جهت گیری های آینده در شبکه های تحویل محتوا

حسین کاردان مقدم[۱]، سیدهادی موسوی*[2]، زکیه بخشنده[3]

[۱] عضو هیئت علمی(مربی)، کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، گروه مهندسی کامپیوتر ،دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات ،دانشگاه صنعتی بیرجند، (h.kardanmoghaddam@birjandut.ac.ir) ،ایران

[۲] عضو هیئت علمی(مربی)، کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، گروه مهندسی کامپیوتر ،دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات ،دانشگاه صنعتی بیرجند،(mousavi@birjandut.ac.ir) ،ایران(نویسنده مسئول)

[۳] کارشناس مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی بیرجند

چکیده

یکی از تکنولوژی های محبوب توسعه دهندگان وب Content Delivery Network یا CDNو به معنای (شبکه ی تحویل محتوا) است که با آن می توان سرعت بارگذاری و نمایش سایت یا وبلاگ را افزایش داد.با استفاده از CDN ،محتوا با توجه به موقعیت جغرافیایی کاربر از طریق نزدیک‌ترین سرور به کاربر ارائه داده می شود.شبکه های تحویل محتوا بایستی با ارائه ی خودکارانه ی ظرفیت های درخواستی، بعنوان کمک فنر برای ترافیک در شبکه عمل کنند تا الزامات ازدحام ناگهانی را برآورده نمایند این امر باعث می شود که کاربران مختلف ، در هنگام استفاده از سرویس های وب هیچ گونه تفاوتی را احساس نکنند و همگی با بالاترین سرعت ممکن از نزدیک ترین سرور شرکت مورد بحث استفاده کنند.شرکت های بزرگ اینترنتی ، برای کنترل ترافیک سایت و سرویس های اینترنتی خود از چندین سرور در نقاط مختلف جهان برای ذخیره سازی و توزیع اطلاعات و امکانات خود در سراسر جهان استفاده می کنند. این امر باعث می شود که کاربران مختلف ، در هنگام استفاده از سرویس های آنها هیچ گونه تفاوتی را احساس نکنند و همگی با بالاترین سرعت ممکن از نزدیک ترین سرور شرکت مورد بحث استفاده کنند.در این مقاله به جهت گیری های آینده در شبکه های تحویل محتوا پرداخته شده است.

کلمات کلیدی

شبکه های تحویل محتوا، اینترنت، شبکه های سرویس محتوا، سرور، ترافیک سایت

۱- مقدمه

اینترنت یک شبکه جهانی است که شامل میلیون‌ها کامپیوتر متصل به هم از سرتاسر دنیا بوده و اجازه انتقال انبوهی از داده‌ها و اطلاعات را میان کامپیوترهای موجود می‌دهد. با گسترش استفاده از اینترنت، خدمات وب اغلب به علت تقاضاهای زیاد بوجود آمده از خدمات و سرویس دهی خودشان با تنگناهایی مواجه میشوند. چنین تنگناهایی ممکن است سطوح غیر قابل مدیریت جریان ترافیک را سبب شده و در نتیجه باعث از دست دادن تقاضاهای بسیار زیادی می گردد.شبکه تحویل محتوا که به اختصار CDN نیز خوانده می‌شود یک شبکه بزرگ از سرورهایی است که در نقاط مختلف دنیا مستقر هستند و به صورت جغرافیایی توزیع شده‌اند. با بکارگیری شبکه های CDN، محتوا با توجه به موقعیت جغرافیایی کاربر از طریق نزدیک‌ترین سرور به کاربر ارائه داده می‌شود. این سرویس های تحویل محتوا در افزایش سرعت تحویل محتوا و پهنای باند در وب سایت‌های با ترافیک بالا و وب سایت‌های جهانی مانند گوگل، یاهو، فیس بوک و ... تاثیر زیادی گذاشته است. وقایع ازدحام بار ناگهانی [۱] مانند حوادث یازده سپتامبر ۲۰۰۹ در آمریکا [2]، منجر به مشکلات شدید ذخیره ای برای برخی از سایت ها گشت.

Archive of SID
www.SID.ir

اسپایک های ناگهانی در درخواستهای محتوای وب، ممکن است باعث حجم کار بالا بر روی سرور یا سرورهای وب خاصی شود، و در نتیجه یک کانون بحران [3] بوجود می آید. مقابله با چنین تقاضای غیر منتظره ای باعث فشار قابل توجهی بر سرور وب می گردد. در نهایت سرورهای وب کاملا با افزایش ناگهانی در ترافیک، غرق شده و وب سایت حاوی محتوا به طور موقت از دسترس خارج می شود.عملکرد شبکه های تحویل محتوا به طور معمول توسط زمان پاسخ (یعنی تاخیر) مشخص شده و توسط کاربران نهایی درک و مشاهده می شود. زمان پاسخ دهی آهسته، بزرگترین کمک کننده به مشتریان برای ترک وب سایت ها و پروسه ها می باشد[۴].

چنین شبکه های محتوا تلاش می کنند تا مشکل عملکردی را با استفاده از مکانیزم های مختلف نشانه روند تا کیفیت سرویس(QOS) بهبود بیاید. یک روش این است که معماری وب سنتی را توسط بهبود سخت افزاری سرور وب تغییر دهیم که اینکار با اضافه کردن یک پردازنده با سرعت بالا، حافظه و فضای دیسک زیادتر، و یا شاید حتی یک سیستم چند پردازنده انجام پذیر می باشد. این روش انعطاف پذیر نیست [5]. علاوه بر این، پیشرفت های کوچک امکان پذیر نیست و از برخی نقاط، سیستم سرور کامل ممکن است مجبور به جایگزین و تعویض شدن شود. استقرار پروکسی ذخیره سازی توسط ISP،می تواند برای کاربران دارای پهنای باند باریک که به اینترنت دسترسی دارند سودمند باشد. به منظور بهبود عملکرد و کاهش مصرف پهنای باند، پروکسی ذخیره، نزدیک به کاربران مستقر می گردد.

شبکه های تحویل محتوا [6] [7] [8] خدماتی ارائه می دهند که کارکرد شبکه را با به حداکثر رساندن پهنای باند، بهبود قابلیت دسترسی ، حفظ دقت و صحت از طریق تکرار یا تکثیر محتوا، بهبود می بخشد. آنها خدمات و برنامه های سریع و قابل اعتماد را، از طریق توزیع محتوا به حافظه ی پنهان (Cache) یا سرورهای لبه ی واقع شده در نزدیک کاربران عرضه می کنند [6]. شبکه های تحویل محتوا دارای ترکیبی از انتقال–محتوا ، درخواست مسیریابی، توزیع و محاسبه ی زیرساخت ها است. شبکه های تحویل محتوا برساخت زیرساخت های شبکه خود تمرکز می نماید تا خدمات و ویژگی های زیر را ارائه دهد: ذخیره سازی و مدیریت محتوا، توزیع محتوا در میان عناصر جایگزینی، مدیریت حافظه ی پنهان، انتقال استاتیک، محتوای پویا و در جریان، پشتیبان گیری(Backup) و راه حل های بازیابی حادثه ای، نظارت، گزارش وسنجش عملکرد.

قابلیت های معمولی یک شبکه های تحویل محتوا شامل:

- تغییر مسیر درخواست ها و خدمات انتقال محتوا به منظورهدایت یک درخواست به نزدیک ترین سرور جایگزین مناسب با استفاده از مکانیسم ها برای دور زدن تنگناها، در نتیجه بر ازدحام ناگهانی و یا اثرات SlashDot غلبه می کند.
- برون سپاری محتوا و توزیع خدمات به منظور تکرار و / یا محتوای حافظه ی پنهان به سرورهای جانشین توزیعی از طرف سرور مبدا.
- خدمات مذاکره محتوا برای دستیابی به نیازهای خاص هر کاربر فردی (یا گروهی از کاربران).
- خدمات مدیریت برای مدیریت اجزای شبکه، رسیدگی به محاسبه و حسابداری، نظارت و گزارش درباره ی کاربرد محتوا.

پنگ [8] یک تصویر کلی از شبکه های تحویل محتوا را ارائه می نماید. تحقیق او، مسائل مهم دخیل در طراحی و پیاده سازی شبکه های تحویل محتوا موثر را نشان می دهد، و به بررسی روش هایی که در ادبیات برای رسیدگی به این مشکلات ارائه شده می پردازد. Vakali و همکاران [7] بررسی معماری شبکه های تحویل محتوا و ارائه دهندگان سرویس شبکه های تحویل محتوا مشهور را ارائه می دهد. این بررسی، بر درک چارچوب شبکه های تحویل محتوا و کارآیی اش متمرکز است. آنها ویژگی ها و شیوه های فعلی موجود در دامنه محتوای شبکه را شناسایی می کنند، و مسیر تکاملی برای شبکه های تحویل محتوا را نشان می دهند تا از روند فعلی شبکه های محتوا بهره برداری نمایند. دیلی و همکاران[9] بینش را به درون معماری سیستم کلی شبکه های تحویل محتوا پیشرو Akamai [9] [10] فراهم می نمایند. آنها یک نمای کلی از شیوه های انتقال محتوای موجود را ارائه می دهند و زیرساخت های شبکه Akamai و عملکردش را با جزئیات توصیف می کنند. در حالی که آنان یک شبکه های تحویل محتوا جهانی شبیه به Akamai را می سازند ، به چالش های فنی ای که با آن رویرو می شوند نیز اشاره می کنند. Saroiu و همکاران [11] به بررسی انتقال محتوا از دیدگاه چهار سیستم انتقال محتوا می پردازد: ترافیک وب HTTP ، CDN Akamai ، ناتلا [12] [13] و KaZaA [14] [15] سیستم های اشتراک فایل همتا–به–همتا.کونگ و همکاران [16] یک طبقه بندی برای شبکه های محتوا توصیف کرده و یک کلاس جدید از شبکه محتوایی را معرفی می کنند که" قرارگیری حساس محتوا و تجمع معنایی " محتوا را انجام می دهد.

همکاری میان اجزای توزیعی شبکه های تحویل محتوا می تواند در طول گره ها در هر دو محیط همگن و ناهمگون رخ دهد. شبکه های تحویل محتوا می توانند اشکال و ساختارهای مختلفی داشته باشند. آنها می توانند متمرکز شوند، زیرساخت های سلسله مراتبی تحت کنترل اداری خاص، و یا به طور کامل سیستم ها غیر متمرکز گردند. همچنین می توانند بصورت اشکال مختلف ارتباط شبکه ای وجود داشته و اشتراک گذاری را در میان نهادهای متفاوت شبکه های تحویل محتوا کنترل نمایند. ملاحظات عمومی در طراحی یک شبکه های تحویل محتوا را می توان در [17] یافت.

در زمینه شبکه های تحویل محتوا ، محتوا به هر گونه منابع داده های دیجیتالی ارجاع می گردد و از دو قسمت اصلی تشکیل می شود: رسانه های کد گذاری شده و ابرداده [18].رسانه کد گذاری شده شامل اطلاعات رسانه ای استاتیک، دینامیک و مستمر (به عنوان مثال صوتی، تصویری، اسناد، تصاویر و صفحات وب) می باشد. ابر داده ،توصیف محتوایی است که اجازه ی شناسایی، کشف، و مدیریت داده های چند رسانه ای را می دهد، و همچنین تفسیر اطلاعات چند رسانه ای را تسهیل می نماید.

شبکه های تحویل محتوا را می توان به عنوان یک پوشش جدید مجازی در، مدل پایه مرجع سیستم های Open ارتباطی (OSI) تصور نمود [19]. این لایه خدمات پوشش شبکه ای را فراهم می کند که بر پروتکل های لایه ای برنامه متکی می باشد مانند HTTP یا RTSP برای حمل و نقل [20].

سه مولفه ی کلیدی معماری شبکه های تحویل محتوا – ارائه دهنده محتوا، ارائه دهنده شبکه های تحویل محتوا و کاربران نهایی می باشند. ارائه دهنده محتوا و یا مشتری ،کسی است که به فضای URI ابزارهای وب ،این

Archive of SID

www.SID.ir

اجازه را می دهد تا توزیع و منتشر بشوند. سرور مبدا ارائه دهنده ی محتوا دارای چنین ابزارهایی می باشد. ارائه دهنده شبکه های تحویل محتوا یک سازمان اختصاصی یا شرکتی است که امکانات زیربنایی را برای ارائه دهندگان محتوا فراهم می کند تا محتوا را با شیوه ای قابل اعتماد و کم زمان بر، ارسال نماید. کاربران نهایی یا مشتریان، اشخاصی هستند که به محتوا، از وب سایت ارائه دهنده محتوا دست می یابند.

شبکه های تحویل محتوای نسل اول عمدتا بر اسناد وبی استاتیک و یا دینامیک متمرکز بودند[7] [21]. از سوی دیگر، برای نسل دوم شبکه های تحویل محتوا ، تمرکز تغییر کرد و بر روی فیلم های درخواستی(VOD) ، جریان صوتی و تصویری منتقل شد. اما هنوز در فاز تحقیقاتی می باشند وهنوز به بازار عرضه نشده اند.

در سال ۲۰۱۲ ، Nguyen و همکارانش یک طرح مسیریابی اجتماعی مبتنی بر محتوا با نام مسیریابی با استفاده از پیش بینی اطلاعات محتوا (Context Information Prediction for Routing in Oppnets (CIPRO)) مطرح کردند .در این روش از یک مدل شبکه ی عصبی متکی بر انتشار ((Back propagation Neural Network (BNN) برای پیش بینی محتوای گره ها استفاده میشود .با استفاده از این شبکه ی عصبی مبدأ میتواند زمان و مکان شروع فرایند مسیریابی برای حداقل نمودن تأخیر انتقال و سربار شبکه را تشخیص دهد[22].

در سال۲۰۱۲ ، Verma و همکارانش یک روش یکپارچه مسیریابی (Integrated routing) پیشنهاد کردند .این روش در صورتی که اطلاعات محتوا در شبکه وجود نداشته باشد و کاربران در حالت منزوی (Isolated) به سر ببرند، تنها راه مسیریابی را استفاده از طرح های بی توجه به محتوا می داند و هنگامی که کاربران اجتماعی تر (Socialized) شده و اطلاعات محتوا در شبکه انتشار یابد، از روشهای مبتنی بر محتوا استفاده میکند[23].

در سال ۲۰۱۲ ، Fan و همکارانش یک الگوریتم جدید به نام مسیریابی مبتنی بر محتوای قابل تطبیق (Context-Based Adaptive Routing (CBAR)) پیشنهاد کردند که در آن از اطلاعات محتوای شبکه و تئوری-Dempster Shafer برای محاسبه ی تابع تخصیص قابلیت اطمینان اولیه ی گره (Node's basic reliability assignment function) استفاده میشود .پس از انتشار پیام، این تابع وضعیت گره ها را از لحاظ اعتبار، عدم اعتبار و اعتبار ناشناخته تعیین میکند .سپس گره با بالاترین مقدار قابلیت اطمینان با توجه به میزان اعتبار آن، برای ارسال پیام انتخاب میشود .ولی اگر به هر دلیلی انتخاب گره انجام نشود، پیام به صورت سیل آسا منتشر می گردد تا احتمال تحویل آن افزایش یابد[24]. مقاله [۴۶] شبکه ی تحویل محتوایی را نشان می دهد که بر اساس دسته بندی سرورهای جایگزین می باشد و در آن، یک پروتکل مبتنی بر نزدیکی سرورهای جایگزین، به منظور کاهش زمان توزیع محتوا، توسعه داده شده است. در تحقیقی دیگر،[47] با کاهش محدوده جستجوی محتوا در شبکه های توزیع محتوا، زمان جستجو، بار شبکه و میانگین زمان توزیع محتوا را کاهش می دهند.

۲- جهت گیری های آینده در شبکه های تحویل محتوا

۲-۱-شبکه محتوا یکپارچه

به منظور تبدیل خدمات محتوا به سرویس زیرساخت اینترنت، فروشندگان، شبکه های سرویس محتوا (CSN) رااجرا کرده اند[25]، که بعنوان یک لایه زیرساخت شبکه ای دیگر ساخته شده بر روی شبکه های تحویل محتوا عمل نموده و نسل بعدی خدمات شبکه های تحویل محتوا را فراهم می اورد. CSN به نظر می رسد که تنوعی از شبکه های تحویل محتوا معمولی باشد. این جدایی منطقی بین محتوا و خدمات تحت ' توزیع/تحویل محتوا" و حوزه ی" خدمات محتوا" با توجه به روند در حال رشد در شبکه های محتوا، نامطلوب است. از این رو، شبکه محتوای یکپارچه ای، که از ترکیب هماهنگ و تحویل محتوا و خدمات پشتیبانی می کند، بسیار مطلوب است.

۲-۲-بسوی شبکه محتوای پژوهش(CN)

به عنوان بخشی از چرخه پژوهشی سیستم طبیعی، محققان شبکه های تحویل محتوا می خواهند تا مکانیزم وخدمات جدید را مستقر کرده و آزمایش نمایند. در این زمینه، برای دستیابی به نتیجه عملکرد زمان واقعی، درخواستهای کاربر بایستی شبیه سازی شود تا ترافیک شبکه محتوای واقعی را تولید نماید. آن، نیاز به چارچوب پژوهشی یکپارچه را خاطر نشلن می کند که به محققان اجازه می دهد تا به سرعت سیستم های شبکه های تحویل محتوا را از قطعات موجود مونتاژ نموده و با مکانیزم های سیستم های عملیاتی سطح پایین آزمایش نماید[18]. آزمون گستره جهانی که PlanetLab نامیده می شود[26] را می توان برای حمایت بخشی از تحقیقات شبکه های تحویل محتوا استفاده نمود. با این حال، گاهی اوقات نتایج تجربی حاصل شده از طریق این پلت فرم، بدلیل اجرای همزمان چندین آزمایش، از واقعیت بدست می آید. از این رو، چنین بستر آزمونی باید توانایی ارائه کنترل دسترسی را داشته باشد تا آزمایشهای همزمان را به یک سطح معقول و منطقی محدود نماید.

۲-۳ جریان رسانه ای برای شبکه های تحویل محتوا تطبیقی

بدلیل شبکه عظیم و پهنای باند مورد نیاز برای ارسال بطورهمزمان مقدار زیادی محتوا به کاربران نهایی، میزبانی سرویس جریان محتوا رسانه ای به- محض تقاضا چالش برانگیز است. برای جلوگیری از تراکم شبکه و برای بهبود عملکرد، تکنیک های همتا به همتا (P2P)را می توان برای ساخت شبکه های تحویل محتوا تطبیقی استفاده نمود. در چنین سیستمی، ذخیره سازی محتوا و حجم کار سرور جریان، شبکه و منابع ذخیره سازی به ایستگاه های کاری کاربران نهایی تخلیه بار می شوند. ایده اساسی این است که به همتایان مشترک چندگانه اجازه داده می شود تا جریان های محتوای ویدئویی یکسان را به طور همزمان به همتای مصرف کننده، بجای مدل جریان کاربر- به – تک سرور سنتی سرویس دهی نماید، در حالی که به هر همتا اجازه می دهد تا

Archive of SID

www.SID.ir

تنها بخش کوچکی از محتوا را ذخیره نماید. چنین راه حلی برای جریان رسانه مقرون به صرفه که از روش P2P استفاده می کند در طراحی زیرساخت غیر متمرکز جریان رسانه (DeMSI) [27] گزارش شده است. یکی دیگر از تحقیقات شبکه های تحویل محتوا جریان تطبیقی و باز از طریق کنترل همکاری در جریان رسانه ای را می توان در [28] یافت نمود.

۲-٤ شبکه های تحویل محتوا دینامیک سیال

شبکه های سیال برای توزیع اطلاعات به تعداد زیادی از کاربران بسیار پویا، روز به روز بر محبوبیت خود می افزایند. در مقایسه با شبکه های دارای سیم، شبکه های سیال بدلیل تحرک کاربر، توسط پتانسیل تنوع بسیار زیاد در تقاضا متمایز می گردد. تکنیک های توزیع محتوا برای شبکه های سیال باید تنوع بالقوه تقاضای مکانی و زمانی بسیار زیاد را در پیکر بندی مجدد دینامیکی سیستم بحساب آورند تا ترافیک کلی را در سراسر ستون فقرات شبکه بحداقل رساند. مدلی برای شبکه های تحویل محتوا دینامیک سیال باید طراحی شود تا دسترسی دقیق و به روز رسانی اطلاعات و برنامه های کاربردی سازمانی را اعطا نماید. چنین مدل شبکه های تحویل محتوا دینامیک سیالی برای شبکه های سازمانی و سیاستهای مدیریت محتوا مرتبط در [29] ارائه می شود.

۲-٥ محتوای پویا

محتوای پویا شامل صفحات HTML و یا XML می باشد که بر اساس مشخصات کاربر تولید می شود. نسل پویای صفحات وب را می توان با استفاده از تکنیک های میزبانی برنامه های کاربردی مقیاس پذیرمانند محاسبات لبه [31]، ذخیره سازی اطلاعات آگاه–متن [30] [32]، رونوشت اطلاعات[30] و ذخیره سازی اطلاعات کور محتوی[30] اجرا کرد. به جای تکثیر صفحات پویایی که توسط سرور وب تولید می شود، این تکنیک ها هدف دارند تا در سرورهای چند–لبه، اهداف و ابزار صفحات تولیدی را تکثیر و نسخه برداری نماید[30]. بمنظور مدیریت محتوای پویا، ارائه دهنده شبکه های تحویل محتوا ممکن است از چنین تکنیک های مقیاس پذیری استفاده نماید تا تولید نسل پویای صفحات وب را سرعت بخشد. انتخاب استراتژی مناسب ممکن است بستگی به ویژگی های متفاوت برنامه های کاربردی داشته باشد.

