

Голові разової спеціалізованої вченої ради
факультету комп'ютерних наук та кібернетики
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,
старшому науковому співробітнику,
доктору фізико-математичних наук,
завідувачу кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Капустян Олені Анатоліївні

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, кандидата технічних наук, доцента

Єременка Богдана Михайловича

на дисертаційну роботу **Сучкова Валентина Івановича**

«Моделі та методи обробки медичних зображень грудної клітини»,

подану на здобуття ступеня доктора філософії

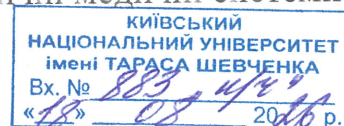
у галузі знань 12 – Інформаційні технології

за спеціальністю 124 – Системний аналіз

1. Актуальність теми дисертації

Сучасний розвиток методів штучного інтелекту і цифрової обробки зображень створює нові можливості для автоматизації аналізу медичних даних.

Особливо актуальними є задачі обробки зображень грудної клітини, що пов'язано з поширенням захворювань дихальної системи та необхідністю підвищення ефективності діагностичних процедур. Важливими напрямками аналізу медичних даних є класифікація рентгенівських зображень, виділення області легень, на яких виявлено області ураження інфекцією, і сегментація цих областей. Отже, актуальність теми дисертаційного дослідження Валентина Івановича Сучкова зумовлена нагальною потребою у розробленні моделей, методів і програмних засобів для автоматизації зазначених задач, поєднуючи наукову новизну, прикладну значущість і можливість практичного впровадження в інформаційно-аналітичні медичні системи.



2. Новизна отриманих у дисертації результатів

Наукова новизна дисертаційної роботи Сучкова В. І. полягає у розробленні методів автоматизованої обробки медичних зображень грудної клітини.

Вперше:

- застосовано модифікований метод збалансованого порогового відсікання гістограми для сегментації області легень,
- запропоновано гібридний метод непрямого оцінювання та метод вибору результатів сегментації за анатомічно орієнтованими показниками.

Удосконалено

- модель сегментації області ураження інфекцією на рентгенівських зображеннях грудної клітини за рахунок використання штучних нейронних мереж та можливості використання запропонованих показників для оцінювання результатів сегментації області легень.

3. Практична цінність отриманих результатів

Розроблені методи та програмні засоби дають змогу виконувати попередню обробку і класифікацію рентгенівських зображень грудної клітини. Для виділення області легень реалізовано порогові методи, анатомічно орієнтоване оцінювання та вибір результату сегментації без навчання нейромережі. Окремо реалізовано методи сегментації області ураження інфекцією на рентгенівських зображеннях і зображеннях комп'ютерної томографії.

Одержані результати можуть бути використані як складові інформаційних технологій підтримки прийняття рішень під час автоматизованого аналізу медичних зображень грудної клітини.

4. Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях

Результати дослідження здобувача представлені в чотирьох публікаціях у фахових виданнях України, дві з яких одноосібні. Також результати були апробовані на чотирьох наукових конференціях.

Опубліковані матеріали відповідають вимогам згідно п. 8-9 Постанови КМУ «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої

освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12.01.2022 р. № 44 і розкривають основний зміст дисертації.

Публікації в повній мірі висвітлюють результати дисертаційного дослідження.

5. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційного дослідження

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечено коректним використанням методів системного аналізу, математичного моделювання, архітектур штучних нейронних мереж, технік попередньої обробки зображень та сучасних методів контролю навчання моделей.

Достовірність одержаних результатів забезпечується використанням реальних відкритих наборів медичних зображень, застосуванням загальноприйнятих метрик і показників якості, а також проведенням детальних порівняльних експериментів. Одержані результати зіставлено та проаналізовано відповідно до відомих світових підходів, що підтверджує ефективність запропонованих рішень.

Додатковим підтвердженням обґрунтованості та достовірності результатів роботи є їх позитивна апробація на міжнародних наукових конференціях та публікація у провідних фахових виданнях України.

6. Структура та оформлення дисертації

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

У першому розділі проведено аналіз сучасних методів обробки зображень, таких як класифікація та сегментація, зокрема медичних зображень грудної клітини. Також в розділі розглянуто підходи до оцінювання та валідації результатів сегментації.

Другий розділ містить опис використаних методів, нейромережових архітектур, анатомічно орієнтованих показників і постановку задачі вибору результату сегментації.

У третьому розділі наведено результати експериментальних досліджень, проведено порівняння результатів роботи різних моделей, виконано крос-валідацію за різних параметрів та здійснено оцінювання отриманих результатів.

Четвертий розділ присвячено програмній реалізації запропонованих методів сегментації областей легень та уражених областей.

Матеріал роботи викладено послідовно, структура дисертації є логічною, а оформлення відповідає встановленим вимогам.

Структура дисертації є логічною та послідовною. Текст дисертації викладений і оформлений у відповідності до вимог Наказу МОН України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації (зі змінами від 12.0.07.2019 р.) та за змістом відповідає п.6 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12.01.2022 р. № 44.

9. Академічна доброчесність

У дисертаційній роботі дотримано вимог академічної етики щодо використання результатів інших дослідників, використані наукові джерела супроводжуються відповідними посиланнями. Ознак некоректних запозичень та інших порушень не виявлено.

10. Зауваження та побажання

5. У дисертаційній роботі розглянуто кілька моделей і методів обробки медичних зображень. Доцільно було б чіткіше показати взаємозв'язок між запропонованими моделями та методами. Зокрема, слід розмежувати послідовні етапи єдиного процесу, окремі альтернативні підходи та елементи ансамблевої схеми.
6. У дисертаційній роботі наведено результати застосування запропонованих методів на кількох наборах медичних зображень. Разом із тим детальне порівняння отриманих результатів та аналіз причин відмінностей показників для різних наборів даних дозволило б повніше оцінити особливості застосування запропонованих моделей та методів у різних умовах.
7. Практична значущість роботи могла б бути додатково підтверджена документально оформленими результатами впровадження результатів дослідження у діяльність медичних установ.
8. У дисертаційному дослідженні недостатньо висвітлено питання впливу специфіки первинних даних, отриманих за допомогою діагностичного обладнання різних типів, моделей або виробників на результати роботи запропонованих методів та архітектур штучних нейронних мереж. Додаткове опінювання такого впливу дозволило б повніше охарактеризувати стійкість розроблених підходів до зміни джерела даних.

Зазначені зауваження мають рекомендаційний характер і не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Висновок

Дисертаційна робота Сучкова В. І. є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому отримано нові обґрунтовані результати, що мають наукове і практичне значення.

Дисертація відповідає встановленим вимогам «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 №44 від 12 січня 2022 року. Дисертант заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 12 – «Інформаційні технології» за спеціальністю 124 – «Системний аналіз».

Офіційний рецензент:

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технологій управління
факультету інформаційних технологій
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка



Богдан ЄРЕМЕНКО

