

ОБРАБОТКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Мацкевич А.С.,

*обучающийся 4 курса Оршанского колледжа ВГУ имени П.М. Машерова,
г. Орша, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Алейников М.А., преподаватель

В условиях современной цифровой эпохи, активно проходят процессы переноса документации в цифровую форму. Это стало важным направлением для повышения эффективности ведения бухгалтерии и бизнеса.

Целью исследования является создание программного решения, которое позволит преобразовывать изображения товарно-транспортных накладных в файлы форматов Excel и XML с помощью нейронных сетей, способных автоматизировать процесс распознавания и анализа данных. Это позволит сократить временные и финансовые затраты, повысить точность информации и общую производительность предприятия.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

1. Анализ требований и потребностей пользователей в области обработки документов и анализа информации.
2. Проектирование и разработка функционала программного продукта для распознавания документов.
3. Анализ эффективности и перспектив развития системы.
4. Тестирование и попытка внедрения в организации для получения объективной оценки.

Объектом исследования является процесс обработки экономической документации, а именно товарно-транспортных накладных, с использованием методов машинного зрения и технологий машинного обучения.

Предметом исследования является разработка программного решения, которое использует технологии оптического распознавания символов (OCR) и нейронных сетей для автоматического преобразования изображений товарно-транспортных накладных в машиночитаемые форматы, такие как Excel и XML. Исследование направлено на создание алгоритмов, которые обеспечивают качественное распознавание текстовой информации и структурированных данных, анализ эффективности данных алгоритмов, а также изучение возможности их внедрения в реальных организационных процессах для сокращения временных и финансовых затрат и повышения общей производительности.

Материал и методы. Для разработки программного средства были использованы технологии машинного обучения и оптического распознавания символов (OCR). В качестве инструмента OCR была выбрана библиотека Tesseract OCR, которая позволяет распознавать текст на изображениях с использованием нейронных сетей. Основным языком программирования был выбран C#, среда разработки – Visual Studio 2022. Для создания интерфейса пользователя использовался фреймворк WPF [3]. Было решено сперва сделать распознавание только вертикальных товарных накладных из-за более ясно выраженной структуры таблиц.

На первом этапе разработки были изучены шаблоны товарных накладных, утверждённых на территории Республики Беларусь, горизонтальный и вертикальный вариант документа. Затем он был разбит на несколько произвольных разделов: шапка, информация об автомобиле, грузоотправитель и основания отпуска, пункт погрузки и переадресовки, таблица товарного раздела, информация о стоимости и сторонах, таблица погрузочно-разгрузочной операции, таблица прочих сведений. (рисунок 1).

Далее последовало написание программного кода для будущего программного средства и алгоритма чтения таблиц при помощи Tesseract OCR. Однако его прямых возможностей оказалось недостаточно для качественной обработки таблиц, находящихся в товарных накладных. Для того чтобы решить эту проблему был написан алгоритм построения таблиц на пустых областях [1, 2], которые формирует Tesseract OCR при сканировании области с таблицей (рисунок 2 и рисунок 3).

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.

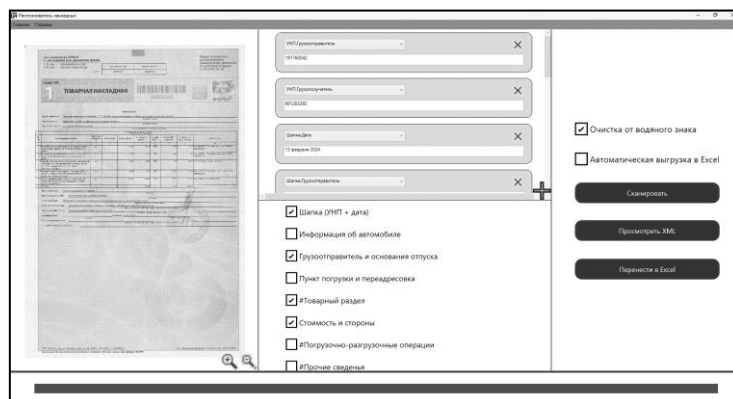


Рисунок 4 – Разработанное программное средство

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, Тью, Вёрдеккер, Йосеф. 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.