

Swiss Quantum, NCCR 양자과학기술

(2021.07.06., 양자정보연구지원센터)

□ 양자기술 혁명

○ 양자기술 가능성

- 기계 학습, 재료 발견 프로세스 최적화 가속화, 원자 규모로 자연에 대한 이해도 향상, 양자 강화 인터넷
- 기존 기술 능가하는 정확도로 운동, 빛, 중력, 전기장 및 자기장 탐지

○ 두 번째 양자 혁명, 양자 기술

- 양자컴퓨터: 단 300개의 양자비트(큐비트)가 우주에 있는 원자들보다 더 많은 수 저장
- 양자감지: 양자역학 자체로만 제한되는 정확도 가진 매우 약한 신호를 측정하기 위해 양자역학 시스템 사용
- 양자통신: 암호화가 보장된 데이터 전송 허용, 보다 안전한 인터넷

○ 스위스의 강점

- 스위스 국립 과학재단은 2000년 도약 이래로 양자 과학 및 기술 지원
- 2011년 양자과학기술(QSIT)의 NCCR은 성공적인 협업 및 학제 간 연구 환경 생성
- IBM Zürich ReSearch Lab은 대규모 범용 양자 컴퓨터 구축 장기간 목표로 대학 파트너와 협력

○ 양자 생태계

- 학계와 산업계 사이의 상호작용 네트워크 구축
- 극저온 증폭기, 저소음 멀티플렉스 마이크로파와 RF 시그널 및 고효율 광 네트워크 포함, 고전적 제어 전자공학과 광학 요구

□ ETH zürich, NCCR QSIT

○ 목표

- NCCR(National Centre of competence in Research) 다분야 접근 특성, 다양한 시스템과 지식 개념 연결
- 양자 과학 및 기술(Quantum Science and technology): 양자 암호화 및 양자 연산, 물질의 위상 등 기초 물리학 연구
- 그룹 간 강력한 상호작용 촉진, 서로 다른 접근법 사이 경계 극복, 전례 없는 수준의 양자 제어와 조작 달성
- 연구 프로젝트, phase III (2019-2022)
 - 양자 감지(Quantum Sensing): 양자 강화 센서 개발 및 구현, 응용 분야 탐구, 양자센서를 실제 상용 플랫폼에 통합
 - 양자상태 공학(Engineered Quantum States): 고체 상태 물리 및 양자 광학의 새로운 개념 활용, 공학적 topology 상태와 cavity와 큐비트 사이의 얽힌 상태 포함
 - 양자정보 및 통신(Quantum information and communication): 미래 양자소자 기초 제공하는 소규모 양자 시스템 개발, 테스트 및 적용, 확장 가능한 아키텍처 설계와 물리적 큐비트 개발에 초점
 - 양자 시뮬레이션(Quantum simulation): 양자 다체 시스템에 대한 이해 높이기 위한 노력, 실험, 수치 및 이론적 방법 결합, 포획 이온, 원자 양자 가스, 초전도 회로 기반의 실험
- 기술 이전
 - 스위스 QIDiS 양자 산업의 날(Oct. 2020), qstarter
 - 프로젝트: 양자 오류수정 게임, Project Q 등
- 연혁
 - NCCR QSIT 3(2019-2022), 2(2015-2018), 1(2011-2014) 단계
 - NCCR QSIT 양자과학기술 개시

(원문)

1. <https://www.swiss-quantum.ch/SwissQuantum.pdf>
2. <https://nccr-qsit.ethz.ch/>