

УДК 004.8:004.92

Мазур Д.С.¹, Куликовська Н.А.²

¹ студ. гр. КНТ-514м ЗНТУ

² асист. ЗНТУ

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Розвиток сучасних технологій дозволив значно спростити різні галузі виробництва. Використання комп'ютерних технологій дозволило підвищити рівень якості виробництва та зменшити вплив людського фактору. Зараз дуже великої популярності набувають нейронні мережі, що можуть виконувати рутинні для людини дії.

Штучна нейронна мережа (ШНМ) - математична модель, а також її програмне або апаратне втілення, побудована за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж - мереж нервових клітин живого організму. Такі мережі здатні навчатися, що дозволяє використовувати їх різних сферах, включаючи і обробку зображень.

Під обробкою зображень мається на увазі ряд дій, що направлені на зміну якості зображення. Сюди можна віднести і ретушування, зменшення розміру зображення, збільшення розміру зображення, стискання зображення, зміну палітри кольорів тощо.

Зараз досить розповсюдженим є відновлення старих чорно-білих фотографій. Тобто відновлюється цілісність зображення старої фотокартки відновлюється. Також зображення розфарбовується кольорами відповідно до оригіналу. Цей процес виконується за допомогою засобів редагування зображень, таких як Photoshop. Але відновлення зображень вручну досить

монотонне, складне для людини. Тому актуально використовувати ШНМ для полегшення процесу відновлення зображень.

В даному випадку буде розглянуто простий алгоритм з застосуванням згорткової нейронної мережі. Такий алгоритм може не дати стовідсоткового результату, тому його зазвичай беруть за основу, але додаються інші засоби для більш точного відновлення та розфарбовування старих зображень.

Основна логіка для застосування нейронних мереж досить проста. Чорно-білі зображення можна представити у вигляді сітки з пікселів. У кожного пікселя є значення яскравості, що лежить в діапазоні від 0 до 255, від чорного до білого.

Як і в чорно-білому зображенні, пікселі кожного шару кольорового зображення містять значення від 0 до 255. Нуль означає, що у цього пікселя в даному шарі немає кольору. Якщо у всіх трьох каналах стоять нулі, то в результаті на зображенні виходить чорний піксель.

Нейронна мережа встановлює взаємозв'язок між вихідними та результуючими значеннями, тобто вона повинна знайти сполучні риси між чорно-білими і кольоровими зображеннями. Тобто необхідно знайти властивості, за якими можна зіставити значення з чорно-білої сітки зі значеннями з трьох кольорових.

Далі в якості вихідних даних треба взяти шар з градаціями сірого, і на його основі згенерувати кольорові шари a і b в колірному просторі.

Для отримання двох шарів з одного шару, треба скористатися згортковими фільтрами. Їх можна представити як синє і червоне скло в 3D-окулярах. Фільтри визначають, що буде на картинці. Вони можуть підкреслювати або приховувати якусь частину зображення, щоб наше око витягнув потрібну інформацію. ШНМ теж може за допомогою фільтра створити нове зображення або звести кілька фільтрів в одну картинку.

У згортковій нейронній мережі кожен фільтр автоматично підлаштовується, щоб легше було отримати потрібні результуючі дані. Треба нанести сотні фільтрів, а потім звести їх воедино і отримати шари a і b .

На вході є сітка, що представляє чорно-біле зображення. А на виході - дві сітки зі значеннями кольорів. Між вихідними та результуючими значеннями треба створити сполучні фільтри. Для навчання мережі використовуються кольорові зображення. Найпростішим буде перетворити їх у чорно-білі та подати на вхід, а на виході отримуються два розфарбованих шари.

Далі в одному діапазоні зіставляються ($\tanh$) обчислені значення з реальними, тим самим порівнюючи їх один з одним. Для зіставлення обчислених значень використовується функція активації $\tanh$ (гіперболічна тангенціальна). Якщо застосувати її до якогось значення, то функція поверне значення в діапазоні від -1 до 1.

Реальні значення кольорів змінюються від -128 до 128. Якщо кожне значення розділити на 128, то всі вони виявляться в межах від -1 до 1. Така «нормалізація» дозволяє порівнювати похибки обчислення.

Після обчислення результуючої похибки мережа оновлює фільтри, щоб скорегувати результат наступної ітерації. Вся процедура повторюється циклічно, поки похибка не стане мінімальною.

Код такого алгоритму найпростіше буде реалізувати за допомогою мови Python, тому що він досить простий у використанні та має велику кількість бібліотек для роботи з нейронними мережами та зображеннями будь-яких форматів. Також слід відзначити, що для виконання цього алгоритму необхідна досить потужна відеокарта. Тому найвдалішим буде використовувати сервіси хмарного графічного обчислення, наприклад, FloydHub.

Правильна реалізація такого алгоритму дозволить відновлювати старі зображення за лічені хвилини, коли для відновлення цих же зображень вручну людині знадобиться значно більше часу та зусиль.