

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.774

Циманович
Анастасия Игоревна

АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка
информации (по отраслям)»

Научный руководитель

Захарьев Вадим Анатольевич,
кандидат технических наук,
доцент

Минск 2021

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных вех развития современных веб-технологий является факт того, что современные сайты превратились из коллекции связанных документов в полноценные приложения с широким набором функций и содержательных данных. Популярность доступа к сети Интернет с мобильных и планшетных устройств растет. В связи с этим многие компании стараются разрабатывать свои веб-приложения, как и для настольных компьютеров, так и для мобильных устройств. Но несмотря на все достижения технологического процесса возникают проблемы со скоростью загрузки веб-приложений при просмотре страницы. В данной работе будут рассматриваться разные подходы к построению веб-приложений, а также методы повышения производительности веб-приложений.

Тема «Алгоритмы оптимизации производительности веб-приложений для мобильных платформ» является актуальной в связи с увеличением использования мобильных устройств вместо настольных компьютеров для доступа к веб-приложениям.

Цель диссертационной работы заключается в исследовании алгоритмов и методов оптимизации производительности веб-приложений. А также рассмотрение современных подходов к построению веб-приложений, такие как одностраничное веб-приложение, микросервисы, бессерверные веб-приложения, прогрессивные веб-приложения.

Объектом исследования является веб-приложение. Предмет исследования представляет собой методы оптимизации производительности веб-приложений.

Задачи исследования заключаются в следующем:

1. Рассмотреть модели построения распределенных систем;
2. Рассмотреть актуальность темы производительности веб-приложений в современном мире;
3. Проанализировать методы повышения производительности веб-приложений;
4. Провести исследование производительности веб-приложения с применением методов оптимизации производительности и разработать алгоритм оптимизации производительности.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Тема «Алгоритмы оптимизации производительности веб-приложений для мобильных платформ» является актуальной в связи с увеличением использования мобильных устройств вместо настольных компьютеров для доступа к веб-приложениям. Одной из важных вех развития современных веб-технологий является факт того, что современные сайты превратились из коллекции связанных документов в полноценные приложения с широким набором функций и содержательных данных. Популярность доступа к сети Интернет с мобильных и планшетных устройств растет. В связи с этим многие компании стараются разрабатывать свои веб-приложения, как и для настольных компьютеров, так и для мобильных устройств.

Цель исследования

Целью диссертационной работы является исследование алгоритмов и методов оптимизации производительности веб-приложений. А также рассмотрение современных подходов к построению веб-приложений, такие как одностраничное веб-приложение, микросервисы, бессерверные веб-приложения, прогрессивные веб-приложения.

Задачи исследования

1. Рассмотреть модели построения распределенных систем;
2. Рассмотреть актуальность темы производительности веб-приложений в современном мире;
3. Проанализировать методы повышения производительности веб-приложений;
4. Провести исследование производительности веб-приложения с применением методов оптимизации производительности и разработать алгоритм оптимизации производительности.

Новизна полученных результатов

Научная новизна заключается в том, что были разработаны алгоритмы для оптимизации производительности веб-приложения, которые позволили уменьшить время отклика приложения и ускорить загрузку страниц.

Личный вклад соискателя.

Соискателем выполнены все изложенные в работе разработки и исследования. Постановка задач и обсуждение результатов проводились совместно с научным руководителем и сотрудниками кафедры автоматизированных систем обработки информации Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. Обработка, интерпретация данных, а также выводы сделаны автором самостоятельно.

Апробация результатов диссертации

Основные положения диссертационной работы докладывались на следующих научных конференциях:

– 56-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (Минск БГУИР 2020).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В настоящей работе проводится исследование методов и алгоритмов оптимизации производительности веб-приложений.

