

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ВОСЬМАЯ СИБИРСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ
И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМ
ВЫЧИСЛЕНИЯМ**

**ПРОГРАММА И ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
(28 – 30 октября 2015 года)**

Издательство Томского университета
2015

УДК 519.6
ББК 22.18
В 28

В 28 Восьмая Сибирская конференция по параллельным и высокопроизводительным вычислениям: Программа и тезисы докладов (28 – 30 октября 2015 года). – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2015. – 48 с.
ISBN 978-5-7511-2215-7

Представлены программа и тезисы докладов участников Восьмой Сибирской конференции по параллельным и высокопроизводительным вычислениям, которая пройдет в Томском государственном университете с 28 по 30 октября 2015 года при поддержке Министерства образования и науки РФ, Суперкомпьютерного консорциума России, Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-07-20872) и ЗАО «Intel Software».

Для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, студентов, использующих высокопроизводительные вычислительные ресурсы в научной и учебной работе.

УДК 519.6
ББК 22.18

заранее неизвестное (в общем случае) распределение данных по узлам вычислительной системы [3].

В данной работе представлены методы, позволяющие ускорить параллельную обработку графов за счет распределения вычислительной нагрузки по потокам, а также снижения накладных расходов при обмене данными между вычислительными процессами.

Разработанные методы позволяют значительно ускорить параллельный алгоритм поиска в ширину на графе.

Литература

1. Newman M.E.J. The structure and function of complex networks // SIAM Review 45, 167-256 (2003).
2. Hendrickson B., Berry J.W. Graph analysis with high-performance computing // Computing in Science and Engineering, vol. 10, no. 2, pp. 14-19, 2008.
3. Lumsdaine A., Gregor D., Hendrickson B., Berry J.W. Challenges in Parallel Graph Processing // Parallel Processing Letters 17, 2007, 5-20.

ВИХРЕРАЗРЕШАЮЩЕЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЙ В УЛИЧНЫХ КАНЬОНАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОПРОЦЕССОРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Е. А. Данилкин, А. В. Старченко

Томский государственный университет, Томск

В докладе будет представлена параллельная реализация алгоритма численного решения системы уравнений Навье-Стокса, описывающих движение несжимаемой среды при вихреразрешающем моделировании турбулентности. Вихреразрешающее моделирование здесь рассматривается как альтернатива распространенному методу решения системы уравнений Навье-Стокса, осредненных по Рейнольдсу.

Вихреразрешающее моделирование оказывается более предпочтительным при описании турбулентных отрывных течений, так как позволяет напрямую описывать нестационарную структуру турбулентного течения, предсказывая поведение крупных вихрей и передачу энергии к более мелким вихрям с масштабами вплоть до размера ячейки расчетной сетки. Разрабатываемая модель будет применена для проведения исследований направленных на углубление понимания пространственного и временного распределения потоков ветра в городских кварталах.

Вихреразрешающее моделирование предъявляет достаточно жесткие требования к быстродействию компьютера [1], поэтому в работе сделан упор на использование многопроцессорной вычислительной техники с

распределенной памятью, рассмотрены различные способы геометрической декомпозиции (одномерная, двумерная и трехмерная).

Литература

1. Данилкин Е.А. Исследование движения воздуха и переноса примеси в уличном каньоне с использованием вихреразрешающей модели турбулентного течения / Е.А. Данилкин, Р.Б. Нутерман, А.А. Барт, Д.В. Деги, А.В. Старченко // Вестник ТГУ. Механика и математика. – 2012. – № 4 (20). – С. 66–79.

ПРОЦЕДУРА ПОСТРОЕНИЯ МАТРИЦЫ СТОЛКНОВЕНИЙ ЧАСТИЦ В НЕДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТАХ, МОДЕЛИРУЮЩИХ ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

В. П. Маркова

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирск

Рассматривается недетерминированный клеточный автомат HPPGr (rest particles). Автомат определен на 2D решетке, в узлах которой (клетках) находится два типа частиц: движущиеся и частицы покоя. Движущиеся частицы имеют единичную массу и единичную скорость, направленную вдоль одного из ребер решетки. Частицы покоя имеют нулевую скорость и массу отличную от нуля. В каждый момент времени в клетке может находиться не более четырех движущихся частиц и нескольких частиц покоя. Состояние клетки однозначно определяется булевым вектором. Эволюция HPPGr-автомата состоит из двух фаз: столкновение и сдвиг. Столкновение выполняется локально для каждой клетки автомата. Множество правил столкновения образует матрицу столкновений частиц порядка $2^{4+b} \times 2^{4+b}$, где b – количество частиц покоя. Элементом матрицы является вероятность перехода клетки из одного состояния в другое. На фазе сдвига все движущиеся частицы сдвигаются в сторону ближайшего соседа. Все клетки HPPGr-автомата вычисляют новое состояние синхронно и параллельно, в результате чего происходит изменение глобального состояния автомата. В работе приведена формальная процедура построения матрицы столкновений частиц. Матрица столкновений формируется в виде объединения непересекающихся матриц столкновений частиц для всех классов эквивалентности (КЕ). КЕ представляет собой множество состояний клетки HPPGr-автомата, которые имеют одну и ту же массу и импульс. Матрицы столкновений для всех классов эквивалентностей строятся независимо. Элементы матриц должны удовлетворять условию нормализации и полудетального баланса.