

ІНТЕГРУВАННЯ ГІСТОГРАМ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто принципи використання гістограм для корекції контрасту та покращення візуального сприйняття зображень. Наведено методи вирівнювання, розширення та комбінування гістограм для різних завдань, а також особливості застосування цих методів у різних галузях. Розглянуто перспективи використання глибокого навчання для автоматизації процесів покращення якості зображень.

Ключові слова: гістограми, інтегрування, зображення, методи.

Abstract

The paper discusses the principles of using histograms for contrast correction and improving visual perception of images. Methods of equalization, expansion and combination of histograms for various tasks are presented, as well as the features of the application of these methods in various industries. The prospects for using deep learning to automate image quality improvement processes are considered.

Keywords: histograms, integration, images, methods.

Вступ

Інтегрування гістограм є ефективним методом покращення якості зображень, що застосовується в цифровій обробці зображень. Обробка зображень є важливою складовою комп'ютерного зору, медичної візуалізації, супутникової обробки та інших галузей. Візуальна якість зображень відіграє ключову роль у багатьох сферах, включаючи науку, техніку, медицину та мистецтво. Одним із найбільш ефективних методів покращення якості зображень є використання гістограм. Гістограма відображає розподіл яскравості пікселів, що дозволяє здійснювати корекцію контрасту та покращувати деталізацію. Використання методів інтегрування гістограм значно розширює можливості обробки цифрових зображень, забезпечуючи високу точність та ефективність.

Поняття гістограми зображення

Гістограма зображення — це графічне представлення розподілу яскравості пікселів. Вона використовується для аналізу контрасту та рівномірності освітлення. Гістограми можуть бути глобальними, які відображають всю область зображення, або локальними, що аналізують окремі сегменти. Використання гістограм дозволяє ідентифікувати недостатню контрастність, переекспонування або недоекспонування зображень. Крім того, аналіз гістограм дає змогу оптимізувати алгоритми стискання та покращення зображень у цифрових системах. Впровадження нових алгоритмів роботи з гістограмами дозволяє покращити продуктивність та якість кінцевого результату обробки.

Методи корекції контрасту

- **Вирівнювання гістограми (Histogram Equalization):** Перерозподіл значень яскравості для отримання рівномірнішого розподілу. Цей метод ефективний для підвищення контрастності темних або занадто яскравих зображень.
- **Обмежене адаптивне вирівнювання (CLAHE):** Варіант вирівнювання гістограми, що зменшує підсилення шуму в локальних областях шляхом застосування адаптивних обмежень на контрастність.

- **Гістограмне стискання (Histogram Stretching):** Розширення діапазону яскравостей для збільшення контрастності. Метод використовується для підсилення деталей у зображеннях із низькою динамікою яскравості.

Інтегрування гістограм

Інтегрування гістограм передбачає поєднання декількох гістограм для покращення загального вигляду зображення. Це корисно при обробці медичних зображень, супутникових даних та інших типів цифрових зображень. Основні підходи:

- Усереднення гістограм кількох зображень для створення гармонізованого зображення.
- Комбінування локальних і глобальних гістограмних методів для отримання оптимального результату.
- Використання адаптивних алгоритмів для вибору оптимальної гістограми залежно від контексту зображення.
- Використання методів машинного навчання для динамічного налаштування параметрів гістограмної корекції.
- Автоматизація процесу обробки зображень за допомогою нейронних мереж.

Застосування в різних сферах

- **Медична візуалізація:** Покращення рентгенівських знімків, магнітно-резонансних томографічних зображень та інших медичних даних для кращої діагностики. Інтегрування гістограм дозволяє зробити патології та аномалії більш видимими.
- **Супутникова обробка:** Посилення деталей ландшафту, водних об'єктів та атмосфери, що сприяє більш точному аналізу супутникових знімків. Поліпшення контрастності дозволяє точніше визначати межі об'єктів на знімках.
- **Комп'ютерний зір:** Поліпшення якості зображень для розпізнавання об'єктів у системах відеоспостереження, автономних транспортних засобах та інших застосуваннях. Високоякісні зображення сприяють кращій точності розпізнавання об'єктів штучним інтелектом.
- **Фотографія та відеообробка:** Оптимізація якості зображень у цифровій фотографії та відеомонтажі шляхом покращення контрасту та деталізації. Це сприяє збереженню деталей навіть у складних умовах освітлення.
- **Криміналістика:** Відновлення зображень та відеозаписів, покращення якості кадрів для аналізу та ідентифікації об'єктів або осіб.

Висновок

Метод інтегрування гістограм є ефективним інструментом покращення якості зображень, що дозволяє підвищити їхню контрастність та деталізацію. Завдяки використанню цього підходу можна значно покращити візуальне сприйняття зображень у різних сферах, включаючи медицину, супутниковий моніторинг, комп'ютерний зір та фотографію. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення алгоритмів адаптивного коригування гістограм та їх поєднання з методами глибокого навчання для автоматизації процесів покращення якості зображень. Використання штучного інтелекту та глибоких нейронних мереж може призвести до створення нових методів інтегрування гістограм, що забезпечують ще кращі результати в обробці зображень. Розвиток апаратних засобів також сприятиме підвищенню швидкості обчислень, що дозволить реалізовувати складніші алгоритми в реальному часі. Подальші дослідження можуть сфокусуватися на підвищенні ефективності алгоритмів та їх адаптації для роботи з різними форматами цифрових зображень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. "Визначені та невизначені інтеграли, Зв'язок між визначеним та невизначеним інтегралами". Розділ з навчального посібника, доступний онлайн

2 Лінник Г. Б., Морачковська І. О., Руднєва Г. В. "Методичні вказівки для самостійної роботи за темою 'Невизначені інтеграли' з курсу 'Вища математика'". Харків: Секішова Т. Є., 2021.

Гладкий Євгеній В – студент групи 1БКС-246, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: evgeniigladkii123@gmail.com

Науковий керівник: **Клеона Ірина Анатоліївна** – PhD, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, paceka08@vntu.edu.ua

Gladkyi Yevgeny – student, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: evgeniigladkii123@gmail.com

Supervisor: **Klieopa Irina A.** – PhD (in Pedagogical Sciences), Docent, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, paceka08@vntu.edu.ua.