

# 미국, 프랑스 양자 컴퓨팅 간략한 개요

(2023.05.03., 양자정보연구지원센터)

## □ 미국, 양자 컴퓨팅에 대한 간략한 개요

- 전 세계적으로 양자 기술 연구, 투자 및 민간 부문 주도국
- 정부 입장
  - 다양한 이티셔티브를 통해 양자 컴퓨팅(QC) 연구 개발에 많은 전략적 투자, 국가 양자 이니셔티브 법안(2018)은 양자 기술(양자 컴퓨팅 발전)시키기 위한 계획을 제공, 미국에서 양자 과학 및 기술과 연결된 프로그램 개발에 지원 제공
- 양자 기술 연구
  - 과학, 공학 및 국가 안보에서 가장 어려운 문제 해결하기 위한 기술 발전을 목표로 함, 양자 컴퓨팅 기술 적용하여 약물 발견 및 암호화, 금융 및 기후 모델링 결과 개선하는 것이 목표
  - 올해 1월, QIS에서 미국 리더십 가속화하기 위한 노력의 일환으로 잠재적 위험 완화, 범정부 및 사회 전체 접근 방식 강조
  - 양자 컴퓨팅 연구 전담 국립 연구소 설립, 이론, 알고리즘, 시뮬레이션 및 양자 시스템 모델링 포괄(Argonne 국립연구소), 물리학에서 양자 효과 활용하기 위한 학제 간 전략 제공(Brookhaven 국립연구소), 고급 컴퓨팅, 통신 및 기초 과학과 이론 연구 및 양자 기술 적용(Lawrence Berkeley 국립연구소)
  - MIT, Caltech, Harvard 및 Standford 포함
- 민간 부문
  - IBM(초전도 회로 기반 상업용 양자 컴퓨터 연구 및 생산), Google(구글 AI 부서에서 만든 53큐비트 초전도 Sycamore 양자 프로세서), Microsoft(Azure 통해 제공되는 솔루션)
  - 독립적인 스타트업: 양자 회로 생성, 최적화 실행하기 위한 범용

이온트랩 양자 컴퓨터 및 소프트웨어 개발(IonQ), 시스템의 노이즈 배제하고 다양한 양자 컴퓨터 또는 양자 시뮬레이터에서 최적화 문제 해결하는 클라우드 기반 서비스 Qatalyst 소프트웨어 제공(Quantum Computing Inc.)

○ 주요 인물

- John Martinis: 초전도 큐비트 이용한 양자 컴퓨터 구축위해 Google Quantum AI 합류(2014), Silicon Quantum Computing 합류(2021)
- John Preskill: “quantum supremacy” , “Noise Intermediate-Scale Quantum(NISQ) 양자컴퓨팅 분야에서 일반적인 두 개 용어를 만들어 냈(2018)

□ 프랑스, 양자 컴퓨팅에 대한 간략한 개요

○ 세계적 수준의 연구, 정부 기관이 있는 유럽 대륙의 리더

○ 정부 입장

- 프랑스를 위한 ” 양자 계획 “ 구축 계획 발표(2021), ” 포스트 양자 암호화를 사용하여 암호화된 최초의 외교 전보 “ 발표(2022.12)
- 초기 과학 기술 협력 협정(2018), 과학기술협력에 관한 공동 성명(2021)의 일부인 양자 정보과학에 대한 미국과 협력 심화 합의

○ 양자 기술 연구

- Institut Quantique(IQ), 캐나다 Sherbrooke 대학과 프랑스 Grenoble Alpes 대학(초전도 큐비트 및 양자 시뮬레이션 연구 포함한 양자 컴퓨팅 연구 프로그램 보유)의 공동 연구 기관으로 양자 컴퓨팅, 양자 통신 및 양자 재료에 중점

○ 민간 부문

- Pasqal(2019 설립): 중성 원자의 원자 배열 사용, 프로그래밍 가능한 양자 시뮬레이터 구축

- Alice & Bob: 오류가 수정, 내결함성 있는 양자 컴퓨터 구축 노력
  - Quandela: 파리 기반, 양자 광학 애플리케이션 위한 고성능 장치 개발
  - Quantonation(금융): 양자 컴퓨팅, 양자 통신 및 양자 감지 분야 스타트업에 투자, 양자 기술 전문
  - Thales Group: 전자 및 방위 전문, 양자 암호화 및 양자 감지 중점을 둔 양자 연구 프로그램 보유
- 주요 인물
- Alain Aspect: 양자 얽힘 실험, 2022 노벨 물리학상 수상
  - Christophe Jurczak: Duality Accelerator(양자 과학 및 기술 지원) 멘토, 고성능 양자 메모리 제공 양자 스타트업(Welinq) 참여

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2023/04/13/a-brief-overview-of-quantum-computing-in-the-us/>
2. <https://thequantuminsider.com/2023/04/07/a-brief-overview-of-quantum-computing-in-france/>