وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات شرکت ارتباطات زیرساخت	عنوان طرح تحقیقاتی: **سرویس‌دهی بهینه با CDN ها (Content delivery network)**

تهیه کنندگان:	مدرک و رشته تحصیلی:	رشته شغلی:	اداره کل/ دفتر:
گلاره شهسواریان	**مدیریت فناوری اطلاعات**	**امنیت شبکه**	**دفتر صیانت فرهنگی و امنیت سیستم های ارتباطی**
شهلا فوادیان	**فناوری اطلاعات مخابرات امن**	**امنیت شبکه**	**دفتر صیانت فرهنگی و امنیت سیستم های ارتباطی**

عنوان حوزه تحقیقاتی مورد نیاز شرکت: شماره ردیف حوزه تحقیقاتی مورد نیاز شرکت:

شبکه های توزیع محتوا (CDN) شامل امنیت، ساختار، کاربردها و ... ردیف ۷۶

چکیده

تکیه روزافزون به WWW به عنوان محیط همه جا حاضر، امروزه بیشتر از هرگاه که اختلالی در دسترسی پذیری به یک سرویس وب مشخص ایجاد میشود، واضح‌تر می‌شود. علاوه بر این به دلیل پهنای باند شبکه دسترسی بسیار بالاتر امروزی نسبت به دهه قبل، مشتریان خدمات وب دارای انتظارات بالاتر نسبت به کیفیت سرویس هستند و بنابراین در مواقع نزول توان عملیاتی یا زمان‌های دسترسی، تحمل پایین‌تری خواهند داشت. بنابراین CND ها توسعه یافتند تا تحویل سریع‌تر محتوای پویا را مقدور سازند.

CDNها هنوز در مراحل اولیه توسعه قراردارند و توسعه آتی آنها هنوز به صورت یک مسئله باز دیده می‌شود. فهم شیوه‌های کنونی در چارچوب کاری CDN برای پیش‌بینی گام‌های آتی ضروری به نظر می‌رسد.

مقدمه

واضح است که در عصر جدید وب، حجم وب و دسترسی‌پذیری خدمات نقش مهمی داشته و صفحات ایستای وبی که فقط شامل تصاویر و متن بودند، کنار گذاشته شده‌اند. اکثریت فراهم‌کنندگان سرویس‌های تجارت‌محور نگران کیفیت خدمات(QoS) در تحویل محتوا هستند. در این زمینه، سرورهای پروکسی و شبکه‌های تحویل محتوا(CDN) دربرخورد با این نگرانی، فناوری‌های مختلفی را پیشنهاد کرده‌اند. هدف مشترک آنها نزدیک کردن محتوا به کاربران و کاهش زمان پاسخ است.

هر دو فناوری مزیت‌ها و معایب مختلفی را نشان می‌دهند. سیستم‌های CDN در سرویس‌دهی به حجم عظیمی از درخواست‌ها و محتوا دارای مشخصه مقاومت هستند. با این وجود مهمترین کمبود آن‌ها این است که به دلیل هزینه همانندسازی و توزیع، قرارگیری همانند باید برای مدت زمان زیادی ایستا باشد. این امر منجر به استفاده ظرفیت ذخیره‌سازی غیربهینه می‌شود زیرا سرورهای جانشین شامل محتوای تکراری، احتمالاً قدیمی و ناخواسته خواهند بود. درسمت دیگر سرورهای پروکسی نهان‌سازی با استفاده از الگوریتم‌های جایگزینی حافظه نهان، محتوا را به الگوهای دسترسی متغیر تطبیق می‌دهند. با این وجود، سرورهای پروکسی برای سرویس‌دهی به حجم بالایی از داده و جمعیت کاربران مقیاس نمی‌پذیرند.

۱- تحویل محتوا روی وب

توزیع بهینه و به صرفه اطلاعات به کاربران روی اینترنت یک مسئله چالش برانگیز است. روش‌های نهان‌سازی و همانندسازی داده به دلیل توانایی در ارائه‌راه‌حل‌های مقیاس‌پذیر افزون، شیوه‌های کلیدی برای حل این مشکل هستند. نهان‌سازی وب اصولاً توسط سرورهای پروکسی پیاده‌سازی می‌شود، درحالیکه همانندسازی محتوا روش اصلی در CDNها است. هدف نهان‌سازی وب و همانندسازی محتوا دورکردن بارکاری از تولیدکنندگان محتوای دارای اضافه بار و برآورده کردن درخواست کاربران از واسطه‌ها(سرورهای پروکسی یا سرورهای CDNاست). فراهم‌کنندگان سرویس اینترنت(ISPها) از پروکسی‌ها برای ذخیره‌سازی محتوای با بیشترین درخواست استفاده می‌کنند. علاوه‌بر این تولیدگنندگان محتوای وب می‌توانند با فراهم‌کنندگان CDN برای ارائه محتوای سایتشان از روی سرورهای CDN قرارداد امضا کنند.

