

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра информационных систем управления

Аннотация к дипломной работе

**«Исследование алгоритмических и структурных свойств
окрестностных множеств в графах»**

Орлович Алексей Юрьевич

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор кафедры
информационных систем управления ФПМИ Краснопрошин В. В.

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 44 страницы, 22 иллюстрации, 1 таблица, 16 источников.

Ключевые слова: ГРАФ, ГИПЕРГРАФ, ДОМИНИРУЮЩЕЕ МНОЖЕСТВО, ВЕРШИННОЕ ПОКРЫТИЕ, ОКРЕСТНОСТНОЕ МНОЖЕСТВО, НЕЗАВИСИМОЕ ОКРЕСТНОСТНОЕ МНОЖЕСТВО, СОВЕРШЕННОЕ ОКРЕСТНОСТНОЕ МНОЖЕСТВО, ОКРЕСТНОСТНОЕ ЧИСЛО, NP-ПОЛНАЯ ЗАДАЧА, ПРИБЛИЖЁННЫЙ АЛГОРИТМ.

Объект исследования: окрестностные множества в графах и их разновидности – независимые и совершенные окрестностные множества.

Цель работы: исследование структурных свойств окрестностных множеств в графах, получение нижних и верхних оценок на окрестностное число графа, установление сложности задач оптимизации и распознавания, связанных с понятием окрестностного множества, разработка приближённых алгоритмов нахождения наименьших окрестностных множеств.

Результат: установлены структурные свойства наименьших окрестностных множеств и некоторых их разновидностей в графах, получены нижние и верхние оценки на окрестностное число графа в терминах порядка графа и максимальной степени его вершин, доказана NP-полнота задач существования в графе независимого и совершенного окрестностных множеств, предложен $(\lfloor \ln(n + m) \rfloor + 1)$ -приближённый алгоритм для оптимизационной задачи о наименьшем окрестностном множестве, где n и m – соответственно число вершин и число рёбер входного графа.

Методы исследования: методы теории графов и теории вычислительной сложности.

Область применения: теория графов, проектирование сетей беспроводной связи.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа, 44 старонкі, 22 ілюстрацыі, 1 табліца, 16 крыніц.

Ключавыя словы: ГРАФ, ГІПЕРГРАФ, ДАМІНУЮЧАЕ МНОСТВА, ВЯРШЫННАЕ ПАКРЫЦЦЁ, НАВАКОЛЬНАЕ МНОСТВА, НЕЗАЛЕЖНАЕ НАВАКОЛЬНАЕ МНОСТВА, ПОЎНАЕ НАВАКОЛЬНАЕ МНОСТВА, НАВАКОЛЬНЫ ЛІК, NP-ПОЎНАЯ ЗАДАЧА, ПРЫБЛІЖАНЫ АЛГАРЫТМ.

Аб’ект даследавання: навакольныя мноства ў графах і іх разнавіднасці – незалежныя і поўныя навакольныя мноства.

Мэта работы: даследаванне структурных уласцівасцей навакольных мностваў у графах, атрыманне ніжніх і верхніх ацэнак на навакольны лік графа, устанаўленне складанасці задач аптымізацыі і распазнавання, звязаных з паняццем нававольнага мноства, распрацоўка прыбліжаных алгарытмаў знаходжання найменшых нававольных мностваў.

Рэзультат: вызначаны структурныя ўласцівасці найменшых нававольных мностваў і некаторых з іх разнавіднасцей у графах, атрыманы ніжнія і верхнія ацэнкі на нававольны лік графа ў тэрмінах парадку графа і максімальнай ступені яго вяршыняў, даказана NP-паўната задач існавання ў графе незалежнага і поўнага нававольнага мноства, прапанаваны $(\lfloor \ln(n + m) \rfloor + 1)$ -прыбліжаны алгарытм для аптымізацыйнай задачы аб найменшым нававольным мностве, дзе n і m – адпаведна лік вяршыняў і лік рэбраў уваходнага графа.

Метады даследавання: метады тэорыі графаў і тэорыі вылічальнай складанасці.

Галіна прымянення: тэорыя графаў, праектаванне сетак бесправадной сувязі.

ABSTRACT

Diploma thesis, 44 pages, 22 figures, 1 table, 16 sources.

Keywords: GRAPH, HYPERGRAPH, DOMINATING SET, VERTEX COVER, NEIGHBORHOOD SET, INDEPENDENT NEIGHBORHOOD SET, PERFECT NEIGHBORHOOD SET, NEIGHBORHOOD NUMBER, NP-COMplete PROBLEM, APPROXIMATION ALGORITHM.

Object of research: neighborhood sets in graphs and their varieties – independent and perfect neighborhood sets.

Objective: study of structural properties of neighborhood sets in graphs, obtaining lower and upper bounds for the neighborhood number of a graph, establishing the complexity of optimization and recognition problems related to the concept of neighborhood set, developing approximate algorithms for finding the smallest neighborhood sets.

The result: the structural properties of the smallest neighborhood sets and some of their varieties in graphs are established, the lower and upper bounds for the neighborhood number of a graph in terms of the graph order and the maximum degree of its vertices are obtained, the NP-completeness of the problems of existence of independent and perfect neighborhood sets in a graph is proved, a $(\lfloor \ln(n+m) \rfloor + 1)$ -approximation algorithm for the optimization problem about the smallest neighborhood set is proposed, where n and m are the number of vertices and the number of edges of the input graph respectively.

Research methods: methods of graph theory and theory of computational complexity.

Field of application: graph theory, design of wireless networks.