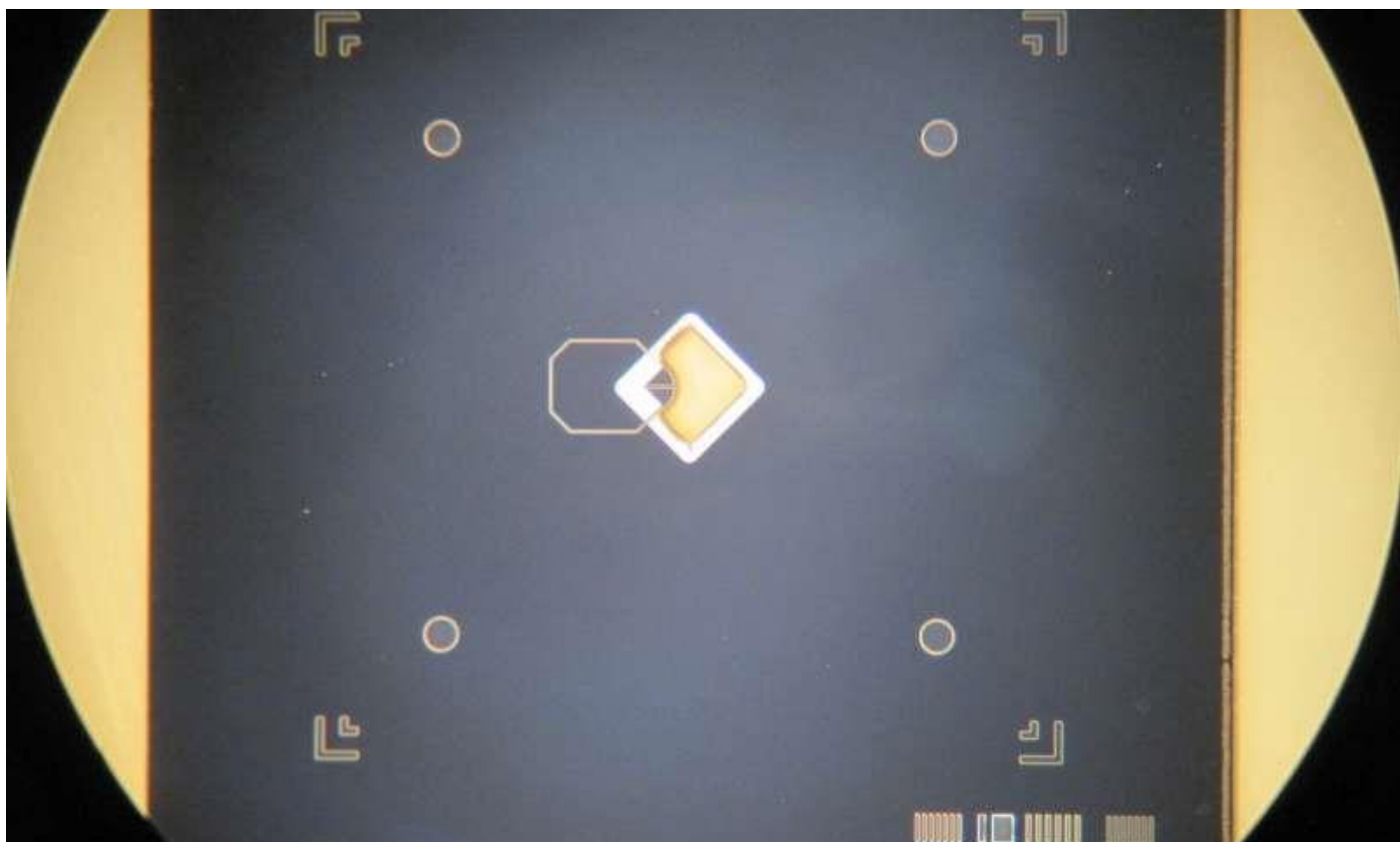


ترامپولین میکروسکوپی ممکن است به ایجاد شبکه‌های کامپیوترهای کوانتومی کمک کند.



