



اولین رایانه کوانتومی مقیاس پذیر جهان

اولین نمونه اولیه رایانه کوانتومی فوتونی شبکه‌ای مقیاس‌پذیر جهان موسوم به آرورا (Aurora) رونمایی شد.

اولین نمونه اولیه رایانه کوانتومی فوتونی شبکه‌ای مقیاس‌پذیر جهان موسوم به آرورا (Aurora) رونمایی شد.

به گزارش ایسنا، یک رایانه کوانتومی فوتونی جدید از شرکت زانادو (Xanadu) موسوم به آرورا (Aurora) معرفی شده است که با فناوری مبتنی بر نور بر محدودیت‌های کیوبیت‌ها غلبه می‌کند.

به نقل از آی‌ای، رایانه‌های سنتی برای انجام وظایف محاسباتی به الکترون‌ها متکی هستند، اما الکترون‌ها هرگز نمی‌توانند با سرعت و قدرت پردازش ارائه شده توسط فوتون‌ها که بسته‌های کوچک نوری با سرعت خیره‌کننده 300 هزار کیلومتر بر ثانیه هستند، برابری کنند.

متأسفانه ما نمی‌توانیم رایانه‌های سنتی را بر روی فوتون‌ها پایه‌گذاری کنیم، زیرا آنها به بارهای الکتریکی برای پردازش و ذخیره اطلاعات نیاز دارند. از سوی دیگر، فوتون‌ها بدون نیاز به بار الکتریکی هستند و به راحتی با قطعات الکترونیکی مانند ترانزیستورها در مدارهای سنتی برهم‌کنش نمی‌کنند.

به همین دلیل است که دانشمندان سعی کرده‌اند رایانه‌های کوانتومی فوتونی را توسعه دهند که یک مفهوم محاسباتی پیشرفته است که از آینه‌ها، تقسیم‌کننده‌های پرتو و فیبرهای نوری برای دستکاری فوتون‌ها استفاده می‌کند.

با این حال، به نظر می‌رسد که کلمه «مفهوم» در بند بالا دیگر مورد نیاز نیست، زیرا یک شرکت محاسبات کوانتومی مستقر در کانادا به نام زانادو (Xanadu) اولین نمونه اولیه رایانه کوانتومی فوتونی مقیاس‌پذیر و شبکه‌ای را در جهان ایجاد کرده است. تیم زانادو می‌گوید: این اولین باری است که ما تمام زیرسیستم‌های لازم برای پیاده‌سازی محاسبات کوانتومی جهانی و متحمل خطا در یک معماری فوتونی ترکیب کرده ایم.

یک سامانه کوانتومی فوتونی عملی

زانادو رایانه کوانتومی فوتونی خود را آرورا (Aurora) نامیده است. این یک سیستم 12 کیوبیتی است که با استفاده از چهار ردیف سرور ماژولار مستقل توسعه یافته است که در مجموع شامل 35 تراشه فوتونی و فیبر نوری 13 کیلومتری است. بهترین بخش این است که کل این سیستم در شرایط دمای اتاق کار می‌کند.

سازندگان «آرورا» ادعا می‌کنند که این رایانه کوانتومی، بسیار مقیاس‌پذیر است و به هر چیزی که برای انجام عملیات محاسبات کوانتومی مقاوم به خطا نیاز است، مجهز است.

تیم زانادو خاطرنشان می‌کند که «آرورا» در حال حاضر مانند یک مرکز داده نوپا کار می‌کند، اما در اصل می‌تواند امروزه تا هزاران ردیف سرور و میلیون‌ها کیوبیت بزرگ شود و هدف نهایی یک مرکز داده کوانتومی بزرگ را محقق کند.

نویسندگان مطالعه همچنین رایانه چهار سروری خود را برای ایجاد نوع خاصی از حالت درهم تنیده با میلیاردها حالت آزمایش کردند. این نتیجه طی 2 ساعت جمع‌آوری شد و نشان‌دهنده ایجاد و اندازه‌گیری یک حالت درهم تنیده بزرگ است که از 86.4 میلیارد حالت یا حدود 7.2 میلیارد حالت زمانی تشکیل شده است.

یکی از سازندگان آرورا می‌گوید: ما از این دستگاه که آن را آرورا (به معنای شفق قطبی) می‌نامیم، برای ترکیب یک حالت خوشه‌ای درگیر در تراشه‌های جداگانه با ۸۶.۴ میلیارد حالت استفاده می‌کنیم و توانایی آن را با رمزگشایی در لحظه کدهای تکرار نشان می‌دهیم.

یک کد تکرار در محاسبات کوانتومی، یک رویکرد ساده برای مقابله با خطاهاست که با رمزگذاری یک کیوبیت منطقی در چندین کیوبیت فیزیکی کار می‌کند و برای تشخیص و تصحیح آسان خطاها افزونگی ایجاد می‌کند.

این آزمایش با موفقیت پتانسیل «آرورا» را برای انجام محاسبات پیچیده و بزرگ به روشی مقاوم در برابر خطا ثابت کرد.

آرورا هنوز کامل نیست

شکی نیست که «آرورا» یک رایانه فوتونی بسیار مقیاس‌پذیر و ماژولار است، اما طراحی آن هنوز چالش‌هایی برای غلبه دارد. به عنوان مثال، هنگامی که به اندازه یک مرکز داده بزرگ مقیاس بندی شود، احتمالاً با نرخ تلفات سیگنال بالایی مواجه می‌شود و برای عملکرد روان به تعداد زیادی از اجزای پیشرفته‌تر نیاز دارد.

کریستف سایمون (Christoph Simon)، کارشناس محاسبات کوانتومی در دانشگاه کلگری می‌گوید: نرخ تلفات همچنان باید با دستورات بزرگ کاهش یابد، زیرا سیستم حاصل باید به اندازه یک مرکز داده معمولی برای کار کردن باشد.

هنوز چند سال طول می‌کشد تا تمام چالش‌های «آرورا» برطرف شود، اما خبر خوب این است که محاسبات کوانتومی فوتونی شروع خوبی داشته است و در ماه‌های آینده می‌توانیم شاهد توسعه سیستم‌های پیشرفته‌تر با تعداد بیشتری از سرورها باشیم.

مطالعه‌ای درباره «آرورا» در مجله Nature منتشر شده است.