

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Космических и информационных технологий
институт
Высокопроизводительные вычисления
кафедра

УТВЕРЖДАЮ Заведующий
кафедрой

_____ Д.А. Кузьмин
подпись инициалы, фамилия
«_____» _____ 2020 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка системы по повышению производительности JavaScript кода
тема

09.04.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование направления

09.04.01.01 «Высокопроизводительные вычислительные системы»
код и наименование магистерской программы

Научный руководитель	_____ подпись, дата	зав. каф. ВПВ <u>канд.техн.наук., доцент</u> должность, ученая степень	<u>Д.А.Кузьмин</u> инициалы, фамилия
Выпускник	_____ подпись, дата		<u>А.А.Шатоба</u> инициалы, фамилия
Рецензент	_____ подпись, дата	<u>Директор</u> <u>представительства АО</u> <u>«Открытые технологии</u> <u>98» «Открытые</u> <u>технологии Красноярск»</u> должность, ученая степень	<u>А.В.Пальмин</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____ подпись, дата	зав. каф. ВПВ <u>канд.техн.наук., доцент</u> должность, ученая степень	<u>Д.А.Кузьмин</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий
Кафедра «Вычислительная техника»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Д.А. Кузьмин

подпись

«_____» _____ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме магистерской диссертации**

Студенту Шатоба Александру Александровичу

Группа КИ18-01-1М Направление (специальность) 09.04.01,
«Информатика и вычислительная техника».

Тема: Разработка системы по повышению производительности JavaScript
кода.

Утверждена приказом по университету №433/с от 18.01.2019 г.
Руководитель ВКР Д.А. Кузьмин, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Высокопроизводительные вычисления».

Исходные данные для ВКР: Освоить в полной мере веб технологии:
NodeJs, Angular, ESLint для разработки системы по повышению
производительности; показать эффективность полученной системы на
реальном примере; применить полученные навыки, по реализации
системы, для повышения эффективности исполнения JavaScript кода.

Перечень разделов ВКР: Введение, анализ предметной области,
Проектирование системы, программная реализация системы, заключение.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием
основных чертежей, плакатов, слайдов: презентационные слайды pdf.

Руководитель ВКР

Д.А. Кузьмин

(подпись)

Задание принял к исполнению

А.А.Шатоба

(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка системы по повышению производительности JavaScript кода» содержит 54 страницы текстового документа, 4 приложения и 17 использованных источников.

JAVASCRIPT, ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ, БРАУЗЕРНЫЙ JAVASCRIPT ДВИЖОК, КОМПИЛЯТОР, ИНТЕРПРЕТАТОР, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, JIT, ЛИНТЕР.

Цели работы:

- разработка подхода по уменьшению времени выполнения JavaScript кода;
- разработка и реализация программного продукта по повышению производительности JavaScript кода;

В результате работы был разработан подход по уменьшению времени выполнения JavaScript кода, а также разработана система по повышению производительности кода, написанного на языке JavaScript. Разработанная система позволяет использовать более экономичный код с точки зрения ресурсов компьютера, что в свою очередь обеспечивает уменьшение времени на обработку кода браузером и работу в нем.

Было произведено мануальное и функциональное тестирование системы. Для функционального тестирования была использована кодовая база с фрагментами кода разной структуры.

Результаты магистерской диссертации опубликованы в 1 статье. Получен сертификат очного участия в конференции «Перспектив Свободный-2020».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Анализ предметной области	5
1.1 Общие сведения.....	5
1.2 JavaScript движки.....	6
1.3 JIT компилятор	11
1.4 Встроенное кэширование и скрытые классы	12
1.5 Статический анализ кода	14
1.6 Выводы.....	15
2 Проектирование системы.....	18
2.1 Этапы проектирования системы.....	18
2.1.1 Анализ и поиск кодовых структур с низким показателем производительности	18
2.1.2 Архитектура системы и инструменты разработки.....	25
2.1.2.1 Инструменты для разработки клиентской части	29
2.1.2.1 Инструменты для разработки серверной части.....	31
3 Программная реализация системы	34
3.1 Описание программной реализации клиентской части системы.....	34
3.2 Описание программной реализации серверной части системы ...	38
3.2.1 Программная реализация модулей проверки кода.....	39
3.2.1.1 Описание модуля для поиска методов по работе с DOM элементами.....	39
3.2.1.2 Описание модуля для поиска методов по работе с массивами и циклами	40
3.2.1.3 Описание модуля для поиска методов по работе со строками	40
3.3 Показатель эффективности разрабатываемого программного продукта	41
3.4 Тестирование	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	45

ПРИЛОЖЕНИЕ А	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ В	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	54

ВВЕДЕНИЕ

Вопрос производительности JavaScript кода на сегодняшний день не теряет своей актуальности. Большая часть интернет ресурсов так или иначе используют JavaScript. Пользователи ждут от ресурса быстродействия, быстрого отклика, отображения, быстро выполняющихся операций. Быстродействие веб-приложений условно зависит от много, но производительность JavaScript кода зависит от двух составляющих: работа браузера; логика и структура кода, который браузер должен исполнить.

Для комфортной работы пользователей необходимо обеспечить быстрое и эффективное выполнение кода. Над этим работают как разработчики продукта, так и браузерные JavaScript движки.

