

ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ ВЫКЛАДКИ ТОВАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

К. С. Курочка, К. А. Панарин

Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого,
Гомель, Беларусь, kurochka@gstu.by

An innovative approach to optimizing product placement in retail using artificial intelligence is proposed. The method is based on the application of the LLaMA 3 family Large Language Model for analyzing and interpreting regulatory documents, as well as optimization algorithms for creating effective planograms. The approach includes automated processing of unstructured data, consideration of multiple factors in placement planning, and resolution of potential conflicts between various requirements. The proposed method demonstrates increased efficiency in the use of retail space and improved compliance with regulatory requirements.

Введение

В современном ритейле эффективная выкладка товаров играет ключевую роль в увеличении продаж и удовлетворенности покупателей. Однако традиционные методы мерчандайзинга сталкиваются с рядом существенных проблем, ограничивающих их эффективность. Среди основных проблем можно выделить разнообразие торговых пространств, множество регламентирующих критериев и сложность их одновременного учета, а также не структурированность входящей информации [1].

Традиционно подобные задачи решаются классическими оптимизационными методами с применением модели принятия решений [2], однако использование подобных методов требует наличия четко обозначенных условий и критериев оптимизации. Регламентирующие расстановку товаров документы являются текстовыми файлами произвольного формата с описанием требований на естественном языке, что значительно затрудняет их быструю интеграцию в специализированное ПО для построения планограмм традиционным методом. Это приводит к необходимости длительной и сложной ручной обработки данных, что не только замедляет процесс, но и увеличивает вероятность ошибок.

Кроме того, между различными требованиями к выкладке могут возникать неочевидные для человека противоречия. Эти скрытые конфликты условий часто остаются незамеченными при традиционном подходе к планированию, что может привести к нарушениям регламентов.

Эти факторы приводят к неоптимальному использованию торговых площадей, нарушениям нормативных требований и, как следствие, к снижению эффективности продаж. В условиях высокой конкуренции такие недостатки существенно влияют на общую эффективность бизнеса.

Применение искусственного интеллекта к задаче выкладки товаров

Данное исследование предлагает инновационный подход к решению указанных проблем путем внедрения применения технологий искусственного интеллекта в процесс мерчендайзинга для решения задачи обработки естественного языка, что позволяет значительно улучшить оптимизации выкладки товаров и построения эффективных планограмм [3].

Центральным элементом предлагаемого решения является применение большой языковой модели LLaMA 3 для анализа и интерпретации неструктурированной текстовой информации, содержащейся в регламентирующих выкладку товаров документах. Этот подход позволяет преодолеть ограничения традиционных методов и обеспечить более эффективное построение планограмм.

Модель обладает способностью «понимать» и интерпретировать сложные лингвистические конструкции, характерные для официальных документов и внутренних распоряжений, что позволяет автоматизировать процесс анализа регламентирующих документов, значительно сокращая время на их обработку и минимизируя ошибки, связанные с человеческим фактором. Гибкость и адаптивность LLM позволяет работать с документами различного формата и стиля, что обеспечивает легкую адаптацию к изменениям в регулирующих документах без необходимости постоянной доработки системы. Модель учитывает контекст и взаимосвязи между различными требованиями, что помогает выявлять потенциальные конфликты и несоответствия в правилах выкладки.

Для осуществления процесса предложения рекомендуемой выкладки товаров, языковой модели необходимо предоставить полный набор релевантных документов, включая государственные постановления, внутренние регламенты, а также характеристики торгового оборудования и товаров. Согласно заранее подготовленным базовым инструкциям, языковая модель извлекает ключевую информацию о требованиях к выкладке, допустимых комбинациях, приоритетных брендах и параметрах товаров, на основе которых формируется внутренний контекст модели, позволяющий системе сформировать в машиночитаемом виде в формате JSON рекомендации по оптимальному расположению товаров. Результат включает в себя перечень допустимых товаров для каждой полки с учетом физических ограничений, нормативных требований ранжирование товаров, а также видимость товаров, их приоритетность, совместимость с соседними товарами, и эффективное использование пространства полки.

Важной особенностью подхода является возможность динамического планирования. Система способна адаптировать планограммы при изменении ассортимента или поступлении новых регулирующих документов. При этом алгоритм принимает во внимание физические характеристики товаров и полок, обеспечивая реалистичность и выполнимость сгенерированных планограмм.

После формирования рекомендаций по выкладке применяется алгоритмический подход для оптимизации количества товарных единиц. На этом этапе строится математическая модель пространства полки, и при помощи применения методов многокритериальной оптимизации подбирается оптимальное число единиц каждого товара для полного заполнения полки согласно предложенному языковой моделью плану. На данном этапе не происходит изменения расположения товаров, а лишь оптимизируется их количество в рамках заданной выкладки.

Система способна обеспечить визуализацию результатов в виде детальных планограмм и предоставляет аналитические отчеты с обоснованием принятых решений. Это позволяет не только эффективно реализовать оптимизированную выкладку, но и понять логику принятия решений системой.

Заключение

Предлагаемый подход к оптимизации построения планограмм представляет собой инновационное решение, способное значительно повысить эффективность процессов выкладки товаров в розничной торговле и обладает рядом преимуществ. Он обеспечивает повышение эффективности использования торговых площадей, автоматизацию рутинных процессов, гибкость и масштабируемость решения. Ключевым преимуществом предложенного подхода является тесная интеграция языковой модели и классических алгоритмов оптимизации, позволившая создать единую систему, способную автоматически обновлять правила при поступлении новых регулирующих документов, объяснять принятые решения на естественном языке и адаптироваться к локальным особенностям каждой торговой. Система способна быстро адаптироваться к изменениям в ассортименте и новым регламентам. Важным аспектом является обеспечение строгого соблюдения нормативных требований, что минимизирует риски нарушения государственных и внутренних регламентов.

Список использованных источников

1. Shelf space reallocation for out of stock reduction. / Frontoni, E., Marinelli, F., Rosetti, R., & Zingaretti, P. // *Computers & Industrial Engineering*. – 2017. – Vol. 106. – P. 32-40.
2. Масалитина, Н. Н. Математическая модель принятия решений при лечении остеохондроза поясничного отдела позвоночника / Н. Н. Масалитина, К. С. Курочка, Е. Л. Цитко // *Информатика*. – 2019. – Т. 16, № 1. – С. 24–35.
3. Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. / Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. // *Journal of Business Research*. – 2021. – Vol. 122. – P. 502–517. doi:10.1016/j.jbusres.