

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000201

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС/31/24 від 20.03.2024



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кузьмич Валентин Анатолійович

2. Valentyn Kuzmych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6077-3609

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 123

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Дата захисту: 29-02-2024

Спеціальність за освітою: комп'ютерна інженерія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.002.105; ID 4317

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.35.13, 28.23, 28.23.37, 27.35.21, 28.17.19

Тема дисертації:

1. Методи та засоби математичного моделювання руху рідин з використанням машинного навчання
2. Methods and means of mathematical modeling of fluid flow using machine learning

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена розробці дворівневого методу моделювання руху рідин на основі решітчастої моделі Больцмана та згорткової нейронної мережі, що дозволяє точно і ефективно моделювати рух нестисливих рідин. Решітчаста модель Больцмана - це математичний інструмент, який знаходить широке застосування в чисельному моделюванні руху газів та рідин. Вона ґрунтується на статистичних принципах та дозволяє моделювати рух частинок в рідині на основі їхньої взаємодії через взаємодію з іншими частинками та перешкодами. Решітчаста модель Больцмана дозволяє враховувати мікроскопічні взаємодії частинок та отримувати макроскопічні властивості рідини, такі як тиск, температура та швидкість. Машинне навчання - це область науки використовує алгоритми та моделі, які дозволяють комп'ютерам навчатися на даних та робити прогнози або приймати рішення без явного програмування. У контексті

дослідження руху рідини, машинне навчання може бути використане для аналізу великих обсягів даних та побудови прогностичних моделей. Згорткові нейронні мережі є одним з типів моделей машинного навчання, які знайшли широке застосування в різних практичних сферах діяльності, таких як обробці зображень, включаючи аналіз руху рідини. Вони імітують спосіб, яким працює візуальний кортекс у людей, дозволяючи автоматично визначати особливості та закономірності в даних. Згорткові нейронні мережі здатні виявляти взаємозв'язки між частинами зображень та ефективно використовувати цю інформацію для розв'язання завдань, пов'язаних із рухом рідини.

2. The dissertation work is devoted to the development of a two-level method for modeling the movement of fluids based on the lattice Boltzmann model and a convolutional neural network, which allows for accurate and efficient modeling of the movement of incompressible fluids. Lattice Boltzmann model is a mathematical tool that is widely used in the numerical modeling of the movement of fluids. It is based on statistical principles and allows modeling the movement of particles in a liquid based on their interaction through interactions with other particles and obstacles. Lattice Boltzmann model allows to take into account the microscopic interactions of particles and obtain the macroscopic properties of the fluid, such as pressure, temperature and velocity. Machine learning is a field of science that uses algorithms and models that allow computers to learn from data and make predictions or make decisions without explicit programming. In the context of fluid motion research, machine learning can be used to analyze large volumes of data and build predictive models. Convolutional neural networks are one of the types of machine learning models that have found wide application in various practical fields, such as image processing, including fluid motion analysis. They mimic the way the human visual cortex works, allowing for automatic detection of features and patterns in data. Convolutional neural networks are able to detect relationships between parts of images and effectively use this information to solve problems related to fluid movement.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Novotarskyi M.A., Stirenko S.G., Gordienko Y.G., Kuzmych V.A. Deep reinforcement learning with sparse distributed memory for “Water World” problem solving //Radio Electronics, Computer Science, Control.– 2021.– № 1.– P.136-143. DOI 10.15588/1607-3274-2021-1-14
- Kuzmych V.A., Novotarskyi M.A., Nesterenko O.B. Solving Poisson Equation with Convolutional Neural Networks // “Radio Electronics, Computer Science, Control” – 2022.– № 1. p. 48-57. DOI 10.15588/1607-3274-2022-1-6
- Valentyn Kuzmych, Mykhailo Novotarskyi, Accelerating simulation of the PDE solution by the structure of the convolutional neural network modifying, Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies 135, p. 3-15 ISSN 23674512 DOI 10.1007/978-3-031-04809-8
- М.А.Новотарський Дворівневий метод моделювання руху рідини за допомогою решітчастої моделі Больцмана та згорткової нейронної мережі / М.А. Новотарський, В.А. Кузьмич // Електронне моделювання – Т45, № 5 – Київ, 2023. –С. 39-53
- M. A. Novotarskyi, V. A. Kuzmych, USAK METHOD FOR THE REINFORCEMENT LEARNING, Information, Computing and Intelligent Systems, (1, 2020), 5-14
- Valentyn Kuzmych, Mykhailo Novotarskyi, SIMULATION OF FLUID MOTION IN COMPLEX CLOSED SURFACES USING A LATTICE BOLTZMANN MODEL, Information, Computing and Intelligent systems, (3, 2022), 33-41

- Kuzmych V., Novotarskyi M. "Application of machine learning in the modeling of physical processes" // International Conference ICSFTI2020, May 14-15, 2020
- Kuzmych V., Novotarskyi M. Solving Poisson Equation with Convolutional Neural Networks // International Conference ICSFTI2021, May 12-13, 2021
- Valentyn Kuzmych, Mykhailo Novotarskyi, Accelerating simulation of the PDE solution by the structure of the convolutional neural network modifying, The 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Logistics Engineering (ICAILE2022) - Virtual Conference, 20-22 February 2022
- Kuzmych V., Novotarskyi M. Simulation of fluid motion in closed surfaces using a lattice Boltzmann model // International Conference ICSFTI2022, June 30, 2022

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: №0123U101109

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Новотарський Михайло Анатолійович
2. Mykhailo A. Novotarskyi

Кваліфікація: д.т.н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5653-8518

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Винничук Степан Дмитрович

2. Stepan D. Vinnichuk

Кваліфікація: д.т.н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0605-1576

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05516949

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, буд. 15, Київ, 03164, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савченко Аліна Станіславівна

2. Alina S. Savchenko

Кваліфікація: д. т. н., доцент, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8205-8852

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Писарчук Олексій Олександрович

2. Oleksiy O. Pysarchuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.22.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5271-0248

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стеценко Інна Вячеславівна

2. Inna V. Stetsenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4601-0058

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55368781500>

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Терейковський Ігор Анатолійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Терейковський Ігор Анатолійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Кузьмич Валентин Анатолійович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна