

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ЛОГИСТИКИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Внедрение инновационных решений на данный момент продолжается во всех секторах экономики. Эта тенденция затрагивает все функциональные области логистики. В самом процессе внедрения может возникнуть некоторый комплекс проблем различного рода, для которого следует отдельно разрабатывать пути решения. Рассмотрим общий принцип работы основных моделей нейронных сетей, а также проблемы, возникающие вместе с их внедрением в логистику, а также предложим пути их решения.

В настоящее время наиболее распространенными типами нейронных сетей являются сверточные, генеративные и глубокие. Первый тип решает задачи классификации изображений на базе карт признаков, разработанных специалистом [1]. Направления применения – вспомогательная технология сканирования упаковки грузов, прибывающих на склад, на предмет наличия повреждений. Карта признаков включает в себя множество изображений, иллюстрирующих нарушение целостности. Таким же образом отражается нормальное состояние прибывшего товара. Принцип работы показан на рис. 1:

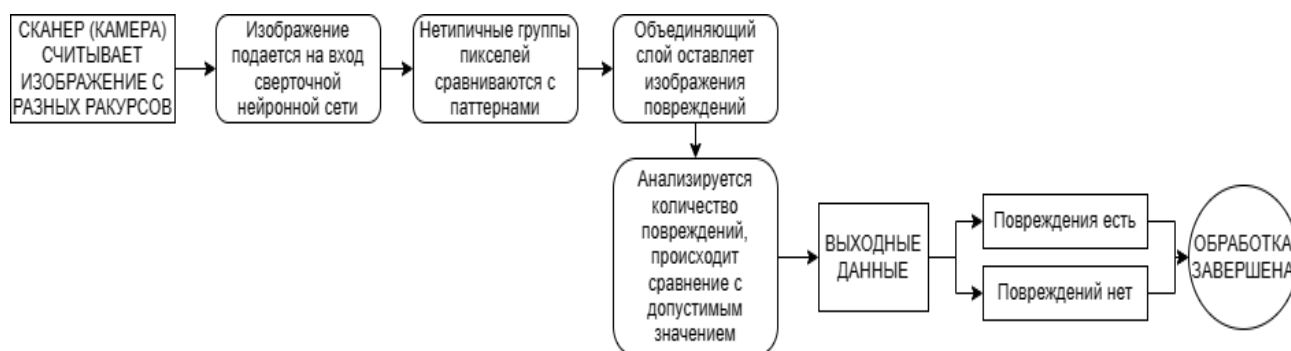


Рис. 1. Принцип работы сверточной нейронной сети

Необходимо отметить, что обычно данные модели имеют множество слоев для того, чтобы иметь возможность классифицировать по более глубоким признакам: не только различия среди совокупности пикселей, но и работать со сложными по геометрической форме объектами. Первичное обучение происходит на изображениях цветовой модели RGB, которая позволяет представить любое изображение в диапазоне вида $\{R, G, B\}$ с числовыми значениями в интервале $[0; 255]$.

Таким образом, модель сверточной нейронной сети можно использовать в процессе классификации изображений грузов, прибывающих в зону приемки склада, однако существуют недостатки, на которые следует обратить внимание и предложить пути их решения.

Проблемы функционирования сверточных нейронных сетей в целом можно распространить на все области их применения, в том числе и на логистику. К общим и специфическим недостаткам относятся следующие:

1. Для обучения сверточной нейронной сети потребуются вычислительные ресурсы. Качественная классификация в данном случае возможна только тогда, когда сформирована многослойная иерархия признаков, которые должна извлекать нейронная сеть [2].

2. Наличие слоя объединения, который является финальным фильтром перед подачей сведений на итоговый анализ, по результатам которого получают выходные данные [3].

3. Необходимость обеспечения получения на вход качественного изображения как в процессе обучения, так и при автономной работе.

Первые две проблемы относятся к общим, последняя принадлежит к специфическим (она характерна для логистики). Для решения предлагается использовать более совершенные алгоритмы первичного обучения нейронной сети, которые позволят уже на первоначальном этапе получать качественные выходные данные. К этому относят подачу на вход качественных изображений, формирование специалистом корректной карты признаков и их четкая классификация для стадии конечного анализа. Например, к качественным элементам иерархии (признакам) можно отнести: паттерны повреждений в виде совокупности пикселей, на следующем слое – разнообразные геометрические формы повреждений, еще более глубокий слой позволит определить характер повреждения (разрыв упаковки, ее деформация, намокание и т. д.), учитывая предыдущий анализ. От качества данных для обучения зависит формирование корректного объединяющего слоя. Для решения проблемы получения на вход качественного изображения на складе необходимо в зоне приемки обеспечить возможность сканирования упаковок с помощью камер высокого разрешения, установленных с разных ракурсов таким образом, чтобы был обеспечен полный захват упаковки.

Генеративные модели нейронных сетей на основе входных данных создают совершенно новую информацию. Они предварительно обучены на больших массивах текстовых данных. Наиболее популярным вариантом являются языковые модели. Общий принцип их работы представлен на рис. 2:

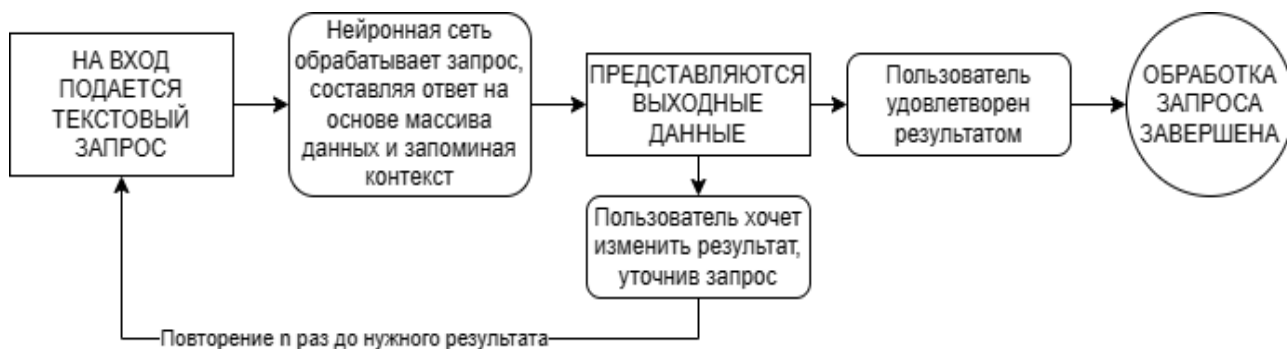


Рис. 2. Принцип работы языковой генеративной модели нейронной сети

Языковые генеративные модели нейронных сетей можно применять в процессе совершенствования систем документооборота. Можно выделить классическую бумажную форму и электронный документооборот, или ЭДО [4]. Сейчас все более популярным становится второй вариант, однако чаще встречаются смешанные, когда электронный и бумажный виды совмещаются. Данную модель нейронных сетей можно внедрить в электронный документооборот, а именно в процесс поиска необходимых документов в базе данных, функционирующей в рамках информационной системы предприятия.

Ожидается, что временные затраты на поиск одной единицы сократятся, что позволит высвободить временные ресурсы сотрудников логистических предприятий, у которых этот процесс, согласно статистическим данным, занимает около 30 % рабочего времени. Сам про-

цесс поиска значительно упрощается, сводясь к заданию корректного запроса и лимитирующей области выходных данных, что делается для исключения ситуации ухода нейронной сети в сторону.

К основным проблемам осуществления внедрения генеративной модели нейронной сети в документооборот относится необходимость обеспечения постоянного контроля со стороны специалиста, а также существование малой вероятности совершения случайной ошибки даже в условиях заданных ограничений (например, уход в сторону; отказ от ответа на запрос; некорректная выдача в условиях глобального сбоя в текстовой базе данных нейронной сети). Для решения этих проблем необходимо обеспечить постоянное присутствие компетентного специалиста, осведомленного об особенностях функционирования таких моделей, на своем рабочем месте, что позволит контролировать выходные данные (результаты). Вероятность случайной ошибки можно минимизировать через отправку конкретизированного запроса и ограничений, однако негативное влияние данной проблемы все равно будет оставаться, что решается только через обновление текстовой базы данных.

Глубокие нейронные сети, как и сверточные, тоже многослойны. На вход подается сигнал, который проходит через слои и на выходе пользователь получает необходимые ему данные. Сфера применения данных моделей не лимитирована только изображениями. Глубокое обучение включает в себя алгоритмы, идентичные тем, с помощью которых функционирует человеческий мозг [5]. Глубокие нейросети могут обработать неструктурированные данные больших объемов, делая прогноз на основе заданного набора правил. В логистике такие модели могут быть применены в процессе планирования закупок на основе тенденций рынка (изменений спроса со стороны клиентов), уровня затрат, издержек на хранение запаса и т. д. Таким образом, на основе неструктурированных данных выводится один или несколько возможных планов закупок. Нейросеть будет стремиться к наиболее выгодному в данном случае решению.

Необходимо отметить, что в реализации данного решения существует несколько проблем, в некоторой степени схожих со сверточными нейронными сетями, а именно трудности, связанные с долгим процессом обучения такой модели на основе достаточно массивных наборов неструктурированных данных. Число задаваемых критериев классификации также достаточно велико, что снижает общую производительность всей системы. Данную проблему возможно решить таким же образом, как и в случае со сверточными нейронными сетями: данные должны быть качественными, а также необходимо обладать вычислительными мощностями для повышения стабильности работы программного комплекса, в рамках которого внедряется модель.

В данной работе рассмотрены проблемы внедрения сверточных, глубоких и генеративных языковых моделей нейронных сетей в различных областях логистики. Выявлено, что у всех моделей существуют свои специфические недостатки, большинство из которых можно устранить. Однако на данный момент уровень развития нейронных сетей не исключает полностью вероятность появления случайной ошибки в выходных данных, которая в итоге порождает некорректные результаты. В целом ожидается, что общая совокупность проблем, которые стоят на этапе внедрения нейронных сетей на данный момент, будет постепенно сокращаться через улучшение принципов их функционирования.

Список использованных источников

1. Сверточные нейронные сети: основы и принцип работы [Электронный ресурс] // Веб-сайт gb.ru. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/svertochnye-nejronnye-seti/?ysclid=luvesvtlym304460852>. – Дата доступа: 11.04.2024.
2. Что такое сверточные нейронные сети [Электронный ресурс] // Block-chain24. – Режим доступа: <https://www.block-chain24.com/articles/chto-takoe-svertochnye-neyronnye-seti?ysclid=luvfy70ecx-94341549>. – Дата доступа: 11.04.2024.
3. What is wrong with Convolutional neural networks [Electronic resource] // Medium. – Mode of access: <https://towardsdatascience.com/what-is-wrong-with-convolutional-neural-networks-75c2ba8fbd6f>. – Date of access: 11.04.2024.
4. Управление всеми документами компании. Как наладить эффективную систему документооборота [Электронный ресурс] // Веб-сайт klerk.ru. – Режим доступа: <https://www.klerk.ru/blogs/ldm/603793/>. – Дата доступа: 11.04.2024.
5. Что такое глубокое обучение [Электронный ресурс] // Веб-сайт oracle.com. – Режим доступа: <https://www.oracle.com/cis/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-deep-learning/>. – Дата доступа: 11.04.2024.