

DARPA, 양자 컴퓨팅의 복잡한 과제에서 기회를 찾아

(2024.03.13., 양자정보연구지원센터)

□ DARPA, 양자 컴퓨팅의 복잡한 과제에서 기회를 발견

- 양자 컴퓨팅 사용에 직면한 도전과 과제(오류 수정, 환경 소음, 일관성 시간, 큐비트 수 등)에서 실용적인 양자 컴퓨팅을 위한 길을 마련
 - 국방부 고등연구계획국인 DARPA(The Defense Advanced Research Projects Agency)는 이 문제 목록을 신호로 양자 컴퓨팅의 성능을 향상시키고 실용적인 혜택을 발휘할 기회로 여김
 - 양자 기술의 복잡성과 도전을 단순히 실용적인 응용 프로그램을 구축하는 데 극복해야 하는 불가피한 장애물로 보는 것이 아니라 성능 향상시키고 연구 개발의 획기적 기회로 봄(DSO PM, Mukund Vengalattore)
- 양자 컴퓨팅의 미래
 - DARPA는 양자 기술 분야에서 선도적 연구 역사를 갖고 있으며, 미래 양자 컴퓨팅의 경계를 넓히기 위해 양자 혁신을 활용하는 중추적 역할을 하고 있음
 - DARPA 현재와 미래 연구 중 하나는 양자 컴퓨팅에 중성 원자의 사용, 중성 원자 양자 컴퓨팅은 순전히 양자 상태를 활용하여 안정적이고 제어 가능한 양자 상태를 활용하여 계산함
 - 레이저와 전자기장을 이용하여 정밀하게 모니터링되어 양자 작업 수행, 원자들은 비교할 수 없는 정밀도와 감도를 제공하여 더 안정적이고 효율적인 양자 시스템을 만드는데 이상적임
 - 중성 양자 컴퓨팅을 이해하고 활용하는 단계에 있음
- 오류 완화(Error Mitigation)에 대한 관심
 - 중성 원자 연구와 관련, DARPA는 하버드, QuEra 컴퓨팅, MIT 및

NIST/Maryland 대학 과학자로 구성된 팀의 연구 자금 지원

- 중성 원자 양자 컴퓨터에서 필요에 따라 다시 구성할 수 있는 원자 배열을 생성하여 논리적인 큐비트로 작동할 수 있었음

○ 양자 컴퓨팅 아키텍처 비교

- 가장 효과적인 접근 방식 식별을 위해 다양한 양자 컴퓨팅 아키텍처 탐색이 중요함
- 많은 알고리즘 개발자는 실행될 하드웨어 특정 기능을 고려하지 않고 양자 알고리즘을 만듦, 각 하드웨어 플랫폼의 특정 강점에 대한 지식 통합하여 더 나은 양자 알고리즘 설계 가능함
- 다양한 아키텍처는 내결함성에 대한 다양한 접근 방식을 제공할 수 있음, 모든 정보를 활용하고 각 하드웨어 아키텍처의 고유한 기능을 활용해야 함

○ 미래에 대한 전망과 도전

- 미래, 양자 컴퓨팅에서 상당한 발전이 가능할 것이며, 이러한 발전은 여러 연구 경로에서 올 수 있음
- 현대는 양자 연구로부터 떨어진 많은 기회들이 있음
- 예를 들어, ONISQ(Optimization with Noisy Intermediate-Scale Quantum devices)와 MeasQulT 프로그램은 큐비트의 사용 방식을 새롭게 구상하고 있음
- 큐비트를 단순한 이중 수준 시스템으로 간주하는 전통적인 견해가 여러 큐비트를 필요로 하지 않고도 중복 정보를 생성할 수 있는 큐비트의 복잡한 내부 구조를 인식하는 방향으로 변화하고 있음
- 이는 큐비트 수를 줄이면서, 오류 완화 전략을 혁신적으로 혁신할 새로운 길을 열어줌

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2024/03/12/tqi-exclusive-darpa-sees-opportunities-in-quantum-computings-complex-challenges/>