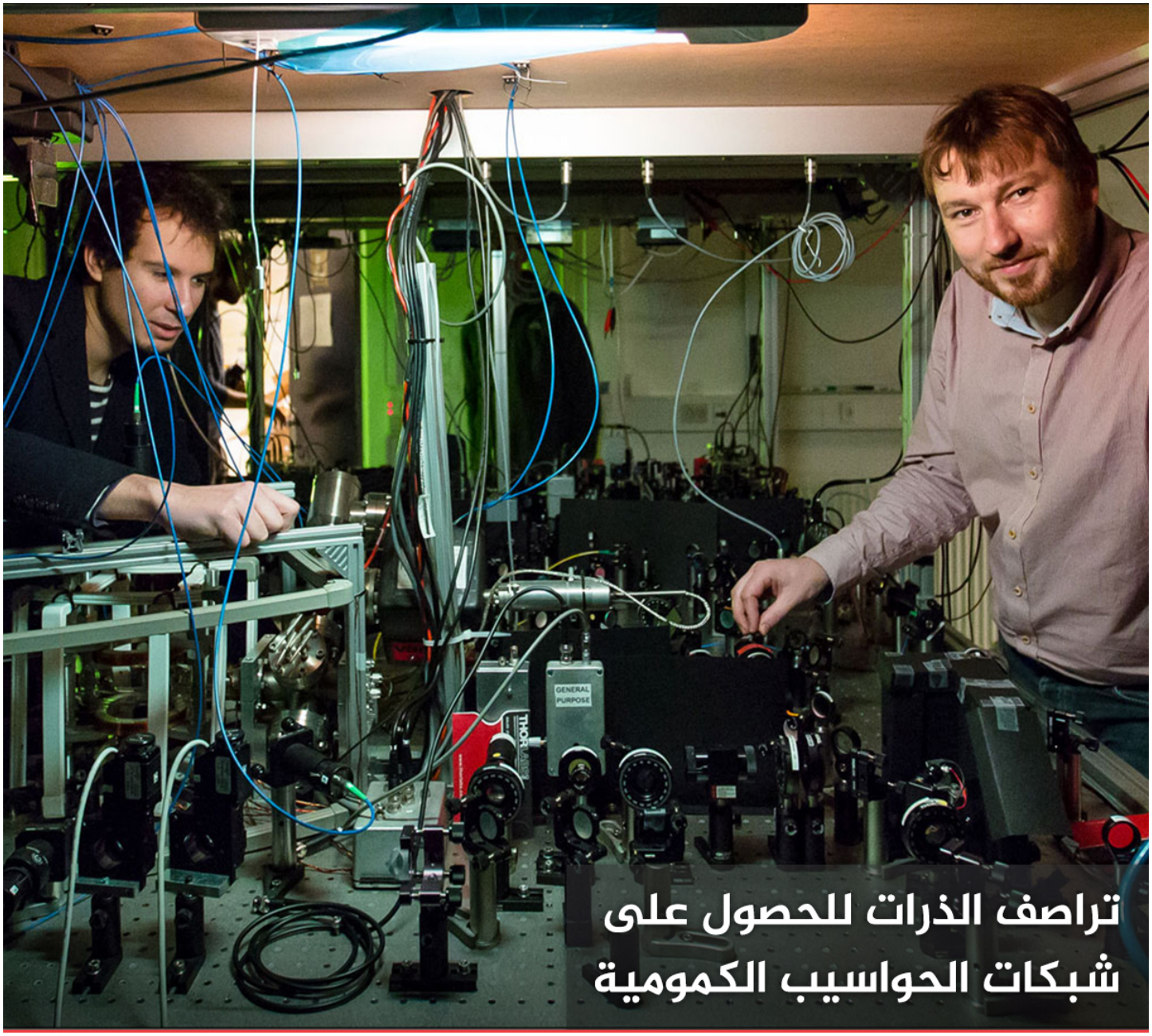
تراصف الذرات للحصول على شبكات الحواسيب الكمومية



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

لتطوير شبكات الحواسيب الكمومية المستقبلية، من الضروري المحافظة على عدد معروف من الذرات وقراءتها دون أن تختفي. للقيام بذلك، طوّر باحثون من معهد (نيلز بور) طريقة تحتوي مصيدة، تأسر الذرات الموجودة على طول ليف زجاجي رقيق حيث يمكن التحكم فيها، ونُشرت النتائج في المجلة العلمية **Physical Review Letters**.

يجرى البحث في مختبر البصريات الكمومية في الطابق السفلي من معهد (نيلز بور) في كوبنهاغن. هذا المخبر موجود تحت الأرض من أجل إبعاده عن الطريق ومن ثمّ تجنب الاهتزازات القادمة من حركة المرور. هنا، صمم الباحثون تجارب يُمكنهم من خلالها إجراء اختبارات فائقة الحساسية في مجال البصريات الكمومية.

يشرح يورغن أبل (**Jürgen Appel**) البروفسور المساعد من مجموعة كوانتوب (**Quantop**) البحثية والموجودة في معهد (نيلز بور) بجامعة كوبنهاغن: "لدينا ليف زجاجي فائق الرقة وبقطر يصل إلى نصف ميكرومتر (أصغر بمئات المرات من سماكة خصلة شعرة). نقوم بأسر ذرات السيزيوم على طول هذا الليف الزجاجي، والتي تمَّ تبريدها إلى درجة حرارة 100 ميكرو كلفن باستخدام الليزر –أي الصفر المطلق تقريباً– وهي درجة حرارة مكافئة لـ 273 درجة سيلسيوس تحت الصفر. يتصرف هذا النظام وكأنه مصيدة تحافظ على الذرات الموجودة على أحد جوانب الليف الزجاجي".

- **الذرات والضوء مرتبطين معاً:**

عندما ينتقل الضوء عبر مجرى الليف الزجاجي، يتحرك الضوء أيضاً على طول السطح، لأن الليف أرق من الطول الموجي للضوء؛ ويؤدي هذا الأمر إلى تفاعل قوي بين الضوء والذرات الموجودة بأمان فوق سطح الليف.

يقول (أبل): "طورنا طريقة يُمكننا من خلالها قياس عدد الذرات؛ فنُرسل شعاعَيْ ليزر بترددين مختلفين عبر الليف الزجاجي. إذا لم يكن هناك ذرات على الليف، ستكون سرعة الضوء هي نفسها بالنسبة لكلا الشعاعين الضوئيين. تؤثر الذرات على الترددين بشكلٍ مختلف، ومن خلال قياس الاختلاف الحاصل في سرعة الضوء بالنسبة لكل من الشعاعين الضوئيين الموجودين على جانبي خطوط الامتصاص الذرية، يُمكنك قياس ومعرفة عدد الذرات الموجودة على طول الليف. أثبتنا أنه بإمكاننا الحفاظ على 2500 ذرة وبهامش خطأ لا يتجاوز 8 ذرات".

ووفقاً لأبل، فهذه النتائج مذهلة؛ فبدون هذه الطريقة، سيتوجب عليك استخدام الضوء الرنان (الضوء الذي تمتصه الذرات) وبعدها يجب أن تقوم بتشتيت الفوتونات، التي ستتصادم بدورها مع الذرات لتُخرجها من المصيدة. ويشرح (أبل) أنه بإمكان هذه الطريقة الجديدة عدّ الذرات والتحكم فيها، بحيث تطرد فقط 14% منها خارج المصيدة وبالتالي تُفقد.

ويضيف (أبل): "نتائجنا مقيدة فقط بالضجيج الكمومي الطبيعي (**natural quantum noise**) –الاهتزازات الأصغرية الناجمة عن ضوء الليزر نفسه – ولذلك يُمكن استخدام طريقتنا للتطرّق إلى ما يُعرف بحالات تشابك الذرات على طول الليف. مثل هذه الأنظمة المتشابكة مع التفاعل القوي بين الذرات والضوء مهمة جداً من أجل شبكات الحواسيب الكمومية المستقبلية".

- التاريخ: 2015-02-24
- التصنيف: فيزياء

#حواسيب_كمومية #ذرات #ضوء

المصادر

- nbi.ku
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تحرير
  - نوفل صبح
- تصميم
  - محمود سلهب
- نشر
  - عبد الرحمن عالم