

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії **Нарожний Володимир Вікторович**, 1996 року народження, громадянин України, освіта вища: у 2019 році закінчив Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і отримав диплом спеціаліста за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія», виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Інформаційні технології».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Національного аерокосмічного університету імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Міністерство освіти і науки України, м. Харків, від « 21 » березня 2024 року № 139 (без змін) у складі:

голови разової

спеціалізованої вченої ради – Чухрая Андрія Григоровича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

рецензентів –

Морозової Ольги Ігорівни, доктора технічних наук, професора кафедри комп'ютерних мереж, систем і кібербезпеки Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

Фесенко Германа Вікторовича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерних мереж, систем і кібербезпеки Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

офіційних опонентів –

Антошук Світлани Григорівни, доктора технічних наук, професора, директора інституту комп'ютерних систем Національного університету «Одеська політехніка»;

Чалого Сергія Федоровича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки

на засіданні « 11 » __ червня 2024 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології Нарожному Володимирі Вікторовичу на підставі публічного захисту дисертації «Методи та алгоритми семантичної кластеризації даних та інтерактивної взаємодії користувачів в системах доповненої реальності» за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Дисертацію виконано у Національному аерокосмічному університеті імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Міністерство освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник: Вячеслав Сергійович Харченко, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних мереж, систем і кібербезпеки Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, у якому відображено нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачкою досліджень, що виконують конкретне наукове завдання і мають вагомe значення для галузі знань 12 Інформаційні технології. Дисертація виконана державною мовою і відповідає встановленим МОН вимогам щодо оформлення дисертації встановлюються МОН. Обсяг основного тексту дисертації є достатнім для розкриття теми в межах галузі 12 Інформаційні технології за спеціальність 122 Комп'ютерні науки. Таким чином, у дисертації дотримано вимог п. 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу

вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами).

Здобувач має 8 наукових праць за темою дисертації, з них: чотири – статті у періодичних наукових фахових виданнях України, одна – стаття у колективній монографії, три – тези доповідей на науково-практичних конференціях.

Наукові праці, у яких висвітлено основні наукові результати дисертації:

1. 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,
<http://nti.khai.edu/ojs/index.php/aktt/article/view/aktt.2023.6.10/2201>

2. Нарожний В. В., Харченко В.С., “Метод семантичного аналізу даних для визначення маркерних слів при обробленні результатів оцінки візиторів в інтерактивному мистецтві”, Системи управління, навігації та зв’язку, сс. 141-145, 2024,
<https://journals.nupp.edu.ua/sunz/issue/view/115/63>

3. 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. DOI:
<https://doi.org/10.30837/ITSSI.2024.27.140>

У дискусії взяли участь голова та члени разової спеціалізованої вченої ради та висловили зауваження:

Д.т.н., проф. Чухрай А.Г. (головуючий):

Я задавав вашому колезі це питання і хочу почути від вас на нього відповідь.

На розв’язання якого протиріччя у народному господарстві націлена ваша дисертація?

Йоганн Петер Діріхле, німецький математик, жив у ХІХ столітті з 1805 по 1859 рік.

Ви вдосконалили алгоритм латентного розміщення Діріхле.

Чи це дійсно так, що його праця знайшла своє застосування лише у ХХІ столітті?

Поясніть, будь ласка, більш детально формулу 2.8 на сторінці 78 дисертації на 19 слайді.

Знову ж таки, вона пов’язана з Діріхле.

Який ваш внесок у цю формулу?

Не зовсім зрозуміло, чи метод k-means, який ви аналізували в першому розділі дисертації, відноситься до семантичної кластеризації?

Хіба він враховує семантику?

До чого тут аспект безпеки, який ви розглядали, ну це вже до зауваження перейшов, Хіба це відноситься до наукової новизни?

Незрозуміло, як ваші методи семантичної кластеризації на основі Діріхле та доповненої реальності були реалізовані у вигляді наукових положень у розробці у проєкті наукових засад і методи забезпечення гарантоздатності флотів БПЛА.

Д.т.н., проф. Морозова О. І. (рецензент 1):

У мене є декілька запитань стосовно цієї роботи.

Перші з них це щодо алгоритмів семантичних кластеризацій.

Скажіть, будь ласка, серед розглянутих, там було чотири алгоритми, яких з них має найкращу кластеризацію?

Так, тоді в продовженні також цього питання.

За якими характеристиками проводилось порівняння алгоритмів?

От ви назвали дві, а які ще використовувалися?

Системи доповненої реальності часто працюють на пристроях з обмеженими ресурсами, таких як смартфони або подібні пристрої, де енергоефективність є критично важливим фактором, але дисертаційна робота не містить аналізу впливу запропонованих методів та алгоритмів на енергоспоживання.

В роботі розглядається важливість врахування системних вразливостей та загроз у контексті інтерактивної взаємодії в системах доповненої реальності, однак, відповідне дослідження доволі обмежене.

В дисертаційній роботі недостатньо уваги приділено аспектам конфіденційності користувачів та управлінню даними. Системи доповненої реальності часто збирають і обробляють конфіденційні дані користувачів, такі як місцезнаходження, уподобання та біометрична інформація. Обговорення наслідків запропонованих методів для приватності, включно з практиками збору даних, механізмами згоди користувачів і заходами захисту даних, посилює етичні аспекти дослідження.

В роботі відсутній аналіз витрат, який би оцінював компроміси між необхідними обчислювальними ресурсами та досягнутими покращеннями. Впровадження передових методів семантичної кластеризації та інтерактивної взаємодії може вимагати значних обчислювальних потужностей, пам'яті та пропускну здатності, що може вплинути на загальну продуктивність системи та якість обслуговування користувачів.

В дисертаційній роботі використовуються передові методи машинного навчання, такі як нейронні мережі та глибоке навчання, для семантичної кластеризації та інтерактивної взаємодії в системах доповненої реальності.

Д.т.н., проф. Фесенко Г. В. (рецензент 2):

Так, відкрите, будь ласка, 16-й слайд.

Так, скажіть, будь ласка, у вас execution time normalized стоїть в останній діаграмі одиниця.

Що це фізично означає з точки зору алгоритму, що у вас одиниця позначена?

Що це означає фізично?

За якими критеріями визначається і хто визначає, що це слова дійсно є стопсловами і не мають значущості для аналізу?

Де це прописується?

За якими критеріями вони маркуються як стопслова?

І по-другому, обробка даних алгоритмом використання параметрів для визначення тем, які саме параметри?

Дисертація в основному фокусується на однокористувацькій взаємодії та досвіді в системах доповненої реальності. Однак багато додатків доповненої реальності передбачають багатокористувацьку співпрацю та спільний досвід. Запропоновані методи та алгоритми семантичної кластеризації та інтерактивної взаємодії можуть бути розширені для розгляду багатокористувацьких сценаріїв, вирішуючи такі проблеми, як синхронізація даних, узгодженість та вирішення конфліктів.

Дисертація включає дослідження та оцінки користувачів для оцінки ефективності та користувацького досвіду запропонованих методів. Однак відсутній систематичний підхід до врахування відгуків користувачів та ітеративного вдосконалення методів, заснованих на користувацькому вкладі. Відгуки користувачів мають вирішальне значення для виявлення проблем юзабіліті, розуміння вподобань користувачів та покращення загального користувацького досвіду.

Системи доповненої реальності часто передбачають інтеграцію різних апаратних і програмних компонентів від різних постачальників і платформ. Інтероперабельність і дотримання галузевих стандартів мають вирішальне значення для безперешкодної інтеграції та широкого впровадження технологій доповненої реальності. У дисертації обмежено обговорюються аспекти інтероперабельності запропонованих методів та їх відповідність існуючим стандартам і фреймворкам доповненої реальності.

У дисертації обговорюється важливість врахування вподобань та емоційних станів користувача в контексті інтерактивної взаємодії в системах доповненої реальності. Однак недостатньо досліджено методи персоналізації, які можуть адаптувати досвід використання доповненої реальності на основі індивідуальних особливостей та поведінки користувачів.

Персоналізація може значно підвищити залученість, задоволеність та загальну ефективність додатків доповненої реальності.

Дисертація зосереджена на короткостроковій взаємодії з користувачем та оцінці запропонованих методів. Однак аналіз того, як користувачі адаптуються і змінюють свою поведінку протягом тривалих періодів взаємодії з системою доповненої реальності, є обмеженим. Розуміння довгострокового впливу запропонованих методів на поведінку, навчання та залучення користувачів має вирішальне значення для розробки ефективного та сталого досвіду використання доповненої реальності.

Д.т.н., проф. Антошук С. Г. (опонент 1):

У мене є кілька питань про те, що питав Герман Вікторович.

Дивіться, ви на 10-му слайді нам показали, що дуже важливо враховувати емоційний стан користувача.

Але там, де архітектура системи, у вас про це не було присвячено.

Тобто ви це відклали на майбутнє чи якимось чином відобразили?

А можете показати на 26-му слайді, де вони враховуються?

Ще одне питання щодо реального часу.

Дивіться, дуже важливо, щоб реакція була помітна для користувача.

Як у вас з реальним часом?

У вас є там часові дослідження, але не зрозуміло, це гарно чи погано?

Тобто це питання можна якось обійти, так?

Добре, і ще питання щодо масштабованості і адаптивності вашого додатку.

Ви розглядали для різних операційних систем, для різних доступ-пунктів?

Доцільно було б приділити більше уваги питанням масштабованості та ефективності запропонованих методів при роботі з великими обсягами даних в реальному часі.

Дисертація оцінює запропоновані методи та алгоритми, в першу чергу, на одній платформі або пристрої доповненої реальності. Однак масштабованість і продуктивність методів може відрізнитися на різних платформах доповненої реальності, таких як смартфони, смарт-окуляри або дисплеї, що монтуються на голову. Тестування запропонованих методів на різних платформах доповненої реальності з різними апаратними специфікаціями та можливостями дало б змогу зрозуміти їхню масштабованість та адаптивність.

Системи доповненої реальності часто покладаються на мережеве з'єднання для передачі даних і синхронізації між пристроями. У дисертації не представлено глибокого аналізу впливу затримок і обмежень пропускної здатності мережі на продуктивність і зручність використання запропонованих методів. Оцінка надійності та швидкості реагування методів семантичної кластеризації та інтерактивної взаємодії в різних мережевих умовах, таких як висока затримка або обмежена пропускна здатність, надала б цінну інформацію для реальних сценаріїв розгортання.

Дисертація не містить глибокого аналізу аспектів культурного та мовного розмаїття запропонованих методів. На досвід застосування доповненої реальності можуть впливати культурні норми, мовні уподобання та регіональні відмінності. Оцінка адаптивності та вимог до локалізації методів семантичної кластеризації та інтерактивної взаємодії для різних культурних і мовних контекстів дала б уявлення про їхню глобальну застосовність.

У дисертації не розглядаються аспекти доступності запропонованих методів та їх застосовності до користувачів з різними здібностями та потребами. Системи доповненої реальності повинні бути розроблені таким чином, щоб бути інклюзивними та доступними для широкого кола користувачів, включаючи тих, хто має порушення зору, слуху або опорно-рухового апарату.

Д.т.н., проф. Чалий С. Ф. (опонент 2):

В мене є питання.

Будь ласка, це 23-й слайд.

Так.

Це у вас показано в науковому результаті, що ви використали BERT-систему, і для неї є характерна багатоголова обробка.

Так от питання таке, як впливає багатоголова обробка з маскою в цьому алгоритмі, в алгоритмі BERT, на якість семантичної кластеризації даних, і як ми можемо, чи є можливість покращити, як ми можемо ще покращити дані?

Наступне питання, яке в мене виникло, вже воно більш загального плану, про систему в цілому.

От як ваша система забезпечує приватність, конфіденційність даних користувачів?

У дисертації представлено новий метод інтерактивної взаємодії в системах доповненої реальності, що враховує емоційні стани користувачів та вразливості системи. Однак оцінка цього методу ґрунтується насамперед на технічних показниках і бенчмарках, з обмеженим проведенням користувацьких досліджень для оцінки ефективності та користувацького досвіду запропонованого підходу до інтерактивної взаємодії. Користувацькі дослідження за участю реальних учасників, які взаємодіють з системою доповненої реальності, дали б цінну інформацію про зручність використання, залучення та загальний вплив запропонованого методу на задоволеність і занурення користувачів.

Хоча в дисертації розглядається важливість ефективної обробки даних та інтерактивної взаємодії в системах доповненої реальності, дискусія щодо масштабованості та продуктивності запропонованих методів у реальному часі є обмеженою.

Хоча дисертація надає теоретичне підґрунтя та експериментальну оцінку запропонованих методів, бракує детальних інструкцій з реалізації для практиків та розробників, які прагнуть включити ці методи у свої системи доповненої реальності.

Оцінка запропонованих методів зосереджена на короткострокових показниках, таких як точність кластеризації, узгодженість тем і задоволеність користувачів. Однак у дисертації не досліджується довгострокове залучення та утримання користувачів у системах доповненої реальності, які включають запропоновані методи семантичної кластеризації та інтерактивної взаємодії. Довготривалі дослідження або відгуки користувачів протягом тривалих періодів використання могли б дати уявлення про стійку ефективність і прийняття розроблених методів користувачами.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Нарожному Володимирі Вікторовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Окрема думка члена разової ради додається (не надходила).

Голова разової спеціалізованої вченої ради



Андрій ЧУХРАЙ

Підпис голови разової спеціалізованої вченої ради Андрія Чухрая засвідчую

Учений секретар Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»



Тетяна БОНДАРЄВА