

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра дискретной математики и информационных технологий

**РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ
ОЦЕНИВАНИЯ СТУДЕНТОВ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИМ
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ
ЛАБОРАТОРИИ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА EPAM SYSTEMS
SARATOV**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 271 группы
направления 09.04.01 — Информатика и вычислительная техника
факультета КНиИТ
Иванова Александра Дмитриевича

Научный руководитель

доцент, к. ф.-м. н.

Л. Б. Тяпаев

Заведующий кафедрой

доцент, к. ф.-м. н.

Л. Б. Тяпаев

Саратов 2019

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одной из самых востребованных профессий является – программист. В ВУЗах существуют программы обучения, направленные на подготовку данного рода специалистов. Однако, вуз дает общие навыки данной профессии. Более специализированные навыки будущий программист получает сам.

Источниками получения таких навыков являются различного рода курсы, которых существуют огромное множество. Различные вебинары, онлайн курсы на сайтах, которые занимаются подготовкой специалистов, видео уроки и т.д. Но более квалифицированную подготовку можно получить от специалиста, работающего на реальных проектах по разработке программного обеспечения. Именно поэтому курсы, которые проводятся ИТ компаниями, и которые ведут квалифицированные специалисты, обучают навыкам, востребованным на реальных проектах.

Такие курсы проводятся и в компании EPAM Systems Saratov. Существуют различные курсы охватывающие разные сферы ИТ бизнеса, которые ведут опытные специалисты. По прохождению данных курсов студент получает множество полезных навыков, а также, возможность трудоустройства в компании.

Студенческая лаборатория EPAM, не смотря на высокий уровень обеспечения материальными и кадровыми средствами, имеет аспекты обучения которые можно улучшить и оптимизировать. Например, учет оценок студентов ведется по средствам обычной Excel таблицы, а задания выдаются посредством рассылки архива с материалами на электронные адреса учащихся. Для увеличения удобства как обучающихся так и преподавателей было решено разработать приложение, которое решает обе эти задачи и дополняется механизмами обратной связи между преподавателями и студентами.

Таким образом передо мной была поставлена задача разработки и реализации web-приложения для оценивания студентов и предоставления им материалов для обучения внутренней лаборатории учебного центра EPAM Systems Saratov. В частности, спроектировать и разработать клиентскую часть приложения и API для связи с серверной частью.

Особенностью данной работы является использование комбинации не самых популярных, но наиболее сильных с точки зрения качества результи-

рующего продукта библиотек, таких как React, Redux и MongoDB.

Магистерская работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка использованных источников и 5 приложений. Общий объем работы – 57 страниц, из них 50 страниц – основное содержание, включая 31 рисунок, цифровой носитель в качестве приложения, список использованных источников информации – 23 наименования.

1 КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Используемые технологии» посвящен описанию основных используемых технологий.

1.1 JavaScript

JavaScript — это динамический язык программирования, который применяется к HTML документу, и может обеспечить динамическую интерактивность на веб-сайтах.

JavaScript сам по себе довольно компактный, но очень гибкий. Разработчиками написано большое количество инструментов поверх основного языка JavaScript, которые разблокируют огромное количество дополнительных функций с очень небольшим усилием.

1.2 React

React — JavaScript-библиотека с открытым исходным кодом для разработки пользовательских интерфейсов. Разрабатывается и поддерживается Facebook, Instagram и сообществом отдельных разработчиков и корпораций.

1.3 Redux

Redux - это библиотека JavaScript с открытым исходным кодом для управления состоянием приложения. Он чаще всего используется с такими библиотеками, как React или Angular для создания пользовательских интерфейсов.

1.4 SASS/SCSS препроцессор

Sass это расширение CSS, которое обеспечивает расширение функциональности этому простому языку. Sass даёт программисту возможность использовать переменные, вложенные правила, миксины, инлайновые импорты и многое другое, всё с полностью совместимым с CSS синтаксисом. Sass помогает сохранять огромные таблицы стилей хорошо организованными, а небольшим стилям работать быстро.

1.5 Сборщик webpack

Webpack — это модуль с открытым исходным кодом для JavaScript-модулей. Его основная цель — объединить файлы JavaScript для использова-

ния в браузере, но он также способен преобразовывать, связывать или упаковывать практически любые ресурсы или активы.