В первом разделе диссертационной работы рассматривается актуальность темы повышения производительности веб-приложений в современном мире. А также производится анализ проблемы современных веб-приложений на мобильных платформах. Исходя из того, что веб-приложения применяются в различных областях, можно сделать вывод, что на текущий момент решения проблем производительности востребованы. Также были произведены обзор существующих архитектур взаимодействия распределенных систем и современных подходов построения веб-приложений. В данном разделе описывается понятие производительности веб-приложения. А также проанализированы основные факторы и метрики производительности.

Во втором разделе производится анализ существующих методов оптимизации производительности веб-приложений. Подробно рассматриваются методы: кэширование объектов с использованием HTTP заголовков, уменьшение количества HTTP-запросов, оптимизация загрузки JavaScript кода, сжатие текстового контекста и изображений, уменьшение количества DNS-запросов, управление перенаправлениями между страницами, оптимизация загрузки веб-шрифта.

В третьем разделе описывается архитектура, структура и функциональные возможности исследуемого веб-приложения. Для этого анализируется и строится диаграмма вариантов использования приложения и выделяются функциональные особенности веб-приложения.

В четвертом разделе рассматриваются инструменты тестирования производительности. Производится исследование экспериментальные результаты производительности тестируемого веб-приложения. В данном исследовании проводилось тестирование производительности на мобильном устройстве, а также нагрузочное тестирование веб-приложения на настольном компьютере. В результате тестирования были выявлены следующие проблемы: время загрузки для взаимодействия превышает норму на 14 секунд, а также общее время блокировки составила 1660мс, что в 4 раза больше нормального показателя. Согласно полученным результатам для оптимизации производительности веб-приложения необходимо применить следующие методы: изменить размер и формат изображений, исправить переадресацию нескольких страниц, применить отложенную загрузку ресурсов, удалить неиспользуемый JavaScript кода и сократить время выполнения

JavaScript кода, использование кэш для статических объектов, сократить время до получения первого байта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе диссертации был проведен анализ проблем современных веб-приложений на мобильных платформах. Исходя из того, что веб-приложения применяются в различных областях, можно сделать вывод, что на текущий момент решения проблем производительности востребованы. Также были рассмотрены архитектуры взаимодействия распределенных систем и современные подходы построения веб-приложений. Стоит отметить, что каждый из подходов как обладает некоторыми преимуществами, так и некоторыми недостатками. Описано понятие производительности веб-приложения. А также проанализированы основные факторы и метрики производительности.

Произведен анализ существующих методов оптимизации производительности веб-приложений. Подробно рассмотрены методы: кэширование объектов с использованием HTTP заголовков, уменьшение количества HTTP-запросов, оптимизация загрузки JavaScript кода, сжатие текстового контекста и изображений, уменьшение количества DNS-запросов, управление перенаправлениями между страницами, оптимизация загрузки веб-шрифта.

В процессе диссертации был проведен анализ архитектуры, структуры и функциональных возможностей тестируемого веб-приложения. Построена диаграмма вариантов использования приложения и выделены функциональные особенности. А также построен алгоритм функционирования системы. Обоснован выбор архитектуры и технологий тестируемого веб-приложения.

Результаты оценки веб-производительности приложения на мобильном устройстве показали, что загрузка JavaScript кода была одним из узких мест, замедляющих загрузку страницы и отображение компонентов веб-приложения. Таким образом производительность была улучшена за счет оптимизации загрузки JavaScript ресурсов, уменьшения нагрузки на сеть, использования соответствующих форматов и размеров изображений. В результате применения перечисленных методов снизилась нагрузка на сеть, уменьшилось среднее время загрузки страницы, а сам уровень производительности увеличился с 59% до 86% согласно инструменту тестирования.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Циманович, А. И. Проблемы современных веб-приложений на мольных устройствах/ А. И. Циманович // Материалы 56-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»: материалы конференции по направлению 2: Информационные технологии и управление, Минск, 21–24 апреля 2020 г. / редкол.: Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск: БГУИР, 2020. – С.115-116.

Библиотека БГУИР