

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002103

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-06-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № 983-уч від 08.07.24, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "ХАІ"



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нарожний Володимир Вікторович

2. Volodymyr V. Narozhnyy

Кваліфікація: 122

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: Інформаційні технології

Дата захисту: 11-06-2024

Спеціальність за освітою: інженер-дослідник

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): ID 5448

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, 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 аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20, 20.54, 20.56, 28.23

Тема дисертації:

1. Методи та алгоритми семантичної кластеризації даних та інтерактивної взаємодії користувачів в системах доповненої реальності.
2. Methods and algorithms for semantic data clustering and interactive user interaction in augmented reality systems

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена розробці методів та алгоритмів семантичної кластеризації даних та інтерактивної взаємодії з користувачем в системах доповненої реальності. Метою дисертаційної роботи є підвищення якості оброблення даних в системах доповненої реальності на підставі розроблення та удосконалення методів та засобів семантичної кластеризації даних, вибору та інтеграції інтерактивних елементів та їх практичного застосування. Об'єктом дослідження є процеси кластеризації даних в системах доповненої реальності. Предметом дослідження є методи, алгоритми та програмні засоби для семантичної кластеризації даних та інтерактивної взаємодії користувачів в системах доповненої реальності. У роботі виконано аналітичний огляд існуючих моделей, методів та інструментів семантичної кластеризації та

інтерактивної взаємодії в системах доповненої реальності. Встановлено, що існуючі моделі та методи семантичної кластеризації та інтерактивної взаємодії користувачів у системах доповненої реальності не повністю відповідають специфічним викликам і вимогам цих систем. Їм часто бракує необхідної формалізації точності у формуванні кластерів та виділенню маркерних слів. З урахуванням проведеного аналізу в роботі поставлено та вирішено наукове завдання розроблення методів, алгоритмів і програмних засобів семантичної кластеризації даних та інтерактивної взаємодії користувачів в системах доповненої реальності. Обґрунтована методика проведення досліджень і математичний апарат, що використовується в дослідженні. При вирішенні наукових задач використовувалися методи, зокрема методи машинного навчання, кластеризація на основі відстаней та метрик подібності, набори алгоритмів семантичної кластеризації, методи оцінки якості кластерів (коефіцієнт силуету, внутрішньокластерна відстань, міжкластерна відстань), а також статистичні тести для оцінки ефективності розроблених методів. Вперше запропоновано комплексний метод семантичної кластеризації, який, на відміну від відомих, інтегрує удосконалений алгоритм латентного розміщення Діріхле (LDA) з алгоритмами пост-оброблення даних з використанням технології двонаправлених енкодерних представлень з трансформаторів (BERT), що підвищує ступінь схожості даних та їх згрупованість в кластерах. Удосконалено метод семантичного аналізу даних за допомогою інтеграції алгоритмів машинного навчання BERT з використанням процедури об'єднання результатів, яка базується на модернізованому алгоритмі LDA, що забезпечує підвищення точності аналізу і можливість опрацювання більш лексично складних наборів даних. Дістав подальшого розвитку метод інтерактивної взаємодії в системах доповненої реальності, що враховує різноманітність даних з огляду на опис емоційного стану користувача, а також можливі загрози та вразливості цих систем, що надає змогу більш точно обирати варіанти доповненої реальності та підвищити приватність і конфіденційність даних. Усі теоретичні розробки дисертації доведено до конкретних інженерних методик та алгоритмів із застосуванням запропонованої інформаційної технології. Запропоновані методи та алгоритми були реалізовані у вигляді програмних засобів та інтегровані в існуючі системи та платформи доповненої реальності. Розроблений алгоритм семантичної кластеризації, алгоритм постобробки та програмне забезпечення, що поєднує їх функціональність, підвищили повноту та точність обробки даних в системах доповненої реальності, розширивши їх можливості щодо надання змістовного та контекстно-залежного користувацького досвіду.

