

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра дискретной математики и алгоритмики

Аннотация к дипломной работе

**«Параллельная реализация метода переменных
направлений с использованием sudoku-распределения
операций между процессорами»**

Половцева Надежда Викторовна

Научный руководитель: доцент кафедры ДМА, С.В. Баханович

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 43 с., 9 рисунков, 4 таблицы, 3 источника, 1 приложение.

Ключевые слова: ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ. МЕТОД ПЕРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ, ЧИСЛЕННАЯ СХЕМА, ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ, СУДОКУ-РАСПРЕДЕЛЕНИЕ.

Объекты исследования – двумерные уравнения в частных производных, метод переменных направлений, схема судоку-распределения вычислительной нагрузки.

Цель работы – разработка и программная реализация параллельного алгоритма для численного решения двумерного параболического уравнения методом переменных направлений с использованием судоку-распределения операций по процессорам.

Результатом является параллельный алгоритм и его реализация в виде параллельного приложения для численного решения двумерных уравнений параболического типа на суперкомпьютерах с распределенной памятью. Параллельная реализация выполнена в рамках модели обмена сообщениями на языке программирования Python с использованием технологии MPI.

Задачами данной дипломной работы являлись: построение численной схемы решения параболического уравнения методом переменных направлений, параллельная реализация численной схемы в модели с распределенной памятью с использованием судоку-распределения.

В результате выполнения этих задач была построена численная схема и разработана ее программная реализация в виде последовательного приложения; разработана параллельная программа, реализующая численную схему, с использованием естественного параллелизма задачи; разработана параллельная программа с использованием судоку-распределения вычислений между процессорами; выполнен сравнительный анализ производительности разработанных программ.

Наиболее популярной областью **практического применения** полученных результатов является численное моделирование физических процессов, например, таких как процессы теплопередачи и диффузии, на суперкомпьютерах с распределенной памятью.

ABSTRACT

Graduate work, 43 pages, 9 figures, 4 tables, 3 sources, 1 supplement.

Keywords: METHOD OF CHANGING DIRECTIONS, TRIDIAGONAL MATRIX ALGORITHM, SUDOKU MAPPING.

The **objects** of the research are two-dimensional partial differential equations, the changing direction method, the Sudoku distribution scheme of the computational load.

The **goal** of the research is the development and software implementation of a parallel algorithm for the numerical solution of a two-dimensional parabolic equation by the variable direction method using the Sudoku distribution of operations by processors.

The **result** is a parallel algorithm and its implementation in the form of a parallel application for the numerical solution of two-dimensional equations of parabolic type on supercomputers with distributed memory. A parallel implementation is performed within the framework of the messaging model in the Python programming language using MPI technology.

The **tasks** of this research were: the construction of a numerical scheme for solving a parabolic equation by the changing direction method, parallel implementation of a numerical scheme in a distributed memory model using Sudoku distribution.

As a result of these tasks, a numerical scheme was constructed and its software implementation was developed in the form of a sequential application; A parallel program is implemented that implements the numerical scheme, using the natural parallelism of the problem; A parallel program is developed using Sudoku-distribution of calculations between processors; A comparative analysis of the performance of the developed programs is performed.

The most popular field of **practical use** of the obtained results is the numerical simulation of physical processes, for example, such as heat transfer and diffusion processes, on supercomputers with distributed memory.