

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

УДК 004.421:004.738.5

МАЗУРА
Анастасия Александровна

Алгоритмы оптимизации сборки web-приложений

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

Научный руководитель
Гуринович Алевтина Борисовна
Доцент кафедры ИТАС,
кандидат физико-математических наук

Минск, 2022

ВВЕДЕНИЕ

Информационные технологии развиваются очень быстрыми темпами. Веб-приложения, ранее являвшиеся системами для распространения статического контента, стали представлять собой платформы для реализации интерактивных, персонализированных, распределенных информационных систем бизнес-уровня.

В веб-приложениях сторонние зависимости – подавляющая часть стандартного рабочего кода. Повсеместно стал использоваться менеджер пакетов, но несмотря на то, что исторически зависимости *npm* публиковались в виде старого синтаксиса *ES5*, теперь небезопасно полагаться на это: при обновлении зависимостей браузеры могут перестать поддерживать подобное приложение.

Из-за увеличения количества пакетов *npm*, переносимых на современный *JavaScript*, важно настроить средства сборки для их обработки. В некоторых пакетах *NPM*, которые применяются в качестве зависимостей, с большой вероятностью уже используются функции современного языка. Существует ряд методов использования современного кода из *npm* без нарушения работы приложения в старых браузерах. Общая методика заключается в том, чтобы система сборки транспилировала зависимости к тому же синтаксису, который используется для исходного кода.

Инструменты сборки становятся реальностью веб-разработки благодаря развивающимся *JS*-приложениям, сайтам и другим ресурсам, которые день ото дня приобретают более сложный вид. Сборщики помогают упаковывать, компилировать и организовывать приложения.

Алгоритм сборки программы в общем смысле – это процесс преобразования исходного кода программы в готовый продукт. В случае с веб-разработкой готовым продуктом являются один или несколько файлов *HTML*, *JavaScript* и/или *CSS*. Все зависит от поставленных задач и размеров проекта. К файлам можно применить любые преобразования. При этом реализуются следующие функции:

- использование другого языка программирования (например, *TypeScript*; во время сборки код компилируется в *JavaScript*);
- минификация кода;
- автоматическое внедрение в файл сборки реализации некоторых *JavaScript*-функций, которые не поддерживаются старыми браузерами (в зависимости от сконфигурированного списка поддерживаемых браузеров).

По мере развития и роста приложения увеличивается время его сборки – от нескольких минут при пересборке в *development*-режиме до десятков минут при «холодной» *production*-сборке. Это оказывает влияние на продуктивность

работы и в дальнейшем может значительно увеличить время разработки приложения.

Большой объем сборки замедляет загрузку приложения, что в перспективе негативно влияет на его популярность среди пользователей. По статистике *Google*, если сайт загружается дольше трех секунд, 53% пользователей покинут его. Каждый второй ожидает, что страница загрузится менее чем за 2 секунды. 46% людей говорят, что ожидание загрузки страниц – это то, что им больше всего не нравится при просмотре веб-страниц.

Поэтому одной из приоритетных задач для разработчиков является оптимизация веб-приложений, выраженная в уменьшении времени сборки или приведение этого показателя к подходящему для использования.

Таким образом, объектом исследования диссертационной работы являются методы и алгоритмы оптимизации сборки веб-приложения.

Цель исследования – разработка модернизированного алгоритма оптимизации сборки веб-приложения, основанной на инструменте *Webpack*.

Системы сборки и менеджеры задач различны, каждый имеет место быть, в работе сделан уклон на систему сборки *Webpack*, как на наиболее используемую в последние несколько лет, поэтому актуальность работы высока. Кроме того, использование современной системы сборки вместо устаревших технологий значительно увеличивает возможности применения к различным фреймворкам и библиотекам, что предоставляет большую гибкость разрабатываемым приложениям.

Перспективой дальнейшего расширения использования данного алгоритма может стать его адаптация для других инструментов сборки, таких как *Grunt*, *Browserify*, *Gulp* и так далее.

На защиту выносится модернизированный алгоритм оптимизации сборки веб-приложения, позволяющий сократить размер пакета сборки и ускорить процесс обработки.

Результаты исследовательской работы докладывались на конференциях:

- Информационные технологии и системы 2020 (ИТС 2020);
- 57-я научная конференции аспирантов, магистрантов и студентов;
- Информационные технологии и системы 2021 (ИТС 2021).

