

Программный комплекс для моделирования с помощью современных многопроцессорных систем задач механики сплошной среды

О.А. Косолапов

В настоящей работе представлены возможности программного комплекса GIMM для моделирования задач механики сплошной среды. GIMM содержит набор инструментов, позволяющих решить определенную задачу от начала (заданная геометрия области решения, граничные условия) до конца (просмотр результата), позволяет решать задачи как в двумерном, так и в трехмерном пространстве. Эти инструменты ориентированы на использование параллельных алгоритмов и современных многопроцессорных систем, но могут работать и на персональном компьютере. Комплекс состоит из 4 компонентов: редактор для задания геометрии расчетной области и граничных условий, генератор сеток, визуализатор для удобного представления результатов вычислений в разных формах и оболочка, которая объединяет 3 других компонента в одном интерфейсе и управляет передачей данных между клиентской машиной и многопроцессорной системой.

Пользователь напрямую взаимодействует только с оболочкой, т.е. ему не нужно знать, как остальные компоненты взаимодействуют между собой и с многопроцессорной системой. Для нахождения решения задачи используются внешние программы на вычислительном сервере (расчетные модули), которые не входят в состав комплекса GIMM. Управление и обмен данными с расчетными модулями осуществляется посредством локального и удаленного скриптов. Помимо передачи данных, эти скрипты должны выполнять необходимые преобразования данных, чтобы расчетный модуль смог их корректно обработать. Для каждого расчетного модуля должен быть свой удаленный скрипт. Локальный скрипт один для всех модулей.

Комплекс программ GIMM позволяет произвести решение задачи с помощью внешнего расчетного модуля, а также управлять и следить за расчетами в процессе их выполнения. Отличительной особенностью данного комплекса является его ориентированность на параллельные вычисления и многопроцессорные системы. Весь программный код написан на языке C++ с использованием библиотеки Qt и может быть скомпилирован как на компьютерах под управлением Windows, так и на компьютерах, где используется Linux.

Литература

1. Y. Saad. Iterative Methods for Sparse Linear Systems. 1st edition. PWS, 1996.
2. Т.А. Кудряшова, С.В. Поляков, Э.М. Кононов. Расчет поля радиационного излучения вокруг спускаемого аппарата. // Математическое моделирование. 2008. 20(10). 63-74.
3. Т.А. Кудряшова, С.В. Поляков, А.А. Свердлин. Расчет параметров течения газа вокруг спускаемого аппарата. // Математическое моделирование. 2008. 20(8). 119-128.
4. The Message Passing Interface (MPI) standard. <http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/>.
5. MPICH-A Portable Implementation of MPI. <http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/mpich1/>.
6. PETSc Web page, 2001. <http://www.mcs.anl.gov/petsc>.
7. Metis - Serial Graph Partitioning and Fill-reducing Matrix Ordering. <http://glaros.dtc.umn.edu/gkhome/metis/metis/overview>.
8. Tetgen: A Quality Tetrahedral Mesh Generator. <http://tetgen.berlios.de>.