

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА
МОГИЛИ

Лень Владислав Сергійович

УДК 004.932.2

**Автоматизовані системи профілактики та ранньої діагностики відхилень
стану хребта**

151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Автореферат

магістерської наукової роботи на здобуття освітньої кваліфікації
«Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій»

Миколаїв – 2020

Магістерська наукова робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі автоматизації та КІТ

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Трунов Олександр Миколайович

Рецензент: док. тех. наук, проф. Дихта Л.М

Консультант: кандидат технічних наук, доцент
Андрєєв В'ячеслав Іванович

Захист відбудеться «25» червня 2020 р. о 9³⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З магістерською науковою роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «__» червня 2020 р.

Секретар

екзаменаційної комісії,

В. Н. Шенкевич

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження визначається складністю формування оцінки та діагностичного висновку через неповноту та неможливість однозначного представлення поданої інформації, складністю виділення найбільш важливих та впливових критеріїв для подальшого прийняття рішення про характер і параметри процедур.

Метою наукової роботи є підвищення ефективності системи автоматичного розпізнавання та класифікації медичних термограм для діагностики можливих відхилень стану хребта на ранній стадії, за рахунок розробки програми класифікації термограм спини здорових та хворих пацієнтів.

Об'єктом дослідження є автоматизована система ранньої діагностики відхилень за даними термограм, а саме її програмний процес аналізу та класифікації зображень.

Предметом дослідження є методи та програмні засоби, що використовуються в машинному навчанні для класифікації вхідних даних на конкретні класи для формування діагностичних висновків.

Практичне значення даної магістерської наукової роботи полягає у можливості застосування методів класифікації зображень для автоматичного знаходження осередків запалення.

Магістерська наукова робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, додатків. Загальна кількість сторінок – 86, таблиць - 1, рисунків - 28, додатків - 4 та використаних джерел - 61.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі магістерської наукової роботи обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено предмет та об'єкт дослідження.

У першому розділі наведено огляд предметної області та теоретичних засад методів аналізу термограм та сучасні методи їх аналізу. Аналіз існуючих методів і підходів показав, що перспективним напрямом у вирішенні задачі автоматизації попереднього виявлення запалень є аналіз зображень за допомогою об'єднання функцій належності. З урахуванням проведеного аналізу сформовано постановку задачі.

У другому розділі здійснено опис та аналіз існуючих методів аналізу зображень. Також поведено аналіз та наведено недоліки даних методів.

Наразі існує декілька основних напрямків у автоматизованому аналізі зображень, це аналіз зображень за допомогою нейронних мереж, або за допомогою методів сегментації зображення, на кшталт метод К-Середніх

Методи сегментації зображень. Процес сегментації зображення відбувається відповідно до інформації, доступної в самому зображення. Продемонстровано приклади поділу інформації про колір пікселя, кольорові відмінності та відтінки, або текстуру зображення. Представлено програмні засоби що поділяють методи сегментації на дві групи:

- методи, засновані на подібності;
- методи на основі меж (порогів).

Показано переваги кожного з підходів та їх різноманітні методи імплементації. На малюнку 3.3 представлені основні методи сегментації.

