

양자 센서 : 더욱 정밀하게 측정

(2022.04.08., 양자정보연구지원센터)

□ 프로그래밍 가능한 양자 센서 설계 및 실험실 테스트

- 양자 정보 처리부터 측정 문제까지 기술 적용, 자연법칙의 한계에 근접하는 양자 센서 가능
- 원자시계(국가 표준기관 또는 항법 시스템 위성) 정밀도 최적화 노력
 - 기술 플랫폼에 관계없이 더 정밀한 센서 작동에 사용할 새로운 개념 개발(인스부르크 양자광학 및 양자정보 연구소)
 - 양자정보처리 방법 사용, 변형 양자 알고리즘(variational quantum)은 자유 매개변수에 의존하는 양자 게이트 회로 설명
 - 최적화 루틴, 센서는 최적 결과를 위한 최상의 설정을 자동으로 찾아줌, 측정과학인 계측 문제에 적용하고, 양자 정보 처리 등장
- 맞춤형 얽힘 상태 만드는 방법으로 더 나은 센서 제작에 활용
 - 원자시계, 양자 역학적 얽힘을 이용하여 더 정확하게 작동, 응용 프로그램에 대한 강력한 얽힘을 실현할 방법이 부족했음
 - 실제 요구 사항을 반영한 맞춤형 얽힘 사용, 개별 양자 센서에 최적인 양자 상태와 측정으로 구성된 조합을 정확하게 생성
 - 센서의 정밀도가 최적에 가까워질 수 있으며, 오버헤드는 약간 증가
- 센서로 양자 이점 입증(실용적 관련성)
 - 이론적 개념을 처음으로 실제 구현(인스부르크 대학), 이온 트랩 양자 컴퓨터에서 변형 양자 계산 기반의 주파수 측정 수행, 완벽한 실험 설정이 아님에도 결과는 이론치와 잘 일치함
 - 이 시뮬레이션은 모든 센서에 실현가능하지 않으므로, 두 번째 접근 방식(사전 지식 없이 매개변수 자동으로 최적화) 변형 Ramsey 간섭계 사용하여, 양자 강화 원자시계의 중요한 구성 요소 시연

(원문) 1. <https://www.uibk.ac.at/newsroom/quantum-sensors-measuring-even-more-precisely.html.en>