

РОЗРОБКА МОДУЛЮ ФІЛЬТРАЦІЇ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕ- ЖЕННЯ БАНКОМАТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано ефективний модуль фільтрації зображень, який легко інтегрується в автоматизовані системи відеоспостереження банкоматів. Цей модуль значно покращує якість обробки зображень, сприяючи підвищенню рівня безпеки та ефективності аналізу відеоданих.

Ключові слова: автоматизована система, обробка зображень, відеоспостереження, банкомат, модуль фільтрації, програма.

Abstract

An effective image filtering module is proposed that can be easily integrated into automated ATM video surveillance systems. This module significantly improves the quality of image processing, contributing to increased security and efficiency of video data analysis.

Keywords: automated system, image processing, video surveillance, ATM, filtering module, program.

Вступ

У наш час значно розширюються області застосування методів цифрової обробки, які витісняють аналогові методи обробки сигналів та зображень. Зацікавленість у методах цифрової обробки зображень (ЦОЗ) і покращенні якості цифрових зображень [1] у контексті автоматизованих систем відеоспостереження для банкоматів зумовлена двома основними напрямками використання: обробкою зображень для підвищення їх візуальної чіткості та забезпечення безпеки, а також обробкою зображень для їх зберігання та передачі в реальному часі [2].

Важливе місце в цифровій обробці зображень займає задача покращення якості [3], яка є необхідною передумовою для ефективного аналізу, класифікації, розпізнавання образів та прийняття рішень у системах відеоспостереження. Особливо це актуально для банкоматів, де якість зображення може впливати на ідентифікацію користувачів та захист від шахрайства. Окрім цього, у контексті систем відеоспостереження банкоматів важливо враховувати не лише зниження шуму, але й збереження важливих деталей зображення, таких як обличчя користувача. Це вимагає застосування фільтрів, які не тільки зменшують шум, а й зберігають контури та текстури, важливі для подальшого аналізу. Такі підходи дозволяють підвищити точність розпізнавання та знижують ймовірність помилок при верифікації користувача, що є важливим для підвищення безпеки в системах відеоспостереження банкоматів [4].

Мета роботи полягає у підвищенні ефективності фільтрації цифрових кольорових зображень, отриманих з системи відеоспостереження банкомату, шляхом розробки методу, який враховує якісні характеристики.

Результати дослідження

Процес роботи системи відеоспостереження з фільтрацією зображень та їх збереженням у сховищі даних для подальшого використання можна описати наступним чином:

1. Камери встановлюються для зйомки та передачі відеоданих. Вони є джерелом зображень, які передаються в систему.
2. Отримані з камер дані проходять попередню обробку. Цей етап включає корекцію кадрів, покращення якості зображень, а також підготовку їх для подальшої обробки.
3. Оброблені кадри передаються на модуль фільтрації, який усуває шуми, артефакти та інші недоліки, що впливають на якість відео. Після цього фільтровані дані готові до використання.
4. Відфільтровані зображення зберігаються в сховищі даних. Це дозволяє забезпечити доступ до записів у майбутньому.

5. Через інтерфейс моніторингу надається доступ до записаних даних або даних у реальному часі. Це дозволяє операторам переглядати відео та аналізувати інформацію.

6. Система також передбачає можливість передачі зображень у реальному часі з камер через модуль фільтрації прямо в інтерфейс моніторингу, що забезпечує оперативність доступу до поточної ситуації.

Структура роботи підсистеми відеоспостереження з модулем фільтрації зображень представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура роботи підсистеми відеоспостереження з модулем фільтрації зображень

Процес фільтрації цифрового зображення можна розділити на такі етапи:

1. Завантаження вихідного зображення.
2. Аналіз завантаженого зображення для визначення його кольорового простору (RGB або інший).
3. У випадку, якщо зображення визнане як кольорове RGB:
 - Перетворення зображення з простору RGB у простір YCrCb_mod.
 - Вибір методу обробки, базованого на моделі розділення колірних компонент.
 - Встановлення відповідних параметрів фільтрації та застосування фільтрування до зображення.
4. Збереження обробленого зображення.

