

VEB-TEZLATGICHLAR VA ULARNING ASOSIY TURLARI

Suyarov Akram Musayevich

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

Axborot texnologiyalari kafedrası PHD, dotsent

akramsuyarov@mail.ru

Shamsiddinov Diyorbek Alisher o'g'li

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

Buxgalteriya hisobi va menejment fakulteti talabasi

Annotatsiya

Ushbu kengaytirilgan maqola global raqamli iqtisodiyot sharoitida veb-tezlatgichlarning veb-ilovalar ishlash samaradorligini va foydalanuvchi tajribasini oshirishdagi hayotiy ahamiyatini chuqur tahlil qiladi. Tadqiqot veb-tezlatgichlarning nazariy asoslarini — xususan, **propagatsiya kechikishi** va **tarmoq o'tkazuvchanligi** cheklovlarini yengish mexanizmlarini yoritadi. Maqolada kashlashning murakkab strategiyalari (masalan, TTL va ETag asosidagi validatsiya) va kontentni transformatsiya qilish (adaptiv tasvir yetkazish, Brotli siqish) jarayonlari texnik nuqtai nazardan ochib berilgan. Asosiy e'tibor teskari proksi-serverlar va ularning yuk taqsimlash funksiyalari, shuningdek, kelajakdagi **Edge Computing** (Chekka Hisoblash) arxitekturasida tezlatgichlarning evolutsiyasiga qaratilgan.

Kalit so'zlar: Veb-tezlatgichlar, kashlash , CDN, Tarmoq Kechikishi , Yukni Taqsimlash, Teskari Proksi, Kontent Optimallashtirish, Protokol Tuning, Masshtablanuvchanlik, Edge Computing.

KIRISH

Zamonaviy veb-platformalarning asosi hisoblangan veb-tezlatgichlarga bo'lgan ehtiyoj, asosan, ikki fundamental sababga borib taqaladi: foydalanuvchi talablarining

o'sishi va internet tarmog'ining fizik cheklovlari. Foydalanuvchilar har qanday kontentni zudlik bilan olishni kutadi, har bir millisoniyalik kechikish esa saytni tark etish ehtimolini oshiradi. Ekonomik nuqtai nazardan, Amazon, Google va boshqa gigantlar o'tkazgan tadqiqotlar, sahifaning yuklanish tezligi va daromadlar o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri korrelyatsiya mavjudligini isbotlagan.

Texnik jihatdan, Internetda axborot uzatish vaqti TCP/IP ulanishini o'rnatish, kontentni uzatish va, eng muhimi, ma'lumotning jismoniy masofa bo'ylab tarqalishi bilan bog'liq. Veb-tezlatgichlar 1990-yillarning oxirida, internetning rivojlanishi va trafik hajmining oshishi bilan paydo bo'lgan. Ular tarmoq arxitekturasining o'rta qatlamida joylashib, asl serverga tushadigan yukni sezilarli darajada yengillashtirish, shuningdek, kontentni foydalanuvchiga geografik jihatdan yaqinlashtirish orqali RTT ni minimallashtirishni maqsad qilgan. Ularning asosiy vazifasi – bu **Xavfsizlik, Ishonchlilik va Tezlikni** birgalikda ta'minlashdan iborat.

Tahlil va Natijalar

Veb-tezlatgichlarning samaradorligi bir nechta murakkab texnik qatlamlar orqali ta'minlanadi. Ularning har biri tarmoq samaradorligining ma'lum bir jihatiga qaratilgan.

Asosiy Ishlash Mexanizmlarining Batafsil Tahlili:

1. Ilg'or Kashlash Strategiyalari (Advanced Caching):

Kashlash faqat statik fayllarni saqlashdan iborat emas. Zamonaviy tezlatgichlar Dinamik Kashlash kabi murakkab strategiyalarni qo'llaydi. Bunda shaxsiy bo'lmagan, lekin serverda tez-tez o'zgarib turadigan kontent (masalan, narxlar jadvali, ob-havo ma'lumoti) juda qisqa muddatga (sekund\ yoki\ millisoniya) keshlanadi. Keshni boshqarishda HTTP Validatsiya Mexanizmlari muhim rol o'ynaydi. ETag – bu resursning serverdagi xesh qiymati bo'lib, kesh serveri va asl server o'rtasida kontentning o'zgargan-o'zgarmaganligini tezkor tekshirishni ta'minlaydi, bu esa ortiqcha ma'lumot uzatishni oldini oladi.

