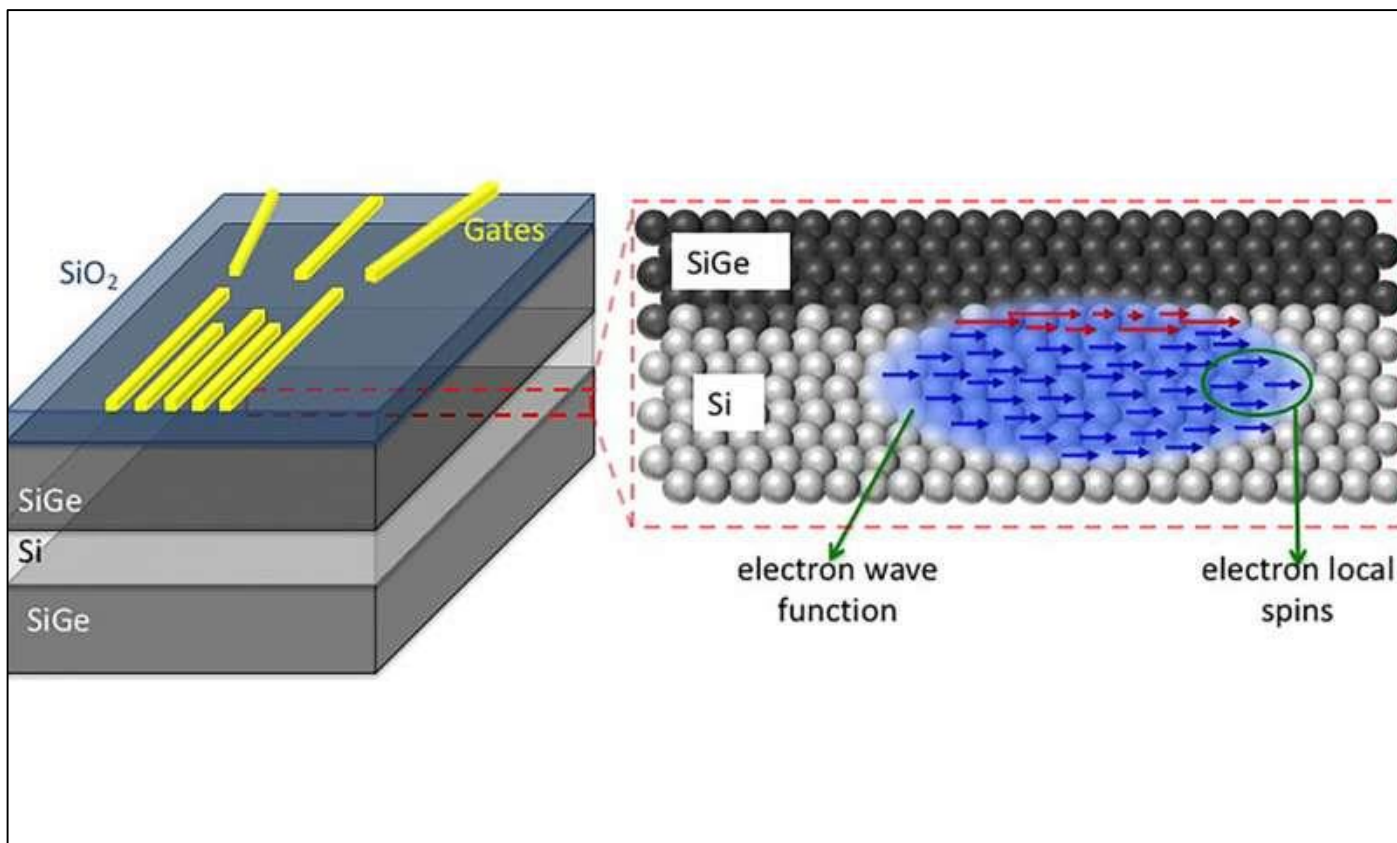


سیلیکون‌ها وسیله‌ای برای کنترل بیت‌های کوانتومی برای الگوریتم‌ها سریع‌تر تأمین می‌کنند



محققان از مزایای پدیده‌ی تازه‌ای در سیلیکون‌ها استفاده می‌کنند که به راحتی بیت‌های کوانتومی را دستکاری نموده و منجر به پردازش سریع‌تر و با ماندگاری بیشتر اطلاعات از طریق محاسبات کوانتومی می‌شود.

Credit: Purude University image/Rifat Ferdous

به لطف اندرکنش افزایش یافته اسپین-مدار در سیلیکون، بیت‌های کوانتومی به راحتی برای استفاده در محاسبات کوانتومی دستکاری می‌شوند. یک تراشه‌ی رایانه‌ی کوانتومی سیلیکونی قابلیت نگه داشتن میلیون‌ها بیت کوانتومی، یا کیوبیت‌ها را برای پردازش سریع‌تر اطلاعات نسبت به بیت‌های رایانه‌های امروزی داراست. به این معنا که منجر به جستجوی با سرعت بالاتر در پایگاه داده‌ها، بهتر شدن امنیت سایبری و شبیه‌سازی بسیار کارآمدتر مواد و فرآیندهای شیمیایی می‌شود.

حالا، گروه‌های تحقیقاتی از دانشگاه پردو، دانشگاه تکنولوژی کال دلف هلند، و دانشگاه ویسکانسین-مدیسون کشف کرده‌اند که سیلیکون دارای اندرکنش‌های اسپین-مداری منحصر به فردی است که توانایی دستکاری کیوبیت‌ها با استفاده از میدان‌های الکتریکی، و بدون نیاز به هرگونه عامل مصنوعی را دارد.

رجب رحمان، استادیار محقق در مدرسه مهندسی الکتریک و کامپیوتر پردو در این باره می‌گوید: "کیوبیت‌های کدگذاری شده در اسپین‌های الکترون‌های سیلیکون به‌طور خاصی از ماندگاری بالایی برخوردارند، اما کنترل آنها توسط میدان‌های الکتریکی بسیار سخت و دشوار است. اندرکنش اسپین-مداری موضوعی مهم در طراحی کیوبیت‌ها می‌باشد که به‌طور سنتی تصور می‌شد در این مواد، بسیار کوچک باشند."

استحکام (دوام) اندرکنش اسپین-مداری، که اندرکنش اسپین الکترون با حرکتش می‌باشد، یک فاکتور مهم در خصوصیت یک کیوبیت است. محققان متوجه برجسته‌تر شدن اندرکنش اسپین-مدار در سطح سیلیکون و در جاهایی که کیوبیت‌ها در شکلی که نقاط کوانتومی (الکترون‌های محصور شده در سه بعد) نامیده می‌شوند، شده‌اند. آزمایش رحمان نشان داد که این اندرکنش اسپین-مدار در طبیعت ناهمسانگرد است، به این معنی که به زاویه میدان مغناطیسی خارجی وابسته بوده و شدیداً تحت تأثیر جزئیات اتمی می‌باشد.

ریفات فردوس، نویسنده مسئول این تحقیق و دانشجوی کارشناسی ارشد در مدرسه مهندسی الکترونیک و کامپیوتر پردو می‌گوید: "از این ناهمسانگردی می‌توان هم برای افزایش و هم برای کاهش استحکام اندرکنش اسپین-مدار استفاده کرد." اندرکنش اسپین-مدار این‌گونه بر کیوبیت‌ها اثر می‌گذارد.

رحمان اضافه می‌کند: "اگر یک اندرکنش اسپین-مدار قوی وجود داشته باشد، طول عمر کیوبیت‌ها کوتاه‌تر بوده اما به راحتی می‌توانید آن را دستکاری کنید. از طرفی اگر اندرکنش اسپین-مداری ضعیف باشد، طول عمر کیوبیت‌ها طولانی‌تر بوده، اکا دستکاری آنها بسیار مشکل می‌باشد."

محققان ۵ ژوئن (۱۵ خرداد) یافته‌هایشان را در Nature Partner Journals – Quantum Information منتشر کردند. تیم ویسکانسین-مدیسون دستگاه سیلیکون را ساختند، تیم دلف آزمایش‌ها را انجام دادند و تیم پردو بررسی تئوری مشاهدات آزمایشگاهی را رهبری کردند. این کار توسط دفتر تحقیقات ارتش آمریکا، دپارتمان انرژی آمریکا، بنیاد ملی علوم آمریکا و انجمن تحقیق اروپا مورد حمایت قرار گرفت.

کارهای آینده در آزمایشگاه رحمان بر استفاده از مزایای ماهیت ناهمسانگرد اندرکنش‌های اسپین-مدار تمرکز خواهد کرد تا ارتباط و کنترل‌ها کیوبیت‌ها را هرچه بیشتر افزایش داده، و بنابراین تراشه‌های رایانه‌های کوانتومی را بزرگتر کند.

منبع: مجله فیزیک

[Prudue University](https://pru.edu/)

تهیه شده بوسیله:

<https://phys.org/news/2018-06-silicon-quantum-bits-faster-algorithms.html>

لینک اصلی مطلب:

[Quantum race accelerates development of silicon quantum chip](https://pru.edu/news/2018-06-silicon-quantum-bits-faster-algorithms.html)

مطالعه بیشتر:

اطلاعات بیشتر:

Rifat Ferdous et al, Valley dependent anisotropic spin splitting in silicon quantum dots, *npj Quantum Information* (2018).
DOI: [10.1038/s41534-018-0075-1](https://doi.org/10.1038/s41534-018-0075-1)

مترجم سوران زوراسنا

کلمات کلیدی: سیلیکون، بیت، کیوبیت، اسپین، مدار، اندرکنش، رایانه، کامپیوتر، کوانتوم، میدان

Silicon, Bit, Qubit, Spin, Orbit, Interaction, Computer, Quantum, Field