Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U101664

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-06-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Попов Олександр Володимирович
2. Popov Oleksandr V.

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.01.07, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

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: 14-05-2021

Спеціальність за освітою: математика

Місце роботи здобувача: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.194.02

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 27.41

Тема дисертації:

1. Комп'ютерні методи дослідження математичних моделей з розрідженими структурами даних
2. Computer Methods for Research of Mathematical Models with Sparse Data Structures

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена розробленню методів, алгоритмів та програмних засобів для комп'ютерного дослідження та розв'язання математичних моделей з розрідженими структурами даних на основі блочних та блочно-циклічних методів обробки матриць, структурної регуляризації та декомпозиції даних розрідженої структури для комп'ютерів новітніх MIMD, SIMD і гібридних MIMD+SIMD архітектур. Основні результати роботи полягають у наступному: розроблено і досліджено високоефективні блочні та блочно-циклічні методи і алгоритми паралельних обчислень дослідження математичних властивостей та розв'язування на комп'ютерах різної архітектури задач лінійної алгебри з розрідженими матрицями; розроблено методи та алгоритми комп'ютерного дослідження достовірності отриманих розв'язків; запропоновано методологію дослідження математичних моделей з наближеними даними розрідженої структури на новітніх високопродуктивних паралельних і розподілених комп'ютерних системах, у тому числі

з використанням багаторівневого паралелізму; розроблено алгоритми структурної регуляризації та блочні і блочно-циклічні схеми декомпозиції, розподілу між процесорними пристроями елементів розріджених матриць; розроблено методологію та отримано оцінки ефективності запропонованих алгоритмів для високопродуктивних комп'ютерів різної архітектури, у тому числі при використанні багаторівневої моделі паралельних обчислень. Розроблено методологію розв'язання некоректних задач з еліптичними операторами – обчислення єдиного розв'язку на підпросторі першої основної задачі теорії пружності. Для розв'язування з гарантованою точністю систем лінійних алгебраїчних рівнянь (які виникають) із симетричними напіввизначеними матрицями, розроблено та досліджено економічний паралельний алгоритм триетапної регуляризації для комп'ютерів різних архітектур. Отримані фундаментальні результати були використані при створенні інтелектуального програмного забезпечення для автоматизації процесу дослідження та розв'язання задач лінійної алгебри з наближеними даними та оцінкою достовірності комп'ютерних розв'язків (Inpartool, Inparlib). Створено програмний комплекс Ліра-cluster для чисельного аналізу (на основі методу скінченних елементів) міцності будівельних конструкцій на високопродуктивних комп'ютерних системах. Розроблено нові ефективні методи, алгоритми і програмне забезпечення для розв'язування на високопродуктивних комп'ютерах (MIMD та гібридної архітектури) систем лінійних та нелінійних рівнянь для математичного моделювання життєвого циклу відповідальних зварних конструкцій; програмне забезпечення використовується в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України. Ключові слова: математичні моделі, розріджені структури даних, задачі лінійної алгебри, блочні методи, блочно-циклічні алгоритми, комп'ютерне дослідження достовірності розв'язків, високопродуктивні комп'ютери, MIMD архітектура, гібридна архітектура.

2. The thesis is devoted to the development of methods, algorithms, and software for computer research and solution of mathematical models with sparse data structures based on block and block-cyclic methods of matrix processing, structural regularization, and decomposition of sparse structure data for computers of the latest MIMD, SIMD, and hybrid MIMD + SIMD architectures. The main results of the work are as follows: highly efficient block and block-cyclic methods and algorithms of parallel calculations of research of mathematical properties and solving on computers of different architecture of linear algebra problems with sparse matrices are developed and investigated; developed methods and algorithms for computer research of the reliability of the obtained solutions; the methodology of research of mathematical models with approximate data of sparse structure on the newest high-performance parallel and distributed computer systems, including with use of multilevel parallelism is offered; algorithms of structural regularization and block-cyclic schemes of decomposition and distribution between processor devices of elements of sparse matrices are developed; developed a methodology and obtained estimates of the effectiveness of the proposed algorithms for high-performance computers of different architectures, including the use of a multilevel model of parallel computing. A methodology to solve incorrect problems with elliptic operators has been developed – the calculation of a single solution in the subspace of the first basic problem of the theory of elasticity. To solve with guaranteed accuracy systems of linear algebraic equations (which arise) with symmetric semi-defined matrices, the economic parallel algorithm of three-stage regularization for computers of different architectures is developed and investigated. The obtained fundamental results were used in the creation of intelligent software to automate the process of research and solving problems of linear algebra with approximate data and evaluation of the reliability of computer solutions (Inpartool, Inparlib). The Lira-cluster software package for numerical analysis (based on the finite element method) of the strength of building structures on high-performance computer systems has been created. New efficient methods, algorithms, and software for solving systems of linear and nonlinear equations for mathematical modeling of the life cycle of responsible welded structures on high-performance computers (MIMD and hybrid architecture) have been developed; software used in the E.O. Paton Institute of Electric Welding. of the National Academy of Sciences of Ukraine. Keywords: mathematical models, sparse data structures, linear algebra problems, block methods, block-cyclic algorithms, computer investigation of the reliability of solutions, high-performance computers, MIMD architecture, hybrid architecture.

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. Хіміч Олександр Миколайович
2. Khimich Oleksandr M.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.01.07, 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хіміч Олександр Миколайович
2. Khimich Oleksandr M.

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.01.07, 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. Григоренко Олександр Ярославович
2. Grigorenko Aleksandr Yaroslavovich

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.02.04

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. Литвин Олег Миколайович
2. Lytvyn Oleg Mycolayovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.01.07

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. Дорошенко Анатолій Юхимович
2. Doroshenko Anatoly Yukhimovich

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.05.03

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	Сергієнко Іван Васильович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Сергієнко Іван Васильвич
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Т.А.