

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000305

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-01-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Купрін Олексій Миколайович

2. Oleksii M. Kuprin

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3730-4759

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: Інформаційні технології

Дата захисту: 27-02-2024

Спеціальність за освітою: менеджмент організацій

Місце роботи здобувача: ФОП Купрін Олексій Миколайович

Код за ЄДРПОУ: 3180007656

Місцезнаходження: вул. Кузнечна, 25, кв.1, Харків, Харківський р-н., 61000, Україна

Форма власності: Приватна/недержавна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.255.007

Повне найменування юридичної особи: Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

Код за ЄДРПОУ: 26022051

Місцезнаходження: Чоколовський бульвар, буд. 13, Київ, 03186, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

Код за ЄДРПОУ: 26022051

Місцезнаходження: Чоколовський бульвар, буд. 13, Київ, 03186, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.60

Тема дисертації:

1. Інформаційна технологія рекомендаційної підтримки прийняття рішень
2. Information technology of recommendation for decision support

Реферат:

1. Алгоритми машинного навчання стають невід'ємним напрямом сучасного розвитку інформаційних технологій. Вони поєднують в собі дані, обмеження та моделі, що у підсумку дозволяють створити інформаційну технологію, яка дозволяє виконувати операції безпосередньо машині самостійно генерувати та виконувати складні алгоритми без втручання людини. Вони є новою ланкою сучасних систем підтримки прийняття рішень. У цьому випадку зазначені системи набувають можливості оперування дійсно великими обсягами інформації, обробляючи масиви даних та перетворюючи їх у систематизовані вибірки за запитом кінцевих користувачів. Подібні системи зменшуватимуть інформаційне перевантаження та задовольнятимуть більш широку сферу потреб користувачів он-лайн сервісів. Рекомендаційні системи, засновані на глибокому навчанні, та останнім часом привертають дедалі більшу увагу як науковців, так і комерційний сектор. І керівним питанням розвитку таких систем є всебічне врахування інтересу

користувачів. Визначальним фактором до вдосконалення рекомендації є розуміння еволюції вподобань користувачів. Більшість існуючих моделей послідовних рекомендацій мають у якості вхідних даних лише виконані натискання, яким присвоюється статус ключових ознак, або маркерів користувача, що визначають його дії. Проте зазначені моделі приділяють мало уваги деталізації впливу окремих маркерів користувача на підсумковий результат, хоча вибір може відбуватися за сукупністю деяких малозалежних ознак. Але ж подібне може доповнювати дані про зацікавлення користувача, створюючи більш точну модель рекомендацій, що підкреслює актуальність теми дослідження. Метою роботи є розробка моделей та методів рекомендаційної підтримки прийняття рішень для збору і обробки інформації із різномірних джерел з метою створення рекомендації на основі вивчення уподобань споживача. Об'єкт дослідження – процеси автоматизації підтримки прийняття рішень з вибору найбільш оптимальної дії за аналізом інформації, що надходить з різномірних джерел. Предмет дослідження – моделі та методи підтримки прийняття рішень з надання рекомендацій стосовно інформації на основі поведінкових уподобань користувача Інтернет. Методи дослідження. В роботі використані окрім загальнонаукових методів, методи та підходи комп'ютерної логіки, математичного моделювання та теорії ймовірності, теорії ігор, асоціативні методи пошуку, методи рішення інженерних задач на етапі проектування інформаційних систем для обґрунтування поведінки користувача в Інтернеті при вирішенні питань, стосовно надання рекомендацій щодо здійснення персонального оптимального вибору. Для реалізації завдань роботи використано відкрите програмне забезпечення – бібліотека Tensor Flow. Наукова новизна: уперше запропонована модель з математичним обґрунтуванням за допомогою методу Рунге-Кутти для системи зі стаціонарним станом та застосуванням закону розподілу ймовірності при наданні рекомендації користувачу, як випадкової події при Інтернет-серфінгу; дісталася подальшого розвитку методологія розробки рекомендаційного алгоритму; уперше представлена модель надання рекомендацій з використанням правил комп'ютерної логіки, в якій опрацьовано механізм переходів користувача з метою відбору параметрів для надання рекомендацій за кроками у дискретному середовищі, коли за діями користувача рішення може приймати лише два значення – «так» чи «ні»; уперше запропонована програмна реалізація рекомендаційної підтримки прийняття рішень у вигляді вебдодатку, з реалізацією моделі переходів в рекомендаціях в залежності від зміни уподобань за допомогою створення графів переходів за різними вхідними параметрами. Практичне значення отриманих результатів. Особливістю отриманих результатів та вирішених поставлених в роботі задач є їх універсальність щодо застосування у сучасних Інтернет-технологіях, які дозволятимуть користувачу зробити обґрунтований вибір та уникнути зайвих витрат, викликаних спонтанними рішеннями на основі реклами чи пропозицій інших користувачів. Розроблені моделі, алгоритми та методи дозволять розробляти Інтернет-технології з рекомендаційними системами на підставі інтелектуальної обробки даних, отриманих з багатьох джерел як за перевагами користувача, так і за його відхиленнями окремих пропозицій.

