

*Погоріла Ю. В., здобувачка вищої освіти,
Січко Т. В., канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій,
Донецький національний університет імені Василя Стуса*

АНАЛІЗ РІЗНОВИДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗНИЖЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ

Анотація. У роботі досліджено особливості різновидів машинного навчання (ML) з метою виявлення зниження якості зображень. Здійснено аналіз навчання з учителем, навчання без учителя та навчання з підкріпленням. Визначено їх переваги та недоліки, підібрано оптимальний вид для роботи із зображеннями.

Ключові слова: ML, якість зображення, різновиди ML.

Вступ. Особливості виявлення зображень, які мають знижену якість, – доволі актуальне питання. Розвиток цифрової обробки фото є необхідним задля збереження зображень, які мають культурне, історичне, соціально-політичне значення для особи або груп осіб. Зображення можуть бути застарілими, пошкодженими, мати велику кількість накладених фільтрів тощо. Існують зображення, які мають знижену якість через часові межі, в яких вони були створені. Оскільки сучасні технології і технології, актуальні 20 років тому, відрізняються, помітний прогрес в обробці та відновленні зображень, з'явилися нові способи, засоби та методи обробки, наприклад, із застосуванням машинного навчання (ML). Аналізу застосування різновидів машинного навчання для виявлення зниження якості зображень присвятили дослідження такі науковці: М. В. Яценко, Р. В. Маслій, М. С. Черногор, В. О. Калугін та інші.

Основна частина. Суть поняття машинного навчання (ML) полягає у тому, аби навчити комп'ютери вирішувати складні завдання та навчатися на основі даних, вдосконалюватися без спеціальних вказівок людини [1]. Навчання відбувається з використанням алгоритмів, які здійснюють аналіз даних, розпізнають закономірності та прогнозують явища й процеси самостійно. Процес виявлення зображень зі зниженою якістю також здійснюють із використанням різновидів машинного навчання як одного з доступних варіантів, проте одного з найбільш ефективних. Після виявлення відбувається процес відновлення, метою якого є покращення якості зображень задля отримання первинної інформації про зображуванний об'єкт. Часто йдеться і про естетичний аспект світлин, оскільки погана якість негативно впливає на швидкість сприйняття або унеможливорює їх сприйняття.

Зниження якості виникає через дефекти зображень, які можуть бути викликані з різних причин. До дефектів необхідно віднести такі: низька роздільна здатність, шуми, гра яскравості та контрасту, компресія, особливості кольорової гами, проблеми оптичної системи камери (об'єктиву), фокусування, освітлення та ручна обробка зображень. Проте сучасні методи машинного навчання дають змогу працювати з кольором та якістю зображення автоматично, виявляти неточності й активно боротися з ними.

Для вирішення питання виявлення пошкоджених зображень сьогодні використовують такі різновиди машинного навчання: навчання з учителем, навчання без учителя та навчання з підкріпленням, які суттєво спростили процес обробки зображень загалом. Кожен із них підходить для вирішення окремих проблем у конкретних випадках, проте необхідною умовою для ефективної роботи цих різновидів є велика вибірка даних та багато інших критеріїв.

Для «*навчання з учителем*» властиво опрацьовувати зображення, які мають мітки. Необхідно, щоб відбулася асоціація зображення з мітками, аби під час обробки нових зображень можна було розпізнати об'єкт. Для цієї моделі необхідна велика кількість даних і залучення зусиль людини. Часто для обробки зображень під час використання навчання з учителем використовують методики масштабування зображення або зміну кольору. Навчання цього різновиду ML покликане мінімізувати похибку між реальним зображенням та мітками [2].

Для виконання виду ML «*навчання без учителя*» задіяний поділ вихідної інформації на категорії. Така модель ML працює без контролю з боку людини. Вона самостійно, без використання міток, шукає структуру даних, групує та знаходить закономірності, наприклад, у зображенні. Варто зауважити, що ця модель підходить для виявлення схожості, тому вона не підійде для виділення конкретних типів даних [2].

Суть «*навчання з підкріпленням*» полягає у тому, аби опрацьовувати дані не за допомогою людини, а за допомогою віртуального середовища. Навчання з підкріпленням також може бути застосовано у випадках роботи із зображеннями, воно допомагає обрати кращий варіант зображення серед набору інших, коли необхідно опрацювати динамічні зображення [3, 4].

Отже, кожен представлений різновид тою чи іншою мірою можна використовувати для опрацювання зображень та виявлення зміни якості зображень. Кожен вид має переваги та недоліки, які варто розглянути у табл. 1.

Таблиця 1 – Огляд переваг та недоліків різновидів машинного навчання

Різновиди	Переваги	Недоліки
З учителем	Є доцільним тоді, коли необхідно класифікувати зображення, розпізнавати та сегментувати зображення з високою точністю. Добре підходить для виявлення змін у якості зображень завдяки використанню міток, які розпізнають конкретні характеристики зображень	Необхідно надати багато прикладів, щоб домогтися високої точності роботи. Великий масив даних необхідно десь розмістити, а це трудомісткий процес
Без учителя	Підійде для вирішення проблем із великою кількістю зображень. Може знаходити класи зображень, групувати їх на основі схожості	Не підійде у випадках, коли необхідно точно оцінити якість зображення. Для використання цього виду необхідно залучати й інші види додатково
З підкріпленням	Може самостійно навчатися та постійно покращувати результати шляхом взаємодії із середовищем. Може працювати із зображеннями у режимі реального часу	Потрібно багато часу витратити на навчання. Якщо поставлене завдання не є динамічним, то такому виду буде складніше працювати. Можуть виникати проблеми з деталізацією

Висновки. Отже, кожен вид ML має переваги та недоліки, а також може бути використаний для виявлення зниження якості зображення, проте різною мі-

рою. Необхідно визначити конкретну ситуацію, в якій краще обрати той чи інший вид. Найбільш доцільно обрати навчання з учителем, якщо необхідно класифікувати зображення з дефектами. Якщо потрібно виявити зображення-копії або працювати з великою кількістю зображень, тоді краще обрати навчання без учителя. А щодо використання навчання з підкріпленням, то для нього вирішення питання виявлення зображень зі зниженою якістю є не типовим. Якщо йдеться про динамічне поліпшення якості (накладання фільтрів, обробка яскравості), тоді його можна використовувати, проте варто зауважити, що цей різновид не підлягає тривалому навчанню та багаторазовим спробам чи помилкам, тому у деяких випадках може під час взаємодії з зображеннями бути менш ефективним. Для кращого виявлення змін у зображеннях необхідно зупинитися на навчанні з учителем, оскільки мітки дають змогу краще виявляти неточності.

Список використаних джерел

1. Introduction to machine learning. 2024. URL: <https://www.educative.io/blog/introduction-to-machine-learning> (дата звернення: 23.10.2024).
2. Що таке машинне навчання? Усе, що вам потрібно знати. 07.10.2023. URL: <https://incrypted.com/ua/mashynne-navchannja/> (дата звернення: 23.10.2024).
3. Навчання з підкріпленням у машинному навчанні. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/reinforcement-learning.html> (дата звернення: 23.10.2024).
4. Мисько Б. В., Січко Т. В. Системи розпізнавання образів та обробки зображення. *Прикладні аспекти сучасних міждисциплінарних досліджень*. 2024. С. 158–160.