۱-۱ سرورهای پروکسی

سرورهای پروکسی توسط ISPها و برای برخورد با ترافیک افزایشی وب و بهینه‌سازی تحویل محتوا روی وب، توسعه یافته اند. سرورهای پروکسی به‌عنوان واسطی بین کاربران و تولیدکنندگان محتوا عمل کرده و درخواست کاربران را از فضای ذخیره محلی پاسخ می‌دهند. کاربران اتصالاتی را به برنامه‌های کاربردی پروکسی که بر روی میزبان آن‌ها اجرا می‌شود برقرار می‌کنند. در هر درخواست، با سرور پروکسی تماس برقرار میشودکه مشخص شود آیا نسخه معتبری از شی درخواست شده را دارد یا خیر. اگر سرور پروکسی شی خواسته شده را داشته باشد و آن شی به روز باشد، به صورت یک برخورد(hit) حافظه نهان درنظر گرفته میشود، در غیر این صورت فقدان حافظه نهان رخ داده و پروکسی باید درخواست را به نیابت از کاربر به جلو ببرد. بعداز دریافت شی جدید، پروکسی یک کپی را به کاربر انتهایی سرویس داده و کپی دیگری را برای ذخیره محلی نگاه می‌دارد.

بنابراین نهان‌سازی میانی اشیا مصرف پهنای باند، ازدحام شبکه و ترافیک شبکه را کاهش می‌دهد. همچنین به خاطر اینکه اشیا نهان شده را از سرورهای پروکسی تحویل میدهد، تأخیر خارجی(زمانیکه طول میکشد تا اشیاء از مبدأ به سرورهای پروکسی انتقال یابند) کاهش داده می شود. در نهایت نهان‌سازی پروکسی تحمل‌پذیری در برابر خطا را بهبود می‌بخشند زیرا حتی اگر سرور دو نیز غیرقابل دسترس یا غیرقابل نهان‌سازی باشد، کاربر یک کپی نهان شده را به دست می‌آورند.

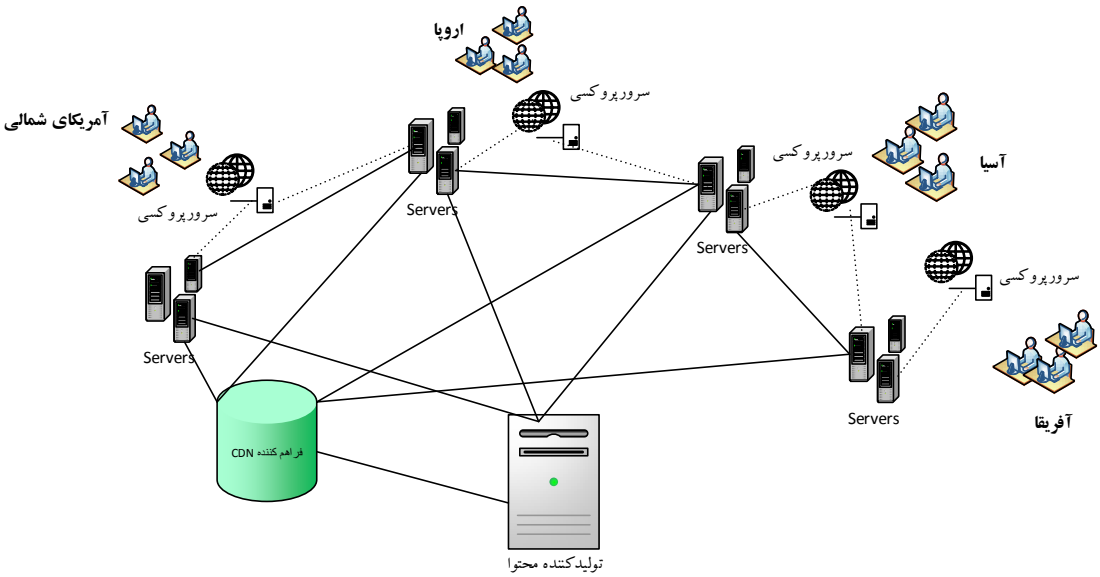
در سمت دیگر، استفاده از حافظه نهان پروکسی اشتراکی دارای سه مشکل قابل توجه است: اگر پروکسی به خوبی به‌روزرسانی نشود، کاربر میتواند داده قدیمی را دریافت کند و با افزایش تعداد کاربران تولیدکننده محتوا تبدیل به گلوگاه میشود. علاوه‌براین نهان‌سازی به دلیل عدم بهبود دسترسی پذیری هنگام رخداد ازدحام ناگهانی دارای مشکل باشد. مشکل سوم مرتبط با منابع سیستم(شامل فضای حافظه، ذخیره دیسک، پهنای باند ورودی/خروجی، توان پردازشی ومنابع شبکه) محدود سرورهای حافظه نهان است.

