

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ АЭРО-ГАЗОДИНАМИКИ НА ГИБРИДНОМ СУПЕРКОМПЬЮТЕРЕ МВС-ЭКСПРЕСС

А. А. Давыдов

До последнего времени наблюдался существенный дисбаланс между возможностями графических процессоров и их реальным использованием, вызванный, прежде всего отсутствием адекватных средств программирования для данной архитектуры.

Ведущие производители процессоров, AMD [1] и NVIDIA [2] уже выпустили программные средства для взаимодействия с графическими процессорами в обход интерфейсов для работы с графикой (Data Parallel Virtual Machine (DPVM) [1] и NVIDIA CUDA (Compute Unified Device Architecture) [2] соответственно).

Применение видеокарт NVidia GeForce 8800 GTX [1] для расчета задач газовой динамики позволяет ускорить расчет в 10-15 раз по сравнению с серверными процессорами, входящими в состав типичных кластерных установок [3]. Однако относительно не большой объем оперативной памяти таких устройств (до 1GB) создает ощутимые ограничения на размер решаемых задач. Параллельное использование графических процессоров накладывает очень жесткие требования на коммуникационную среду, выполнение которых не под силу большинству современных кластерных установок. В ИПМ им. М. В. Келдыша РАН построен и передан в опытную эксплуатацию макет гибридного суперкомпьютера из 6 узлов, объединенных каналами PCI-Express, с пиковой производительностью около полутора терафлопс [4]. В состав каждого узла данного макета помимо четырех универсальных процессоров (ядер) входит один графический сопроцессор GeForce 8800 GTX. В работе проводится исследование эффективности параллельного использования графических сопроцессоров для расчета задач газовой динамики. Написан параллельный программный комплекс для расчета двумерных уравнений Эйлера при помощи которого решен ряд прикладных задач.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ.
Проекты 08-07-00086-а и 08-08-00356-а.

Литература

1. AMD Inc. ATI Web Site. <http://ati.amd.com>
2. NVIDIA Corporation. <http://nvidia.com>
3. Давыдов А. А. Применение графических процессоров для расчета задач аэродинамики. XVII Всероссийская конференция “Теоретические основы и конструирование численных алгоритмов для решения задач математической физики с приложением к многопроцессорным системам”, посвященная памяти К.И. Бабенко.
4. Андреев С.С., Давыдов А.А., Дбар С.А., Карагичев А.Б., Лацис А.О., Плоткина Е.А. Макет гибридного суперкомпьютера МВС-экспресс. XVII Всероссийская конференция “Теоретические основы и конструирование численных алгоритмов для решения задач математической физики с приложением к многопроцессорным системам”, посвященная памяти К.И. Бабенко