

Трюхан О.В., магістрант, Заяц В.І., доцент, науковий керівник,
**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ
ЗОБРАЖЕННЯ**

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Сьогодні в техніці немає майже жодної області, якої в тій чи іншій мірі не торкалась би цифрова обробка зображень. Інтерес до методів цифрової обробки зображень обумовлений двома основними сферами її застосування, якими є підвищення якості зображень для поліпшення його візуального сприйняття людиною і обробка зображень для їх зберігання, передачі та подання в автономних системах машинного зору [1]. Поліпшення зображення - це процес маніпулювання зображенням, в результаті якого воно стає більш відповідним для конкретного застосування, ніж оригінал. Тут важливо слово «конкретного», оскільки воно з самого початку встановлює, що методи поліпшення зображень є проблемно-орієнтованими.

Для аналізу тестових зображень, отриманих в результаті експериментів, необхідно вибрати критерії та методики оцінки якості відновленого зображення в порівнянні з вихідним. Існують два підходи до оцінки якості зображення. Перший - кількісна оцінка, що спирається на обчислення деяких характеристик зображення, другий - суб'єктивна оцінка, яка ґрунтується на статистичній обробці експертних оцінок. Кожен підхід можна розділити на дві групи - абсолютні і порівняльні заходи. Абсолютні заходи використовують для оцінки одного зображення (зображення присвоюється коефіцієнт якості за рейтинговою шкалою), порівняльні заходи використовуються для ранжирування набору зображень по якійсь шкалою від «найкраще» до «найгірше» або взаємного порівняння двох зображень [2].

Найбільш поширеними засобами оцінки якості зображень є співвідношення пікового рівня сигналу до шуму (PSNR). Індекс структурної подібності (SSIM). Відмінною особливістю цього методу, від PSNR, є те, що він враховує «сприйняття помилки» завдяки обліку структурного зміни інформації. Ідея полягає в тому, що пікселі мають сильний взаємозв'язок, особливо коли вони близькі просторово. Дані залежності несуть важливу інформацію про структуру об'єктів і про сцену в цілому [3]. Серед абсолютних заходів мною було досліджено та реалізовано (BRISQUE). Він прогнозує оцінку, використовуючи модель підтримки векторної регресії (SVR), навчену в базі даних зображень [4].

Існує декілька видів спотворення зображень. Серед них: шум, дисторсія, він'єтування. У цій роботі, розглядається шум як найбільш поширений тип спотворення. Цифровий шум помітний на зображенні у вигляді накладеної маски з пікселів випадкового кольору і яскравості. Для зменшення шуму існує декілька видів спотворення зображень. Серед них: шум, дисторсія, він'єтування. У цій роботі, розглядається шум як найбільш поширений тип спотворення. Цифровий шум помітний на зображенні у вигляді накладеної маски з пікселів випадкового кольору і яскравості. У кольоровому зображенні шум може мати різну інтенсивність для різних каналів зображення. Це візуально забарвлює його. Для зменшення шуму на зображеннях використовують як методи згладжування (Гаусове розмиття) так і методи фільтрації (Білатеральний фільтр). Також у роботі було використано один з новітніх засобів: фільтр немісцевих заходів (non-local-means). У даній праці пропонується порівняти якість роботи описаних вище алгоритмів зменшення шуму на зображенні за допомогою описаних алгоритмів оцінювання. Цей підхід реалізовано у вигляді програми створеній на мові програмування C++, з використанням бібліотек OpenCV, та LibSVM. OpenCV – це бібліотека функцій та алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень і чисельних алгоритмів загального призначення з відкритим кодом. Бібліотека надає засоби для обробки і аналізу вмісту зображень. Результати дослідження приводяться у висновках. Програмний засіб

реалізовано у вигляді консольного застосунку. На вхід програми подається шлях до директорії із зображеннями. Після цього для кожного зображення створюється два спотворених варіанта із різною кількістю шуму і застосовуються алгоритми його усунення. Якість роботи алгоритмів вимірюється за допомогою трьох кількісних оцінок (PSNR, MSSIM та BRISQUE). Результати оцінювання записуються до файлу.

Оскільки різні алгоритми оцінювання вимірюють якість за різною шкалою, для простішого сприйняття усі три оцінки було приведено до процентного виду. Тобто відображається те на скільки у процентному співвідношенні покращилось/погіршилось зображення. Програмний засіб дозволяє проводити дослідження на вибірці кольорових зображень будь-якої кількості. У подальшому пропонується дослідити ефективність роботи алгоритмів усунення інших типів спотворень, дослідити можливість використання комбінацій алгоритмів, а також можливість покращення зображень орієнтуючись на оцінку. Результати роботи наводяться у висновках.

Висновки:

1. Досліджено методи та критерії оцінки якості зображень. Абсолютні засоби реалізовані на основі нейронних мереж дають більш людино-орієнтовану оцінку, втім є більш складними і схильні до помилок.
2. Досліджено методи усунення шуму на зображеннях. Виявлено, що ефективність алгоритмів суттєво залежить від рівню шуму і його типу.
3. Алгоритми, які використовуються для усунення шуму на зображеннях потребують відповідних до ситуації налаштувань. Вибір налаштувань орієнтований на оцінку може бути темою окремого дослідження.

Література

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. — Москва: Техносфера, 2005. — 1072 с.
2. Мониц Ю. И., Старовойтов В. В4. Оценки качества для анализа цифровых изображений // Искусственный интеллект. 2008. №4. С. 376 — 386
3. Z. Wang, A. C. Bovik, H. R. Sheikh and E. P. Simoncelli, "Image quality assessment: From error visibility to structural similarity", *IEEE Transactions on Image Processing*, vol. 13, no. 4, p. 600–612, Apr. 2004.
4. Mittal, A., A. K. Moorthy, and A. C. Bovik. "No-Reference Image Quality Assessment in the Spatial Domain." *IEEE Transactions on Image Processing*. Vol. 21, Number 12, December 2012, pp. 4695–4708.