مشکلات بالا از این واقعیت ناشی میشود که سرورهای پروکسی برای کار برمبنای محلی بودن طراحی شده اند. بنابراین، وقتی یک سرور پروکسی نمیتواند درخواست کاربر را برآورده کند(فقدان حافظه نهان یا cashe miss) باید با تولید کننده محتوای وب موجود ارتباط برقرار کند تا محتوای درخواست شده را واکشی کند. با این وجود این امر منجر به منع سرویس (DOS) می‌شود زیرا تولیدکننده محتوای وب نمیتواند حجم عظیمی از درخواست‌ها را پاسخگو باشد(هر تولیدکننده محتوا تعداد محدودی از اتصالات HTTP را پشتیبانی می‌کند). علاوه براین ارتباط بین

یک تولیدکننده محتوا و یک پروکسی سرور میتواند دارای تأخیر زیادی باشد. برای نمونه سناریویی را درنظر بگیرید که یک کاربر از استرالیا یک صفحه وب را درخواست میکند که تولیدکننده محتوا آن در آمریکا قرار گرفته است. در چنین موردی تعداد بسیار زیادی از اتصالات TCP باید برقرار شود تا سرور پروکسی با تولیدکننده محتوا ارتباط برقرار کند.

۱-۲ شبکه‌های تحویل محتوا

شکل۱ نحوه تحویل محتوا را روی وب توسط زیرساخت پروکسی و CDN نشان می‌دهد. در موارد فقدان حافظه نهان، سرورهای پروکسی با سرورهای CDN ارتباط برقرار می‌کنند تا محتوای درخواست شده را واکشی کنند. به ویژه، یک CDN نقاط حضور(PoP) متعددی را با همانندهای وب سرور(سرورهای جانشین) حفظ می‌کند که کپی هایی از محتوای یکسان را ذخیره کرده و اطلاعاتی راجع به کاربر و محتوای درخواست شده را برای مسیریابی درخواست کاربر به مناسب‌ترین مکان استفاده می‌کند. مشتریان یک CDN سازمان‌هایی هستند که علاقه‌مند به ارئه محتوای سایت خود به مخاطبین توزیع شده از لحاظ جغرافیایی و معمولاً بسیار زیاد هستند. یک CDN معمولاً سرورهای جانشین خود را بر اساس توزیع جهانی در مراکز داده استراتژیک که از چندین فراهم کننده شبکه استفاده می‌کنند، قرار می‌دهد. جدول ۱ تفاوت‌های اساسی بین سرورهای پروکسی و CDNها را نشان می‌دهد.



(شکل۱)

ویژگی‌ها	سرور پروکسی	CDN
عملکرد کلیدی	نهان‌سازی وب	همانندسازی محتوا
محتوای نهان‌سازی	تغییرات پویای محتوای درخواست شده توسط کاربران ISP	محتوای از پیش تعیین شده از تولیدکننده محتوای با پشتیبانی CDN
مقیاس‌پذیری	پایین	بالا
کارایی	آسیب‌پذیری نسبت به ازدحام‌های ناگهانی	پایدار و مناسب برای کاربردهای با منابع بالا همانند رسانه در جریان

(جدول۱)

۲ روش‌های نهان‌سازی داده وب نوظهور در CDN ها

شبکه‌های تحویل و توزیع محتوا از منابع اطلاعاتی با توزیع جهانی که مرتبط با طیف وسیعی از کاربردها هستند میزبانی می‌کنند. کاربران با شرکت‌ها، سازمان‌ها، آژانس‌های دولتی و محیط‌های آموزشی یا مشارکتی کارکرد متقابل دارند. محبوبیت CDNها از توانایی آن‌ها برای تحویل بهینه داده‌های پویا، توزیع شده، چندگانه و ساختارنیافته در سرتاسر جهان نشئت می‌گیرد. بنابراین نیاز به روش‌ها و مکانیزم‌های نهان‌سازی داده وب متنوع در CDNها برای بهبود تحویل محتوا روی وب، لازم و ضروری است.

