

Реализация алгоритма трассировки пути на графическом процессоре с использованием технологии OpenCL

Д. В. Лойк, Р. В. Терешков

В работе рассматривается понятие рендеринга, особое внимание уделяется просчету освещения 3D-сцен. Реализован алгоритм трассировки пути, адаптированный для параллельных вычислений на графическом процессоре с помощью специализированного языка OpenCL.

Ключевые слова: компьютерная графика, параллельное программирование, рендеринг, трассировка лучей, трассировка пути, двунаправленная трассировка пути, GPGPU, OpenCL.

Основными показателями эффективности при визуализации трёхмерного изображения – рендеринга, в компьютерной графике являются затраченное время на создание изображения и его реалистичность. В действительности, получить достоверное, с точки зрения физики, изображение за допустимое время удаётся не всегда. В компьютерных играх, например, приходится жертвовать фотореалистичностью изображения, чтобы сформировать простейший кадр за несколько миллисекунд. Если же мы говорим о компьютерной графике в кинофильмах, где корректное представление теней, глубина резкости, каустика и другие оптические эффекты являются основными критериями при построении изображения, то процесс визуализации отснятых материалов может занимать гораздо больший период времени.

С развитием графических процессоров появилась возможность более эффективного использования алгоритмов построения трёхмерного изображения. Это стало возможным благодаря GPGPU-ориентированным инструментам программирования, таким как CUDA и OpenCL.

Метод трассировки пути является физически корректным подходом к визуализации изображения. Под физической корректностью подразумевается соответствие физических свойств объектов, визуализированных данным методом, таковым у реальных объектов. Несмотря на достоверность полученного изображения и отсутствие аппроксимаций, метод трассировки пути неидеален и имеет недостатки, такие как цифровой шум в изображении и время выполнения рендеринга. Ещё одной проблемой данного метода является просчет пути светового луча для труднодоступного источника освещения. Это обусловлено тем, что препятствия преграждают путь прямым световым лучам, тем самым уменьшая количество лучей достигающих источника освещения, что приводит к понижению общей яркости и ухудшению качества изображения.

В работе предлагается реализация алгоритма трассировки пути на графическом процессоре с использованием технологии OpenCL. Рассматриваются возможные техники оптимизации алгоритма для повышения его уровня эффективности и производительности. Для решения проблемы локальных источников освещения используется модификация алгоритма – двунаправленная трассировка пути.

Лойк Данил Витальевич

студент 4 курса факультета информатики и вычислительной техники СибГУТИ
(630102, Новосибирск, ул. Кирова, 86), тел. +7 (923) 708-29-32, e-mail:
wconr@mail.ru

Терешков Роман Вадимович

студент 4 курса факультета информатики и вычислительной техники СибГУТИ
(630102, Новосибирск, ул. Кирова, 86), тел. +7 (923) 150-97-79, e-mail:
rtereshkov@gmail.com

Научный руководитель – Фультман Виталий Олегович

ассистент Кафедры вычислительных систем СибГУТИ, (630102, Новосибирск,
ул. Кирова, 86), e-mail: fvo@sibsutis.ru

An implementation of path tracing algorithm on graphics processing unit using OpenCL technology

D. Loik, R. Tereshkov

In this paper . We have implemented a path tracing algorithm adapted for parallel computations on graphics processor unit using OpenCL technology.

Keywords: computer graphics, parallel programming, rendering, ray tracing, path tracing, bidirectional path tracing, GPGPU, OpenCL.