

양자컴퓨팅 기술이 보험산업에 미치는 영향

이승주 연구원

요약

기존 컴퓨터의 발전 한계가 드러남에 따라 양자 역학의 특징적 현상을 이용하여 연산 속도를 획기적으로 향상시키는 양자컴퓨팅 기술이 주목받고 있음. 최적화, 시뮬레이션, 머신러닝 영역에서 활용이 기대되는 양자컴퓨팅 기술은 금융 및 보험산업에서 포트폴리오 최적화, 리스크 프로파일링 및 통합, 고객 타겟팅 및 상품추천, 사기탐지 영역을 변화시킬 것으로 예상됨. 글로벌 보험산업도 펀딩 참여, IT 기업과의 협력을 통해 양자컴퓨팅 기술에 관심을 보이고 있음

- 기존 컴퓨터에 탑재되는 반도체 집적도 발전의 한계점이 드러남¹⁾에 따라 양자 역학의 특징적 현상을 이용하여 연산 속도를 획기적으로 향상시키는 양자컴퓨팅 기술이 주목받고 있음
 - 무어의 법칙(Moore's law)²⁾으로 2년마다 2배로 증가했던 반도체 집적도의 발전이 물리적 한계에 부딪힐 것으로 예측됨에 따라 이에 대한 보완재로서 양자컴퓨터가 주목받고 있음
 - 양자컴퓨터는 양자 역학의 특징인 '중첩(Superposition)'과 '얽힘(Entanglement)' 현상을 이용하여 기존의 슈퍼컴퓨터보다 적은 전력으로 많은 양의 연산을 빠르게 처리할 수 있음
 - 기존 컴퓨터의 비트(Bit)는 2진법(1또는 0)으로 하나의 결과 값을 나타내지만, 양자컴퓨터의 큐비트(Qubit)는 관측 전까지 확률적으로 1인 동시에 0일 수 있기 때문에, 적은 수의 큐비트가 동시 다발적인 결과 값을 가짐
 - 이전까지 양자컴퓨터 상용화에 대한 회의적인 입장이 존재했으나, 2019년 구글이 양자컴퓨터 Sycamore 공개와 함께 '양자 우위(Quantum Supremacy)³⁾'를 공식발표 함으로써 양자컴퓨팅 기술의 유효성이 입증됨
 - 구글의 주장에 따르면 Sycamore는 기존 슈퍼컴퓨터로 1만년이 걸리는 특수 연산을 200초 만에 해결함
- 양자컴퓨터는 최적화, 시뮬레이션, 머신러닝 영역에서 기존컴퓨터를 보완하는 방식으로 산업 내 활용이 두드러질 것으로 기대됨⁴⁾
 - 양자컴퓨터는 비용 절감과 효율성 제고를 위한 최적화 프로세스 탐색, 원자와 분자 간 복잡한 상호작용을 분석하는 시뮬레이션, 머신러닝 알고리즘 학습강화 영역에서의 활용이 두드러질 것으로 기대됨

1) Przemek Chojewski(2019), "Moore's law is dead"

2) 인텔의 공동 설립자 고든 무어는 컴퓨터의 성능을 결정짓는 반도체 트랜지스터 집적도가 약 24개월 마다 2배씩 증가한다고 주장하였으며, 컴퓨터의 실제 발전 속도가 이를 따름으로써, '무어의 법칙'이라 칭함

3) 양자 우위란 양자컴퓨터가 기존 디지털 컴퓨터의 성능을 뛰어넘는 것을 뜻하는데, 양자 우위 달성을 위해서는 적어도 50큐비트 이상 규모의 양자컴퓨터가 필요함

4) Accenture(2017. 6. 13), "Quantum computing - the time is now"

〈표 1〉 산업 내 양자컴퓨팅 기술 활용사례

기업	적용 영역	내용
다임러, IBM	시뮬레이션	양자컴퓨터로 리튬 함유 분자를 시뮬레이션하여 오늘날 전기자동차의 리튬전지보다 용량, 지속 시간, 가격 면에서 뛰어난 리튬황전지를 개발 중임
에어버스	시뮬레이션 및 최적화	항공기 상승 궤적을 최적화하고, 날개 박스의 구조적 안전성을 유지하면서도 무게를 최적화하는 설계 과정을 시뮬레이션하기 위해 양자컴퓨터 도입을 검증 중임
폭스바겐, D-Wave	최적화	2016년, 2018년 두 차례에 걸쳐 베이징과 리스본의 교통체증을 분석하고 택시와 버스의 경로를 양자컴퓨터로 최적화하는 알고리즘 개발에 성공함

자료: Daimler AG; Boston Consulting Group; Volkswagen AG

○ 양자컴퓨팅 기술은 금융 및 보험산업에서 ① 포트폴리오 최적화, ② 리스크 프로파일링 및 통합, ③ 고객 타겟팅 및 상품추천, ④ 사기 탐지 영역을 변화시킬 것으로 예상됨⁵⁾

- (포트폴리오 최적화) 기존 컴퓨터의 한계와 비용으로 인해 시장의 변동성을 반영하는 포트폴리오 재조정이 어려웠지만, 양자컴퓨팅으로 포트폴리오 최적화가 가능할 것으로 기대됨
 - 골드만삭스는 QC Ware, IonQ와 협력하여 양자 알고리즘을 이용한 몬테카를로 시뮬레이션(Monte-Carlo Simulation⁶⁾)을 시연함⁷⁾
- (리스크 프로파일링 및 통합) Basel III, Solvency II와 같은 자본건전성 규제를 준수함과 동시에 리스크 관리를 위해 수행되는 정교한 시뮬레이션이 가능할 것으로 기대됨
- (고객 타겟팅 및 상품추천) 양자컴퓨터를 이용한 머신러닝 알고리즘 훈련⁸⁾ 강화를 통해 고객의 행동데이터를 분석하고, 고객의 선호도 예측 및 정확한 타겟팅이 가능할 것으로 예상됨
- (사기 탐지) 기존 컴퓨터를 이용한 금융사기 탐지 오탐률은 80%에 이르지만, 양자컴퓨터를 이용한 머신러닝의 신경망으로 패턴을 인식하고 보다 빠르게 자연어를 처리하여 사기 탐지율을 향상시킬 수 있을 것임

○ 또한 글로벌 보험산업은 펀딩 참여, IT기업과의 협력을 통해 양자컴퓨팅 기술 적용에 관심을 보이고 있음

- AllianzX는 스코틀랜드왕립은행과 함께 시리즈B 펀딩 라운드에서 양자컴퓨터 스타트업 1큐비트에 4,500만 캐나다 달러를 투자함⁹⁾
- Willis Towers Watson은 금융 서비스, 보험 및 투자 분야에서 위험 관리와 보험 고객을 위해 양자컴퓨터 기술의 잠재력을 개발하고자 마이크로소프트와의 협력을 체결함¹⁰⁾

5) Lloyd's(2021), "The impacts of quantum computing on insurance"

6) 몬테카를로 시뮬레이션이란, 임의의 상황을 난수로 발생시켜 문제를 해결하는 방법론으로 위험 평가 및 가격 시뮬레이션을 위해 사용됨

7) IonQ(2021), "Goldman Sachs, QC Ware and IonQ Demonstrate Quantum Algorithms Proof-of-Concept That Could Revolutionize Financial Services, Other Industries"

8) 현재 머신러닝 기술은 이미지를 구별하기 위한 패턴 분류 작업을 쉽게 처리하지만, 고차원적인 데이터 구조를 처리하는 데 한계가 있음

9) Finextra(2017), "RBS and Allianz join C\$45m funding round for quantum computing startup 1QBit"

10) Microsoft(2019), "Willis Towers Watson and Microsoft announce quantum computing collaboration to transform risk management"