

Hot qubits, Cool logic, Diraq의 양자 도약

(2024.04.03., 양자정보연구지원센터)

- Diraq, 혁신적인 발견으로 양자 컴퓨팅 프로세서를 20배 더 높은 온도에서 작동 가능하게 함
 - Diraq, 실리콘 ‘양자 닷(quantum dot)’ 기술을 사용한 양자 프로세서 개발 분야의 세계적 선도기업, 양자 컴퓨터의 잠재력을 해제하는 핵심 이정표 도달
 - High-fidelity spin qubit operation and algorithmic initialisation above 1K(Nature), 스핀 기반 양자 프로세서가 이전에 시연된 것보다 20배 더 높은 온도에서 작동할 수 있는 능력 증명
 - 이로써 양자 컴퓨터를 더 강력하고 비용 효율적, 에너지 효율적인 시스템으로 발전시킬 수 있게 됨
 - 전통적 실리콘 칩은 전자기기를 사용할 때 익숙한 열을 생성, 대부분 양자 컴퓨팅 기법들은 극저온에서 냉각이 필요함
 - 이번 연구는 1K 이상 온도에서도 높은 정확도의 스핀 기반 양자 계산을 수행할 수 있음을 입증함
 - 이는 전통적인 전자기기의 작동과 호환되는 온도에서 양자 컴퓨터를 실행할 수 있게 되었음을 의미함
 - 혁신적인 하드웨어를 통해 양자 컴퓨팅의 확장(scale up)에 대응, ‘hot qubit’ 파워를 활용하여 비용과 에너지를 절약할 수 있는 양자 컴퓨팅 시스템 개발
 - 고정확도 큐비트 제어, 초기화 및 고온에서 관독 달성 도전에 자극 받아, 목표 달성을 위한 물리적 매개변수 탐색
 - 양자 컴퓨팅 공급자의 종합적 비전으로, 칩 제조업체, 클라우드 컴퓨팅 회사 및 소프트웨어 알고리즘 공급자들의 가치 제안 결합

하여, 양자 컴퓨팅의 전체 잠재력 발휘, 2035년까지 수익 발생 예상됨

- 양자 컴퓨팅은 큰 복잡한 문제를 해결하기 위해 양자 시스템에 특별히 설계된 알고리즘, 하드웨어 및 소프트웨어를 필요로 함
 - 수정된 트랜지스터를 활용함으로써, 디지털 장치의 기본 구성 요소와 같은 것을 이용, 현재의 실리콘 칩 ‘파운드리(foundries)’ 사용 가능
 - 반도체 스핀 캐리어에 큐비트를 인코딩하는 방법은 상용화된 양자 컴퓨터로의 유망한 접근 방식으로 인식되고 있음
 - 미래에 제약, 의약품, 금융, 물류, 기상 예측 및 에너지 관리 분야에서 혁신적인 응용 프로그램을 가능하게 할 것으로 예상됨
- Diraq, 실리콘 퀀텀 닷 컴퓨팅 분야 세계적 리더
 - 최첨단 반도체 제조 기술 사용하여 제작된 장치에 개별 전자가 갇혀 있음, 무선 주파수 펄스는 전자의 움직임과 스핀 상태 제어, 전자 스핀은 0(spin up) 또는 1(spin down)상태의 큐비트를 나타냄
 - 가장 작은 큐비트(50nm)로 단일 칩에 완전히 유용한 양자 프로세서 장착 가능, 큐비트 이동 가능, 가열 효과를 견딜 수 있음, 오류 수정 용이(편향된 오류)
 - 작은 규모에서 최첨단 제조 파트너가 필요함, 재료 결함에 내성이 낮음

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2024/03/28/hot-qubits-cool-logic-diraq-makes-quantum-leap-with-breakthrough-discovery-operating-quantum-computing-processors-at-20x-warmer-temperatures/>