Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U005186

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-09-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гребенюк Микита Олександрович
2. Mykyta Hrebeniuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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: 07-09-2026

Спеціальність за освітою: Комп'ютерні науки

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, 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 15417

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, 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: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.29.23, 20.60, 27.03.19, 28.17.19

Тема дисертації:

1. Дослідження та розробка методів рекомендаційної системи з використанням алгоритмів нечіткої логіки та генетичного алгоритму

2. Research and development of recommender system methods using fuzzy logic and genetic algorithms

Реферат/анотація:

1. Актуальність дослідження. Стрімкий розвиток цифрових платформ сформував нові вимоги до систем автоматизованого відбору контенту: користувачі медіасервісів, маркетплейсів і освітніх платформ стикаються з каталогами обсягом мільйонів одиниць і фізично нездатні самостійно відібрати релевантний матеріал. Технологічною відповіддю стали рекомендаційні системи, серед яких домінуючим є клас колаборативної фільтрації. Цей клас має фундаментальне структурне обмеження — розрідженість матриці оцінок, що ускладнює обчислення стандартних мір подібності та загострює проблему холодного старту. Перспективним напрямом є гібридні архітектури з компактними моделями користувача, нечіткими метриками подібності та еволюційною оптимізацією. Однак існуючі реалізації нечітко-генетичного підходу мають низку обмежень: семантичну неоднозначність Індикатора зацікавленості категорією, масштабну залежність метрики нечіткої відстані, оптимізацію виключно за абсолютною похибкою без урахування якості ранжування та фіксованість параметрів функцій належності, що задаються експертно. Відкритою

залишається задача одночасної коеволюційної адаптації вагових коефіцієнтів і параметрів функцій належності нечітких множин у рамках єдиного еволюційного циклу. Усунення цього протиріччя визначає актуальність дисертаційного дослідження. Метою дисертаційної роботи є підвищення якості персоналізованих рекомендацій в умовах розрідженості матриці оцінок шляхом розроблення методів і моделей гібридної рекомендаційної системи на основі нечіткої логіки та коеволюційної оптимізації структурно-параметричних характеристик гібридного профілю користувача. Об'єктом дослідження є процес персоналізованої рекомендації у системах з гібридними моделями користувача в умовах розрідженості матриці оцінок. Предметом дослідження є моделі та методи гібридної колаборативної фільтрації на основі нечіткої логіки та коеволюційної оптимізації параметрів гібридного профілю користувача. Наукова новизна проведеного дослідження полягає в наступному. 1. Уперше запропоновано метод коеволюційного налаштування гетерогенної хромосоми, який, на відміну від послідовного налаштування та від відомих коеволюційних схем, що поєднують функції належності з нечіткими правилами, забезпечує одночасну адаптацію вагових коефіцієнтів ознак і параметрів функцій належності у компактній гібридній моделі користувача зі збереженням семантичної цілісності, що підвищує якість ранжування рекомендацій та зберігає стабільність в умовах холодного старту. 2. Удосконалено показник зацікавленості категорією шляхом введення штрафного коефіцієнта негативного досвіду, який, на відміну від базової формули, враховує негативно оцінені об'єкти категорії і знижує значення індикатора пропорційно частці негативного досвіду, що усуває семантичну неоднозначність між «байдужістю» та «антипатією»; удосконалений показник позначається як Індикатор зацікавленості категорією (CII). 3. Удосконалено метрику нечіткої відстані між гібридними профілями шляхом заміни масштабно-залежного множника на нормалізуючий коефіцієнт, що забезпечує масштабну інваріантність метрики, дозволяє формувати множину сусідів за відсутності спільно оцінених об'єктів та розширює покриття каталогу порівняно з класичними мірами подібності. 4. Удосконалено метод генетичної оптимізації вагових коефіцієнтів гібридної моделі шляхом розроблення композитної функції придатності з регуляризацією, що, на відміну від оптимізації за середньою абсолютною похибкою, включає метрику ранжування до цільового функціоналу та штраф за відхилення ваг від рівноважних значень, що одночасно знижує похибку прогнозу та підвищує якість ранжування.

