

با کدک H265¹ برای پخش ویدیوی مقیاس پذیر آماده شوید



در 14 سال گذشته، استاندارد فشرده سازی ویدیوی H.264 برای ارائه کدگذاری سریع، فراگیر و ارزان ویدیو در شبکه های تحویل محتوا (CDN) در سراسر جهان استفاده شده است.

اما H.264 در فشرده سازی ویدئو با استانداردهای مدرن ناکارآمد است. در ارائه تصاویر با کیفیت بالا مشکل دارد و همچنین از وضوح بیش از K4 پشتیبانی نمی کند. همه این محدودیت ها در عصر پخش ویدئو با کیفیت فوق العاده (UHD) مشکل ساز هستند.

در پاسخ، اپراتورهای CDN در حال انتقال به H.265 یا کدک ویدیویی با کارایی بالا (HEVC) هستند. HEVC در مقایسه با نسخه قبلی خود 50 درصد بهبود فشرده سازی فایل را ارائه می دهد و در عین حال کیفیت تصویر یکسانی را ارائه می دهد. و از وضوح 8K پشتیبانی می کند.

اما هزینه دارد. عملکرد و کارایی HEVC با نیاز به سخت افزار CDN پیشرفته تر همراه است. این دستگاه ها باید برای پخش ویدئو با حجم بالا بهینه شوند، اما نمی توانند کارهای دیگری مانند ارسال بسته را به خطر بیندازند. علاوه بر این، نیاز به افزودن این قابلیت ها بدون بازسازی کل زیرساخت CDN وجود دارد.

خوشبختانه، کارت های رابط شبکه (NIC) مبتنی بر پردازنده های Intel® Xeon® می توانند HEVC را با استفاده از شتاب دهنده های سخت افزاری و ویژگی هایی مانند Intel® Iris Pro Graphics GT4e کنترل کنند. در نتیجه، اپراتورهای CDN اکنون پهنای باندی برای مقیاس بندی در عصر پخش ویدئو دارند.

¹ HEVC یا H.265 در دوربین هایک ویزن، در واقع یک کدک (Codec) است که با رمزگذاری فایل های ویدئویی، می تواند بدون از دست رفتن کیفیت تصویر، حجم ذخیره سازی اطلاعات را به حداقل رساند.

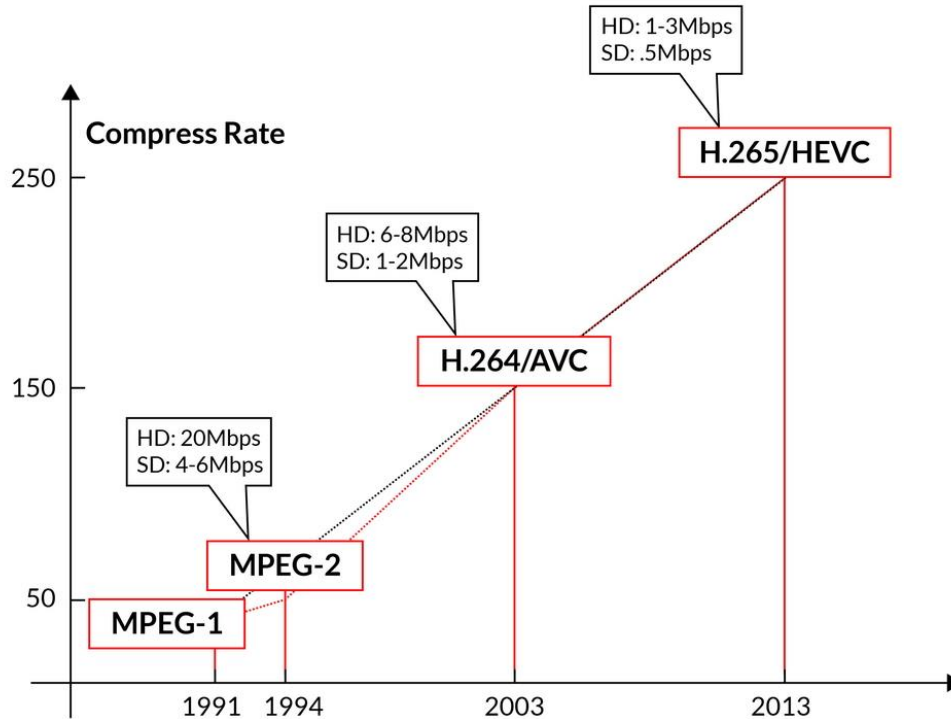
چرا HEVC؟

بر اساس گزارش اخیر اریکسون موبیلیتی، ویدئو تا سال 2023 سه چهارم کل ترافیک داده تلفن همراه را شامل می شود. این امر به دلیل رشد خدمات بیش از حد (OTT) است، زیرا مصرف کنندگان اکنون محتوای ویدئویی UHD را از طریق اینترنت در اینترنت پخش می کنند. دستگاه هایی مانند گوشی های هوشمند، لپ تاپ ها و پخش کننده های رسانه متصل. در نتیجه، فشار قابل توجهی بر CDN هایی که رسانه های غنی را بین کاربران نهایی توزیع می کنند، وارد می شود.

یکی از دلایل اصلی مشکل استاندارد H.264 با این بارهای کاری، تکنیکی است که از آن استفاده می کند به نام مسدود کردن ماکرو. ماکرو مسدود کردن به ماتریس های 4×4 یا 16×16 پیکسل اجازه می دهد تا به سرعت پردازش شوند، اما همچنین مصنوعات تصویر بلوکی را به دست می آورند. این امر به ویژه در نرخ بیت پایین صادق است.

از سوی دیگر، HEVC روش مسدودسازی ماکرو مورد استفاده در H.264 را با واحدهای درختی کدگذاری (CTU) جایگزین می کند. CTU ها بلوک های تصویر یا داده های ویدئویی 16×16 ، 32×32 یا 64×64 پیکسل را پردازش می کنند و همیشه بزرگترین واحد کدگذاری (LCU) موجود را می گیرند. این کار فرآیند کدگذاری را کارآمدتر می کند و به CTU اجازه می دهد تا تصاویر را به اندازه های متغیر برای کیفیت تصویر بهتر با نرخ بیت پایین تر تقسیم کند.

همانطور که گفته شد، استفاده از CTU به بهبود 50 درصدی فشرده سازی HEVC کمک می کند (شکل 1). اما مزیت واقعی CDN ها این است که اندازه فایل های کوچکتر منجر به پهنای باند و نیازهای ذخیره سازی به طور قابل توجهی کمتر می شود. بنابراین شبکه می تواند در هر زمان از جریان های ویدئویی UHD بیشتری پشتیبانی کند.



شکل 1. H.265/HEVC ویدئو را با کارایی بیشتری نسبت به نسخه های قبلی خود فشرده می کند. (منبع: اینتل)

تسریع سخت‌افزار فرآیندهای رمزگذاری، رمزگشایی و تبدیل HEVC را بهینه می‌کند

در حالی که HEVC فشرده‌سازی ویدیویی بهتر و کارآمدتری را ارائه می‌دهد، به تجهیزات CDN نیز نیاز دارد که قادر به مدیریت بارهای کاری مختلف کدگذاری، رمزگشایی و ترانکودینگ باشد. این یک چالش رایج برای مهندسان شبکه است، زیرا سخت‌افزار CDN باید بتواند این عملیات کدک پیشرفته را پردازش کند و در عین حال وظایفی مانند پردازش بسته را نیز انجام دهد.

پردازنده Intel® Xeon® E3-1515 v5 مسیری رو به جلو برای مهندسان شبکه ارائه می‌دهد که به دنبال مقیاس‌گذاری عملکرد دستگاه‌های CDN هستند. پردازنده‌های Xeon® E3-1515 v5 مجموعه‌ای از ویژگی‌های اختصاص داده شده به بارهای کاری HEVC را شامل می‌شوند، از جمله:

- پشتیبانی از حداکثر هشت استریم HEVC 1080p همزمان با سرعت 30 فریم در ثانیه (fps)، دو جریان HEVC 4K با سرعت 30 فریم در ثانیه، یا حداکثر 18 جریان H.264
- یک شتاب دهنده با عملکرد ثابت کامل برای عملیات رمزگذاری و رمزگشایی 8 بیتی
- یک شتاب دهنده 10 بیتی برای رمزگشایی عملیات هیبریدی و جزئی HEVC

علاوه بر این، یک موتور گرافیکی یکپارچه Iris® Pro در پردازنده‌های E3-1515 v5 شامل 72 واحد اجرایی و 128 مگابایت کش eDRAM است. این به معنای بهبود عملکرد گرافیکی 26 درصدی نسبت به پردازنده‌های نسل قبلی Intel Xeon است و همچنین امکان رمزگذاری بلادرنگ جریان‌های ویدیویی HEVC را فراهم می‌کند.

