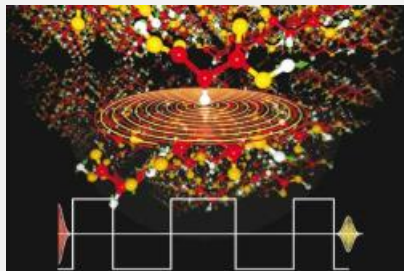


بهترین دوست کامپیوترهای کوانتومی



قدرت محاسباتی کامپیوترهای کوانتومی حتی می‌تواند سریع‌ترین کامپیوترهای امروزی جهان را تحت‌الشعاع قرار دهد. تیمی از محققان موسسه ملی انفورماتیک ژاپن، دانشگاه صنعتی وین و آزمایشگاه ان‌تی‌تی ژاپن براساس نقص‌های میکروسکوپی موجود در الماس معماری جدیدی برای محاسبه کوانتومی پیشنهاد کرده‌اند.

قدرت محاسباتی کامپیوترهای کوانتومی حتی می‌تواند سریع‌ترین کامپیوترهای امروزی جهان را تحت‌الشعاع قرار دهد. تیمی از محققان موسسه ملی انفورماتیک ژاپن، دانشگاه صنعتی وین و آزمایشگاه ان‌تی‌تی ژاپن براساس نقص‌های میکروسکوپی محمد د، الماس، معماری جدید، دایر، محاسبه کوانتومی، پیشنهاد کرده‌اند. یک کامپیوتر کوانتومی قابل اعتماد قادر به حل مسائل پیچیده بوده و می‌تواند از میلیاردها سیستم کوانتومی تشکیل شده باشد، اما چنین ابزاری اکنون دور از دسترس بشر قرار دارد.

آزمایشات مرتبط با معماری جدید پیشنهادی، قبلاً در موسسه ملی انفورماتیک ژاپن شروع شده بود و محققان ژاپنی بر این باورند با تکیه بر این معماری جدید امکان کوچک شدن، تولید انبوه و یکپارچه شدن عناصر اصلی روی تراشه‌ها به مراتب راحت‌تر از روش‌هایی است که قبلاً پیشنهاد شده است.

دهه هاست محققان در تلاشند از سیستم کوانتومی برای محاسبات منطقی استفاده کنند. در کامپیوترهای کلاسیک یک بیت تنها قادر به ذخیره عدد صفر یا یک است. جورج اشمید مایر از دانشگاه صنعتی وین می‌گوید: در فیزیک کوانتومی یک بیت همزمان می‌تواند دارای ارزش یک و صفر باشد و این موضوع امکان محاسبات باور نکردنی را برای ما فراهم می‌کند. چنین حالت فوق‌العاده‌ای را می‌توان در انواع مختلف سیستم‌های کوانتومی مانند یون‌های اسیر در تله الکترومغناطیسی یا بیت‌های کوانتومی ابر رسانا به کار گرفت.

معماری جدید پیشنهادی، اندکی متفاوت است. اتم نیتروژن که قادر به اشغال حالت‌های اسپینی مختلف است به داخل یک الماس کوچک تزریق می‌شود. هر اتم نیتروژن در یک تشدید کننده نوری ساخته شده از دو آینه به دام می‌افتد.

فوتون‌ها از طریق الیاف شیشه با سیستم کوانتومی که شامل تشدیدکننده، الماس و اتم نیتروژن است جفت می‌شود. به این ترتیب امکان خواندن و دستکاری سیستم کوانتومی بدون تخریب خواص کوانتوم اسپین‌ها در الماس به وجود می‌آید. هر سیستم کوانتومی متشکل از آینه، الماس و نقص نیتروژن قادر به ذخیره یک بیت کوانتومی اطلاعات متشکل از صفر، یک یا ترکیبی از هر دو است، اما معمولاً چنین بیت‌های کوانتومی بسیار ناپایدار بوده و نیاز است با فرآیندهای تصحیح خطا عملکرد یک کامپیوتر کوانتومی را قابل اطمینان کنیم. میشل تروپکه از دانشگاه صنعتی وین می‌گوید: چنانچه این تصحیح خطا صورت گیرد یک بیت کوانتومی نمی‌تواند در یک ذره کوانتوم منفرد ذخیره شود در نتیجه نیاز به یک معماری پیچیده از سیستم‌های کوانتومی پیوسته است.

محققان محاسبه کرده‌اند چطور می‌توانند با مونتاژ تشدیدکننده‌ها، الماس و اتم‌های نیتروژن یک سیستم کوانتومی عاری از خطا تولید کنند و آن را رایانه کوانتومی محافظت شده در برابر اشتباه نامگذاری کرده‌اند. با توجه به محاسبات حدود 4.5 میلیارد سیستم کوانتومی اینچینی برای به کارگیری الگوریتم شور 2048 کافی است. این الگوریتم قادر به محاسبه عوامل اول یک عدد 2048 بیتی است.

این تعداد عظیم عناصر کوانتومی برای هر معماری کامپیوتر کوانتوم مورد نیاز بوده و مهم نیست از تله یونی، بیت‌های کوانتومی ابر رسانا یا اسپین نیتروژن استفاده کنیم.

مایکل تروپکه می‌گوید: مزیت روش ما این است که می‌دانیم چگونه عناصر لازم را کوچک‌تر بسازیم و این روش پتانسیل بالایی برای تولید انبوه دارد. تمام صنایع با الماس کار می‌کنند و علم مواد بسرعت در حال پیشرفت است. البته هنوز موانع زیادی برای غلبه کردن وجود دارد، اما اتصال اسپین نیتروژن به مواد جامد باز دریچه جدیدی روی محققان گشوده و امید است سرانجام عملکرد کامپیوتر کوانتومی را به واقعیت برساند.

او وضع فعلی محاسبات کوانتومی را با روزهای اولیه کامپیوترهای الکترونیکی مقایسه می‌کند. زمانی که اولین ترانزیستورها ساخته شد هیچ‌کس تصور نمی‌کرد میلیاردها ترانزیستور را بتوان روی یک تراشه قرار داد، اما امروز ما چنین تراشه‌هایی را در جیبمان پیدا می‌کنیم. بنابراین اسپین‌های نیتروژن موجود در الماس هم می‌توانند مانند ترانزیستورهای به کار گرفته شده در کامپیوترهای کلاسیک ارتقا یابند.

شاید هنوز راه طولانی قبل از اجرای الگوریتم‌هایی مانند الگوریتم شور 2048 روی کامپیوترهای کوانتومی در پیش باشد، اما محققان بر این باورند که ایجاد بلوک‌های کوانتومی برای ساخت خوشه‌های سلولی بزرگ‌تر طی چند سال آینده امکان‌پذیر خواهد بود.

physorg / مترجم: آتنا حسن آبادی