



ساخت کامپیوتری کوانتومی با قابلیت برنامه ریزی نامحدود

محققان موفق به ساخت اولین کامپیوتر کوانتومی شدند که نه تنها قابل برنامه ریزی است بلکه مانند کامپیوترهای دیگر قابلیت برنامه ریزی مجدد را نیز دارد.

محققان موفق به ساخت اولین کامپیوتر کوانتومی شدند که نه تنها قابل برنامه ریزی است بلکه مانند کامپیوترهای دیگر قابلیت برنامه ریزی مجدد را نیز دارد.

این دستگاه جدید فقط از پنج اتم ساخته شده است ولی قدم بزرگی به سوی ساخت کامپیوترهای کوانتومی کاربردی و مقیاس پذیر است که می‌تواند روند پردازش اطلاعات را برای همیشه تغییر دهد.

قدرت کامپیوترهای کوانتومی بسیار بیشتر از کامپیوترهای معمولی امروزی است که براساس واحدهای اطلاعاتی به نام بیت کار می‌کنند که فقط می‌توانند مقادیر صفر یا یک را به خود اختصاص دهند. به عبارت دیگر، پردازنده‌های کوانتومی از کویت ساخته شده‌اند که می‌توانند مقادیر صفر و یک و یا هر دو را همزمان به خود اختصاص دهند که به آن 'برهم نهی' گویند.

درحالی که در گذشته گروه‌های بسیاری دستگاه‌های محاسباتی کوچک کوانتومی ساخته‌اند که اکثر آنها دارای سیم پیچی‌های پیچیده فقط برای حل یک مسئله بودند و برنامه ریزی مجدد آن نیازمند فیزیک پیچیده‌ای بود. ولی این دستگاه جدید متفاوت است، زیرا به راحتی قابلیت برنامه ریزی مجدد را دارا بوده و تا به حال سه الگوریتم در یک مرحله حل کرده است چیزی که برای کامپیوترهای معمولی نیازمند انجام مراحل زیادی برای محاسبه است.

این تیم از دانشگاه ماریلند نام این دستگاه را "module" نامیدند که از پنج یون اتم‌های باردار ساخته شده است که به وسیله میدان مغناطیسی در یک خط قرار گرفته‌اند. این یون‌های کیوبیت کامپیوترهای کوانتومی را می‌سازند و محققان می‌توانند آنها را در یکی از سه حالت کوانتومی صفر، یک یا برهم نهی قرار دهند. در این حالت، محققان به راحتی می‌توانند وضعیت این کیوبیت‌ها را تغییر دهند و آنها می‌توانند در وضعیتی که در ابتدا داشتند، ثابت باقی بمانند.

ولی محققان ماریلند دستگاه خود را با یک دستگاه قدیمی ترکیب کردند که با هدایت کردن نور لیزر قادر به تغییر جایگاه این پنج کیوبیت بود. با تاباندن لیزر بر روی آنها، دستگاه می‌توانست وضعیت‌های کوانتومی آنها را تغییر دهد و در واقع دستگاه را دوباره برنامه ریزی کند.

شانتانو دیناث سرپرست این تحقیق ابراز کرد: "با کاهش یک الگوریتم به پالس‌های لیزری که محل یون‌ها را تغییر می‌دهند، ما می‌توانیم سیم کشی بین این کیوبیت‌ها را از بیرون تغییر دهیم. این یک مسئله نرم افزاری است و هیچ ساختار کامپیوتر کوانتومی دیگری این انعطاف پذیری را ندارد."

بهترین ویژگی module قابلیت ارتباط آن با دیگر module هاست که می‌تواند با استفاده از حرکت فیزیکی یونها و یا حمل اطلاعات توسط فوتون‌ها میان آنها رد و بدل شود که نشان دهنده مقیاس پذیر بودن این سیستم است. دیناث معتقد است: "با اتصال مستقیم هر جفت کیوبیت ما می‌توانیم به سیستم پیغام دهیم که چه الگوریتمی را انجام دهد. این فقط پنج کیوبیت است، در حالی که ما می‌توانیم همین روش را برای مجموعه‌های بزرگتری نیز پیاده کنیم."

این تیم دستگاه را برای سه مسئله رایج بین کامپیوترهای کوانتومی دوباره برنامه ریزی کردند الگوریتم Deutsch-Jozsa (درصد موفقیت آن ۹۵٪ است)، الگوریتم Bernstein-Vazirani و (۹۰٪)، و الگوریتم تبدیل کوانتومی فوریه (۷۰٪).

این نرم افزار که برای module برنامه ریزی می‌کند ۹۸٪ در حل مسئله موفقیت آمیز بود موفقیتی که بسیار چشمگیر بود ولی نیازمند اصلاحاتی در آینده است.

این تیم در حال حاضر در تلاش برای اضافه کردن یک کیوبیت به module هستند آنان معتقدند که می‌توانند ۱۰۰ عدد از آنها را نیز اضافه کنند تا سرانجام کامپیوتر کوانتومی بسازند که مانند موبایل‌های امروزی بتوان از آن استفاده کرد، بدون آن که برنامه ریزی مجدد کوانتومی نیاز باشد.

کریستوفر مونرو سرپرست تیم بیان کرد: "یک کامپیوتر کاربردی، کامپیوتری است که نیاز نباشد کاربرانش بدانند در داخلش چه

می‌گذرد. افراد بسیار کمی برایشان مهم است که در داخل موبایل آیفون‌شان چه می‌گذرد. آزمایش ما بیت‌های کوانتومی با کیفیت بالا را به وسیله برنامه ریزی و پیکربندی مجدد آنها ارتقاء می‌بخشد."