۲-۱ نهان‌سازی در CDNها

همانطورکه اشاره شد، نهان‌سازی وب و همانندسازی محتوا برای برآورده کردن درخواست‌های کاربران به صورت دو روش متمایز توسعه یافته است:

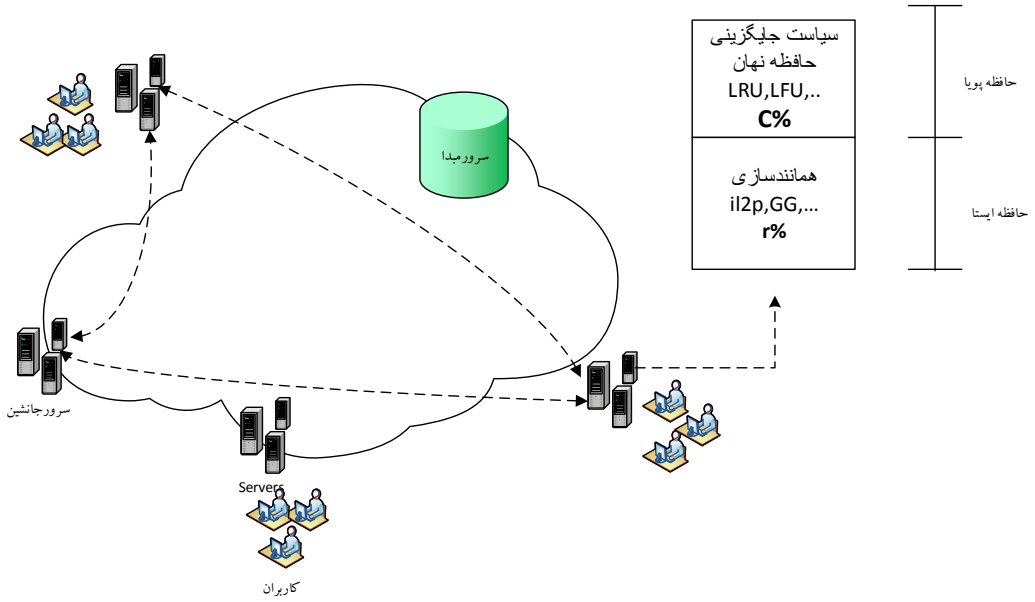
- روش نهان‌سازی وب: سرورهای پروکسی اشیا وب را در حافظه‌های نهان خود ذخیره می‌کنند. با این وجود اشیا نهان‌سازی شده توسط سیاست قرارگیری حافظه نهان تعیین می‌شوند.سیاست‌های جایگزینی حافظه نهان به تصمیم گیری در مورد اینکه کدام شی از حافظه نهان بیرون آورده شود تا شی جدید قرارگیرد اطلاق می‌شود. در چنین سیاستی، هر شی با ارزشی که از بیرونکه ارزش سودمندی حافظه نهان(cuv) نامیده میشود تعریف می‌شود. اشیا با کمترین خروجی اولین نامزدها برای خارج شدن از حافظه نهان هستند.
- روش همانند سازی محتوا: سرورهای جانشین همانندهایی از اشیا وب را به نمایندگی از تولیدکنندگان محتوا نگهداری می کنند. برخلاف سرورهای پروکسی, محتوای همانند شده در CDNها ایستا باقی می‌مانند.

با این وجود کارهای عملی همانندسازی محتوا در CDNها شامل محدودیت‌های ذاتی است. محدودیت اصلی این است که زیرساخت CDN محتوای همانند شده را به صورت بهینه مدیریت نمی‌کند. علاوه بر این قرارگیری همانند برای مدت قابل توجهی از زمان، ایستا می‌باشد. ماهیت

ایستای محتوای برون‌سپاری شده منجر به استفاده از ظرفیت ذخیره‌سازی غیربهینه می‌شود زیرا حافظه های نهان سرورهای جانشین شامل بعداز دوره زمانی مشخصی شامل اشیا غیرضروری می‌باشند. در نتیجه اگر الگوی دسترسی کاربر تغییر یابد، همانندها در سرورهای جانشین نمی‌توانند درخواست کاربران را برآورده کنند.

راه حلی برای مسئله بالا می‌تواند مجتمع کردن سیاست‌های نهان‌سازی و همانندسازی در فضای ذخیره سرورهای جانشین باشد. نتایج تجربی گزارش شده توسط Stamosوهمکارانش نشان داده است که یک طرح مجتمع شده می‌تواند نسبت به یکی از پیاده‌سازی نهان‌سازی وب و همانندسازی محتوای ایستا برتری داشته باشد.

همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است، حافظه نهان‌سرورهای جانشین می‌توانند به دو بخش تقسیم شوند:



(شکل۲)

بخش حفظه نهان ایستا: برای همانندسازی محتوای ایستا تخصیص داده شده است.

محتوای حافظه نهان ایستا با اعمال یک الگوریتم همانندسازی محتوا شناسایی می‌شود. الگوریتم‌های همانندسازی محتوای بسیار وسیعی در ادبیات ارائه شده اند. Kangasharju و همکارانش از چهار روش ابتکاری استفاده کرده‌اند: (۱)تصادفی، (۲)محبوبیت، (۳) حریصانه-تکی و(۴) حریصانه جهانی. آزمایش‌ها نشان می‌دهد که روش مبتنی بر حریصانه-جهانی نسبت به دیگر روش‌ها کارایی بیشتری دارد. با این وجود روش حریصانه برای پیاده‌سازی در کاربردهای واقعی مناسب نیستند زیرا دارای پیچیدگی زیادی هستند. Tse مسئله قرارگیری محتوا را از نقطه نظر دیگری مطالعه کرده است. وی مجموعه‌ای از روش‌های حریصانه پیشنهاد کرده است که با موازنه بار و اندازه سرورهای جانشین قرارگیری به

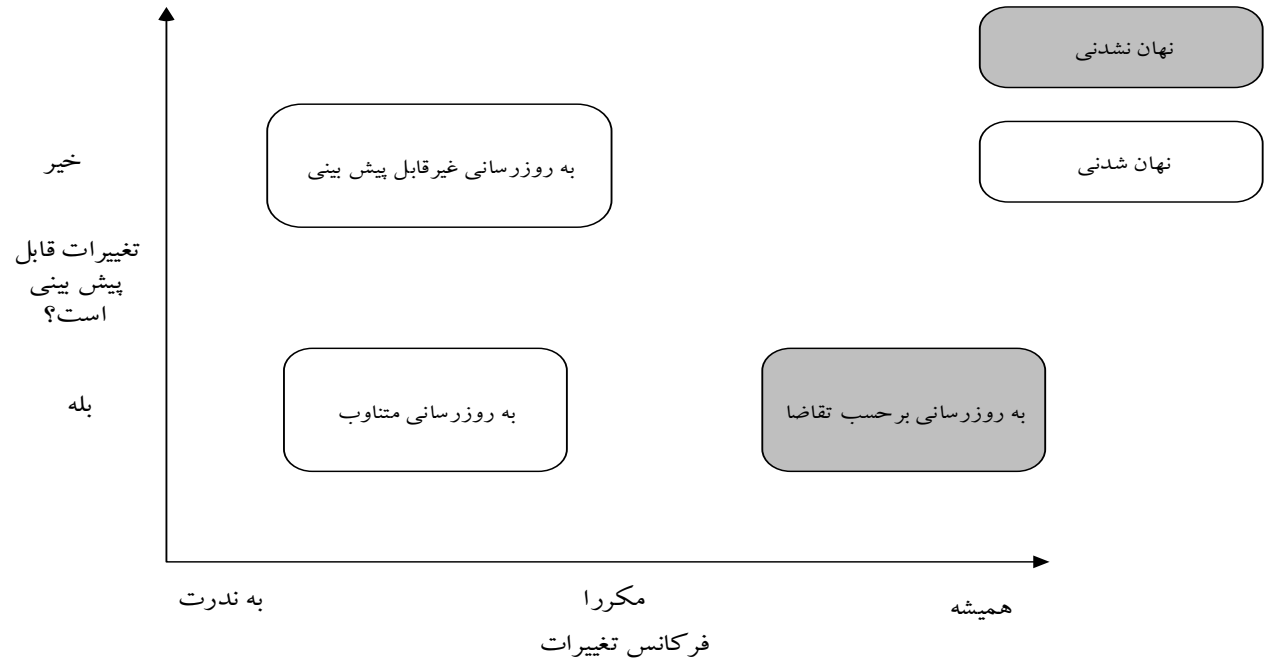
دست می‌آید.روش کاملاً مشابهی نیز توسط zhuo و همکارانش پیشنهاد شده است. Pillis و همکارانش یک الگوریتم بدون پارامتر با تنظیم خودی را برای قراردادن اشیاء برون سپاری شده در سرورهای جانشین CDN پیشنهاد کرده‌اند که مبتنی‌بر تأخیر شبکه است.

