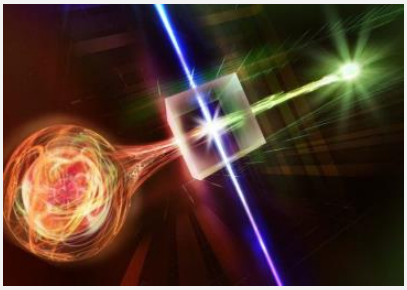

دوشنبه 11 شهریور 1398 - 07:19

ثبت رکورد جدید در درهم‌تنیدگی کوانتومی بین نور و ماده

اینترنت کوانتومی به واقعیت نزدیک شد

محققان اتریشی با ثبت رکورد سفر ۵۰ کیلومتری نور و ماده به صورت درهم‌تنیده پایه و اساس تحقق اینترنت کوانتومی را بنا نهادند.

محققان اتریشی با ثبت رکورد سفر ۵۰ کیلومتری نور و ماده به صورت درهم تنیده پایه و اساس تحقق اینترنت کوانتومی را بنا نهادند.

به گزارش ایسنا و به نقل از گیزمگ، دنیای شبح وار مکانیک کوانتومی ممکن است یک روز یک اینترنت سریع تر و مطمئن تر ایجاد کند. در حال حاضر یک مطالعه با ثبت رکورد فاصله جدیدی برای درهم تنیدگی کوانتومی بین ذرات نور و ماده به این سمت گام بردشته است.

محققان موفق به ارسال یک فوتون و درهم تنیده شدن آن با یک یون در یک فیبر نوری به طول ۵۰ کیلومتر شده اند.

درهم تنیدگی کوانتومی پیوند عجیبی را توصیف می کند که می تواند بین دو ذره تشکیل شود، حتی اگر با مسافت های زیاد از هم جدا باشند. اطلاعات در مورد حالت های کوانتومی آنها می تواند چنان پیوند ناگسستنی برقرار کند که نگاه کردن به یک ذره می تواند اطلاعاتی در مورد دیگری به شما بگوید و هر چقدر هم که از هم دور باشند، فورا بر تغییر هم تأثیر بگذارند.

درهم تنیدگی کوانتومی می گوید در سامانه های مرکب با وضعیت هایی مواجه می شویم که در آن اجزای سامانه دارای هیچ ویژگی نیستند، بلکه فقط سامانه کل دارای دسته ای از ویژگی ها است. به زبان ساده و به عنوان اولین مثال تاریخی، درهم تنیدگی، جفت شدن خواص مکانیکی دو ذره است، ذراتی که پیشتر با یکدیگر در اندرکنش بوده و سپس از یکدیگر جدا شده اند. در هم تنیدگی برای ذراتی همچون فوتون ها، الکترون ها و حتی مولکول ها رخ می دهد. این اندرکنش فیزیکی مربوط به خواصی نظیر مکان، تکانه، اسپین، قطبش و غیره است، به گونه ای که با تعیین هر یک از خواص برای یکی از دو ذره همان خاصیت در دیگری تعیین می شود. به عبارت دیگر هر یک از ذرات جفت شده به خوبی توسط حالت کوانتومی مشابه توصیف می شوند.

از آنجا که این مسئله در واقع به معنای انتقال اطلاعات است، این پدیده جالب می تواند پایه و اساس نوع جدیدی از ارتباطات را تشکیل دهد. اینترنت کوانتومی می تواند امکان انتقال سریع داده ها به سراسر جهان را به شکل به مراتب ایمن تر فراهم کند. از این گذشته، اگر یک هکر سعی کند در یک پیام مداخله کند، به راحتی شناسایی می شود.

این مطالعه جدید گامی به سوی تحقق یک نوع از اینترنت کوانتومی است. محققان دانشگاه اینسبروک(Innsbruck) و آکادمی علوم اتریش در این مطالعه قبل از روانه کردن یون و فوتون به فیبر نوری ۵۰ کیلومتری، یک یون کلسیم و یک فوتون را درهم تنیده کردند.

این تیم با یک یون کلسیم شروع به کار کرد و آن را در یک تله یونی به حالت تعلیق درآورد. آنها با استفاده از یک لیزر، حالت کوانتومی را بر روی یون نوشتند که باعث تحریک آن به انتشار فوتون نیز می شود. وقتی این فوتون ایجاد می شود، حالت کوانتومی مشابه با یون را دارد، به این معنی که این دو ذره درهم تنیده اند.

قدم بعدی ارسال فوتون و اطمینان از حفظ این پیوند کوانتومی است. مشکل این است که از آنجایی که فوتون دارای طول موج ۸۵۴ نانومتر است، به سرعت در فیبر نوری جذب می شود و بنابراین باید به طول موج ۱۵۵۰ نانومتر تبدیل شود که طول موج استاندارد فعلی برای ارتباطات است.

برای انجام این کار ابتدا محققان باید فوتون را از یک بلور غیرخطی رد کنند که توسط یک لیزر قدرتمند روشن شده است. سپس آماده این سفر طولانی می شود.

محققان در آزمایشات نشان دادند که فوتون نه تنها موفق به زنده ماندن در این سفر ۵۰ کیلومتری در کابل فیبر نوری شد، بلکه درهم تنیدگی خود را با یون حتی پس از تغییر طول موج نیز حفظ کرد.

این امر رکورد فاصله جدیدی را برای درهم تنیدگی نور و ماده به وجود آورد. قبلا دیده شده بود که جفت های فوتون درهم تنیده تا ۱۲۰۰ کیلومتر هم سفر کرده بودند، اما این مطالعه بیشرین طی مسافت یک نور و ماده را در حالت درهم تنیده ثبت کرد.

این مطالعه یک نوع زیرساخت برای ایجاد اینترنت کوانتومی محسوب می شود.

ضمن اینکه این تیم می تواند این فاصله را دو برابر کند. چرا که یون های کلسیم در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از هم می توانند فوتون های درهم تنیده را به سمت یکدیگر پرتاب کنند تا در تقاطع وسط با هم ملاقات کنند. در آنجا، دو فوتون می توانند با یکدیگر درهم تنیده شوند و ارتباط با یون های خود را از دست بدهند. بنابراین یک اینترنت کوانتومی می تواند از ایستگاه هایی ساخته شود که ۱۰۰ کیلومتر از هم فاصله دارند و شهرها را به یکدیگر متصل می کنند.

این تحقیق در مجله Quantum Information منتشر شده است.