

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НА РЕЙТИНГ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

Короткевич Х.А.

Научный руководитель – Прихожий А.А., д.т.н., профессор

Производительность web-приложений – это не только способность выполнять функции и обрабатывать задачи с оптимальной скоростью и эффективностью, но и важная составляющая пользовательского опыта. При разработке бизнес-плана необходимо учитывать множество факторов, начиная с выбора библиотеки для работы и заканчивая установкой взаимосвязей между компонентами приложения и его пользователем. Конечный пользователь стремится получить быстрое и отзывчивое веб-приложение, которое он будет использовать регулярно. Опыт, полученный им на сайте, влияет на его доверие к бренду или компании, а также на то, будет ли он возвращаться на сайт, станет ли он постоянным пользователем и будет ли он рекомендовать приложение другим. Время загрузки веб-приложения должно быть таким же важным, как и его дизайн [1].

Согласно исследованиям компании Google, если страница загружается более 3 секунд, вероятность того, что пользователь покинет страницу увеличивается на 32%. А исследование компании Akamai Technologies показало, что более 50% пользователей считают, что страница должна загружаться менее чем за 2 секунды, в случае если это не происходит, более 40% пользователей покидают страницу. Поведение пользователя зависит не только от скорости загрузки, но и от скорости обработки запросов. Согласно компании Akamai Technologies, 75% онлайн-покупателей не будут совершать покупки на сайте, если столкнутся с проблемами, такими как зависание сайта, сбой, слишком долгая загрузка или запутанный интерфейс. Кроме того, 88% пользователей с меньшей вероятностью вернутся на такой сайт.

Уровень конкуренции на рынке web-приложений постоянно возрастает. Исследование компании Walmart показало, что каждая секунда задержки при загрузке страницы приводит к снижению конверсии на 2%. Это в свою очередь означает потерю клиентов, снижение доходов, негативное восприятие компании и уменьшение уровня доверия со стороны пользователей. Важно отметить, что пользователь воспринимает ответ на свои действия с задержкой менее 100 миллисекунд как мгновенный, но задержка в диапазоне от 100 до 300 миллисекунд уже ощущается им. Если задержка составляет от 300 до 1000 миллисекунд, пользователь начинает чувствовать, что приложение работает слишком медленно, а если задержка

превышает 1000 миллисекунд, пользователь скорее всего будет искать альтернативный сайт [2].

Связь между загрузкой контента и пользовательским восприятием web-приложений наблюдается не только в коммерческих компаниях, но и в компаниях, таких как Google. Внутреннее исследование Google показало, что добавление задержки в 400 миллисекунд при использовании поисковика привело к снижению количества поисковых запросов пользователей на 0,44% в течение первых трех недель и на 0,76% в течение следующих трех недель эксперимента. Кроме того, после того, как задержка была убрана и пользователи снова увидели быструю загрузку, им потребовалось время, чтобы вернуться к прежним показателям. Таким образом, первоначальный негативный опыт сохраняется.

С появлением все большего числа пользователей мобильных устройств возникают высокие требования к сайтам, которые часто оказываются недостаточно оптимизированными для работы на мобильных устройствах, а иногда и не имеют специальной мобильной версии. Мобильная версия сайта обеспечивает не только удобство в использовании. Часто мобильные устройства загружают web-страницы через мобильную сеть. Прежде чем мобильное устройство сможет передать или получить данные, оно должно установить соединение с сетью. Подключение к сети 3G может занять несколько секунд. После подключения к базовой станции сетевой оператор должен передать данные из вышки во внутреннюю сеть, а затем в общедоступный Интернет. Эти шаги добавляют к обработке запроса от нескольких десятков до тысяч миллисекунд дополнительной задержки.

Хотя сети становятся быстрее, пользователи мобильных устройств все еще испытывают проблемы при использовании веб-приложений. В отличие от компьютеров, которые используют Wi-Fi и имеют временную задержку запроса-ответа около 50 миллисекунд, мобильные устройства работают в мобильных сетях, где время приема-передачи составляет более 300 миллисекунд [2]. Именно столько составляет задержка для опправки каждого запроса, а серверу – для отправки ответа по сети. Кроме того, для загрузки веб-приложений необходимо учитывать время на установление радиоканала с сетью (от 1000 до 2000 миллисекунд). Можно заметить, насколько велика разница. Кроме того, при использовании мобильного устройства часто возникают проблемы с покрытием, что может привести к потере сигнала и ухудшению качества связи. Все это может вызывать задержки и повышенную нагрузку на процессор устройства, что в свою очередь может привести к ухудшению производительности и негативному опыту пользователя. Если же предположить, что пользователь подключен к Wi-Fi и не испытывает задержек при передаче сигнала, стоит учесть, что мобильные устройства ограничивают выходную мощность для оптимизации заряда батареи. Ограниченная мощность передатчика

мобильного устройства может повлиять на качество соединения и скорость передачи данных.

