Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U031709

Державний реєстраційний номер: 0119U002223

Відкрита

Дата реєстрації: 06-06-2024

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробити теоретичні основи та методи побудови високопродуктивних обчислювальних систем з розподіленою пам'яттю для задач машинного навчання, моделювання нейронних мереж

Початок етапу: 01-2019

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417176

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380445262008

Телефон: 380445264178

E-mail: incyb@incyb.kiev.ua

WWW: http://incyb.kiev.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417176

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

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380445262008

Телефон: 380445264178

E-mail: incyb@incyb.kiev.ua

WWW: http://incyb.kiev.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 10506.631 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробити теоретичні основи та методи побудови високопродуктивних обчислювальних систем з розподіленою пам'яттю для задач машинного навчання, моделювання нейронних мереж

Назва роботи (англ)

Develop theory and methods of building high performance computing systems with distributed memory for machine learning and neural network modeling tasks.

Реферат (укр)

Метою роботи є збільшення розмірності моделей і задачах машинного навчання за рахунок використання обчислювальних систем з розподіленою пам'яттю. Підвищення продуктивності обчислювальних систем з кластерною архітектурою у задачах штучного інтелекту. Завданням роботи є дослідження методів представлення надвеликих об'ємів даних, розробка математичних моделей і алгоритмів їх обробки у обчислювальних системах з кластерною архітектурою, експериментальне дослідження продуктивності алгоритмів тренування нейромереж та розробка спеціалізованої архітектури обчислювальних систем, оптимізованих для цієї предметної області. Розроблена архітектура гібридних обчислювальних вузлів, методи оптимізації паралельного навчання штучних нейронних мереж на високопродуктивних обчислювальних системах з кластерною архітектурою дозволяють створювати спеціалізовані високоефективні програмно-апаратні комплекси для вирішення задач моделювання на рівні кращих зарубіжних аналогів. Модель CS-SDM буде використовуватись у задачах машинного навчання. Суперкомп'ютер СКІТ використовується установами НАН України як основа Центру колективного користування обладнанням суперкомп'ютерного комплексу "СКІТ" НАН України на базі Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, тож впроваджені на ньому результати вже знайшли застосування.

Реферат (англ)

The goal of the work is to increase the dimensionality of models and problems machine learning through the use of computer systems with distributed memory. Increasing computing performance of systems with cluster architecture in tasks of artificial intelligence. The task of the work is to research the methods of representing super-large volumes of data, development of mathematical models and algorithms for their processing computer systems with cluster architecture, experimental performance research and development of neural network training algorithms specialized architecture of computer systems optimized for this subject area. Developed architecture of hybrid computing nodes, methods optimization of parallel training of artificial neural networks on high-performance computer systems with cluster architecture allow you to create specialized high-performance software and hardware complexes for solving modeling problems at the level of the best foreign ones analogues The CS-SDM model will be used in machine learning tasks teaching. The SCIT supercomputer is used by institutions of the National Academy of Sciences of Ukraine as the basis of the Center for collective use of equipment of the SCIT supercomputer complex of the National Academy of Sciences of Ukraine on the basis of the Institute cybernetics named after V.M. Hlushkov of the National Academy of Sciences of Ukraine, so they are implemented on it the results have already found application.

Індекс УДК: 004.38.032; 004.38:004.42, 004.65, 004.45; 004.2

Коди тематичних рубрик НТІ: 50.33.03, 50.41.17

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Архітектура високопродуктивних обчислювальних систем, методи побудови спеціалізованих обчислювальних систем для машинного навчання.

Назва продукції (англ): Architecture of high-performance computing systems, methods of building specialized ones computer systems for machine learning.

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Архітектура спеціалізованих ЕОМ дозволить створити нові високопродуктивні обчислювальні кластери, а у сукупності — комплекси, які дозволять ефективно вирішувати широкий спектр задач для вітчизняної науки.

Опис продукції (укр): Розроблена архітектура гібридних обчислювальних вузлів, методи оптимізації паралельного навчання штучних нейронних мереж на високопродуктивних обчислювальних системах з кластерною архітектурою дозволяють створювати спеціалізовані високоефективні програмно- апаратні комплекси для вирішення задач моделювання на рівні кращих зарубіжних аналогів.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.202312.2023

Виробник продукції: ІК НАНУ

Споживачі продукції: Інститути НАН України

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: за договорами

7. Бібліографічний опис

Вдовиченко Р.О., Тульчинський В.Г. Паралельна реалізація розріджено- розподіленої пам'яті для збереження семантики // Кібернетика та комп’ютерні технології. – 2022. – 2022, No 2. – С. 58–66. https://doi.org/10.34229/2707-451X.22.2.6

Vdovychenko, R., Tulchinsky, V. Increasing the Semantic Storage Density of Sparse Distributed Memory // Cybernetics and Systems Analysis. – Vol. 58, No. 3. – 2022. – P. 331–342. https://doi.org/10.1007/s10559-022-00465-y

Вдовиченко Р.О. Комп’ютерна програма «Гібридна модель нейронної пам’яті CS-SDM» // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір No 104882 від 26.05.2021 р. (ідентифікатор в базі УкрПатенту: CR0278260521). ДП «Український інститут інтелектуальної власності». – 2021.

Вдовиченко Р.О. Швидка реалізація розріджено-розподіленої пам'яті Канерви // Комп’ютерна математика. – 2019. – No1. – С.77–84.

High Performance Computing System Design for ANSYS CFD and Mechanical Codes / Golovynskyi Andrii, Sirenko Volodymyr, Lazariev Taras, Savyak Volodymyr // 2019 IEEE 15th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM) / IEEE. — 2019. — Pp. 14–18.

Supercomputer as a Platform for Innovation Development /Golovynskyi AL, Malenko AL, Roganova OYu. // ”Science and Innovation”, — Vol. 14. — 2018. — Pp. 67–79.

Кравченко Н.В., Головинський А.Л., Грабовський А.Л., Бандура О.Ю. Аналіз розвитку суперкомп'ютерів сімейства СКІТ Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України // Кібернетика та комп’ютерні технології. – 2023. – 2023, No 2. – С. 16–24. https://DOI:10.34229/2707-451X.23.4.3

Головинський А.Л., Бандура О.Ю., Кравченко Н.В., Маленко А.Л. Суперкомп’ютер для штучного інтелекту// Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Глушковські читання», 26 жовтня, Київ, Україна. – 2023. – С.24-27.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 48

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Білодід Оксана Олексіївна

Бандура Олександр Юрійович (н.с)

Вдовиченко Руслан Олександрович

Головинський Андрій Леонідович (к. т. н.)

Грабовський Андрій Леонідович

Гречко Анастасія Валеріївна (к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Коломієць Олександр Вікторович (к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Кравченко Наталія Володимирівна (к. е. н.)

Лавренюк Сергій Іванович (к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Маленко Андрій Леонідович (к. ф.-м. н.)

Мар'янович Олег Тадеушович (к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Назаренко Євген Володимирович

Панченко Борис Євгенович (д. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Роганов Вячеслав Юрійович (к. ф.-м. н.)

Роганова Ольга Юріївна

Сайко Ігор Миколайович (к. ф.-м. н.)

Тульчинський Вадим Григорович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Тульчинський Петро Григорович (к. ф.-м. н.)

Чиркова Ірина Валентинівна

Шишкалов Валерій Павлович

Керівник організації:

Сергієнко Іван Васильович (д.ф.-м.н., професор, академік НАН України)

Керівники роботи:

Тульчинський Вадим Григорович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.