

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра дискретной математики и алгоритмики

Аннотация к дипломной работе

«Разработка методов отказоустойчивости в оптоволоконных сетях»

Костяной Андрей Анатольевич

Научный руководитель – профессор, заведующий кафедры дискретной математики и алгоритмики ФПМИ Котов В. М.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 35 страниц, 4 таблицы, 7 источников.

Ключевые слова: ОПТОВОЛОКОННЫЕ СЕТИ, РЕГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛА, КРАТЧАЙШИЕ ПУТИ, НЕПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ МАРШРУТЫ, КОМБИНАТОРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ, ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ, C++.

Объект исследования является процесс маршрутизации и размещения регенераторов в оптоволоконных сетях с учётом требований к качеству сигнала и отказоустойчивости.

Предметом исследования являются методы и алгоритмы поиска на графах, а также эвристические алгоритмы поиска локальных оптимумов.

Целью работы является разработка и анализ эффективных алгоритмов для нахождения кратчайших путей с минимальным количеством регенераторов, а также пар непересекающихся путей для обеспечения отказоустойчивости оптических сетей.

Методами исследования являются алгоритмы поиска на графах.

Полученные результаты и их новизна: проанализированы существующие подходы к решению задачи оптимального размещения регенераторов, выявлены их преимущества и недостатки, определены ключевые критерии эффективности разрабатываемых алгоритмов. Предложены и реализованы пять различных методов. Каждый из методов адаптирован для учёта физических ограничений оптического сигнала и необходимости регенерации при превышении максимально допустимого расстояния передачи.

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

Областью возможного практического применения является проектирование и оптимизация высоконадёжных оптоволоконных сетей для телекоммуникационных компаний, центров обработки данных и критической инфраструктуры.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 35 старонак, 4 табліцы, 7 крыніц.

Ключавыя словы: ОПТАВАЛАКНОВЫЯ СЕТКІ, РЕГЕНЕРАТАРЫ СІГНАЛУ, КАРОТКІЯ ШЛЯХУ, НЕПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ МАРШРУТЫ, КАМБІНАТОРНЫЯ АПТЫМІЗАЦЫЯ, АДМОВАЎСТОЙЛІВАСЦЬ, C++.

Аб'ектам даследавання з'яўляецца праблема вызначэння наяўнасці атручвання ў не даверанам наборы дадзеных для трэніроўкі мадэляў машыннага навучання.

Прадметам даследавання з'яўляюцца працэс маршрутызацыі і размяшчэння рэгенератараў ў оптавалакновых сетках з улікам патрабаванняў да якасці сігнала і адмоваўстойлівасці.

Мэтай даследавання з'яўляецца метады і алгарытмы пошуку на графах, а таксама эўрыстычныя алгарытмы пошуку лакальных оптымумаў.

Метадамі даследавання з'яўляюцца алгарытмы пошуку на графах.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: прааналізаваны існуючыя падыходы да вырашэння задачы аптымальнага размяшчэння рэгенератараў, выяўлены іх перавагі і недахопы, вызначаны ключавыя крытэрыі эфектыўнасці распрацоўваных алгарытмаў. Прапанаваны і рэалізаваны пяць розных метадаў. Кожны з метадаў адаптаваны для ўліку фізічных абмежаванняў аптычнага сігнала і неабходнасці рэгенерацыі пры перавышэнні максімальна дапушчальнага адлегласці перадачы.

Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: выкарыстаныя матэрыялы і вынікі дыпломнай працы з'яўляюцца дакладнымі. Праца выканана самастойна.

Вобласцю магчымага практычнага прымянення з'яўляецца з'яўляецца праектаванне і аптымізацыя высоканадзежных оптавалакновых сетак для тэлекамунацыйных кампаній, цэнтраў апрацоўкі дадзеных і крытычнай інфраструктуры.

ANNOTATION

Diploma work, 35 pages, 4 tables, 7 sources.

Keywords: FIBER-OPTIC NETWORKS, SIGNAL REGENERATORS, SHORTEST PATHS, DISJOINT ROUTES, COMBINATORIAL OPTIMIZATION, FAULT TOLERANCE, C++.

The object of the research is the process of routing and placing regenerators in fiber-optic networks, taking into account the requirements for signal quality and fault tolerance.

The subject of the research is graph search methods and algorithms, as well as heuristic algorithms for finding local optima.

The purpose of the research is to develop and analyze effective algorithms for finding shortest paths with a minimum number of regenerators, as well as pairs of disjoint paths to ensure fault tolerance of optical networks.

Methods of research are graph search algorithms.

The results of the work and their novelty: the existing approaches to solving the problem of optimal placement of regenerators are analyzed, their advantages and disadvantages are identified, and key criteria for the effectiveness of the algorithms being developed are determined. Five different methods have been proposed and implemented. Each of the methods is adapted to take into account the physical limitations of the optical signal and the need for regeneration when exceeding the maximum allowable transmission distance.

Authenticity of the materials and results of the diploma work: the materials used and the results of the thesis are reliable. The work was done independently.

Recommendations on the usage: design and optimization of highly reliable fiber-optic networks for telecommunications companies, data centers, and critical infrastructure.