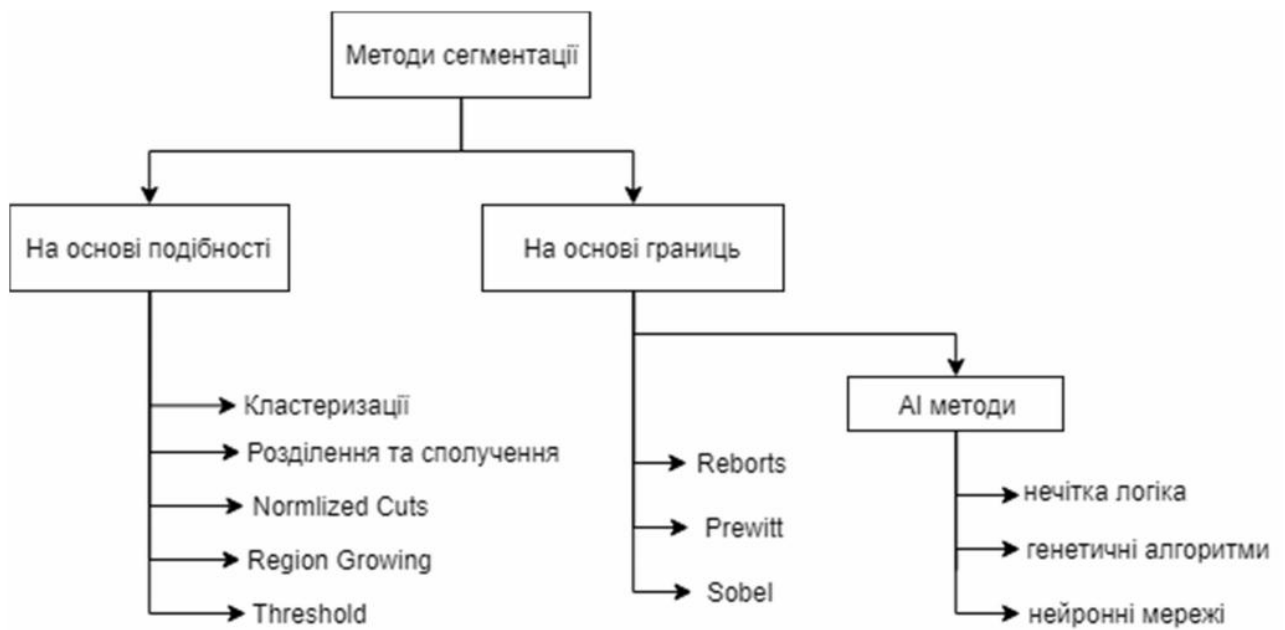


Рис. 2.1. Класифікація алгоритмів сегментації

Аналіз зображень за допомогою функції належності. Ще одним можливим варіантом вирішення поставленої задачі – є використання функції належності та аналіз одразу двох зображень для отримання результату.

Функція належності нечіткої множини — узагальнення для характеристичної або індикаторної функції множини. В нечіткій логіці вона являє собою ступінь належності кожного члена простору міркувань до даної нечіткої множини.

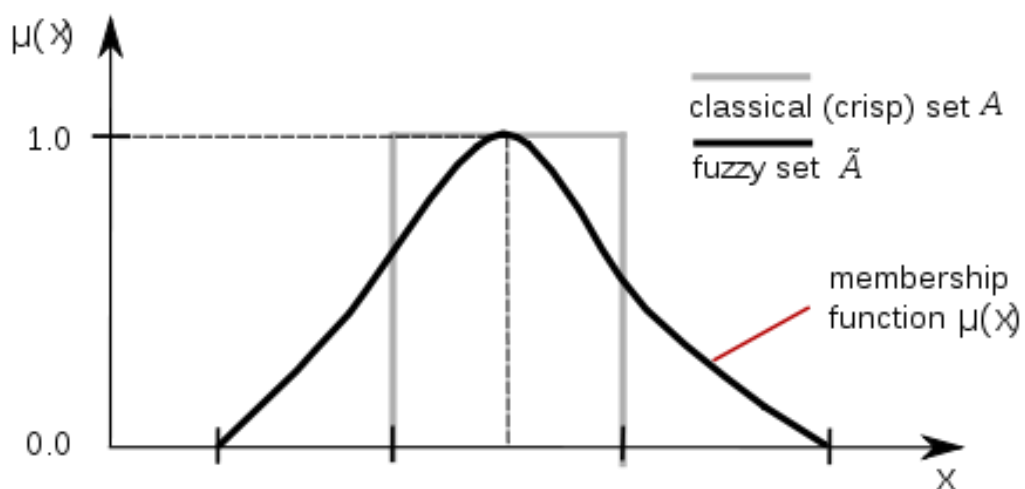


Рис. 2.9 Нечітка множина та класична, чітка (crisp) множина

Отже для проведення подальшого аналізу зображень та отримання діагнозу ми будемо використовувати два зображення однакового розміру для того, щоб на основі добутку функцій належності побудувати карту запалення та мати змогу помітити запалення на зображенні з термограми

Продемонстровано, що найбільша проблема з автоматизованим аналізом термограм полягає в тому, що нам необхідно мати ідентичні за розмірами фото перед тим, як ми зможемо аналізувати. З цього витікає ще одна необхідність реалізації – попереднє масштабування та знаходження ідентичного набору пікселів для попереднього позиціонування зображення перед його безпосереднім аналізом.

У третьому розділі наводиться опис розробленого програмного забезпечення, який дозволяє виконувати автоматизований аналіз знімків термограм пацієнтів.

У спеціальній частині магістерської наукової роботи з «Охорони праці та безпеки життєдіяльності» розглянуто умови праці співробітників компанії «Uplandme inc.», заходи щодо їх покращення, а також заходи з метою запобігання та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, пов'язаної з пожежею. Розглянуті вимоги щодо забезпечення пожежної безпеки приміщень з робочими місцями, обладнаними комп'ютерною технікою. Наведені причини виникнення надзвичайної ситуації пов'язаною з пожежею, засоби запобігання її виникнення та заходи, щодо ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

У методичній частині розроблено практичні роботи на теми «Метод K-means» та «Метод Mean Shift».

