Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003040

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-07-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чигір Роберт Романович
2. Robert R. Chyhir

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7439-7368

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерні науки

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Інженерія програмного забезпечення

Місце роботи здобувача: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10603

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, 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: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, 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

Тема дисертації:

1. Конструктивно-продукційне моделювання фракталів
2. Construction-synthesizing modeling of fractals

Реферат:

1. Дисертація присвячена розробці та дослідженню методів і засобів моделювання фракталів на основі конструктивно-продукційного моделювання. У дисертаційній роботі отримані нові науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати, що у сукупності дозволять реалізувати принципи моделювання на основі конструкторів та проводити багаторазові дослідження зі фракталами та бієктивними відображеннями їх з різною елементною базою носія. Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному: розроблено конструктивно-продукційний метод формування фракталів з проміжним конструюванням у вигляді мультисимвольних послідовностей. Як і найближчий аналог – L-системи – він забезпечує фрактальність (самоподібність) формуємих конструкцій різної елементної бази носія з неочевидною самоподібністю, та на відміну від L-систем вирізняється гнучкістю при формуванні модифікацій та споріднених фракталів. Встановлено, що більшість класичних підходів не забезпечують необхідного рівня керованості та універсальності для створення складних морфологічних структур, особливо в умовах зміни параметрів у режимі реального часу; виконано класифікацію конструкторів. На

відміну від інших, сформована таксономія поділяє конструктори за функціональним призначенням та можливостями їх комбінування; розроблено конструктивно-продукційні моделі фракталів з різною елементною базою з бієктивним відображенням у декількох формах. На відміну від класичних L-систем, формування моделей виконується з оглядом на предметну область конструктору та використовується більш складні форми представлення об'єктів; для формалізації зв'язків з керування та даних між сукупністю конструкторів, що вирішують єдину задачу конструювання, розроблено модель мультиконструктора з її візуалізацією; встановлено для класичних геометричних фракталів зі стохастичними відхиленнями при їх формуванні властивості самоподібності та фрактальної розмірності не взаємопов'язані. У результаті експериментальних досліджень встановлено, що при зміні довжини лінії на кожному кроці формування класичних геометричних фракталів з математичним очікуванням та дисперсією, що дорівнюють одиниці, фрактальна розмірність може варіюватися в межах 5...15%; на основі розроблених моделей запропоновано спосіб встановлення бієктивного відображення конструкцій з різною елементною базою носія. Встановлені залежності фрактальної розмірності класичних геометричних фракталів від стохастичної варіативності довжини лінії та кута нахилу, та на їх основі зроблені висновки щодо того, що при їх формуванні властивості самоподібністі та фрактальної розмірності не мають однозначного зв'язку; розроблено кросплатформене програмне забезпечення «Конструктор 1.1» та браузерне «Конструктор 2.0», яке втілює запропоновані підходи та забезпечує повний цикл формування конструкторів. Розроблене програмне забезпечення є у деякій мірі уніфіковане, що надає можливість його використання у майбутніх дослідженнях з застосуванням конструктивно-продукційного моделювання. Удосконалено методи формування та розробки конструкторів при дослідженні з використанням конструктивно-продукційного моделювання, зокрема, сформульовано принципи конструктивної парадигми сприйняття світу та відповідних моделей. В результаті узагальнення методів і засобів конструктивно-продукційного моделювання представлених у багатьох попередніх роботах різних дослідників, сформульовані основні положення конструктивної парадигми та розроблена таксономія конструктивно-продукційного моделювання, що сприятиме подальшому використанню цієї парадигми. Отримала подальший розвиток теорія фракталів у частині взаємозв'язку властивостей фракталів: самоподібності та фрактальної розмірності. Ключові слова: фрактал, фрактальні часові ряди, фрактальна розмірність, конструктивно-продукційне моделювання, L-система, конструктор, формальні граматики, бієктивне відображення, програмне забезпечення, інформаційні технології.

