

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВІДНОВЛЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ

Калін М.С.

e-mail: maksym.kalin@nure.ua

Науковий керівник – к.т.н. Харченко Н.А.

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

Many photographs have various artifacts, such as noise, blooming, retouching, glare, etc. These artifacts can spoil the quality of photographs and require correction. A large amount of scientific and technological research in the field of image processing and computer vision makes it possible to develop new methods and software to remove these artifacts. The main goal of this research is to analyze various AI algorithms for automatically removing artifacts from photographs. The goal is to improve the quality of photographs and images. Specifically, a brief description of generative-oriented models is provided.

Алгоритми відновлення зображень отримали «друге дихання» за рахунок появи сучасних моделей штучного інтелекту, так званих генеративних змагальних мереж, або GAN. Вони можуть використовуватися як для створення нових зображень, так і відновлення пошкодженого візуального вмісту. Розглянемо функціонування генеративних змагальних мереж на прикладі реставрації старих фотографій [1].

Генеративно-зорієнтовані моделі – це тип нейронних мереж, який складається з двох основних компонентів: генератора і дискримінатора. Цей підхід був представлений у 2014 році та відтоді активно використовується у сфері комп'ютерного зору, обробки зображень і штучного інтелекту. Генератор представляє собою нейронну мережу, яка відповідає за створення нових зображень [2]. Генератор намагається перетворити випадковий шум чи вектор у зображення, яке схоже на оригінальні дані. В процесі навчання генератор намагається покращити свої навички так, щоб зображення, які він генерує, були найбільш схожі на реальні. Дискримінатор – це вже інша нейронна мережа, яка відповідає за оцінку зображень, які надходять до неї. Основне її призначення – розрізнити зображення, які згенеровані генератором, та реальними оригіналами. Цей процес навчає дискримінатор розрізняти справжні дані від тих, що згенеровані генератором. Процес навчання GAN включає у себе змагання між генератором і дискримінатором. Генератор намагається покращити якість зображень, щоб дискримінатор не міг відрізнити їх від реальних даних. У той же час, дискримінатор намагається покращити свої навички в розрізненні між справжніми і згенерованими даними. Це створює навчання "у формі змагання" між двома моделями. У сфері відновлення старих фотографій

GAN може використовуватись генератором для відновлення пошкоджених або зіпсованих зображень [3].

Він може навчатися відновлювати деталі, які були втрачені через різноманітні дефекти, такі як шуми, розмивання або пошкодження. Наприклад, використання GAN може допомогти відновити «вицвівші» кольори, відтворити втрачені деталі або усунути шуми, що знижують якість зображення. Переваги використання GANs для реставрації старих фотографій включають:

- 1) глибокі та точні результати: GANs можуть генерувати високоякісні зображення з втраченими деталями, які будуть виглядати реалістично;
- 2) здатність відновлювати відсутні деталі: вони можуть заповнювати пропущені ділянки або відновлювати втрачені частини фотографій, що допомагає поліпшити загальний вигляд фотографій;
- 3) автоматизація процесу реставрації: після навчання моделі можна використовувати для автоматичного відновлення старих фотографій без значної втрати якості.

Серед недоліків можна виділити:

- 1) потребу великої кількості даних: навчання GANs для реставрації фотографій може вимагати значної кількості фотографій високої якості;
- 2) тривалий час навчання, що пов'язано з роботою з великими обсягами даних;
- 3) складність управління: налаштування параметрів та оптимізація моделі GANs можуть вимагати досить глибоких знань та досвіду в галузі машинного навчання.

Таким чином, використання генеративно-зорієнтованих моделей дозволяє ефективно відновлювати низькоякісні зображення. GAN забезпечують стабільні результати і автоматизацію процесу відновлення, однак потребують значних обчислювальних ресурсів і великого обсягу навчальних даних. Це робить їх перспективними і водночас складним інструментом для відновлення якості зображень [3].

Список використаних джерел:

1. Штучний інтелект у фотографії: Як технології змінюють процес зйомки та редагування. AI 360. 13.02.2025. URL: <https://ai360.com.ua/shtuchnyy-intelekt-u-fotografii-yak-tekhnologii-zminiuiut-protses-zyomky-ta-redahuvannia/>.
2. Юр'єва К.Г. Математичне та програмне забезпечення системи видалення артефактів з фотографій: дис. канд. фіз.-мат. наук: 113 / КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО. Київ, 2024. 99 с.
3. Рудий П. А. Покращення якості фото генеративно-змагальними нейронними мережами: дис. д-ра / КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО. Київ, 2024. 94 с.