۲-٦ خدمات وب سایت

اخیرا چند شبکه های تحویل محتوا تجاری، میزبان خدمات وب شده اند. به عنوان مثال Akamai ،خدمات دات نت را در شبکه های خود بکار گرفته است. تصویر آینه ای نیز شبکه تحویل نرم افزار(ADN) را که میزبان هر دو برنامه های دات نت و J2EE در سرورهای جایگزین اش است را توسعه داده است. مطالعات متعدد [33] [34] نشان داده است که اجرای خدمات وب بدلیل الزامات مورد نیاز برای پردازش و قابلیت میزبانی ویژه، نسبتا ضعیف عمل کرده است. بنابراین، به فن آوری هایی در جهت بهبود عملکرد خدمات وب سایت نیاز است. برای پرداختن به این مشکل، چندین مکانیسم/ برنامه های کاربردی که در [33] [34] توضیح داده شده اند را می توان استفاده نمود تا به طور موثر خدمات وبی را در سرورهای جانشین شبکه های تحویل محتوا رونوشت برداری نمود.

۲-۷ مقیاس پذیری و کیفیت سرویس (QoS)

در درون ساختار اخیر مدل تجاری شبکه های تحویل محتوا، ارائه دهندگان محتوا به ارائه دهندگان شبکه های تحویل محتوا هزینه پرداخت نمودند تا تاثیر محتوای شان را به حداکثر رسانند. با این حال، روند جاری نشان می دهد که نوع برنامه های کاربردی که توسط شبکه های تحویل محتوا در آینده حمایت خواهد شد، مدل تجاری کنونی را دگرگون خواهد کرد[18]. در آینده، ارائه دهندگان محتوا همانند کاربران نهایی نیز برای دریافت محتوا با کیفیت بالا، هزینه پرداخت خواهند کرد. دراین زمینه، مقیاس پذیری موضوعی خواهد بود تا مطالب با کیفیت بالا را ارسال نموده، و هزینه های پایین عملیاتی را حفظ نماید.

۲-۸ توزیع محتوا از طریق همتا

اخیرا، خدمات توزیع محتوای شبکه های تحویل محتوا بعنوان روشی است که از منابع شبکه ای به اشتراک گذاشته شده استفاده می کند تا الزامات منتهای ظرفیت خودشان را مدیریت نماید، در نتیجه اجازه کاهش سرمایه گذاری در زیرساخت های خودشان را اعطا می نماید[35]. بنابراین، روند کنونی در شبکه های محتوا و قابلیت شبکه سازی محتوا موجب افزایش بهره در شبکه های محتوای بهم متصل می گردد. چندین پروژه برای یافتن راه هایی در همتا سازی شبکه های تحویل محتوا برای عملکرد کلی بهتر،در حال اقدام می باشد. در این زمینه، CDI(شبکه اینترنتی توزیع محتوا) که بصورت گروهی در IETF (نیروی ضربت مهندسی اینترنت) فعالیت می کند، بسیاری از مسائل مرتبط از جمله مدلی برای CDI [20]، سوالات معماری[36]، الزامات توزیع [37]، سناریوهای CDI [38]، و اعتبار، اختیار و الزامات حسابداری CDI [39] را مطرح کرده است. اگرچه تکنیک های بسیاری برای ارتباط اینترنتی محتوا و/ یا همتاسازی شبکه های تحویل محتوا در متون پیشنهاد شده است[20] [40] [41] [42] اما تنها کرال، همتاسازی CDN را ارائه می دهد هر چند انتزاع شاخص محتوا، از DSHT استفاده می کند. شبکه های تحویل محتوای همتا شده با هم همکاری و مساعدت نموده تا محتوای طرف یکدیگر را تحویل داده، و در نتیجه به یک جمعیت کاربری بزرگ برسد که شبکه های تحویل محتوا نتواند در غیر این صورت به این جمعیت برسد. بنابراین، دامنه شبکه سازی محتوا، افزایش همکاری را از طریق نوآوری تکنولوژی برای چنین ترتیبات همتایی تجربه خواهد کرد. چنین شبکه های تحویل محتوا ی همتایی را می توان با استفاده از یک سازمان مجازی (VO) مدل۰محور [43] تشکیل داد. VO از ارائه دهندگان شبکه های تحویل محتوا موجود تشکیل خواهد شد که سهامداران خود مختار و خودپسندی هستند. این نهادها باهم همزیستی کرده، همکاری نموده و گاهی اوقات با یکدیگر در یک بازار مجازی به رقابت می پردازند. یک یا چند نهاد در چنین بازار مجازی گاهی اوقات ممکن است با تبادل منابع، منفعت بالقوه همکاری با سایر سازمان ها را تحقق بخشد. وقتی که چنین پتانسیلی شناخته می شود، سازمان های مربوطه، فرایند تشکیل VO جدید را انجام می دهند تا از آن بهره برداری نمایند. از این رو، شرکت کنندگان VO ، فعالیت شان را هماهنگ کرده و همکاری می کنند تا

Archive of SID

www.SID.ir

بطور موثر VO را کسب کرده و به هدف مشترکی دست یابد به گونه ای که سود فردی را به حداکثر رساند.

۲-۹ توازن بارگیری و رونوشت محتوا در حوزه همکاری

انتخاب استراتژی که بارگیری را در سراسر سرورهای جانشین شبکه های تحویل محتوای همتا بطور موثر موازنه خواهد کرد، برای تولید QoS مورد نیاز کاربران نهایی بسیار مهم و حیاتی خواهد بود.

این یک فرآیند پیچیده ای است که در آن یک روش یکپارچه، ترکیب طراحی مناسب شبکه ها، بهبود استفاده از شبکه های موجود، آنالیز دقیق تراکم ترافیک و تصویب بارگیری مناسب و استراتژی های توزیع منابع، مورد نیاز است. علاوه بر این، موضوع تکثیر محتوا و ذخیره سازی برای موفقیت های ترتیب همتای شبکه های تحویل محتوا بسیار حیاتی می باشد. به منظور تسهیل عملکرد خوب برای کاربران سراسر جهان، محتوا باید در سراسر سرورهای جانشین شبکه های تحویل محتوای همتا شده، تکثیر شود. چنین مکانیسم رونوشتی، محتوای به محض تقاضا را با توجه به محل درخواست ها ذخیره خواهد نمود و بر مناطقی که در آن محتوای خاص مورد نیازترین است متمرکز می شود. مفهوم ذخیره سازی محتوا 'گرم' جدید نیست، اما در زمینه تحویل محتوای همکاری، ملاحظات رقابتی قابل توجهی وجود خواهد داشت. مدل سازی چنین مکانیزم رونوشتی در حوزه همکاری ممکن است منتهی به استقرار مکانیزم های مبتنی بر بازار گردد.

۲-۱۰ استقرار مکانیزم های بازار

شبکه های تحویل محتوای همتا، در طبیعت دینامیک و پویا هستند، که در آن در دسترسی منابع و درخواست برای محتوای خاص ممکن است در طول زمان متفاوت باشد. دخالت ارائه دهندگان شبکه های تحویل محتوا تجاری در چنین محیط دینامیکی، به استقرار مکانیزم های مبتنی بر بازار منتهی خواهد شد، که در آن الگوهای تقاضا و تامین تقاضا، قیمت و در دسترس بودن منابع را اتخاذ می نمایند.مدل اقتصادی می تواند از پویایی بازار بهره برداری نموده و از طریق تحلیل رفتار مبرم بازار، سیستم را قابل مدیریت پذیرتر نماید. این همچنین مزایایی را برای شبکه های تحویل محتوای درگیر فراهم می کند تا منابع خود را ارائه داده و بسیار خدمات جدید و جالب را از سر گیرد. استقرار مکانیسم های بازار را می توان بر اساس معماری سرویس گرا (SOA) انجام داد. علاوه بر این، تکرار، به اشتراک گذاری منابع و سیاست های تعادل بارگیری نیاز به توابع کاربردپذیر سود محور دارد که ملزومات QoS کاربران نهایی را برآورده می سازد. استفاده از چنین مدل اقتصادی برای رونوشت محتوا در میان شبکه های تحویل محتوای جفت شده را می توان در [44] یافت نمود.

۲-۱۱ معماری سرویس گرا (SOA)

روندهای آینده در حوزه شبکه سازی محتوا انتظار می رود که به خدمات اجازه دهد که با اتکا به پروتکل های استاندارد و مکانیزم های نیایش، از سرویس های دیگر ساخته شود. بنابراین، شبکه های محتوا از SOA بهره برداری می کنند. شفافیت سطح بالای SOA مورد نیاز است و می تواند بر تمامی اجزای اصلی تکنولوژی ها تاثیر داشته باشد. مدیریت محتوا در چنین شبکه های تحویل محتوا مبتنی بر SOA انتظار می رود که توسط الویت های کاربر، بسیار تحریک شود. از این رو، یک مدل جامع برای مدیریت محتوای توزیع و خدمات شبکه های تحویل محتوا در آینده، برای منفعت اولویتهای کاربر نهایی بسیار حیاتی خواهد بود. برای پرداختن به این موضوع، مطالب را می توان شخصی سازی نمود تا اولویتهای یک کاربر خاص (یا گروهی از کاربران) را برآورده سازد. مانند شخصی سازی وب سایت [45]، تنظیمات کاربر را می توان به طور خودکار از درخواست و کاربرد اطلاعات توسط استفاده از تکنیک های داده کاوی آموخت. داده کاوی در شبکه های محتوا می تواند بهبود عملکرد قابل توجهی را از طریق مدیریت مناسب ترافیک، قیمت گذاری و حسابداری/ حسابرسی در شبکه های تحویل محتوای SOA-محور بهره برداری نماید.

۲-۱۲ فناوری NanoCDN

فناوری nanoCDN یک فناوری عرضه محتوای ویدئویی است که باعث ارتقاء عملکرد تجهیزات انتهایی سمت مشتری (CPE) همانند جعبه‌های مبدل (STB) یا درگاه‌های باندوسیع خانگی و در نتیجه، افزایش قابلیت‌های عرضه ویدیو در شبکه‌های تحویل محتوا (CDN) می‌شود.این فناوری باعث می‌شود تا از تجهیزات شبکه خانگی نیز به عنوان اجزای شبکه تحویل محتوا استفاده شود و در نتیجه، فرایند انتقال و تحویل محتوای ویدیویی به طرز قابل توجهی بهبود خواهد یافت. یکی از مهمترین کاربردهای این فناوری این است که می‌توان عرضه برنامه‌های تلویزیونی زنده مبتنی بر OTT را در زمان‌های اوج مصرف بهینه‌تر نمود؛ در واقع، تعداد بینندگان هر چه قدر که باشد، به همان اندازه پهنای باند در شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد. نحوه انتقال و تحویل محتوا با استفاده از فناوری nanoCDN و در شرایط عرضه برنامه‌های زنده OTT ، بدین ترتیب است که محتوا از طریق یک سرور مخصوص به شبکه nanoCDN وارد می‌شود که برخی تغییرات بر روی آن برای ارسال در شبکه اپراتور انجام می‌شود. در شبکه خانگی، با وارد کردن یک کد خاص، این تغییرات خنثی شده و امکان پخش یکپارچه ویدیو در تجهیزات کاربر نهایی فراهم می‌شود.

