

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра дискретной математики и алгоритмики

Аннотация к магистерской диссертации

**СЛОЖНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ЗАДАЧ, СВЯЗАННЫХ С
НЕЗАВИСИМОСТЬЮ И ДОМИНИРОВАНИЕМ В ГРАФАХ**

Ловеров Ярослав Анатольевич

Научный руководитель — кандидат физико-математических наук,
доцент Ю. Л. Орлович

2017

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация, 48 с., 10 рис., 1 табл., 23 источника.

ГРАФ, ДВУДОЛЬНЫЙ ГРАФ, КУБИЧЕСКИЙ ГРАФ, ПЛАНАРНЫЙ ГРАФ, ЧИСЛО НЕЗАВИСИМОСТИ, ЧИСЛО НЕЗАВИСИМОГО ДОМИНИРОВАНИЯ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ, NP-ПОЛНОТА, ПСЕВДОБУЛЕВА ФУНКЦИЯ, ПОЗИФОРМА, ГРАФ КОНФЛИКТОВ

Цель работы: установление вычислительной сложности задачи о наименьшем независимом доминирующем множестве в классе кубических планарных двудольных графов; установление связи задачи минимизации псевдобулевой функции на булевом кубе с задачей о наименьшем независимом доминирующем множестве.

Актуальность исследуемых задач обусловлена как внутренней логикой развития теории графов и комбинаторной оптимизации, так и потребностями практики, поскольку указанные задачи моделируют широкий спектр задач прикладного характера.

Объект исследования: независимые доминирующие множества в графах.

Методы исследования: методы теории графов и теории вычислительной сложности.

В работе получены следующие новые результаты:

1) установлена NP-полнота задачи о наименьшем независимом доминирующем множестве в классе кубических планарных двудольных графов (тем самым получен ответ на открытый вопрос, поставленный в статье «Independent dominating set problem revisited» журнала «Theoretical Computer Science» в 2015-м году)

2) предложена модель задач максимизации и минимизации псевдобулевых функций в терминах независимых доминирующих множеств некоторого специального графа (тем самым получен ответ на открытый вопрос, поставленный в статье «Weighted stability number of graphs and weighted satisfiability: The two facets of pseudo-Boolean optimization» журнала «Annals of Operations Research» в 2007-м году);

3) рассмотрен специальный класс позиформ, названных одноглавыми; для этого класса найдены полиномиальные алгоритмы нахождения наименьшего значения и точки минимума.

.

ABSTRACT

Master thesis, 48 p., 10 fig., 1 table, 23 ref.

GRAPH, BIPARTITE GRAPH, CUBIC GRAPH, PLANAR GRAPH, INDEPENDENCE NUMBER, INDEPENDENT DOMINATION NUMBER, COMPUTATIONAL COMPLEXITY, NP-COMPLETENESS, PSEUDO-BOOLEAN FUNCTION, POSIFORM, CONFLICT GRAPH

Goal of research is to establish the computational complexity of the independent dominating set problem within the class of cubic planar bipartite graphs; to draw a connection between the problem of minimization of a pseudo-boolean function and the independent dominating set problem.

The *relevance* of the problems under consideration is dictated by both the inner logic of the progress of graph theory and combinatorial optimization and practical requirements, since the aforementioned problems are used to model a wide spectrum of the problems of practice.

Objects of research are independent and dominating sets in graphs.

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

During the current research, the following new results were obtained:

1) it was shown that the independent dominating set problem in cubic planar graphs is NP-complete (which answers the open question, formulated in the article «Independent dominating set problem revisited» of the «Theoretical Computer Science» journal in 2015);

2) a model for the problems of maximizing and minimizing a pseudo-boolean function in terms of independent dominating sets of a certain graph was proposed (which answers the open question, formulated in the article «Weighted stability number of graphs and weighted satisfiability: The two facets of pseudo-Boolean optimization» of the «Annals of Operations Research» journal in 2007);

3) a special class of posiforms (which we named one-headed) was considered; polynomial-time algorithms for finding the minimum and the point of minimum within posiforms of this class were found.