

РОЗРОБКА ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі розглянуто підходи до створення веб-застосунку для покращення якості зображень із використанням сучасних алгоритмів обробки даних. Описано архітектурні особливості рішення, методи підвищення чіткості, усунення шумів і збільшення роздільної здатності за допомогою традиційних фільтрів та нейронних мереж. Проаналізовано технічні виклики при обробці великих обсягів графічних даних у реальному часі та запропоновано способи оптимізації продуктивності веб-застосунку. Розглянуто переваги використання хмарних обчислень для забезпечення масштабованості сервісу.

Ключові слова: обробка зображень, веб-застосунок, підвищення якості, нейронні мережі, масштабування.

Abstract

The paper explores the development of a web application for image quality enhancement using modern data processing techniques. The architecture of the solution, key methods for improving image clarity, noise removal, and resolution enhancement based on classical filters and deep learning models are described. Technical challenges of large-scale real-time image processing are analyzed, and optimization strategies are proposed. The advantages of using cloud computing to ensure service scalability are also considered.

Keywords: image processing, web application, quality enhancement, neural networks, scalability.

Вступ

У сучасному цифровому світі якість зображень стала важливою характеристикою в багатьох галузях, починаючи від медицини та науки і закінчуючи розвагами, соціальними мережами та електронною комерцією. Потреба в удосконаленні візуального контенту зростає разом із розвитком технологій камер та дисплеїв. При цьому саме доступність інструментів для автоматичної обробки зображень через веб-інтерфейси стала новим викликом для розробників. Веб-застосунки забезпечують зручний спосіб використання складних алгоритмів без необхідності встановлення додаткового програмного забезпечення, що є особливо актуальним в умовах розвитку SaaS-рішень.

Метою роботи є дослідження методів покращення якості зображень та розробка прототипу веб-застосунку, здатного ефективно, швидко та безпечно обробляти великі обсяги графічних даних.

Результати дослідження

Архітектура веб-застосунку для покращення якості зображень базується на класичній тривірневій моделі, де фронтенд забезпечує інтерфейс для завантаження та перегляду оброблених зображень, бекенд обробляє запити користувачів, а хмарні сервіси зберігають файли тимчасово або на тривалий період. Застосунок побудований за принципами REST-архітектури, що спрощує його масштабування та інтеграцію з іншими системами [1].

Методи покращення якості зображень у застосунку включають класичну фільтрацію шумів, підвищення чіткості та збільшення роздільної здатності. Для зменшення шумів використовуються медіанні та білінеарні фільтри, які дозволяють ефективно приглушити небажані артефакти, не втрачаючи важливі деталі [2]. Підвищення чіткості досягається шляхом застосування алгоритмів підсилення контурів, серед яких особливо ефективним є метод Unsharp Masking, що дозволяє відновити дрібні деталі без значних спотворень структури зображення. Для збільшення роздільної здатності застосовуються нейронні мережі типу Super-Resolution Convolutional Neural Networks (SRCNN), які навчаються реконструювати відсутню інформацію та підвищувати загальну якість зображення [3].

Особливу увагу приділено продуктивності веб-застосунку. Обробка великих обсягів даних у

реальному часі потребує оптимізованої архітектури. Для цього використовується асинхронна обробка завдань за допомогою системи черг, що дозволяє рівномірно розподіляти навантаження та зменшити час очікування користувачів. У випадках високої інтенсивності запитів до сервера застосовуються хмарні обчислювальні сервіси, такі як AWS Lambda або Google Cloud Functions, що забезпечують горизонтальне масштабування без втрати продуктивності [4].

Питання безпеки даних користувачів вирішується шляхом шифрування файлів при збереженні, обмеженням часу зберігання оброблених зображень у хмарному середовищі та впровадженням автоматичного видалення даних після завершення обробки. Це дозволяє мінімізувати ризики несанкціонованого доступу до особистої інформації та забезпечити відповідність сучасним стандартам захисту даних.

Висновки

У результаті виконаного дослідження було розроблено прототип веб-застосунку для покращення якості зображень, що поєднує ефективність традиційних алгоритмів та потужність нейронних мереж. Використання хмарних обчислювальних сервісів дозволяє досягти високої продуктивності, забезпечуючи обробку великих обсягів даних із можливістю масштабування у разі зростання кількості користувачів. Подальший розвиток проєкту може полягати у розширенні функціоналу за рахунок інтеграції додаткових алгоритмів глибокого навчання, підтримки обробки відео та впровадження функцій автоматичної стилізації зображень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Web API design best practices – Azure Architecture Center [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/best-practices/api-design> (дата звернення: 27.04.2025). — Назва з екрана.
2. Noise Removal – MathWorks Documentation [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.mathworks.com/help/images/noise-removal.html> (дата звернення: 27.04.2025). — Назва з екрана.
3. Using unsharp masking for sharper photos – Adobe [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.adobe.com/creativecloud/photography/discover/unsharp-masking.html> (дата звернення: 27.04.2025). — Назва з екрана.
4. AI/ML image processing on Cloud Functions – Google Cloud [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://cloud.google.com/architecture/ai-ml/image-processing-cloud-functions> (дата звернення: 27.04.2025). — Назва з екрана.

Шкробот Дмитро Олександрович — студент групи 1ПІ-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lgg3s201538@gmail.com

Ліщинська Людмила Броніславівна — д-р техн. наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: llb@vntu.edu.ua

Shkrobot Dmytro Oleksandrovych — student of group 1PI-21b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lgg3s201538@gmail.com

Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna — Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua