

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В МУЗЫКАЛЬНОЙ СФЕРЕ

Юшкевич А.О., Парамонов А.И.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
a.paramonov@bsuir.by*

Abstract. A software project for organizing online classes in music education is proposed. A technical and algorithmic solutions considering the applied area specifics are given.

В обществе все чаще поднимаются вопросы трансформации образовательных процессов, которые направлены на активное применение информационных технологий и сети интернет. Этому способствует стремительное развитие технологий и их доступность широкому кругу пользователей. Использование дистанционных форм взаимодействия в образовательной среде дает новые возможности и преимущества в процессах передачи информации и организации рабочего времени. Но вместе с тем есть и ряд проблем, решение которых требуется как общих, так и локальных (специализированных) решений [1]. Осенью 2022 г. в Беларуси вступят в силу поправки в Кодекс об образовании [2]. Стоит отметить, что в этом документе уже закреплена новая форма получения образования – дистанционная. Дистанционная форма получения образования в новой редакции Кодекса предусматривает преимущественно самостоятельное освоение содержания образовательной программы обучающимся и взаимодействие обучающегося и педагогов на основе использования компьютерных технологий.

Именно инструментарий для дистанционной работы является неотъемлемой составляющей для обеспечения качества процессов обучения в дистанционной форме. Существует множество решений, которые позволяют организовать стандартную модель учебного процесса. Вместе с тем практические занятия предполагают необходимость учитывать специфику направлений подготовки, в том числе и работу с оборудованием и контроль за этой работой со стороны ментора [1]. Возникает потребность в специальных программных средствах, которые будут расширять стандартную модель обучения в отдельных областях. В работе предлагается проектное решение программного средства для организации занятий в дистанционной форме в музыкальной сфере.

Программное средство представляет собой веб-ориентированное приложение «тонкий клиент». Клиентская часть организована с использованием веб-браузера. Серверная часть с применением облачной платформы Heroku [3]. С целью дальнейшего масштабирования и возможности портирования приложения на другие платформы в качестве средства реализации используется язык программирования JavaScript. Все используемые в проекте технологии являются продуктами с открытым исходным кодом. Для обеспечения удобства разработки и совместимости с типовыми решениями на клиентской части используется библиотека ReactJS. В качестве веб-фрей-

мворка для серверной части используется ExpressJS, который часто применяется в среде NodeJS. В качестве СУБД используется PostgreSQL, ключевой характеристикой которой в проекте является обеспечение поддержки JSON типа данных [4]. Диаграмма развертывания программного средства представлена на рисунке 1.

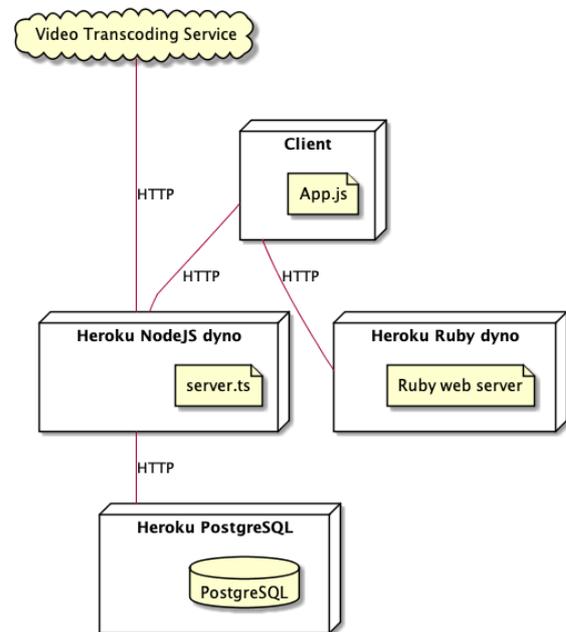


Рисунок 1 – Архитектура приложения (проектное решение программного средства)

Программное средство реализует ролевую модель управления доступом к различному функционалу, что обеспечивает возможность взаимодействия разных участников во время занятий. Для построения ролевой модели в информационной системе есть два подхода. Базовым решением является наделение каждого пользователя своей ролью и в дальнейшем при входе в систему осуществлять проверки на соответствие этой роли. Однако при увеличении числа пользователей такой подход усложняет сопровождение базы. Второй подход основывается на построении матрицы прав и привилегий. В проекте реализована модификация такого подхода за счет выделения отдельных сущностей, таких как роль и доступ, которые связаны между собой отношением многие ко многим. Таким образом, каждой роли будет соответствовать свой список прав доступа.

Одним из часто используемых сценариев по работе с программным средством предполагается поиск и просмотр уроков. Поэтому, для эффективной и

стабильной работы приложения, был особенно тщательно смоделирован данный процесс. В ходе разработки алгоритма принято решение, что статические данные выгодно хранить в отдельном источнике. Такой подход позволит избежать лишней нагрузки с основной (серверной) части приложения. Основные шаги прецедента поиска и просмотра уроков представлены в виде диаграммы последовательности на рисунке 2.

