

Векторно-параллельные алгоритмы метода встречных циклических прогонок

Логанова Л.В.

Появление многопроцессорных вычислительных систем определило растущую потребность в применении алгоритмов, обеспечивающих эффективные программные решения. Традиционно для создания параллельных алгоритмов решения СЛАУ с ленточной матрицей используются следующие методы: прогонок, циклической редукции, декомпозиции области. Алгоритмы, представленные в настоящей работе, в отличие от известных, основанных на методах циклической редукции [1] и декомпозиции области [1,2], характеризуются меньшим объемом коммуникаций и вычислений. Кроме того, известны векторные алгоритмы решения задач такого рода [1,3]. В работах [4,5,6] приведены векторный алгоритм метода встречных прогонок для потока задач и параллельные алгоритмы метода встречных циклических прогонок. Исследования ускорений этих алгоритмов позволяют говорить об их эффективности.

В настоящей работе предложены векторно-параллельные алгоритмы метода встречных циклических прогонок. Векторно-параллельный алгоритм указанного метода с линейным разбиением сеточной области получен в результате развития подходов, применяемых в алгоритмах из [4,5]. Функциональная декомпозиция метода циклической прогонки определяется спецификой использования в ней метода обычных встречных прогонок из [7]. Топология коммуникаций предложенного алгоритма – линия. Сочетанием подходов, применяемых в алгоритмах из [4,6], получен векторно-параллельный алгоритм данного метода с циклическим разбиением. Топология коммуникаций, в этом случае - гиперкуб.

Теоретическая оценка ускорений векторно-параллельных алгоритмов метода встречных циклических прогонок позволяет говорить об их эффективности. Предполагается целесообразным исследование зависимости ускорений этих алгоритмов от длин векторов.

Литература

1. Ортега Джеймс М. Введение в параллельные и векторные методы решения линейных систем / Перевод с англ. – М: Мир, 1991. – 364 с.
2. Кудряшова Т.А., Поляков С.В. О некоторых методах решения краевых задач на многопроцессорных системах / Сб. трудов 4-ой международной конференции: «Математические модели нелинейных возбуждений, переноса, динамики, управления в конденсированных системах и других средах», Москва, 27 июня – 1 июля 2000г. (под редакцией Л.А. Уварова, А.Э.Аринштейна) – М.: «Станкин», 2001, с.134-145.
3. Голуб Дж, Ван Лоун Ч. Матричные вычисления М.: Мир, 1999, 548с.
4. Головашкин Д.Л., Логанова Л.В. Векторный алгоритм метода встречных прогонок для потока задач // Математическое моделирование и краевые задачи: Труды IV Всероссийской научной конференции с международным участием. Ч. 4: Информационные технологии в математическом моделировании. – Самара: СамГТУ, 2007. – 115 с.: ил.
5. Логанова Л.В. Параллельный алгоритм метода циклических встречных прогонок. Вестник СГАУ N2(15) 2008 г. – с. 167-174.
6. Головашкин Д.Л., Логанова Л.В. Параллельный алгоритм метода встречных циклических прогонок с циклическим разбиением // Математика в приложениях: Тезисы докладов Всероссийской конференции / РАН СО Институт Математики им. С.Л. Соболева, Федеральное Агентство по образованию Новосибирский государственный университет: Новосибирск 2009г. – стр. 86-87.
7. Самарский А.А., Николаев Е. С. Методы решения сеточных уравнений . – М. : Наука, 1978. – 561с.