2. Machine learning algorithms are becoming an integral direction of the modern development of information technologies. They combine data, constraints and models, which in the end make it possible to create information technology that allows the machine to perform operations directly, generate and execute complex algorithms without human intervention. They are a new link in modern decision support systems. In this case, these systems acquire the ability to operate with really large volumes of information, processing arrays of data and turning them into systematic samples at the request of end users. Such systems will reduce information overload and satisfy a wider range of needs of users of online services. Recommender systems based on deep learning have recently attracted increasing attention from both academics and the commercial sector. And the leading issue of the development of such systems is comprehensive consideration of the interests of users. Understanding the evolution of user preferences is crucial to improving recommendations. Most of the existing models of sequential recommendations have as input data only clicks, which are assigned the status of key features, or markers of the user, which determine his actions. However, these models pay little attention to detailing the impact of individual user markers on the final result, although the choice can be made based on a combination of some weakly dependent features. But this can supplement data on user interest, creating a more accurate recommendation model that emphasizes the relevance of the research topic. The purpose of the work is to develop models and

methods of recommendation support for decision-making for collecting and processing information from various sources in order to create a recommendation based on the study of consumer preferences. The object of research is decision-making support automation processes for choosing the most optimal action based on the analysis of information coming from various sources. The subject of the research is models and methods of decision support for providing recommendations regarding information based on the behavioral preferences of the Internet user. Research methods. In addition to general scientific methods, the work uses methods and approaches of computer logic, mathematical modeling and probability theory, game theory, associative search methods, methods of solving engineering problems at the stage of designing information systems for substantiating user behavior on the Internet when solving questions, in relation to providing recommendations regarding making a personal optimal choice. Open software - the Tensor Flow library - was used to implement the work tasks. Scientific novelty: for the first time, a model with mathematical justification using the Runge-Kutta method for a system with a steady state and application of the law of probability distribution was proposed when providing a recommendation to the user, as a random event during Internet surfing; the methodology of development of the recommendation algorithm received further development; for the first time, a model for providing recommendations using the rules of computer logic is presented, in which the mechanism of user transitions is worked out in order to select parameters for providing recommendations by steps in a discrete environment, when the decision can take only two values based on the user's actions - "yes" or "no" ; for the first time, a software implementation of recommendatory decision-making support was proposed in the form of a web application, with the implementation of a model of transitions in recommendations depending on changes in preferences by creating transition graphs based on various input parameters. Practical significance of the obtained results. The peculiarity of the obtained results and the solved tasks set in the work is their universality in terms of application in modern Internet technologies, which will allow the user to make an informed choice and avoid unnecessary costs caused by spontaneous decisions based on advertising or other users' suggestions. The developed models, algorithms and methods will make it possible to develop Internet technologies with recommender systems based on the intelligent processing of data obtained from many sources, both according to the user's preferences and his deviations of individual offers.

