

<http://physicsweb.org/article/news/8/6/10>

2004/06/16

پیشرفت در تله‌ترابرد

فیزیک‌پیشه‌ها بی‌ازاتریش و ایالات - متحد، مستقلاً برای اولین بار تله‌ترابرد - کوانتمی با اتم‌ها را نمایش داده‌اند. تا کنون، تله‌ترابرد فقط با فتون دیده شده بود. شاید این نتایج گام - مهمی به سوی ساختن - یک کامپیوتر - کوانتمی ی بزرگ مقیاس باشد.

در تله‌ترابرد - کوانتمی، فرستنده (که معمولاً آلیس [1] نامیده می‌شود) اطلاعاتی درباره‌ی حالت - کوانتمی ی یک ذره را آنآ به یک گیرنده (که معمولاً باب [2] نامیده می‌شود) می‌فرستد. به خاطر - عدم قطعیت، آلیس نمی‌تواند حالت - دقیق - ذره‌اش را بداند. اما به خاطر - یک ویژه‌گی ی دیگر - کوانتم مکانیک به اسم - درگیری، آلیس می‌تواند این حالت را به باب تله‌ترابرد کند.

درگیری ارتباط - نزدیک ی بین - ذره‌ها را مجاز می‌کند، بسیار نزدیک‌تر از آن چه در فیزیک - کلاسیک مجاز است. اگر دو ذره با هم درگیر باشند، با سنجش - حالت - یک ی می‌شود حالت - دیگری را تعیین کرد. مثلاً می‌شود دو ذره را چنان با هم درگیر کرد که اگر اسپین - یک ی بالا باشد، اسپین - دیگری پایین باشد، و برعکس. از ویژه‌گی‌ها ی دیگر - کوانتم مکانیک این است که یک ذره می‌تواند هم‌زمان در برهم‌نهی ی از دو حالت باشد.

دیوید واین‌لند [3] و هم‌کاران - اش از مؤسسه ی ملی ی استانداردها و فناوری (ان‌آی‌اس‌تی) [4] در کُلرادو، ابتدا در یک تک‌یون - به‌دام افتاده ی بریلیم برهم‌نهی ی از حالت‌ها ی اسپین‌بالا و اسپین‌پایین درست کردند [5]. بعد با استفاده از چند باریکه ی لیزر این حالت‌ها ی کوانتمی را به یک یون - دیگر تله‌ترابرد کردند. این کار از طریق - یک یون - کمکی انجام می‌شد. روش - ان‌آی‌اس‌تی بر اساس - توانایی ی جابه‌جا کردن - یون‌ها درون - تله است.

هم‌زمان، راینر بلات [6] و هم‌کارانش از دانشگاه اینس‌بروک [7] آزمایش‌های مشابهی با استفاده از یون‌های کلسیم به‌دام‌افتاده انجام دادند [8]. اما به‌جای این که یون‌ها را حرکت دهند، آن‌ها را در یک حالت درونی دیگر مخفی کردند. موفقیت آزمایش‌های تله‌ترابرد را بر اساس مقدار وفاداری می‌سنجند. این کمیت معیاری از کامل بودن بازتولید حالت سیستم اول در سیستم دوم است. گروه اینس‌بروک و گروه این‌آی‌اس‌تی، هر دو به مقدار وفاداری 75% رسیدند. در مقایسه، دره‌یافت‌ها یی که از درگیری استفاده نمی‌کنند نمی‌شود به مقدار وفاداری یی بیش از 66.6% رسید.

بلات به فیزیکس وب [9] گفت: ”تله‌ترابرد حالت یک اتم، برای به‌بالامقیاس کردن کامپیوترهای کوانتومی مهم است. این را می‌شود در مورد پردازش گسترده اطلاعات کوانتومی، و همراه با روش‌های اتصال (که هنوز تحت بررسی‌اند) برای ارتباط دادن گره‌های مختلف یک کامپیوتر کوانتومی به‌کار برد.“

- [1] Alice
- [2] Bob
- [3] David Wineland
- [4] National Institute of Standards and Technology (NIST)
- [5] Nature **429** 737
- [6] Rainer Blatt
- [7] Innsbruck
- [8] Nature **429** 734
- [9] PhysicsWeb