أول حاسوب كمومي قابل لإعادة البرمجة



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

يستخدم فخ الأيونات ذو الأربعة أقطاب في محاصرة سلسلة خطية من الأيونات الذرية من أجل معالجة المعلومات الكمومية.

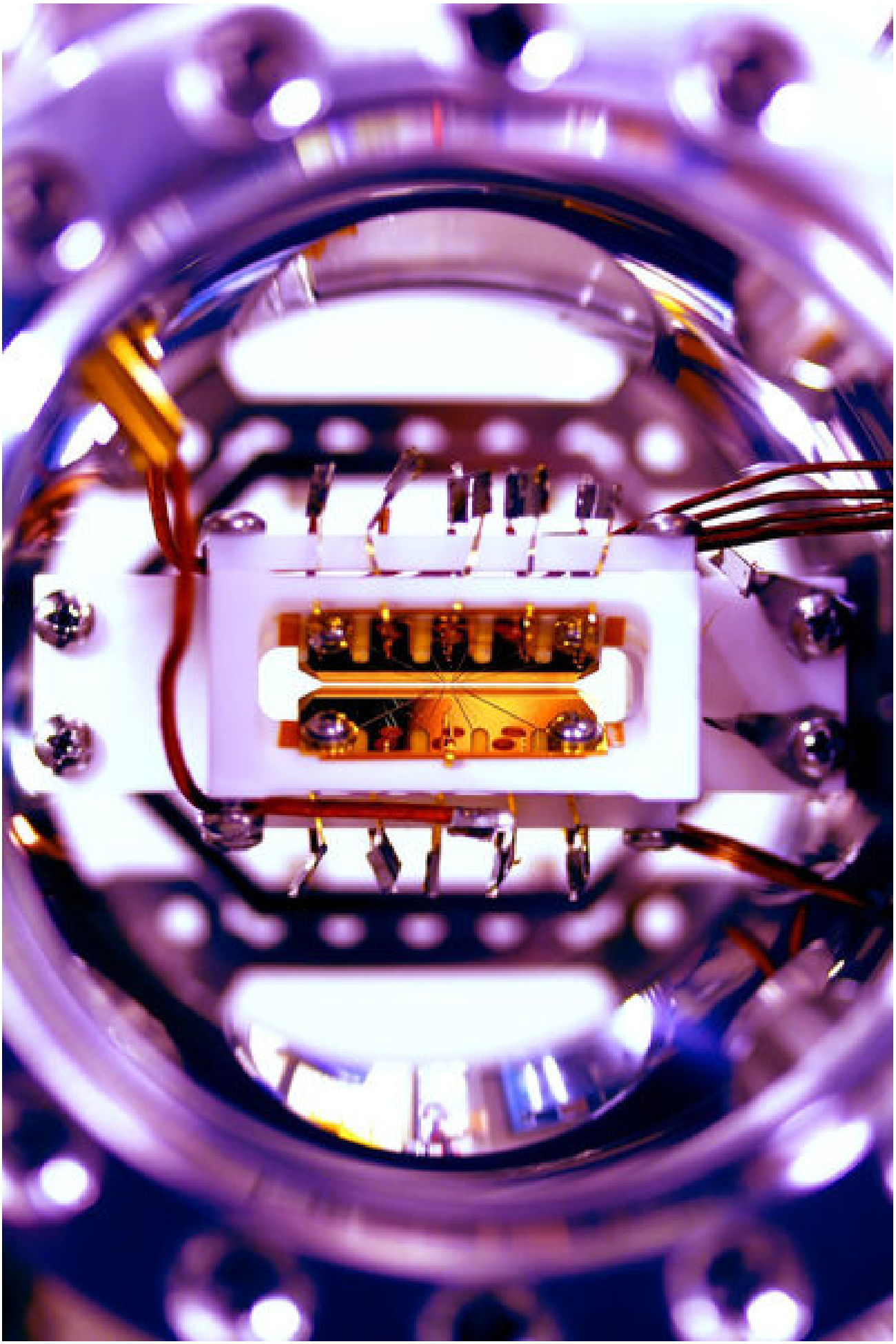
المصدر: Emily Edwards

وفقًا لدراسة جديدة، اخترع العلماء أول حاسب آلي كمومي قابل للبرمجة وإعادة البرمجة. ويمكن أن توصلنا هذه التقنية إلى حقبة الحوسبة الكمومية التي طال انتظارها، ويقول الباحثون إنها ستساعد العلماء في تشغيل عمليات المحاكاة المعقدة، وإنتاج حلول سريعة للمسائل الحسابية الصعبة والمعقدة.

وقد أشار بحث سابق إلى أن الحواسب الآلية الكمية يمكن أن تؤدي عددًا أكبر من العمليات الحسابية في آن واحد بشكل يفوق عدد الذرات الموجودة في الكون. ومن جهة أخرى، اكتشف بحث آخر أن مثل هذه القدرات يمكن أن تمكّن الحواسب الكمومية من حل مسائل معينة بسرعة أكبر من الحواسب الآلية التقليدية، فعلى سبيل المثال، يمكن أن تستغرق الحواسيب التقليدية في عملية فك الشفرات وقتًا أطول من عمر الشمس.

