

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота орієнтована на аналіз методів порівняння зображень для оцінки їхньої схожості та відмінностей. Дослідження включає в собі аналіз простих алгоритмів і нейронних мереж. Робота вносить вклад у розуміння ефективності різних методів та їхнє застосування у практичних завданнях обробки зображень та комп'ютерного зору.

Ключові слова: порівняння зображень, обробка зображень, нейронні мережі.

Abstract

The paper focuses on analyzing methods for comparing images to assess their similarity and differences. The study includes an analysis of simple algorithms and neural networks. The work contributes to understanding the effectiveness of various methods and their application in practical tasks of image processing and computer vision.

Keywords: image comparison, image processing, neural networks.

Вступ

Порівняння зображень є важливим етапом у сучасних областях науки та технологій, де вимагається об'єктивна оцінка схожості або відмінностей між великими масивами графічних даних. Ця проблема стає все більш актуальною в контексті розвитку комп'ютерного зору, медичної діагностики, безпеки, аналізу зображень та багатьох інших галузей, де обробка зображень відіграє вирішальну роль.

Метою цього дослідження є аналіз і порівняння різних методів для порівняння зображень з метою виявлення їхньої ефективності, точності та швидкості у різних сценаріях застосування. Порівняння зображень може бути використане для різноманітних завдань, таких як автоматизована ідентифікація об'єктів, виявлення аномалій, відслідковування змін у зображеннях тощо.

Результати дослідження

Під час дослідження розглянуто різні алгоритми порівняння зображень для оцінки їхньої схожості та відмінностей. Один із найпоширеніших алгоритмів – метод середньоквадратичного помилки (MSE). Цей метод полягає у порівнянні значень пікселів на двох зображеннях та обчисленні середнього квадратичного відхилення цих значень. Він є дуже простим у реалізації та дає загальне уявлення про різницю між зображеннями, але не завжди враховує особливості людського зору.

Ще одним важливим алгоритмом є індекс схожості структурних зображень (SSIM)[1]. Цей індекс враховує не лише різницю в яскравості, а й структурні аспекти зображення, такі як текстури та контури. Він вважається більш точним для оцінки сприйняття зображення людиною, оскільки враховує структурні особливості.

Порівняння ефективності цих алгоритмів показало, що MSE добре працює для виявлення загальних різниць між зображеннями, але не дуже чутливий до структурних змін. SSIM же надає більш точну оцінку схожості, але вимагає більшої обчислювальної потужності. Комбінування цих алгоритмів може дати більш точний та комплексний аналіз зображень у практичних застосуваннях.

У сфері нейронних мереж використовувалися різні підходи. Зокрема, застосовувалися згорткові нейронні мережі (CNN)[2], які були навчені для автоматичного визначення схожості зображень на основі їхніх характеристик. Також використовувалися рекурентні нейронні мережі (RNN), які дозволяють аналізувати послідовності зображень або відеопотоки для виявлення змін. Деякі експерименти проводилися з глибокими варіаційними автокодерами (VAE), які створюють моделі, що здатні узагальнювати та репрезентувати зображення у векторному просторі.

Нейронні мережі мають потужний потенціал у сфері обробки зображень, здатність автоматично виявляти складні шаблони та структури в зображеннях. Однак, вони вимагають значної кількості даних для ефективного навчання та складного налаштування параметрів, що може бути витратним за часом та ресурсами.

У порівнянні з простішими алгоритмами, які можуть працювати з обмеженим обсягом даних та вимагати менше обчислювальних ресурсів, нейронні мережі виявляються більш гнучкими та універсальними. Вони здатні автоматично екстрагувати складні ознаки, що робить їх ефективними для складних завдань, а також можуть навчатися та адаптуватися до нових даних, що підвищує їхню універсальність та придатність для різних завдань обробки зображень.

Висновки

Аналіз вказує на те, що вибір методу порівняння зображень залежить від контексту його застосування. У випадках, коли важлива швидкість та загальна оцінка різниць між зображеннями, прості алгоритми, такі як метод середньоквадратичного помилки (MSE), можуть бути ефективними. Вони дозволяють швидко виявити значні відмінності у піксельному рівні.

Однак для вимогливих завдань, де важлива точність та здатність виявляти дрібні структурні відмінності, нейронні мережі надають більш об'єктивну оцінку. Вони враховують контекстуальні особливості зображень та можуть забезпечити більш детальний аналіз, необхідний для багатьох задач у комп'ютерному зорі та обробці зображень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Image Quality Assessment through FSIM, SSIM, MSE and PSNR—A Comparative Study [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=90911#ref6>.

2. Image similarity using Deep CNN and Curriculum Learning [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://arxiv.org/pdf/1709.08761>.

Рибачок Ярослав Аркадійович – студент групи ЗПІ-20Б, факультет інженерії програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: y4roslavrybachok@gmail.com;

Науковий керівник: Хошаба Олександр Мирославович – канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет.

Yaroslav A. Rybachok – faculty of software engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: y4roslavrybachok@gmail.com;

Supervisor: Oleksandr M. Khoshaba – candidate. technical of Sciences, Assistant Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University.