

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВИДЕОХОСТИНГА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ФЕДЕРАТИВНЫХ СЕТЯХ

В. А. Быстрова

*Белорусский государственный университет,
пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь, veronikabystrova94@gmail.com
Научный руководитель: И. С. Войтешенко, кандидат технических наук, доцент*

В данной работе рассматривается создание децентрализованного видеохостинга, основанного на пиринговых сетях, для применения в рамках федеративной социальной сети. Проводится сравнение подходов сети доставки контента (CDN) и пиринговой сети при их использовании для передачи видео в федеративной социальной сети.

Ключевые слова: федеративная сеть; децентрализованная социальная сеть; пиринговая сеть; WebTorrent; CDN.

Социальные сети стали неотъемлемой частью повседневной жизни людей. Они постоянно совершенствуются, и предлагаются новые подходы к их построению. Так, в качестве альтернативы централизованным сетям появились федеративные сети. В них акцент поставлен на конфиденциальность данных пользователей, независимость от единых центров, противодействие централизованной цензуре и навязчивой рекламе, возможность доступа к ним из различных пользовательских приложений. Федеративные сети активно развиваются и набирают популярность. Так, для сети Fediverse количество пользователей с 2022 г. до начала 2024 г. увеличилось с 3,5 млн. до 13 млн. [1].

Задачи настоящей работы: создать прототип федеративной сети, использующей децентрализованный протокол ActivityPub; в рамках прототипа сети реализовать децентрализованный видеохостинг; выяснить, какая структура веб-приложения позволит наиболее эффективно и с наименьшими затратами передавать видео.

Традиционным подходом для передачи видео по сети является использование сети доставки контента (Content Delivery Network, далее CDN). CDN представляет собой географически распределенную инфраструктуру, которая обеспечивает эффективную передачу ресурсов пользователям веб-сервисов.

При прямой передаче по сети, без использования дополнительных механизмов, данные, хранящиеся на сервере данного веб-сайта, могут проходить большие расстояния прежде чем достичь пользователя. Из-за этого большим файлам, таким как изображения или видео, необходимо время для загрузки. В следствии чего, увеличивается время ожидания и ухудшается отношение пользователя к сети.

Решением данной проблемы является использование CDN. Рассмотрим принцип работы. Предположим, что веб-сайт находится в зависимости от услуг CDN-провайдера, который управляет сетью серверов, размещенных в различных географических регионах. Эти серверы специализируются на распределении различных видов контента. Пользователь отправляет запрос на сервер для получения видео, в ответ сервер отправляет необходимые данные. Кроме того, он параллельно высылает копию данных на дополнительные серверы, которые географически ближе находятся к конечному пользователю. Здесь данные кэшируются, и при следующем запросе пользователь этого региона получит контент гораздо быстрее.

Как итог, к преимуществам CDN можно отнести следующее: сокращение времени задержек и увеличение скорости доставки, снижение нагрузки на исходный сервер, улучшение защиты данных.

Рассмотрим возможность использования CDN в федеративных сетях, в частности в децентрализованном видеохостинге. По своей структуре федеративные сети представляют совокупность независимых социальных сетей, которые посредством использования одинаковых протоколов могут общаться друг с другом.

Первая проблема, которая может возникнуть при использовании CDN в таких сетях, связана с тем, что каждое приложение действует независимо. Это означает, что каждый пользователь может запустить свой собственный сервер с собственной инфраструктурой, начиная от имени и домена приложения и заканчивая базой данных. С другой стороны, возможность использовать CDN представляют различные провайдеры, такие как Azure, Amazon и другие, и решение о том, использовать CDN или нет, остается на усмотрение каждого сервера.

Вторым недостатком является стоимость, связанная с использованием сторонних провайдеров CDN.

CDN прежде всего ускоряет передачу видео за счет распределенности серверов по географическому принципу. В централизованных сетях обычно существует один основной сервер, но при использовании CDN сеть распределяется по разным узлам. Однако, федеративные сети изначально являются децентрализованными, что делает использование CDN избыточным.

По сравнению с CDN пиринговые сети используют преимущества децентрализованных сетей для осуществления эффективной передачи видео.

Пиринговая сеть, или одноранговая сеть (peer-to-peer), относится к категории систем и приложений, которые используют распределенные ресурсы для выполнения различных функций и задач без централизованного управления. Главным примером использования пиринговых сетей является протокол BitTorrent, который позволяет обмениваться пользователями большими файлами.

Пиринговые сети состоят из узлов, которые называются пирами (peer), каждый из которых выступает не только в роли клиента, но и в роли сервера. Такие сети распределяют нагрузку между узлами, что позволяет им предоставлять и потреблять ресурсы внутри сети без необходимости в централизованном сервере.

К преимуществам можно отнести отказоустойчивость и масштабируемость. За счет участия большого количества узлов повышается производительность и мощность. С другой стороны, если один из участников отключится от сети, это существенно не повлияет на ее работу.

Однако, пиринговые сети будут эффективнее при использовании большего числа активных узлов. В противном случае, преимущества сети могут стать недостатками.

Для использования пиринговых сетей в браузере существует библиотека WebTorrent[2] на языке программирования JavaScript, которая комбинирует возможность протоколов BitTorrent и WebRTC для передачи данных напрямую между веб-браузерами.

Таким образом, можно сделать вывод, что пиринговые сети имеют явное преимущество над CDN для использования в федеративных сетях. Созданный видеохостинг на основе пиринговой сети обеспечивает высокое качество передачи видео, повышает масштабируемость, отказоустойчивость и производительность путем распределения нагрузки между серверами.

Библиографические ссылки

1. Fediverse сайт федеративной сети [Электронный ресурс]. URL: <https://fediverse.party> (дата обращения: 28.03.2024).
2. WebTorrent Documentation [Электронный ресурс]. URL: <https://webtorrent.io/docs> (дата обращения: 28.03.2024).