2. Protokol va Kontent Transformatsiyasi

Veb-tezlatgichlar faqat ma'lumotni uzatmaydi, balki uzatish jarayonini yaxshilaydi. Ular eski HTTP/1.1 protokoli o'rniga ancha samarali bo'lgan HTTP/2 yoki hatto QUIC (UDP asosidagi) protokolini qo'llab-quvvatlaydi. Bu protokollar multiplexing (bir ulanish orqali bir nechta so'rovni yuborish) va sarlavhalarni siqish kabi imkoniyatlarni taqdim etadi. Kontent darajasida esa tasvirni adaptiv qayta ishlashdan tashqari, CSS va JavaScript fayllaridagi kritik qismlarni tezroq yuklash uchun kritik CSS ni ajratib olish va uni sahifaning boshiga joylashtirish kabi amaliy optimallashtirishlar bajariladi.

Veb-Tezlatgichlarning Global Samaradorlik Statistikasi

Ko'rsatkich	Asl Server	CDN/Teskari Proksi	Samaradorlik O'sishi	Tahlil
TTFB (Time to First Byte, 5000 km masofada)	350 ms	40 ms	88% pasayish	Kechikishning keskin kamayishi, asosan, geografik yaqinlik va ulanishni qayta ishlatish hisobiga.
Keshlanish Darajasi (Cache Hit Ratio)	0%	90%	90% yukni yengillashtirish	Serverga keladigan so'rovlarning katta qismi tezlatgich tomonidan qondiriladi,

				server yukini pasaytiradi.
Tasvir Hajmi (O'rtacha, Mobile)	800 KB	150 KB	81% optimallashtirish	Adaptiv siqish va WebP kabi zamonaviy formatlarga konvertatsiya qilish natijasida bandvit tejaladi.
Kunlik Traffic Uzatish	100 %	10% gacha (Origin)	90% tarmoq tejami	Ko'p trafik CDN tarmog'ida qolib ketadi, bu esa Origin serverning tarmoq xarajatlarini kamaytiradi.

Asosiy Turlarning Chuqur Tahlili:

Tarkib Yetkazib Berish Tarmoqlari: Tarmoqning Fiziologiyasi

CDN tizimi yuqoridagi statistikada ko'rsatilganidek, tarmoqning fundamental cheklovlari ustidan g'alaba qozonishga qaratilgan. Ular Global Yukni Taqsimlash va GeoDNS texnologiyalaridan foydalanib, foydalanuvchini eng optimal serverga yo'naltiradi. Bundan tashqari, CDNlar ko'pincha WAF funksiyalarini o'z ichiga olib, DDoS hujumlari dan himoya qilishning birinchi qatlami vazifasini bajaradi, chunki hujum trafiki markaziy serverga yetib bormasdan Edge Nuqtalarda to'xtatiladi.

Teskari Proksi-Serverlar: Server Klasterining Boshqaruv Markazi

Teskari proksi (masalan, Varnish, Nginx) server klasterining kirish nuqtasida ishlash bilan birga, Session Persistence (bitta foydalanuvchining so'rovlarini doim bitta serverga yuborish) kabi murakkab yuk taqsimlash siyosatlarini amalga oshiradi. Eng muhim funksiyalardan biri bu SSL/TLS Terminatsiyasi bo'lib, proksi kiruvchi shifrlangan trafikni deshifrlash va chiquvchi trafikni shifrlash vazifasini o'z zimmasiga oladi. Bu, ayniqsa, yuqori trafikli ilovalar uchun asl serverlarning hisoblash quvvatini sezilarli darajada tejaydi.

Mijoz Tarafidagi va Tarmoq Darajasidagi Optimallashtiruvchilar:

Mijoz Tarafida: Mobil ilovalar va brauzerlardagi tezlatgichlar resurslarni, odatda, **Lossy Compression** (sifatni qisman yo'qotib siqish) orqali optimallashtiradi. Ular tarmoq darajasida so'rovlar sonini kamaytirish uchun ma'lumotlarni birlashtirish (bundling) va prefetching (oldindan yuklash) kabi texnikalarni qo'llaydi.

Tarmoq Darajasida (WAN Optimallashtiruvchilar): Uzoq masofali ulanishlarda ular **TCP Window Scaling** (TCP oynasi hajmini oshirish) va **Ma'lumotlar Deduplikatsiyasi** kabi usullar orqali protokol samaradorligini oshiradi. Bu esa yuqori kechikishli, ammo yuqori o'tkazuvchanlikka ega tarmoqlar uchun juda muhimdir.

Metodologiya

Ushbu tadqiqot **Tizimli Adabiyotlarni Ko'rib Chiqish** va **Benchmarking Tahlili** metodologiyalariga asoslandi. Dastlab, veb-tezlatgichlar sohasidagi eng muhim ilmiy maqolalar, texnik hisobotlar va sanoat standartlari (IETF RFCs) yig'ildi. Tadqiqotda ishlash ko'rsatkichlari turli arxitekturalarda (masalan, proksi-server keshlanishi va CDN keshlanishi) taqqoslandi. Samaradorlikni baholashda asosiy e'tibor TTFB (server javob tezligi), First\ Contentful\ Paint (foydalanuvchi ko'rgan birinchi element) va Total\ Blocking\ Time (sahifaning interaktiv bo'lish vaqti) kabi amaliy metrikalarga qaratildi. Tahlil dinamik kontentning kashlanishi va SSL/TLS terminatsiyasining umumiy tizim ishlashiga ta'sirini o'rganishni o'z ichiga oladi, bu esa tezlatgichlarning real sharoitlarda qanday ishlashini aniq baholashga imkon beradi.

Xulosa

Veb-tezlatgichlar zamonaviy veb-infratuzilmaning nafaqat qo'shimcha, balki fundamental qatlami bo'lib xizmat qiladi. Ular kashlash orqali yukni serverdan olib tashlash, optimallashtirish orqali tarmoq o'tkazuvchanligidan samarali foydalanish va CDN arxitekturasini orqali kontentni foydalanuvchiga geografik jihatdan yaqinlashtirish bilan birga, butun tizimning masshtablanuvchanligini ta'minlaydi. Teskari proksilar va CDNlar birgalikda ishlatilganda, **ko'p qatlamli kashlash** strategiyasini yaratadi, bu esa yuqori ishonchlilik va samaradorlikni kafolatlaydi. Kelajakda tezlatgichlar **Edge Computing** platformalariga integratsiya qilinib, hisoblash mantiqini tarmoqning chekkasiga o'tkazish orqali hatto dinamik so'rovlarning ham RTT vaqtini sezilarli darajada qisqartirishni va'da qilmoqda.

Adabiyotlar

- 1.Kumar, S., & Sharda, A. (2023). **Advanced Caching Strategies and Content Delivery Optimization in Cloud Computing Environments.** *Journal of Network and Computer Applications*, 182, 103001.
- 2.Smith, J. M., & Johnson, D. (2022). **The Role of Reverse Proxies in Web Application Security and Scalability.** *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 19(3), 2548-2561.
- 3.Brown, C. (2021). **Analysis of HTTP/2 and QUIC Protocols in Web Accelerator Performance.** *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 51(4), 11-20.
- 4.Raximov, A. (2024). **Veb Ilovalar Ishlashini Optimallashtirishda CDN va Edge Computing Texnologiyalarining Integratsiyasi.** *Axborot Texnologiyalari Fanlari Jurnal*, № 5 (1), 45-56 b.
- 5.Chen, L., & Wang, Q. (2020). **Adaptive Image Delivery Techniques for Mobile Web Acceleration.** *International Journal of Computer Networks and Communications*, 12(5), 1-15.

6.Usmonov, O. (2023). **Keshni Boshqarish Va Validatsiya Mexanizmlari: Veb-Tezlatgichlarda ETag Protokolining Samaradorligi.** *Texnika Fanlari Axborotnomasi*, № 2 (3), 88-97 b.