

РЕЦЕНЗІЯ

рецензента, доктора технічних наук, професора, професора
кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки
Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Морозової Ольги Ігорівни
на дисертаційну роботу Кулягіна Андрія Ігоровича
на тему «Нейромережні методи створення рекомендаційних систем для
інтерактивного мистецтва з використанням доповненої реальності»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 12 Інформаційні технології
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

Розширення арсеналу інструментів для мистецтва, що використовує доповнену реальність (AR), спонукає до збільшення інтерактивності та поліпшення якості користувацького досвіду. Це супроводжується підвищенням інтересу до AR-мистецтва і стимулює інновації у цій сфері. Відповідь на ці виклики вимагає впровадження рекомендаційних систем, які б забезпечували користувачам доступ до контенту, що відповідає їхнім перевагам. Важливим ключем є також забезпечення глибшої емоційної взаємодії з мистецькими творами, що відображають контекст їхнього сприйняття. Один з новаторських методів – аналіз емоційного реагування користувачів на візуальний контент і адаптація системи до отриманих даних для персоналізації користувацького досвіду. Мета дисертаційного дослідження здобувача полягає в розробленні нових моделей та методів для покращення результатів рекомендаційних систем для інтерактивного мистецтва з використанням доповненої реальності. Для досягнення мети здобувач використовує нейромережні методи. Об'єкт дослідження – процеси створення рекомендаційних систем для інтерактивного мистецтва.

Цей підхід лежить в основі дисертаційної роботи Кулягіна А. І., що зосереджується на вдосконаленні рекомендаційних систем для інтерактивного AR-мистецтва з використанням методів штучного інтелекту.

Дослідження проводилось в рамках роботи кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ». Проект є частиною в рамках науково-дослідних робіт «Наукові основи та методи забезпечення надійності парку БПЛА інтелектуальних систем моніторингу потенційно небезпечних та військових об'єктів» Міністерство освіти і науки України, проєкт № 0121U112172).

2. Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертаційної роботи, їх достовірності та новизни

У науковій роботі аспіранта представлені результати, що вирішують прикладну проблему створення нейромережних методів рекомендаційних систем з подальшим застосуванням в інтерактивному мистецтві з використанням елементів доповненої реальності. Автором було досягнути вагомих наукових результатів:

1. Вперше було розроблено нейромережну модель вибору релевантних арт-композицій для інтерактивного мистецтва з урахуванням характеристик арт-композицій і профілю користувача, що дозволило персоналізувати взаємодію користувачів з інтерактивним мистецтвом, враховуючи різноманітні характеристики арт-композиції та дані уподобання користувача з його профілю.

2. Вперше запропоновано і розроблено метод аналізу емоційних відгуків користувачів на відео у реальному часі для надання рекомендацій щодо вибору арт-композицій, що дозволяє отримувати емоційний фідбек користувача під час взаємодії з інтерактивним мистецтвом в реальному часі.

3. Набув подальшого розвитку методу рекомендацій за допомогою інтеграції емоційного фідбеку користувачів для покращення релевантності арт-композицій, що дозволяє збільшити релевантність рекомендованих арт-композицій за рахунок аналізу емоційного фідбеку користувачів та врахування емоційного стану під час вибору арт-композиції.

Результати підкріплені детальним обґрунтуванням прийнятих припущень у розробці моделей і методів. Змістовний аналіз роботи підтверджує наукову вагомість висновків і положень, а також практичного застосування на підприємствах та у навчальному процесі. В роботі

Кулягіна А.І. наукова задача була вирішена повною мірою, а здобувач продемонстрував глибоке оволодіння науковою методологією.

3. Оцінка змісту дисертаційної роботи, її завершеності та дотримання принципів академічної доброчесності

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів зі списками літератури в кожному, висновків та трьох додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи – 166 сторінок.

Вступ дисертаційного дослідження дозволяє оцінити актуальність обраної теми, обґрунтування її наукового і практичного інтересу. Також, визначено основні цілі та задачі дослідження, описано взаємозв'язок роботи з тематикою і науковими працями інших авторів.

Перший розділ зосереджений на аналізі еволюції і проблематики взаємодії з мистецтвом доповненої реальності. Розглянуто прогрес у розвитку інтерактивного мистецтва і підвищенні імерсивності в системах доповненої реальності, з особливим акцентом на аналізі неявних користувацьких фідбеків та впровадженні емоційного аналізу для оптимізації рекомендаційних систем.

В другому розділі автор описує аналіз різних нейромережних методів для створення рекомендаційних систем в доповненій реальності. Використання архітектури нейронної мережі з можливостями нелінійного моделювання виокремлюється як важливий крок у розвитку рекомендаційних систем, що дозволяє аналізувати складні взаємодії. Автор демонструє, що технології глибокого навчання та аналіз емоцій на відео може підвищити адаптивність системи до змін настроїв користувачів, підвищуючи персоналізацію контенту та роблячи його більш емоційно-вираженим.