۳- بحث و نتیجه گیری

در این مقاله، جهت گیری های آینده در شبکه های تحویل محتوا را آنالیز و طبقه بندی نمودیم.تا روند آینده در شبکه سازی محتوا را دسته بندی نموده تا به بیان بنیانی برای رویکردهای آینده در شبکه های تحویل محتوای پرداخته شود. طبقه بندی و بررسی ارائه شده شرح و توضیح سطح بالایی از روندهای آینده در شبکه های تحویل محتوا را ارائه می دهد. در این مقاله مسیرهای آینده که انتظار می رود در این دامنه بسمت نوآوری هدایت شود را شناسایی و بیان نمودیم . و یک طبقه بندی جامع برای جهت گیری های آینده در شبکه های تحویل محتوای بر اساس چهار موضوع، ترکیب شبکه های تحویل محتوا ، مدیریت و توزیع محتوا، درخواست مسیریابی، و اندازه گیری عملکرد بیان گردید. از تجزیه و تحلیل دقیق تکنولوژی ها و روند ها، فرصت های جدیدی

Archive of SID
www.SID.ir

یافت میشود که انتظار می رود با شناسایی آنها نوآوری را در موضوع شبکه های تحویل محتوا محقق سازد.

مراجع

[1] J. Jung, B. Krishnamurthy, and M. Rabinovich, "Flash Crowds and Denial of Service Attacks: Characterization and Implications for CDNs and Web Sites," In Proceedings of the International World Wide Web Conference, pp. 252-262, May 2002.
[2] AccuStream iMedia Research, "CDN Market Share: A Complete Business Analysis 2004 and 2005," Market Research Report, 2005. www.researchandmarkets.com
[3] S. Adler, "The SlashDot Effect: An Analysis of Three Internet Publications," Linux Gazette Issue, Vol. 38, 1999.
[4] Akamai Technologies Inc., "Akamai-The Business Internet - A Predictable Platform for Profitable E-Business," 2004.
[5] M. Hofmann, and L. R. Beaumont, Content Networking: Architecture, Protocols, and Practice, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, USA, pp. 129-134, 2005.
[6] G. Pallis, and A. Vakali, "Insight and Perspectives for Content Delivery Networks," Communications of the ACM,Vol. 49, No. 1, ACM Press, NY, USA, pp. 101-106, January 2006..
[7] A. Vakali, and G. Pallis, "Content Delivery Networks: Status and Trends," IEEE Internet Computing, IEEE Computer Society, pp. 68-74, November-December 2003.
[8] G. Peng, "CDN: Content Distribution Network," Technical Report TR-125, Experimental Computer Systems Lab,Department of Computer Science, State University of New York, Stony Brook, NY, 2003. http://citeseer.ist.psu.edu/peng03cdn.html
[9] J. Dilley, B. Maggs, J. Parikh, H. Prokop, R. Sitaraman, and B. Weihl, "Globally Distributed Content Delivery,"IEEE Internet Computing, pp. 50-58, September/October 2002.
[10] Akamai Technologies, Inc., www.akamai.com, 2007
[11] S. Saroiu, K. P. Gummadi, R. J. Dunn, S. D. Gribble, and H. M. Levy, "An Analysis of Internet Content Delivery Systems," ACM SIGOPS Operating Systems Review, Vol. 36, pp. 315-328, 2002.
[12] K. Aberer, and M. Hauswirth, "An Overview on Peer-to-Peer Information Systems," Swiss Federal Institute of Technology(EPFL),Switzerland. lsirpeople.epfl.ch/hauswirth/papers/WDAS2002.pdf
[13] Clip2 Distributed Search Solutions, "The Gnutella Protocol Specification v0.4," www.contentnetworking. com/papers/gnutella-protocol-04.pdf
[14] D. S. Milojicic, V. Kalogeraki, R. Lukose, K. Nagaraja, J. Pruyne, B. Richard, S. Rollins, and Z. Xu, "Peer-to-Peer Computing," Technical Report, HP Laboratories, Palo Alto, CA, HPL-2002-57, March 8, 2002. www.hpl.hp.com/techreports/2002/HPL-2002-57.pdf
[15] J. Lee, "An End-User Perspective on File-Sharing Systems," Communications of the ACM, Vo. 46, No. 2, ACM Press, NY, USA, pp. 49-53, February 2003.
[16] H. T. Kung, and C. H. Wu, "Content Networks: Taxonomy and New Approaches," The Internet as a Large-Scale Complex System, (Kihong Park and Walter Willinger eds.), Oxford University Press, 2002.
[17] D. C. Verma, Content Distribution Networks: An Engineering Approach, John Wiley & Sons, Inc.,, New York, 2002.
[18] T. Plagemann, V. Goebel, A. Mauthe, L. Mathy, T. Turletti, and G. Urvoy-Keller, "From Content Distribution to Content Networks – Issues and Challenges," Computer Communications, Vol. 29, No. 5, pp. 551-562, 2006.
[19] International Standards Organization (ISO), "Open Systems Interconnection--Basic Reference Model," ISO 7498,1989.
[20] M. Day, B. Cain, G. Tomlinson, and P. Rzewski, "A Model for Content Internetworking (CDI)," Internet Engineering Task Force RFC 3466, February 2003. www.ietf.org/rfc/rfc3466.txt
[21] I. Lazar, and W. Terrill, "Exploring Content Delivery Networking," IT Professional, Vol. 3, No. 4, pp. 47-49, 2001.
[22] Nguyen. H.A and Giordano. S, Context information prediction for social-based routing in opportunistic networks, Ad Hoc Networks, Vol. 10, No. 8, 1557-1569, Elsevier, 2012.
[23] Verma. A and Srivastava. A, Integrated routing protocol for opportunistic networks, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol. 2, No. 3, 2012.
[24] Fan. X, Wang. C and Zhang. J, Context-based adaptive routing in opportunistic network, Chinese Journal of Electronics, Vol. 22, No. 4, 2012.
[25] W. Y. Ma, B. Shen, and J. T. Brassil, "Content Services Network: Architecture and Protocols," In Proceedings of 6th International Workshop on Web Caching and Content Distribution (IWCW6), 2001.
[26] PlanetLab Consortium, "An Open Platform for Developing, Deploying, and Accessing Planetary-Scale Services,"http://www.planet-lab.org/
[27] A. Yim, and R. Buyya, "Decentralized Media Streaming Infrastructure (DeMSI): An Adaptive and High-Performance Peer-to-Peer Content Delivery Network," Journal of Systems Architecture, Vol. 52, Issue 12, ISSN 1383-7621,Elsevier Science, The Netherlands, pp. 737-772, December 2006.
[28] M. Esteve, G. Fortino, C. Mastroianni, C. E. Palau, and W. Russo, "Collaborative Control of Media Streaming based on a Content Distribution Network," Technical Report N. RT-ICAR-CS-06-03, Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni, Consiglio Nazionale delle Ricerche (ICAR-CNR), Rende (CS), Italy, April 2006.
[29] W. M. Aioffi, G. R. Mateus, J. M. de Almeida, and A. A. F. Loureiro, "Dynamic Content Distribution for Mobile Enterprise Networks," IEEE Journal on Selected

