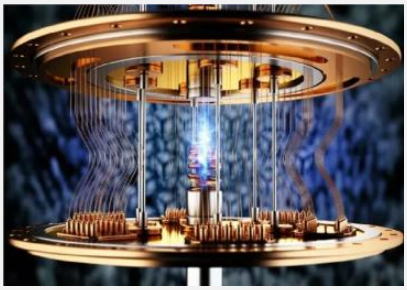

شنبه 28 مهر 1403 - 07:12

کوچکترین رایانه کوانتومی جهان رونمایی شد

کوچکترین رایانه کوانتومی جهان که تنها با یک فوتون کار می‌کند، رونمایی شد.

کوچکترین رایانه کوانتومی جهان که تنها با یک فوتون کار می کند، رونمایی شد.

به گزارش ایسنا، پژوهشگران تایوانی ادعا می کنند که کوچکترین رایانه کوانتومی تک فوتونی جهان را ساخته اند.

گروهی از دانشگاه ملی چینهوا(Tsing Hua) در یک کنفرانس مطبوعاتی اعلام کردند که کوچکترین رایانه کوانتومی جهان را که به اندازه یک جعبه کفش است، ساخته اند.

این گروه توانست بر موانع مهمی در توسعه محاسبات کوانتومی مانند نیاز به شرایط دمای پایین و تقاضای انرژی بالا غلبه کند.

یک فوتون منفرد با ابعاد بالا، ذره ای بنیادی است که در برهمکنش های الکترومغناطیسی دخیل است و دارای یک بسته موج است که حاوی «۳۲ بُعد» اطلاعاتی است که می تواند توسط این رایانه کوانتومی فوق العاده کوچک رمزگذاری شود.

یک نوآوری فشرده

از دست دادن اطلاعات و خطاهای محاسباتی ناشی از ارتعاشات یا میدان های مغناطیسی از مشکلات رایج در محاسبات کوانتومی هستند.

با این حال، فوتون ها به دلیل گستره انتقال گسترده و کاهش حساسیت به تداخل، مزیت عمده ای در توسعه رایانه های کوانتومی تجاری دارند.

برخلاف رایانه های معمولی که از بردهای مداری برای انجام محاسبات استفاده می کنند، محاسبات کوانتومی از فوتونیک برای انتقال داده و از فیزیک کوانتومی برای پردازش آن استفاده می کنند.

یک بیت که فقط می تواند ۰ یا ۱ را نشان دهد، کوچکترین واحد اطلاعات در یک رایانه معمولی است. از سوی دیگر، برهم نهی کوانتومی به بیت کوانتومی یا کیوبیت اجازه می دهد تا همزمان به صورت ۰ و ۱ وجود داشته باشد.

رایانه های کوانتومی به دلیل این ویژگی می توانند عملیات های پیچیده از جمله جستجوی داده های بزرگ را تا ۱۰۰ میلیون بار سریع تر از رایانه های سنتی انجام دهند.

در سال ۲۰۲۱ در گامی مؤثر به سمت فناوری کوانتومی قابل دسترسی و مقیاس پذیر، محققان دانشگاه اینسبروک(Innsbruck) یک پردازنده کوانتومی فشرده را توسعه دادند که در دو ردیف سرور استاندارد قرار داشت که هر کدام ۱.۷ متر مکعب اندازه داشتند.

این دستگاه با عملکرد مدل های آزمایشگاهی بزرگتر مطابقت دارد و می تواند تا ۵۰ کیوبیت را پشتیبانی کند که توسط افراد غیر متخصص نیز قابل اجراست.

این دستگاه از کیوبیت های نوری مبتنی بر یون کلسیم استفاده می کند که در آن درهم تنیدگی توسط پالس های لیزری ایجاد می شود که حالت یون ها را تغییر می دهد.

تله های میدان الکتریکی ماکروسکوپی که تا ۵۰ یون را تنظیم می کنند، پردازنده را به کار می گیرند. معماری ماژولار آن شامل قطعاتی برای ارتباط از راه دور، به دام انداختن یون و کنترل لیزری است که همگی در جعبه های آلومینیومی داخل قفسه ها نگهداری می شوند.

محاسبات مبتنی بر فوتون

فوتونیک با توجه به دوام و مقیاس پذیری به عنوان یک پلتفرم برای استقرار فناوری های کوانتومی، نویدبخش نشان داده است.

در این مطالعه جدید، محققان الگوریتم شور(Shor) را با استفاده از یک فوتون با رمزگذاری و دستکاری ۳۲ حالت زمان بندی در بسته موج آن با موفقیت پیاده سازی کردند. این دستاورد قابلیت های قوی پردازش اطلاعات یک فوتون منفرد را در ابعاد بالا برجسته می کند.

به گفته این تیم، با تعدیل کننده های الکترواپتیک تجاری موجود که قادر به ارائه پهنای باند ۴۰ گیگاهرتزی هستند، می توان بیش از ۵۰۰۰ حالت زمان بندی را روی فوتون های منفرد طولانی رمزگذاری کرد.

در حالی که مدیریت حالت های با ابعاد بالا می تواند چالش برانگیزتر از کار با کیوبیت ها باشد، این کار نشان می دهد که می توان این حالت ها را با استفاده از یک حلقه فیبر قابل برنامه ریزی فشرده آماده و به طور مؤثر دستکاری کرد.

علاوه بر این، دروازه های کوانتومی با ابعاد بالا می توانند با استفاده از فوتون های متعدد برای مقیاس پذیری، میزان دستکاری را افزایش دهند.

تحقیقات نشان می دهد که حالت های با ابعاد بالا در برابر نویز در کانال های کوانتومی مقاوم تر هستند و حالت های کدگذاری شده با زمان، فوتون های منفرد طولانی را برای محاسبات کوانتومی با ابعاد بالا در آینده امیدوارکننده می کنند.

فوتون ها همچنین مزایای قابل توجهی را برای کاربردهای تجاری با امکان انتقال اطلاعات از راه دور با تداخل اندک فراهم می کنند.

این تیم در یک کنفرانس مطبوعاتی تأکید کرد که این ابزار کوانتومی کوچک مبتنی بر فوتون، برخلاف بسیاری از رایانه های

کوانتومی در آزمایشگاه های تحقیقاتی پیشرو بدون نیاز به سیستم های خنک کننده عظیم عمل می کند.
به گفته آنان، این کشف نشان دهنده یک پیشرفت بزرگ در حوزه فناوری های کوانتومی است.
کاربردهای بالقوه محاسبات کوانتومی فوتونیک در تعدادی از حوزه های آینده مانند امنیت داده ها، هوش مصنوعی و تحقیقات پزشکی ذکر شده است.
این تیم ادعا می کند که با استفاده از خواص منحصر به فرد فوتون ها، این شکل از محاسبات کوانتومی می تواند راه حل های سریع تر و کارآمدتری برای مسائل پیچیده ارائه دهد و آن را به عنوان ابزاری قدرتمند در پیشبرد زمینه های مختلف علم و فناوری قرار دهد.
جزئیات تحقیقات این تیم در مجله Physical Review Applied منتشر شده است.