

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U032371

Державний реєстраційний номер: 0119U002224

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-09-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробити моделі та методи гетерогенних обчислень для задач механіки суцільних середовищ.

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної 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

Розмір організації:

Телефон: 380445262008, 380445264178

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 16016.242
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробити моделі та методи гетерогенних обчислень для задач механіки суцільних середовищ.

Назва роботи англійською:

To develop models and methods intended for heterogeneous calculations for problems in solid state mechanics.

Реферат українською:

В роботі впроваджені нові методи для розв'язання систем лінійних і нелінійних рівнянь, задач власних значень та задач Коші для диференціальних рівнянь на гетерогенних системах. Розроблені методи структурної регуляризації матриць покращують стабільність та точність розв'язків. Використання згорткової нейронної мережі для автоматичної ідентифікації структур розріджених матриць дозволяє ефективно обробляти великі обсяги даних. Блочні алгоритми, що використовують багаторозрядну арифметику і змішану розрядність, забезпечують високу точність і продуктивність обчислень. Розроблені методи та алгоритми мають значний потенціал для практичного застосування в різних галузях, включаючи оборонну промисловість, машинобудування, будівництво та природокористування. Проведені експериментальні дослідження підтверджують високу ефективність та достовірність отриманих результатів.

Реферат англійською:

New methods for solving systems of linear and nonlinear equations, eigenvalue problems, and differential equations for heterogeneous systems are introduced in this work. The developed methods of structural regularization of matrices improve the stability and accuracy of solutions. The use of a convolutional neural network for automatic identification of sparse matrix structures allows efficient processing of large amounts of data. Block algorithms that use multi-bit arithmetic and mixed bit provide high accuracy and computing performance. The developed methods and algorithms have significant potential for practical application in various industries, including the defense industry, mechanical engineering, construction, and environmental management. Experimental studies confirm the high efficiency and reliability of the results obtained.

Індекс УДК: 519.6, 519.6

Коди тематичних рубрик: 27.41

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Хіміч Олександр Миколайович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Моделі та методи гетерогенних обчислень для задач механіки суцільних середовищ

Назва НТП англійською: Models and methods of heterogeneous computing for problems of continuum mechanics

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: оборонна промисловість, машинобудування, будівництво та природокористування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В роботі впроваджені нові методи для розв'язання систем лінійних і нелінійних рівнянь, задач власних значень та задач Коші для диференціальних рівнянь на гетерогенних системах. Розроблені методи структурної регуляризації матриць покращують стабільність та точність розв'язків. Використання згорткової нейронної мережі для автоматичної ідентифікації структур розріджених матриць дозволяє ефективно обробляти великі обсяги даних. Блочні алгоритми, що використовують багаторозрядну арифметику і змішану розрядність, забезпечують високу точність і продуктивність обчислень. Розроблені методи та алгоритми мають значний потенціал для практичного застосування в різних галузях, включаючи оборонну промисловість, машинобудування, будівництво та природокористування. Проведені експериментальні дослідження підтверджують високу ефективність та достовірність отриманих результатів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Хіміч О.М., Петрик М.Р., Михалик Д.М., Бойко І.В., Попов О.В., Сидорук В.А. Методи математичного моделювання та ідентифікації складних процесів і систем на основі високопродуктивних обчислень (нейро- та нанопористі кібер-фізичні системи із зворотніми зв'язками, моделі з даними розрідженої структури, паралельні обчислення). Київ: Національна академія наук України, Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова, 2020. 189 с.

Petryk M., Gancarczyk T., Khimich O. Methods of Mathematical Modeling and Identification of Complex Processes and Systems on the basis of High-performance Calculations (neuro- and nanoporous feedback cyber systems, models with sparse structure data, parallel computations). Scientific Publishing University of Bielsko-Biala. Bielsko-Biala, Poland 2021, 194 p

Khimich A.N., Nikolaevskaya E.A., Baranov I.A. Weighted least squares perturbation theory. Edited by Dr. Mykhaylo Andriychuk «Matrix Theory – Classics and Advances», ISBN 978-1-80355-823-3, DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.102885>

Oleksandr M. Khimich, Ivan V. Sergienko, and Natalia A. Vareniuk. Generalized Inverses: Algorithms and Applications. Chapter 7. Modeling Weighted Moore–Penrose Inverse with Indefinite Singular Weights Edited by PhD Ivan Kyrchei, Nova Science Publishers, Inc., Inc., 2022, DOI: <https://doi.org/10.52305/MJVE4994>.

Нестеренко А.Н., Попов О.В., Рудич О.В. Розв'язування систем нелінійних рівнянь на комп'ютерах з паралельною організацією обчислень. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки. Зб. наук. праць 2019 р., вип. 19, С. 85–91

OM Khimich, OV Popov, OV Chistyakov, VA Sidoruk. A parallel algorithm for solving a partial eigenvalue problem for block-diagonal bordered matrices. Cybernetics and Systems Analysis, Vol. 56, No. 6, November, 2020. P. 913–923.

O.M. Khimich, V.A. Sydoruk, A.N. Nesterenko. Hybrid algorithm Newton method for solving systems of nonlinear equations with block Jacobi matrix. Problems in programming, 2020, № 2-3, С. 208–217.

Velikoivanenko, E.A., Milenin, A.S., Popov, A.V., Sydoruk V.A., Khimich, A.N. High-performance methods for analyzing the statistical strength of welded pipelines and pressure vessels using the monte carlo method. Journal of Automation and Information Sciences, 2020, 52(11), pp. 12–27.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Сергієнко Іван Васильович

д.ф.-м.н., 01.05.03

Перелік осіб-виконавців

Ніколаєвська Олена Анатоліївна

(к. ф.-м. н., 01.05.02)

Попов Олександр Володимирович

(д. ф.-м. н., 01.05.02)

Сидорук Володимир Антонович

(к. ф.-м. н., 01.05.02)

Хіміч Олександр Миколайович

(д. ф.-м. н., 01.05.02)

Чистяков Олексій Валерійович

(к. ф.-м. н., 01.05.02)

Чистякова Тамара Василівна

(к. ф.-м. н., 01.05.02)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Сидорук В.А.

Телефон

+38 (044) 526-20-08

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

