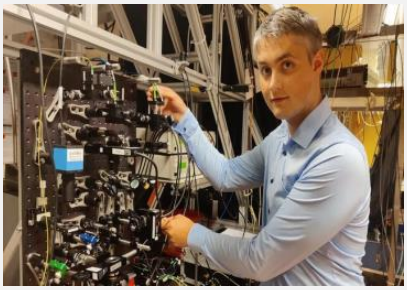

شنبه 24 تیر 1402 - 06:28

حل بزرگترین چالش‌های رایانش کوانتومی با «سازه نوری»

پژوهشگران کوانتوم می‌گویند تکنیک جدیدی موسوم به «سازه نوری» می‌تواند برخی از بزرگترین چالش‌های رایانش کوانتومی را حل کند.

پژوهشگران کوانتوم می گویند تکنیک جدیدی موسوم به «سازه نوری» می تواند برخی از بزرگترین چالش های رایانش کوانتومی را حل کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از آی ای، یک دانشجوی دکترا یک روش نوآورانه را برای ایجاد بلوک های اولیه یک رایانه کوانتومی یا اینترنت در آینده به شیوه ای کنترل شده ابداع کرده است که راه حلی بالقوه را برای بسیاری از چالش های موجود در مسیر این فناوری که مدت ها به دنبال آن بود، ابداع می کند.

پایان نامه دکترای "پتر اشتایندل" که وی هفته گذشته در دانشگاه "لیدن" آلمان از آن دفاع کرد، روش جدیدی را برای تولید فوتون با استفاده از نقاط کوانتومی و ریزحفره ها بررسی می کند.

اشتایندل می گوید: خیلی ساده است، یک نقطه کوانتومی جزیره کوچکی از مواد نیمه رساناست. از آنجایی که اندازه آن تنها چند نانومتر است، اثرات کوانتومی را درست مانند یک اتم احساس می کند.

نقاط کوانتومی که گاهی اتم های مصنوعی نامیده می شوند، راه قابل کنترل تری برای کشف پدیده های کوانتومی ارائه می دهند و آن ها را برای کار گسیل فوتون های منفرد از یک ماده ایده آل می کنند.

اشتایندل برای انجام این کار، این «جزیره» نیمه رسانا را در یک ریزحفره قرار داد که حفره ای به قطر تنها چند نانومتر است، به طوری که تنها به طول موج های دقیق نور اجازه عبور از آن را می داد.

اشتایندل گفت: شما می توانید این حفره را به صورت دو آینه روبروی هم تصور کنید که نور لیزر بین آنها جابجا می شود. نقطه کوانتومی تعامل با نور را دوست ندارد، اما حفره نوری احتمال آن را بیشتر می کند، زیرا لیزر بارها از نقطه عبور می کند.

این نور در نهایت با الکترون های نقطه کوانتومی برهم کنش می کند و اینجاست که همه چیز برای پژوهشگران رایانه کوانتومی جالب می شود.

اشتایندل می گوید: لیزر تشدید شده یک الکترون در نقطه کوانتومی را از حالت انرژی پایه به حالت بالاتر تحریک می کند. زمانی که نقطه کوانتومی به حالت پایه برمی گردد، یک فوتون ساطع می کند. ریزحفره به راحتی این فوتون را به سمت بقیه تنظیمات ما هدایت می کند.

جدا کردن فوتون از لیزر چالش برانگیز است، زیرا طول موج آن با لیزر برابر است، اما طبق گفته اشتایندل می توان آن را عملی کرد.

وی می گوید: چالش اصلی، جداسازی این فوتون از نور لیزر است. طول موج لیزر مشابه فوتون است، اما قطب آن کمی متفاوت است و شما می توانید از این ویژگی برای جداسازی فوتون استفاده کنید. سپس تک فوتون ها را می توان در انواع فناوری های دیگر، به ویژه در برنامه های رایانش کوانتومی که در آن فوتون های منفرد می توانند اثرات کوانتومی قدرتمندی داشته باشند، استفاده کرد.

رایانه کوانتومی ماشینی است که از پدیده ها و قوانین مکانیک کوانتوم مانند برهم نهی (Superposition) و درهم تنیدگی (Entanglement) برای رایانش استفاده می کند. رایانه های کوانتومی با رایانه های فعلی که با ترانزیستورها کار می کنند، تفاوت اساسی دارند. ایده اصلی که در پس رایانه های کوانتومی نهفته است این است که می توان از خواص و قوانین فیزیک کوانتوم برای ذخیره سازی و انجام عملیات روی داده ها استفاده کرد. یک مدل تئوریک و انتزاعی از این ماشین ها، ماشین تورینگ کوانتومی است که رایانه کوانتومی جهانی نیز نامیده می شود.

اگر چه رایانش کوانتومی تازه در ابتدای راه قرار دارد، اما آزمایش هایی انجام شده که طی آن ها عملیات محاسبات کوانتومی روی تعداد بسیار کمی از کیوبیت ها اجرا شده است. کشورهای چین و آمریکا در زمینه توسعه رایانه کوانتومی پیشگام هستند. تحقیقات نظری و عملی در این زمینه ادامه دارد و بسیاری از موسسات دولتی و نظامی از تحقیقات در زمینه رایانه های کوانتومی چه برای اهداف غیرنظامی و چه برای اهداف امنیتی حمایت می کنند.

اگر رایانه های کوانتومی در مقیاس بزرگ ساخته شوند، می توانند مسائل خاصی را با سرعت خیلی زیاد حل کنند.

اشتایندل می گوید: ما می دانیم که تک فوتون ها برای امنیت و احراز هویت مفید هستند. برای مثال، می توانید دو فوتون منفرد یکسان را از مکان های مختلف به روی یک تقسیم کننده پرتو ارسال کنید. اگر این فوتون ها در حالت تغییریافته برسند یا به طور همزمان نرسند، آن وقت می دانید که یک استراق سمع در مسیر وجود داشته است.

وی افزود: به نظر من ساختن این سازه های نوری بسیار شگفت انگیز هستند. این واقعیت که اصلاً امکان انجام این کار وجود دارد و این که ما می توانیم فیزیک را در چنین سطح عمیقی درک کنیم، جذاب و در عین حال گیج کننده است.