خطوةٌ أقرب إلى النقل الكموي الفوري المعقد

حقوق الصورة: CC0 Public Domain

من المهم جداً إتقان الجوانب التجريبية من أنظمة الكم المعقدة من أجل التكنولوجيات المستقبلية مثل أجهزة الحاسوب الكمية والتشفير الكمي.

اكتشف علماء من جامعة فيينا وأكاديمية العلوم النمساوية طرق جديدة للوصول إلى انتقال المادة عن بعد كمياً. سعى العلماء إلى استخدام أنظمة كمومية أكثر تعقيداً من بتات كمية متشابكة ثنائية الأبعاد، وبالتالي يمكن أن تزيد من سعة المعلومات بنفس عدد الجسيمات. يمكن للطرق و التكنولوجيات المتطورة أن تمكّن من النقل الفوري لأنظمة الكم المعقدة مستقبلاً. وقد نُشر مؤخراً نتاج عملهم

"Experimental Greenberger–horne–zeilinger entanglement beyond qubits" المجلة المشهورة Nature Photonics.

على غرار وحدات البت في أجهزة الكمبيوتر التقليدية، تَكون البتات الكميّة qubits هي أصغر وحدة معلومات في الأنظمة الكمية. تتنافس شركات كبيرة مثل غوغل وآي بي إم مع معاهد البحوث في جميع أنحاء العالم لإنتاج عدد متزايد من هذه البتات المتشابكة وتطوير حاسوب كمومي فعّال. ولكن مجموعة بحثية في جامعة فيينا وأكاديمية العلوم النمساوية تسير في طريق جديد لزيادة القدرة المعلوماتية لأنظمة الكم المعقدة.

الفكرة وراء تلك التقنية بسيطة: بدلاً من مجرد زيادة عدد الجسيمات المعنية، يزداد تعقيد كل نظام. ويشرح مانويل إيرهارد Manuel Erhard المؤلف الأول للدراسة، بقوله: "الشيء المميز في تجربتنا هو أنه لأول مرة يتشابك ثلاثة فوتونات لتتعدى الطبيعة التقليدية ثنائية الأبعاد". لهذا الغرض، استخدم فيزيائيو فيينا أنظمة الكم مع أكثر من حالتين محتملتين ـ في هذه الحالة بالذات، الزخم الزاوي لجسيمات الضوء الفردية. هذه الفوتونات الفردية لديها الآن سعة تخزين أكبر من البتات الكميّة. ومع ذلك، تبين أن تشابك جسيمات الضوء هذه صعب على المستوى التصوّري. تغلب الباحثون على هذا التحدي بفكرة رائعة: خوارزمية حاسوبية تبحث بشكل مستقل عن تنفيذٍ تجريبي.

وبمساعدة خوارزمية حاسوبية تدعى "ملفين"، وجد الباحثون إعدادًا تجريبيًا لإنتاج هذا النوع من التشابك. في البداية، كان هذا معقدًا للغاية، ولكنه يعمل من حيث المبدأ. بعد بعض التبسيط، لا يزال الفيزيائيون يواجهون تحديات تكنولوجية كبرى. تمكّن الفريق من حل هذه المشاكل باستخدام أحدث تقنيات الليزر ومنصة متعددة المنافذ تم تطويره خصيصًا لذلك. يشرح مانويل إيرهارد "إن المنصة متعددة المنافذ هذه هو قلب تجربتنا، لأنه يجمع الفوتونات الثلاثة بحيث تتشابك في ثلاثة أبعاد".

إن الخاصية الغريبة في التشابك الثلاثي الفوتون في ثلاثة أبعاد تسمح بالتحقق التجريبي من الأسئلة الأساسية الجديدة حول سلوك الأنظمة الكميّة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لنتائج هذا العمل أن يكون لها تأثير كبير على التقنيات المستقبلية، مثل النقل الفوري الكمي. يقول أنطون زيلينجر: "أعتقد أن الأساليب والتقنيات التي طورناها في هذا المنشور تسمح لنا بنقل نسبة أعلى من المعلومات الكمية الإجمالية للفوتون الواحد، والتي يمكن أن تكون مهمة لشبكات الاتصال الكمي."

للاطلاع على الورقة العلمية من هنا.

- التاريخ: 2019-06-14
- التصنيف: فيزياء

#ميكانيك الكم #النقل الكمومي

المصطلحات

- **البت الكمومي (الكيوبت) (qubit)**: هو أصغر وحدة معلومات كمية، وهو الذي يقابل البت في الحواسيب العادية، ويستعمل في حقل الحوسبة الكمية.

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - سلمان عبود
- مُراجعة
  - فارس بلول
- تصميم
  - Azmi J. Salem
- نشر
  - Azmi J. Salem