

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ ІЗ АНІМЕ

Свинаренко В.О., Романович В.В., Поліщук П.К.

e-mail: vadym.svynarenko@nure.ua

Науковий керівник – к.т.н., проф. Колендовська М.М.

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

The paper explores methods for enhancing the quality of anime video content, focusing on improving resolution, reducing noise, and optimizing colors. The growing demand for high-quality anime in streaming services and social media necessitates advanced image processing techniques. The study developed a functional AI-powered system for anime enhancement, optimizing image clarity while maintaining artistic style. Experiments confirmed reduced artifacts, improved contrast, and enhanced viewer experience. The proposed system can be adapted for CGI and classic anime restoration. Future advancements aim to improve processing speed and broader applicability in media production.

Однією з актуальних проблем сучасної мультимедійної індустрії є забезпечення високої якості зображень у процесі створення відеоконтенту, зокрема в жанрі аніме. Візуальна привабливість цього виду анімації значною мірою визначає його популярність і вплив на глядацьку аудиторію, роблячи питання покращення якості зображень особливо важливим. Аніме відрізняється характерною стилістикою, насиченістю кольорів, специфічною деталізацією персонажів і фонів, що вимагає високої точності та чіткості зображення для збереження художнього задуму. Водночас вихідні матеріали часто мають низьку роздільну здатність, значний рівень шумів або спотворень, що суттєво знижує якість кінцевого відеопродукту. Це особливо помітно при створенні AMV (Anime Music Video) і подібних проєктів, де якість зображення відіграє ключову роль у формуванні емоційного сприйняття. Крім того, використання аніме в цифрових медіапроєктах, таких як стримінгові сервіси, YouTube-канали та соціальні мережі, підвищує вимоги до якості контенту, адже чіткість і деталізація безпосередньо впливають на залученість аудиторії.

У зв'язку з цим виникає потреба в розробці ефективних методів обробки зображень, які дозволять досягти високого рівня деталізації, контрастності, оптимізації кольорової гами та усунення артефактів. Використання технологій штучного інтелекту (ШІ), зокрема алгоритмів глибокого навчання, відкриває нові перспективи у вдосконаленні якості відеоконтенту, забезпечуючи автоматизацію, ефективність і точність процесу обробки зображень.

Було поставлено мету розробити відеоконтент із аніме та підвищити його якість за допомогою сучасних алгоритмів машинного навчання та

глибокого навчання. У ході дослідження було проведено всебічний аналіз існуючих методів підвищення якості зображень, зокрема традиційних та інноваційних підходів. До традиційних методів належать фільтрація, інтерполяція та підвищення різкості, тоді як інноваційні підходи базуються на технологіях глибокого навчання, таких як згорткові нейронні мережі (CNN) і генеративні змагальні мережі (GANs).

Для покращення зображень у відео використовуються різні техніки, серед яких суперрезолюція (Super-Resolution), що дозволяє збільшувати роздільну здатність, та методи шумозниження (Denoising), які допомагають усувати дефекти та покращувати чіткість деталей. Сучасні алгоритми, такі як ESRGAN (Enhanced Super-Resolution Generative Adversarial Networks), демонструють значні покращення в порівнянні з класичними методами масштабування, дозволяючи зберегти тонкі деталі та мінімізувати артефакти. Інший перспективний підхід – використання Transformer-архітектур, які останнім часом зарекомендували себе у задачах обробки зображень, забезпечуючи адаптивну зміну деталей залежно від контексту.

Також було розглянуто програмно-апаратні засоби, що використовуються для цієї мети, з акцентом на їх ефективність, продуктивність та зручність у застосуванні. Було створено відеоматеріал, який демонструє досягнуті результати в покращенні візуальної складової за допомогою сучасних технологій. Було здійснено комплексну обробку зображень: підвищення роздільної здатності, усунення шумів, покращення контрасту та оптимізація кольорової гами.

У рамках розробки було створено функціональну модель системи підвищення якості зображень, яка базується на використанні передових методів глибокого навчання та поєднує новітні алгоритми обробки візуальних даних. Основу цієї системи складають генеративні змагальні мережі (GANs) і згорткові нейронні мережі (CNN), які продемонстрували свою ефективність у вирішенні завдань із підвищення якості зображень високої складності. Використання GANs забезпечує створення реалістичних і деталізованих зображень завдяки здатності відновлювати дрібні деталі та покращувати загальний вигляд сцени, тоді як CNN ефективно видаляють шумові артефакти, підвищують різкість і коригують кольорову гаму. Особливу увагу було приділено оптимізації архітектури цих мереж для досягнення балансу між швидкістю обробки та якістю результатів. Було проведено серію експериментів для налаштування параметрів моделей, що дозволило досягти максимальної ефективності системи.

Запропонований підхід дозволяє досягти значного поліпшення деталізації зображень, підвищення контрастності, глибини кольорів і ефективного усунення небажаних спотворень. Це особливо важливо для AMV (Anime Music Video) та інших мультимедійних проєктів, де якість відео безпосередньо впливає на емоційне сприйняття. Під час тестування відеоматеріалу було підтверджено покращення візуального ряду, зменшення

артефактів та збереження художнього стилю аніме. Дослідження продемонструвало, що сучасні алгоритми штучного інтелекту здатні значно підвищити якість відеоконтенту, роблячи його більш привабливим для широкої аудиторії.



Рисунок 1 – Приклад покращення якості

Важливим аспектом розробки є потенційна можливість адаптації запропонованої методики для інших видів анімаційного контенту, включаючи CGI-анімацію та традиційні мальовані мультфільми. Застосування передових технологій суперроздольності може знайти своє місце у відновленні класичних аніме-фільмів, покращенні їхньої деталізації без втрати авторського стилю.

Список використаних джерел:

1. Exploring Generative Artificial Intelligence Research: A Bibliometric Analysis Approach / Dwivedi, R., Elluri, L. // IEEE Access, Volume 12, 2024, DOI: 10.1109/access.2024.3450629.
2. Artificial Intelligence Adoption in the Physical Sciences, Natural Sciences, Life Sciences, Social Sciences and the Arts and Humanities: A Bibliometric Analysis of Research Publications from 1960-2021 / Hajkowicz, S., Sanderson, C., Karimi, S., Bratanova, A., Naughtin, C. // arXiv preprint arXiv:2306.09145, 15 June 2023.
3. Wang, X., Yu, K., Wu, S., Gu, J., Liu, Y., Dong, C., Qiao, Y., & Change Loy, C. (2018). "ESRGAN: Enhanced Super-Resolution Generative Adversarial Networks."
4. A Comparative Example Between The Use Of Pca And Mds For Image Classification / Hernandez, W., Mendez, A., Flor-Unda, O., Camejo, I.M., Kolendovska, M. // IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 29th IEEE International Symposium on Industrial Electronics, ISIE 2020; Delft; Netherlands; 17 June 2020 до 19 June 2020; Volume 2020-June, June 2020, № 9152565, Pages 1353-1358
5. Artificial Intelligence in Social Science: A Study Based on Bibliometrics Analysis / Prieto-Gutierrez, J.-J., Segado-Boj, F., Da Silva França, F. // arXiv preprint arXiv:2312.10077, 9 December 2023.