2. Research relevance. The rapid development of digital platforms has established new requirements for automated content selection systems: users of media services, marketplaces and educational platforms encounter catalogues containing millions of items and are physically unable to identify relevant material on their own. The technological response has been the rise of recommender systems, among which collaborative filtering is dominant. This class has a fundamental structural limitation — the sparsity of the rating matrix, which hampers the computation of standard similarity measures and aggravates the cold-start problem. A promising direction is hybrid architectures with compact user models, fuzzy similarity metrics and evolutionary parameter optimization. However, existing fuzzy-genetic implementations have several limitations: the semantic ambiguity of the Category Interestingness Measure, the scale dependence of the fuzzy distance metric, optimization exclusively against absolute prediction error without ranking quality, and the fixed character of fuzzy membership function parameters specified by an expert. The problem of simultaneous co-evolutionary adaptation of feature weights and fuzzy membership function parameters within a single evolutionary cycle remains open. Resolving this contradiction determines the relevance of the dissertation research. The purpose of the dissertation research is to improve the quality of personalized recommendations under conditions of rating matrix sparsity through the development of methods and models of a hybrid recommender system based on fuzzy logic and co-evolutionary optimization of the structural and parametric characteristics of a hybrid user profile. The object of research is the process of personalized recommendation in systems with hybrid user models under conditions of rating matrix sparsity. The subject of research is models and methods of hybrid collaborative filtering based on fuzzy logic and co-evolutionary optimization of hybrid user profile parameters. The scientific novelty of the conducted research is as follows. 1. For the first time, a method of co-evolutionary tuning of a heterogeneous chromosome is proposed which, unlike sequential tuning and the co-evolutionary schemes known in genetic fuzzy systems that jointly tune membership functions and fuzzy rule bases, provides simultaneous structural-parametric adaptation of feature

weights and fuzzy membership-function parameters in a compact hybrid user model while preserving the semantic integrity of fuzzy sets, which improves recommendation ranking quality and maintains stability under cold-start conditions. 2. The category interestingness measure in the compact hybrid user model is improved by introducing a negative-experience penalty coefficient that, in contrast to the base formula, takes into account negatively rated items of a given category and reduces the indicator value proportionally to the share of negative experience, eliminating the semantic ambiguity between "indifference" and "antipathy"; the resulting improved indicator is denoted as the Category Interestingness Indicator (CII). 3. The fuzzy distance metric between hybrid user profiles is improved by replacing the scale-dependent factor with a normalizing coefficient, which ensures scale invariance, allows constructing the neighbor set in the absence of jointly rated items, and substantially increases catalogue coverage compared with classical similarity measures. 4. The method of genetic optimization of weight coefficients for the hybrid model is improved through a composite fitness function with regularization, which, in contrast to optimization based on the mean absolute error, incorporates a ranking metric into the objective and includes a penalty for deviation of weights from balanced values, simultaneously reducing prediction error and improving ranking quality.

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: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Ситнікова П. Е., Гребенюк М. О. Рекомендаційна система на основі компактної гібридної моделі користувача. Автоматизовані системи управління та прилади автоматики. 2023. Вип. 179. С. 32–42. DOI: https://doi.org/10.30837/0135-1710.2023.179.032.
- Гребенюк М. О., Ситнікова П. Е. Метод глибокої структурно-параметричної адаптації моделей користувача в гібридних рекомендаційних системах. Наука і техніка сьогодні. 2026. № 3(57). С. 2187–2207. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-3(57)-2187-2207.
- Гребенюк М. О., Ситнікова П. Е. Метод коеволюційного налаштування параметрів нечітких множин та вагових коефіцієнтів у рекомендаційних системах. Наука і техніка сьогодні. 2026. № 1(55). С. 2118–2133. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-1(55)-2118-2133.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ситнікова Поліна Едуардівна

2. Polina Sytnikova

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.13.09

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6688-4641

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, 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. Струков Володимир Михайлович
2. Volodymyr Strukov

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4722-3159

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Москаленко Валентина Володимирівна
2. Valentyna Moskalenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9994-5404

Додаткова інформація: Профіль у Scopus: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36021571200; Профіль у WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/record/R-9960-2018;; Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=eUidJHIAAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нечипоренко Аліна Сергіївна

2. Alina S. Nechyporenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4501-7426

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?user=2JNXntsAAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 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. Перова Ірина Геннадіївна

2. Iryna H. Perova

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.09

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Гребеннік Ігор Валерійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Гребеннік Ігор Валерійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Іванова Олена Олександрівна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна