

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

2002/06/14

ذخیره ی داده با تک فتون

روش - جدیدی برای سنجش - تکانه ی زاویه‌ای ی مدار ی (نه اسپین -) تک فتون‌ها بار آورده اند، که شاید به بارآوری ی سیستم‌ها ی مخابراتی ی کوانتمی ی ابرکارا یی بینجامد. قبلاً فیزیک پیشه‌ها فقط می‌توانستند این کمیت را برای تعداد - زیاد ی فتون در یک باریکه بسنجند، یا برابری ی تکانه ی زاویه‌ای ی مدار ی ی یک تک فتون با مقدار - معین ی را آشکار کنند. اما با آرایه ای که مایلز پِچِت [1] و هم کاران اش از دانش‌گاه - گلاسگو [2] بار آورده اند، هر حالت - تکانه ی زاویه‌ای ی مدار ی ی تک فتون‌ها را می‌شود آشکار کرد [3].

در نمایش‌ها ی قبلی ی سیستم‌ها ی مخابراتی ی کوانتمی ی فتون پایه، برای ذخیره ی اطلاعات از حالت‌ها ی تکانه ی زاویه‌ای اسپین - فتون‌ها استفاده می‌شد. اسپین - فتون دو حالت دارد (متناظر با قطبش‌ها ی عمودی و افقی). بنابراین هر فتون می‌تواند مقدارها ی منطقی ی 1 یا 0 را بگیرد و مثل - یک بیت - کوانتمی ی (یا کویت -) اطلاعات عمل کند. فتون می‌تواند در برهم‌نهی ی از این دو حالت هم باشد.

اما تکانه ی زاویه‌ای ی مدار ی ی فتون بی‌نهایت مقدار - مجاز دارد. چون فتون می‌تواند در برهم‌نهی ی از این حالت‌ها هم باشد، علی‌الاصول می‌شود بی‌نهایت اطلاعات در آن ذخیره کرد. اما فیزیک پیشه‌ها تا کنون نتوانسته بودند تکانه ی زاویه‌ای - مدار ی ی تک فتون‌ها را بسنجند، و این سدی در راه - استفاده از این کمیت برای ذخیره ی اطلاعات بود.

گروه - پِچِت، با استفاده از یک رشته تداخل سنج تک فتون‌ها را به چهار حالت - متفاوت - تکانه ی زاویه‌ای ی مدار ی تفکیک کرد. آن‌ها یک باریکه ی نور را به دو بخش شکستند، یک ی از باریکه‌ها ی حاصل را 90° نسبت به دیگری چرخاندند، و سپس

دوباریکه را بازترکیب کردند و یک نقشِ تداخل ساختند.

اگر تکانه‌ی زاویه‌ای ی مدار ی باریکه ی اولیه زوج باشد، تداخل سازنده خواهد بود، و اگر تکانه‌ی زاویه‌ای ی مدار ی باریکه ی اولیه فرد باشد، تداخل ویران‌گر می‌شود. به این ترتیب، توانستند فتون‌ها ی با تکانه‌ی زاویه‌ای ی مدار ی زوج و فرد را از هم جدا کنند. این فرآیند را برا ی هریک از باریکه‌ها تکرار کردند، و به این ترتیب فتون‌ها را بر حسب مقدار تکانه‌ی زاویه‌ای ی مدار ی به چهار دسته تقسیم کردند. با استفاده از پالایه‌ها یی شدت باریکه‌ها را هم کم کردند، چنان که در هر تداخل‌سنج، هر بار فقط یک فتون وجود داشته باشد.

به گفته ی این پژوهش‌گران، با این روش علی‌الاصول می‌شود هر تعداد حالت متفاوت تکانه‌ی زاویه‌ای ی مدار ی را آشکار کرد. البته آن‌ها می‌پذیرند که این روش به سرعت پرزحمت می‌شود. گروه گلاسگو برنامه دارد روش خود را، با استفاده از آشکارگرها و گسیلنده‌ها ی تک‌فتونی به‌بود دهد.

[1] Miles Badgett

[2] University of Glasgow

[3] Physical Review Letters 88 257901