إلى أين تتجه التكنولوجيا الكمومية؟

يمكن لنقطة كمومية داخل فجوة شعرية ميكروية أن تكون مصدراً للفوتونات المفردة المتطابقة.

كل شيء يدور حول مصدر فوتونات مفردة

التقنيات الكمومية الضوئية تتطلب مصادر للضوء يُمكنها إصدار فوتونات مفردة عند الحاجة. هناك ثلاثة شروط مسبقة عند الحديث عن التطبيقات: **أولها**: النقاء (إذ يجب أن تُصدر المصادر فوتوناً واحداً فقط في كل لحظة)، **ثانيها**: اللا تمايُز (أي: يجب أن تكون كل الفوتونات متطابقة. على سبيل المثال: من حيث الاستقطاب والتردد)، **وثالثها**: الفعالية. لم يجرِ التوصل إلى هذه المميزات جميعها في الوقت نفسه في جهاز واحد. لكن شاو يانغ لو **Chao-Yang Lu** وزملاؤه من جامعة الصين للعلوم والتكنولوجيا في شنغهاي كانوا قد برهنوا على وجود مصدر فوتونات مفردة يجمع تلك المميزات سوية.

إنّ نهجهم يستخدم نبضاتٍ ليزرية تحت الحمراء لإثارة رنين إلكتروني داخل نقطة كمومية نصف ناقلة (**semiconducting quantum dot**) ما يُحفز إصدار فوتونات مفردة في مجال الترددات تحت الحمراء. في التحقيقات السابقة التي استخدمت هندسة النقاط الكمومية، أنجز لو وزملاؤه فعالية بلغت 6% فقط. والآن، رفعوا هذه الفعالية إلى 66%.

وفي الطريقة الجديدة، استغل الباحثون ما يُعرف بتأثير بورسل (**Purcell effect**)، والذي يُعزز معدل إصدار النقاط الكمومية عبر دفنه داخل فجوة شعرية ميكروية حيث يتطابق تردد رنينها مع التردد الخاص بالنقطة الكمومية. تتسبب هذه الفجوة وبشكلٍ فعال في دفع إصدار النقطة الكمومية داخل ليف أحادي النمط. وفي الاختبارات التجريبية، أصدر الجهاز 3.7 مليون فوتون نقي وغير قابل للتميز في الثانية الواحدة.

قد يُصبح هذا النهج أساساً لآلة عينات البوزونات (**boson-sampling machine**)، وهي عبارة عن جهاز كمومي يستطيع حل مسائل حسابية معينة بسرعة أكبر مما هي عليه الحال في الحاسب الكلاسيكي. يقترح المؤلفون أنه وبوجود بضعة عشرات من تلك الفوتونات المفردة والمثالية، فإن ذلك الجهاز سيتمكن من إجراء مثل تلك المهام بفعالية أكبر بكثير من أي حاسب مكتبي موجود في السوق.

- التاريخ: 2016-01-17
- التصنيف: فيزياء

#البوزونات #النقاط الكمومية #التكنولوجيا الكمومية #بتأثير بورسل #التقنيات الكمومية الضوئية

المصادر

- physics.aps
- الصورة

المساهمون

- مُراجعة
  - سومر عادلة
- تحرير
  - بنان محمود جوابره
  - منير بندوزان
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد