УДК 004.428.2

Кобринчук В.В.

Гармаш В.В.

Технічні аспекти реалізації обробки зображень у реальному часі на веб-платформах

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Публікація присвячена розробці веб-додатку, який дозволяє обробляти зображення в реальному часі з використанням популярних фільтрів. Використовуючи Python, веб-фреймворк Flask та бібліотеку для роботи з зображеннями Pillow, був створений сервер, який приймає зображення через API, обробляє його та повертає користувачеві вже відредаговане зображення.

Ключові слова: веб-додаток, обробка зображень, реальний час, Flask, Pillow, фільтри, розмиття Гауса, Python, чорно-білий.

Abstract

The publication is dedicated to the development of a web application that allows you to process images in real time using popular filters. Using Python, the Flask web framework, and the Pillow image library, a server was created that takes the image through the API, processes it, and returns the already edited image to the user.

Keywords: web application, image processing, real time, Flask, Pillow, filters, Gaussian blur, Python, black and white.

Вступ

Обробка зображень є важливою складовою багатьох сучасних веб-додатків, таких як соціальні мережі, інтернет-магазини, сервіси для редагування фотографій тощо. Веб-додатки для обробки зображень надають можливість користувачам швидко та ефективно змінювати візуальне сприйняття фотографій без необхідності завантаження сторонніх програм. Тому виникає потреба в розробці таких систем, які надають можливість обробляти зображення у реальному часі, використовуючи зручний інтерфейс. Метою цієї роботи є розробка серверної частини веб-додатку, який дозволяє виконувати обробку зображень через API.

Основна частина

Обробка зображень – це процес зміни зображень для покращення їхньої якості, виділення важливих особливостей або перетворення у бажану форму. Вона дозволяє виконувати широкий спектр операцій, таких як покращення якості, фільтрація шумів, зміна контрастності, застосування ефектів. Веб-додатки, що підтримують обробку зображень у реальному часі, забезпечують швидку та зручну обробку з мінімальними вимогами до користувача.

Для редагування зображень буде використовуватись фільтр Гауса, який змінює кожну точку поточного зображення, роблячи її значення рівним середньому значенню всіх точок в певному радіусі від розглянутої точки, таким чином відбувається розмиття зображення, а отже, і видалення шумів [1]. Фільтр використовується для м'якого розмиття зображень, що допомагає зменшити шум і зробити ефект м'якшим. Формула представлена на рисунку 1.

$$G(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

Рисунок 1 – Формула розмиття Гауса

Було використано фільтр Гауса для розмиття фото:

```
def process_image(image_data):
    image = Image.open(io.BytesIO(image_data))
    processed_image = image.filter(ImageFilter.GaussianBlur(5))

    img_byte_arr = io.BytesIO()
    processed_image.save(img_byte_arr, format='PNG')
    img_byte_arr.seek(0)
    return img_byte_arr
```

Рисунок 2 – Фрагмент коду із застосуванням фільтру Гауса

Також було використано фільтр для перетворення зображення у чорно-білий формат. Даний фільтр базується на функції convert("L") бібліотеки Pillow, яка перетворює кольорове зображення у відтінки сірого, зберігаючи яскравість кожного пікселя. За допомогою Pillow можна завантажувати, змінювати та зберігати оброблені фотографії у файл різних форматів. Дана бібліотека потрібна для масштабування, обрізання, зміни формату, додавання фільтрів до зображення, створення зменшених копій зображень для веб-сторінок або програм та для нанесення тексту на зображення [2]. Код програми для конвертації зображення у чорно-білий формат:

```
def process_image(image_data):
    image = Image.open(io.BytesIO(image_data))
    processed_image = image.convert("L")  # Конвертація в чорно-білий формат
```

Рисунок 3 - Фрагмент коду із застосуванням чорно-білого фільтру

Результати

Розроблений додаток успішно реалізує обробку зображень у реальному часі. Користувач може завантажити зображення і отримати відредаговану фотографію. Завдяки використання Flask вдалося досягти високої ефективності в обробці запитів та зображень. Flask – це легкий і гнучкий фреймворк Python, призначений для розробки маленьких і середніх веб-додатків. Він надає базові інструменти для створення веб-додатків і дає розробникам велику свободу у виборі бібліотек та інструментів. Flask має мінімалістичний дизайн, завдяки чому підходить для простих і швидких проектів [3].

Для тестування було взято фото та за допомогою програми використано розмиття Гауса та чорно-білий фільтр. Нижче на рисунках наведено результати програми.



Рисунок 4 – Фото без фільтру



Рисунок 5 – Фото з використаним фільтром



Рисунок 6 – Фото з чорно-білим фільтром

Тестування показало, що можна швидко та з легкістю перетворити зображення у чорно-білий формат та накласти розмиття. Користувачі можуть отримати результат протягом декількох секунд, що робить додаток зручним для інтерактивної роботи з зображеннями.

Висновки

Розроблений веб-додаток дозволяє користувачам легко застосовувати дані фільтри до зображень у реальному часі через зручний веб-інтерфейс. Використання Flask забезпечує швидкість обробки та простоту реалізації API. Програма може бути використана в реальних застосунках для веб-редакторів зображень, і є хорошою базою для подальших розробок в цій сфері.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ТОКАРЄВ, В. В.; УШАКОВ, Ю. С. *Застосування фільтру гауса для первинної обробки зображення з web-камери мобільного пристрою*. 2020.
2. Бібліотека Pillow: обробка зображень у Python, 15 жовтня, 2024. Режим доступу: https://highload.tech/uk/biblioteka-pillow-obrobka-zobrazhen-u-python/
3. Вступ до Python фреймворків: які вони бувають і для чого використовуються, 16 жовтня, 2023. Режим доступу: https://foxminded.ua/freimvorky-python/

Кобринчук Вероніка Вікторівна – студентка групи 1ІСТ-21б факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: veronikakobrynchuk153@gmail.com

Науковий керівник: ***Гармаш Володимир Володимирович*** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: garmash.v.v@vntu.edu.ua

Veronika Kobrynchuk – student of group 1IST-21b of the faculty of intellectual information technologies and automation,Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: veronikakobrynchuk153@gmail.com

Supervisor: ***Garmash Volodymyr V.*** – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Assistant Professor of Department of Automation and Intelligent Information TechnologyVinnytsia, e-mail: garmash.v.v@vntu.edu.ua.