بخش حافظه نهان پویا: برای نهان‌سازی وب با استفاده از سیاست‌های جایگزینی حافظه نهان اختصاص داده شده است.

علاوه‌بر سیاست‌های جایگزینی حافظه نهان سنتی (همانند LRU و LFU)، Aioffi و همکارانش از یک الگوریتم ابتکاری آنلاین برای تصمیم‌گیری در مورد اضافه کردن همانند محتوای جدید یا حذف همانند موجود، استفاده می‌کنند. الگوریتم پیشنهادی (که MDCDNآنلاین) نامیده میشود مبتنی بر روش پیش بینی آماری ای است که هموارسازی نمایی دوگانه(DES) نامیده می‌شود. با در نظر گرفتن تغییر تقاضای کاربر، MDCDN تقاضای بعدی هر سرور جانشین را پیش‌بینی می‌کند. این پیش‌بینی‌ها CUV هر شیء نهان‌سازی شده را معین می‌کند. Chen و همکارانش از یک درخت چندپخشی سطح کاربرد به عنوان سیاست جایگزینی در هر سرور جانشین CDN استفاده کرده اند. Presti و همکارانش، CUV همانندها را با یک فرمول‌بندی برنامه‌ریزی صحیح غیرخطی تعیین کرده‌اند. در Bartolini با استفاده از فرآیند تصمیم‌گیری نیمه مارکوف در مورد اضافه یا حذف همانندها تصمیم می‌گیرد.

۲-۲ نهان‌سازی محتوای پویا

همانطور که در شکل۳ نشان داده شده است، محتوای پویا بر اساس فرکانس تغییر اشیاء وب یا چگونگی پیش‌بینی این تغییرات می‌تواند به سه دسته تقسیم شود. دسته بروزرسانی-متناوت شامل اشیائی است که تولیدکننده محتوا به روزرسانی را در بازه‌های زمانی مشخص انجام می‌دهد. به عنوان نمونه یک صفحه وب خبری را در نظر بگیرید که هر پنج دقیقه یکبار بروز می‌شود. به روزرسانی برحسب تقاضا شامل اشیایی است که بر حسب تقاضا تولید شده و می‌توانند بسته به کاربر درخواست کننده دارای ویژگی‌های متفاوتی باشند. دسته به روز رسانی غیرقابل پیش‌بینی شامل اشیایی است که به صورت غیرقابل پیش بینی تغییر می‌یابند. اشیاء دسته به روزرسانی-متناوب و به روزرسانی غیرقابل پیش‌بینی را می توان نهان کرد، درحالیکه اشیاء دسته به روزرسانی-برحسب تقاضا نهان ناشدنی هستند.



(شکل۳)

توزیع موثر محتوای پویا به کاربران انتهایی به دلیل رشد تعداد داده پویا روی وب، مسئله مهمی می باشد. دسته وسیعی از روش‌های نهان‌سازی برای تسریع تحویل محتوای پویا به کاربران پیشنهاد شده‌اند. نهان سازی قطعه‌ای یک روش موثر برای تسریع کاربردهای وب کنونی است که محتوای چندگانه را با جانمایی پیچیده تولید می‌کند.

قطعه بخشی از یک صفحه وب است که دارای تم و کارایی مشخص است و از دیگر بخش های صفحه قابل تفکیک است. صفحه وب دارای دارای ارجاعاتی به این قطعه ها است که به صورت مستقل در تولیدکننده محتوا یا سرورهای جانشین ذخیره می‌شوند.

