

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра дискретной математики и алгоритмики

Аннотация к дипломной работе

«Сложность распознавания жёсткости графа»

Наумов Роман Дмитриевич

Научный руководитель – доцент кафедры дискретной математики и алгоритмики ФПМИ Бенедиктович В. И.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 39 страниц, 1 таблица, 8 иллюстраций, 1 листинг, 9 источников.

Ключевые слова: ЖЁСТКОСТЬ, ДРЕВЕСНАЯ ДЕКОМПОЗИЦИЯ, ДРЕВЕСНАЯ ШИРИНА, ГАМИЛЬТОНОВОСТЬ, ХОРДАЛЬНЫЙ ГРАФ, РЕГУЛЯРНЫЙ ГРАФ, ПЛАНАРНЫЙ ГРАФ, ФАКТОР.

Объект исследования является задача определения сложности распознавания жёсткости для различных классов графов.

Предметом исследования являются методы и алгоритмы распознавания жёсткости графа.

Целью работы является обзор текущего состояния исследований по теме жёсткости графов. Реализация алгоритма для распознавания жёсткости графа.

Методами исследования являются системный подход, изучение соответствующей литературы и электронных источников, постановка задачи и её решение..

Полученные результаты и их новизна: изучена литература, связанная с жёсткостью и другими свойствами графов. Рассмотрены классы графов, для которых есть полиномиальный алгоритм нахождения жёсткости, а также открытые проблемы в этой области. Собрана информация о связи жёсткости с гамильтоновостью для разных классов графов. Изучены особенности распознавания жёсткости в регулярных графах и приведены некоторые примеры доказательств NP-трудности распознавания жёсткости. Разобран и реализован алгоритм поиска жёсткости в графах с ограниченной древесной шириной на языке C++, а также разобран алгоритм поиска древесной ширины и древесной декомпозиции с минимальной шириной.

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

Областью возможного практического применения является исследования применимых на практике свойств графов.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 39 старонак, 1 табліца, 8 ілюстрацый, 1 лістынг, 9 крыніц.

Ключавыя словы: КАЛЯНАСЦЬ, ДРАЎНЯНАЯ ДЭКАМПАЗІЦЫЯ, ДРАЎНЯНАЯ ШЫРЫНА, ГАМІЛЬТАНАВАСЦЬ, ХАРДАЛЬНЫ ГРАФ, РЕГУЛЯРНЫ ГРАФ, ПЛАНАРНЫ ГРАФ, ФАКТАР.

Аб'ектам даследавання з'яўляецца задача вызначэння складанасці распазнання калянасці для розных класаў графаў.

Прадметам даследавання з'яўляюцца метады і алгарытмы вызначэння калянасці графа.

Мэтай даследавання з'яўляецца агляд сучаснага стану даследаванняў па тэме калянасці графаў. Рэалізацыя алгарытму для распазнання калянасці графа.

Метадамі даследавання з'яўляюцца сістэмны падыход, вывучэнне адпаведнай літаратуры і электронных крыніц, пастаноўка задачы і яе вырашэнне.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: вывучана літаратура, звязаная з калянасцю і іншымі свойствамі графаў. Разгледжаны класы графаў, для якіх ёсць паліномны алгарытм знаходжання калянасці, а таксама адкрытыя праблемы ў гэтай галіне. Сабрана інфармацыя аб сувязі калянасці з гамільтанавасцю для розных класаў графаў. Вывучаны асаблівасці распазнання калянасці ў рэгулярных графах і прыведзены некаторыя прыклады доказаў NP-цяжкасці распазнання калянасці. Разабраны і рэалізаваны алгарытм апісання калянасці ў графах з абмежаванай драўнянай шырынёй на мове C++, а таксама разабраны алгарытм пошуку драўнянай шырыні і драўнянай дэкампазіцыі з мінімальнай шырынёй.

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

Вобласцю магчымага практычнага прымянення з'яўляецца даследаванні ўласцівасцей графаў, якія магчыма прымяніць на практыцы.

ANNOTATION

Diploma work, 39 pages, 1 table, 8 illustrations, 1 listing, 9 sources.

Keywords: TOUGHNESS, TREE DECOMPOSITION, TREewidth, HAMILTONIANITY, CHORDAL GRAPH, REGULAR GRAPH, PLANAR GRAPH, FACTOR.

The object of the research is the problem of determining the complexity of recognizing toughness for different classes of graphs.

The subject of the research is methods and algorithms of recognizing toughness of graph.

The purpose of the research is an overview of the current state of research on graph toughness. Implementation of an algorithm for recognizing graph toughness.

Methods of research are a systematic approach, studying relevant literature and electronic sources, setting the problem and solving it.

The results of the work and their novelty: the literature related to toughness and other properties of graphs was studied. The classes of graphs for which there is a polynomial algorithm for finding toughness are considered, as well as open problems in this area. The features in regular graphs are studied and some examples of proofs of NP-hardness of recognition of toughness are given. Information on the relationship between toughness and hamiltonianity for different classes of graphs is collected. The algorithm for detecting toughness in graphs with limited treewidth in C++ is analyzed and implemented.

Authenticity of the materials and results of the diploma work: the materials used and the results of the diploma work are authentic. The work has been put through independently.

Recommendations on the usage: research into practical properties of graphs.