

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ПЛАТФОРМЫ WPF ПРИ РЕНДЕРИНГЕ ТРЕХМЕРНЫХ СЦЕН

Валова В.С., Лошманов А.Ю.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре,
e-mail: pppkms2339@gmail.com

Актуальность проблемы. Задача рендеринга в реальном времени объемных данных – сегодня объект приложения усилий многих исследовательских групп. Оценка количества вычислений, требующихся для рендеринга объема с высоким разрешением в реальном времени, составляет сотни TFLOPS. И, тем не менее, потребность в таком рендеринге постоянно возрастает со стороны нарождающихся технологий, таких, как виртуальная хирургия и быстрое прототипирование [3–5].

Целью данной работы является программная реализация параллельных алгоритмов и технологий платформы Windows Presentation Foundation (WPF) при рендеринге трехмерных сцен и исследование их влияния на скорость генерации растровых изображений.

Для достижения поставленной цели решаются следующие взаимосвязанные научные задачи:

- построение параллельных алгоритмов при рендеринге трехмерной сцены с удалением невидимых точек методом Z-буфера;
- построение алгоритмов вывода растрового изображения с использованием технологий платформы WPF [2].

Объектом исследования является процесс рендеринга трехмерных сцен.

Предметом исследования являются параметры, влияющие на скорость рендеринга трехмерных сцен.

Методы исследования:

- программная реализация последовательных вычислений при удалении невидимых точек методом Z-буфера и вывода растрового изображения на экран средствами GDI [1];
- программная реализация параллельных вычислений (использовался подход, основанный на параллелизме задач, при этом было реализовано 2, 6 и 10 параллельных потоков) при удалении невидимых точек методом Z-буфера и вывода растрового изображения на экран средствами WPF;
- исследование влияния использования параллельных вычислений и технологий платформы WPF на скорость рендеринга по сравнению с использованием последовательных вычислений и средств GDI.

Научная новизна работы заключается в применении многопоточности к алгоритму удаления невидимых точек Z-буфера (известно, что

исключительно удачно подходит для параллельных вычислений метод трассировки лучей, а не метод Z-буфера [6]) и исследование применения совместного использования параллельных вычислений и новых технологий WPF для увеличения скорости рендеринга. В работе получены следующие результаты.

Для исследования было выбрано три компьютера со следующими характеристиками:

1 – Intel® Core™2 DUO CPU E7500 @ 2.93GHz, 2 ядра, ОЗУ 2 ГБ, видеоадаптер NVIDIA GeForce GT 240 с объемом видеопамати 512 МБ;

2 – Intel® Core™ i7-3770K CPU @ 3.50GHz, 4 ядра, ОЗУ 8 ГБ, видеоадаптер NVIDIA GeForce GT 240 с объемом видеопамати 512 МБ;

3 – Intel® Core™ i5-3230M CPU @ 2.60GHz, 2 ядра, ОЗУ 8 ГБ, видеоадаптер Intel® HD Graphics 4000 с объемом видеопамати 2176 МБ.

Результаты исследований (на примере трехмерной сцены с 10 объектами) показывают, что самым медленным по времени является вариант проведения последовательных вычислений и вывод с помощью средств GDI, а самым быстрым – параллельное выполнение 10 задач с технологией вывода WPF. Поэтому на компьютере 1 можно увеличить скорость рендеринга в 2,14 раза, на компьютере 2 – в 3,36 раза, на компьютере 3 – 2,41 раза (соответственно) [7]. Дальнейшее усовершенствование алгоритма рендеринга и увеличение его скорости может быть достигнуто улучшением математических моделей, используемых для вычисления пересечений прямых (лучей) с объектами сцены или за счет использования другого алгоритма удаления невидимых точек (например, метода обратной трассировки луча, который может быть значительно ускорен за счет применения многопоточности).

Список литературы

1. Ким С.Д., Лошманов А.Ю. Об одном методе закраски объектов, заданных полигональными сетками // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 4. – С. 165-166.
2. Валова В.С., Лошманов А.Ю. Применение графических технологий WPF для увеличения скорости вывода растровых изображений // В сб.: Актуальные вопросы образования и науки сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 11 частях. 2014. С. 35-37.
3. Лошманов А.Ю. Математическое описание полей деформаций в некоторых задачах обработки металлов давлением // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2011. – Т. 1. № 5. – С. 10-15.
4. Лошманов А.Ю. Расчет полей деформаций в задачах обработки материалов давлением // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2006. – № 4. – С. 127-133.
5. Ягель Р. Рендеринг объемов в реальном времени [Электронный ресурс] // URL: <http://www.osp.ru/os/1996/05/178968> (дата обращения: 04.03.2015).
6. Интерактивная трассировка лучей с использованием SIMD инструкций [Электронный ресурс]. – URL: <https://software.intel.com/ru-ru/articles/interactive-ray-tracing> (дата обращения: 04.03.2015).
7. Валова В.С., Лошманов А.Ю. Исследование параллельных алгоритмов и технологий платформы WPF для генерации растровых изображений // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3-3. – С. 452-455.