

Вченому секретарю спеціалізованої
вченої ради К 29.051.16
при Східноукраїнському національному
університеті ім. В. Даля,
м. Северодонецьк, пр. Центральний, 59-а

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора Леонова Сергія Юрійовича на дисертацію Сіряка Ростислава Вікторовича “Моделі та метод інформаційної технології людино-машинної взаємодії з використанням жестів”, подану до захисту в спеціалізовану вчену раду К29.051.16 на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

Актуальність теми, обраної для дисертаційного дослідження.

Люди взаємодіють з комп'ютерами різними способами і використовуваний з цією метою інтерфейс має вирішальне значення для полегшення цієї взаємодії. Взаємодія людини з комп'ютером має на увазі способи, якими люди взаємодіють або не взаємодіють з комп'ютером з використанням обчислювальних процедур, процесів, систем та інфраструктур. При цьому велика частина досліджень в цій області спрямована на поліпшення взаємодії людини з комп'ютером за рахунок підвищення зручності використання комп'ютерних інтерфейсів.

Це обумовлює актуальність удосконалення людино-машинної взаємодії з використанням жестів, яке на даному етапі розвитку цієї технології є недосконалим та потребує покращення процесів взаємодії. Тому досліджувані автором питання забезпечення ефективної людино-машинної взаємодії з використанням жестів є вкрай важливими і актуальними.

Актуальність обраної теми посилюється також тим, що дисертаційна робота виконана у рамках науково-дослідних робіт НДР “Система управління медичною інформацією” (номер держреєстрації 0111U001748), НДР “Дослідження методів аналізу даних в медицині” (номер держреєстрації 0116U008700), НДР “Інтегрована система віддаленого моніторингу стану здоров'я” (номер держреєстрації 0120U102758) та міжнародного проекту Європейського Союзу ERASMUS+ ALIOT 573818-EPP-1-2016-1-UK-EPPKA2-

CVNE-JP “Internet of Things: Emerging Curriculum for Industry and Human Applications”, у яких автор був виконавцем.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Обґрунтованість представлених у дисертаційній роботі Сіряка Р.В. наукових положень, висновків і рекомендацій полягає у комплексному підході до вирішення поставлених наукових задач, всебічному аналізі отриманих результатів та використанні наукових положень сучасних досліджень в області технологій людино-машинної взаємодії. Враховуючи вищевказане, обґрунтованість викладених в роботі положень не викликає сумніву.

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації підтверджується аналітичними, експериментальними та практичними результатами, а саме: точністю отриманих результатів моделювання; узгодженістю отриманих експериментальних результатів із результатами моделювання; підтверджуються результатами науково-дослідницьких робіт, що доводить достовірність методик та отриманих числових результатів. Крім того, достовірність наукових положень обумовлюється коректністю визначення мети роботи, визначеної наукової проблеми та методів дослідження.

Наукова новизна положень, які виносяться на захист. Ознайомлення зі змістом дисертації, основними публікаціями та авторефератом дозволяє визнати, що мету дослідження виконано. Це знайшло відображення в основних положеннях роботи, які сформульовані автором особисто і характеризуються певною науковою новизною.

Зокрема, автором *вперше*:

- розроблено методологію розробки і спільного використання візуальних методів розпізнавання жестів рук.

Автором *удосконалено*:

- модель статичного розпізнавання жестів, побудовану згідно запропонованої методології на основі згорткової нейронної мережі, шляхом штучного збільшення даних і використання контурів;

- модель скінченного автомату для безконтактного управління переглядом медичних зображень за допомогою жестів, яка, на відміну від існуючих, використовує дані прогнозованих кадрів відеопослідовностей;

- структурну модель інформаційної технології ЛМВ з використанням жестів, за рахунок визначення основних етапів та інформаційних потоків створення та інтеграції моделей глибокого навчання.

Дістала подальшого розвитку:

- технологія розпізнавання та прогнозування жестів на основі моделі генерації послідовностей з використанням ConvLSTM2D і Conv3D.

Автором створено:

новий набір даних для тестування пропонує моделей і методу інформаційної технології розв'язання задач розпізнавання та прогнозування жестів в операційній залі і виконано концептуальну розробку інтуїтивного словникового запасу динамічних жестів, що дозволяє реалізувати ефективну безконтактну інтерактивну систему, адаптовану до особливостей хірургічного контексту.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях. Основні положення дисертації відображено у 16 наукових праць, серед яких 6 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у фаховому виданні, індексованому у міжнародній наукометричній базі Scopus; 2 публікації в працях міжнародних конференцій, які включено до бази даних Scopus, 7 публікацій за матеріалами наукових конференцій.

