

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000994

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-02-2024

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Худік Богдан Олександрович

2. Bohdan Khudik

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-1914-6418

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: 08-03-2024

Спеціальність за освітою: Програмне забезпечення систем

Місце роботи здобувача: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, 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): ДФ 26.861.008

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, 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: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 14.01.82, 14.01.85, 28.29.63.15

Тема дисертації:

1. Методика побудови рекомендаційної системи для сфери освіти на основі гібридного підходу
2. Methodology for building a recommendation system for the field of education based on a hybrid approach

Реферат:

1. Худік Б.О. Методика побудови рекомендаційної системи для сфери освіти на основі гібридного підходу. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. – Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій Міністерства освіти і науки України. – Київ, 2023. Сучасні підходи до організації освітніх процесів при формуванні індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти потребують формування рекомендацій щодо вибору навчальних курсів, навчальної літератури, прогнозування запису користувачів на курс та вирішення інших допоміжних освітніх задач, що робить ці процеси сферою інтересу рекомендаційних систем. Аналіз використання рекомендаційних систем показав, що більшість з них концентруються на забезпеченні комерційних задач та цілей, тоді як в сфері освіти першочерговим завданням є забезпечення якості освітнього процесу. Також, присутня суттєва відмінність в об'єктах інтересу

та цільовій аудиторії рекомендаційних систем в освітній сфері: чітко визначена аудиторія користувачів; одноразовість та швидкоплинна актуальність більшості рекомендацій; можливість отримати попередні оцінки об'єктів інтересу за рахунок обов'язкових опитувань. Це обумовлює потребу створення окремої методики для побудови рекомендаційної системи з метою підвищення якості вирішення різноманітних задач підтримки прийняття рішень в освітніх процесах. В роботі вирішено актуальне науково-прикладне завдання підвищення якості надання рекомендацій в сфері освіти за рахунок використання рекомендаційної системи на основі гібридного підходу. Проведено аналіз сучасних методів, моделей та підходів до побудови рекомендаційних систем, зокрема: підхід на основі контентної фільтрації; підхід на основі колаборативної фільтрації; гібридні підходи. Для врахування результатів оцінювань користувачами об'єктів інтересу проведено огляд методів експертного оцінювання, розглянуто особливості визначення та специфіку використання різних шкал, розглянуто питання формування узагальнених експертних оцінок для обчислення загального рейтингу об'єктів інтересу користувачів. Оскільки значна частина характеристик має лінгвістичну природу, запропоновано використовувати модель представлення даних на основі нечіткої логіки, що дозволяє забезпечити спрощений перехід від однієї числової шкали оцінювання до іншої без зміни лінгвістичного представлення моделі даних. Застосування методів рекомендаційних систем в сфері освіти розглянуто в роботі в контексті найбільш типових задач здобувачів, що забезпечують підтримку освітнього процесу. Розроблений метод формування рекомендацій по об'єктам інтересу з використанням гібридного підходу може бути використаний для визначених в роботі типів рекомендацій та подібних до них з урахуванням наступних особливостей: системі відомий об'єкт інтересу користувача, об'єкти інтересу містять певний текстовий опис; ступінь релевантності об'єкта інтересу до запиту користувача враховує семантичну близькість запиту (або характеристик користувача) до об'єктів інтересу, а вже на наступних кроках – оцінки користувачів, інформацію про взаємодію здобувача з об'єктом інтересу та його поведінку в системі. Для оцінки релевантності інтересів користувача до об'єктів рекомендації пропонується використовувати методи обробки природної мови, зокрема, для попередньої фільтрації об'єктів інтересу. Це дозволяє скоротити розмір вектору потенційно корисних об'єктів. Використання цільових опитувань дозволяє зменшити розміри матриць колаборативної фільтрації на останньому етапі формування рекомендації. Також, рейтингування об'єктів інтересу на основі цільових опитувань дозволяє зменшити проблему «холодного старту», оскільки кількість об'єктів без рейтингової інформації в системі є дуже низькою, і навіть для таких об'єктів можна легко отримати попередню оцінку на основі аналогічних оцінок схожих з ними об'єктів. Апробація методики була проведена шляхом розробки рекомендаційної системи для вирішення задач формування рекомендації щодо вибору дисципліни блоку вільного вибору студента та підбору навчальної літератури. Аналіз отриманих результатів продемонстрував, що відгук моделі становить 92% - стільки користувачів погодились з рекомендацією, наданою системою. Оцінка рівня задоволеності користувачів отриманою рекомендацією щодо вибору дисципліни з плином часу становить 76%, при цьому 15% хоча і хотіли б поміняти свій вибір, але на ті дисципліни, що надала їх рекомендаційна система в верхині списку рекомендацій. Дослідження рівня релевантності рекомендації при вирішенні задачі підбору літературних джерел показало середню оцінку 8,5 за 10-бальною шкалою. Ключові слова: рекомендаційна система; освітня сфера; автоматизація; інформаційна технологія; інформаційна система; підтримка прийняття рішень; математичне моделювання; база даних; нечітка логіка; нечітка модель; результати користувацької активності; машинне навчання; обробка текстів природною мовою; гібридний підхід.

