

Innsbruck, AQT 고성능 컴퓨팅 환경에 양자 컴퓨터 통합

(2024.08.23., 양자정보연구지원센터)

□ 인스브루크 대학교와 AQT 협력 프로젝트

- 인스브루크 대학교와 스피노프 기업 AQT가 협력하여 오스트리아 최초로 양자 컴퓨터를 고성능 컴퓨팅(HPC, high-performance computing) 환경에 통합
 - 이 하이브리드 인프라는 슈퍼컴퓨터와 양자 컴퓨터의 조합으로 화학, 재료과학, 최적화 같은 다양한 분야의 복잡한 문제를 해결하는 데 사용될 수 있음
- 고성능 컴퓨팅의 발전과 이기종(heterogeneous) 인프라
 - 기존 컴퓨터의 프로세서 속도는 몇 GHz에 불과하며 한계에 도달한 상태로, 최근 10년간 성능 향상은 주로 멀티코어 시스템을 이용한 병렬 처리에 의존함
 - 계산 성능은 노드 수에 비례하여 증가하므로 다양한 특수 노드(GPU, NPU 등)를 포함하는 이기종 인프라 운영으로 발전 방향이 전환됨
 - 양자 컴퓨터는 특정 문제를 기존의 방식보다 훨씬 빠르게 해결할 수 있는 가능성을 가지며, 이는 HPC 컴퓨터를 위한 새로운 양자 가속기의 기회를 제공함
- HPQC 프로젝트: 양자 컴퓨터와 HPC의 통합
 - 인스브루크 대학교와 AQT 연구자들은 FFG가 지원하는 HPQC(high-Performance integrated Quantum Computing) 프로젝트의 일환으로 양자 컴퓨터와 HPC 환경의 통합을 연구함
 - 표준화된 양자 컴퓨터 인터페이스를 바탕으로 인스브루크의 LEO5 컴퓨팅 클러스터와 AQT의 IBEX Q1 양자 컴퓨터 간의 인터페이스를 성공적으로 구축함
 - 이 작업은 이기종 인프라 내에서 양자 기반 솔루션의 미래 연구

와 개발을 위한 기반을 마련함

○ 프로젝트의 중요성과 영향

- 양자 컴퓨터를 HPC 환경에 통합함으로써 오스트리아 및 유럽의 연구 및 기술 개발에 중요한 이정표를 세움
- 이는 복잡한 과학적 및 산업적 문제를 해결하고 컴퓨팅의 미래를 형성하는 데 완전히 새로운 가능성을 열어줌
- 프로젝트는 오스트리아가 양자 기술에서 혁신적 강점과 기술적 우위를 갖추고 있음을 입증함

○ 교육 및 연구 적용

- HPQC 프로젝트의 하이브리드 인프라는 연구 및 인스브루크 대학교의 컴퓨터 과학, 물리학, 화학과의 강의에서도 사용될 예정임
- 양자 기술에 능숙한 차세대 연구자와 엔지니어 양성에 기여 예정
- Math.Tec GmbH 및 TU 비엔나의 연구팀과 같은 협력 기관들은 이 하이브리드 HPC-QC 인프라를 사용해 새로운 계산 방법을 탐구하고 적용함

○ HPQC, FFG funded project

- 양자 컴퓨터는 고온 초전도체, 비용 효율적인 비료, 탄소 포집 등 다양한 글로벌 문제 해결에 기여할 수 있음, 현재 고도로 훈련된 전문가만 프로그래밍할 수 있으며, 일반 사용자 접근이 어려움
- 오스트리아 HPC 시설에 양자 컴퓨터는 직접 통합하여 하이브리드 인프라를 구축, 양자 가속화 생태계를 개발하고, 개념 증명 (use cases) 사례를 실행하며 성능 평가할 계획
- 양자 컴퓨터와 HPC 시스템 간 인터페이스 개발하여 양자 알고리즘 교육 강화

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2024/07/24/university-of-innsbruck-aqt-integrate-quantum-computer-into-high-performance-computing-environment/>