Диссертационная работа выполнена полностью самостоятельно.

Результаты исследовательской работы являются оригинальными.

Работа проверена в системе «Антиплагиат». Процент оригинальности соответствует норме, установленной кафедрой информационных технологий автоматизированных систем.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объект исследования – методы и алгоритмы оптимизации сборки веб-приложения. Предмет исследования – процесс сборки *web*-приложения.

Целью диссертации является модернизация методов оптимизации сборки *web*-приложения для ускорения процесса разработки и улучшения производительности сайтов.

Задачей исследования является рассмотрение существующих инструментов сборки, анализ размера сборки и скорости ее процессов, разработка алгоритма оптимизации сборки *web*-приложения.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общий объем магистерской диссертации составляет 60 страниц, включая 2 таблицы, 19 рисунков, библиографический список из 13 наименований, одно приложение.

Магистерская диссертация посвящена разработке алгоритма оптимизации *web*-приложения с применением инструмента сборки *Webpack*.

Введение содержит исходные данные для разработки алгоритма, дается обоснование актуальности темы магистерской диссертации.

В первой главе проведен анализ предметной области, обзор инструментов сборки *web*-приложения, определен приоритетный инструмент сборки.

Во второй главе выполнен обзор методов оптимизации *Webpack* сборки, инструменты анализа и рассмотрены возможности ускорения и уменьшения размера сборки.

В третьей главе проведена модернизация алгоритма оптимизации сборки *web*-приложения, апробация оптимизации сборки.

В четвертой главе представлены результаты работы оптимизированного алгоритма сборки на реальном приложении, проведено сравнение статистических данных.

В заключении кратко изложены полученные результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В магистерской диссертации исследованы методы оптимизации сборки *web*-приложений.

Решены следующие задачи:

- Исследованы инструменты анализа и визуализации результатов сборки.
- Произведен обзор существующих систем сборки и менеджеров задач.
- Проанализированы оптимизируемые параметры сборки.
- Описан процесс организации базовой сборки для системы *Webpack*.
- Рассмотрены особенности и главные различия требований к *development*- и *production*-сборке.
- Предложена реализация алгоритма оптимизации сборки *web*-приложения.

В диссертационном исследовании показано, что оптимизация сборки актуальна и для процесса разработки, и для конечного результата. Длительная сборка увеличивает время разработки приложения, что может негативно сказаться на бюджете всего проекта. Для конечного пользователя следствием сборки большого размера становится долгая загрузка сайтов и в результате – отказ от использования таких ресурсов.

Исследование в магистерской диссертации было направлено на получение алгоритма более быстрой и менее объемной сборки в зависимости от нужд разработчиков или пользователей, сравнении методов сборки.

Результатом исследований стала реализация модернизированного алгоритма сборки, способного подстраиваться под необходимый вид разработки наименее энергозатратным методом. Он представляет собой конфигурацию переменных окружения, алгоритма минификации, кэширования и параллелизации процессов.

Результаты исследовательской работы докладывались на трех конференциях. Проведена апробация. Модернизированный алгоритм использовался в процессе разработки приложения.

Показано, что предложенный алгоритм является эффективным методом оптимизации сборки веб-приложения.

Результаты исследований успешно внедрены в процесс разработки дизайн системы *UI* компонентов, о чем свидетельствует акт о внедрении, предоставленный *EPAM Systems*.

Предложенный алгоритм в будущем планируется адаптировать для других инструментов сборки.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

- [1] А.А. Мазура, А.Б. Гуринович Алгоритмы оптимизации сборки web-приложений // Информационные технологии и системы 2020 (ИТС 2020) = Information Technologies and Systems 2020 (ITS 2020) : материалы международной научной конференции, Минск, 2020.
- [2] А.А. Мазура Параллелизация сборки web-приложения для ее оптимизации // Информационные технологии и управление : материалы 57-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов по направлению 2, Минск, 2021.
- [3] А.А. Мазура, А.Б. Гуринович Tree shaking как метод оптимизации сборки Web-приложения // Информационные технологии и системы 2021 (ИТС 2021) = Information Technologies and Systems 2021 (ITS 2021) : материалы международной научной конференции, Минск, 2021.