2. The dissertation is devoted to the research and development of various methods and tools for modeling fractals based on constructive-synthesizing modeling. The thesis provides new scientifically grounded theoretical and experimental results that will allow implementing the principles of constructor-based modeling and conducting repeated studies with fractals and bijection reflections with different elemental carrier bases. The scientific novelty of the results is as follows: a constructive-synthesizing method of forming fractals with intermediate construction in the form of multisymbol sequences has been developed. Like its closest analogue – L-systems – it provides fractality (self-similarity) of the formed structures of different element base of the carrier with non-obvious self-similarity, and unlike L-systems, it is flexible in the formation of modifications and related fractals. It has been established that most classical approaches do not provide the necessary level of controllability and versatility to create complex morphological structures, especially in the conditions of changing parameters in real time; classification of constructors. Unlike others, the formed taxonomy divides constructors by their functional purpose and possibilities of their combination; constructive-synthesizing models of fractals with different element base with bi-electric display in several forms are developed. In contrast to classical L-systems, the formation of models is performed with regard to the subject area of the constructor and more complex forms of object representation are used; to formalise the control and data links between a set of constructors that solve a single constructive problem, a multiconstructor model with its visualisation has been developed; it is established that for classical geometric fractals with stochastic deviations in their formation, the properties of self-similarity and fractal dimensionality are not interrelated. As a result of experimental studies, it was found that when the length of the line is changed at each step of the formation of classical geometric fractals with mathematical expectation and variance equal to one, the fractal dimension can vary within 5...15%; on the basis of the developed models, a

method for establishing a bijection display of structures with different elemental base of the carrier is proposed. The dependences of the fractal dimension of classical geometric fractals on the hundred-hysteretic variability of the line length and the angle of inclination are established, and on their basis it is concluded that the properties of self-similarity and fractal dimension are not unambiguously related in their formation; cross-platform software 'Constructor 1.1' and desktop software 'Constructor 2.0' were developed, which embodies the proposed approaches and provides a full cycle of constructors' formation. The developed software is to some extent unified, which makes it possible to use it in future research with the use of constructive-synthesizing modeling; the methods of formation and development of constructors in research using constructive-synthesizing modeling have been improved, in particular, the principles of the constructive paradigm of world perception and corresponding models have been formulated. As a result of generalising the methods and tools of constructive-synthesizing modelling presented in many previous works by different researchers, the main provisions of the constructive paradigm were formulated and a taxonomy of constructive-synthesizing modeling was developed, which will facilitate the further use of this paradigm; the theory of fractals was further developed in terms of the relationship between the properties of fractals: self-similarity and fractal dimension. Keywords: fractal, fractal time series, fractal dimension, constructive-synthesizing modeling, L-system, constructor, formal grammars, bijection, software, information technology.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0118U004215 0117U004392

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:

- Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р. (2024). Інструментальні засоби конструктивно-продукційного моделювання. Проблеми програмування, (2–3), 107–115. https://doi.org/10.15407/pp2024.02-03.107
- Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р. (2025). Конструктивно-продукційне моделювання тривимірних фрактальних поверхонь. Системні технології, 1(156), 78–88. https://doi.org/10.34185/1562-9945-1-156-2025-09
- Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р. (2025). Конструктивно-продукційне моделювання грозового фронту з використанням генетичного алгоритму. Системні технології, 4(159), 189–199. https://doi.org/10.34185/1562-9945-4-159-2025-19
- Shynkarenko, V., Lytvynenko, K., Chyhir, R., Nikitina, I. (2020). Modeling of lightning flashes in thunderstorm front by constructive production of fractal time series. In Advances in Intelligent Systems and Computing IV: CSIT 2019 (AISC, Vol. 1080, pp. 173–185). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33695-0_13
- Shynkarenko, V., Lytvynenko, K., Chyhir, R., Sansiieva, I. (2019). Constructive modeling of lightning activity in thunderstorm front. In 2019 IEEE 14th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT) (Vol. 1, pp. 92–95). IEEE. https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2019.8929754
- Shynkarenko, V., Letuchyi, O., Chyhir, R. (2023). Constructive-synthesizing modeling of fractal crystal lattices. In 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT) (pp. 1–4). IEEE. https://doi.org/10.1109/CSIT61576.2023.10324251
- Shynkarenko, V., Chyhir, R. (2024). Constructive-synthesising modelling of multifractals based on multiconstructors. In Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Programming Conference (UkrPROG 2024) (CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3806, pp. 75–88)
- Шинкаренко, В. И., Литвиненко, К. В., Чигирь, Р. Р. (2019). Конструктивное соответствие мультисимвольных и линейных геометрических фракталов. Information Technologies & Knowledge, 13(1), 76–99

