

Секция «Математика и механика»

Программный модуль по решению больших систем линейных алгебраических уравнений с разреженной матрицей в задачах теории упругости

Стёпин Никита Евгеньевич

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Механико-математический факультет, Химки, Россия

E-mail: N_i_k_i1989@mail.ru

Во многих задачах двумерной и трёхмерной теории упругости возникают большие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с разреженной матрицей. Решение их – процесс очень ресурсоёмкий и долгий. [5]

Данный программный модуль использует технологию NVIDIA CUDA [6], которая позволяет заметно ускорить процесс решения СЛАУ за счёт переноса вычислений с центрального процессора (CPU) на графический (GPU) и использования массивно-параллельных вычислений [2]. Это даёт не только большие преимущества по скорости решения, но и позволяет эффективно решать подобные задачи не только на кластерных системах, но и на обычных персональных компьютерах, оснащённых современной видеокартой NVIDIA. [3, 4]

Помимо этого, программный модуль обладает большой функциональностью и поддерживает разные форматы хранения разреженной матрицы в памяти (на CPU и на GPU лучшие результаты показывают разные форматы), возможностью выбирать метод решения системы и метод улучшения характеристик матриц СЛАУ, в частности предобуславливание. [1]

Литература

1. М.Ю.Баландин, Э.П.Шурина. Методы решения СЛАУ большой размерности. Новосибирск, 2000.
2. Вершинин А.В., Левин В.А., Прокопенко А.С., Стёпин Н.Е. К решению нелинейных задач прочности с использованием технологии CUDA. // Тезисы докладов научной конференции «Ломоносовские чтения», Москва, МГУ, апрель 2010.
3. Левин В.А., Вершинин А.В., Прокопенко А.С., Стёпин Н.Е., Петровский К.В. Некоторые результаты использования технологии CUDA при решении СЛАУ. // Тезисы докладов научной конференции «Ломоносовские чтения», Москва, МГУ, апрель 2009.
4. Левин В.А., Вершинин А.В., Траченко А.В., Прокопенко А.С., Стёпин Н.Е. Некоторые результаты использования технологии CUDA при решении СЛАУ для задач прочности при перераспределении конечных деформаций. // В кн.: "Современные проблемы математики, механики, информатики" Материалы 10-ой Международной конференции, Тула, 2009.

5. Левин В.А., Калинин В.В., Зингерман К.М., Вершинин А.В. Развитие дефектов при конечных деформациях. Компьютерное и физическое моделирование. М., 2007.
6. N.Bell, M.Garland. Efficient Sparse Matrix-Vector Multiplication on CUDA. NVIDIA Technical Report NVR-2008-004, December 2008.