

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ**

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И
ИНФОРМАТИКИ**

Кафедра компьютерных технологий и систем

Аннотация к дипломной работе

**Алгоритмические, структурные, технологические решения
разреженных недоопределенных линейных систем с матрицей
инцидентности мультиграфа**

Малявко Александра Витальевна

Научный руководитель – кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры КТС
Л. А. Пилипчук

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа — 44 с., 9 рис., 16 таблиц, 3 приложения, 14 источников.

Ключевые слова: РАЗРЕЖЕННЫЕ НЕДООПРЕДЕЛЁННЫЕ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ, МАТРИЦА ИНЦИДЕНТНОСТИ, ОПОРА ГРАФА, ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ВЕКТОРЫ, ДЕКОМПОЗИЦИЯ, ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ НЕОДНОРОДНЫЕ ЗАДАЧИ ПОТОКОВОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

Объект исследования — алгоритмы и технологии решения разреженных систем линейных алгебраических уравнений, алгоритмы декомпозиции в линейных неоднородных задачах потокового программирования.

Цель работы — разработка и применение эффективных алгоритмов и технологий декомпозиции для решения разреженных систем линейных алгебраических уравнений с матрицей инцидентности мультиграфа, а так же в линейных неоднородных задачах потокового программирования.

Методы исследования — методы разреженного численного анализа, линейной алгебры, аппарата теории графов, теории алгоритмов, теории потоков, методы оптимизации.

В результате — разработаны эффективные алгоритмы и технологии декомпозиции для решения разреженных систем линейных алгебраических уравнений с матрицей инцидентности мультиграфа, приводится пример их применения. Рассмотрено приложение алгоритмов в линейных неоднородных задачах потокового программирования. Приводится реализация решения в системе компьютерной алгебры *Wolfram Mathematica*.

Область применения — решение разреженных систем линейных алгебраических уравнений больших размерностей с применением декомпозиции, решение линейных неоднородных задач потокового программирования.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца — 44 с., 9 мал., 16 табліц, 3 дадаткі, 14 крыніц.

Ключавыя словы: РАЗРЭДЖАНЫЯ НЕДААЗНАЧАЛЬНЫЯ СІСТЭМЫ ЛІНІЙНЫХ АЛГЕБРАІЧНЫХ РАЎНАННЯЎ, МАТРЫЦА ІНЦЫДЭНТНАСЦІ, АПОРА ГРАФА, ХАРАКТАРЫСТЫЧНЫЯ ВЕКТАРЫ, ДЭКАМПАЗІЦЫЯ, ЭКСТРЭМАЛЬНЫЯ НЕАДНАСТАЙНЫЯ ЗАДАЧЫ ПАТОКАВАГА ПРАГРАМАВАННЯ.

Аб’ект даследавання — алгарытмы і тэхналогіі рашэння разрэджаных сістэм лінейных алгебраічных ураўненняў, алгарытмы дэкампазіцыі ў лінейных неаднародных задачах патокавага праграмавання.

Мэта работы — распрацоўка і ўжыванне эфектыўных алгарытмаў і тэхналогій дэкампазіцыі для рашэння разрэджаных сістэм лінейных алгебраічных раўнанняў з матрыцай інцыдэнтнасці мультыграфа, а гэтак жа ў лінейных неаднародных задачах патокавага праграмавання.

Метады даследавання — метады разрэджанага лікавага аналізу, лінейнай алгебры, апарата тэорыі графаў, тэорыі алгарытмаў, тэорыі патокаў, метады аптымізацыі.

У выніку — распрацаваны эфектыўныя алгарытмы і тэхналогіі дэкампазіцыі для рашэння разрэджаных сістэм лінейных алгебраічных раўнанняў з матрыцай інцыдэнтнасці мультыграфа, прыводзіцца прыклад іх прымянення. Разгледжана прыкладанне алгарытмаў у лінейных неаднародных задачах патокавага праграмавання. Прыводзіцца рэалізацыя рашэння ў сістэме кампутарнай алгебры *Wolfram Mathematica*.

Вобласць прымянення — рашэнне разрэджаных сістэм лінейных алгебраічных раўнанняў вялікіх размернасцей з ужываннем дэкампазіцыі, рашэнне лінейных неаднародных задач патокавага праграмавання.

ABSTRACT

Diploma — 44 p., 9 img., 16 tables, 3 appendices, 14 sources.

Keywords: SPARSE UNDERDETERMINED SYSTEMS OF LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS, INCIDENCE MATRIX, GRAPH SUPPORT, CHARACTERISTIC VECTORS, DECOMPOSITION, EXTREMAL INHOMOGENEOUS PROBLEMS OF FLOW PROGRAMMING.

The object of study — algorithms and technologies for solving sparse systems of linear algebraic equations, decomposition algorithms in linear inhomogeneous flow programming problems.

The purpose of the work — development and application of efficient decomposition algorithms and technologies for solving sparse systems of linear algebraic equations with a multigraph incidence matrix, as well as in linear non-homogeneous problems of flow programming.

The research methods — methods of sparse numerical analysis, linear algebra, apparatus of graph theory, theory of algorithms, flow theory, optimization methods.

As a result — effective decomposition algorithms and technologies for solving sparse systems of linear algebraic equations with a multigraph incidence matrix have been developed, and an example of their application is given. The application of algorithms in linear inhomogeneous problems of flow programming is considered. The implementation of the solution in the computer algebra system *Wolfram Mathematica* is given.

Scope of application — solving sparse systems of linear algebraic equations of large dimensions using decomposition, solving linear non-homogeneous problems of flow programming.