

**Объектные модели на платформе bSystem: визуализация и
навигационный язык запросов**
**Object Models on the bSystem Platform: Visualization and Navigation
Query Language**

*Гаврилин Денис Николаевич, Гаврилина Дарья Эдуардовна
Манцивода Андрей Валерьевич*

Ключевые слова: low-code, объектно-ориентированное программирование, визуализация моделей, объектный язык запросов

Одним из ключевых трендов развития IT-технологий является развитие low-code платформ разработки приложений. Особый интерес к этим платформам обусловлен массовым процессом цифровизации бизнеса и критической нехваткой разработчиков. Согласно заявлению замглавы Минцифры, Евгения Кислякова, дефицит квалифицированных кадров в этой сфере составляет от 500 тыс. до 1 млн человек. Инновационные low-code/no-code технологии позволяют ускорить разработку в 10-20 раз и существенно снизить порог сложности для непрофессионалов. Это обеспечило впечатляющий рост отрасли и способствовало появлению ряда low-code компаний, капитализация которых оценивается свыше одного миллиарда долларов.

К сожалению, представленные платформы до сих пор предлагают весьма ограниченный спектр возможностей и сталкиваются с рядом серьезных проблем, таких как отсутствие модульности и масштабируемости, низкая производительность, безопасность и надежность, отсутствие гибкости при обработке специфических ситуаций, а также сложность управления крупными проектами [1].

В отличие от традиционных low-code платформ, основанных на использовании диаграмм описания бизнес-процессов, проект bSystem основан на идее формирования no-code и low-code уровней как надстройки над объектно-ориентированным программированием (т.н. документное моделирование [2, 3]). Это дает принципиально иные возможности, основанные на том, что здесь no-code и low-code не являются отдельными технологиями, а представляют собой визуальный интерфейс к high-code, то есть к традиционному программированию (в bSystem в качестве объектно-ориентированного языка используется разработанный в нашей команде язык Libretto).

В центре технологии bSystem лежит понятие объектной модели. В отличие от традиционного понимания объектной модели (например, реализованного в языках Java, Scala, C++) в bSystem понятие объектной

модели существенно развито: наши модели долговременные (СУБД), на них определен навигационный язык запросов (подмножество языка Libretto), добавлены инструменты моделирования бизнес-процессов и управления жизненным циклом объектов. На модели легко определяются программные интерфейсы (API), которые обеспечивают удаленную работу с ней. С точки зрения информационной среды эти добавленные качества превращают объектную модель в микросервис.

В рамках данного проекта нами были решены две принципиально важных задачи работы с моделями: (1) разработан и реализован высокоуровневый навигационный язык запросов к объектным моделям как долговременным хранилищам данных, и (2) разработана и реализована объектная по-code/low-code технология на основе визуализации работы с моделями с помощью электронных таблиц.

Электронные таблицы являются центральной "панелью управления" при работе с bSystem и создания на ней приложений. Они включают не только непосредственно визуальную работу с моделями, но и доступ к другим инструментам платформы bSystem – древовидному редактору моделей, генератору методов, конструктору веб-интерфейсов, генератору таблиц и т.д.

В свою очередь, язык запросов работает с моделями как объектными БД аналогично тому, как язык SQL работает с реляционными базами. Поскольку физически объектные модели реализованы с помощью реляционных баз данных, то для обеспечения эффективной работы навигационного языка запросов нами разработан транслятор из этого языка в код SQL, что обеспечивает скорость выборки данных, сравнимую со скоростью нативных SQL-запросов.

В настоящее время продолжается работа по развитию электронных таблиц и языка высокоуровневых запросов к объектным моделям.

Литература:

1. Wayner, Peter. Why Developers Hate Low-code // InfoWorld, Sep. 2019. URL: <https://www.infoworld.com/article/3438819/why-developers-hate-low-code.html>.
2. Малых А.А., Манцивода А.В. Документное моделирование // Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. 2017. Т. 21. с.89-107.
3. Mantsivoda A.V., Ponomaryov D.K. Towards Semantic Document Modelling of Business Processes // Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. 2019. Т. 29. С. 52-67.