

# ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ДЕРМАТОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ НА ЗОБРАЖЕННІ

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*Досліджується проблема використання апарату нечіткої логіки для розпізнавання дерматологічних захворювань за декількома критеріями. Запропонований підхід дозволить вирішити проблеми традиційного підходу до створення контролерів, а саме зменшити кількість розрахунків та стабілізувати посилення похибки.*

**Ключові слова:** нечітка логіка, шкірні захворювання, розпізнавання об'єктів, лінгвістична змінна, статистика.

## **Abstract**

*The problem of using the apparatus of fuzzy logic to recognize dermatological diseases by several criteria is investigated. The proposed approach will solve the problems of the traditional approach to the creation of controllers, namely, to reduce the number of calculations and stabilize the gain of error.*

**Keywords:** fuzzy logic, technology, skin, recognition of objects, linguistic variable, statistics.

## **Вступ**

В умовах стрімкого та стабільного розвитку ринку в сфері онлайн послуг, досить часто бізнес прагне володіти якісними засобами для віддаленої діагностики клієнта, а деякі компанії створюють свій масовий продукт опираючись виключно на потужностях власних систем. Замість збільшення штату робітників та розширення ручного підходу до оцінки користувача, провідні компанії починають інтегрувати сервіси для швидкого збору великих наборів даних, форматованих по віку, часу, тощо для подальшої експертної оцінки та швидкого реагування на зміни ринку. Також дуже перспективною є сфера використання такого програмного забезпечення автоматизованої оцінки проблем користувачів, які не в змозі відвідати заклад з лікарем. Впровадження компактних засобів з можливістю автоматичного зчитування зображення, надісланого користувачем з досить великою точністю може визначити рівень деструктивності дерматологічних факторів, в якій застосовується дана програма [1]. Довготривалий аналіз таких факторів може дати змогу професіоналам з допомогою максимально точних даних коригувати систему та навантаження на працівників. Інша сторона такого нового програмного забезпечення - неможливість швидкого налаштування на стороні клієнта, за винятком шаблонів дизайну. Крім того, фото користувача належить користувачу лише номінально, необхідно сповіщати і підтверджувати в користувача його згоду на використання даних. Тому останній стикається із незручностями питанні персональних даних. Так як задача розпізнавання об'єктів на шкірі, а саме захворювань, носить досить важливий прикладний характер і точність існуючих систем становить проблему для ефективного використання таких систем, а також втілення такої системи неможливе за допомогою класичних методів веб розробки, актуальним способом є застосування засобів штучного інтелекту для досягнення кращих показників достовірності розпізнавання дерматологічних захворювань [2].

## **Постановка задачі**

Наразі для розпізнавання дерматологічних захворювань на зображенні використовуються передбачувані алгоритми, які працюють за певною інструкцією. Однак цей метод не завжди є оптимальним для урахування змінливих умов. Використання систем управління з нечіткою логікою

може стати кращим рішенням для таких ситуацій. Ці системи дозволяють перетворити людське мислення на алгоритми з використанням математичних моделей. У реалізації таких систем можуть використовуватися нечіткі правила, схожі на ті, що використовують управління ресурсами. Це дозволяє регулювати час циклу обробки в залежності від кількості елементів, що обробляються, максимізуючи ефективність та зменшуючи час обробки. Система керування на базі нечіткої логіки дозволяє виробляти дієвість на основі введених даних, використовуючи якщо-тоді правила, які відображають взаємозв'язки між різними параметрами. Загалом, такий підхід може покращити ефективність управління обробкою зображень, а також зменшити затримки таких процесів.

*Метою дослідження є розробка архітектури нечіткого модуля розпізнавання дерматологічних захворювань на зображенні.*

*Об'єктом дослідження є процеси розпізнавання дерматологічних захворювань..*

*Предметом дослідження є алгоритми та методи, що реалізують процес розпізнавання дерматологічних захворювань на зображенні.*

### Результати дослідження

Для розпізнавання дерматологічних захворювань на зображенні застосовувався метод Віюли-Джонса. Цей метод базується на використанні каскаду класифікаторів, кожен з яких відповідає певному фрагменту зображення та визначає його як наявність або відсутність патологічних ознак.

У процесі розпізнавання застосовуються такі кроки:

1. Застосування класифікаторів до різних частин зображення для виявлення ознак, що вказують на наявність дерматологічних захворювань.
2. Оцінка і відбір областей, які містять патологічні зміни, з використанням методів аналізу зображень.
3. Подальше дослідження вибраних областей для визначення типу та ступеня вираженості захворювання.

Цей підхід дозволяє автоматизувати процес розпізнавання дерматологічних захворювань на зображеннях шкіри та забезпечує швидке та точне виявлення патологій.

В основу методу лягли примітиви Хаара. Основною причиною була спроба піти від піксельного уявлення зі збереженням швидкості обчислення ознаки. Зі значень пари пікселів складно винести якусь осмислену інформацію для класифікації, в той час як з двох ознак Хаара будувється наприклад, перший каскад системи з розпізнавання осіб, який має цілком осмислену інтерпретацію [3].