Для обробки великих зображень або відео можна розглянути оптимізацію коду та використання паралельних обчислень.

У модифікованому просторі YCrCb можна окремо обробляти різні компоненти (Y, Cr, Cb) залежно від специфіки шуму та вимог до якості зображення.

Ця структура дозволяє легко розширювати та модифікувати алгоритм фільтрації відповідно до конкретних вимог проекту.

Діаграма класів представлена на рис. 2.

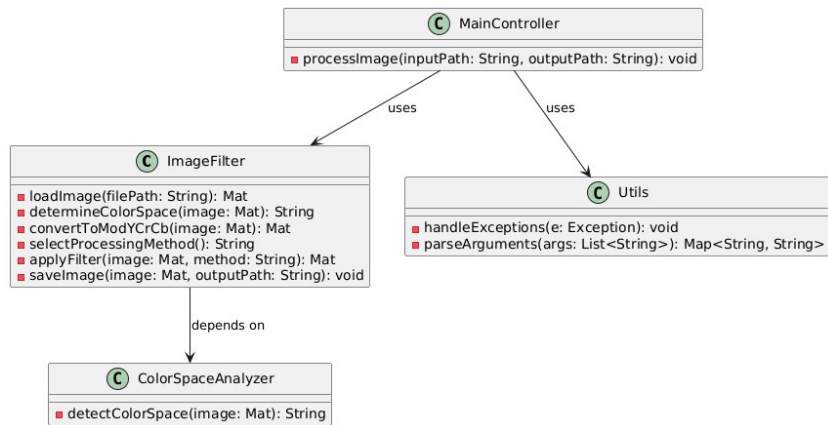


Рис. 2. Діаграма класів процесу фільтрації цифрового зображення

Розробка модуля фільтрації цифрових зображень є важливим етапом обробки вхідних даних для автоматизованої системи відеоспостереження банкомату. Однак ефективна робота системи не обмежується лише попередньою обробкою. Висока якість зображень часто супроводжується значними обсягами даних, що створює додаткове навантаження на системи зберігання та передачі інформації.

Висновки

У процесі виконання роботи успішно розроблено та спроектовано модуль фільтрації цифрових кольорових зображень, призначений для автоматизованої системи відеоспостереження банкоматів. Розроблено модуль фільтрації, що базується на методі нелокального усереднення з використанням модифікованого кольорового простору YCrCb_mod. Цей метод дозволяє значно покращити якість зображень, зменшуючи шум, зберігаючи при цьому важливі деталі.

Розроблено та описано структуру програмного забезпечення для модуля фільтрації цифрових зображень. Було окреслено ключові етапи процесу фільтрації, починаючи від завантаження зображення і завершуючи збереженням результату після обробки. Особливий акцент було зроблено на методах роботи із кольоровими зображеннями у просторі RGB та їх перетворенні в модифікований простір YCrCb для подальшої обробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барченко К. В. Аналіз методів фільтрації зображень / Барченко К. В., Білошкурський С. С., Гармаш В. В. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 4. – С. 79. – ISSN 2226-9150.
2. Добеши І. Обробка зображень в системах безпеки / І. Добеши. — Х.: ХНУРЕ, 2015. — 320 с.
3. Zhang, K., & Li, X. Image denoising based on the non-local means algorithm: A comprehensive review [Електронний ресурс] // Journal of Visual Communication and Image Representation. – 2020. – Vol. 75. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jvci.2020.102834>
4. The information technology for image filtering and storing obtained under low light conditions [Electronic resource] / R. N. Kvetnyy, O. M. Bevz, V. V. Garmash [etc.] // Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 111760M (6 November 2019), <https://doi.org/10.1117/12.2536750>.

Гончарук Денис Валентинович — студент групи ЗАКІТР-23м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: honcharuk.denys.v@gmail.com.

Науковий керівник: **Гришук Тетяна Вікторівна** – к.т.н., доцент кафедри комп’ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Honcharuk Denys Valentynovych - Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : honcharuk.denys.v@gmail.com.

Supervisor: **Gryshchuk Tetiana V.** – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Department of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.