قطعه(fragment) بخشی از یک صفحه وب است که دارای تم و کارایی مشخص است و از دیگر بخش های صفحه قابل تفکیک است. صفحه وب دارای ارجاعاتی به این قطعه ها است که به صورت مستقل در تولیدکننده محتوا یا سرورهای جانشین ذخیره میشوند. Challenger و همکارانش ارتباط بین صفحات وب و قطعه ها را با نمودارهای وابستگی شیء نشان داده اند.

روش مبتنی بر قطعه در فراهم‌کنندگان CDN تجاری نیز پیاده‌سازی شده‌است. برای نمونه شبکهEdgeSuite شرکت Akamai مبتنی بر سیاست مبتنی بر قطعه با استفاده از مشخصات ESI است که توسط کنسرسیوم شبکه جهانی وب پذیرفته شده است. مشخصات ESI یک زبان نشانه‌گذاری مبتنی بر XML را برای تعریف الگوها و شناسایی قطعات صفحه مشخص می کند. سیاست مبتنی بر قطعه توسط IBM WebSphereنیز که صفحات وب می توانند به سلسله ای از قطعات ریز و پیچیده تقسیم شوند، استفاده شده است.

روش‌های مبتنی بر قطعه نمی توانند به اشیایی که به دسته به روزرسانی برحسب تقاضا تعلق دارند به صورت موثر اعمال شوند، زیرا این اشیاء قابلیت نهان شدن را ندارند. این روش ها درصورتی که محلی بودن لحظه ای درخواست ها بالا باشد و یا پایگاه داده موجود به ندرت به روز شود، عملکرد بسیار خوبی خواهند داشت. کاربردهایی که این رفتار را نشان نمی دهند نیازمند روش های بسیار پیشرفته‌تری هستند. بنابراین به جای نهان‌سازی قطعات صفحات وب، روش دیگر همانندسازی کامل کد کاربردی در سرورهای جانشین است. در چنین روشی(که رایانش لبه نامیده می‌شود) هر سرور جانشین می‌تواند به یک پایگاه داده متمرکز متصل شود. بنابراین تمامی پرس و جوهای پایگاه داده به تولیدکننده محتوا هدایت می شوند. با اینکه این روش ها توزیع محاسبات را برای تولید صفحات وب فراهم می‌کنند ولی توسط تأخیر ایجاد شده برای هر پرس‌وجو و گلوگاه توان عملیاتی هر پایگاه داده مبدأ محدود می‌شوند. برای حل این مسئله روش دیگری برای حفظ همانندی جزئی از پایگاه داده معرفی شده است(که نهان سازی آگاه از محتوا یا CAC نامیده می شوند). در چنین روشی، برنامه نویسان کاربردی می توانند همانندسازی داده که برای کاربرد مناسب تر است را انتخاب کنند.این روش در صورت اینکه راهکارهای انتخابی برای کاربرد بسیار مناسب باشند، بهره کارایی و دسترسی پذیری قابل توجهی فراهم می‌کند. با این وجود این روش به دلیل اینکه نیازمند داشتن دید خوب برنامه نویسان کاربرد در زمینه هایی نظیر تحمل پذیری در برابر نقص و سازگاری ضعیف حافظه نهان است، دشوار می‌باشد. در این زمینه روش دیگری (که نهان سازی پرس و جو ناآگاه از محتوا یا CBC نامیده می شود) برای نهان‌سازی نتایج پرس و جوهای پایگاه داده به سرورهای جانشین پیشنهاد شده است. هنگام به روزرسانی پایگاه داده باید سازگاری نتایج نهان شده حفظ شود. این روش اجازه می دهد که تأخیر پرس و جوی پایگاه داده کاهش یابد، زیرا تعدادی از پرس و جوها به صورت محلی پاسخ داده می شوند. در نتیجه توان عملیاتی کل سیستم افزایش می یابدزیرا پرس و جوهای کمتری به تولیدکننده محتوا آدرس دهی می شوند.

۲-۳ مکانیزم‌های سازگاری حافظه نهان

با در نظر گرفتن ماهیت پویای وب، مسئله مهم که باید توسط CDNها حل شود، حفظ سازگاری است.برای جلوگیری از انتقال محتوای کهنه به کاربران انتهایی، سرورهای جانشین باید مطمئن شوند که داده نهان شده محلی با داده های ذخیره شده روی سرورها سازگار هستند. مکانیزم سازگاری دقیق و درجه سازگاری استفاده شده توسط CDN به ماهیت داده نهان شده بستگی دارد. در نتیجه یک CDNباید با اعمال مکانیزم های مناسب از سازگاری همانندها با تولیدکننده محتوا مطمئن شود.

