

Подальші дослідження сфери відслідковування погляду є беззаперечним прогресом, які покращать якість багатьох сфер життя, починаючи з безпеки і закінчуючи сферою розваг і відпочинку. Сьогодні, найбільшою перешкодою для алгоритмів відслідковування погляду є низька якість вхідних даних, тому, надзвичайним важливим є пошук способів покращення якості вихідних даних з використанням нових технологій, які пов'язані з даною сферою. Одним з перспективних напрямків є детекція ключових точок тіла людини (pose estimation), адже на відміну від інших альтернатив, він не дає миттєвого покращення якості відслідковування погляду, його найсильнішою стороною є перспектива покращення алгоритмів eye tracking на основі аналізу взаємодії поведінки погляду людини та її пози в цей момент.

Список літератури:

1. *Aga Bojko, Eye Tracking the User Experience: A Practical Guide to Research, 2013*
2. *Ergomania UX, Eye tracking in practice, 2018, URL: https://medium.com/@ergomania_UX/eye-tracking-in-practice-64724c0a5f64*
3. *Alberto S. Aguado, Mark Nixon, Feature Extraction and Image Processing, 2002*

УДК 004.01

*Заплатинська А. О., студентка 4 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
Бабаков Р. М., к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій*

РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНИХ СИМВОЛІВ НА БАЗІ АРХІТЕКТУРИ CNN

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Оптичне розпізнавання символів дозволяє редагувати текст, здійснювати пошук слів чи фраз, зберігати його в більш компактній формі, демонструвати або роздруковувати матеріал, не втрачаючи якості, аналізувати інформацію, а також застосовувати до тексту електронний переказ, форматування або синтезування в розмову. Оптичне розпізнавання тексту є досліджуваною проблемою в областях розпізнавання образів, штучного інтелекту та комп'ютерного зору.[1]

Згорткова нейронна мережа, CNN – основний інструмент для класифікації та розпізнавання об'єктів, обличч на фотографіях, розпізнавання мови. Згорткові нейронні мережі використовують спеціальну архітектуру, натхненну біологічними даними, отриманими в ході фізіологічних експериментів, проведених в зоровій корі. Наше бачення засноване на множинних рівнях кори головного мозку, кожен з яких розпізнає все більше і більше структурованої інформації. Спочатку ми бачимо поодинокі пікселі, потім ми дізнаємося прості геометричні форми, і більш складні елементи, такі як об'єкти, особи, людські тіла, тварини і так далі.[2]

За останні кілька років глибоке навчання призвело до дуже гарних результатів у вирішенні різних проблем, таких як візуальне розпізнавання, розпізнавання мови і обробка природної мови. Серед різних типів глибоких нейронних мереж найбільш широко вивчені згортають нейронні мережі. Завдяки швидкому зростанню обсягу анотованих даних і значних поліпшень в сильних сторонах графічних процесорних блоків, швидко з'явилися дослідження по згортають нейронних мереж, які дозволили отримати сучасні результати по різних завдань.

Перед дослідженням були проаналізовані найпопулярніші OCR.

OmniPage Ultimate. Це програмне забезпечення, відоме своєю точністю перетворення, користується довірою деяких найбільших компаній в світі, в тому числі Amazon, Ford і GE, і дозволяє створювати власні робочі процеси, щоб ваші документи автоматично доставлялися в потрібне місце в потрібному форматі, в залежності від ваших потреб.

Abbyy FineReader. Він може обробляти безліч вихідних форматів і 192 різних мови, програма також може порівнювати документи, додавати анотації і коментарі, а також є супутні мобільні додатки, якщо вам потрібно швидко виконати сканування з телефону.

Readiris. Це одне з найбільш швидких комплексних рішень «все в одному» з підтримкою максимум 138 мов і пральний захистом PDF з великою кількістю підтримуваних форматів файлів.[3]

Метою роботи є дослідження моделі OCR на основі архітектури нейронної мережі CNN з метою знаходження методів для покращення її результатів.

Створення програмного засобу для розпізнавання символів на архітектурі CNN на мові програмування Python з використанням відкритої бібліотеки Tensorflow для створення моделі нейронної мережі, її навчання та проведення експериментів.

Класифікація текстів необхідна для вирішення наступних завдань:

- Боротьба зі спамом.
- Розпізнавання емоційного забарвлення текстів.
- Поділ сайтів по тематичним каталогам.
- Персоніфікація реклами.

Створення програмного засобу для розпізнавання символів на архітектурі CNN включає в себе декілька етапів:

- Генерування датасету
- Попередня обробка зображень
- Сегментація

На етапі сегментації відбувається виділення окремих цифр на зображенні, отриманому на етапі попередньої обробки. Результатом етапу сегментації повинна бути послідовність зображень окремих цифр, які далі надходять на вхід процедурі вилучення ознак.

Виділення груп цифр. Після відділення тексту від фону на етапі попередньої обробки для виділення груп цифр стає можливим використання аналізу зв'язкових компонент. Якщо розглядати білі пікселі як вершини графа, а

ребрами з'єднувати вершини, відповідні сусіднім пікселям, стає можливим виділяти компоненти зв'язності, відповідні одній або декільком пересічних цифрам. Для виділення зв'язкових компонент існують стандартні і широко відомі алгоритми пошуку, наприклад, пошук в глибину і пошук в ширину.

➤ **Класифікація**

В існуючих системах OCR використовуються різноманітні алгоритми класифікації, тобто віднесення ознак до різних класів. Вони істотно розрізняються в залежності від прийнятих наборів ознак і застосовуваної по відношенню до них стратегії класифікації.

➤ **Процес навчання нейронної мережі**

Навчання нейронної мережі – це процес, в якому параметри нейронної мережі настроюються за допомогою моделювання середовища, в яку ця мережа вбудована. Тип навчання визначається способом підстроювання параметрів.

➤ **Тренування моделі на згенерованих даних**

До того, як з'явилася технологія OCR, єдиним методом оцифрування паперових носіїв був ручний повторний друк тексту. Цей процес займав багато часу, а також часто приводив до помилок при друку. Використання OCR економить час, допомагає виключити помилки, мінімізувати зусилля. Крім цього, технологія дозволяє виконувати дії, які недоступні для фізичних копій, наприклад, може використовувати стиснення в ZIP-файли, виділяти ключові слова, розміщувати документи на веб-сайті, прикріплювати їх до електронної пошти.

Список літератури

1. Ravina Mithe, Supriya Indalkar, Nilam Divekar, *Optical Character Recognition International Journal of Recent Technology and Engineering*, 2013
2. R. Anil, K. Manjusha, S. Sachin Kumar, and K. P. Soman *Convolutional Neural Networks for the Recognition of Malayalam Characters*, 2015
3. David Nield, Jonas DeMuro, Brian Turner *Best OCR software of 2020*, 2020
<https://www.techradar.com/best/best-ocr-software>

УДК 004.02

*Носуля Є. О. студент 4 курсу
спеціальності 124 «Системний аналіз»
Нечволода Л. В. к.т.н., доцент кафедри
інтелектуальних систем прийняття рішень,
Гудкова К. Ю., асистент кафедри
інтелектуальних систем прийняття рішень*

**ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМАХ
РОЗПІЗНАВАННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ХАТНІХ ТВАРИН**

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