

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

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

**ПРОГРАММА И ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
(12 – 14 ноября 2013 года)**

**Издательство Томского университета
2013**

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РАЗДЕЛЕНИЯ СЕТОЧНОГО ГРАФА НА ДОМЕНЫ

В.Н. Берцун

Томский государственный университет, Томск

Решение значительного числа прикладных задач может быть сведено к анализу соответствующих им графов. Зная характеристический многочлен матрицы смежности графа G_n , можно вычислить его спектр, позволяющий определять различные параметры исходной прикладной задачи [1]. Рассмотрена параллельная модификация метода Леверье нахождения коэффициентов характеристического многочлена графа с симметричной матрицей смежности A размерности $n \gg 1$, имеющей сложность $O(n^4)$.

Создание параллельных алгоритмов механики сплошной среды на неструктурированных сетках большой размерности приводит к необходимости разделения сеточного графа G_n на домены с целью балансировки загрузки процессоров. Для этих целей можно использовать, например, метод спектральной бисекции, основанный на нахождении компонент вектора Фидлера [2,3] для матрицы Лапласа L с элементами:

$$l_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если вершины } i \text{ и } j \text{ смежны,} \\ 0, & \text{если } i \neq j \text{ и вершины } i \text{ и } j \text{ не смежны,} \\ -v_i, & \text{если } i = j. \end{cases}$$

где v_i – степень вершины x_i графа G .

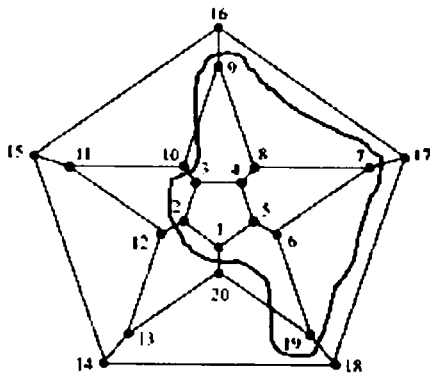


Рис. 1

В этом методе минимизируется суммарный вес ребер, соединяющих вершины из двух разных доменов S_1 и S_2 . Рассматриваются различные способы определения собственного числа вектора Фидлера. На диаграмме Шлегеля (рис. 1) представлено разделение графа фуллерена C_{20} на два домена вектором Фидлера.

Работа выполнена по заданию Министерства образования и науки РФ № 8.4859.2011.

Литература

1. Акимов О. Е. Конструктивная математика. – М., 2005. – 294 с.
2. Волков К.Н. Балансировка нагрузки процессоров при решении краевых задач механики жидкости и газа сеточными методами. URL: <http://num-meth.srcc.msu.ru/>
3. Fiedler M. Eigenvectors of acyclic matrices // Czechoslovak Mathematical Journal. 1975. 25(100). P. 607-618.
4. Гергель В. П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем. – МГУ, 2010. – 544 с.

СРЕДСТВА ДЛЯ ЗАДАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ФРАГМЕНТИРОВАННЫМИ ПРОГРАММАМИ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ САМОГРАВИТИРУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА МЕТОДОМ ЧАСТИЦ В ЯЧЕЙКАХ

А.А. Ткачёва

Институт вычислительной математики и математической геофизики
СО РАН, Новосибирск

В настоящее время в ИВМ и МГ СО РАН разрабатывается система фрагментированного программирования LuNA, предназначенная для реализации больших численных задач на суперкомпьютерах. Во фрагментированном программировании прикладной алгоритм собирается из множества фрагментов данных (ФД) и фрагментов вычислений (ФВ), и такая фрагментированная структура сохраняется в ходе вычислений, что позволяет в динамике решать задачу загрузки процессоров в зависимости от состояния вычислителя.

Задача управления состоит в выборе ФВ на исполнение, этот выбор осуществляется исполнительной системой динамически на основе информационных зависимостей между ФВ. Вследствие недетерминизма исполнения фрагментированной программы (ФП) решение задачи управления требует больших накладных расходов и плохо автоматизируется. Поэтому в технологии фрагментированного программирования вводятся средства