

находящийся под ними. Так же была выявлена особенность формата PNG – при маленьком разрешении буквы расслаиваются на цветовой спектр, что мешает распознаванию текста [2]. Для решения данной проблемы был написан алгоритм высветления лишних частей на документе, чтобы скрыть печати, росписи и лишние элементы на странице. Это также убрало особенность PNG, так как появившееся расслоение становилось тёмным.

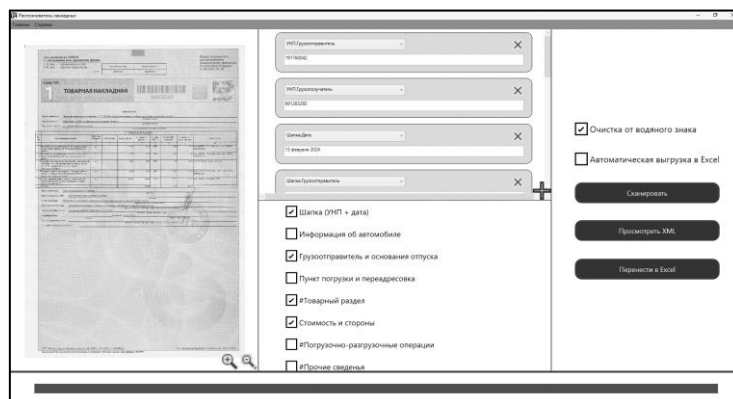


Рисунок 4 – Разработанное программное средство

Заключение. Применение технологий машинного зрения и нейронных сетей позволяет сократить временные и финансовые затраты, повысить точность данных и улучшить общую производительность предприятий. Созданное программное решение продемонстрировало свою эффективность при использовании в организации и получило высокую оценку. Проект показал перспективы дальнейшего развития и использования подобных решений в других областях бизнеса.

1. Албахари, Джозеф, Албахари, Бен. C# 9.0 in a Nutshell: The Definitive Reference. – Северо-Чикаго: O'Reilly Media, 2020. – 1080 с., ил.
2. Питерс, Кэрл, Клапури, Пол, Гейтер, Тию, Вёрдеккер, Йоцеф. Multilingual Text Analysis: Extraction and Visualization. – Лондон: Springer, 2012. – 348 с., ил.
3. Подила, Паван, Хоффман, Кевин. WPF Control Development Unleashed: Building Advanced User Experiences. – Индианаполис: Sams Publishing, 2009. – 696 с., ил.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОЧЕРКА

Набиева А. Ч.,

студентка 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Столяренко А.Ю., преподаватель

Ключевые слова. Свёрточная нейронная сеть, рекуррентная нейронная сеть, свёрточно-рекуррентная нейронная сеть, база данных CoMNIST.

Keywords. Convolutional neural network (CNN), recurrent neural network (RNN), convolutional recurrent neural network (CRNN), CoMNIST database.

Распознавание почерка является довольно тяжёлой задачей в области нейронных сетей. С ростом использования цифровых устройств необходимость эффективных систем распознавания рукописного текста становится всё более актуальной.

Использование архитектуры CRNN (свёрточно-рекуррентной нейронной сети), представленной двумя моделями: CNN (свёрточная нейронная сеть) [1], предназначенная для извлечения локальных признаков из изображения, и RNN (рекуррентная нейронная сеть), которая занимается непосредственной обработкой полученной последовательности символов, предоставляет возможность для распознавания почерка.

Актуальность работы обозначена тем, что с ростом развития информационных технологий растёт и весомость эффективного и качественного преобразования рукописного текста в цифровую версию для быстрого редактирования и копирования данных. Целью исследования является создание эффективной системы распознавания рукописного текста с использованием архитектуры свёрточно-рекуррентной нейронной сети (CRNN), которая сочетает в себе сильные стороны свёрточных нейронных сетей (CNN) и рекуррентных нейронных сетей (RNN). Для точного распознавания и преобразования изображений рукописного текста в цифровой аналог.

Материал и методы. Для реализации методов распознавания почерка нейронной сетью используются модели глубокого обучения (DL), базы данных содержащих образы рукописных букв (CoMNIST), язык Python и интерактивная среда разработки Jupyter [2].

Результаты и их обсуждение. Распознавание почерка является достаточно трудной задачей для искусственного интеллекта, так как она предполагает анализ снимка и интерпретации символов.

Основной проблемой является существование множества вариантов написания одного и того же символа разными людьми, помимо этого, в связи с факторами, направленными на человека, его почерк может меняться (предмет, которым пишут; условия; время). Фундаментальное свойство текста состоит в том, что разница между различными символами более значительна, чем разница между написаниями одного и того же символа. Однако, некоторые из знаков могут выглядеть одинаково или же даже неотличимо друг от друга. Данную проблему можно решить использованием нейронной сети и словарей, в которых будет найдено нужное слово, при этом неточность совпадения становится минимальной.

Обучение искусственного интеллекта распознаванию почерка можно разделить на несколько этапов: поиск данных – нахождение снимка с различными надписями и печатный перевод, выбор архитектуры (CNN, сеть Хопфилда и т.д.), предварительное обучение модели – выделение основных признаков для понимания символов, декодирование – обучение преобразованию признаков в цифровой текст (RNN, задача сети – учитывая контекст, понимать как токены связаны друг с другом), тюнинг – проведение различных экспериментов и исправление ошибок, внедрение. В зависимости от объёма информации, которую может запомнить ИИ, можно работать с распознаванием символов для нескольких языков. Однако, сеть не всегда сможет распознавать одинаково хорошо различные языки.

Заключение. Результатом работы является система распознавания рукописного текста по изображениям. Созданная нейронная сеть обеспечивает надежное и эффективное решение для быстрого редактирования, копирования данных.

1. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. – СПб.: Питер, 2018. – С. 177.

2. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – С. 25–26.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТВС ТИПА ИРТ-3М С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ЛОГОС АЭРО-ГИДРО

Пасько Д.В.¹, Смольников Н.В.²,

*¹магистрант, ²аспирант, НИ Томский политехнический университет,
г. Томск, Российская Федерация*

Научный руководитель – Наймушин А.Г., канд. физ.-мат. наук, доцент

Ключевые слова. ИРТ-Т, ТВС ИРТ-3М, Логос Аэро-Гидро, математическое моделирование, гидравлический расчет.

Keywords. IRT-T, fuel assembly IRT-3M, Logos Aero-Hydro, mathematical modeling, hydraulic calculation.

Исследовательский реактор типовой Томский (ИРТ-Т) – реактор бассейнового типа тепловой мощностью 6 МВт. Активная зона расположена в бассейне под водой на глубине 6 м и набрана из 20-ти тепловыделяющих сборок типа ИРТ-3М и 36 металлических