Апробація наукових результатів з достатньою повнотою здійснювалася під час обговорення на виступах у ході наукових, науково-технічних і науково-практичних (у тому числі міжнародних) конференцій і семінарів.

Практичне значення роботи. Результати проведених дисертаційних досліджень дозволяють досягти поставленої мети, а саме – покращення характеристик автоматичного розпізнавання статичних та динамічних жестів рук за рахунок розробки та практичного використання моделей і методу інформаційної технології людино-машинної взаємодії з використанням жестів. Отримані автором результати дозволяють:

- створювати і досліджувати моделі глибокого навчання для розпізнавання статичних та динамічних жестів, здатних працювати в режимі реального часу і забезпечує розуміння способів їх налаштування для різних інтерфейсів управління жестами та потенційних застосувань в системах ЛМВ;

- підвищити точність моделі статичного розпізнавання жестів до 97,12%, що майже на 4% перевищує модель без удосконалення (92,87%);

- підвищити точність технології розпізнавання та прогнозування жестів на основі моделі генерації послідовностей з використанням ConvLSTM2D і Conv3D до 90%, що на 30% краще ніж у моделі ConvLSTM з batch normalization (60%);

- реалізувати ефективну безконтактну інтерактивну систему, адаптовану до особливостей хірургічного контексту;

- забезпечити прийняття рішень щодо застосування розроблених методів, засобів і технологій.

Зазначені положення у поєднанні з іншими теоретичними узагальненнями автора в сукупності розв'язують важливу наукову проблему щодо людино-машинної взаємодії з використанням жестів.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності та відповідності встановленим вимогам. Дисертація складається із вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел. Структура дисертації логічно побудована і сприяє розкриттю теми дослідження, виконанню поставлених завдань.

Дисертація та автореферат оформлені відповідно до вимог, що висуваються до такого роду наукових робіт. Зміст автореферату ідентичний основним положенням дисертації.

Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації. Загалом дисертаційне дослідження здійснено на високому науково-теоретичному рівні. Проте, оскільки окремі положення його є дискусійними, що пов'язано з означенням здобувачем особистої позиції до вирішення досліджуваної проблеми, варто зробити певні уточнення, зауваження та рекомендації з метою подальшого удосконалення означеної проблематики:

1. У дисертації, хоча і обґрунтовуються способи використання жестів для реалізації людино-машинна взаємодії на основі зору, втім недостатньо повно описано способи застосування, зокрема, нерозглянутим зосталось питання використання жестів на основі зору в системах, що мають на увазі злиття даних з декількох джерел інформації для реалізації людино-машинної взаємодії.

2. У дисертації цілком обґрунтовано автор обмежується людино-машинною взаємодією в операційній залі, але недостатньо уваги надано перспективам розвитку цього напрямку в інших галузях, та можливим обмеженням, що можуть накладати інші галузі застосування людино-машинної взаємодії з використанням жестів.

3. У дисертації в розділі 2 наводяться умови процесу розпізнавання, що визначаються терміном «повністю виконаний жест», але пояснень цього терміну та обмежень, які він накладає не наведено.

4. У дисертації недостатньо описано, чим обґрунтовується застосування етапу збільшення даних. Більша кількість даних може накладати обмеження на обчислювальні потужності використовуваного обладнання, тому це питання потребує більш детального розгляду.

5. В розділі 4 дисертації згадується про використання міри відстані Хаусдорфа для вимірювання подібності між двома ключовими кадрами, але не наводяться відомості про результати з використанням цієї міри, що отримані під час експериментального дослідження.

Висновок щодо відповідності дисертації вимогам Порядку присудження наукових ступенів. З огляду на актуальність, наукову новизну,

важливість отриманих автором наукових результатів, їх обґрунтованість і достовірність, а також практичну цінність сформульованих положень і висновків вважаю, що дисертаційна робота Сіряка Ростислава Вікторовича “Моделі та метод інформаційної технології людино-машинної взаємодії з використанням жестів” є самостійним, оригінальним, завершеним науковим дослідженням, у якому вирішена наукова проблема людино-машинної взаємодії з використанням жестів та розроблені науково-практичні рекомендації щодо реалізації отриманих результатів, що має суттєве значення для розвитку людино-машинної взаємодії.

На підставі зазначеного можна зробити висновок, що дисертаційна робота Сіряка Ростислава Вікторовича “Моделі та метод інформаційної технології людино-машинної взаємодії з використанням жестів” відповідає вимогам п.п. 9, 10, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», щодо кандидатських дисертацій, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2015 № 567, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 - інформаційні технології.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри обчислювальної
техніки та програмування ІНТУ
“ХІІ”

