



تله پورتیشن کوانتومی و روشی جدید برای رمزنگاری اطلاعات

بعد از اعلام رسمی انتقال اطلاعات در دوربری کوانتومی اطلاعات در مسافت 150 کیلومتری آن هم در جو پرتلاطم جزایر قناری، حالا آن ها برای چالش جدی تری آماده می شوند ...

بعد از اعلام رسمی انتقال اطلاعات در دوربری کوانتومی اطلاعات در مسافت 150 کیلومتری آن هم در جو پرتلاطم جزایر قناری، حالا آن ها برای چالش جدی تری آماده می شوند که نقل و انتقال ذره های بنیادین در فضا است. علی رنجبران: هر چند مثل مجموعه استار ترک (پیشتران فضا) نمی توان انسان ها را به این طریق منتقل کرد، اما نقل و انتقال اطلاعات به صورت رمز گذاری شده و غیر قابل دسترس به صورت کوانتومی امروز از همیشه نزدیک تر است. بر اساس اطلاعات منتشر شده در مجله نیچر، آنتوان زیلینگر و همکارانش از موسسه اپتیک و اطلاعات کوانتومی در وین توانسته اند یک فوتون را در فاصله 143 کیلومتری بین دو جزیره تریف و لاپالما از مجمع الجزایر قناری دوربری کنند. دوربری کوانتومی (کوانتوم تله پورتیشن) روشی است که در آن اطلاعات را بین دو نقطه بدون پیمودن فاصله بین آن دو نقطه جابجا می کنند. پیش از این یک تیم چینی گزارش کرده بود که توانسته دوربری کوانتومی یک فوتون را در فاصله 90 کیلومتری انجام دهد. در این اقدام تعدادی فوتون واقعا از نظر فیزیکی بین دو نقطه جابجا شده اند، اما این کار فقط با انجام درهم تنیدگی منابع انجام می شود. اطلاعات نشان می دهد که فوتون ها باید واقعا منتقل شده باشند، چون قطبیدگی و بقیه مشخصات فوتون ها منتقل شده اند، یعنی ذره دوربری شده ابتدا در یک مکان بوده و سپس در مکان دیگری پدید آمده است.

پیوستگی کوانتومی

این اتفاق کاملا امکان پذیر است، زیرا فوتون ها در یک تجربه دوربری پیوند ناگسستنی با هم پیدا می کنند و هر چه برای یکی روی دهد، بدون در نظر گرفتن فاصله آن ها برای آن یکی هم روی خواهد داد. این چیزی است که اینشتین آن را کنش شبح وار فاصله می نامید. این اتفاق چیزی شبیه ارسال فکس است، با این تفاوت که در لحظه انتقال اطلاعات، اصل اطلاعات از بین می رود و کپی بدون تفاوتی از آن به وسیله پیچیدگی کوانتومی پدید می آید.

روش درهم تنیدگی انتخابی هم به ذره های بستگی دارد که قرار است دوربری شود. برای مثال برای دوربری اتم های باردار باید از یون های درهم تنیده استفاده کنید؛ اما برای فوتون ها باید فوتون های قطبی شده را درهم تنیده کنید. روش های متفاوتی برای این درهم تنیدگی وجود دارد که با هر مطالعه جدید جزئیات بسیار زیاد و پیچیده به آن اضافه می شود. با این همه انجام این کار در فواصل طولانی بسیار مشکل است و هر گونه اغتشاش جوی می تواند در روند آن اخلال ایجاد کند.

زیلینگر و همکارانش هم اختلال های محیطی را از چالش های مهم بر سر راه تکنیک های حال حاضر دوربری می دانند. در آزمایش جزایر قناری زیلینگر و همکارانش از دو مسیر نوری، یکی کلاسیک و دیگری نوری استفاده کردند. هدف آن ها هم دوربری فوتون های قطبی شده بین دو نقطه بود که معمولا در آزمایش های انتقال اطلاعات با نام های آلیس و باب شناخته می شوند. مسیر کلاسیک می تواند دو فوتون را بین دو نقطه جابجا کند، یکی به آلیس و دیگری به باب که برای ایجاد در منبع درهم تنیده به کار می روند. اما مسیر کوانتومی به آلیس و باب اجازه می دهد که اطلاعات قطبش فوتون ها را با هم به اشتراک بگذارند. سپس در این فرآیند این فوتون ها جابجا می شوند. اما فایده این همه در دسر کوانتومی چیست؟

نقل و انتقال امن اطلاعات مهم ترین فایده این همه در دسر است. تیم تحقیقات این پروژه می گویند در آینده نقل و انتقال کوانتومی بین ماهواره و زمین انجام پذیر خواهد بود که امنیت بسیار بالایی دارد. در واقع پیمودن این فاصله بسیار سخت تر از طی کردن فاصله بین زمین و ماهواره است. تنها مشکل در این میان دقت بسیار بالایی است که کنترل سیستم های کوانتومی می طلبد. مثلا کنترل جابجایی های کوانتومی در یک کامپیوتر بسیار آسان تر از کنترل آن ها در فواصل طولانی با ذرات بزرگ تر است. زیلینگر می گوید: «#171; برای اشیاء معمولی و ماکروسکوپیک درهم تنیدگی بسیار پیچیده می شود و لحظه ای قطع ارتباط، آن را از بین می برد. »؛ بنابراین چنین کاری برای ابعاد بزرگ به هیچ عنوان امکان پذیر نیست.

برهم نهی کوانتومی

گره شرودینگر مثالی از برهم نهی کوانتومی است که قابل انطباق بر دو اشعه نور است که به ترتیب می توانند به جای گره مرده و گره زنده در نظر گرفته شوند. این مثال اشاره می کند که یک گره که در جعبه ای در بسته قرار دارد، تا وقتی جعبه بسته بماند، به صورت متناقضی می تواند در یک زمان هم زنده و هم مرده باشد. این نمودارها از روی آمار و ارقام به دست آمده در ورودی و خروجی این آزمایش به دست آمده است.