У третьому розділі детально розглянуто такі аспекти системи, як структура набору даних, їх обробка, обмеження та припущення для розроблюваної рекомендаційної системи. Також вперше продемонстровано нейромережну модель для вибору релевантних арт-композицій, яка демонструє високу ефективність і адаптивність. Автор використовує кілька методів для покращення моделі та демонструє приріст в ефективності на кожному етапі.

Четвертий розділ є продовженням аналітичної роботи з попередніх розділів, де проведено порівняльний аналіз різних методологій тестування і оцінки, проаналізовано ефективність запропонованих моделей і методів. Запропоновані стратегії для оптимізації та подальшого розвитку досліджень.

Робота є повністю завершеною науковою працею і свідчить про наявність значного особистого внеску здобувача у науковий напрям комп'ютерних наук.

Проаналізувавши довідку про результати технічної перевірки рукопису дисертаційної роботи на запозичення, можна зробити висновок, що дисертаційна робота здобувача є результатом самостійних досліджень і не містить елементів фальсифікації, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані тексти, ідеї інших авторів оформлені як посилання на відповідні джерела.

4. Оформлення, мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Дисертаційна робота була написана українською мовою. В тексті автор застосовує чітку та виразну мову, що сприяє зрозумілості його ідей та досліджень. Структура тексту вибудована логічно, із яким зв'язом між секціями, що забезпечує плавний перехід між різними дослідницькими елементами. Ключові моменти та висновки досліджень гарно висвітлюються автором, завдяки гарному опису та використанню візуальних матеріалів. Дисертаційна робота відзначається суворим дотриманням наукових конвенцій і включенням сучасної термінології, показуючи високий рівень знань у сфері інформаційних технологій та використання стандартної спеціалізованої лексики.

5. Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Результати дисертаційного дослідження здобувача було опубліковано в 8 наукових публікаціях здобувача, серед яких 4 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України (1 з цих статей проіндексована у Scopus), розділ у колективній

монографії та тези доповідей на 3 науково-технічних конференціях України (1 з цих тез проіндексовані у Scopus).

Наукові публікації здобувача мають достатньо високий рівень. Всі наукові результати, представлені в дисертаційній роботі, детально охоплені у його наукових працях.

6. Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

1. Враховуючи, що дисертаційна робота висвітлює використання нейромережних методів для покращення інтерактивності мистецтва, було би доцільно включити аналіз витрат на обчислювальні ресурси та можливості оптимізації для мобільних пристроїв.

2. Оскільки рекомендаційні системи, які розробляються в роботі, збирають і аналізують користувацькі дані, включаючи потенційно чутливу інформацію про емоційні реакції, важливо також враховувати аспекти безпеки та приватності. Здобувач згадує про важливість цього аспекту, проте, дисертаційна робота не містить детального аналізу заходів щодо захисту даних та конфіденційності користувачів.

3. Хоча тема покращення імерсивності неодноразово підіймається здобувачем, відсутній детальний аналіз того, як введення цих нейромережних методів впливає на загальний користувацький досвід у контексті інтерактивного мистецтва. Зокрема, це стосується ергономіки взаємодії з системами доповненої реальності.

4. У розділі 4 проведено вичерпний аналіз потенційних метрик, зокрема, використовуваної абсолютної середньої похибки (MAE). Проте було б доцільно підсилити аргументацію даного вибору.

Перелічені недоліки та зауваження не є вирішальними, не зменшують цінність і наукову новизну результатів, і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

7. Висновок про дисертаційну роботу

В дисертаційній роботі здобувач Кулягіна Андрія Ігоровича «Нейромережні методи створення рекомендаційних систем для інтерактивного мистецтва з використанням доповненої реальності» було проведено аналіз актуальних досягнень у сфері застосування інтерактивного мистецтва в AR. Автор визначив наукові задачі, які необхідно вирішити та

виконав їх вирішення, висвітлюючи кожен крок на протязі всієї дисертаційної роботи. Робота здобувача виконана на високому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням. Отримані результати дослідження допомагають розв'язати поставлене наукове завдання. За актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною дисертаційна робота повністю відповідає вимогам чинного законодавства України щодо актуальності, практичної цінності та наукової новизни, зокрема пп. 6-9 «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 р. №44..

Отже, здобувач Кулягін Андрій Ігорович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Доктор технічних наук,

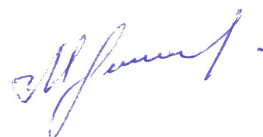
Професор кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки

Національного аерокосмічного університету

ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Доктор технічних наук, професор

« 20 » 05 2024 року

 - Ольга МОРОЗОВА

Підпис доктора технічних наук, професора кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «ХАІ» Морозової Ольги Ігорівни засвідчую:

Учений секретар

Національного аерокосмічного університету

ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»



Тетяна БОНДАРЄВА