

Секция «Высокопроизводительные вычисления и математическое моделирование»

Расчет многомерных нестационарных течений многокомпонентной сплошной среды с использованием лагранжево-эйлерова подхода на графических ускорителях

Иванова К.В.¹, Краюхин С.А.²

1 - Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Россия, *E-mail: ivlksenia@mail.ru*; 2 - Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Россия, *E-mail: krayukhin.s@gmail.com*

В докладе представлены результаты адаптации для графических ускорителей алгоритмов расчета нестационарных течений сплошной среды, а именно алгоритмов расчета распространения волн детонации с постоянной скоростью и алгоритмов расчета нестационарных газодинамических течений в лагранжево-эйлеровых координатах. Представленные в докладе алгоритмы разрабатываются для конечно – разностной методики, использующей регулярную счетную сетку [1]. Для адаптации алгоритмов на GPU использовалась модель программирования CUDA [2].

Актуальность работ по адаптации алгоритмов к расчетам на GPU обусловлена устойчивым развитием использования GPU для вычислений общего назначения. Тенденция использования GPGPU подтверждается результатом рейтинга Top500 [3], где в первой десятке списка преобладают системы, использующие GPU в качестве ускорителя. Также лидер рейтинга суперкомпьютер Frontier преодолел экзафлопсный рубеж отчасти благодаря наличию графических ускорителей в своей структуре. На каждом узле Frontier заявлено по 4 GPU.

В докладе приведены результаты верификации и исследования эффективности использования графических ускорителей для одного GPU и оценка производительности алгоритмов для нескольких GPU с использованием MPI распараллеливания на основе геометрической декомпозиции.

Источники и литература

- 1) Бахрах С. М., Величко С. В., Спиридонов В. Ф., Авдеев П. А., Артамонов М. В., Бакулина Е. А., Безрукова И. Ю., Борляев В. В., Володина Н. А., Наумов А. О., Огнева Н. Э., Резвова Т. В., Резяпов А. А., Стародубов С. В., Тарадай И. Ю., Тихонова А. П., Циберев К. В., Шанин А. А., Ширшова М. О., Шувалова Е. В. Методика ЛЭ-ГМК-3D расчета трехмерных нестационарных течений многокомпонентной сплошной среды и принципы ее реализации на многопроцессорных ЭВМ с распределенной памятью // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов. 2004. Вып. 4. С. 41–50.
- 2) CUDA: <https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit>
- 3) Top500: <https://www.top500.org/>