Целями магистерской диссертации являются:

- Разработка подхода по уменьшению времени выполнения JavaScript кода;
- Разработка и реализация программного продукта по повышению производительности JavaScript кода.

Для достижения поставленных целей должны быть решены следующие задачи:

- Провести анализ принципов оптимизации кода JavaScript, выделить оптимальные методы и подходы, сформировать уникальные решения;
- Выбрать необходимые инструменты для разработки;
- Разработать архитектуру системы;
- Разработать правила по оптимизации кода, используя результаты анализа;
- Разработать UI для взаимодействия пользователя с системой;
- Разработать сервер для взаимодействия модулей системы.

Изъяты страницы с 5 по 41

Таблица 1 – Результат замера производительности не модифицированного и модифицированного кода

Количество итераций	Производительность до модификации, ops/s	Производительность после модификации, ops/s	Прирост производительности, %
5	1531	71257	9785
6	1125	71439	98,43
7	1090	66893	98,37
8	1080	72386	98,51
9	871	70501	98,76
10	884	70778	98,75
15	390	64549	99,4
20	308	57858	99,4

3.4 Тестирование

Было проведено мануальное тестирование. Проверен функционал системы, проверена устойчивость к вводу некорректных данных в редактор кода на странице системы. Неисправностей в работе системы выявлено не было.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной магистерской диссертации был разработан программный продукт, который способен проанализировать код, написанный пользователем, и предоставить рекомендации по его улучшению.

Данная система при дальнейшей разработке может быть переквалифицирована в прп пакет, который могут использовать все разработчики.

В процессе работы было проведено исследование предметной области, были выявлены кодовые структуры с низким показателем эффективности, требующие замены на их эквиваленты, но более производительные.

В результате работы проведен обзор существующих инструментов, повышающих производительность кода. Также проведен обзор технологий проектирования, таких как: NodeJs, язык программирования JavaScript и TypeScript, среда разработки Visual Studio Code.

Система помогает повысить показатель производительность кода путем предложения пользователю рекомендаций по модификации его исходного кода.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интерпретируемый язык программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Интерпретируемый_язык_программирования
2. Основы движков JavaScript: оптимизация прототипов. Часть 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/otus/blog/447870/>
3. V8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://v8.dev/docs>
4. Основы JavaScript: зачем нам знать как работают движки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/nuances-of-programming/основы-javascript-зачем-нам-знать-как-работают-движки-30927f1afec>
5. Как работает JavaScript: о внутреннем устройстве V8 и оптимизации кода. [Электронный ресурс]. Дата создания: 08.09.2017. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/ruvds/blog/337460/>
6. V8 под капотом. [Электронный ресурс]. Дата создания: 29.09.2017. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/jugru/blog/338930/>
7. JIT для начинающих. [Электронный ресурс]. Дата создания: 29.05.2019. – Режим доступа: <https://medium.com/devschacht/how-to-start-jitting-ee9fcbc9065a>
8. Знай свой JIT: ближе к машине. Дата создания: 02.08.2018. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/oleg-bunin/blog/417459/>
9. Основы движков JavaScript: общие формы и Inline кэширование. Часть 1 Дата создания: 02.04.2019. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/otus/blog/446446/>
10. Прошлое и будущее компиляции JavaScript. Дата создания: 10.06.2013. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/182802/>
11. Сложно о простом: ESLINT в команде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/322550/>

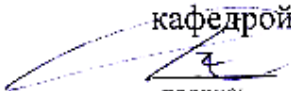
12. JSBench.Me [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://jsbench.me/>
13. Benchmark v2.0.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://benchmarkjs.com/docs>
14. Гайд по оптимизации веб – приложения 2017 [Электронный ресурс]. Дата создания: 28.09.2017. – Режим доступа: <https://medium.com/@abraztsov/гайд-по-оптимизации-веб-приложений-5684280a445d>
15. ctrl/nginx-codemirror [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.npmjs.com/package/@ctrl/nginx-codemirror>
16. О Node Js [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://webdraftt.com/tutorial/nodeJavaScript/about>
17. Express Tutorial: The Local Library website [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Server-side/Express_NodeJavaScript/Tutorial_local_library_website

Изъяты страницы с 47 по 55

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Космических и информационных технологий
институт
Высокопроизводительные вычисления
кафедра

УТВЕРЖДАЮ Заведующий
кафедрой


подпись Д.А. Кузьмин
инициалы, фамилия
«17» 06 2020 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка системы по повышению производительности JavaScript кода
тема

09.04.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование направления

09.04.01.01 «Высокопроизводительные вычислительные системы»
код и наименование магистерской программы

Научный
руководитель


подпись, дата

зав. каф. ВПВ
канд.техн.наук., доцент
должность, ученая степень


Д.А.Кузьмин
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

А.А.Шатоба
инициалы, фамилия


Рецензент


подпись, дата

Директор
представительства АО
«Открытые технологии
98» «Открытые
технологии Красноярск»
должность, ученая степень

А.В.Пальмин
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

зав. каф. ВПВ
канд.техн.наук., доцент
должность, ученая степень

Д.А.Кузьмин
инициалы, фамилия

Красноярск 2020