

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
Кафедра компьютерных технологий и систем

Аннотация к дипломной работе

**«АЛГОРИТМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВЕКТОРНЫХ ЦИФРОВЫХ ПОЛЕЙ»**

Козлов Владислав Дмитриевич

Научный руководитель – профессор кафедры КТС, доктор физ.-мат. наук,
профессор Таранчук В. Б.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа содержит: 52 страницы, 37 иллюстраций (рисунков), 16 используемых источников.

Ключевые слова: Wolfram Mathematica, визуализация, векторные поля, скалярные поля, параллельные вычисления, цунами, уравнение в частных производных

Объектом исследования являются векторный поля – их математическая модель, формирование, преобразование, интерполяция и визуализация в 2D и 3D графике, а также их применение для моделирования динамических физических процессов.

Целью дипломной работы является разработка, формирование и визуализации векторных полей с использованием Wolfram Mathematica и JavaFX, оптимизация вычислительных процессов с применением параллельных вычислений. Так же моделирование динамических процессов, демонстрируемое на примере волновых моделей, таких как цунами.

В результате исследования проведено сравнение формирования векторного поля с использованием Wolfram Mathematica и Java. В системе компьютерной алгебры проведён сравнительный анализ параллельных алгоритмов, что позволило ускорить обработку данных. С помощью Wolfram Mathematica смоделировано и визуализировано векторное поле цунами.

Область применения: математическое моделирование физических процессов и динамических систем, прогнозирование и анализ природных явлений.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца змяшчае: 52 старонкі, 37 ілюстрацый (малюнкаў), 16 выкарыстаных літаратурных крыніц.

Ключавыя словы: Wolfram Mathematica, візуалізацыя, вектарныя палі, скалярныя палі, паралельныя вылічэнні, цунамі, раўнанне з частковымі вытворнымі.

Аб'ект даследавання: вектарныя палі – іх матэматычная мадэль, фарміраванне, пераўтварэнне, інтэрпаляцыя і візуалізацыя ў 2D і 3D графіцы, а таксама іх прымяненне для мадэлявання дынамічных фізічных працэсаў.

Мэта дыпломнай працы: распрацоўка, фарміраванне і візуалізацыя вектарных палёў з выкарыстаннем Wolfram Mathematica і JavaFX, аптымізацыя вылічальных працэсаў з прымяненнем паралельных вылічэнняў. Таксама мадэляванне дынамічных працэсаў, дэманстраванае на прыкладзе хвалявых мадэляў, такіх як цунамі.

Вынік даследавання: праведзена параўнанне фарміравання вектарнага поля з выкарыстаннем Wolfram Mathematica і Java. У сістэме камп'ютарнай алгебры здзейснены параўнаўчы аналіз паралельных алгарытмаў, што дазволіла паскорыць апрацоўку дадзеных. З дапамогай Wolfram Mathematica змадэлявана і візуалізавана цунамі.

Сфера прымянення: матэматычнае мадэляванне фізічных працэсаў і дынамічных сістэм, прагназаванне і аналіз прыродных з'яў.

ANNOTATION

Diploma work contains: 52 pages, 37 illustrations (figures), 16 references.

Keywords: Wolfram Mathematica, visualization, vector fields, scalar fields, parallel computing, tsunamis, partial differential equations.

Object of study: The focus of the research is on vector fields – their mathematical models, formation, transformation, interpolation, and visualization in 2D and 3D graphics, as well as their application in modeling dynamic physical processes.

Objective: The objective of the thesis is to develop, form, and visualize vector fields using Wolfram Mathematica and JavaFX, optimizing computational processes through parallel computing. Also, modeling dynamic processes demonstrated using wave models such as tsunamis.

Result: The study involved a comparison of the formation of vector fields using Wolfram Mathematica and Java. Within the computer algebra system, a comparative analysis of parallel algorithms was performed, which accelerated data processing. Tsunamis were modeled and visualized using Wolfram Mathematica.

Field of application: Mathematical modeling of physical processes and dynamic systems, prediction, and analysis of natural phenomena.