Компания Etsy провела эксперимент, добавив 160 КБ скрытых изображений на мобильную версию своего веб-приложения, и заметила, что количество отказов увеличилось на 12% именно на мобильных устройствах. С другой стороны, рекламная компания DoubleClick убрала одно перенаправление и увеличила количество переходов до конечного рекламодателя на 15 %.

Microsoft провела исследование, чтобы выяснить, как пользователи запоминают названия сайтов, и выяснила, что одним из двух главных факторов является расположение сайта в списке результатов поискового запроса [3]. В рамках исследования участники самостоятельно генерировали поисковый запрос и наблюдали результаты поиска на протяжении отведенного времени, после чего проходили опрос, где их просили вспомнить список результатов. Улучшение производительности веб-приложения может привести к сокращению времени загрузки и повышению его рейтинга в поисковых результатах, даже небольшое улучшение может оказать положительный эффект.

Таким образом, производительность web-приложения имеет прямое влияние на удовлетворенность и поведение пользователей. Чем быстрее и эффективнее работает приложение, тем лучший пользовательский опыт они получают, что может привести к увеличению конверсии и лояльности клиентов. И наоборот, низкая производительность может приводить к разочарованию, неудовлетворенности и даже отказу от использования приложения, что в конечном итоге негативно сказывается на бизнесе. Следовательно, производительность должна быть одним из главных приоритетов при разработке web-приложений.

Повышение производительности web-приложений достигается следующими методами: оптимизацией размера web-страницы, сжатием данных с помощью Gzip или Brotli, использованием HTTP-кэширования, оптимизацией изображений и минимизацией размера файлов CSS и JavaScript. Мемоизация кода, асинхронные загрузки ресурсов и внимательное отношение к дизайну также способствуют улучшению производительности [1]. Необходимо использовать форматы изображений, которые повышают производительность, а также обеспечивают сжатие без потери качества. Необходимо по возможности меньше использовать эффекты и анимацию при проектировании интерфейса пользователя. Помимо этого, увеличения производительности web-приложений можно достичь применением высокопроизводительных параллельных вычислений [4], оптимизации размещения данных в распределенных вычислительных системах [5, 6] и других методов.

Литература

1. Hogan, L.C. Designing for Performance: Weighing Aesthetics and Speed / L.C. Hogan. – O'REILLY, 2019. – 182 p.
2. Grigorik, I.K. High Performance Browser Networking: What Every Web Developer Should Know About Networking and Web Performance / I.K. Grigorik. – O'REILLY, 2018. – 398 p.
3. Microsoft Corporation. Performance Testing Guidance for Web Applications. – Microsoft Press, 2007. – 288 p.
4. Prihozhy, A.A. Analysis, transformation and optimization for high performance parallel computing / A.A. Prihozhy. – Minsk: BNTU, 2019. – 229 p.
5. Прихожий, А.А. Модель и алгоритм оптимизации назначения объектов на узлы распределенной информационно-вычислительной системы / А.А. Прихожий // Доклады БГУИР. – 2010. – № 4. – С. 69 – 76.
6. Прихожий, А.А. Оптимизация размещения объектов с учетом их репликаций на узлах распределенной информационно-вычислительной системы / А.А. Прихожий // Информатика. – 2010. – № 3. – С. 124 – 134.

УДК 004.4 - 004.9

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРОГРАММИСТОВ НА ГРУППЫ ИСХОДЯ ИЗ ТРЕБОВАНИЙ К НАВЫКАМ

Волоско А.Д.

Научный руководитель – Прихожий А.А., д.т.н., профессор

Для грамотной разработки приложений существует необходимость в декомпозиции основной задачи на обособленные подзадачи. Для этого надо решить две проблемы: разделить проект на взаимодействующие между собой части и как можно лучше распределить программистов на группы, для разработки данных частей. Если для решения первой проблемы достаточно хорошему специалисту проанализировать требования к программному продукту, то для решения второй необходимо учесть множество различных требований и использовать специальные методы [1, 2]. Данная статья представляет описание распределения программистов по группам с использованием генетического алгоритма, являющегося дальнейшим развитием алгоритма [3, 4]. Исходные данные для генетического алгоритма включают: технологии и их рейтинги, программисты и их квалификация в выбранных технологиях, спецификации групп программистов и требования к ним.