1.6 Chrome Lighthouse

Расширение Lighthouse – это автоматизированное программное обеспечение с открытым исходным кодом. Оно чрезвычайно полезно для анализа веб-страниц на предмет эффективности SEO-процессов, позволяет проверить доступность веб-ресурсов в режиме реального времени, проанализировать совместимость с другими средствами для оценки сайтов.

Второй раздел «Проверка эффективности выбранных библиотек» посвящен исследованию, направленному на выявление основных характеристик современных веб-фреймворков.

В 2018 году группой исследователей из Европы было проведено сравнение основных характеристик популярных библиотек для написания веб-приложений, а именно то, как быстро производится рендер веб-страницы, размер пользовательского приложения, загружаемого браузером в память, количество строк написанных программистом для реализации функционала. В ходе исследования использовалось приложение, варианты которого созданы в рамках проекта RealWorld с использованием различных фреймворков. Такой подход позволяет реалистично проанализировать и сравнить характеристики различных библиотек.

Полученные мной результаты соответствуют полученным группой проекта RealWorld. В связи с тем, что использовалось другое приложение для проведения сравнения фреймворков, цифры отличаются от тех, что представлены на графиках из исследования. Но общая картина сохранилась, а именно: React имеет значительное преимущество в среднем времени отрисовки страницы и по объему файлов, необходимых для запуска приложения на стороне клиента относительно AngularJS, который на данный момент является самым распространенным фреймворком для создания веб-приложений. Относительно VueJS преимущество по цифрам не большое, но в этом сравнении на стороне React выступает хорошая поддержка, ведь разработкой и поддержкой данной библиотеки занимается Facebook.

Из приведенных исследований можно сделать вывод, что библиотека React показывает наилучшие результаты среди крупных веб-библиотек, и решение использовать ее в качестве инструмента для разработки приложения

было верным.

Третий раздел «Разработка веб приложения» посвящен описанию процесса и результатов разработки приложения.

Первым этапом разработки веб приложения является выявление задач, которые оно должно решать. Были выявлены следующие задачи:

- Приложение должно предоставлять информацию по курсам, заданиям, студентам как преподавателям так и самим студентам.
- Приложение должно иметь механизм авторизации и аутентификации для сохранения приватности информации пользователей.
- Приложение должно предоставлять задания учащимся, а также все необходимые файлы для его выполнения.
- Приложение должно позволять оценивать успеваемость студентов и их текущий прогресс, доводить оценки до сведения как студентов, так и их потенциальных работодателей. Предоставлять обратную связь учителя со студентами.
- Приложение должно иметь инструментарий для создания курсов, заданий, создания аккаунтов новых пользователей и менеджмента выше упомянутых сущностей.

Данное приложение является клиентской частью системы учебного центра EPAM Systems Saratov для организации курсов, выдачи заданий студентам и оценивания их успехов. Серверная часть данного проекта описана в работе Войтенго Сергея «Разработка серверной части приложения и базы данных для системы оценивания и обратной связи внутренней лаборатории учебного центра EPAM Systems Saratov». Она выполнена с использованием NodeJS для слоя бизнес-логики и MongoDB для базы данных.

Затем был осуществлен выбор инструментов для его создания. Учитывая спектр задач, которые должно решать приложение, целевую аудиторию продукта, аппаратуру и программное обеспечение на котором будет использоваться данное приложение, было решено построить приложение на использовании библиотеки построения представлений React и стейт-менеджера Redux.

Была выбрана характерная для React компонентная структура приложения, реализующая все принципы объектно-ориентированного программирования. В React каждый компонент является классом, который может быть наследован другим компонентом для сохранения свойств предка. Компонент

может принимать только определенный заранее набор входных параметров, реализующих интерфейс доступа к нему, а конкретнее принципа инкапсуляции. Полиморфизм в React реализуется в возможности создания схожих интерфейсов. Например, все компоненты имеют метод `render`, который отвечает за отрисовку компонента на странице.

Для доступа к back-end части и базе данных был реализован сервис, посылающий HTML запросы. Данный подход позволяет отделить интерфейс приложения и использовать его на любом клиентском устройстве, имеющем доступ в интернет.

