Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0416U000043

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-01-2016

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Перетятько Анастасія Сергіївна

2. Peretiatko Anastasiia Serhiivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.05.02

Назва наукової спеціальності: Математичне моделювання та обчислювальні методи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 08-12-2015

Спеціальність за освітою: 8.04030201

Місце роботи здобувача: Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070758

Місцезнаходження: просп. Гагаріна, 8, м. Дніпро, 49005

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.052.02

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070758

Місцезнаходження: просп. Гагаріна, 8, м. Дніпро, 49005

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.29.19

Тема дисертації:

1. Напіввизначена оптимізація для розв'язування загальних квадратичних задач
2. Semidefinite optimization for solving general quadratic problems

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - задачі напіввизначеної оптимізації та методи їх розв'язування. Мета дослідження - обґрунтування збіжності та удосконалення напіввизначеного симплекс-методу для розв'язування задач напіввизначеної оптимізації, застосування та удосконалення напіввизначеної релаксації для розв'язування прикладних задач квадратичної оптимізації. Методи дослідження - при розв'язуванні поставлених задач використовувалася багатовимірна евклідова геометрія, опуклий аналіз, математичне моделювання, теорія та чисельні методи оптимізації. Для розв'язування загальних квадратичних задач використовувався метод напіввизначеної релаксації, точна квадратична регуляризація, напіввизначений симплекс-метод та прямо-двоїстий метод внутрішньої точки. Апаратура - персональний комп'ютер. Теоретичні і практичні результати - удосконалений напіввизначений симплекс-метод може бути використаний для розв'язування широкого кола практичних задач. Зокрема, задач кластеризації даних, розміщення датчиків у мережі, в алгоритмах калібрування фотокамер, для розфарбування графів та інших. Розроблене програмне забезпечення для

розв'язування задач напіввизначеної оптимізації реалізує прямо-двоїстий метод внутрішньої точки та напіввизначений симплекс-метод, ефективність яких перевірена за допомогою чисельних експериментів над задачами різної розмірності. Наукова новизна одержаних результатів полягає в обґрунтуванні та удосконаленні напіввизначеного симплекс-методу як альтернативи існуючим прямо-двоїстим методам внутрішньої точки для розв'язування задач напіввизначеної оптимізації. Це розширило межі ефективного використання математичного моделювання складних систем, зокрема тих систем, які описуються загальними квадратичними функціями. Зокрема, в дисертації удосконалено процедуру оберненої ітерації, яка використовується для визначення додатної напіввизначеності матриці, шляхом використання методу спряжених напрямів, що за результатами чисельних експериментів дозволило підвищити точність розрахунків і прискорити збіжність до власного вектора матриці. Уперше строго доведено збіжність напіввизначеного симплекс-методу, який вдосконалено процедурою оберненої ітерації з використанням спряжених напрямів, встановлено його теоретичні та чисельні переваги. Удосконалено напіввизначену релаксацію шляхом використання точної квадратичної регуляризації та інших перетворень для загальних квадратичних задач і широкого кола прикладних задач, що на відміну від існуючих методів дозволило знаходити кращі розв'язки початкової задачі. Доведено точність напіввизначеної релаксації для окремих класів задач максимізації евклідової норми вектора на опуклій множині. Уперше запропоновано та перевірено на практиці нову процедуру знаходження верхніх і нижніх оцінок цільової функції, яка дозволяє отримувати оптимальні розв'язки у загальних задачах квадратичної оптимізації. Результати дисертаційної роботи впроваджені: у держбюджетну науково-дослідну роботу, виконану згідно з тематичним планом науково-дослідних робіт ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет" (№ держреєстрації 0112U004341, 2012-2014 рр.); у навчальному процесі на кафедрі спеціалізованих комп'ютерних систем ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет" (акт від 22.10.2014 р.).

2. Research object - semidefinite optimization problems and their solution methods. The purpose of research is to prove convergence and to improve the semidefinite simplex method for solving semidefinite optimization problems, to use and improve the semidefinite relaxation for solving quadratic optimization applications. Research methods - multidimensional Euclidean geometry, convex analysis, mathematical modeling, theory and numerical methods of optimization were used. For solving general quadratic problems semidefinite relaxation method, the exact quadratic regularization, semidefinite simplex method and primal-dual interior point method were used. Research equipment - personal computer. Theoretical and practical results - improved semidefinite simplex method can be used for a wide range of practical problems. In particular, in data clustering, wireless sensor network localization, camera calibration algorithms, for graph coloring and others. The developed software for solving semidefinite optimization problems implements primal-dual interior point method and semidefinite simplex method, and its efficiency has been tested on the problems of different dimensions. Scientific novelty of the research consists in justification and improvement of semidefinite simplex method as an alternative to the existing primal-dual interior point methods for solving semidefinite optimization problems. In particular, inverse iteration procedure, which is used to determine the positive semidefiniteness of matrix, was improved by using the method of conjugate directions that allowed to improve the accuracy of calculations and to accelerate the convergence to the eigenvector. For the first time the convergence of semidefinite simplex method was proved, its theoretical and computational advantages were found. Semidefinite relaxation for the general quadratic problems and a wide range of applications was improved (with the help of precise quadratic regularization and other transformations), that in contrast to the existing methods allowed us to find the best solutions of the original problem. The accuracy of the semidefinite relaxation for certain classes of problems of maximizing the Euclidean vector norm on a convex set was proved. For the first time a new procedure for determining the upper and lower bounds of the objective function was proposed and tested in practice, which allowed to get the best solutions of general quadratic optimization problems. The research results were used: in the state budgetary research work which is part of the thematic plan of scientific research of SHEI "Ukrainian State University of Chemical Technology" (№ of state registration 0112U004341, 2012-2014); in the educational process at the Department of specialized computer systems of SHEI "Ukrainian State University of Chemical Technology" (Act of 10/22/2014).

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Косолап Анатолій Іванович
2. Kosolap Anatolii Ivanovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ємець Олег Олексійович
2. Ємець Олег Олексійович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.05.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сидоров Максим Вікторович
2. Сидоров Максим Вікторович

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Безкоровайний Володимир Валентинович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Безкоровайний Володимир Валентинович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.