

Тестирование эффективности сетевой подсистемы исполнительной системы LuNA

А.Р. Сафин

Новосибирский государственный университет

LuNA (Language for Numerical Algorithms) — язык программирования и исполнительная система для параллельной реализации больших численных моделей на суперкомпьютерах. [1] Парадигму вычислений можно охарактеризовать как data flow. Система LuNA автоматически обеспечивает включение реализации динамических свойств в прикладные параллельные программы, такие как динамическая балансировка нагрузки, настраиваемость на все доступные ресурсы вычислителя, динамическое распределение ресурсов, выполнение коммуникаций на фоне счета, учет поведения моделируемого явления. [1] Качество реализации исполнительской системы напрямую влияет на обеспечение этих динамических свойств, поэтому важно иметь средства тестирования, позволяющие определять её эффективность.

Одной из важнейших подсистем LuNA является сетевая (коммуникационная) подсистема. Эта подсистема реализует механизм асинхронных коммуникаций для возможности взаимодействия других подсистем между собой. Например, для отправки фрагментов данных, фрагментов вычислений или системных сообщений. Примеры системных сообщений: запрос на получение фрагмента данных или уведомление о том, что какой-то фрагмент данных больше не используется.

Целью работы является анализ эффективности сетевой подсистемы LuNA для её последующей оптимизации.

Для определения требований к эффективности сетевой подсистемы, было проведено профилирование системы LuNA на программе, умножающей квадратные матрицы, в результате которого были получены количество и размер отправляемых сообщений. В работе предложены тесты для определения численных характеристик эффективности сетевой подсистемы, таких как латентность, ширина канала и количество сообщений в секунду.

Сетевая подсистема LuNA построена с использованием библиотеки MPI, поэтому верхняя планка производительности ограничивается производительностью используемой реализации MPI. Для определения накладных расходов реализации, было проведено сравнение полученных результатов тестирования для LuNA и аналогичных характеристик для MPI.

Тестирование проводилось на кластере Сибирского Суперкомпьютерного Центра (ССКЦ СО РАН) с использованием MPICH в качестве реализации MPI.

Литература

1. Малышкин Виктор Эммануилович Технология фрагментированного программирования // Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика . 2012. №46 (305). С.45-55.