

<http://physicsweb.org/article/news/9/6/11>

2005/06/17

ساختن - حالت‌ها ی درگیر

یک گروه فیزیک‌پیشه در ایالات - متحد راه - ساده ای برای درگیر کردن - کودیت‌ها نمایش داده اند. همان طور که یک بیت - کوانتومی (یا کوبیت) می‌تواند هم‌زمان در دو حالت - مختلف باشند، یک کودیت می‌تواند هم‌زمان در d حالت - مختلف باشد. مالکلم اُسالیوان - هیل [1] و هم‌کاران - اش از دانش‌گاه - راجستر [2] با فتون حالت‌ها ی کودیتی ی $d = 3$ و $d = 6$ ساخته اند. این نتایج در رمزنگاری ی کوانتومی کاربرد خواهد داشت [3].

در کامپیوترها ی سنتی اطلاعات به شکل - بیت ذخیره می‌شود، و بیت می‌تواند مقدار - 1 یا 0 بگیرد. اما این که فتون‌ها و دیگر ذره‌ها ی کوانتومی می‌توانند هم‌زمان در دو حالت - مختلف (مثلاً حالت‌ها ی قطبش - افقی و عمودی) باشند به علم - جدید - فرآوری ی اطلاعات - کوانتومی انجامیده است. با گذار از حالت‌ها ی دو بُعدی ی کوبیت به حالت‌ها ی بیش‌تر بُعدی ی کودیت، ذره‌ها می‌توانند اطلاعات ی از این هم بیش‌تر حمل کنند و به این ترتیب مثلاً در کاربردها ی رمزنگاری ی کوانتومی امنیت در برابر - استراق‌سمع بیش‌تر می‌شود.

اُسالیوان - هیل و هم‌کاران - اش اول یک باریکه ی لیزر - فرابنفش را به یک بلور با ویژه‌گی‌ها ی اپتیکی ی غیر خطی تاباندند. این بلور گاه ی یک فتون - فرابنفش را به یک زوج فتون - فرورسرخ - درگیر می‌شکند. درگیری یعنی ویژه‌گی‌ها ی فتون‌ها (مثلاً قطبش -شان) بسیار بیش از آن چه در فیزیک - کلاسیک ممکن است هم‌بسته اند. مثلاً می‌شود فتون‌ها را چنان درگیر کرد که اگر یک ی از آن‌ها قطبش - دایره‌ای ی ساعت‌گرد داشته باشد، دیگری حتماً در حالت - قطبش - دایره‌ای ی پادساعت‌گرد باشد.

گروه - راجستر تکانه ی فتون‌ها را درگیر کرد، که به این خاطر مکان - این فتون‌ها در

فضای واقعی هم درگیر می‌شود. این مکان را آشکارگر می‌سنجد. آن‌ها نشان دادند در آزمایش‌شان فتون‌ها می‌توانند در یک‌ی از شش حالت - تکانه یا مکان (نقطه) باشند. آن‌ها می‌گویند با آرایه‌های آشکارگر - بزرگ‌تر می‌توانند تعداد - حالت‌ها را به 16 افزایش دهند.

اسالیوان - هیل به فیزیکس وب [4] گفت: " قبلاً هم با روش‌های گوناگون‌ی کودیت‌های درگیر ساخته بودند. جذابیت - روش - ما در این است که ساده و قابل‌مقیاس‌شدن است. ما با اپتیک - ساده‌ی تصویربرداری‌ی بیرون‌لاک کار می‌کنیم و بر خلاف - آزمایش‌های قبلی به تمام‌نگاری پای‌داری‌ی تداخل‌سنجی نیاز نداریم." این گروه بنا دارد کاربرد - درگیری‌ی نقطه‌ای را در یک سیستم - رمزنگاری‌ی کوانتمی نمایش دهد. اسالیوان - هیل می‌افزاید: " ضمناً می‌خواهیم ایده‌ها یمان را برای ساختن - حالت‌های با‌بعد زیاد با استفاده از متغیرهای دیگری مثل - انرژی و زمان هم به کار ببریم."

- [1] Malcolm O'Sullivan-Hale
- [2] University of Rochester
- [3] Physical Review Letters **94** 220501
- [4] PhysicsWeb