

بسم الله الرحمن الرحيم



دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

شبکه‌های پیشرفته

Data Center TCP (DCTCP)

سید مهدی رضوی

استاد : آقای دکتر یزدانی

دی ماه ۱۴۰۲

فهرست مطالب

۳ خلاصه مقاله	۱۰۰
۴ معرفی برخی رویکردها	۲۰۰

۱.۰ خلاصه مقاله

مراکز داده ابری میزبان برنامه های کاربردی متنوعی هستند، اختلاط بارهای کاری که نیاز به تأخیر قابل پیش بینی کوچکی دارند با موارد دیگر که به توان عملیاتی پایدار زیادی نیاز دارند. در این محیط، پروتکل پیشرفته TCP امروزی کوتاه است. ما اندازه‌گیری‌های یک خوشه تولید سرور ۶۰۰۰ را ارائه می‌کنیم و آسیب‌هایی را آشکار می‌کنیم که منجر به تأخیر بالای برنامه‌ها می‌شود. ریشه در خواسته های TCP در فضای بافر محدود موجود در سوئیچ های مرکز داده دارد. برای مثال، جریان‌های «پس‌زمینه» تشنه‌ی پهنای باند، صف‌هایی را در سوئیچ‌ها ایجاد می‌کنند. و بنابراین بر عملکرد ترافیک «پیش‌زمینه» حساس به تأخیر تأثیر می‌گذارد. برای رفع این مشکلات، ما DCTCP را پیشنهاد می‌کنیم، یک پروتکل TCP مانند برای شبکه های مرکز داده. DCTCP از اعلان تراکم صریح (ECN) در شبکه استفاده می‌کند تا بازخورد چند بیتی را به میزبان نهایی ارائه دهد. ما DCTCP را در سرعت های ۱ و ۱۰ گیگابیت بر ثانیه ارزیابی می‌کنیم با استفاده از سوئیچ‌های بافر کم عمق و کالا. ما متوجه شدیم که DCTCP توان عملیاتی مشابه یا بهتری نسبت به TCP ارائه می‌کند، در حالی که از فضای بافر ۹۰ درصد کمتری استفاده می‌کند. برخلاف TCP، DCTCP تحمل انفجار بالا و تأخیر کم را برای جریان های کوتاه فراهم می‌کند. در مدیریت بارهای کاری حاصل از اندازه‌گیری‌های عملیاتی، دریافتیم که DCTCP برنامه‌ها را قادر می‌سازد تا ۱۰ برابر ترافیک پس‌زمینه فعلی را مدیریت کنند. بدون تأثیر بر ترافیک پیش‌زمینه علاوه بر این، افزایش ۱۰ برابری در ترافیک پیش‌زمینه هیچ وقفه‌ای ایجاد نمی‌کند، بنابراین تا حد زیادی مشکلات incast را از بین می‌برد.

۲۰۰ معرفی برخی رویکردها

درک اختلالات عملکردها را در این قسمت بررسی خواهیم کرد :

۱. مانند اکثر سوئیچ‌های کالا، سوئیچ‌ها در خوشه‌ها سوئیچ‌های حافظه مشترکی هستند که هدف آنها بهره‌برداری از سود چندگانه آماری از طریق استفاده از بافرهای بسته منطقی رایج در دسترس همه پورت‌های سوئیچ است.

بسته‌هایی که به یک رابط می‌رسند در یک ذخیره می‌شوند حافظه چند پورت با سرعت بالا به اشتراک گذاشته شده توسط همه رابط‌ها. حافظه از استخر مشترک به صورت پویا توسط یک MMU به یک بسته تخصیص داده می‌شود. MMU سعی می‌کند به هر رابط به همان اندازه حافظه بدهد همانطور که لازم است ضمن جلوگیری از ناعادلانه با تنظیم پویا حداکثر مقدار حافظه ای که هر رابط می‌تواند بگیرد.

۲. اگر بسیاری از جریان‌ها در یک رابط یک سوئیچ در مدت زمان کوتاهی همگرا شوند، بسته‌ها ممکن است حافظه سوئیچ یا حداکثر بافر مجاز برای آن رابط را تمام کنند، منجر به از دست دادن بسته‌ها می‌شود. این می‌تواند حتی اگر اندازه جریان کوچک باشد رخ دهد. این الگوی ترافیک به طور طبیعی از استفاده از الگوی طراحی پارتیشن/تجمیع ناشی می‌شود. به عنوان درخواست برای داده، response های کارگران را همگام می‌کند و incast را در صف پورت سوئیچ متصل به جمع کننده ایجاد می‌کند.

۳. جریان‌های طولانی مدت و حریصانه TCP باعث می‌شود که طول صف گلوگاه افزایش یابد تا زمانی که بسته‌ها حذف شوند. منجر به الگوی آشنای دندان اره می‌شود. هنگامی که جریان‌های طولانی و کوتاه از یک صف عبور می‌کنند، دو اختلال رخ می‌دهد اول، از دست دادن بسته در جریان‌های کوتاه می‌تواند باعث مشکلات incast شود همانطور که در بالا توضیح داده شد.

دوم، اختلال در ایجاد صف وجود دارد: حتی زمانی که هیچ بسته‌ای گم نمی‌شود، جریان‌های کوتاه مدت زمان تأخیر بیشتری را تجربه می‌کنند زیرا در صف پشت بسته‌های بزرگ قرار می‌گیرند. جریان می‌یابد.

از آنجایی که هر کارگر در خوشه هر دو ترافیک پرس و جو را مدیریت می‌کند و ترافیک پس‌زمینه (جریان‌های بزرگی که برای به‌روزرسانی ساختارهای داده روی کارگران مورد نیاز است)، این الگوی ترافیک بسیار مکرر اتفاق می‌افتد.

sawtooth pattern