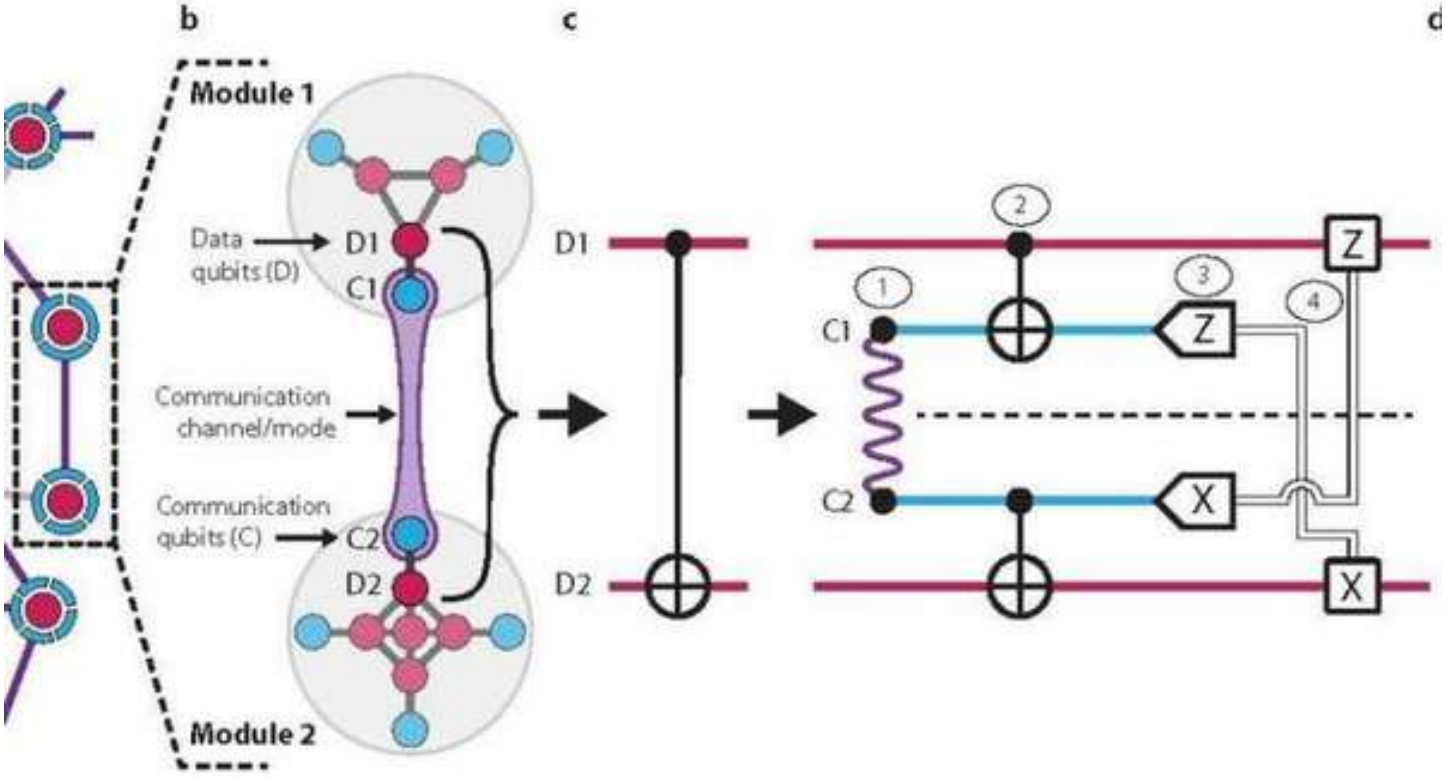
إرسال البوابات الكمومية عن بعد... تقدم جديد في بناء الحواسيب الكمومية

أظهر باحثوث في جامعة ييل (Yale University) إحدى الخطوات المفتاحية في بناء معمارية الحواسيب الكمومية الجزئية: "الإرسال عن بعد" لبوابة كمومية بين اثنين من الكيوبت عند الطلب.

المبدأ الأساسي لهذا العمل الجديد هو "الإرسال عن بعد" الكمومي، والذي يعدّ ميّزة فريدة في علم الفيزياء الكمومية (ميكانيكا الكم) استخدمت سابقاً لنقل حالاتٍ كموميةٍ مجهولةٍ بين جزئين دون إرسال الحالة ذاتها بشكل فيزيائي، أظهر باحثو **Yale** بشكل تجريبي العملية الكمومية أو "البوابة" دون الاعتماد على أي تفاعل مباشر، وذلك عبر استخدام بروتوكل نظري طُوّر في التسعينات من القرن الماضي.

تُعدّ مثل هذه البوابات ضرورية في الحسابات الكمومية التي تعتمد على الشبكات المكونة من نظم كمومية متفرقة، حيث يقول الكثير من الباحثون أن هذه المعمارية تستطيع تخطي الكثير من الأخطاء التي تكمن في معالجات الحوسبة الكمومية.



نظرة عامة للشبكة المعمارية الكمومية الجزيئية المثبتة في الدراسة الجديدة. حقوق الصورة: Yale University

فريق من الباحثين من جامعة ييل في معهد ييل الكمومي (**Yale Quantum Institute**) بقيادة الباحث الرئيسي روبرت شولكوبف **Robert Schoelkopf** وطالب الدراسات العليا كيفن شو **Kevin Chou** يبحث في منهجية الجزيئات في الحوسبة الكمومية (يقصد بهذا النهج بناء أي نظام عن طريق تركيب عدد من الواحدات البسيطة مع بعضها كمبدأ الخلايا في جسم الانسان).

يقول الباحثون بأن الجزيئات التي توجد في كل شيء بدءاً من تركيب الخلايا الحية وحتى شبكة المحركات المستخدمة في أحدث صواريخ سبيس إكس (**SpaceX**) الفضائية قد أثبتت بأنها استراتيجية قوية في بناء الأنظمة الضخمة والمعقدة.

تتضمن المعمارية الكمومية الجزيئية مجموعة من الجزيئات التي تعمل كمعالجات كمومية صغيرة متصلة مع شبكة ضخمة. تتميز الجزيئات في هذه المعمارية بانعزال طبيعي عن بعضها البعض مما يخفف التفاعلات غير المرغوب بها عبر النظام الضخم، لكن هذ الانعزال يجعل أداء العمليات ضمن الجزيئات تحدياً واضحاً، كما يقول الباحثون، لذلك تعد البوابات "المرسلة عن بعد" طريقة لتفعيل عمليات الجزيئات الداخلية.

يقول شو: "إن عملنا يعد الأول من نوعه الذي يتم فيه إظهار هذا البروتوكول والذي تحدث فيه الاتصالات التقليدية في الزمن الحقيقي، مما يسمح لنا بتطبيق عملية محددة تؤدي العملية المطلوبة في كل مرة".

تملك أجهزة الحوسبة الكمومية القدرة على الوصول إلى سرعة حوسبية أكبر بعشرات الأضعاف من سرعة الحواسيب العملاقة اليوم. الباحثون في جامعة ييل على مقدمة الجهود المبذولة لتطوير أول حاسوب كمومي كامل الفعالية وقاموا بعمل رائد في الحوسبة الكمومية المعتمدة على الدارات فائقة التوصيل.

تتم عمليات الحوسبة الكمومية من خلال عدد من البيتات الدقيقة تدعى الكيوبيت (**Qubit**) والتي تكون عرضة للخطأ. تُراقَب الكيوبيتات المنطقية في النظم الكمومية التجريبية من خلال كيوبتات مساعدة من أجل تحديد وتصحيح الخطأ بشكل فوري.

يقول شولكوف: "إن تجربتنا هي أول إثبات لعملية ثنائية الكيوبت بين الكيوبتات المنطقية، إنه مَعْلَم باتجاه معالجة المعلومات الكمومية من خلال استخدام كيوبتات قابلة لتصحيح الخطأ".

- التاريخ: 2019-01-27
- التصنيف: تكنولوجيا

#ميكانيك الكم #الحاسوب الكمومي #كيوبتات

المصطلحات

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

المصادر

- phys
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - محمد الطويل
- مُراجعة
  - فرح درويش
- تحرير
  - أحمد كنينة
- تصميم
  - رنيم ديب
- نشر

- يقين الدبعي