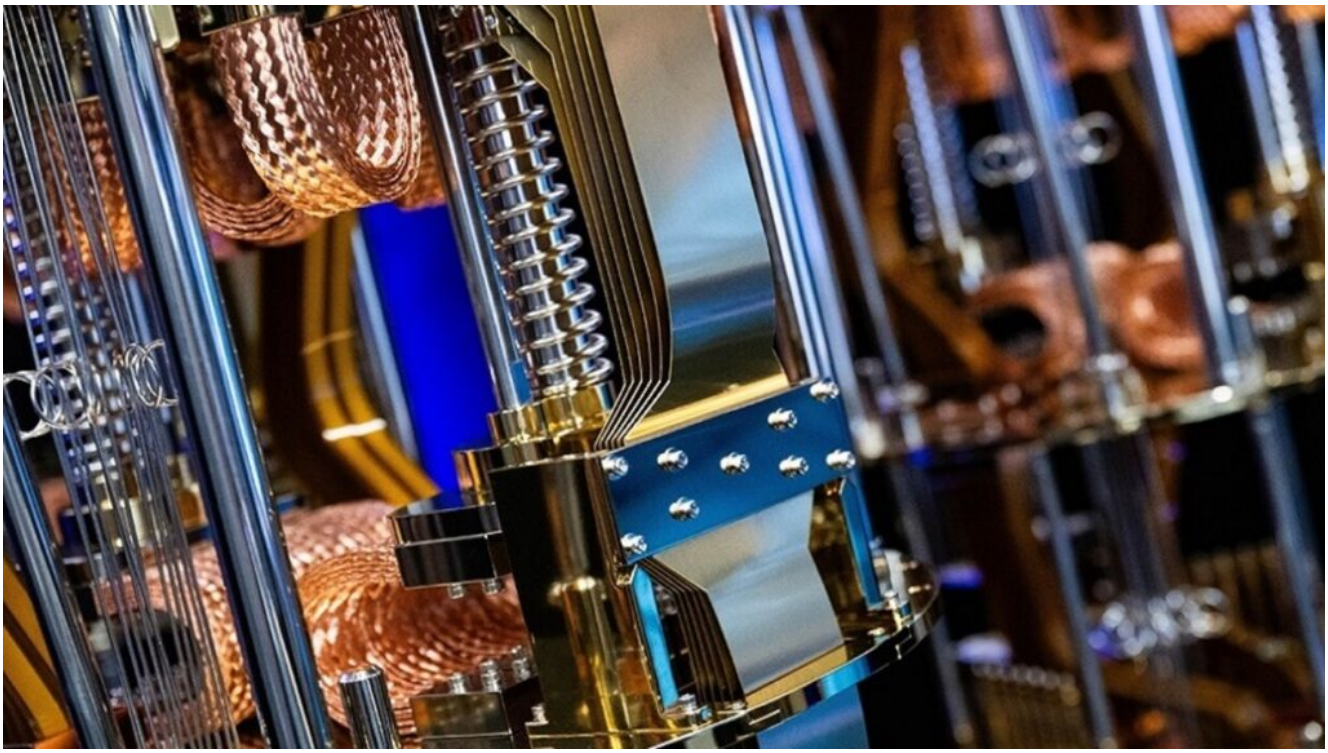
السويد.. تطوير ثلاجة لأجهزة الكمبيوتر الكمومية

12 يناير، 2025



عمل الباحثون الأمريكيون والأوروبيون على تطوير جهاز تبريد كمومي قادر على تبريد الكيوبتات (الوحدات الحسابية الأساسية لأجهزة الكمبيوتر الكمومية) في درجة حرارة منخفضة قياسية.

وفي نفس الوقت تتم إعادة ضبطها تلقائيا بعد الاستخدام. وفقا لما أعلنته جامعة "تشالمرز" للتكنولوجيا في السويد.

وقال الأستاذ المساعد في جامعة "تشالمرز" سيمون غاسبارينيتي: "لأول مرة تمكنا من الإثبات أن الآلات الحرارية الكمومية يمكن استخدامها لحل مهام مفيدة عمليا. وفي البداية أجرينا التجربة لإثبات هذا المفهوم، لكننا فوجئنا بتفوق نهجنا في الكفاءة على جميع البروتوكولات الحالية لإعادة الضبط والتبريد للكيوبتات".

وأشار الباحثون إلى أن الجهاز قادر على تبريد البتات الكمومية إلى درجة حرارة قياسية تبلغ حوالي 23.5 ملّي كلفن (ما يعادل -273.1265 درجة مئوية). وهذا أقل بحوالي النصف مما يمكن تحقيقه باستخدام الثلاجات الصناعية الحالية المستخدمة في أجهزة الكمبيوتر الكمومية المتقدمة القائمة على الكيوبتات فائقة التوصيل.

وتمكن الفيزيائيون الأوروبيون والأمريكيون من تحقيق هذا الإنجاز بفضل استخدام نوع من المحرك الحراري الكمومي والذي تم تكييفه لـ"ضخ" الحرارة من الكيوبتات فائقة التوصيل. وإن جهاز التبريد الذي طوروه عبارة عن مجموعة متكونة من زوج الكيوبتات فائقة التوصيل، وهي خلايا ذاكرة كمومية متعددة المستويات ومتصلة بنظام من الموجات الدليلية.

وتمكن العلماء من تنظيم التفاعل بين هذه الكيوبتات متعددة المستويات بحيث تقوم بسحب الطاقة وتبريد خلية ذاكرة كمومية ثالثة مجاورة تشارك مباشرة في إجراء العمليات الحسابية. وأشار الباحثون إلى أن كل هذه العمليات تجري بشكل تلقائي ومستقل، مما يبسط إلى حد بعيد عمل الكمبيوتر الكمومي، ويقلل من احتمالية حدوث أخطاء أثناء تهيئة الكيوبتات.

وقال الباحث في جامعة تشالمرز محمد عامر: "إن هذا النهج يسمح بإعادة ضبط الكيوبت إلى الحالة الصفرية بعد إجراء العمليات الحسابية باحتمالية تصل إلى 99.97%، وهي أعلى من الاحتمالية الحالية (99.8-99.92%) في أنظمة تبريد الكمبيوتر الكمومي الحالية. وقد يبدو هذا الفرق طفيفا، ولكن عند إجراء العديد من العمليات، فإن هذه الزيادة في موثوقية إعادة ضبط الكيوبتات تزيد بشكل كبير من كفاءة عمل أجهزة الكمبيوتر الكمومية".