Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000137

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Орлов Андрій Андрійович

2. Orlov Andrii A.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 121

Назва наукової спеціальності: Інженерія програмного забезпечення

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Інженерія програмного забезпечення

Дата захисту: 22-01-2025

Спеціальність за освітою: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

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): PhD 7434

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, 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 університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.54.06, 20.54.07

Тема дисертації:

1. Метод опорних моделей синтезу інтелектуальних систем ідентифікації нелінійних динамічних об’єктів

2. The method of reference models for the synthesis of intelligent systems for the identification of nonlinear dynamic objects

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено вирішенню важливої науково-практичної задачі, яка полягає у створенні швидкісного методу та засобів синтезу інтелектуальних систем ідентифікації нелінійних динамічних об’єктів з неперервними характеристиками шляхом суперпозиції попередньо навчених моделей, що відбивають базові властивості об’єкта (опорних моделей) та його застосуванню у вигляді програмно-алгоритмічних засобів комп’ютерного моделювання. Метою роботи є скорочення часу побудови моделей нелінійних динамічних об'єктів із безперервними характеристиками при забезпеченні заданої точності моделювання шляхом розвитку метода синтезу інтелектуальних систем на основі суперпозиції попередньо навчених опорних моделей у вигляді нейронних мереж (НМ), що відбивають базові властивості об’єкта, та його застосування у вигляді програмно-алгоритмічних засобів комп’ютерного моделювання. Для досягнення вказаної мети дослідження в роботі поставлено і розв´язано такі задачі: виконано аналіз існуючих методів скорочення часу побудови моделей у вигляді НМ, показано переваги підходу до побудови НМ на основі

перенесення навчання, визначено базові проблеми застосування цього підходу, зокрема, попереднього навчання НМ на практиці; обґрунтовано вибір напряму досліджень в області побудови моделей нелінійних динамічних об'єктів із безперервними характеристиками з використанням підходу на основі попереднього навчання моделей у вигляді НМ; запропоновано сімейство опорних моделей у вигляді НМ з часовими затримками для моделювання базових (нелінійних та динамічних) властивостей об’єкта; встановлено ефект суперпозиції опорних моделей при ідентифікації складних нелінійних динамічних об'єктів, що дозволяє скоротити час попереднього навчання НМ; розвинуто метод синтезу інтелектуальних систем ідентифікації складних нелінійних динамічних об'єктів шляхом суперпозиції попередньо навчених опорних моделей у вигляді НМ з часовими затримками, що відбивають базові властивості об’єкта, для скорочення часу побудови моделей об’єктів при забезпеченні заданої точності моделювання; розроблено інформаційну технологію синтезу інтелектуальних систем ідентифікації нелінійних динамічних об'єктів, що ґрунтується на використанні сімейства опорних моделей у вигляді НМ з часовими затримками для побудови моделі об’єкта за даними експерименту «вхід–вихід» та подальшою її оптимізацією за критерієм мінімуму часу моделювання; розроблено програмно-алгоритмічні інструментальні засоби комп’ютерного моделювання на основі методу опорних моделей та інформаційної технології синтезу інтелектуальних систем ідентифікації складних нелінійних динамічних об'єктів; розроблений метод та інструментальні засоби застосовано для розв’язання прикладних задач ідентифікації нелінійних динамічних об’єктів з неперервними характеристиками.

2. The dissertation is devoted to solving an important scientific and practical problem, which is to create a high-speed method and means of synthesizing intelligent systems for identifying nonlinear dynamic objects with continuous characteristics by superposition of pre-trained models that reflect the basic properties of the object (reference models) and its application in the form of software and algorithmic computer modeling tools. The purpose of the study is to reduce the time for building models of nonlinear dynamic objects with continuous characteristics while ensuring a given modeling accuracy by developing a method for synthesizing intelligent systems based on the superposition of pre-trained reference models in the form of neural networks (NN) that reflect the basic properties of the object and its application in the form of software and algorithmic computer modeling tools. To achieve this research purpose, the following tasks are set and solved in the paper: the analysis of existing methods for reducing the time of building models in the form of NN, the advantages of the approach to building NN based on the transfer of learning are shown, the basic problems of applying this approach, in particular, the preliminary training of NN in practice, are identified; the choice of research direction in the field of building models of nonlinear dynamic objects with continuous characteristics using the approach based on the preliminary training of models in the form of NN is substantiated; a family of reference models in the form of NN with time delays for modeling the basic (nonlinear and dynamic) properties of the object is proposed; the effect of superposition of reference models in the identification of complex nonlinear dynamic objects is established, which allows to reduce the time of preliminary training of NN; a method for synthesizing intelligent systems for identifying complex nonlinear dynamic objects by superposition of pre-trained reference models in the form of NN with time delays reflecting the basic properties of the object to reduce the time of building object models while ensuring a given modeling accuracy; an information technology for the synthesis of intelligent systems for the identification of nonlinear dynamic objects based on the use of a family of reference models in the form of NN with time delays to build a model of the object based on the data of the input-output experiment and its subsequent optimization according to the criterion of minimum simulation time was developed; developed software and algorithmic tools for computer modeling based on the method of reference models and information technology for the synthesis of intelligent systems for identifying complex nonlinear dynamic objects; the developed method and tools were applied to solve applied problems of identifying nonlinear dynamic objects with continuous characteristics.

