

네 개의 논리 큐비트 얽힘으로 오류 수정 용이

(2024.07.10., 양자정보연구지원센터)

- 4개의 논리적 큐비트 얽힘으로, 오류 수정을 용이하게 하고 정확도와 접근성 향상
 - Quantinuum과 콜로라도 대학교 연구진의 성과
 - 세계 최초로 오류 보호 논리 큐비트(error-protected logical qubits) 네 개 얽힘 성공
 - 물리적 큐비트보다 높은 정확도 달성
 - 양자 연산의 정확성 향상 및 오류 보호 강화, 양자 컴퓨터 실용화의 중요한 발전
 - 연구 결과 요약
 - 오류 정정 코드 : 고율 비지역(high-rate non-local) qLDPC(quantum Low-Density Parity-Check) 코드
 - 구현 장소: Quantinuum 의 H2 양자 프로세서
 - 논리 큐비트 네 개를 GHZ 상태로 얽힘
 - 논리 큐비트 정확도 : 99.5% ~ 99.7%
 - 물리적 큐비트 정확도 : 97.8% ~ 98.7%
 - 논리 큐비트는 물리적 큐비트보다 정확도 면에서 뛰어남
 - 양자 오류 정정의 중요성
 - 신뢰할 수 있는 양자 컴퓨터를 위한 필수 요소
 - 환경 간섭 및 불완전한 연산으로 인한 오류 방지 필요
 - 많은 물리적 큐비트를 요구하는 기존 방식의 문제 해결

- 연구 성과의 의의
 - 이론적 접근 방식의 최초 실제 구현
 - 논리 큐비트당 물리적 큐비트 비율 증가
 - 효율적이고 확장 가능한 양자 컴퓨터 개발 가능성 제시
- 양자 오류 보화 오류 정정의 차이
 - **오류 보호(error protection)** : 전체 오류율 감소, 오류 정정의 용이성 증가
 - 오류 정정(error correction) : 장기 계산 작업 동안 양자 정보 무결성 유지
- 양자 컴퓨팅의 미래 전망
 - 현대 양자 프로세서 성능 향상 증명
 - 더 효율적이고 확장 가능한 양자 컴퓨터 개발에 기여
 - 양자 프로그래밍의 진입 장벽 감소
 - 연구진의 ArXiv 논문과 Quantinuum 제품 페이지에서 추가 정보 확인 가능
- 양자 물질 이론 연구 센터(CTQM)
 - 거시적 양자 물질을 중심으로 이론 물리학 연구 수행
 - 응집 물질 물리학, 원자 분자 광학(AMO) 물리학, 핵물리학, 고에너지 물리학, 양자 정보 과학 등 통합
 - CU 볼더의 독특하고 폭넓은 강점을 활용 발전시켜 이론적 양자 물질 연구에서 세계적 리더가 되는 것을 목표로 하고 있음

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2024/07/03/scientists-entangle-four-logical-qubits-easing-error-correction-while-enhancing-accuracy-and-accessibility/>