В связи с тем, что сайт разрабатывается для внутренней лаборатории ЕРАМ System Saratov, необходимо было реализовать процессы идентификации, авторизации и аутентификации пользователей, для того чтоб доступ к информации и функционалу получали только определенные лица.

Доступ к различным ресурсам сайта разграничивается по ролям пользователей. Существует три возможные роли, такие как: администратор, преподаватель и студент. Изменение ролей пользователей доступно только администратору приложения.

Разработанное приложение состоит из следующих страниц:

- страница приветствия,
- страница регистрации и входа,
- страница выбора курсов,
- страница отдельного курса,
- страница управления пользователями,
- страница отдельно взятого пользователя,
- страница управления заданиями,
- страница отдельно взятого задания.

Элементы приложения

Страница приветствия

«Страница приветствия» - это стартовая страница приложения, на которую попадают все не авторизованные пользователи. На ней содержится краткая информация о том, что пользователь попал на страницу приложения по оценке успеваемости пользователей, обучающихся во внутренней лаборатории ЕРАМ, и кнопки для перехода к регистрации, если он здесь впервые, или на страницу авторизации. Данная страница представлена на.

Страница регистрации и авторизации

Данная страница разработана таким образом, чтобы решать одновременно задачу регистрации и авторизации пользователей. Необходимая форма выбирается в соответствии с нажатой пользователем кнопкой на странице приветствия. Каждое поле для ввода текста проходит валидацию на корректность. Страница регистрации показана. Если вся информация была введена верно, по нажатию кнопки «Register» информация будет передана серверной части приложения на дальнейшую проверку.

Страница выбора курса

На странице курсов пользователь может ознакомиться со списком уже имеющихся курсов, но при этом войти только на курс, к которому он записан. У курса имеется его название, и небольшое описание, о чем он.

Для пользователей с ролью администратор на странице имеется дополнительный функционал. Он может заниматься менеджментом курсов. Удаление ненужных курсов производится при помощи нажатия соответствующей кнопки у выбранного курса.

Страница курса

Одной из самых важных является страница курса. Именно на данной странице студенты могут просматривать информацию о заданиях, своих оценках, по выполненным и проверенным заданиям, комментарии руководителя о своем прогрессе или ту же информацию.

Для преподавателя, как и для администратора, на данной странице производятся основные управляющие действия. Выставление оценок производится путем нажатия соответствующей клетки на пересечения студента и задания.

Список пользователей

Данная страница представляет собой список всех зарегистрированных в системе пользователей.

Страница отдельного пользователя

Страница пользователя состоит из двух частей. Слева располагается панель прикрепления студента к курсу, доступ к которой имеет исключительно администратор. Он может прикреплять студента к какому-либо курсу, выбрав данный курс из списка и нажав кнопку «Assign», либо наоборот – удалять нажав соответствующую кнопку.

Справа находится панель пользователя, на которой всегда располагается основная информация. Сверху расположено полное имя пользователя, информация ниже зависит от его роли. Если пользователь преподаватель или администратор, ниже будет указан адрес электронной почты для связи. Если пользователь является студентом, ниже будет указан список выданных ему заданий и выставленные оценки, за уже выполненные.

Страница заданий

Данная страница представляет собой список всех заданий добавленных в систему.

Как и на всех страницах, которые могут иметь огромное количество разных позиций, реализован фильтр заданий. Достаточно ввести в поле фильтра строку, и на странице останутся только задания, в имени которых содержится данная подстрока.

Страница отдельного задания

Страница задания по своей структуре схожа со страницей пользователя. Но в отличие от пользователя, панель прикрепления задания к курсу позволяет выбрать несколько курсов для одного задания. К тому же, в панели задания имеет секцию приложений «Attachments», в которую можно поместить необходимые для выполнения задания файлы.

Страница имеет режим редактирования, доступный только администратору, и активируемый нажатием кнопки «Edit».

Поля с именем задания и его описание являются обязательными, и, если хотя бы одно из них останется не заполненным, изменения не будут сохранены. Сохранение сделанных изменений производится по нажатии кнопки «Apply». После ее нажатия на серверную часть будет отправлены запросы на сохранение изменений или новых данных в БД, страница выйдет из режима внесения изменений и отобразит обновленную информацию. Нажатие «Cancel» приведет к отмене введенных изменений. Если ссылки на дополнительные файлы не были указаны, кнопка «Attachments» не будет отрисовываться.