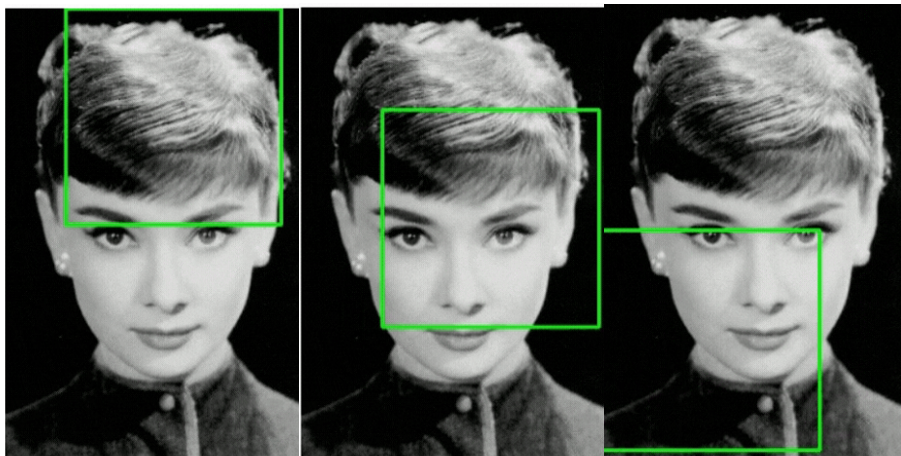


Рисунок 1 – Візуалізація використання методу каскада Хаара в розпізнаванні об'єктів

1. Обрізка і масштабування знайденої області особи здійснюється відповідно до координат, отриманих методами локалізації області особи. Через те, що знайдені області особи мають різний розмір, то необхідно виконувати масштабування зображення, тобто приведення всіх зображень до одного

розширення. Для даних завдань застосовні [4]:

- вибірка Бесселя (Bessels correction);
  - розподіл Гаусса (Gaussian distribution)
2. Вирівнювання дозволяє зменшити внутрікласові відмінності. Так, наприклад, для кожного об'єкту на шкірі вибирається опорне зображення, яке розділяється по кольоровим компонентам або найбільш інформативним областям обличчя (наприклад лоб, очі), інші зображення вирівнюються щодо опорних зображень для даної завдання застосовуються методи [4, 5]:
- масштабне інваріантне перетворення об'єктів (Scale-invariant feature transform, SIFT);
  - області інтересу (Region of interest, ROI).
3. Регулювання яскравості надає змогу покращувати читабельність зображення, зменшувати видимий шум, що дозволяє впоратися, наприклад, з проблемою освітленості [5, 6].

### Висновки

Проблемами використання традиційних класифікаторів для розпізнавання об'єктів на зображенні, ще керують рухом в області розпізнавання об'єктів, є значна неефективність та обмежена здатність швидко змінювати параметри роботи. Вирішити дані проблеми може допомогти використання методу Віоли-Джонса для розпізнавання дерматологічних захворювань на зображенні. Цей метод дозволяє перетворити чіткі вхідні дані у змінні, більш подібні до сприйняття людиною, за допомогою використання апарату нечіткої логіки. Застосування методу Віоли-Джонса дозволяє об'єднати ці лінгвістичні змінні у предикатні правила, що формують висновок про оптимальну поведінку системи у наступний момент часу. Наступним кроком є програмна реалізація запропонованої моделі та перевірка отриманих результатів, щоб підтвердити ефективність розробленого рішення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 2. R. Pradhan, A. Chaturvedi, A. Tripathi, D.K. Sharma. A Review on Offensive Language Detection [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/338355806\\_A\\_Review\\_on\\_Offensive\\_Language\\_Detection](https://www.researchgate.net/publication/338355806_A_Review_on_Offensive_Language_Detection)
2. Дідківський А.А РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕМОЦІЙ ЛЮДИНИ [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2021/paper/view/12624>
3. E. Hoffmann. Standard Statistical Classifications: Basic Principles.
4. K. Rykes. Vector Space Models [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/vector-space-models-48b42a15d86d>.
5. M.S. Ratliff, E. Patterson. Emotion recognition using facial expressions with active appearance models. — 143с.
6. Emotion detection' AI is a \$20 billion industry. New research says it can't do what it claims. URL: <https://www.washingtonpost.com/business/2019/07/31/emotion-detection-ai-is-billion-industry-new-research-says-it-cant-do-what-it-claims>.

*Дідківський Андрій Анатолійович* – студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: [dorreharay@gmail.com](mailto:dorreharay@gmail.com).

*Сілагін Олексій Віталійович* – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: [avsilagin@vntu.edu.ua](mailto:avsilagin@vntu.edu.ua).

*Didkivskiy Andrii Anatoliyovich* – student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [dorreharay@gmail.com](mailto:dorreharay@gmail.com).

*Silagin Oleksiy Vitaliyevich* – Cand Sc. (Eng.), Associate Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [avsilagin@vntu.edu.ua](mailto:avsilagin@vntu.edu.ua).