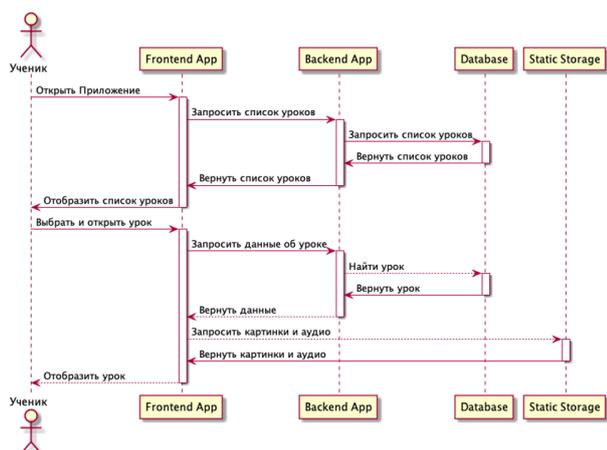


Рисунок 2 – Диаграмма последовательности для механизма поиска и просмотра уроков

При разработке приложения для работы с музыкой были учтены потребности в поддержке различных музыкальных инструментов. Важно отметить, что для различных инструментов реализация однотипных навыков будет различна. При этом нет общих навыков между инструментами. Базовым решением является создание двух сущностей – инструмента и навыка, которые имеют связь один ко многим. Соответственно у одного инструмента может быть множество навыков. Например, для инструмента гитара навыками могут являться различные аккорды, как аккорд C, аккорд G и аккордовый переход C-G. Из примера видно, что различные навыки могут дополнительно группироваться по определенным признакам, в данном примере это группы «Базовые аккорды» и «Аккордовые переходы». В ходе построения динамического списка новых уроков, которые необходимо изучить ученику на основе пройденных им тем, группировка навыков значительно облегчает реализацию. Однако в отдельных случаях получается иерархия с неизвестным количеством уровней. Решением проблемы иерархических конструкций с неопределенными границами является выделение единой сущности «Навык», которая содержит в себе рекурсивный ключ [5]. Это позволяет добавлять необходимое количество навыков на любых уровнях иерархий для разных инструментов.

Одним из ключевых алгоритмов в программе выступает процесс организации занятия игры на музыкальном инструменте. Данный алгоритм предполагает

ет, что пользователи записывают видео и отправляют его на веб сервис для предоставления другой стороне. Но поскольку основной веб сервис не предназначен для тяжелых математических вычислений, то был сделан выбор в пользу использования стороннего сервиса [6] для приведения видео к общему формату. Веб сервис посылает видео, пришедшее с клиента на внешний сервис обработки видео. Когда он заканчивает конвертацию, то посылает уведомление на основной веб сервис о том, что конвертация завершена. Основной веб сервис, получив уведомление, выкачивает конвертированное видео и сохраняет его на статическом хранилище. Дополнительно следует учитывать, что видео со студентами является конфиденциальной информацией, и поэтому необходимо реализовать механизм защиты. Для этого в хранилище были созданы дополнительные ограничения, чтобы доступ к видео мог получить только пользователь, владеющий секретным ключом.

Использование разработанного программного средства позволит обойти ограничения существующих систем дистанционного обучения путем предоставления новых возможностей по взаимодействию учеников с педагогом и увеличить вовлеченность учащихся в учебный процесс при дистанционном обучении. Для учителя программное средство дает возможность отслеживать прогресс обучения учащихся в реальном времени, оперативно и в доступной наглядной форме предоставлять обратную связь.

Литература

1. Парамонов, А. И. Проблемы дистанционного образования и их прикладные решения в образовательных технологиях / Парамонов А. И. // Высшее техническое образование : проблемы и пути развития : материалы X Международной научно-методической конференции, Минск, 26 ноября 2020 года / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск : БГУИР, 2020. – С. 182–187.
2. Обновленный Кодекс об образовании. Новые правила приема в высшие и средние специальные заведения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.by/kodeks-ob-obrazovanii/>. – Дата доступа: 20.04.2022.
3. The Heroku Platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.heroku.com>. – Дата доступа: 20.04.2022.
4. PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.postgresql.org/> Дата доступа: 20.04.2022
5. Куликов, С. С. Работа с MySQL, MS SQL Server и Oracle в примерах. В 2 ч. Ч. 1 : учеб.-метод. пособие / С. С. Куликов, Е. Е. Фадеева. – Минск : БГУИР, 2019. – 287 с.
6. How does video transcoding work and why do we need it? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.qencode.com/video-transcoding>. – Дата доступа: 20.04.2022.