Archive of SID

www.SID.ir

Cluster Computing and the Grid (CCGrid 2007), Rio de Janeiro, Brazil, May 14-17, 2007.
[45] B. Mobasher, R. Cooley, and J. Srivastava, "Automatic Personalization Based on Web Usage Mining,"Communications of the ACM, Vol. 43, No. 8, pp. 142-151, August 2000.
[46] Lin Sung-Han, Junn-Yen Hu, Cheng-Fu Chou, Ing-Chau Chang, Chien-Chun Hung. A novel social cluster-based P2P framework for integrating VANETs with the internet[C]. in IEEE Wireless Communications and Networking Conference, WCNC Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2009.
[47] Yongsheng Huang, Huamei Du, Genglu Zhang ," Clustering Model of P2P CDN Based on The Prediction of User Requirements", JOURNAL OF NETWORKS, VOL. 7, NO. 3, MARCH 2012.
Areas in Communications, Vol. 23, Issue 10, pp. 2022-2031,October 2005.
[30] S. Sivasubramanian, G. Pierre, M. Van Steen, and G. Alonso, "Analysis of Caching and Replication Strategies for Web Applications," IEEE Internet Computing, Vol. 11, No. 1, pp. 60-66, 2007.
[31] M. Rabinovich, Z. Xiao, F. Douglis, and C. Kalmanek, "Moving Edge Side Includes to the Real Edge - the Clients,"In Proceedings of USENIX Symposium on Internet Technologies and Systems, Sealttle, Washington, USA, March 2003.
[32] T. Buchholz, I. Hochstatter, and C. Linnhoff-Popien, "A Profit Maximizing Distribution Strategy for Context-Aware Services," In Proceedings of 2nd International Workshop on Mobile Commerce and Services (WMCS'05), pp. 144-153, 2005.
[33] X. Geng, R. D. Gopal, R. Ramesh, A. B. Whinston, "Scaling Web Services with Capacity Provision Networks,"IEEE Computer, Vol. 36, No. 11, pp. 64-72, 2003.
[34] T. Takase, M. Tatsubori, "Efficient Web Services Response Caching by Selecting Optimal Data Representation," In Proceedings of 24th International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS 2004), pp. 188-197, 2004.
[35] P. Gayek, R. Nesbitt, H. Pearthree, A. Shaikh, and B. Snitzer, "A Web Content Serving Utility," IBM Systems Journal, Vol. 43, No. 1, pp. 43-63, 2004.
[36] M. Green, B. Cain, G. Tomlinson, S. Thomas, and P. Rzewski, "Content Internetworking Architectural Overview,"Internet draft <draft-ietf-cdi-architecture-00.txt>, February 2002.
[37] L. Amini, S. Thomas, and O. Spatscheck, "Distribution Requirements for Content Internetworking," <draft-ietf-cdidistribution-reqs-01>, December 2002.
[38] M. Day, D. Gelletti, and P. Rzewski, "Content Internetworking (CDI) Scenarios," Internet Engineering Task Force RFC 3570, July 2003. www.ietf.org/rfc/rfc3570.txt.
[39] D. Gelletti, R. Nair, J. Scharber, and J. Guha, "Content Internetworking (CDI) AAA requirements," <draft-ietf-cdiaaa-reqs-01>, June 2002.
[40] E. Turrini, "An Architecture for Content Distribution Internetworking," Technical Report UBLCS-2004-2,University of Bologna, Italy, March 2004.
[41] I. Chaudhri, "CiRouter," FastTide Whitepaper, July 2001.
[42] A. Biliris, C. Cranor, F. Douglis, M. Rabinovich, S. Sibal, O. Spatscheck, and W. Sturm, "CDN brokering," Computer Communications, Vol. 25, Issue 4, pp. 393-402, March 2002.
[43] R. Buyya, A. M. K. Pathan, J. Broberg, and Z. Tari, "A Case for Peering of Content Delivery Networks," IEEE Distributed Systems Online, Vol. 7, No. 10, IEEE CS Press, Los Alamitos, CA, USA, October 2006.
[44] A. M. K. Pathan, and R. Buyya, "Economy-based Content Replication for Peering Content Delivery Networks,"IEEE TCSC Doctoral Symposium, In Proceedings of IEEE 7th International Conference on

Archive of SID

www.SID.ir