وفي الواقع، يعتمد أداء الحواسيب الكمومية على الطبيعة الغريبة وغير الواقعية لقوانين الفيزياء الكمومية. ويشير هذا المجال العلمي إلى أن الذرة واللبنات الأساسية المكوِّنة للكون موجودة بالفعل في حالات من التغير (التقلب) المتواصل معروفة باسم التراكب (**superposition**). ويعني مبدأ التراكب أن الذرة، على سبيل المثال، يمكن أن تدور في اتجاهين متعاكسين في الوقت ذاته.

ويجعل هذا النوع من التراكب الحوسبة الكمية تختلف اختلافًا جوهريًا عن الحواسيب التقليدية. وتمثل الحواسب الكمية البيانات بـ 1 و0، وهي أرقام ثنائية معروفة باسم "بت"، ويعبر عنها بنقر ترانزيستورات شبيهة بالمفتاح الكهربائي إما بالتشغيل أو الإيقاف. ومن ناحية أخرى، تستخدم الحواسيب الكمومية البتات الكمومية أو الكيوبت (**qubit**)، التي تكون في حالة تراكب، وهذا يعني أنها تكون في وضع التشغيل وعدم التشغيل في آن واحد. وتتيح هذه الخاصية للكيوبت تنفيذ عمليتي حساب في وقت واحد.



يتكون الحاسب الآلي الكمومي من خمسة بتات فقط من المعلومات الكمومية. المصدر: Shantanu Debnath and Emily Edwards

أنشأت العديد من المجموعات البحثية سابقًا حواسيب كمومية صغيرة ولكن عملية جدًا. ومع ذلك، فإن هذه الأجهزة عادة ما تكون متخصصة في تشغيل خوارزمية واحدة، أو مجموعة من العمليات التي تعمل بشكل تدريجي.

وقال المؤلف الرئيسي للدراسة شانتانو ديبناث **Shantanu Debnath**، وهوعالم فيزياء كمومية والمهندس البصري في جامعة ميريلاند: "حتى الآن، لا يوجد الآن أي منصة للحوسبة الكمومية تتمتع بالقدرة على برمجة خوارزميات في النظام الخاص بها. ويبدو أن كل واحدة منهم مصممة غالبًا لمعالجة خوارزمية معينة".

وفي الوقت الراهن، عكف ديبناث وزملاؤه على تطوير أول حاسب كمومي قابل للبرمجة وإعادة البرمجة بالكامل. ويتكون الجهاز الجديد من خمسة كيوبتات، ويعد كل كيوبت بمثابة أيون، أو جسيم مشحون كهربائيًا، محصور في مجال مغناطيسي.

ويستطيع العلماء استخدام أجهزة الليزر لمعالجة هذه الأيونات ـ خمس ذرات إيتربيوم– إذ يتم دمجهم مع كميّات محددة من الطاقة، والتأثير على تفاعلهم مع بعضهم. وبهذه الطريقة، يمكن للباحثين برمجة وإعادة برمجة الحاسب الكمومي بمجموعة متنوعة من الخوارزميات.

وبالطبع، عمل الباحثون على اختبار أجهزتهم على ثلاث خوارزميات تستطيع الحواسيب الكمومية تنفيذها بسرعة كبيرة، وذلك ما تبين في الأبحاث السابقة. ويستخدم الباحثون الخوارزمية الأولى وهي جوزسا (**Deutsch–Jozsa**) لاختبار قدرات الحواسيب الكمومية. وتُستخدم الثانية وهي خوارزمية بيرنتشاين فازيراني (**Bernstein–Vazirani**) للتحقق من وجود أخطاء في الحوسبة الكمومية، بينما تُعد الأخيرة وهي خوارزمية فوريه للتحول الكمي (**quantum Fourier transform algorithm**) عنصرًا في تطبيقات فك تشفير الحوسبة الكمومية.

ونجحت خوارزميات جوزسا الألماني وبيرنتشاين فازيراني بنسبة 90 و95 في المئة من الوقت، على التوالي. أما خوارزمية فوريه للتحويل الكمي التي وصفها الباحثون بأنها الأكثر تعقيدًا في الحسابات الكمومية، فقد نجحت بنسبه 70 بالمئة.

وسيسعى الباحثون في المستقبل إلى اختبار خوارزميات أكثر على أجهزتهم، ويقول ديبناث في حوار له مع مجلة **Live Science** العلمية: "نحن نرغب أن يكون هذا النظام بمثابة اختبار لدراسة التحديات التي تواجه عمليات تعدد الكيوبتات، وإيجاد طرق لجعلها أفضل".

- التاريخ: 2016-08-17
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#ميكانيك الكم #البت الكمومي #الحواسيب الكمومية #الخوارزميات الكمومية

المصطلحات

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

المصادر

- livescience

المساهمون

- ترجمة
  - نورا متولي
- مُراجعة
  - سومر عادلة
- تحرير
  - ليلاس قزيز
- تصميم
  - نادر النوري
- نشر
  - مي الشاهد