

<http://physicsweb.org/article/news/9/12/5>

2005/12/07

## یک شبکه ی کوانتمی ی ابتدایی با فتون ها

دو گروه فیزیک پیشه یک تک فتون - نور را در یک مجموعه ی اتمی ذخیره کرده اند، به یک ابر - اتمی ی دیگر منتقل کرده اند، و آن را باز یافته اند، چنان که طی - کل - این مراحل ویژه گی ی کوانتمی ی فتون حفظ شود. این نتایج اولین نمایش - یک شبکه ی محاسباتی یا مخابراتی ی کوانتمی ی ساده اند، که با استفاده از اتم ها و فتون ها داده ها را ذخیره و پردازش می کند. گروه - پژوهشی ی سهوم ی هم نشان داده یک حالت - اتمی ی ذخیره شده را می شود به یک حالت - درگیر - نور منتقل کرد.

کامپیوترها ی سنتی داده ها را با بیت ذخیره می کنند و می فرستند. هر بیت ممکن است در مقدار - 0 یا 1 باشد. با کوچک شدن - اجزا ی الکترونیکی، فیزیک پیشه ها پیش نهاد کرده اند داده ها را در بعضی سیستم ها ی کوانتمی ی دوترازی ذخیره کنند و فرستند، از جمله در حالت های قطبش - افقی و عمودی ی فتون، یا حالت های اسپینی ی بالا و پایین - الکترون. تفاوت - کلیدی ی سیستم - کوانتمی با سیستم - کلاسیک این است که کویت می تواند هم زمان در هر دو حالت - اش باشد (پدیده ی برهم نهی)، که به این خاطر در عملیات - خاص ی کارایی ی کامپیوترها ی کوانتمی علی الاصول به تراز کارایی ی کامپیوترها ی کلاسیک می شود. از دیگر ویژگی ها ی کوانتم مکانیک درگیری است: رابطه ی بین - ذره ها می تواند بسیار نزدیک تر از آن ی باشد که در فیزیک - کلاسیک مجاز است. اگر دو ذره با هم درگیر باشند، با سنجش - حالت - یک ی حالت - دیگری معلوم می شود.

فتون نامزد - خوب ی برا ی ساختن - کویت است، چون می تواند مسافت - زیاد ی طی کند و واهم دوسیده نشود. (واهم دوسی گذار از رفتار - کوانتمی به رفتار - کلاسیک است، که به خاطر - برهم کنش - ذرات با محیط رخ می دهد.) به علاوه، فتون را می شود به مدت ی طولانی ذخیره کرد. اما برا ی این که این فناوری کار کند، دانش پیشه ها باید بتوانند

تک‌فتون‌ها را دست‌کاری کنند، چیزی که تا کنون به آن دست نیافته بودند.

متیو آیزامن [1] از دانش‌گاه هاروارد [2]، و هم‌کاران‌ش، و مستقل از آن‌ها آلکس کوزمیچ [3] و هم‌کاران‌ش از مؤسسه‌ی فناوری‌ی جرجیا (جرجیا‌تک) [4]، با استفاده از چند تله‌ی الکترومغناطیسی و لیزریک تک‌فتون در یک مجموعه‌ی اتمی ساختند، آن را به یک مجموعه‌ی دیگر فرستادند، و آن‌جا توانستند آن را ذخیره و بازیابی کنند. اختلاف اصلی‌ی این دو آزمایش آن بود که در اولی اتم‌ها‌ی روبیدیم - 87 در دمای اتاق به کار رفت و در دومی اتم‌ها‌ی روبیدیم - 85 در دما‌ی فراسرد [5]. به علاوه، پژوهش‌گران - جرجیا‌تک نشان دادند ویژه‌گی‌ها‌ی کوانتمی‌ی فتون - تولیدشده و فتون - بازیافته یک‌سان اند و فرآیند - انبارش هم این ویژه‌گی‌ها را عوض نمی‌کند.

آیزامن به فیزیکس‌وب [6] گفت: "اساساً یک شبکه‌ی کوانتمی‌ی بسیار ابتدایی ساخته ایم. شبکه‌ها‌ی کوانتمی مانسته‌ی کوانتمی‌ی شبکه‌ها‌ی محاسباتی‌ی کلاسیک و جزئی - جدایی‌ناپذیر - هر نمایش‌ی از محاسبه‌ی یا مخابرات - کوانتمی در آینده‌اند." از کاربردها‌ی بالقوه‌ی دیگر رمزنگاری‌ی کوانتمی (برای انتقال - کاملاً امن - داده‌ها) است. سرانجام، جف کیمیل [7] و هم‌کاران‌ش از مؤسسه‌ی فناوری‌ی کالیفرنیا [8] آزمایش‌گاه‌ها‌ی پل [9]، برای اولین بار نشان داده‌اند یک حالت - اتمی‌ی ذخیره‌شده‌ی ماده را می‌شود به یک حالت - درگیر - نور منتقل کرد [10]. این آزمایش‌ها برای ساختن - شبکه‌ها‌ی مخابراتی‌ی کوانتمی‌ی مقیاس‌شدنی با آرایه‌ها‌ی اتمی مهم‌اند.

[1] Matthew Eisaman

[2] Harvard University

[3] Alex Kuzmich

[4] Georgia Institute of Technology (Georgia Tech)

[5] Nature **438** 837; Nature **438** 833

[6] PhysicsWeb

[7] Jeff Kimble

[8] California Institute of Technology

[9] Bell Labs

[10] Nature **438** 828