

УДК 004.932.4

Діденко А.Є.¹, Олійник А.О.²

¹ студ.гр. КНТ-111м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

КОЛОРИЗАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕРАТИВНИХ ЗМАГАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Колоризація є важливим етапом у процесі відновлення зображень. Один з найпоширеніших способів додання кольору до чорно-білих зображень – ручна колоризація. Під час цього процесу людина, яка працює із зображенням (аналоговим чи цифровим), зафарбовує певні об'єкти, ґрунтуючись на своїх знаннях про колір цих об'єктів. Однак такий підхід вимагає дуже багато часу. Крім того, застосування певних кольорів може бути помилковим через відсутність знань людини про колір певних об'єктів.

Для автоматизації процесу колоризації та поліпшення її якості можуть бути використані нейронні мережі, а саме генеративні змагальні мережі (ГЗМ).

ГЗМ складається з двох штучних нейронних мереж: генератора, що генерує екземпляри, та дискримінатора, що оцінює вірогідність того, що окремо взятий екземпляр є справжнім екземпляром. Метою навчання генератора є збільшення вірогідності помилки дискримінатора [1]. Іншими словами, генератор навчається створювати екземпляри, максимально подібні до справжніх, а дискримінатор навчається розрізняти справжні та згенеровані екземпляри.

На рисунку 1 схематично зображено процес роботи ГЗМ.

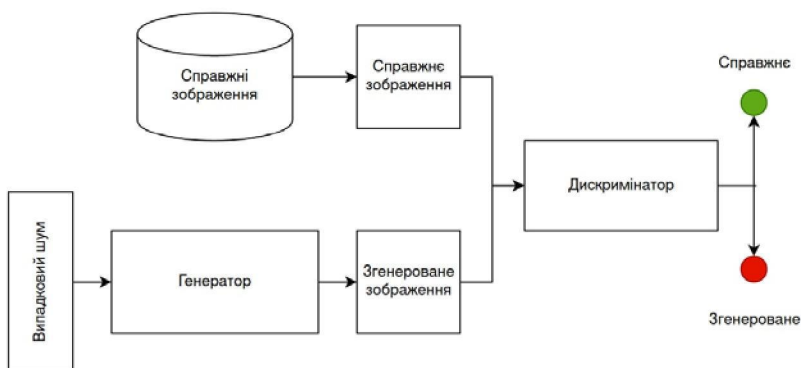


Рисунок 1 – Процес роботи ГЗМ

Цю стратегію можна застосувати для колоризації: на вхід генератора подається чорно-біле зображення, на виході отримується кольорове зображення.

Цифрове зображення можна представити за допомогою різних кольорних моделей. Найпопулярніша модель – RGB, у якій зображення представлено у вигляді трьох каналів: червоного (R), зеленого (G) та синього (B). Існує також модель Lab: L – рівень освітлення, а – співвідношення зеленої і червоної складової кольору, b – співвідношення синьої та жовтої складової [2]. Для вирішення задачі колоризації за допомогою ГЗМ доцільно використовувати кольірну модель Lab, оскільки ця кольорна модель має окремий канал освітлення, що може використовуватись як вхідне зображення, та інформація про кольори повністю зашифрована у двох інших каналах.

Важливим кроком у створенні ГЗМ є вибір її архітектури. Для генератора у задачі трансляції зображень зазвичай обирають архітектуру U-Net [3], а для дискримінатора – класифікатор PatchGAN [4]. Генератор U-Net – це

автокодувальник з пропусковими зв'язками. Дискримінатор PatchGAN – це дискримінатор, що штрафує модель на рівні локальних областей.

На рисунку 2 зображено результати роботи ГЗМ.

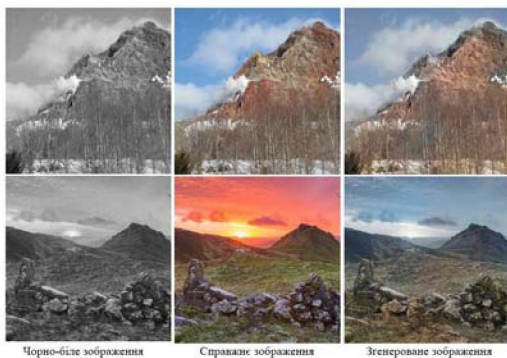


Рисунок 2 – Результати колоризації за допомогою ГЗМ

Таким чином, використовуючи ГЗМ можна значно підвищити якість та зменшити час колоризації зображень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Generative Adversarial Networks [Електронний ресурс] / [I. Goodfellow, J. Pouget-Abadie, M. Mirza та ін.]. – 2014. – Режим доступу : <http://www.arxiv.org/abs/1406.2661>.
2. Lab [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Lab>
3. Ronneberger O. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation [Електронний ресурс] / O. Ronneberger, P. Fischer, T. Brox. – 2015. – Режим доступу : <https://arxiv.org/abs/1505.04597>.
4. Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Networks [Електронний ресурс] / P. Isola, J. Zhu, T. Zhou, A. Efros. – 2016. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/1611.07004>.