

ОПИС ТЕХНІК ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦІЇ ФОТОГРАФІЙ

Тесленко Д.М.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Назаров О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ,
м. Харків, Україна

e-mail: denys.teslenko@nure.ua

In the realm of computer vision and image processing, effective preprocessing techniques play a pivotal role in enhancing the quality and facilitating accurate analysis of images. This article comprehensively explores several essential preprocessing techniques tailored for image segmentation applications – noise reduction, grayscale conversion, histogram equalization and 3D perspective distortion correction. Through a detailed analysis of each technique's principles, applications, and impact on image analysis, this article provides insights into the crucial role of preprocessing in optimizing image segmentation processes, paving the way for more accurate and reliable results in various computer vision applications.

У сучасному світі, де обробка та аналіз великих обсягів зображень стають невід'ємною складовою багатьох сфер, важливість розробки ефективних методів обробки та сегментації фотографій набуває все більшого значення. Наука комп'ютерного зору та обробки зображень розвивається швидкими темпами, пропонуючи нові підходи та технології для вдосконалення процесів аналізу візуальних даних.

Одним з ключових етапів у цьому процесі є попередня обробка зображень, яка передуює їх подальшому аналізу та інтерпретації. Ця обробка включає в себе ряд технік, спрямованих на покращення якості та відсіювання зайвої інформації, що допомагає підвищити ефективність подальшого аналізу. Попередня обробка є важливим кроком у задачах комп'ютерного зору, щоб гарантувати, що вхідні дані знаходяться у формі, яка більше відповідає вимогам конкретного завдання.

Зменшення шуму на фотографіях є важливим кроком у попередній обробці, який може значно покращити якість зображення та результати подальшого аналізу [1]. До алгоритмів фільтрації задля зменшення шуму можна віднести:

– фільтрацію середнім значенням. Цей метод полягає в обчисленні середнього значення пікселів у визначеному діапазоні, що допомагає згладити відхилення та видалити шум [2]. Однак цей підхід може спричинити втрату деталей у зображенні;

– медіанний фільтр. Медіанний фільтр використовує медіанне значення пікселів у визначеному діапазоні, що дозволяє ефективно видалити шум

без втрати деталей. Цей метод особливо корисний для зменшення шуму на фотографіях з текстурними деталями;

– фільтрацію за гауссівською функцією. Гауссівська фільтрація використовує вагові коефіцієнти, які зменшуються з відстанню від центрального пікселя, для згладжування зображення та зменшення шуму. Цей метод ефективно працює для м'якого зменшення шуму без втрати різких деталей.

Конвертація у відтінки сірого (Grayscale Conversion) – це процес перетворення кольорового зображення у зображення, яке містить лише відтінки сірого. Ця техніка може бути важливою в попередній обробці фотографій перед їх подальшою аналізом та сегментацією. Перетворення у відтінки сірого включає в себе видалення інформації про кольори зображення, зберігаючи лише яскравість кожного пікселя. Це дозволяє спростити аналіз зображення та зменшити обсяг даних, необхідних для обробки. Робота з відтінками сірого може бути ефективнішою в порівнянні з кольоровими зображеннями, оскільки вона вимагає менше обчислювальних ресурсів і може прискорити процес обробки. Конвертація у відтінки сірого може допомогти зменшити вплив варіацій у кольорі на результати аналізу та сегментації, особливо коли кольори не є критичними для конкретного завдання.

Гістограмне вирівнювання (Histogram Equalization) – це метод обробки зображень, який використовується для покращення контрастності та якості зображення шляхом розподілу яскравості пікселів більш рівномірно [3]. Головна ідея гістограмного вирівнювання полягає у тому, щоб перерозподілити значення яскравості пікселів у зображенні таким чином, щоб гістограма стала більш рівномірною. Це дозволяє підвищити контрастність та деталізацію зображення. Гістограмне вирівнювання допомагає покращити якість зображення, збільшуючи різницю між яскравими та темними ділянками, що робить зображення більш виразним та зручним для аналізу.

Гістограмне вирівнювання може бути застосоване як до кольорових, так і до чорно-білих зображень. При цьому кольори можуть бути перетворені в відтінки сірого перед застосуванням методу. За допомогою параметрів регулювання гістограмного вирівнювання можна контролювати рівень яскравості та контрастності зображення, що дозволяє адаптувати метод до конкретних вимог та задач аналізу. Ця техніка дозволяє виправити артефакти, які виникають внаслідок спотворення перспективи, такі як зміна форми та розміру об'єктів у залежності від їх віддаленості від камери.

Ця техніка використовується для вирівнювання геометричних спотворень, які виникають при фотографуванні об'єктів під кутом або з великою відстанню. Це допомагає зберегти правильні пропорції та форму об'єктів у зображенні. Корекція перспективних спотворень допомагає забезпечити консистентність зображення та однорідність у всьому наборі даних, що спрощує подальший аналіз та сегментацію.

Кожна з цих технік має свої переваги та обмеження, і їх вибір залежить від конкретних вимог та характеристик зображення. Допмагаючи відобразити точне та об'єктивне відтворення реальних об'єктів у тривимірному просторі, обробка зображень відіграє важливу роль у покращенні якості та ефективності аналізу. Загалом, ефективне використання цих методів попередньої обробки може значно покращити якість та точність сегментації фотографій, що робить їх більш придатними для подальшого аналізу та використання у різних сферах, включаючи медицину, безпеку, комп'ютерний зір та багато інших.

Список використаних джерел:

1. De Raad K. B. et al. The Effect of Preprocessing on Convolutional Neural Networks for Medical Image Segmentation. 2021 IEEE 18th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI), Nice, France, 2021. P. 655–658.

2. Duque P., Cuadra J. M., Jiménez E., Rincón-Zamorano M. Data preprocessing for automatic WMH segmentation with FCNNs, International Work Conference on the Interplay Between Natural and Artificial Computation, 2019. P. 452–460.

3. Sun X. et al. Histogram-based normalization technique on human brain magnetic resonance images from different acquisitions, Biomedical Engineering Online, 2015. Vol. 14, no. 1, P. 73.