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Медична термографія досить розповсюджена у наш час та використовується вже не один десяток років. Через те що людина, як біологічний об'єкт випромінює у інфрачервоному спектрі ми маємо можливість опираючись на термограму пацієнта зробити попереднє припущення про необхідність додаткового обстеження. Не зважаючи на те що сама медична термографія явище не нове – достатньої кількості простих систем, які можуть виконувати аналіз в автоматичному режимі майже немає.

У зв'язку з стрімким розвитком можливостей автоматизованого аналізу зображень та більшим розповсюдженням медичної термографії, з'явилась необхідність розробки системи, яка дозволить виконувати більш точний аналіз та зменшити кількість помилкових спрацювань.

Для досягнення поставленої мети було виконано наступні завдання:

- проаналізовано сучасний стан задачі автоматизованого аналізу термограм тестування;
- проведено та вибір методів для аналізу зображень;
- реалізовано обраний метод добутку функцій належності для вирішення поставленої задачі.

Результатом виконання магістерської роботи є розроблена автоматизована система аналізу термограм пацієнтів у вигляді web-інтерфейсу з використанням алгоритму знаходження еквівалентної інтенсивності випромінювання та нового представлення функції належності у виді добутку функції належності до хребту та функції належності до інфрачервоного.

Поставлену мету дослідження засобів та технологій та алгоритмів для аналізу, обробки та порівняння зображень термограм пацієнтів було досягнуто.

АНОТАЦІЯ

Лень Владислав Сергійович. Автоматизовані системи профілактики та ранньої діагностики відхилень стану хребта. – На правах рукопису.

Магістерська наукова робота на здобуття освітньої кваліфікації «Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2020.

Дана магістерська наукова робота присвячена питанню аналізу термограм пацієнтів за допомогою алгоритму знаходження еквівалентної інтенсивності випромінювання та створенню програмної реалізації .

Метою наукової роботи є підвищення ефективності системи автоматичного розпізнавання та класифікації медичних термограм для діагностики можливих відхилень стану хребта на ранній стадії, за рахунок розробки програми класифікації термограм спини здорових та хворих пацієнтів.

Об'єктом дослідження є автоматизована система ранньої діагностики відхилень за даними термограм, а саме її програмний процес аналізу та класифікації зображень.

Предметом дослідження є методи та програмні засоби, що використовуються в машинному навчанні для класифікації вхідних даних на конкретні класи для формування діагностичних висновків.

Основна частина складається з наступних розділів: аналіз та дослідження сучасного стану аналізу термограм; аналіз методів, моделей та технологій для вирішення задачі автоматизованого аналізу термограм; порівняння та вибір алгоритму аналізу; розробка програмного забезпечення для аналізу та діагностики відхилень стану хребту на ранній стадії.

У методичній частині розроблено практичні роботи на теми «Метод K-means» та «Метод Mean Shift»

В спеціальній частині дипломної роботи з «Охорони праці» розглянуто умови праці на робочих місцях у відділі розробки програмного забезпечення ТОВ «Uplandme inc.». Результатом даного дослідження є інтегральна оцінка стану умов праці в приміщенні, а також рекомендації щодо їх покращення.

В цілому дипломна робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, додатків. Загальна кількість сторінок – 86, таблиць - 1, рисунків - 28 та використаних джерел - 61.

Ключові слова: термографія, аналіз термограм, функція належності, сегментація зображення, діагностика стану хребту.

ABSTRACT

Len Vladislav Sergeevich. Automated systems for prevention and early diagnosis of spinal deviations. – On the rights of the manuscript.

Master's thesis for the educational qualification "Master of Automation and Computer-Integrated Technologies". - Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2020.

This master's scientific work is devoted to the analysis of thermograms of patients using an algorithm for finding the equivalent radiation intensity and the creation of software implementation.

The object of the research is to increase the efficiency of the system of automatic recognition and classification of medical thermograms for diagnosing possible abnormalities of the spine at an early stage, by developing a program for classifying thermograms of the back of healthy and sick patients.

The subject of research is an automated system for early diagnosis of abnormalities according to thermograms, namely its software process of analysis and classification of images.

The main part consists of the following sections: analysis and study of the current state of analysis of thermograms; analysis of methods, models and technologies to solve the problem of automated analysis of thermograms; comparison and selection of analysis algorithm; development of software for analysis and diagnosis of abnormalities of the spine at an early stage.

In a special part of the diploma work regarding the "Occupational Safety" considered working conditions in the workplace in the software development department of "Uplandme inc." The result of this study is an integrated assessment of the working conditions in the room, as well as recommendations for their improvement.

In the methodical part practical works on the course of the topics "K-means Method" and "Mean Shift Method" are developed.

The work consists of 86 pages, 28 figures, 1 table and 61 references to literary sources.

Keywords: *thermography, analysis of thermograms, membership function, image segmentation, diagnosis of spine condition.*