



هستند توسط سرورهای ابری صورت می‌گیرد و مواردی که نیاز چندانی به این قدرت پردازشی ندارد، روی خود دستگاه انجام می‌شود. از آنجا که این روند باعث کاهش تقاضای ارسالی به سرورهای ابری می‌شود، بخشی از پهنای باند آزاد شده و در نتیجه، تبادل داده بین دستگاه و سرورهای ابری به شکل بهتری رخ می‌دهد. همین امر می‌تواند به کاهش تاخیر کمک کند.

امنیت بیشتر

از آنجا که فقط بخشی از داده‌ها در پردازش لبه‌ای از سوی دستگاه به سرورهای ابری فرستاده می‌شود، احتمال سرقت اطلاعات در این مسیر هم کاهش می‌یابد. سرورهای ابری معمولا امنیت بالایی دارند. به همین دلیل، هکرها بیشتر در مسیر تبادل داده بین دستگاه‌ها و سرورهای ابری به دنبال قربانی می‌گردند؛ یعنی درست مانند فیلم‌های وسترن که دزدها به جای حمله به بانک به درشکه‌های حمل پول در مسیر جابه‌جایی پول حمله می‌کردند! پردازش لبه‌ای این امکان را فراهم می‌کند که اطلاعات حساس روی دستگاه کاربر باقی بماند و در نتیجه خطر دسترسی هکرها به آنها بسیار کاهش می‌یابد.

معایب رایانش لبه‌ای

رایانش لبه‌ای مثل هر فناوری دیگری، بی‌عیب نیست. اصلی‌ترین عیب این فناوری را باید محدودیت توان پردازشی دستگاه‌ها دانست. برخلاف سرورهای ابری که قادرند حجم زیادی از درخواست‌ها را پردازش کنند، دستگاه‌های معمولی به دلیل محدودیت‌های سخت‌افزاری فاقد این قابلیت هستند. البته با افزایش تدریجی توان پردازشی دستگاه‌های کاربران، قدرت آنها در انجام محاسبات هم بیشتر می‌شود. با این حال، این دستگاه‌ها همچنان از توان کمتری نسبت به سرورهای ابری برخوردار خواهند بود.

آینده رایانش لبه‌ای

رایانش لبه‌ای می‌تواند زمان لازم برای پردازش اطلاعات را کاهش دهد. همچنین از آنجا که بخشی از پردازش داده‌ها روی دستگاه انجام می‌شود و این داده‌ها به سرور فرستاده نمی‌شود، امنیت بیشتری را برای داده‌های کاربر (به‌ویژه داده‌های حساس) فراهم می‌کند. با توجه به این مزیت‌ها می‌توان انتظار داشت که در آینده شاهد توجه بیشتر به این الگوی رایانش و استفاده گسترده‌تر از آن در دستگاه‌های مختلف باشیم.

رایانش غیرمتمرکز به

احتمال زیاد اصلی‌ترین

شکل پردازش اطلاعات

در آینده خواهد بود



رایانش ابری در عصر پردازنده‌های قدرتمند و اینترنت پرسرعت

لبه فناوری ابری



صالح سپهری‌فر

مشاور کسب و کارهای نوآور

رایانش یا همان محاسبات دیجیتال ممکن است روی هر دستگاهی انجام شود. برای نمونه، یک ماشین حساب در واقع محاسبات مورد نیاز را روی سخت‌افزار دستگاه انجام می‌دهد. رایانش همچنین ممکن است از طریق اتصال به اینترنت اتفاق بیفتد. برای نمونه وقتی یک بازی آنلاین را انجام می‌دهیم، محاسبات مرتبط با هماهنگی موقعیت و تصویر بازیکنان روی یک یا چند سرور انجام می‌شود. رایانش لبه‌ای (Edge Computing) یکی از مفاهیمی است که در چند سال اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. این شیوه به دلیل بهره‌گیری همزمان از توان پردازشی دستگاه کاربر در کنار سرورهای ابری می‌تواند مزایای متعددی داشته باشد، اما رایانش لبه‌ای دقیقا چیست؟ چه کاربردهایی دارد و چطور ممکن است آینده پردازش غیرمتمرکز را متحول کند؟

رایانش لبه‌ای به زبان ساده

وقتی فرآیند رایانش در بیرون از یک دستگاه اتفاق می‌افتد، معمولا با «رایانش ابری» (cloud computing) روبه‌رو هستیم. رایانش ابری وقتی رخ می‌دهد که محاسبات مورد نیاز روی شبکه‌ای از سرورهای به هم متصل در یک مرکز داده انجام می‌شود. اغلب از طریق یک دستگاه (مثل گوشی یا لپ‌تاپ) متصل به اینترنت به این شبکه دسترسی پیدا می‌کنیم و البته خود دستگاه‌مان هیچ دخالتی در زمینه انجام محاسبات ندارد. رایانش لبه‌ای در واقع یک نوع رایانش ابری است که در آن مجموعه محاسبات لازم به جای این که در یک جا (که معمولا سرور مبدأ نامیده می‌شود) انجام شود، روی چند دستگاه مختلف اتفاق می‌افتد. در واقع «رایانش ابری لبه‌ای» الگویی شبیه به ساختار رایانش ابری دارد، با این تفاوت که به جای سرورهای مختلف از یک سری «سرور لبه‌ای» (edge servers) یا «ریز سرور» (micro server) به جای سرورهای مبدأ استفاده می‌کند. اصلی‌ترین تفاوت رایانش ابری لبه‌ای با رایانش معمولی ابری این است که در این شیوه نوین، دستگاه‌های لبه‌ای نیز در فرآیند انجام محاسبات به کمک سرورها می‌آیند.

چرا مهم است؟

رایانش ابری اهمیت زیادی در دستگاه‌هایی دارد که سال‌های آینده وارد بازار می‌شوند. دلایلش

هم این واقعیت است که رایانش لبه‌ای امنیت و کیفیت بالاتری نسبت به رایانش معمول ابری دارد. به علاوه این نوع رایانش قدرت بیشتری نیز نسبت به محاسبات انجام شده فقط روی دستگاه کاربران دارد، اما چرا این فناوری باید شما را هم هیجان زده کند؟

دستگاه‌های کوچک تر و سریع‌تر

هرچه جلوتر می‌رویم علاقه مشتریان به دستگاه‌های کوچک‌تر و قدرتمندتر افزایش می‌یابد. از آنجا که بسیاری از سرویس‌های آنلاین در قالب رایانش ابری به کاربران ارائه می‌شوند، حتی دستگاه‌های کوچک مثل گوشی‌های هوشمند هم می‌توانند از این توان پردازشی استفاده کنند. فرض کنید از رایانش ابری برای فعالیتی مثل تایپ کردن یا چت آنلاین استفاده می‌کنیم. از آنجا که این فعالیت‌ها حجم داده چندانی ندارند، کاربر احساس می‌کند که کل کار به شکلی بسیار سریع پیش می‌رود و تاخیری وجود ندارد. اما در فعالیت‌هایی که حجم داده ارسالی و دریافتی زیاد باشد مثل تماشای فیلم یا بازی‌های آنلاین این شرایط وجود ندارد. حتی اگر این تاخیر جزئی باشد، می‌تواند برای بسیاری از کاربران (مثل گیمرها) آزاردهنده باشد. اما در الگوی رایانش لبه‌ای به جای این که کل فرآیند محاسبات در سرورهای ابری اتفاق بیفتد، این محاسبات به صورت مشترک توسط سرورها و دستگاه انجام می‌شود. مواردی که نیازمند قدرت پردازشی بالاتر



رایانش لبه‌ای می‌تواند زمان لازم برای پردازش اطلاعات را کاهش دهد. همچنین از آنجا که بخشی از پردازش داده‌ها روی دستگاه انجام می‌شود و این داده‌ها به سرور فرستاده نمی‌شود، امنیت بیشتری را به خصوص برای داده‌های حساس کاربران فراهم می‌کند.

پرچمداران رایانش لبه‌ای

شرکت پرسپو (Perceive) یکی از اصلی‌ترین سازندگان تراشه‌های ویژه رایانش لبه‌ای است. این تراشه‌ها بیشتر در دستگاه‌های مربوط به امنیت خانه‌های هوشمند به کار برده می‌شوند. این تراشه‌ها قابلیت پردازش صدا و تصویر را دارند و داده‌هایی را که ارسال آنها به سرور ممکن

است برای حریم خصوصی کاربر خطرناک باشد شناسایی و از ارسال آنها جلوگیری می‌کنند. شرکت‌هایی مثل میکروسافت هم شروع به استفاده از فناوری رایانش لبه‌ای در دستگاه‌های مربوط به اینترنت اشیا کرده‌اند. یکی از جذاب‌ترین کاربردهای رایانش ابری در زمینه بازی‌های آنلاین خواهد بود. گفتیم که تاخیر