдущей [1].

Данная задача достаточно трудная (в плане вычислений), и одно из решений уже было продемонстрировано компанией Intel [3]. Важным недостатком такой системы является цена.

## 2. Результаты экспериментов

Для получения результатов эксперимента было созданы две сцены. Первая (простая), построенная из 10 сфер и 3 источников освещения. Для получения сложной сцены было добавлено два почти идеальных зеркала, поставленных друг напротив друга. Глубина трассировки составила 16 против 8 в простой сцене. Разрешение кадра 1024x768. Тест<sup>1</sup> заключался в последовательном расчете 100 кадров.

Таблица 1. Результаты.

Процессоры (по 2 потока)	Простая сцена (время работы в сек.)		Сложная сцена (время работы в сек.)	
	OpenMP	MPI	OpenMP	MPI
1	19,18	19,18	600,62	601,45
2	-	14,13	-	314,75
4	-	11,76	-	166,94
6	-	9,25	-	112,72
8	-	11,04	-	88,93

По результатам видно, что в простых сценах возможно использовать MPI для ускорения вычислений, но с ростом числа компьютеров приходим к ограничению по передаче данных.

## Литература

1. Морозов А. С. Трассировка лучей в реальном времени на многоядерном процессоре. Высокопроизводительные параллельные вычисления на кластерных системах (НПС-2008). Материалы Восьмой Международной конференции-семинара. Казань, ноябрь 17-19, 2008. Труды конференции - Казань: Изд. КГТУ, 2008. - С. 241.
2. Сиваков И. Как компьютер рассчитывает изображения. Технологии программного рендеринга, 2004.
3. Шеметов А. Ray-tracing в Quake Wars на 24 процессорных ядрах, 2009.
4. Johannes Koskinen. Metaprogramming in C++, 2004

<sup>1</sup>Intel Core 2 Duo E6550@2.33GHz, RAM 4GB, Windows XP SP2 (32-х битная версия), сеть 1Gb/s