برای کارهای رمزگشایی، واحد پردازش گرافیکی (GPU) P580 دارای فناوری Intel® Clear Video HD و Intel® Clear Video است که می‌تواند برای بارگذاری الگوریتم‌های فشرده‌سازی بر روی یک هسته IP سخت‌افزاری اختصاصی استفاده شود.

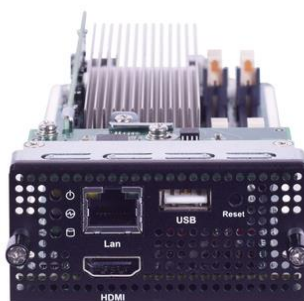
Transcoding یکی دیگر از عملکردهای کلیدی دستگاه‌های CDN است، زیرا پلتفرم‌ها با فرمت‌های ویدیویی از HEVC و H.264 تا JPEG و VP9 مواجه می‌شوند. عملیات رمزگذاری ویدیویی با سرعت بالا در E3-1515 v5 توسط شتاب‌دهنده‌های رسانه ویدیویی Intel Quick Sync Video® یکپارچه در پردازنده انجام می‌شود. Quick Sync Video نه تنها فشرده‌سازی این فایل‌ها را انجام می‌دهد، بلکه پخش ویدئو را نیز تسهیل می‌کند.

با بارگذاری فرآیندهای مختلف مرتبط با HEVC در بلوک‌های سخت‌افزاری تخصصی، پردازنده‌هایی مانند پردازنده Intel Xeon E3-1515 v5 می‌توانند کارایی ارائه شده توسط خود کدک را به حداکثر برسانند.

علاوه بر این، اجرای این وظایف در بلوک‌های سخت‌افزاری اختصاصی مانند Intel Clear Video و Intel Quick Sync Video پردازش بسیار کارآمدتری نسبت به یک CPU سنتی ارائه می‌دهد.

طرح‌های کشویی برای HEVC

با توجه به پهنای باند، ذخیره‌سازی و بهبود کیفیت HEVC، امروزه بسیاری از اپراتورهای CDN به دنبال استفاده از کدک هستند. خوشبختانه، کارت‌های رابط شبکه (NIC) مبتنی بر پردازنده Intel Xeon E3-1515 v5 از شرکت‌های OEM مانند شرکت لنر در دسترس هستند که اخیراً ماژول انتقال ویدئو 4K NCS2-VT02A را منتشر کرده است (شکل 2).



NCS2-VT02A از فشرده سازی HEVC پشتیبانی می کند و دارای 16 گیگابایت حافظه داخلی DDR4 برای به حداقل رساندن تأخیرهای مرتبط با عملیات کدگذاری/رمزگشایی/ترانکد با حجم بالا است. از آنجایی که این عملکردها را می توان بر روی واحد گرافیکی یکپارچه Iris Pro پردازنده Xeon E3-1515 v5 و سایر بلوک های سخت افزاری مرتبط انجام داد، پردازنده اصلی می تواند کارهایی مانند ارسال بسته را بدون بارگذاری توسط کدک انجام دهد.

NCS2-VT02A با طیف گسترده ای از پورت های ورودی/خروجی، از جمله 10 گیگابایت کوآکس، فیبر و RJ-45 مجهز شده است، بنابراین می توان آن را به راحتی به وسایل شبکه رک مانند اضافه کرد. به عنوان مثال، NCS2-VT02A هنگامی که در سیستم 1U، NCA-5510 شرکت لنر مستقر می شود، می تواند کانال های ویدیویی را از حداکثر 80 دوربین IP به طور همزمان فشرده کند (شکل 3).



شکل 3. سیستم های Rackmount 1U NCA-5510 از ماژول های انتقال ویدئو K4 مانند NCS2-VT02A پشتیبانی می کنند.
(منبع: Lanner Electronics)