

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра дискретной математики и алгоритмики**

Аннотация к дипломной работе

**«Независимые и совершенные окрестностные множества в  
графах»**

Румянцев Дмитрий Олегович

Научный руководитель – кандидат физ.-мат. наук Орлович Ю. Л.

Минск, 2018

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект, 30 с., 9 рисунков, 32 формулы, 9 источников.

НЕЗАВИСИМОЕ ОКРЕСТНОСТНОЕ МНОЖЕСТВО, СОВЕРШЕННОЕ ОКРЕСТНОСТНОЕ МНОЖЕСТВО,  $(K_4 - e)$ -СВОБОДНЫЙ ПЛАНАРНЫЙ КУБИЧЕСКИЙ ГРАФ, NP-ПОЛНОТА, NP-ТРУДНОСТЬ, ЗАДАЧА РАСПОЗНАВАНИЯ, ЭТАЛОННАЯ ЗАДАЧА.

*Объект исследования* – задачи распознавания, связанные с независимыми и совершенными окрестностными множествами графа.

*Цель работы* – изучить понятия независимого и совершенного окрестностного множества и связанные с ними параметры, исследовать временную сложность соответствующих задач распознавания в классе всех графов и классе  $K_4 - e$  свободных графов. Найти классы графов, для которых эти задачи полиномиально разрешимы.

В ходе работы изучены понятия независимого и совершенного окрестностного множества и связанные с ними параметры, введены соответствующие задачи распознавания, выбраны подходящие эталонные задачи, для которых построены полиномиальные сведения, изучены свойства  $K_4 - e$  свободных графов, рассмотрены классы графов, для которых поставленные задачи полиномиально разрешимы.

*Результатами* являются получение доказательств NP-полноты задач «Э Независимое окрестностное множество», «Э Совершенное окрестностное множество» в классе всех графов и в классе  $K_4 - e$  свободных графов, а также не рассмотренный ранее в литературе класс графов, для которых эти задачи полиномиально разрешимы.

*Областью применения* являются самые разные сферы человеческой жизни. В частности, задачи связанные с независимыми и доминирующими множествами, а также вершинными покрытиями, часто применяются при проектировании компьютерных сетей.

## ABSTRACT

Degree project, 30 pages, 9 figures, 32 formulas, 9 sources.

INDEPENDENT NEIGHBOURHOOD SET, PERFECT NEIGHBOURHOODSET,  $(K_4 - e)$ -FREE PLANAR CUBIC GRAPH, NP-COMPLETENESS, NP-HARDNESS, DECISION PROBLEM, SAMPLE PROBLEM.

*Object of research* – decision problems associated with independent and perfect neighborhood sets of the graph.

*Purpose* – studying the concepts of an independent and perfect neighborhood set and related parameters, investigating the time complexity of the corresponding decision problems in the class of all graphs and the class of  $K_4 - e$  free graphs. Finding classes of graphs for which these problems are polynomially solvable.

In the paper the concepts of an independent and perfect neighborhood set and related parameters are studied. The corresponding decision problems are introduced, and suitable sample problems are considered, for which we construct the polynomial reductions. The properties of  $K_4 - e$  free graphs are studied. Finally, previously explored classes of graphs for which stated decision problems can be solved in polynomial time are analyzed.

*The results* are the proofs of NP-completeness of the problems "∃ Independent neighborhood set", "∃ Perfect neighborhood set" in the class of all graphs and in the class of  $K_4 - e$  free graphs, as well as the class of graphs that previously hasn't been considered in the literature, for which said decision problems can be solved in polynomial time.

*The scope* of applications are various areas of human life. In particular, problems related to independent and dominant sets, as well as vertex covers, are often used in the design of computer networks.