

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
Кафедра дискретной математики и алгоритмики

Аннотация к дипломной работе

«Задача поиска многопродуктового потока в сети»

Адаменко Владислав Викторович

Научный руководитель – заведующий кафедрой дискретной математики и алгоритмики, доктор физико-математических наук, профессор Котов В. М.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа содержит 39 страниц, 2 рисунка, 9 таблиц, 11 использованных источников.

Ключевые слова: МНОГОПРОДУКТОВЫЙ ПОТОК, ЛАГРАНЖЕВА РЕЛАКСАЦИЯ, АКТИВНОЕ МНОЖЕСТВО, ПРОКСИМАЛЬНЫЙ МЕТОД, ДЕЙКСТРА, ГРАФ, ОПТИМИЗАЦИЯ, ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА, СЕТЬ, ДВОЙСТВЕННАЯ ЗАДАЧА, СОЛВЕР.

Объект исследования — направленный граф, моделирующий многотоварную транспортную сеть.

Цель работы — разработка и анализ эффективного вычислительного алгоритма для поиска потоков минимальной стоимости, сочетающего проксимальные методы и стратегию управления активным множеством.

Методы или методология проведения работы — применение лагранжевой и частичной лагранжевой релаксации, специализированных версий алгоритма Дейкстры для разреженных графов, численные методы оптимизации.

Полученные результаты и их новизна — оригинальный алгоритм, улучшающий сходимость и точность в задачах оптимизации сетевых потоков; экспериментальное подтверждение эффективности на различных типах графов (решётках, полных, планарных).

Степень внедрения и рекомендации по внедрению — алгоритм рекомендован к применению в задачах логистики, телекоммуникаций и распределения ресурсов; требует дальнейшей адаптации для конкретных прикладных областей.

Подтверждение достоверности материалов и результатов дипломной работы, самостоятельности её выполнения — все результаты подтверждены сравнительными расчётами с открытыми солверами (CBC, GLPK) и численными экспериментами; работа выполнена самостоятельно, о чём свидетельствуют уникальные разработки и согласованные с научным руководителем этапы исследования.

Область возможного практического применения — построение маршрутов и распределение потоков в логистических и телекоммуникационных сетях, планирование перевозок, моделирование и оптимизация сетей поставок, проектирование интеллектуальных транспортных систем.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца змяшчае 39 старонак, 2 ілюстрацыі, 9 табліц, 11 выкарыстаных крыніц.

Ключавыя словы: ШМАГАПРАДУКТОВЫ ПАТОК, РЭЛАКСАЦЫЯ ЛАГРАНЖА, АКТЫЎНАЕ МНОЖЫЦТВА, ПРАКСІМАЛЬНЫ МЕТАД, ДЭЙКСТРА, ГРАФ, АПТЫМІЗАЦЫЯ, ТРАНСПАРТНАЯ ЗАДАЧА, СЕТКА, ДУАЛЬНАЯ ЗАДАЧА, СОЛВЕР.

Аб'ект даследавання — накіраваны граф, які мадэлюе шматтаварную транспартную сетку.

Мэта працы — распрацоўка і аналіз эфектыўнага вылічальнага алгарытму для пошуку патокаў мінімальнай кошту, які камбінуе праксімальныя метады і стратэгію кіравання актыўным мноствам.

Метады або метадалогія правядзення працы — ужыванне лагранжавай і частковай лагранжавай рэлаксацыі, спецыялізаваных версій алгарытму Дэйкстры для разраджаных графаў, лікавыя метады аптымізацыі.

Атрыманыя вынікі і іх навізна — арыгінальны алгарытм, які паляпшае збегнасць і дакладнасць у задачах аптымізацыі сеткавых патокаў; эксперыментальнае пацвярджэнне эфектыўнасці на розных тыпах графаў (рашотках, поўных, планарных).

Ступень укаранення і рэкамендацыі па ўкараненні — алгарытм рэкамендаваны да прымянення ў задачах лагістыкі, тэлекамунікацый і размеркавання рэсурсаў; патрабуе далейшай адаптацыі для канкрэтных прыкладных абласцей.

Пацвярджэнне давернасці матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы, самастойнасці яе выканання — усе вынікі пацверджаны параўнальнымі разлікамі з адкрытымі рашальнікамі (CBC, GLPK) і лікавымі эксперыментамі; праца выканана самастойна, пра што сведчаць унікальныя распрацоўкі і ўзгодненыя з навуковым кіраўніком этапы даследавання.

Сфера магчымых практычных ужыванняў — пабудова маршрутаў і размеркаванне патокаў у лагістычных і тэлекамунікацыйных сетках, планаванне перавозак, мадэляванне і аптымізацыя ланцужкоў паставак, праектаванне інтэлектуальных транспартных сістэм.

ANNOTATION

The diploma thesis consists of 39 pages, 2 figures, 9 tables, 11 references.

Keywords: MULTICOMMODITY FLOW, LAGRANGIAN RELAXATION, ACTIVE SET, PROXIMAL METHOD, DIJKSTRA, GRAPH, OPTIMIZATION, TRANSPORTATION PROBLEM, NETWORK, DUAL PROBLEM, SOLVER.

Object of study — a directed graph modeling a multicommodity transportation network.

Work objective — development and analysis of an efficient computational algorithm for finding minimum-cost flows, combining proximal methods and active set management strategy.

Methods or methodology — application of Lagrangian and partial Lagrangian relaxation, specialized versions of Dijkstra's algorithm for sparse graphs, numerical optimization methods.

Obtained results and their novelty — an original algorithm improving convergence and accuracy in network flow optimization problems; experimental confirmation of effectiveness on various graph types (grids, complete, planar).

Implementation degree and recommendations — the algorithm is recommended for applications in logistics, telecommunications and resource allocation; requires further adaptation for specific applied domains.

Confirmation of reliability and independent execution — all results are verified by comparative calculations with open solvers (CBC, GLPK) and numerical experiments; the work was performed independently, as evidenced by unique developments and research stages coordinated with the scientific supervisor.

Area of potential practical application — routing and flow distribution in logistics and telecommunication networks, transportation planning, supply chain modeling and optimization, design of intelligent transportation systems.