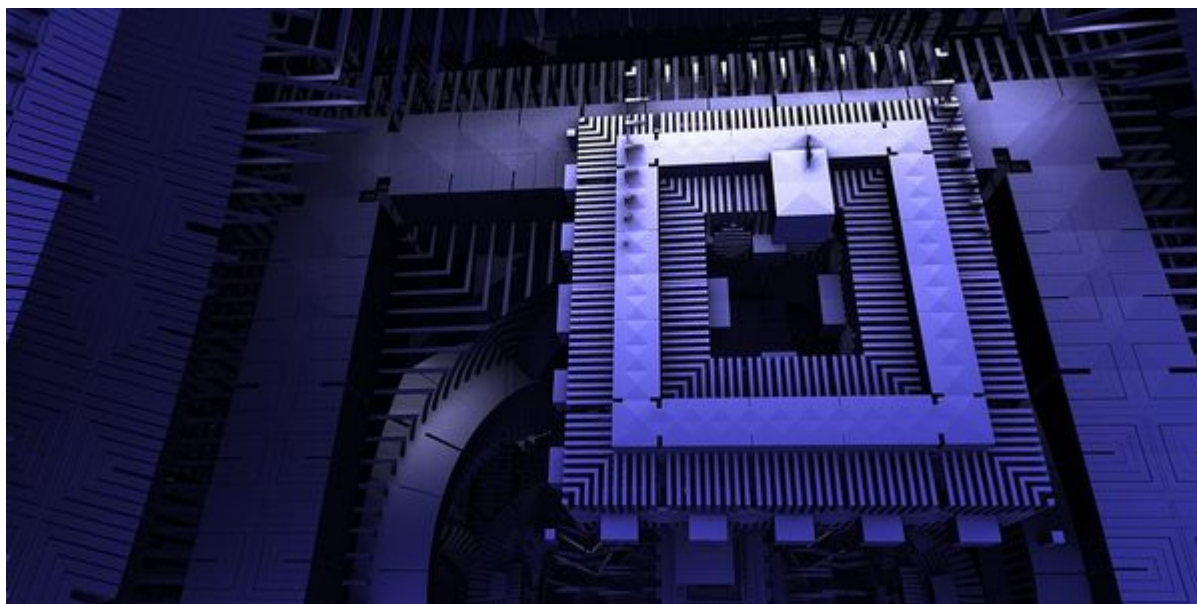


Stworzono pierwszy na świecie logiczny procesor kwantowy

26 grudnia 2023

Wkraczając na nowy poziom w dziedzinie obliczeń kwantowych, zespół naukowców z Uniwersytetu Harvarda, pod przewodnictwem profesora Michaiła Łukina, osiągnął znaczący przełom, tworząc pierwszy na świecie programowalny, logiczny procesor kwantowy zdolny do kodowania aż 48 kubitów logicznych. Urządzenie to, które jest w stanie wykonywać setki operacji na bramkach logicznych, otwiera nowe możliwości w kierunku praktycznych i odpornych na awarie komputerów kwantowych.



Obliczenia kwantowe, w których podstawowymi jednostkami informacji są kubity, różnią się od tradycyjnych obliczeń opartych na bitach. Od ponad dwóch dekad fizycy i inżynierowie starają się wykorzystać cząstki kwantowe, takie jak atomy, jony czy fotony, do tworzenia fizycznych kubitów. Jednak wykorzystanie zasad mechaniki kwantowej w obliczeniach jest znacznie bardziej skomplikowane niż po prostu zgromadzenie wystarczającej liczby fizycznych kubitów, które są nieodłącznie niestabilne i podatne na zapadanie się z ich stanów kwantowych.

Kluczem do praktycznego wykorzystania obliczeń kwantowych są tzw. kubity logiczne: pakiety nadmiarowych, korygujących błędy fizycznych kubitów, które mogą przechowywać informacje do wykorzystania w algorytmach kwantowych. Tworzenie kubitów logicznych jako sterowalnych jednostek, podobnych do klasycznych bitów, było jedną z fundamentalnych przeszkód w tej dziedzinie. Aż do teraz najlepsze systemy obliczeniowe wykazały jedynie jeden lub dwa kubity logiczne i ograniczoną liczbę operacji na bramkach kwantowych.

Zespół z Uniwersytetu Harvarda, pracując w ramach Harvard Quantum Initiative, zrealizował kluczowy etap w dążeniu do stabilnych, skalowalnych obliczeń kwantowych. Nowy procesor kwantowy, opracowany we współpracy z Markusem Greinerem z MIT oraz bostońską firmą QuEra Computing, bazuje na technologii opracowanej w laboratoriach Harvarda. Badania te zostały opublikowane w czasopiśmie Nature i są uważane za potencjalny punkt zwrotny w dziedzinie, porównywalny z początkami sztucznej inteligencji.

System opiera się na kilkuletniej pracy nad architekturą obliczeń kwantowych, znaną jako neutralna tablica atomów, opracowaną w laboratorium Łukina i obecnie komercjalizowaną przez QuEra. Kluczowe składniki systemu to blok ultrazimnych, zawieszonych atomów rubidu, które mogą być łączone w pary, tworząc bramki – jednostki mocy obliczeniowej. Wcześniej zespół wykazał niski poziom błędów w swoich operacjach splątywania, potwierdzając niezawodność ich systemu neutralnej tablicy atomów.

Zespół badań nad kwantowym procesorem logicznym udowadnia teraz równoległą, wielokanałową kontrolę całego zbioru kubitów logicznych za pomocą laserów. Jest to bardziej wydajne i skalowalne niż kontrolowanie pojedynczych fizycznych kubitów. Dolev Bluvstein, główny autor pracy i doktorant z Griffin School of Arts and Sciences w laboratorium Łukina, wskazuje na to osiągnięcie jako na znak przejścia w dziedzinie, ku testowaniu algorytmów z wykorzystaniem kubitów logicznych

zamiast fizycznych, umożliwiając rozwój większych urządzeń.

Naukowcy zamierzają kontynuować pracę nad demonstracją większej liczby operacji na swoich 48 kubitach logicznych, a także konfigurowaniem swojego systemu do ciągłej pracy, zamiast ręcznego cyklu, jak to jest obecnie.

Ilustracja: [The Digital Artist](#) (CC0)

Na podstawie: [Nature.com](#)

Źródło: [ZmianyNaZiemi.pl](#)