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:

- Orlov A. Use of pre-trained neural networks for modeling nonlinear dynamic objects. Інформатика та математичні методи в моделюванні. 2023. Том 13, № 3-4. С. 195–202. DOI: 10.15276/imms.v13.no3-4.195.
- Mathematical models of software quality assurance for interpretation of dynamic neural networks / O. Fomin, V. Krykun, A. Orlov et al. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2023. Том 34 (73), № 5. С. 250–256. DOI: 10.32782/2663-5941/2023.5/39.
- Fomin O.O., Orlov A.A.. Modeling nonlinear dynamic objects using pre-trained time delay neural networks. Прикладні аспекти інформаційних технологій. 2024. Том 7, № 1. С. 24–33. DOI: 10.15276/aait.07.2024.2.
- Метод опорних моделей синтезу інтелектуальних систем ідентифікації нелінійних динамічних об’єктів / О. О. Фомін, В. О. Сперанський, А. А. Орлов та ін. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки. 2024. Вип. 25, С. 129–139. DOI: 10.32626/2308-5916.2024-25.129-139.
- Method of reference models for synthesis of intellectual systems of nonlinear dynamic objects identification / O. O. Fomin, V. O. Speranskyy, A. A. Orlov et al. Вісник сучасних інформаційних технологій. 2024. Том 7, № 3. С. 262–274. DOI: 10.15276/hait.07.2024.18.
- Interpretation of Dynamic Models Based on Neural Networks in the Form of Integral-Power Series / O. Fomin et al. ; in: Arsenyeva, O., Romanova, T., Sukhonos, M., Tsegelnyk, Y. (eds). Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2022. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, Cham, 2022. Vol. 536. P. 258–265. DOI: 10.1007/978-3-031-20141-7_24.
- Interpretation Method for Dynamic States Neural Network Models / S. Polozhaenko et al. IEEE 3rd International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC). Kyiv, Ukraine, 2022. P. 1–5. DOI: 10.1109/SAIC57818.2022.9923008.
- Орлов А. А., Фомін О. О. Ідентифікація нелінійних динамічних об'єктів на основі нечітких нейронних мереж. Матеріали Дванадцятої Міжнародної наукової конференції студентів та молодих учених «Сучасні інформаційні технології – 2022». Одеса, Україна, 2022. С. 138-140.
- Use of dynamic neural networks for modeling nonlinear objects with significant nonlinearity / S. Polozhaenko et al. Збірник тез IV Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції "Математика та інформатика в науці й освіті: виклики сучасності". Вінниця, Україна, 2023. С. 121-124.
- Орлов А. А., Фомін О. О. Моделювання динамічних об'єктів з неоднозначною нелінійністю на основі нейронних мереж. Матеріали Тринадцятої Міжнародної наукової конференції студентів та молодих учених «Сучасні інформаційні технології – 2023». Одеса, Україна, 2023. С. 147-149.
- Use of Dynamic Neural Networks for Modeling Nonlinear Objects with Significant Nonlinearity / O. Fomin et al. 18th Conference on Computer Science and Intelligence Systems. Warsaw, Poland, 2023. P. 97–102. DOI: 10.15439/2023F3874.
- Modeling of the agricultural crops development using satellite imagery / O. Fomin et al. Біоінтенсивні та SMART-технології у тваринництві: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців. Одеса, Україна, 2023. С. 10–14.
- Орлов А. А. Використання попередньо навчених нейронних мереж із часовими затримками для моделювання нелінійних динамічних об'єктів. Комп’ютеризовані системи та програмні технології. 2023. № 1. С. 7–11.

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

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0122U002161

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фомін Олександр Олексійович

2. Oleksandr Fomin

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8816-0652

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, 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. Федорчук Володимир Анатолійович

2. Volodymyr Fedorchuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3540-0237

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Кам’янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Код за ЄДРПОУ: 02125616

Місцезнаходження: вул. Огієнка, буд. 61, Кам'янець-Подільський, Кам'янець-Подільський р-н., 32300, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Палагін Володимир Васильович

2. Volodymyr Palahin

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1903-6022

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, буд. 460, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Комлева Наталія Олегівна

2. Nataliia Komleva

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2430-0134

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лобачев Михайло Вікторович

2. Mykhailo V. Lobachev

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4859-304X

Додаткова інформація: Web of Science ResearcherID: 36845971100;
https://publons.com/researcher/36845971100;
https://scholar.google.com.ua/citations?user=nWMxs3QAAAAJ&hl=ua;
https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36845971100

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Павленко Віталій Данилович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Павленко Віталій Данилович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Фомін Олександр Олексійович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна