

Отчет 2010

Терехов Андрей Валерьевич, аспирант ИВМиМГ СО РАН

Наименование работы: Параллельный алгоритм дихотомии для решения серии трехдиагональных систем линейных алгебраических уравнений.

Состав коллектива: Терехов Андрей Валерьевич (Andrew.terekhov@mail.ru)

Постановка задачи: Разработать алгоритм параллельной прогонки, который был бы эффективен для нескольких тысяч процессоров.

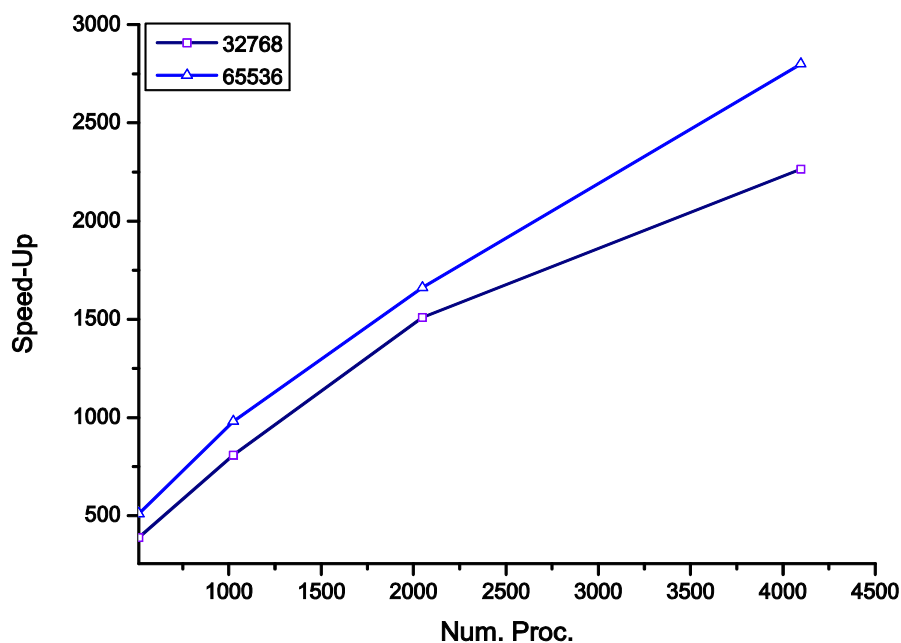
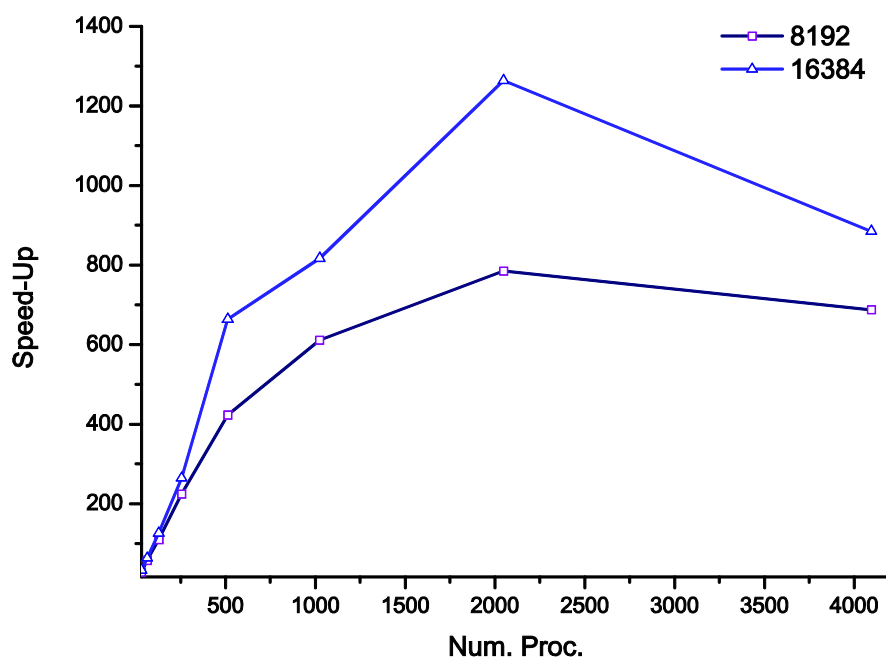
Состояние проблемы:

Разработка и усовершенствование параллельных алгоритмов прогонки представляет значительный интерес, который подтверждается большим количеством публикаций, посвященных решению этой трудной задачи. Анализ работ по данной тематике позволяет сделать вывод о недостаточной эффективности, а главное масштабируемости существующих на сегодняшний день алгоритмов параллельной прогонки. Это связано с тем, что эффективные в теоретическом плане параллельные алгоритмы, например алгоритм циклической редукции, будучи реализованными на различных многопроцессорных вычислительных системах, теряют свои преимущества из-за наличия таких операций как коммуникации и синхронизации.

Довольно часто при решении задач конечно-разностными методами требуется решить не одну трехдиагональную СЛАУ, а серию с различными правыми частями, причем число задач в серии может достигать нескольких тысяч. Таким образом, заслуживает внимания вопрос создания эффективного параллельного алгоритма прогонки для решения серий СЛАУ с одной и той же трехдиагональной матрицей и различными правыми частями.

Были сформулированы и решены следующие задачи:

- Разработан новый параллельный алгоритм прогонки для решения систем линейных алгебраических уравнений с одной и той же трехдиагональной матрицей и различными правыми частями.
- Разработан параллельный алгоритм прогонки для решения систем линейных алгебраических уравнений с Теплицевыми(квази-Теплицевыми) трехдиагональными матрицами и единственной правой частью.
- Исследована эффективность алгоритма параллельной прогонки на примере реализации метода разделения переменных и метода переменных направлений для решения уравнения Пуассона.



Графики зависимости величины ускорения от числа процессоров при решении 2D уравнения Пуассона на сетках от 8192x8192 до 65536x65536.

Результаты опубликованы в журналах:

- **Andrew V. Terekhov** Parallel dichotomy algorithm for solving tridiagonal system of linear equations with multiple right-hand sides. // **Parallel Computing 36 (2010) 423–438.**
- **К. В. Лотов, А. В. Терехов, И. В. Тимофеев** О насыщении двухпоточковой неустойчивости электронного пучка в плазме // Вестник НГУ, Серия:Физика, том 35, № 6, Июнь 2009, С. 567-574

Впечатления от использования кластера:

В целом положительные, однако, необходима более продвинутая интеллектуальная система очередей. Так же возникают трудности связанные с запуском большого числа процессоров.