این تراشه، توسط محققان در JILA طراحی شده و عرض اندازه‌گیری شده آن کمتر از نیم اینچ می‌باشد، که انرژی ریزموج را به نور لیزری تبدیل می‌کند.

Credit: Peter Burns and Dan Schmidt

محققان CU Boulder و موسسه ملی استاندارد و فناوری (NIST) در یک مطالعه جدید نشان دادند که ترامپولین میکروسکوپی می‌تواند به مهندسان برای غلبه بر یک مانع عمده بر سر راه کامپیوترهای کوانتومی کمک کند.

این تحقیق از لحاظ عملی گام مهمی برای محاسبات کوانتومی است: چگونه می‌توان سیگنال‌های ریزموج<sup>۱</sup>، مانند آنچه که توسط تراشه‌های کوانتومی ساخته شده توسط گوگل، اینتل و سایر شرکت‌های فن‌آوری تولید شده، را به پرتوهای نور که در کابل‌های فیبر نوری به حرکت در می‌آیند، تبدیل کرد؟ دانشمندان JILA، موسسه مشترک CU Boulder و NIST، فکر می‌کنند که پاسخ آن را می‌دانند: آنها دستگاهی را طراحی کرده‌اند که از یک صفحه کوچک برای جذب انرژی ریزموج استفاده می‌کند و از آن نور لیزر بیرون می‌دهد.

پیتر برنز، دانشجوی کارشناسی ارشد JILA می‌گوید که این دستگاه می‌تواند از این شکاف به صورت مؤثری پرش کند (منظور فائق آمدن بر مشکل پیش رو). او و همکارانش گزارش دادند که ترامپولین کوانتومی خود می‌تواند ریزموج‌ها را با نرخ موفقیتی به میزان ۵۰ درصد به نور تبدیل کند - آغازی کلیدی که کارشناسان می‌گویند کامپیوترهای کوانتومی به آن نیاز دارند تا به ابزاری روزمره در زندگی ما تبدیل شوند.

برنز گفت که تحقیقات تیمش می‌تواند یک روز به مهندسان کمک کند تا شبکه‌های بزرگی از رایانه‌های کوانتومی را به یکدیگر متصل کنند.

برنز، یکی از دو نویسنده اصلی این تحقیق، گفت: "در حال حاضر هیچ راهی برای تبدیل سیگنال کوانتومی از یک سیگنال الکتریکی به سیگنال نوری وجود ندارد. ما منتظر رشدی در محاسبات کوانتومی هستیم و در تلاش برای ایجاد پیوندی که برای این شبکه‌ها قابل استفاده باشد، می‌باشیم."

چنین شبکه‌هایی در افق کار دانشمندان قرار دارند. در طی دهه گذشته، چندین شرکت تکنولوژیکی در حال طراحی نمونه اولیه‌ای از تراشه‌های کوانتومی بوده‌اند. این ابزار، اطلاعات را در آنچه که دانشمندان بدان کیوبیت‌ها می‌گویند، رمزگذاری می‌کنند. کیوبیت‌ها ابزاری به منظور ذخیره‌سازی هرچه بهتر بیت‌های سنتی است که لپ‌تاپ خانه شما را اجرا می‌کنند. کونارد لرت از ILLA و همکاری نویسنده در این تحقیق می‌گوید که گرفتن اطلاعات از این تراشه‌ها، کاری بس مشکل است.

دخالت خارجی به راحتی می‌تواند سیگنال‌های کوانتومی را مختل کند. لرت از اعضای NIST می‌گوید: "شما باید در فرستادن اطلاعات بسیار هوشیار و محتاط باشید."

یک چالش بزرگ در انتقال وجود دارد. تراشه‌های کوانتومی مانند Bristlecone گوگل یا Tangle Lake اینتل، اطلاعات را در شکل فوتون یا بسته‌های کوچکی از نور که در فرکانس‌های ریزموج قرار دارند، ارسال می‌کنند. با این وجود، بخش عمده‌ای از ارتباطات مدرن، به کابل‌های فیبر نوری که تنها می‌تواند نور اپتیکی را بفرستند، متکی هستند.

در تحقیقی که امروز (۲۵ تیر) در *Nature Physics* منتشر شده، گروه ILLA به راه‌کاری برای حل چالش ایجاد تناسب بین یک قطعه مربعی و یک سوراخ دایره‌ای که از یک صفحه کوچک سیلیکون-نیتريد ساخته شده، نزدیک شده است. تیم گزارش می‌دهد که ترامپولین با باریکه‌ای از فوتون‌های ریزموج سبب ارتعاش آن شده و باعث می‌شود که فوتون‌ها از دیگر انتهای آن خارج شوند. این موضوع به استثنای فوتون‌هایی است که هم‌اکنون در فرکانس‌های اپتیکی، در حال ارتعاشند.

محققان قادر به دستیابی به پرشی با بهره‌وری ۴۷ درصد بودند، به این معنی که برای هر دو فوتون ریزموج که به صفحه اصابت می‌کند نزدیک به یک فوتون اپتیکی خارج می‌شود. برنز گفت: این روش عملکرد بسیار بهتری نسبت به روش‌های دیگری همچون کریستال‌ها یا آهنرباها برای تبدیل ریزموج به نور را داراست.

پیتر برنز اضافه کرد که آنچه در مورد این دستگاه بسیار چشمگیر است، آرامش و سکون آن است. حتی در آزمایشگاه‌های بسیار سرد که در آنجا تراشه‌های کوانتومی نگهداری می‌شوند، میزان ناچیزی گرما باعث می‌شود که ترامپولین تیم بلرزد. در این مرحله، ترامپولین فوتون‌های مازادی که سیگنال را آلوده می‌کنند، ارسال می‌کند. برای خلاص شدن از این درهم‌ریختگی، محققان روشی جدید برای اندازه‌گیری نویزها و حذف آن‌ها از پرتوهای نور اختراع کرده‌اند. آنچه که پس از این فرآیند خارج می‌شود، سیگنال‌های تمیز (عاری از فوتون) می‌باشند.

برنز گفت: "آنچه ما انجام می‌دهیم، اندازه‌گیری میزان نویز در قسمت ریزموج دستگاه است، و این به ما اجازه می‌دهد تا در قسمت اپتیکی دستگاه میان سیگنال و نویز تفاوت ایجاد کنیم."

## دستیابی به شبکه‌بندی

برای اینکه ترامپولین به ابزاری عملی تبدیل شود، تیم نیازمند کاهش نویز بیشتری است، اما پتانسیل فعال کردن شبکه‌بندی زیادی را نیز دارد. حتی با پیشرفت‌های اخیر در زمینه تراشه‌های کوانتومی، دستگاه‌های مدرن هنوز قدرت پردازش محدودی دارند. لرت گفت: یکی از راه‌های پیش روی این است که تراشه‌های کوچک زیادی را به یک Cruncher (سیستمی که توانایی انجام عملیات بسیار پیچیده یا پردازش مقدار زیادی از اطلاعات را دارد) متصل کرد.

لرت گفت: "واضح است که ما در حال حرکت به سوی آینده‌ای هستیم که در آن نمونه‌های اولیه‌ای از کامپیوترهای کوانتومی کوچک را در اختیار داریم. اگر بتوانیم بوسیله شبکه آن‌ها را به هم متصل کنیم، فواید بزرگی برای ما خواهند داشت."

---

منبع: [Phys.org](https://phys.org)

Daniel Starin, University of Colorado at Boulder

تهیه شده توسط:

[Nature Physics](#)

ژورنال منبع:

اطلاعات بیشتر:

More information: A. P. Higginbotham et al, Harnessing electro-optic correlations in an efficient mechanical converter, Nature Physics (2018). [DOI: 10.1038/s41567-018-0210-0](https://doi.org/10.1038/s41567-018-0210-0)

مترجم: سوران زوراسنا

---

کلمات کلیدی: کامپیوتر کوانتومی، کیوبیت، بیت، اپتیک، ریزموج، تراشه، شبکه

**Keywords:** Quantum Computer, Qubit, Bit, Optic, Microwave, Chip, Network

---