2. Khudik B.O. Methodology for building a recommendation system for the field of education based on a hybrid approach. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript. Dissertation for the Doctor of Philosophy degree in the specialty 123 Computer Engineering. – State University of Information and Communication Technologies of the Ministry of Education and Science of Ukraine. – Kyiv, 2023. Modern approaches to the organization of educational processes in the formation of the individual educational trajectory of education seekers require the formation of various recommendations, which makes these processes the sphere of interest of recommendation systems. Analysis of the use of recommender systems showed their significant focus on ensuring commercial tasks and goals, while in the field of education, the primary task is the quality of the educational

process. Also, there is a significant difference in the objects of interest and the target audience of recommendation systems in the educational field: a clearly defined audience of users; one-time use and fleeting relevance of most recommendations; the opportunity to obtain preliminary assessments of objects of interest due to mandatory surveys. This determines the need to create a separate methodology for building a recommendation system in order to improve the quality of solving various tasks of supporting decision-making in educational processes. The work solves the actual scientific and applied task of improving the quality of providing recommendations in the field of education through the use of a recommendation system based on a hybrid approach. An analysis of modern methods, models and approaches to building recommender systems was carried out, in particular: content filtering; collaborative filtering; hybrid approaches. An overview of expert evaluation methods was conducted, the specifics of defining and using different scales were considered, and the issue of forming generalized expert evaluations for calculating the general rating of objects of interest to users was considered. Since a significant part of the characteristics has a linguistic nature, it is proposed to use a data presentation model based on fuzzy logic, which allows for a simplified transition between numerical rating scales without changing the linguistic presentation. The application of the methods of recommendation systems in the field of education is considered in the context of the most typical tasks of applicants that provide support for the educational process. The developed method of generating recommendations for objects of interest using a hybrid approach can be used to build recommendations taking into account the following features: the system knows the user's object of interest, the objects of interest contain a certain textual description; the degree of relevance of the object of interest to the user's request takes into account the semantic proximity of the request (or the user's characteristics) to the objects of interest, and in the next steps - user evaluations, information about the interaction of the acquirer with the object of interest and his behavior in the system. To assess the relevance of the user's interests to the recommendation objects, it is suggested to use natural language processing methods, in particular, for preliminary filtering of the objects of interest. This allows to reduce the size of the vector of potentially useful objects. The use of targeted surveys allows reducing the size of collaborative filtering matrices at the last stage of recommendation formation. Also, the rating of objects of interest based on targeted surveys allows to reduce the problem of "cold start", since the number of objects without rating information in the system is very low, and even for such objects it is easy to obtain a preliminary assessment based on similar assessments of similar objects with them. Approbation of the methodology was carried out by developing a recommendation system to solve the problems of forming a recommendation regarding the choice of the discipline of the student's free choice block and the selection of educational literature. The response of the model is 92% - so many users agreed with the recommendation provided by the system. The level of satisfaction of users with the received recommendation for choosing a discipline over time is 76%, while 15% would like to change their choice, but to those disciplines that the recommender system provided them at the top of the list of recommendations. The study of the level of relevance of the recommendation when solving the task of selecting literary sources showed an average rating of 8.5 on a 10-point scale. Keywords: recommendation system; educational sphere; automation; information technology; information system; decision support; mathematical modeling; database; fuzzy logic; fuzzy model; user activity results; machine learning; natural language text processing; hybrid approach.

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:

- Худік Б.О. Застосування рекомендаційної системи в освітній сфері. Зв'язок, № 6, 2023, С. 47-52.

- Худік Б.О. Модель представлення даних рекомендаційної системи в сфері освіти на основі нечіткої логіки. Том 1 № 21 (2023): Кібербезпека: освіта, наука, техніка. С. 260-272.
<https://csecurity.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/530>
- Худік Б.О. Метод автоматизованого формування рекомендацій для здобувачів освіти на основі гібридного підходу. Телекомунікаційні та інформаційні технології. Київ, 2022, №4 (81), С. 21-27.
<https://tit.dut.edu.ua/index.php/telecommunication/article/view/2490>

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість: підвищення продуктивності праці

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: ДР № 0121U111079

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Золотухіна Оксана Анатоліївна
2. Oksana A. Zolotukhina

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3314-417X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, 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. Шушура Олексій Миколайович
2. Oleksii M. Shushura

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3200-720X

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. Голубничий Олексій Георгійович

2. Oleksii Holubnychyi

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5101-3862

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. Бондарчук Андрій Петрович

2. Andrii P. Bondarchuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5124-5102

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зінченко Ольга Валеріївна

2. OLHA ZINCHENKO

Кваліфікація: д. т. н., доц.

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3973-7814

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Сторчак Каміла Павлівна

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

Сторчак Каміла Павлівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Вишнівський В.В.

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна