

ВІДГУК

офіційного опонента д.т.н. Будника М.М.
на дисертаційну роботу Шарипанова Антона Веніаміновича
«Структурний метод обробки зображень і сигналів при змінній
роздільній здатності», представлену на здобуття
наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

Представлена робота відноситься до галузі обробки зображень та одновимірних сигналів, які характеризуються наявністю локальних областей інтересу в сигналах чи сегментів на зображеннях.

Важливою функцією інформаційної системи є представлення візуальної інформації у найбільш придатному вигляді для максимально швидкого і повного її сприйняття з метою прийняття якісного рішення особою, що приймають рішення (далі – ОПР). Це вимагає розробки алгоритмів автоматизованої обробки даних та створення відповідних програмних засобів, які забезпечать потрібну підвищення достовірність прийняття правильного рішення ОПР. Це актуально у таких предметних галузях як медицина, біологія, фізичний експеримент, неруйнівний контроль, дистанційний моніторинг, геофізична розвідка тощо, а також подібні задачі у сфері оборони і безпеки.

Таким чином, на сьогодні актуальною є задача визначення меж об'єктів інтересу на півтонових зображеннях чи локальних особливостей на одновимірних сигналах, при неоднорідному фоні (нестационарному тренді), в умовах впливу сильних завад із метою подальшого використання цих результатів у задачах розпізнавання, а також для візуалізації даних у зручному для ОПР вигляді.

2. Основні наукові результати досліджень та наукова новизна

Метою дослідження є розв'язання актуальної науково-прикладної задачі створення ІТ оброблення зображень і сигналів при змінній роздільній здатності. Для досягнення поставленої мети в дисертаційній роботі виконано наступне:

1) проведено аналіз сучасного стану знань, що стосуються змінної роздільної здатності в зоровому сприйнятті та аналіз способів використання роздільної здатності в системах технічного зору, на цій основі сформульовано задачу на напрямки досліджень;

2) розроблено метод сегментації кусково-гладких функцій за їх дискретними реалізаціями, за наявності завад, при змінній роздільній здатності на засадах біонічного підходу;

3) розроблено алгоритм сегментації кусково-гладких функцій за їх дискретними реалізаціями та алгоритм аналізу одновимірних сигналів із використанням змінної роздільної здатності; ці алгоритми реалізовано у ІТ оброблення зображень і сигналів при змінній роздільній здатності;

4) експериментально досліджено запропонований метод для задач визначення меж об'єктів на півтонових зображеннях та структурного аналізу одновимірних сигналів в умовах завад.

Наукова новизна дослідження полягає у наступному:

1. Вперше запропоновано метод сегментації кусково-гладких функцій за їх дискретними реалізаціями при змінній роздільній здатності, який відрізняється від існуючих методів тим, що:

- сегментація виконується при певній кількості роздільних здатностей;
- рішення щодо сегментації приймається з урахуванням усіх результатів обробки при всіх використаних роздільних здатностях;
- автоматично визначається підмножина роздільних здатностей, які використовуються при формуванні рішення, що дозволяє не використовувати апріорну інформацію про властивості завад.

2. Удосконалено процес отримання аналітичного опису зображення шляхом застосування існуючої математичної моделі процесу зменшення розмірів рецептивних полів зорових нейронів до задачі визначення меж об'єктів на півтонових зображеннях, що дозволило не виконувати попередню обробку зображення незалежно від наявності завад та їх властивостей.

3. Набув подальшого розвитку аналіз невідомих функцій за їх дискретними реалізаціями, де за рахунок уведення додаткових умов для запропонованого методу стало можливим відшукування на дискретній реалізації функції інтервалів аргументу, у межах яких вона може бути апроксимована відрізком прямої із кутовим коефіцієнтом, що відповідає обраним обмеженням.

3. Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Обґрунтованість отриманих результатів обумовлена коректним застосуванням відомих наукових результатів та відповідного математичних методів. У дослідженні використано сучасні підходи теорії комп'ютерної обробки зображень та розпізнавання образів. Формалізація моделі ІТ виконано засобами мови UML. Реалізація алгоритмів здійснена за допомогою відомих мов програмування.

Достовірність отриманих результатів підтверджена проведеною перевіркою правильності теоретичних положень за допомогою експерименту, порівнянням експериментальних результатів і їх відповідністю теоретичному аналізу, модельними експериментами із використанням відомих тестових баз даних, а також розв'язанням практичних задач на основі реальних експериментальних даних, порівняльним аналізом з результатами інших методів та літературними даними.

4. Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях та апробація результатів дисертації

Основні результати роботи викладені в 12-ти працях, у т. ч. 1 одноосібна наукова стаття, 3 статті у фахових виданнях України, 2 статті в іноземних журналах (1 - в електронному вигляді), 5 статей індексовані у міжнародних наукометричних базах, 7 тез доповідей на наукових конференціях. У цих публікаціях достатньо повно викладено суть і результати роботи, виокремлено особистий внесок здобувача у роботах, опублікованих у співавторстві.

Матеріали дисертації доповідалися та обговорювалися на таких наукових конференціях: Міжнародній конференції «Education and Science and their Role in Social and Industrial Progress of Society» (Kyiv, 2014); V-th International Conference «Information – Interaction – Intellect» (Varna (Bulgaria), 2014); XX-th International Conference «Knowledge – Dialogue – Solution» (Kyiv, 2014); VII міжнародній науковій конференції «Сучасні проблеми математик-ного моделювання, прогнозування та оптимізації» (м. Кам'янець-Подільський, 2016 р.); III міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології та взаємодії (IT&I–2016)» (м. Київ, 2016); Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика (СППР'2017)» (м. Київ, 2017); Міжнародній науковій конференції, присвяченій 60-річчю заснування Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАНУ «Сучасна інформатика: проблеми, досягнення та перспективи розвитку» (м. Київ, 2017); 13-й міжнародній науково-практичній конференції «Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС'2018» (Київ-Чернігів-Жукин, 2018).

Також матеріали роботи додатково апробовано на науковому семінарах: кафедри математики Київського академічного університету (м. Київ, 30.03.2018 р.); наукової ради НАН України з проблеми «Кібернетика» «Обчислювальні машини та ІТ спеціального призначення». секція II «Технічні засоби інформатики» (м. Київ, 30.08.2018 р.); кафедри інтелектуальних та інформаційних систем факультету ІТ КНУ імені Тараса Шевченка (м. Київ, 10.10.2018 р.).

5. Практичне значення одержаних результатів

За результатами дисертаційного дослідження було створено ІТ оброблення зображень і сигналів при змінній роздільній здатності, до складу якої увійшли програмні засоби, що реалізують запропоновані алгоритми сегментації сигналів і визначення меж об'єктів на півтонових зображеннях при змінній роздільній здатності. Експериментально підтверджено, що сегментація сигналів та визначення меж об'єктів на зображеннях запропонованим методом зі змінною роздільною здатністю можуть виконуватися в автоматичному режимі, без попередньої обробки та апріорної інформації про властивості завад.

Практична цінність роботи підтверджена актами впровадження від ВО «Медглід» (акт від 27.09.2018) та ТОВ «Кардіолайз» (акт від 09.10.2018).

6. Рекомендації щодо використання результатів

Створена ІТ може бути використана при обробленні одновимірних сигналів, зокрема, ЕКГ чи інших періодичних біомедичних сигналів. Це може бути застосовано у таких галузях як медицина, біологія, фізичний експеримент, неруйнівний контроль, дистанційний моніторинг, геофізична розвідка тощо, а також подібні задачі у сфері оборони і безпеки.

Результати роботи доцільно використовувати та розвивати у наукових дослідженнях Інституту проблем математичних машин і систем НАНУ, а також вони можуть бути застосовані у навчальному процесі ЗВО при викладанні курсів з обробки зображень та сигналів.

7. Відповідність дисертації та автореферату встановленим вимогам

Дисертація та автореферат викладені грамотною мовою, структурно логічно та послідовно, з коректним застосуванням математичного апарату, оформлені відповідно вимог ДАК. Автореферат дисертації повно відображає основні положення дисертаційної роботи. Оформлення автореферату за своїм обсягом, структурою та змістом відповідає чинним вимогам. Основний зміст автореферату ідентичний змісту основних положень дисертації.

8. Зауваження щодо дисертаційної роботи та автореферату

1) На стор. 8 зазначено, що «Метою дослідження є створення ІТ оброблення зображень і сигналів при змінній роздільній здатності». Вважаю, що потрібно розширити, в явному вигляді доповнити задачею, що вирішується, тобто, «Метою дослідження є розв'язання актуальної науково-прикладної задачі створення ІТ оброблення зображень і сигналів».

2) На стор. 9 роботи зазначено, що «Предметом дослідження є оброблення зображень та одновимірних сигналів ...». Вважаю за потрібне конкретизувати, а саме, вказати, що «Предмет дослідження є методи, алгоритми та засоби оброблення зображень та одновимірних сигналів ...».

Однак, наведені недоліки не є суттєвим щодо новизни та рівня отриманих дисертантом результатів та не змінюють загалом її позитивну оцінку.

9. Загальний висновок

Вважаю, що представлена дисертаційна робота Шарипанова А.В. є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому здобувачем одержані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності забезпечують розв'язання актуальної науково-прикладної задачі створення інформаційної технології оброблення зображень і сигналів при змінній роздільній здатності.


За актуальністю, новизною, науковим рівнем та практичною цінністю кандидатська дисертація Шарипанова А.В. «Структурний метод обробки зображень і сигналів при змінній роздільній здатності» відповідає вимогам "Порядку присудження наукових ступенів", затвердженому постановою Кабінету Міністрів України N567 від 24 липня 2013 р. (зі змінами), а її автор – Шарипанов Антон Веніамінович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент

головний науковий співробітник, відділ сенсорних пристроїв, систем та технологій безконтактної діагностики

Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України,

доктор технічних наук

 Будник М.М.

Підпис Будника М.М. засвідчую

Учений секретар Інституту, д.ф.-м.н.

 Ершов С.В.

