

УДК 004.94

СЕТЕВАЯ ВЕРСИЯ ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ИМИТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Е. А. ЯКИМОВ, Н. В. БОЖКОВ, Е. В. СИЛКОВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Объектом исследований является сетевая версия программно-технологического комплекса имитации производственных систем.

Цель работы: разработка многопользовательской веб-системы для эксплуатации имитационной модели производственной деятельности промышленного предприятия.

Новизна разработки: состоит в реализации многопользовательской системы, позволяющей работать с имитационной моделью без установки специализированных программ, а также организовывать совместную работу сотрудников одного и того же предприятия с имитационными моделями этого предприятия (рис. 1).

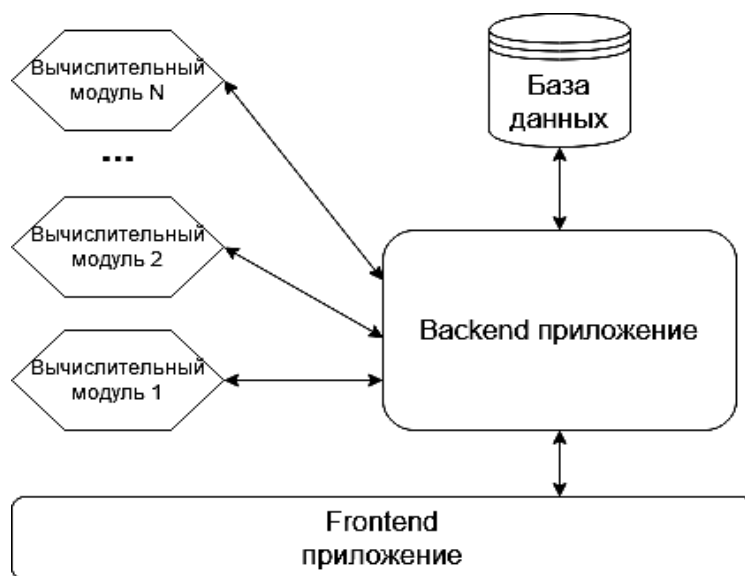


Рис. 1. Диаграмма развертывания программного комплекса

Первым компонентом является Frontend приложение – та часть, с которой непосредственно взаимодействует пользователь в браузере. Этот компонент представляет приложение SPA (Single Page Application), разработанное на следующем стеке технологий:

- 1) ReactJS – JavaScript фреймворк – для создания веб-приложений;
- 2) React Bootstrap – набор UI-компонентов;
- 3) MobX – библиотека управления состоянием приложения;
- 4) TypeScript – язык программирования, добавляющий строгую типизацию и расширяющий JavaScript.

Приложение написано с использованием компонентного подхода, что уменьшает сложность разработки и последующей доработки за счет изоляции связанных групп кода, выполняющих общую функциональность в пределах контекста.

Для промышленного развертывания этого компонента достаточно использования простого веб-сервера (например, Apache HTTP Server), так как компонент представляет собой набор статических файлов, которые отдаются пользователю по протоколу HTTP.

Вторым и главным компонентом системы является Backend-приложение. Оно отвечает за обработку запросов от пользователя, отправляемых через Frontend-приложение, за взаимодействие с базой данных и вычислительным модулем, за разграничение прав доступа, т. е. за всю бизнес-логику системы (кроме непосредственной имитации процессов).

Компонент написан с использованием технологии .NET Core, что позволяет запускать его как на операционной системе Windows, так и Linux. Для разворачивания компонента требуется только установленный фреймворк .NET Core 2.2, а также (в случае запуска на ОС Linux) обратный прокси-сервер nginx.

Третьим компонентом является база данных. Для соответствия предъявляемым требованиям определена СУБД PostgreSQL, которая является бесплатной и может быть установлена как на Windows, так и на Linux.

Четвертым компонентом является вычислительный модуль. На рис. 1 изображено несколько таких модулей, но они являются идентичными (такие модули могут быть одновременно запущены на множестве серверов и при этом подключены к одному и тому же Backend-приложению). Это позволяет значительно ускорить работу за счет формирования очереди из экспериментов и распараллеливания процесса выполнения этих экспериментов между несколькими серверами. Иначе говоря, в Backend-приложении формируется очередь запросов на прогон модели и каждый вычислительный модуль, когда он свободен, может забрать себе этот запрос, обработать его и вернуть результаты в Backend-приложение. Чем больше таких модулей, тем больше моделей может обрабатываться одновременно.

Вычислительный модуль представляет собой программу BelSim (написана на C++), которая принимает входные параметры в виде XML-документа и возвращает результаты в виде нового XML-файла, а также приложение-обертку, написанное на .NET Framework 4. Приложение-обертка отвечает за взаимодействие с программой BelSim и Backend-приложением.

Особым требованием развертывания, предъявляемым к этому компоненту, является необходимость использования русскоязычной системы Windows, что обусловлено кодировкой, выбранной при разработке программы BelSim.

