

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра вычислительной математики

Аннотация к дипломной работе

**«РЕАЛИЗАЦИЯ НА МНОГОЯДЕРНОМ ПРОЦЕССОРЕ
ОБОБЩЕННОГО МЕТОДА МИНИМАЛЬНЫХ НЕВЯЗОК
ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ДВУМЕРНЫХ ПАРАБОЛИЧЕСКИХ
УРАВНЕНИЙ ГЕМОДИНАМИКИ»**

Луцык Даниил Васильевич

Научный руководитель – доктор физ.-мат. наук профессор
Лиходед Н. А.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 45 с., 16 рис., 3 приложения, 5 источников.

МЕТОД ОБОБЩЕННЫХ МИНИМАЛЬНЫХ НЕВЯЗОК, ГЕМОДИНАМИКА, OPENMP, ОРТОГОНАЛИЗАЦИЯ АРНОЛЬДИ, ВРАЩЕНИЯ ГИВЕНСА, БЛОЧНО-ТРЕХДИАГОНАЛЬНАЯ МАТРИЦА, ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ.

Объект исследования – метод обобщенных минимальных невязок, OpenMP.

Предметом исследования является метод решения системы уравнений с блочно-трехдиагональной матрицей для двумерных параболических уравнений гемодинамики.

Цель исследования – разработка и реализация последовательного и параллельного алгоритма, анализ эффективности метода обобщенных минимальных невязок.

Методами исследования являются разработка алгоритма обобщенного метода минимальных невязок, параллельные вычисления, вычислительные эксперименты.

В результате работы был успешно разработан алгоритм обобщенных минимальных невязок для двумерных параболических уравнений гемодинамики, адаптирован для параллельного выполнения, проведены вычислительные эксперименты.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: использованные материалы и результаты дипломной работы являются достоверными. Работа выполнена самостоятельно.

Область возможного практического применения: Моделирование кровотока в сосудах, биомедицинские симуляции, численное решение параболических уравнений в инженерных и физических приложениях.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа, 45 с., 16 рыс., 3 дадаткі, 5 крыніц.

МЕТАД АБАГУЛЕННЫХ МІНІМАЛЬНЫХ НЕСУПАДЗЕННЯЎ, ГЕМАДЫНАМІКА, OPENMP, АРТАГАНАЛІЗАЦЫЯ АРНОЛЬДЗІ, ВАРОТЫ ГІВЕНСА, БЛОЧНА-ТРЫДЫЯГАНАЛЬНАЯ МАТРЫЦА, ПАРАЛЕЛЬНАЕ ВЫКАНАННЕ.

Аб'ект даследавання – метада абагуленых мінімальных несупадзенняў, OpenMP.

Прадмет даследавання – метада вырашэння сістэмы раўнанняў з блочна-трыдыяганальнай матрыцай для двухмерных парабалічных раўнанняў гемадынамікі.

Мэта даследавання – распрацоўка і рэалізацыя паслядоўнага і паралельнага алгарытмаў, аналіз эфектыўнасці метада абагуленых мінімальных несупадзенняў.

Метады даследавання – распрацоўка алгарытма, паралельныя вылічэнні, вылічальныя эксперыменты.

Вынікі – паспяхова распрацаваны і адаптаваны да паралельнага выканання алгарытм GMRES для двухмерных парабалічных раўнанняў гемадынамікі, праведзены вылічальныя эксперыменты.

Даставернасць – усе матэрыялы і вынікі дыпломнай работы з'яўляюцца дакладнымі. Работа выканана самастойна.

Сфера практычнага прымянення – мадэляванне крывацёку, біямедыцынскія сімуляцыі, лікавае вырашэнне парабалічных раўнанняў у інжынерных і фізічных задачах.

ANNOTATION

Diploma work, 45p., 16 ill., 3 appendices, 5 sources.

GENERALIZED MINIMAL RESIDUAL METHOD, HEMODYNAMICS, OPENMP, ARNOLDI ORTHOGONALIZATION, GIVENS ROTATIONS, BLOCK TRIDIAGONAL MATRIX, PARALLEL COMPUTING.

Object of the research – Generalized Minimal Residual Method (GMRES), OpenMP.

Subject of the research – The method for solving systems of equations with a block tridiagonal matrix arising from two-dimensional parabolic hemodynamic equations.

Research aim – Development and implementation of sequential and parallel GMRES algorithms and analysis of their efficiency.

Research methods – Algorithm development, parallel computing using OpenMP, computational experiments.

Research results – A GMRES algorithm was successfully developed and adapted for parallel execution. Computational experiments were carried out to evaluate performance.

Reliability – All materials and results presented in the thesis are reliable. The work was completed independently.

Practical application – Blood flow modeling, biomedical simulations, numerical solution of parabolic equations in engineering and physics.