

Teleportacja logicznych

bramek

7 lutego 2025

Naukowcy z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Oksfordzkiego wykonali ważny krok w kierunku praktycznego wykorzystania komputerów kwantowych. Jako pierwsi zaprezentowali kwantowe przetwarzanie rozproszone. Wykorzystali przy tym fotoniczny interfejs, za pomocą którego połączyli dwa procesory kwantowe w jeden w pełni działający komputer. Swoje osiągnięcie opisali na łamach „Nature”.

W ten sposób zapoczątkowali rozwiązanie problemu skalowalności maszyn kwantowych. Dzięki temu można, przynajmniej teoretycznie, połączyć olbrzymią liczbę niewielkich urządzeń kwantowych, które działałyby jak jeden procesor operujący na milionach kubitów. Zaproponowana na Oksfordzie architektura składa się z niewielkich węzłów, z których każdy zawiera małą liczbę kubitów, na które składają się jony uwięzione w pułapkach. Połączone za pomocą światłowodów węzły można ze sobą splątać, co pozwala na przeprowadzanie obliczeń kwantowych, podczas których wykorzystuje się kwantową teleportację.

Oczywiście już wcześniej różne zespoły naukowe potrafiły dokonać kwantowej teleportacji stanów. Wyjątkowym osiągnięciem uczonych z Oksfordu jest teleportacja bramek logicznych. Zdaniem badaczy, kładzie to podwaliny pod „kwantowy internet” przyszłości, w którym odległe procesory utworzą bezpieczną sieć komunikacyjną i obliczeniową.

„Autorzy dotychczasowych badań nad kwantową teleportacją skupiali się na teleportacji stanów kwantowych pomiędzy fizycznie oddalonymi systemami. My użyliśmy kwantowej teleportacji do przeprowadzenia interakcji pomiędzy takimi systemami. Precyzyjnie dostrajając takie interakcje, możemy

przeprowadzać operacje na bramkach logicznych pomiędzy kubitami znajdującymi się w oddalonych od siebie miejscach. To pozwala na połączenie różnych procesorów kwantowych w jeden komputer” – mówi główny autor badań Dougal Main.

Wykorzystana koncepcja jest podobna do architektury superkomputerów, w których poszczególne węzły obliczeniowe – de facto osobne komputery – są połączone tak, że działają jak jedna wielka maszyna. W ten sposób naukowcy ominęli problem upakowania coraz większej liczby kubitów w jednym komputerze, zachowując jednocześnie podatne na zakłócenia stany kwantowe, niezbędne do przeprowadzania operacji obliczeniowych. Taka architektura jest też elastyczna. Pozwala na podłączanie i odłączanie poszczególnych elementów, bez zaburzania całości.

Badacze przetestowali swój komputer za pomocą algorytmu Grovera. To kwantowy algorytm pozwalający na przeszukiwanie wielkich nieuporządkowanych zbiorów danych znacznie szybciej niż za pomocą klasycznych komputerów. „Nasz eksperyment pokazuje, że obecna technologia pozwala na kwantowe przetwarzanie rozproszone. Skalowanie komputerów kwantowych to poważne wyzwanie technologiczne, które prawdopodobnie będzie wymagało nowych badań w dziedzinie fizyki i będzie wiązało się poważnymi pracami inżynierskimi w nadchodzących latach” – dodaje profesor David Lucas z UK Quantum Computing and Simulation Lab.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: [Nature.com](https://www.nature.com), University of Oxford

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](https://kopalnia.wiedzy.pl)