

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра дискретной математики и алгоритмики

Аннотация к дипломной работе

**«Алгоритмы идентификации коэффициента
теплопроводности для квазистационарных уравнений
теплопроводности на суперкомпьютере»**

Нижникова Анна Вячеславовна

Научный руководитель – кандидат физ.-мат. наук, доцент Баханович С. В.

Минск, 2020

Реферат

Дипломная работа, 42 страницы, 9 рисунков, 3 таблицы, 31 формула, 6 источников.

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ, УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ, ПРЕДСТАВИТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ, МЕТОД КОНТРОЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ, МЕТОД ПЕРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ, МЕТОД ПРОГОНКИ, MESSAGE PASSING INTERFACE (MPI), РАЗРАБОТКА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ, СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ

Объект исследования – композиты и описывающие их квазистационарные уравнения теплопроводности.

Цель работы – изучение способов решения задачи о нахождении коэффициента теплопроводности композита; программная реализация рассмотренного решения; реализация параллельной версии алгоритма с помощью технологии MPI (Message Passing Interface); исследование эффективности разработанных алгоритмов на суперкомпьютере.

В ходе работы рассмотрен метод разделения композита на представительные объемы, для которых задача решается с помощью сеточного метода контрольных объемов, а также метода переменных направлений и метода прогонки. Разработаны последовательная и параллельная программные реализации рассмотренного алгоритма. Изучена эффективность разработанных алгоритмов на суперкомпьютере. Показано, что параллельная версия работает значительно быстрее последовательной, а также наиболее эффективным является размер ленты, примерно равный 10.

Областью применения является вычисление коэффициента теплопроводности композиционного материала с произвольной структурой.

Abstract

Diploma thesis, 42 pages, 9 figures, 3 tables, 31 formulas, 6 sources.

COMPOSITE MATERIAL, HEAT EQUATIONS, REPRESENTATIVE VOLUME, CONTROL VOLUME METHOD, ALTERNATING DIRECTIONS METHOD, TRIDIAGONAL MATRIX ALGORITHM, MESSAGE PASSING INTERFACE (MPI), PARALLEL APPLICATION DEVELOPMENT, SUPERCOMPUTERS

Object of research – composites and quasistationary heat equations describing them.

Objective – the study of methods for solving the problem of finding the coefficient of thermal conductivity of the composite; software implementation of the considered solution; implementation of a parallel version of the algorithm using MPI (Message Passing Interface) technology; research of the efficiency of developed algorithms on a supercomputer.

The method of dividing the composite into representative volumes is considered, for which the problem is solved using the grid method of control volumes, as well as the alternating directions method and the tridiagonal matrix algorithm. Sequential and parallel software implementations of the considered algorithm are developed. The efficiency of the developed algorithms on a supercomputer is studied. It has been shown that the parallel solution works much faster than the sequential solution, and the tape size of approximately 10 is also the most effective.

The scope is calculation of the thermal conductivity of a composite material with an arbitrary structure.