

Информационно-вычислительный центр в Новосибирском университете*

Федорук М.П., Прокопьева Л.Ю., Чубаров Д.Л., Юрченко А.В., Стрижак С.В., Юдин А.Б., Некрашевич С.С., Аффонников Д.А., Подколодный Н.Л., Вяткин Ю.В., Вишневский О.В.

В докладе изложены основные технические особенности вычислительной системы, представлены предварительные результаты оценки производительности на наборе тестовых задач, таких как расчет распространения волн цунами, параллельная реализация метода конечных объемов, распределенный рендеринг в компьютерной анимации.

В конце 2008 года в Новосибирском государственном университете была установлена вычислительная система, представляющая собой комплекс, состоящий из кластера, вычислительного сервера с общей памятью и системы хранения данных. Подобные системы созданы в нескольких университетах Российской Федерации, победивших во Всероссийском конкурсе инновационных образовательных программ и в Федеральных университетах. Необходимость создания таких систем вызвана потребностями фундаментальных научных исследований, развития критических технологий и подготовки высококвалифицированных специалистов.

В этой статье представлены основные особенности вычислительной системы, установленной в Новосибирском государственном университете. Производительность системы на тесте LINPACK в сентябре 2008 года составила 4.08 терафлопс, пиковая производительность вычислительного поля, включающего кластер и сервер с общей памятью, составляет 5.62 терафлопс. В настоящее время это самая производительная вычислительная система в Новосибирске и 18-ая в списке 50 наиболее мощных компьютеров СНГ.

Комплекс из нескольких компонент, интегрированных единой коммуникационной сетью на основе технологии InfiniBand, позволяет использовать систему для решения широкого круга научных и практических задач. С целью оценки возможностей системы, были выполнены тестовые расчеты для нескольких приложений. Результаты тестирования, которое продолжается до сих пор, показали, что система позволяет значительно ускорить решение многих задач, стоящих перед пользователями в Новосибирском университете, Сибирском отделении Российской академии наук и действующих в Новосибирском научном центре предприятиях.

В качестве тестовых приложений были выбраны комплекс программ анализа молекулярно-биологических данных, последовательная программа для расчета динамики волн цунами в Тихом океане, требующая выполнения большого числа расчетов с различными начальными данными; параллельная реализация метода конечных объемов для решения нестационарного уравнения Максвелла в неоднородной среде; комплекс программ для расчета освещенности сцен в компьютерной анимации с поддержкой распределенного режима работы; параллельные программы для проведения расчетов методами молекулярной динамики и параллельные программы для расчета распространения лазерного импульса в среде с нелинейными оптическими свойствами.

Решение биологических проблем является одним из ключевых направлений работы вычислительного центра в Новосибирском университете. Особенностью этого класса задач является необходимость в комплексном анализе молекулярно-биологических данных, который может быть реализован только в результате использования большого числа биоинформационных методов и программ, что накладывает свои условия на производительность компонент вычислительной системы. Сформулирована и выполняется программа тестирования и настройки комплекса в соответствии с потребностями этого класса задач.

В настоящей работе представлено общее описание новой вычислительной системы, установленной в НГУ и первые предварительные результаты её тестирования на реальных приложениях. Тестирование показало, что система может быть применена для решения разнообразных задач, стоящих перед пользователями. Тем не менее, эффективное использование системы потребует дополнительной работы по оптимизации программ.

*При поддержке гранта Министерства образования и науки РФ ЗН-015-07