

양자 컴퓨팅 시대를 앞당기는



CAMBRIDGE QUANTUM COMPUTING

글/김홍덕 기자(hordonkim@gmail.com)

Solution과 합병을 했다. Honeywell은 2019년부터 CQ에 투자하면서 CQ의 상업 파트너로 활약해오며 업계를 이끌어왔으며 양사 간의 합병으로 Quantinuum이라는 신규 회사를 탄생시켰다.

제조 공정 설계, 여객기 경로 설정 등 다양한 실제 세계에서 자동화 수준이 매년 높아짐에 따라 가장 강력한 고전적 컴퓨터에서 구동되는 최적화 알고리즘은 속도를 위해서 점점 더 정확도를 희생해야 하는 상황에 처하고 있다.

CQC 과학자들이 조합 최적화의 효율성을 높이기 위해 도입한 Filtering Variational Quantum Eigensolver (F-VQE) 접근법은 Honeywell System Model H1 양자 컴퓨터를 사용한다. 이는 Quantum Approximate Optimisation Algorithm(QAOA)과 오리지널 VQE 같은 기존의 '황금물' 알고리즘보다 성능이 우수할 뿐 아니라 좋은 솔루션을 구축하는 속도도 10~100배 더 빠르다.

이 회사는 Inter-American Development Bank 및 Tecnológico de Monterrey와 함께 양자 컴퓨터의 개발로 인한 블록체인 네트워크의 잠재적인 위협을 찾아 해결하는 성과를 내기도 했다. 이는 블록체인 네트워크가 신세대 컴퓨터 기술로부터 스스로를 보호하는 암호화 계층을 개발한 것이다. 이를 채용하면 확실하게 입증된 엔트로피를 생성하기 위해 양자컴퓨터

2014년에 설립된 Cambridge Quantum Computing(CQC)은 사이버 보안, 금융, 약물 발견, 소재 과학, 최적화, 양자 기계 학습, 자연어 처리 등 다양한 첨단 분야의 양자 알고리즘과 소프트웨어 전문회사이다. 업계 최대 규모의 과학팀으로 구성된 이 회사는 케임브리지, 런던 및 옥스퍼드 사무소를 기반으로 미국(워싱턴), 독일 및 일본에서 입지를 굳히며 양자 컴퓨팅 시대를 앞당기고 있다.

CQC가 양자 '몬테카를로 통합'(표본 평균을 이용해 수익성 분포 중간값을 수치 예상하는 과정)을 가속화하기 위해 개발한 알고리즘은 양자 이점을 구현하는 데 소요되는 시간을 줄여주는데 특히 금융 산업에서 양자 컴퓨팅의 높은 중요성을 확인시킨다. 몬테카를로 통합은 재정 위험 분석, 약물 개발, 공급망 물류 및 기타 사업과 과학

용도에 사용되지만 현존하는 시스템으로 이를 완성하려면 여러 시간에 걸쳐 실 새 없이 전산 작업을 수행해야만 한다.

몬테카를로 통합은 우리가 살고 있는 모든 분야의 전산장비에서 중요한 측면을 담당한다. CQC가 개발한 알고리즘은 양자 몬테카를로 통합을 확대함으로써 그동안 이론적인 양자 가속화에 불과했던 것을 실현했다는 데 의미가 있다.

이 알고리즘은 여러 산업들 중에서도 금융 부문에 매우 큰 가치를 부여한다. 이에 따라 세계 유수의 양자 컴퓨팅 기업으로부터 지원을 받으며 고객들이 빠르게 진화하는 양자 컴퓨팅 하드웨어를 최대한 활용하도록 해주고 있다.

CQC는 작년에 Honeywell의 자회사이자 업계 최고 성능의 양자 컴퓨터 제조사인 Honeywell Quantum



QUANTUM COMPUTING

를 사용하는 CQC의 IronBridge 플랫폼에서 나온 양자 내성 키로 거래와 커뮤니케이션을 보호하게 된다.

