Argonne NATIONAL LABORATORY

FEATURE STORY | ARGONNE NATIONAL LABORATORY

Intel to install quantum computing test bed for Q-NEXT

인텔, Q-NEXT용 양자 컴퓨팅 테스트베드 설치

2022년 4월 11일
LEAH HESLA

세계 최고의 칩 제조업체와의 파트너십으로 양자 소자 개발이 가속화되고 있습니다.

Argonne은 곧 특별 배송됩니다.

올해, 기술 회사인 Intel은 DOE 국립 양자 정보 과학 연구 센터인 Q-NEXT의 호스트 연구소인 미국 에너지부(DOE)의 아르곤 국립 연구소에 첫 양자 컴퓨팅 테스트베드를 납품할 예정입니다.

Jeanette Roberts of Intel adjusts a dilution refrigerator, which creates the ideal environment for qubit performance, at Intel Labs' Hillsboro, Oregon, campus. (Image by Walden Kirsch/Intel Corporation.)

Intel의 Jeanette Roberts는 오리건주 Intel Labs의 Hillsboro 캠퍼스에서 큐비트 성능을 위한 이상적인 환경을 만드는 희석 냉장고를 조정합니다. (이미지 제공: Walden Kirsch/Intel Corporation.)

이 기계는 새로운 양자 재료 및 장치를 만들고 테스트하기 위한 공장 역할을 하는 Argonne의 양자 파운드리에 설치된 첫 번째 주요 구성 요소가 될 것입니다. 올해 안에 완공될 예정입니다.

Q-NEXT 과학자들은 Intel의 기계를 사용하여 시뮬레이션된 양자 환경이 아닌 실제 벽돌과 모터의 양자 컴퓨팅 테스트베드에서 양자 알고리즘을 실행할 것입니다. 그리고 인텔은 이 기계 구성 요소의 품질과 전반적인 작동에 대해 과학자들로부터 피드백을 받을 것입니다.

"저는 도전적이고 흥미로운 문제를 다루는 것을 좋아합니다. 실용적인 양자 컴퓨터를 구축하는 것은 제가 제안받은 가장 어려운 문제 중 하나라고 생각합니다."
- Jeanette Roberts, 인텔

"양자 컴퓨팅을 실현하기 위해서는 많은 사람들이 협력해야 할 것입니다. 우리는 모든 사람의 전문 지식을 활용해야 합니다."라고 Intel의 양자 측정팀을 이끄는 Jeanette Roberts가 말했습니다. "이것은 일종의 팀 스포츠입니다. 경쟁이 치열한 공간에서 협업하기에 좋은 영역입니다."

양자 컴퓨팅 힘의 약속은 널리 알려져 있습니다: 양자 컴퓨터는 오늘날 고성능 컴퓨터에서는 불가능한 문제를 해결할 수 있을 것입니다. 그 실현은 기초 연구뿐만 아니라 의료, 물류, 금융 등 우리 일상생활과 접하는 분야에서도 요긴할 수 있을 것으로 기대됩니다.

■ 과학에 깊이 빠져드는 것

Roberts가 노력을 주도합니다. Q-NEXT 과학자들과 협력하여, 그녀는 현재 테스트베드의 하드웨어, 소프트웨어 및 작동에 필요한 모든 프로그래밍을 설정하고 있습니다.

양자 컴퓨터를 구축할 것이라는 전망은 물리적 세계가 어떻게 작동하는지 항상 이해하려고 애썼던 Roberts에게 특히 매력적이었습니다.

"저는 종종 어떤 것을 찾아보고 더 많은 추가 정보가 '이 책의 범위를 벗어납니다.' 라는 것을 발견하곤 했습니다. 저는 전체 범위를 이해할 수 있도록 과학에 대해 충분히 깊이 들어가고 싶었습니다."라고 1995년 인텔에 합류하기 직전 물리학 박사 학위를 취득한 Roberts는 말했습니다.

그녀의 자연에 대한 호기심은 실험실을 넘어 확장됩니다. 열렬한 스노우 스키어, 하이커,

암벽 등반가 및 산악 자전거 타는 사람인 Roberts는 또한 심해 잠수 및 난파선 다이빙을 포함하여 스쿠버 다이버 마스터 자격증을 가지고 있습니다. 그녀는 종종 100파운드의 장비를 들고 호주, 카리브해, 추크, 피지, 인도네시아, 말레이시아, 팔라우 및 북미 북서부를 포함하여 전 세계에서 900회 이상의 다이빙을 기록했습니다.

“저는 보통 스쿠버 다이빙을 하거나 스쿠버 다이빙을 계획합니다.”라고 그녀가 말했습니다. "수중에는 우리가 육지에서 보는 것과는 다른 동식물이 있는 완전히 다른 세상입니다. 마치 다른 행성에 있는 것 같습니다. 그것은 다양한 문화와 수중 환경을 경험할 수 있는 기회를 제공합니다.”

Roberts에게 스쿠버 다이빙이 신나는 일이었던 것처럼, 양자 컴퓨터를 구축하는 도전도 극복할 수 있을 것입니다.

"저는 도전적이고 흥미로운 문제를 해결하는 것을 좋아합니다."라고 그녀는 말했습니다. "실용적인 양자 컴퓨터를 구축하는 것은 제가 제안받은 가장 어려운 문제 중 하나라고 생각합니다."

인텔이 양자 컴퓨팅 프로그램을 출시하면서 양자 기술 산업에 뛰어든 2015년, 그녀에게 제안이 들어왔습니다. Intel은 Delft 공과 대학과 협력하여 양자 소자 생성에 대량 제조 기술을 적용하는 것을 목표로 프로그램을 시작했습니다.

Roberts는 회사의 양자 컴퓨팅 팀에 합류한 최초의 두 엔지니어 중 한 명으로, 이진 컴퓨팅 비트의 양자 아날로그인 Intel의 큐비트 개발을 도왔습니다.

■ 반도체 칩에서 스핀 큐비트로

다른 유형의 큐비트는 다른 방식으로 데이터를 처리합니다. 인텔은 스핀 큐비트라는 클래스에 중점을 둡니다. 이 장치들은 모든 원자 및 아원자 물질의 특별하고 근본적인 특징인 물질의 스핀에 정보를 저장합니다.

"스핀 큐비트는 트랜지스터와 매우 흡사하며, 인텔은 매년 800 천조(80경)를 출하한다는 것이 밝혀졌습니다. 두 기술 간의 유사성은 우리가 스핀 큐비트를 위해 반도체 설계 및 제조에 대한 Intel의 전문성을 활용할 수 있음을 의미합니다.”라고 Roberts가 말했습니다. "우리는 인텔 인프라를 활용하여 양자 컴퓨팅을 현실로 만드는 데 도움을 주고 있습니다.“

Qubit 개발은 Intel 양자 R&D의 일부에 불과합니다. 회사는 또한 양자 알고리즘, 양자

소자용 제어 전자 장치, 양자 상호 연결 등 양자 정보가 서로 다른 미디어와 플랫폼 간에 전송될 수 있는 구성 요소에 대한 R&D를 수행합니다.

"양자 소자를 개발하는 Intel의 작업은 Q-NEXT의 사명에 강하게 반향을 일으키며, 회사의 파트너십은 협력에 매우 중요했습니다." 라고 Q-NEXT 책임자 David Awschalom은 말했습니다. 그는 또한 아르곤의 수석 과학자이며, 시카고 대학의 Pritzker 분자 공학 대학원의 Liew Family 교수이자 연구 및 인프라 부학장이며 시카고 양자 거래소(Chicago Quantum Exchange)의 창립 이사입니다. "Jeanette를 포함한 Q-NEXT-Intel 팀 전체가 센터의 목표를 실현할 수 있도록 지원하기 위해 노력하고 있습니다. 반도체 테스트베드가 가동되면 새로운 양자 재료와 장치를 만들기 위한 모든 가능성이 열릴 것입니다."

이 작업은 미국 에너지부 국립양자정보과학 연구센터의 지원을 받고 있습니다.

Q-NEXT는 Argonne 국립 연구소가 이끄는 미국 에너지부 국립양자정보과학 연구센터입니다. Q-NEXT는 양자 정보를 제어하고 배포하기 위한 과학 및 기술 개발이라는 단일 목표로 국립 연구소, 대학 및 미국 기술 회사의 세계적 수준의 연구원을 모읍니다. Q-NEXT 협력업체와 기관은 양자 재료 및 장치를 위한 두 개의 국가 파운드리를 설립하고, 센서 네트워크를 개발하고 통신 시스템을 보호하며, 시뮬레이션 및 네트워크 테스트베드를 구축하고, 차세대 양자 준비 인력을 훈련하여 이 빠르게 발전하는 분야에서 미국 과학 및 경제적 리더십을 지속적으로 보장할 것입니다. 자세한 내용은 https://www.q-next.org 를 방문하세요.

Argonne 국립 연구소는 과학 및 기술 분야의 긴급한 국가적 문제에 대한 해결책을 찾고 있습니다. 미국 최초의 국립 연구소인 Argonne은 거의 모든 과학 분야에서 최첨단 기초 및 응용 과학 연구를 수행합니다. Argonne 연구원들은 수백 개의 기업, 대학, 연방, 주 및 지방 자치 단체의 연구원과 긴밀히 협력하여 그들의 특정 문제를 해결하고, 미국의 과학적 리더십을 발전시키며, 더 나은 미래를 위해 국가가 준비하도록 돕습니다. 60개국 이상에서 온 직원들과 함께, Argonne은 미국 에너지부 과학국의 UChicago Argonne, LLC 에 의해 관리되고 있습니다.

미국 에너지부의 과학소는 미국 물리학 기초 연구의 가장 큰 단일 후원자이며, 우리 시대의 가장 시급한 과제를 해결하기 위해 노력하고 있습니다. 자세한 내용은 https://energy.gov/science 를 참조하십시오.

[출처]
https://www.anl.gov/article/intel-to-install-quantum-computing-test-bed-for-qnext