Все страницы имеют отзывчивый масштабируемый дизайн, без ущерба для функциональности приложения. Это значит, что они изменяются в зависимости от размеров экрана и могут быть использованы на любых устройствах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были рассмотрены инструменты веб-разработки приложений, такие как: язык JavaScript, библиотека React для создания представлений, стейт-менеджер Redux, препроцессор стилей SCSS, сборщик проектов Webpack и утилита для Chrome Lighthouse.

Проведено детальное сравнение языка JavaScript с другими известными языками программирования, а также показано что выбранный язык является наиболее универсальным среди представленных и способным решать наиболее широкий спектр задач, что обуславливает его долгую востребованность на IT рынке.

Проведен анализ фреймворков для создания представлений, таких как React, AngularJS и Vue.js путем создания прототипов с использованием данных библиотек. Были проверены основные характеристики фреймворков из которых показано, что на данный момент с текущим материально-техническим обеспечением React показывает лучшее быстродействие и требует минимальный объем данных, которые необходимо передать по сети. Данные анализа были сопоставлены с данными проекта RealWorld, и в точности подтвердили их.

В результате проделанной работы поставленная передо мной задача, разработки и реализации веб-приложения для оценивания студентов и предоставления им материалов для обучения внутренней лаборатории учебного центра EPAM Systems Saratov была выполнена с использованием наиболее эффективных средств разработки и передовых решений в проектировании веб-приложений. Была спроектирована и разработана система взаимодействия клиентской и серверной части приложения, а также клиентская часть приложения. Реализовано:

- Приложение предоставляющее информацию по курсам, заданиям и пользователям.
- Приложение позволяет оценивать успеваемость студентов, их текущий прогресс и статус.
- Приложение имеет инструментарий для создания курсов и студентов, а также инструменты для управления ими.
- Приложение имеет механизм регистрации, аутентификации и авторизации пользователей с соответствующим механизмом разграничения до-

ступа.

Приложение разработано с соблюдением стандартов и паттернов веб-программирования. Приложение поддерживает все современные браузеры такие как Chrome, Firefox, Internet Explorer, Safari и др.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 JavaScript basics [Электронный ресурс]. — URL: https://developer.mozilla.org/enUS/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basics (Дата обращения 24.11.2018).
- 2 Современный учебник по JavaScript [Электронный ресурс]. — URL: <https://learn.javascript.ru/> (Дата обращения 24.11.2018).
- 3 *Стефанов, .* JavaScript: шаблоны : [пер. с англ.] / . Стефанов. — 2011.
- 4 React. A JavaScript library for building user interfaces [Электронный ресурс]. — URL: <https://reactjs.org/> (Дата обращения 24.11.2018).
- 5 Redux. A predictable state container for JavaScript apps [Электронный ресурс]. — URL: <https://redux.js.org/> (Дата обращения 24.11.2018).
- 6 Что такое вебпак (webpack) [Электронный ресурс]. — URL: <https://timeweb.com/ru/community/articles/chto-takoe-vebpak-webpack-1> (Дата обращения 24.11.2018).
- 7 Google developers: Tools for developers. [Электронный ресурс]. — URL: <https://developers.google.com/web/tools/lighthouse/> (Дата обращения 24.11.2018).
- 8 FreeCodeCamp: Free IT Univercity [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.freecodecamp.org/news/a-realworld-comparison-of-front-end-frameworks-with-benchmarks-2019-> (Дата обращения 24.11.2018).
- 9 ECMASript 2015 Language Specification [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.ecma-international.org/ecma-262/6.0/> (Дата обращения 24.11.2018).
- 10 *Zakas, N. C.* Professional JavaScript for Web Developers / N. C. Zakas. — 3rd edition. — Birmingham, UK, UK: Wrox Press Ltd., 2012.
- 11 *Zakas, N. C.* Understanding ECMAScript 6: The Definitive Guide for JavaScript Developers / N. C. Zakas. — 1st edition. — San Francisco, CA, USA: No Starch Press, 2016.

- 12 *Войтенко, С. Г.* Разработка серверной части приложения и базы данных для системы оценивания и обратной связи внутренней лаборатории учебного центра EPAM Systems Saratov . / С. Г. Войтенко. — 2019.