CQC는 또한 동급 최고 수준의 고성능 하드웨어-에그노스틱(hardware-agnostic) 양자 컴퓨터 개발 키트인 TKET의 최신 버전(v.0.15)을 누구나 제약 없이 바로 사용할 수 있도록 완전 개방 소스로 제공하고 있다. 이를 통해 전 세계 소프트웨어 개발자 커뮤니티는 Qiskit와 Cirq 같은 기존 플랫폼 뿐만 아니라 최대 규모의 양자 프로세서 컬렉션을 이용하면서도 최상의 성능을 제공하는 동급 최고 수준의 자사 제품을 수용, 채택하고 있다.

이로 인해 양자 컴퓨팅 사용자들은 다양한 양자 플랫폼 사이를 원활하게 오간다. 특정 하드웨어의 특징을 중심으로 코드를 다시 쓰는 대신 양자 애플리케이션 개발에만 집중할 수 있게 된 것이다. 개방 소스는 더욱 높은 코드 투명성, 더욱 간편한 사안 보고, 더욱 견고한 통합을 지원한다는 점에서 의미가 크다.

양자 자연어 처리(Quantum Natural Language Processing, QNLP)를 위

한 기여도도 이 회사의 업적들 중 하나이다. 문장을 양자 회로로 변환할 수 있는 세계 최초의 QNLP 소프트웨어 툴킷을 개발한 것이 좋은 예. 작년에 출시된 이 툴킷은 자동 대화, 텍스트 마이닝, 언어 번역, 텍스트에서 발화로 전환, 언어 생성, 생물정보학 같은 실용적인 실 세계 QNLP 애플리케이션 개발을 가속할 수 있도록 설계됐다.

lambeq으로 명명된 이 툴킷은 세계 양자 컴퓨팅 커뮤니티 뿐 아니라 양자 컴퓨팅 연구원, 개발자 및 사용자 에코시스템에 완전한 개방 소스 기반으로 제공된다. 빠르게 성장 중인 완전한 개방 소스의 주요 양자 소프트웨어 개발 플랫폼인 TKET을 통해 QNLP 개발자들에게 가장 광범위한 양자 컴퓨터 라인으로의 접근성을 쉽게 해주고 있는 것이다.

이 회사는 올해에 증명 가능한 양자 임의성을 기반으로 하는 세계 최초의 상업 암호키 생성 플랫폼을 프로모션하고 있다. Quantum Origin은 NISQ(Noisy, Intermediate-Scale Quantum)를 이용한 최초의 상업 제

품으로서 현재의 암호화에 대한 위협으로부터 전 세계의 데이터를 보호하도록 만들어졌다.

양자 공격의 공격으로부터 시스템을 보호할 뿐만 아니라 현재의 보안 솔루션을 사이버 공격으로부터 지키며 보호하는 클라우드 호스팅 플랫폼으로 양자 역학의 예측 불가능성을 이용해 증명 가능한 양자 임의성이 포함된 암호키를 생성해 데이터를 더욱 안전하게 해준다.

CQC의 최근 행보는 자회사 격인 Quantinuum의 약진으로 잘 설명된다. 양사가 IBM 양자 허브를 확장하기 위해 IBM과 계약과 투자를 모두 얻어낸 것. 이에 따라 Quantinuum은 IBM이 최근 발표한 127 큐비트 프로세서 ‘이글(Eagle)’을 비롯해 IBM의 양자 관련 전문성과 양자 에코시스템 개발 키트인 ‘퀴스킷(Qiskit)’ 등을 포함하는 IBM의 양자 컴퓨팅 시스템의 접근성을 고객사들에게 제공하고 있다. 또한 IBM으로부터의 초기 투자를 받아냄으로써 앞으로 더욱 큰 성장이 예고되는 양자 에코시스템 구축에 한발 다가서게 되었다. **SN**