مسئله حفظ سازگاری در مبحث سرورهای پروکسی به خوبی مطالعه شده است. به ویژه در سرورهای پروکسی مفهوم زمان زنده بودن(TTL) بسیار استفاده شده است. مطابق بر این، تولیدکننده هنگام سرویس دهی شیء نهان شدنی به پروکسی، یک مقدار TTL صریح را ایجاد می کند. سپس پروکسی فرض می کند که شیء در بازه TTLخود معتبر است. در مبحث CDN، مفهوم TTL باید در هر سرور جانشین مجزا استفاده شود. در چنین موردی هر سرور جانشین مسئول حفظ سازگاری داده ذخیره شده در حافظه نهان خود است. بنابراین هر کدام با تولیدکننده تعامل می کند تا مستقل از بقیه سرورهای جانشین عمل کند. با این وجود، این روش برای پیاده سازی در زیرساخت شبکه مقیاس بزرگ غیرعملی می باشد. با فرض اینکه یک CDN نمونه معمولاً از تعداد بسیار زیادی از سرورهای جانشین استفاده می کند(همانند Akamai که پیشروی فراهم

کنندگان CDN بوده و بیش از ۲۵۰۰۰ سرور جانشین در سراسر جهان دارد)، تولیدکننده محتوا نیازمند کارکرد متقابل با تعداد زیادی از سرورهای جانشین می باشد. بنابراین چنین روشی از نقطه نظر تولیدکنندگان محتوا مقیاس‌پذیر نمی باشد.

۳-نتیجه گیری

وب به سرعت از یک مکانیزم به اشتراک گذاری ساده که فقط متن و تصاویر ایستا را فراهم می کند به یک طبقه بندی غنی از خدمات پویا و تعاملی همانند کنفرانس صوتی/ویدیویی، تجارت الکترونیکی و آموزش از راه دور مبدل شده است. با این وجود رشد شدید وب باعث ایجاد تقاضای زیاد به منابع شبکه و تولیدکنندگان محتوا شده است. اغلب کاربران در بازیابی صفحات وب از سایت‌های دور با تاخیرهای زیاد و غیرقابل پیش‌بینی مواجه می‌شوند. به نظر می‌رسد که زیرساخت CDN بتواند مشکلات ظرفیت و کارایی وب را حل کند. تولیدکنندگان محتوای وب بیشتر و بیشتری محتوای خود را توسط CDN ها توزیع می‌کنند. کلید برآورده شدن این تقاضای افزایشی در مدیریت محتوایی است که در CDN ها همانند شده است. نیاز به روش‌ها و مکانیزم‌های نهان‌سازی داده وب در CDN ها برای بهبود تحویل محتوا روی وب ضروری شده است.

دراین مقاله روش‌های نهان‌سازی نوظهور که در چارچوب‌های کاری شبیه‌سازی CDN اعمال می‌شوند را به طور خلاصه بیان کردیم.نحوه مجتمع‌سازی سیاست‌های نهان‌سازی را روی زیرساخت CDN مطالعه کردیم. همچنین بررسی مفصلی از مکانیزم‌های سازگاری که می‌توانند به CDN اعمال شوند را انجام دادیم.علاوه براین روش‌های نهان‌سازی که در CDN ها برای تحویل محتوای پویا استفاده می‌شوند را ارائه کردیم.

مراجع :

1. Aioffi, W. M.., G. R.. Mateus, J. M.. de Almeida and A. A. F. Loureiro, "Dynamic content distribution for mobile enterprise networks," , 2005

2. Yan Chen , Randy H. Katz ,John D. Kubiatowicz, Dynamic Replica Placement for Scalable Content Delivery, 2002

3. N. Bartolini, F. L. Presti and C. Petrioli, "Optimal dynamic replica placement in content delivery networks," The 11th IEEE International Conference on Networks, 2003

4. challenger, j , Dantzing, A fragment-based approach for efficiently creating dynamic web content, 2005

5. Podlipnig S., B osz, A survey of Web cache replacement strategies, 2003

6. Stamos, K., Pallis, G. C., & Vakali, A. I. Integrating caching techniques on a content distribution network. 2006

7. Jian Yin , Lorenzo Alvisi , Mike Dahlin , Arun Iyengar, Engineering Web Cache Consistency. 2002