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:

- Купрін О.М. Алгоритмізація процесів у рекомендаційних системах / Математичні машини і системи. – 2022. – № 1. – сс. 71 – 80.
- Кряжич О.О., Ющенко К.С., Іцкович В.Є., Купрін О.М. Особливості алгоритмізації процесів мінімізації похибок апроксимації при вирішенні прикладних задач. Математичні машини і системи. – 2023 – №1 – сс. 118 – 129.
- Kryazhych, O., Itskovych, V., Iushchenko, K., Kuprin, O. (2023). Features in solving individual tasks to develop service-oriented networks using dynamic programming. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1 (4 (121)), 34–40. Категорія А.
- Гуляев, К. Д., Ющенко, К. С., Купрін, О. М. (2023). Застосування абстрактних автоматів Мілі та Мура для реалізації алгоритмів рекомендації та вибору. International Scientific Technical Journal "Problems of Control and Informatics", 67(6), с. 14–24. Категорія А.
- Купрін О.М. Надання рекомендацій користувачу онлайн-сервісу на підставі обробки даних як базис безпаперової інформатики В. Глушкова // Історія, сучасний стан та тенденції цифрового розвитку

суспільства. Матеріали 10-ої Міжнар. наук.-практ. конф. «Глушковські читання», Київ, 2021 р. / Уклад.: Р.М. Богачев, В.Д. Піхорович, А.Ю. Самарський, М.І. Сторожик. – Київ, 2021. – с. 102 – 104.

- Купрін О.М. Структуризація алгоритмів рекомендаційних систем, що використовуються у фінансово-кредитній сфері / Інформаційно-комунікаційні технології та сталий розвиток // Колективна монографія за матеріалами XXI Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 14-16 листопада 2022 р.) / За заг. ред. С.О. Довгого. – К.: ТОВ «Видавництво «Юстон», 2022. – сс. 195 – 196.
- Кряжич О.О., Коваленко О.В., Купрін О.М. Використання механізму рекомендацій при вдосконаленні інструментів у комп'ютерній програмі «Випадкова точка»// Інформаційно-комунікаційні технології для перемоги та відновлення / Колективна монографія за матеріалами XXII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно-комунікаційні технології та сталий розвиток» (Київ, 14-15 листопада 2023 р.) / За заг. ред. С.О. Довгого. – К.: ТОВ «Видавництво «Юстон», 2023. – сс. 89 – 90.
- Кряжич О.О., Купрін О.М. Процес створення рекомендаційного алгоритму. XII Наукова конференція «Наукові підсумки 2023 року». Збірка наукових праць. – Харків, Х.: Технологічний Центр, 2023. – 98 С. (с. 67).

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

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

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0121U109216; 0121U100132

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кряжич Ольга Олександрівна
2. Olga O. Kryazhych

Кваліфікація: к. т. н., с.д., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1845-5014

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

Код за ЄДРПОУ: 26022051

Місцезнаходження: Чоколовський бульвар, буд. 13, Київ, 03186, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гуляев Кирило Дмитрович
2. Kyrylo D. Guliaiev

Кваліфікація: к. т. н., старший науковий співробітник, 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4823-4087

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

Код за ЄДРПОУ: 26022051

Місцезнаходження: Чоколовський бульвар, буд. 13, Київ, 03186, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Захожай Олег Ігорович

2. Oleh I. Zakhozhay

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9078-3242

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Код за ЄДРПОУ: 02070714

Місцезнаходження: вул. Іоанна Павла II, буд. 17, Київ, 01042, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Харченко Олександр Григорович

2. Oleksandr H. Kharchenko

Кваліфікація: к. т. н., професор, 01.01.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5868-3938

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Боднарчук Ігор Орестович

2. Ihor O. Bodnarchuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1443-8102

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Василенко Владислав Михайлович

2. Vasylenko Vladyslav M.

Кваліфікація: к. т. н., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

Код за ЄДРПОУ: 26022051

Місцезнаходження: Чоколовський бульвар, буд. 13, Київ, 03186, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Терент'єв Олександр Миколайович

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

Терент'єв Олександр Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Зотова Лариса Володимирівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна