

Важным компонентом разработанного Flutter приложения является библиотека BLoC (Business Logic Component) [5]. Она помогает разделять бизнес-логику от пользовательского интерфейса, что делает код более читаемым, тестируемым и поддерживаемым. BLoC основан на реактивном программировании и использует потоки (Streams) для передачи данных между слоями приложения. BLoC – это инструмент для управления состоянием в Flutter-приложениях. Он помогает создавать чистый, модульный и тестируемый код, что особенно важно для крупных проектов.

Разработанный программный комплекс [6] может быть интегрирован с существующими системами управления учебным процессом, что позволит централизованно управлять данными и анализировать успеваемость студентов. Мобильное приложение обеспечивает удобный доступ к информации о посещаемости для студентов и преподавателей, а также используется непосредственно для учета. Студенты смогут отслеживать свою посещаемость в режиме реального времени, а преподаватели и руководство факультета – оперативно вносить данные и получать отчеты.

Л и т е р а т у р а

1. Attendance Radar. – URL: <https://attendanceradar.com/> (дата обращения: 18.02.2025).
2. Moodle. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Moodle?> (дата обращения: 18.02.2025).
3. Создание веб-API с помощью ASP.NET Core. – URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/web-api/?view=aspnetcore-9.0> (дата обращения: 18.02.2025).
4. Find your way with Flutter. – URL: <https://docs.flutter.dev/get-started/fundamentals> (дата обращения: 19.02.2025).
5. Flutter BLoC для начинающих. – URL: <https://medium.com/flutter-community/flutter-bloc-for-beginners-839e22adb9f5> (дата обращения: 19.02.2025).
6. Attendance-app: GitHub. – URL: <https://github.com/DenisVolchekkk/Attendance-app/tree/main/diplom> (дата обращения: 19.02.2025).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАНОГРАММ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

Ю. Д. Евженко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель К. С. Курочка

Предложены концепция и архитектура экспертной системы, способной анализировать текстовые данные для извлечения критериев размещения товаров. Разработка направлена на повышение точности и скорости формирования планограмм, снижение трудозатрат и минимизацию ошибок, связанных с ручной интерпретацией текстовых инструкций.

Ключевые слова: экспертная система, планограмма, анализ текста, большие языковые модели, обработка естественного языка, автоматизация мерчандайзинга.

Планограмма – это визуальная схема выкладки товаров на полках торгового оборудования, являющаяся ключевым инструментом мерчандайзинга. От корректности и эффективности планограммы напрямую зависят показатели продаж, восприятие бренда и удовлетворенность покупателей. Традиционно процесс формирования планограмм осуществляется вручную специалистами-мерчандайзерами. Однако этот процесс становится все более сложным из-за обилия требований, поступающих из различных источников: договоров с поставщиками, корпоративных стандартов,

маркетинговых планов, акций. Эти требования часто изложены в виде неструктурированных текстовых документов, что делает их интерпретацию трудоемкой, субъективной и подверженной ошибкам. Также ручное создание и обновление планов требует значительных временных и ресурсных затрат.

Целью данной работы является проектирование архитектуры экспертной системы, предназначенной для автоматизации процесса формирования планов путем анализа требований, изложенных в текстовых документах.

Для решения поставленной задачи предлагается использовать подход, основанный на принципах экспертных систем, где знания о правилах выкладки извлекаются автоматически из текстовых источников с помощью современных методов обработки естественного языка (*NLP*). В качестве ядра для анализа текстовой информации выбраны большие языковые модели (*LLM*), обладающие способностью глубокого понимания семантики и контекста естественного языка, что позволяет эффективно извлекать сложные и неявно выраженные правила из неструктурированных текстов.

Предлагаемая архитектура экспертной системы включает четыре основных компонента, взаимодействие которых показано на рис. 1.

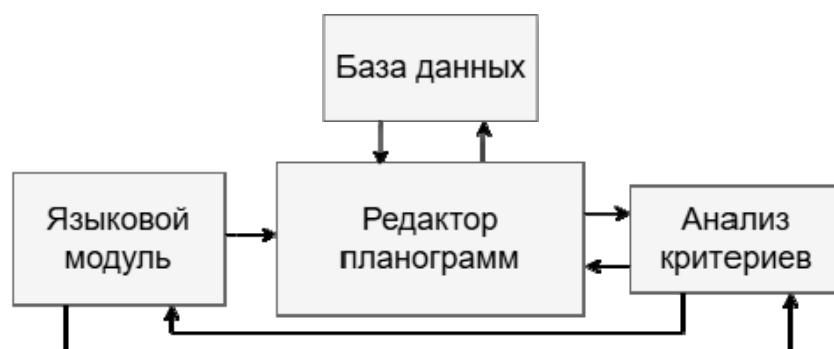


Рис. 1. Схема взаимодействия компонентов системы

Первый компонент – языковой модуль на базе *LLM*. Он отвечает за обработку входящих текстовых документов, используя техники промпт-инжиниринга или дообучения для идентификации и извлечения конкретных правил и ограничений по выкладке товаров, а также их атрибутов. Результатом его работы являются структурированные данные, содержащие правила выкладки товаров.

Вторым компонентом является редактор планов. Это графический интерфейс пользователя, который позволяет создавать, визуализировать и модифицировать планы с использованием алгоритма автоматического первичного размещения товаров на основе правил, которые сформулировала *LLM* в предыдущем модуле. Пользователь также может вносить ручные корректировки и сохранять результат.

Третий компонент – модуль проверки критериев выкладки. Он верифицирует созданную или отредактированную плановую схему, сопоставляя фактическое расположение товаров с набором релевантных правил.

Четвертый компонент – база данных (БД), которая служит центральным хранилищем системы. Она содержит каталог товаров, информацию о торговом оборудовании, а также готовые планы. Логическая схема базы данных представлена на рис. 2.

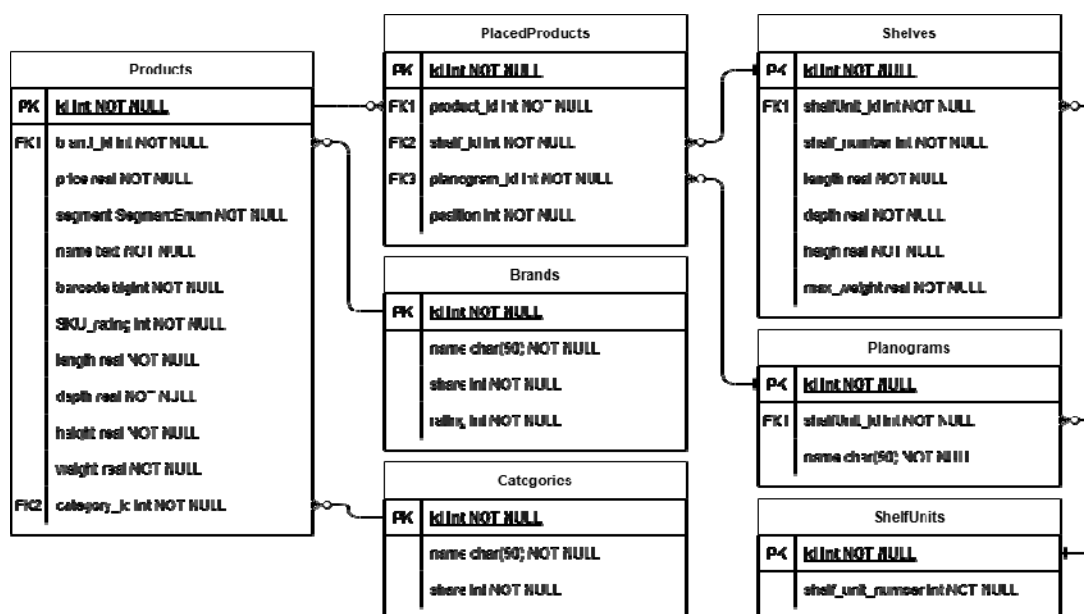


Рис. 2. Схема базы данных

Взаимодействие компонентов происходит последовательно: текстовый документ поступает в языковой модуль, извлеченные правила – в редактор планограмм. Редактор планограмм использует правила для автоматической генерации планограммы, которую после генерации пользователь может видоизменять по своему усмотрению. Готовая планограмма передается в модуль проверки, который сверяет ее с текущими правилами. Далее полученная планограмма сохраняется в БД.

Основным преимуществом предлагаемой системы является использование *LLM* для анализа текстовых документов, что позволяет гибко адаптироваться к разнообразным формулировкам требований и извлекать правила с высокой точностью из неструктурированных источников. Это отличает систему от традиционных подходов, требующих ручного ввода правил.

Внедрение такой системы сулит значительные выгоды. Ожидается, что она позволит существенно сократить время на разработку и обновление планограмм, повысить точность выполнения требований договоров и стандартов мерчандайзинга. Также прогнозируется снижение количества ошибок, связанных с человеческим фактором при интерпретации текстов, обеспечение единообразия и последовательности выкладки в торговых точках и ускорение реакции на изменение маркетинговых активностей и условий поставщиков.

Предложенная архитектура экспертной системы для формирования планограмм на основе анализа текстовых документов решает актуальную проблему автоматизации сложного и трудоемкого процесса в ритейле. Использование больших языковых моделей для извлечения правил выкладки из неструктурированных текстов является ключевым инновационным элементом проекта. Разработанная концепция закладывает основу для создания инструмента, способного существенно повысить эффективность мерчандайзинга, снизить затраты и улучшить соблюдение стандартов выкладки товаров.