

Sandia National Lab, Open-Access 양자컴퓨터 현재 작동중

(2021.03.26., 양자정보연구지원센터)

□ 에너지부, QSCOUT 대중 공개 준비

- 오픈-액세스 양자 컴퓨팅 테스트베드
 - 소수의 대학, 기업이 소유한 양자 기계 실험
 - 비용과 시간 제한 없이, 산디아 테스트베드 QSCOUT 사용 가능
 - 상용 양자 컴퓨팅 시스템에서 할 수 없는 양자 커뮤니티의 필요 제공
 - 새로운 테스트베드 드문 디자인 : 무료, 오픈-액세스, 이온 트랩 기술, 사용자 자신의 연구에 많은 제어가 가능한 플랫폼
 - IBM, 오크 리지 국립 연구소, 뉴 멕시코 대학, 캘리포니아 대학, 버클리 대학 연구원들이 실험을 시작하기 위해 선택됨
 - 벤치마킹 기술 테스트부터 고전 컴퓨터로 해결하기 어려운 알고리즘 개발 분야까지 다양함

□ 산디아 랩, 연구 제안서 권유

- 연구 제안서 준비
 - DOE 과학사무소(office of Science), 고급 과학컴퓨팅 연구(Advanced Scientific Computing Research) 프로그램 자금 지원으로 무료 사용
 - 다음 프로젝트 그룹은 봄에 선정될 예정
- 상용 테스트베드
 - 대부분 상용 테스트베드는 초전도 회로 사용, 초저온 보관, 제작 및 작동 비용이 많이 듦
 - 이온트랩 테스트베드는 초전도 회로보다 더 선명한 신호 생성, 정보를 더 오래 유지
 - 다양한 유형의 실험 수행하여 두 플랫폼 비교 가능
- 이온 트랩 테스트베드

- 칩에 트랩(Trap on a chip), 평평한 나비 넥타이 모양 장치, 2센티 길이 반도체 칩에 오버레이된 QSCOUT 내부에 고정
- 3개 전자 락 이터븀 원자는 전파와 전기장에 의해 정지, 레이저는 계산 수행하기 위해 큐비트로 각 이온의 정보 인코딩
- Sandia는 향후 3년 동안, 3개에서 32큐비트 시스템으로 확장할 계획

□ 양자 과학 컴퓨팅 오픈 사용자 테스트베드(QSCOUT)

- 테스트베드 시스템 중대 요구사항
 - 노이지 중간 규모 양자(NISQ)시스템 액세스 필요
 - 소음 특성 이해 및 최적화, 양자작동 특성화 및 검증 방법, 양자 알고리즘 개발 및 최적화
- 개방형 플랫폼, 이온 트랩 기반 양자컴퓨팅 테스트베드
 - DOE 5년 프로그램, 단계적 운영, 더 많은 이온 큐비트, 보다 뛰어난 고전적 제어 및 충실도 향상
 - 이온트랩 시스템의 강점 활용 : 결맞음 시간이 긴 동일 큐비트, 높은 충실도 단일 및 멀티 큐비트 작업, 레지스터에서 개별 큐비트의 낮은 누화 해결, 양자 레지스터에서 사용 가능한 모든 연결
 - 큐비트는 이터븀¹⁷¹ 이온의 초미세 클럭 상태로 인코딩, 이온 체인은 큐비트 레지스터 역할, 단일 및 다중 큐비트 작업은 355nm 펄스 레이저 사용한 광학 라만 전이로 구현
- 첫 번째 사용 가능 시스템, QSCOUT 테스트베드 1.0
 - 3큐비트 양자 레지스터 사용, 병렬 단일 큐비트 게이트(99.5% 충실도)와 연속 2큐비트 게이트(98% 충실도) 사용
 - 시스템 특성화, 펄스 레벨 액세스, 자칼 QSCOUT용 양자 어셈블리 언어

(원문)

1. <https://www.qubitbyqubit.org/programs/>
2. <https://www.sandia.gov/quantum/Projects/QSCOUT.html>