

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Кислого Романа Володимировича

“Розпізнавання людських активних дій за допомогою методів штучного інтелекту”,

що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення

обчислювальних машин і систем

Актуальність теми. Дисертаційна робота Кислого Р. В. присвячена вирішенню актуального наукового завдання створення мобільних медичних систем моніторингу та діагнозу здоров'я людини із застосуванням сучасних методів штучного інтелекту, що відповідає одному із напрямків впровадження концепції “держава у смартфоні”, зокрема, е-система охорони здоров'я.

Результати дисертаційних досліджень використовувалися при виконанні НДР №2020-п «Проектування сучасних систем сервісів на прикладі мобільної медичної системи для мешканців прифронтових районів в зоні АТО» (номер державної реєстрації 0117U002435, терміни виконання 2017-2020 рр.), у яких здобувач приймав участь як виконавець кафедри системного проектування КПП ім. Ігоря Сікорського, що є також підтвердженням актуальності роботи автора.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел у кількості 163 найменувань і 3 додатків. Загальний обсяг дисертації – 153 сторінки. Основна частина викладена на 121 сторінці. Робота містить 45 рисунків та 7 таблиць.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Для обґрунтування наукових положень автором застосовано наступні методи досліджень. Для обробки та аналізу даних з натільних датчиків, використані методи цифрової обробки сигналів, методи системного аналізу, методи агрегації, теорія алгоритмів. Моделі машинного навчання реалізовані на основі теорії алгоритмів та математичної статистики.

Наукові положення і висновки дисертаційної роботи підтверджені шляхом порівняння з результатами натурних та чисельних експериментів.

Достовірність результатів.

Достовірність результатів досліджень забезпечена коректністю постановки математичних задач з урахуванням відповідних обмежень та використанням сучасних математичних методів, відповідністю математичних моделей фізичній суті процесів в досліджуваних об'єктах та підтверджена узгодженням результатів математичного моделювання з експериментальними даними, апробацією основних результатів на наукових конференціях.

Наукова новизна

1. Проведений аналіз існуючих систем розпізнавання дій людини показав, що недоліки і незручності використання портативних нагільних сенсорів низького рівня можна компенсувати за рахунок методів машинного навчання і забезпечити багату контекстуальну інформацію в реальному застосуванні. Тому на відміну від існуючих прототипів в роботі наголос зроблено на дослідження властивостей таких систем при використанні новітніх згорткових нейронних мереж (CNN).
2. Вперше запропоновано для підвищення ефективності застосування згорткової нейронної мережі (CNN) перетворювати одновимірні сигнали (1d) акселерометра в двовимірні (2d) графічні зображення, які оброблюються за допомогою CNN із декількома обробними шарами, завдяки чому точність визначення типу дії людини в різних ситуаціях для різних фізичних станів зростає в порівнянні з випадком, коли двовимірні перетворення сигналів акселерометра не вживаються.
3. Вперше для оброблення сигналів сенсора-акселерометра в умовах наявності перешкоджаючих сигналів (шумів) від інших джерел та інструментальних похибок пристрою запропоновано перетворювати сигнал з допомогою вікна Хеммінга, складаючи сигнали разом послідовно по рядках (stacking) у вигляді зображення, що дозволяє кожній послідовності сигналів корелювати з іншими послідовностями.
4. Вперше висунута і перевірена гіпотеза про можливість застосування систем розпізнавання дій людини для моніторингу руху грудної клітини, через який визначається частота і глибина вдихів при диханні, притаманні певним хворобам, включаючи сонне апное (зупинка дихання під час сну).

Практичне значення результатів дисертаційного дослідження.

Створену архітектуру системи отримання даних з сенсорів та методів їх обробки впроваджено в діяльність ТОВ «ИТ-ТРАНЗИТ» (Вих. №06-1/2021 від 19го лютого 2021) та підтверджено відповідною Довідкою про впровадження в додатку дисертаційної роботи.

Повнота викладення результатів в опублікованих працях.

Автором дисертаційної роботи опубліковано 5 друкованих праць, в яких викладено основний зміст виконаних досліджень, 3 з них в міжнародних журналах, 2 статті в фахових виданнях, 3 тези доповідей на наукових конференціях.

В опублікованих працях в фахових наукових виданнях повністю викладено основні наукові положення дисертаційної роботи та отримані результати, а рівень та кількість публікацій відповідають вимогам до кандидатських дисертацій в Україні.

Дисертаційна робота та автореферат оформлені у відповідності з вимогами, що ставляться до кандидатських дисертацій в Україні, згідно Наказу МОН України No 40 від 12.01.2017р

Зауваження

1. В дисертаційній роботі наведено детальний аналіз сучасної вітчизняної та зарубіжної літератури, дещо завищений по об'єму.
2. Для оцінки точності створеної мобільної системи моніторингу здоров'я людини, зокрема, руху грудної клітини, бажано було б проілюструвати результати зіставлення даних для більшої кількості варіантів тестів.
3. Є зауваження редакційного характеру.

Зроблені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Вважаю, що дисертаційна робота Кислого Романа Володимировича “Розпізнавання людських активних дій за допомогою методів штучного інтелекту”, є завершеною працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, задовольняє вимогам до кандидатських дисертацій згідно п.п. 9, 11, 13, 14 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 67 від 24.07.2013 р., а її автор, Кислий Роман Володимирович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем

Доктор технічних наук,
Радник директора інституту з наукової роботи
ДП «Державний науково-дослідний інститут
автоматизованих систем в будівництві»
Мінрегіону України



Я. О. Слободян