2. The dissertation is devoted to the development of methods and algorithms for semantic data clustering and interactive user interaction in augmented reality systems. The purpose of the dissertation is to improve the quality of data processing in augmented reality systems by developing and improving methods and tools for semantic data clustering, selecting and integrating interactive elements, and their practical application. The object of research is the processes of data clustering in augmented reality systems. The subject of the study is methods, algorithms and software tools for semantic data clustering and interactive user interaction in augmented reality systems. The paper presents an analytical review of existing models, methods and tools for semantic clustering and interactive interaction in augmented reality systems. It is established that existing models and methods of semantic clustering and interactive user interaction in augmented reality systems do not fully meet the specific challenges and requirements of these systems. They often lack the necessary formalization of accuracy in the formation of clusters and the selection of marker words. Taking into account the analysis, the paper sets and solves the scientific task of developing methods, algorithms and software tools for semantic data clustering and interactive user interaction in augmented reality systems. The research methodology and mathematical apparatus used in the study are substantiated. In solving scientific problems, methods were used, including machine learning methods, clustering based on distances and similarity metrics, sets of semantic clustering algorithms, methods for assessing the quality of clusters (silhouette coefficient, intra-cluster distance, inter-cluster distance), as well as statistical tests to evaluate the effectiveness of the developed methods. For the first time, a comprehensive method of semantic clustering is proposed, which, unlike the known ones, integrates the improved Dirichlet latent location algorithm (LDA) with post-processing algorithms using the technology of bidirectional encoder representations from transformers (BERT), which increases the degree of data similarity and their grouping in clusters. The method of semantic data analysis has been improved by integrating BERT machine learning algorithms using a procedure

for combining results based on a modernized LDA algorithm, which provides increased analysis accuracy and the ability to process more lexically complex data sets. The method of interactive interaction in augmented reality systems has been further developed, taking into account the diversity of data in terms of the description of the user's emotional state, as well as possible threats and vulnerabilities of these systems, which makes it possible to more accurately select augmented reality options and increase data privacy and confidentiality. All the theoretical developments of the thesis have been brought to specific engineering techniques and algorithms using the proposed information technology. The proposed methods and algorithms were implemented in the form of software tools and integrated into existing augmented reality systems and platforms. The developed semantic clustering algorithm, post-processing algorithm, and software that combines their functionality have increased the completeness and accuracy of data processing in augmented reality systems, expanding their ability to provide a meaningful and context-dependent user experience.

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:

- 1. Нарожний В. В., Харченко В.С., “Метод семантичного аналізу даних для визначення маркерних слів при обробленні результатів оцінки візиторів в інтерактивному мистецтві”, Системи управління, Сторінка 2 з 9 навігації та зв'язку, сс. 141-145, 2024
- 2. Нарожний В. В., Харченко В. С. Метод семантичної кластеризації з використанням інтеграції вдосконаленого алгоритму LDA й алгоритму BERT. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2024. № 1 (27). С. 140–153
- 3. Нарожний В. В., Харченко В.С., “Ризик-орієнтоване оцінювання кібербезпеки додатків доповненої реальності з використанням імеса-аналізу”, АВІАЦІЙНО-КОСМІЧНА ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЯ, сс. 86–94, 2023
- 4. Kuliakin, Andrii, Narozhnyi, V., Tkachov, V. & Kuchuk, H. (2022). Дослідження методів побудови рекомендаційних систем для розв'язання задачі вибору найбільш релевантного відео при створенні віртуальних арт-композицій. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. 2022 (4). 94-99

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

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: 0121U112172

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Харченко В'ячеслав Сергійович

2. Viacheslav S. Kharchenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 20.02.14

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, 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. Антощук Світлана Григорівна

2. Svitlana Antoshchuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9346-145X

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. Чалий Сергій Федорович

2. Serhii Chalyj

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9982-9091

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:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фесенко Герман Вікторович

2. Herman Fesenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4084-2101

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Морозова Ольга Ігорівна

2. Olha Morozova

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7706-3155

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Чухрай Андрій Григорович

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

Чухрай Андрій Григорович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Дмитренко Євгенія Валеріївна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна