الآن: أصبح من السهل التلاعب بالذرات في الفضاء ثلاثي الأبعاد



التحكم الكمي Quantum Control

إذا أردنا أن تصبح الحواسيب الكمية أكثر تطورًا وتعقيدًا (بالتأكيد نحن نريد ذلك) فيجب علينا أن نتمكن من التلاعب بالعالم الكمّي. إن برمجة حاسوب كمومي يعني أننا بحاجة لأن نكون قادرين على تنظيم ذراتٍ مفردة بشكلٍ دقيق، ولا يُعتبر هذا بالعملية السهلة. لكن الآن، توصل باحثون من جامعة باريس-ساكليه **University of Paris-Saclay** إلى طريقةٍ أفضل لفعل ذلك.

قام العلماء بنشر ورقةٍ بحثية حول الموضوع في مجلة ناتشور **Nature** في 5 أيلول/سبتمبر 2018 (يمكن الاطلاع عليها من هنا).

البعد التالي

حاليًا، بإمكاننا تنظيم الذرات في عدة مصفوفاتٍ أحادية وثنائية الأبعاد، باستخدام ملاقطَ بصريةٍ **Optical Tweezers**، وهي أدواتٌ يمكنها حبس الذرات في مكانها باستخدام أشعة الليزر عالية التركيز.

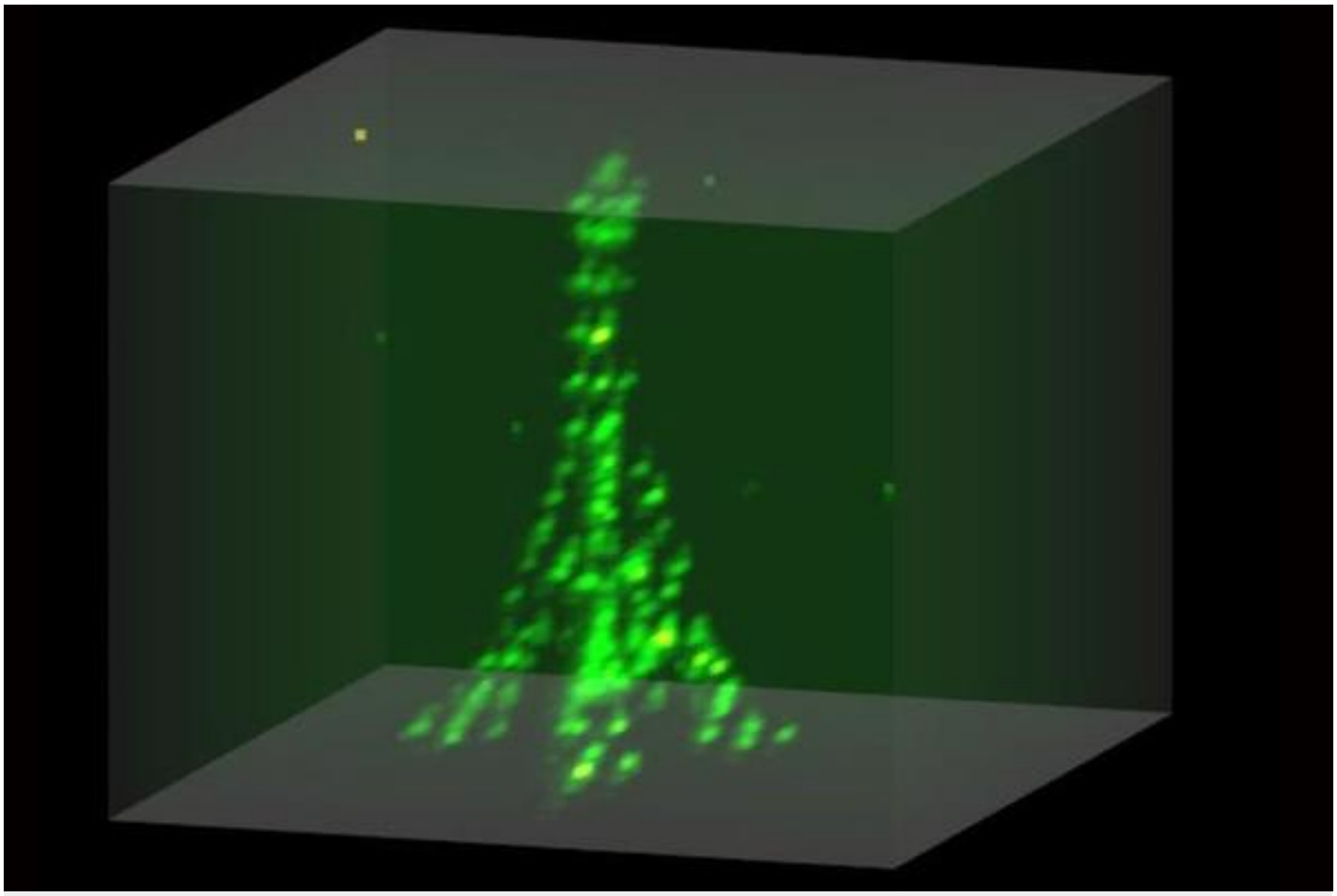
اكتشف الباحثون الفرنسيون أن بإمكانهم عكس الليزر من خلال استخدام جهاز معدل الضوء الحيزي **Spatial Light Modulator** (وهو جهاز يستطيع جعل شعاع ضوئي أكثر أو أقل كثافةً)، ومن ثم إعادة تركيزه من أجل إنتاج مصفوفاتٍ ثلاثية الأبعاد والتي بإمكانها حبس الذرات.

وبمجرد أن يشكل الباحثون المصفوفات الذرية كسقائل، يمكنهم وضع الذرات داخل المصفوفات لتملأها. يقول المؤلف الرئيسي للدراسة دانيال باريدو **Daniel Barredo** لمجلة فيزكس وورلد **Physics World**: "نقوم في البداية بشكلٍ عشوائي بتحميل وملء هذه "المصائد" (المصفوفات) للنصف بذرات الروبيديوم البارد (**Cold Rubidium-Rb85**)".

يقوم الفريق بعد ذلك باستخدام الملاقط البصرية لإعادة ترتيب الذرات ضمن "المصيدة" كيفما يشاؤون، ونقلها من نقطةٍ واحدة في المصفوفة إلى نقطةٍ أخرى. في نهاية المطاف، تمكن العلماء من إنتاج مصفوفاتٍ ذرية تحتوي على 72 ذرة.

ذراتٍ مهيجة

تمكن الباحثون من ترتيب الذرات بالطريقة التي يشاؤون (حيث قاموا بترتيبها على شكل برج إيفل)، بالإضافة إلى ذلك، تمكنوا من خلط أزواجٍ من الذرات وربطها ببعضها ضمن المصفوفة. لفعل ذلك، توجب عليهم تسليط الليزر على كلٍّ من الذرات من أجل تهييج إحدى إلكتروناتها (ما يُنتِج ما يُسمى بـِ "تهيج ريدبرغ" **Rydberg Excitation**)، وبعدها يمكن للذرات تبادل الغزل (الدوران المغزلي).



إعادة بناء لصور فلورية يستخدمها فريق الباحثين لتحديد مواقع الذرات، وتظهر هنا مصفوفة رُتِّبت الذرات فيها على شكل برج إيفل.
المصدر: شركة Springer–Nature للنشر الأكاديمي

يقول باريدو: "برزت مؤخرًا مصفوفاتٌ من الذرات المتعادلة المهيجة لحالات ريدبرغ **Rydberg state** كمنصة واعدة جداً للمحاكاة الكمومية للأنظمة الفيزيائية الكبيرة. مع ذلك ـ حتى الآن ـ فإن أكبر عمليات المحاكاة الكمومية التي يمكن القيام بها باستخدام هذه الأنظمة شملت نحو 50 كيوبت (**qubits**) في الهندسة الأحادية **1D** وثنائية **2D** الأبعاد. إن الوصول للبعد الثالث 3D، كما حققنا في هذا العمل، لا يسمح فقط لهذه الكيوبتات بأن تكبر فحسب (حتى 72 ذرة في حالتنا)، وإنما أيضًا يفتح الطريق لمحاكاة موادَّ وظواهرَ فيزيائيةٍ حقيقية أكثر تعقيداً".

- التاريخ: 2018–12–22
- التصنيف: تكنولوجيا

#تكنولوجيا #ذرات #تعليم

المصطلحات

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

المصادر

- futurism

المساهمون

- ترجمة
  - محمد يونس
- مُراجعة
  - فرح درويش
- تحرير
  - روان زيدان
  - رأفت فياض
- تصميم
  - عبد الرحمن محيي
- صوت
  - ابتسام الخيال
- نشر
  - عبد الله خلف