

Автоматическое построение передаточных функций для систем визуализации распределенных данных на суперкомпьютерах*

О.В. Корж

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

Объем данных, получаемых в процессе вычислительного эксперимента на системах петафлопсного уровня, значительно превосходит размеры информации, которая требуется для анализа результатов эксперимента [2]. Визуализация данных с автоматической и полуавтоматической селекцией данных позволяет структурировать данные и выделять объем информации, который будет визуализирован. Существуют различные подходы к децимации данных при визуализации [1]. Одним из таких подходов является автоматическое определение структуры и параметров передаточной функции для заданного входного набора данных.

Под передаточной функцией (transfer function) в данной работе подразумевается отображение значений данных, полученных в вычислительном эксперименте, на шкалу цвета и прозрачности для отображения этих значений при визуализации. Основная сложность определения таких функций при визуализации на суперкомпьютере – необходимо организовать предобработку большого объема данных, которые хранятся распределено.

Существует два основных подхода к автоматическому построению передаточной функции [3]. Первый подход: подбор функции по некоторой выборке начальных данных и распространение функции, полученной по этой выборке, на последующие данные. Второй подход: использование данных, которые поступают непрерывно в процессе эксперимента.

В данной работе рассмотрены подходы для выделения основных характеристик для таких функций для систем параллельной визуализации, построенных на базе библиотеки VTK. В модели рендеринга этой библиотеки используется построение двух передаточных функций: функция цвета и функция прозрачности определяются независимо друг от друга. В данной модели используется кусочно-линейная структура для представления таких функций.

Для расчета функций анализируется применение различных статистических распределений и аппроксимация таких функций с помощью различных статистических кривых. При этом применяется комбинация различных распределений. Такой подход позволяет выделить регионы интереса и определять для них более точные статистические функции.

Проведены эксперименты по применению таких функций при визуализации данных большого объема на системе Ломоносов.

Литература

1. Джосан О.В., Мурынин А.Б., Попова Н.Н. Метод визуализации многомерных динамических данных на многопроцессорных комплексах // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2009. № 8. С. 8-12.
2. Peterka T., Goodell D., Ross R., Shen H.-W., Thakur R. A Configurable Algorithm for Parallel Image-Compositing Applications // Proceedings of the Conference on High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis, Portland, Oregon, USA, ACM, May 2009. Also Preprint ANL/MCS-P1624-0509, May 2009.
3. Джосан О.В., О сложности стратегий параллельного построения изображений для систем визуализации на суперкомпьютерах // Журн. Вестник ЮУрГУ. Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника, No 23 (240), вып. 14, 2011, изд. центр ЮУрГУ, сс.87-97. ISSN 2071-0216

* Работа выполнена при поддержке ФЦП “Научные и научно-педагогические кадры инновационной России” на 2009 - 2013 годы”, грантов РФФИ 11-07-00614-а, 11-07-00756-а.