

УДК 004.624:004.772:004.946

СЕРВЕРНАЯ АРХИТЕКТУРА ИНТЕГРАЦИИ 3D-МОДЕЛЕЙ В ВИРТУАЛЬНУЮ СРЕДУ ПРОМЫШЛЕННОГО СИМУЛЯТОРА

С. С. УСАЧЕВ

Научный руководитель В. С. КУВШИННИКОВ, канд. техн. наук
Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
Москва, Россия

В настоящее время наблюдается рост популярности технологий VR/AR, что способствует их повсеместному применению как в обучении промышленных специалистов, так и в производственной практике предприятий. Внедрение VR-симуляторов позволяет создавать интерактивные сценарии для получения и отработки навыков в безопасных и контролируемых условиях. Однако существует ряд проблем и ограничений, связанных с внедрением модульных архитектур с высокой производственной эффективностью, что формирует необходимость динамического расширения функциональности симуляторов и полноты ассортимента доступных цифровых двойников без вмешательства в программную среду и файловую структуру развернутого ПО. Проекты на базе модульных архитектур допускают внедрение решений, обеспечивающих добавление и обработку пользовательского контента с сохранением целостности файловой структуры и безопасности основной программной среды.

Существует потребность в разработке механизмов удаленной интеграции новых и актуализации устаревших модулей цифровых двойников без необходимости выпуска обновленной версии симулятора путем стандартизации передаваемых данных и организации модулей в удобном для удаленной интеграции формате, разворачивания серверной платформы с API-интерфейсом для обеспечения удобного и безопасного управления модулями, механизмами разграничения прав доступа и средствами защиты информации. Также необходима интегрированная система управления ассортиментом модулей, тарифными планами и линейками продуктов, чтобы обеспечить гибкий и удобный инструмент доступа для пользователей и монетизации для разработчиков.

Для решения вышеописанной задачи был реализован прототип серверной информационной системы, предназначенной для организации, хранения и управления пользовательскими модулями, представляющими собой предварительно подготовленные AssetBundle-файлы. Указанный формат является стандартным механизмом упаковки ресурсов для Unity – одного из наиболее широко используемых игровых движков.

Серверная часть платформы выполнена с использованием Spring Boot и обеспечивает реализацию RESTful API, что позволяет осуществлять управление ассортиментом и обновление версий доступных модулей без предоставления доступа к файловой системе. Архитектура решения включает компоненты, обеспечивающие реализацию функций авторизации и аутентификации, разграничения прав доступа, а также автоматическую генерацию уникального

API-ключа, необходимого для последующего доступа к приобретённым модулям.

На рис. 1 представлена диаграмма сценариев использования, иллюстрирующая взаимодействие различных категорий пользователей с системой. Из нее следует, что предусмотрено два основных уровня доступа: неавторизованные и авторизованные пользователи. Первые имеют возможность просматривать доступные модули, регистрироваться, а также выполнять сброс пароля в случае его утраты. Авторизованные пользователи, в свою очередь, подразделяются на разработчиков и конечных потребителей. Разработчики обладают расширенными правами и могут размещать новые модули на платформе. Конечные пользователи имеют возможность приобретать доступ к модулям. Обе категории авторизованных пользователей могут управлять персональной информацией и редактировать данные своей учетной записи через профиль. Уникальный персональный API-ключ предоставляет удаленный доступ к загрузке модулей с помощью протокола HTTP.

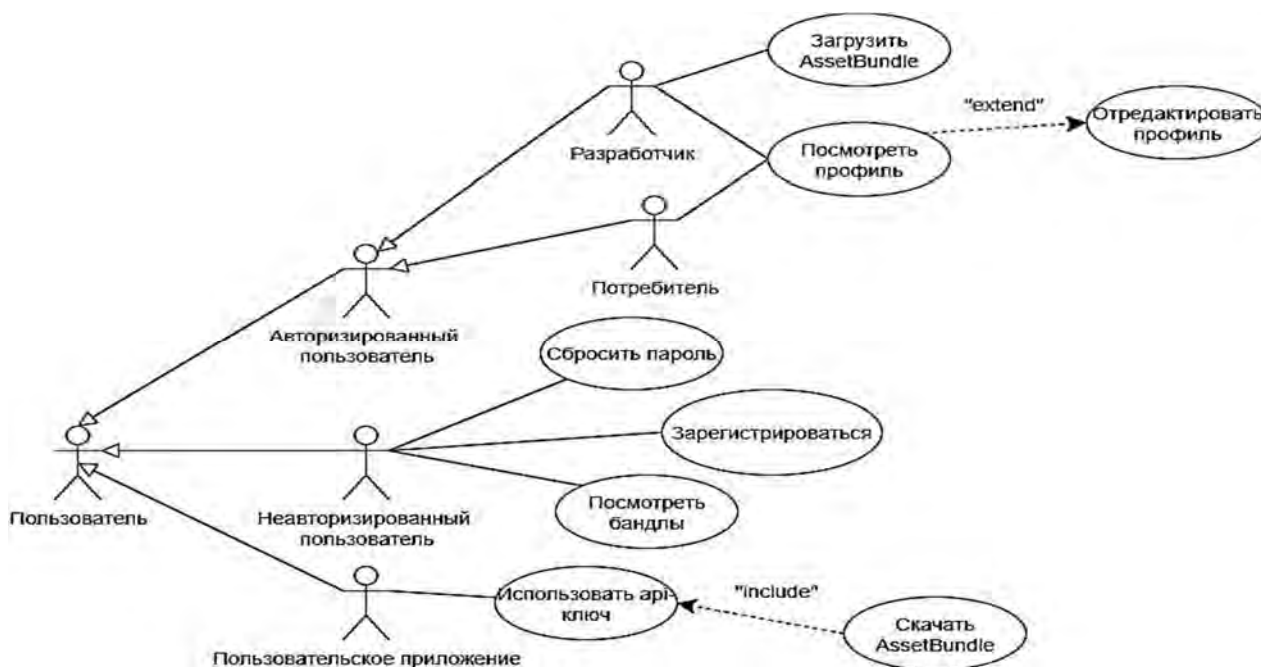


Рис. 1. Диаграмма сценариев использования

Разработанная и реализованная клиент-серверная архитектура открывает широкие возможности для разработки, обновления и расширения модульных симуляторов, применяемых в различных сферах деятельности, что решает актуальную задачу, представляющую ценность как для образовательных процессов, так и для создания ассистивных инструментов.

К числу достоинств разработанного решения относится независимость от сторонних облачных хранилищ, сервисов авторизации и платёжных систем зарубежных компаний, что позволяет успешно интегрировать платформу в цифровую среду изолированных корпоративных или государственных структур с полным контролем над обработкой и хранением данных.