- Шинкаренко, В. И., Литвиненко, К. В., Чигирь, Р. Р., Жадан, А. А. (2018). Констуктивно-продукционное моделирование фракталов. В «Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту». Матеріали міжнародної наукової конференції (с. 289–291). Херсон: ПП Вишемирський В.С.
- Шинкаренко, В. И., Литвиненко, К. В., Чигирь, Р. Р. (2019). Восстановление фрактальных временных рядов. В «Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні»» (с. 83). ІВК «Системні технології»
- Shynkarenko, V., Nikitina, I., Chyhir, R. (2020). Constructive-synthesizing modeling of lightning flashes in the dynamic thunderstorm front. In «Advances in Intelligent Systems and Computing V»: CSIT 2020 (AISC, Vol. 1293, pp. 1128–1145). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63270-0_76
- Шинкаренко, В. І., Литвиненко, К. В., Чигір, Р. Р., Жадан, А. А. (2017). Вариативность уточняющих преобразований конструктивно-продукционного моделирования. В «Теоретичні та прикладні аспекти побудови програмних систем» (TAAPSD'2017) (с. 225–230). Київ
- Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р. (2023). Використання спрощеної форми проєкту предметно-орієнтованого програмного забезпечення. В Тези доповідей XVII Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та комунікаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті» (с. 99). Дніпро, УДУНТ
- Шинкаренко, В. І., Литвиненко, К. В., Чигір, Р. Р. (2018). Констуктивно – продукційне моделювання стохастичних процесів. В Тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та комунікаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті» (с. 118). Дніпропетровськ, ДНУЗТ
- Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р. (2020). Описання продукційних конструкторів, що породжують фрактальні зображення. В Всеукраїнська конференція студентів та молодих вчених «Інформаційно-управляючі технології і системи на залізничному транспорті» (с. 33). Дніпро
- Шинкаренко, В. И., Литвиненко, К. В., Чигирь, Р. Р., Жадан, А. А. (2018). Констуктивно-продукционное моделирование фрактальных временных рядов на основе L-систем. В Проблеми математичного моделювання. Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції (с. 161–163). Кам'янське: ДДТУ
- Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р., Жадан, А. А. (2019). Комп'ютерна програма «Рекурентний аналіз часових рядів породжуваних в L-системах». Рішення про реєстрацію договору, який стосується права автора на твір № 4367 від 29.05.2019
- Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р., Жадан, А. А. (2019). Комп'ютерна програма «Моделювання взаємопов'язаних часових рядів й геометричних фракталів породжуваних в L-системах». Рішення про реєстрацію договору, який стосується права автора на твір № 4369 від 31.05.2019
- Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р., Жадан, А. А. (2017). Комп'ютерна програма «Моделювання часових рядів із заданими фрактальними властивостями». Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 72579 від 27.06.2017
- Shynkarenko, V., Raznosilin, V., Snihur, Y., Chyhir, R. (2022). Experimental research of educational content tracking by students group for distance learning. In V. Ermolayev et al. (Eds.), Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications: ICTERI 2021, Revised Selected Papers (CCIS, Vol. 1698, pp. 229–251). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20834-8_11

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

Соціально-економічна спрямованість: підвищення продуктивності праці при розробці програмного забезпечення та наукових дослідженнях

Охоронні документи на ОПІВ:

Комп'ютерні програми

Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р., Жадан, А. А. (2019). Комп'ютерна програма «Рекурентний аналіз часових рядів породжуваних в L-системах». Рішення про реєстрацію договору, який стосується права автора на твір № 4367 від 29.05.2019. Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р., Жадан, А. А. (2019). Комп'ютерна програма «Моделювання взаємопов'язаних часових рядів й геометричних фракталів породжуваних в L-системах». Рішення про реєстрацію договору, який стосується права автора на твір № 4369 від 31.05.2019. Шинкаренко, В. І., Чигір, Р. Р., Жадан, А. А. (2017). Комп'ютерна програма «Моделювання часових рядів із заданими фрактальними властивостями». Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 72579 від 27.06.2017.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0118U004215 0117U004392

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шинкаренко Віктор Іванович
2. Viktor I. Shynkarenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8738-7225

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, 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. Кіріченко Людмила Олегівна
2. Lyudmyla O. Kirichenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2780-7993

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шиманський Володимир Михайлович
2. Volodymyr M. Shemanskyi

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7100-3263

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іванов Олександр Петрович
2. Oleksandr P. Ivanov

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.22.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1259-6377

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Журба Анна Олексіївна
2. Ann O. Zhurba

Кваліфікація: к.т.н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4367-385X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Гуда Антон Ігорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Гуда Антон Ігорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Чигір Роберт Романович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна