

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра дискретной математики и алгоритмики

Аннотация к магистерской диссертации

«Задача моделирования и оценки транспортных потоков и ее приложения»

Романчук Марина Павловна

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры компьютерных технологий и систем ФПМИ Пилипчук Л. А.

Минск, 2023

Реферат

Магистерская диссертация, 62 страницы, 23 рисунка, 12 таблиц, 19 источников.

Ключевые слова: РАЗРЕЖЕННАЯ СИСТЕМА ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ, ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ЦИКЛ, КОРНЕВОЕ ДЕРЕВО, ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ, ОПОРНЫЙ ПОТОК, ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ВЕКТОРЫ, ДЕКОМПОЗИЦИЯ, СЕНСОР, ОБОЗРЕВАЕМЫЙ УЗЕЛ, МУЛЬТИПОТОК, МУЛЬТИГРАФ.

Объектом исследования являются модели и методы оценки потоков, алгоритмы и технологии решения разреженных систем линейных алгебраических уравнений.

Предметом исследования является анализ методов разреженного численного анализа, линейной алгебры, аппарата теории графов, теории алгоритмов, теории потоков, методов оптимизации.

Целью работы является разработка и применение эффективных алгоритмов и технологий в задачах математического моделирования процессов оценки потоков, решение задач оптимального расположения сенсоров для оценки транспортных потоков в сетях.

В ходе работы был приведен пример построения оптимального решения задачи оценки потока на ненаблюдаемой части сети с минимальной мощностью множества обозреваемых узлов. Смоделирован процесс оценки мультипотока и рассмотрен пример локализации специальных программируемых устройств в узлах мультиграфа. На языке программирования R реализован алгоритм декомпозиции для решения задачи оценки транспортных потоков.

Полученный результат можно использовать для решения разреженных систем линейных алгебраических уравнений больших размерностей методом декомпозиции, для решения линейных неоднородных задач потокового программирования и задач оценки транспортных потоков.

Abstract

Master thesis, 62 pages, 23 figures, 12 tables, 19 resources.

Keywords: SPARSE SYSTEM OF LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS, FUNDAMENTAL CYCLE, ROOT TREE, FUNDAMENTAL CUT, REFERENCE FLOW, CHARACTERISTIC VECTORS, DECOMPOSITION, SENSOR, OBSERVABLE NODE, MULTIFLOW, MULTIGRAPH.

The object of research is models and methods for estimating flows, algorithms and techniques for solving sparse systems of linear algebraic equations.

The subject of study is the analysis of the method of sparse numerical analysis, linear algebra, graph theory, theory of algorithms, flow theory, optimization methods

The aim of this work is to develop effective algorithms and technologies in mathematical modeling of flow estimation processes, solving the problems of optimal location of sensors to estimate traffic flows in networks.

During the study, an example of constructing an optimal solution to the flow estimation problem on the unobservable part of the network with minimal power of the set of observed nodes was given. The process of multithreading estimation was modeled and an example of localization of special programmable devices in the nodes of the multigraph was considered. The decomposition algorithm for solving the traffic flow estimation problem was implemented in the R programming language.

The result can be used to solve sparse systems of linear algebraic equations of large dimensions by decomposition method, to solve linear inhomogeneous problems of stream programming and the problem of estimating traffic flows.