

УДК 519.633

Применение технологии MPI для распараллеливания алгоритмов решения задач сейсмоки сеточно-характеристическим методом при наличии контактных поверхностей

О.И. Кассирова, Н.И. Хохлов

Московский физико-технический институт (государственный университет)

При решении сложных вычислительных задач построение единой структурной расчетной сетки, покрывающей область моделирования, является трудоемким процессом. Часто возникают случаи, когда построить единую структурную сетку с приемлемыми параметрами не представляется возможным. Для решения данной проблемы можно применить многоблочный метод: подзадачи для блоков считаются практически независимо, обмениваясь только границами с контактирующими блоками после каждого временного шага. При этом каждый блок представляется отдельной расчетной сеткой. При распараллеливании такого рода задач в среде MPI возникает ряд проблем, связанных с декомпозицией расчетной области между процессами. В случае одной структурной сетки используется декомпозиция по нескольким осям, и обмен происходит между ближайшими соседями. В случае наличия нескольких сеток характер обменов существенно усложняется и становится неструктурным, несмотря на использование структурных сеток.

Целью данной работы является реализация алгоритма поиска контактных поверхностей между различными сетками и организация обмена данными между процессами с помощью технологии MPI. На данный момент алгоритм реализован для двумерных и трехмерных расчетных сеток с одинаковой мелкостью разбиения. Разработанный алгоритм внедрен в программный комплекс, предназначенный для решения задач сейсмоки и сейсморазведки, используя сеточно-характеристический метод [1, 2].

В ближайшем будущем планируется оптимизировать алгоритм поиска контактов, а также расширить его на случай динамических сеток и сеток с разными мелкостями разбиения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №15-07-01931 А.

Литература

1. Голубев В.И., Петров И.Б., Хохлов Н.И., Шульц К.И. Численный расчет волновых процессов в трещиноватых средах на гексаэдральных сетках сеточно-характеристическим методом. – Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2015. – Т. 55. – № 3. – С. 512-522.

2. *Петров И.Б., Хохлов Н.И.* Моделирование задач 3D сейсмологии на высокопроизводительных вычислительных системах. – Математическое моделирование. – 2014. – Т. 26. – № 1. – С. 83-95.