IBK기업은행 금융그룹 IBK투자증권

IBKS Global Spot Comment

www.ibks.com

2026. 04. 10

해외주식

조 경 진

02)6915-5464

ckjins@ibks.com

비전문가도 쉽게 이해하는 양자 컴퓨팅(2)

큐비트, 중첩과 얽힘의 이해

양자 컴퓨팅을 이해하려면 먼저 고전 컴퓨터와 양자컴퓨터가 정보를 다루는 방식이 어떻게 다른지부터 볼 필요가 있다. 고전 컴퓨터는 정보를 0 또는 1의 값을 갖는 비트(bit)로 처리한다. 반면 양자컴퓨터는 큐비트(qubit)를 사용한다. 고전 비트가 0 아니면 1 중 하나의 값만 갖는다면, 큐비트는 측정되기 전까지 0과 1의 가능성을 함께 가질 수 있다.

1) 큐비트의 정의

큐비트는 흔히 “0과 1을 동시에 담는 정보 단위”로 정의한다. 핵심은 큐비트가 고전 비트보다 훨씬 더 넓은 상태를 표현할 수 있다는 점이다. 다시 말해, 고전 컴퓨터가 0과 1로 정보를 구분해 계산한다면, 양자컴퓨터는 큐비트를 이용해 더 복잡한 상태를 표현하고 다룰 수 있다.

2) 중첩(superposition)

이때 등장하는 개념이 중첩이다. 중첩은 큐비트가 측정되기 전까지 0과 1 중 하나로 완전히 정해지지 않고, 두 가능성을 함께 가진 상태를 뜻한다. 쉽게 말해 고전 컴퓨터는 하나의 비트가 한 번에 하나의 값만 가질 수 있지만, 양자컴퓨터의 큐비트는 그보다 더 유연한 방식으로 정보를 표현할 수 있다. 다만 중첩이 있다고 해서 양자컴퓨터가 모든 답을 한 번에 바로 구해낸다는 뜻은 아니다. 실제 계산에서는 이 중첩 상태를 잘 활용해 원하는 결과가 나올 가능성을 높이는 과정이 중요하다.

3) 얽힘(entanglement)

또 다른 개념은 얽힘이다. 얽힘은 두 개 이상의 큐비트가 서로 강하게 연결되어, 하나씩 따로 보기보다 전체를 함께 봐야 하는 상태를 뜻한다. 고전 컴퓨터에서는 비트가 여러 개 있어도 각각을 독립적으로 생각할 수 있지만, 양자 컴퓨터에서는 큐비트끼리 얽히면서 서로 연결된 하나의 시스템처럼 움직일 수 있다. 이러한 성질 때문에 양자컴퓨터는 단순히 많은 정보를 병렬로 놓는 것을 넘어, 정보 사이의 관계까지 함께 계산에 활용할 수 있다.

중첩은 하나의 큐비트가 여러 가능성을 함께 갖는 성질이고, 얽힘은 여러 큐비트가 서로 연결되는 성질이다. 쉽게 말해 중첩은 계산의 가능성을 넓혀주는 개념이고, 얽힘은 큐비트 간 연결을 통해 더 복잡한 계산을 가능하게 하는 원리라고 볼 수 있다.(얽힌 상태를 하나의 확정된 결과로 바꾸는 과정이 **관측**)양자 컴퓨터는 이 두 가지 성질을 함께 활용하기 때문에 기존 컴퓨터와 다른 방식의 계산이 가능해진다.

본 조사분석자료는 당사 리서치본부에서 신뢰할 만한 자료 및 정보를 바탕으로 작성한 것이나 당사는 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으며, 과거의 자료를 기초로 한 투자참고 자료로서 향후 주가 움직임은 과거의 패턴과 다를 수 있습니다. 고객께서는 자신의 판단과 책임 하에 종목 선택이나 투자시기에 대해 최종 결정하시기 바라며, 본 자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.

표 1. 양자 컴퓨터에 필요한 양자 역학 이론

분류	개념 및 양자 컴퓨팅에서의 역할
양자 중첩 (Quantum Superposition)	큐비트가 0과 1의 상태를 동시에 가질 수 있는 현상 ▶ 병렬 처리 능력 향상, 복잡한 문제를 빠르게 해결
양자 얽힘 (Quantum Entanglement)	두 개 이상의 입자가 강하게 연결되어 한 입자의 상태가 다른 입자에 즉각적으로 영향을 미치는 현상 ▶ 큐비트 간 빠른 정보 교환, 효율적인 연산 및 보안 강화

자료: IBK투자증권

이러한 개념은 특히 화학, 재료, 신약, 물리 시뮬레이션 같은 분야를 이해할 때 중요하다. 분자와 재료의 성질, 전자 구조, 화학 반응과 같은 문제는 본질적으로 양자역학의 영향을 받는다. 그런데 고전컴퓨터는 이런 시스템을 비트 기반 계산으로 일일이 근사해야 하기 때문에, 문제 규모가 커질수록 계산이 매우 복잡해진다. 반면 양자컴퓨터는 큐비트와 얽힘을 활용해 이런 문제를 보다 자연스럽게 표현할 가능성이 있다. 이 때문에 양자 컴퓨팅은 화학, 신약, 재료 분야와 같은 "특정 문제"를 해결하는 데 더욱 유용하게 활용될 것으로 예측하는 이유다.

실제로는 **큐비트를 안정적으로 만들고, 중첩과 얽힘을 잘 유지하며, 측정을 통해 의미 있는 결과를 얻을 수 있어야 한다.** 현재 양자 컴퓨팅 산업이 오류 억제, 오류 정정, 하드웨어 품질 개선에 집중하는 이유도 여기에 있다. 결국 중요한 것은 큐비트의 개수만이 아니라, 그 큐비트를 얼마나 정확하고 안정적으로 제어할 수 있느냐도 중요한 부분이다.

Compliance Notice

동 자료에 게재된 내용들은 외부의 압력이나 부당한 간섭없이 본인의 의견을 정확하게 반영하여 작성되었음을 확인합니다.
동 자료는 기관투자가 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
동 자료는 조사분석자료 작성에 참여한 외부인(계열회사 및 그 임직원등)이 없습니다.
조사분석 담당자 및 배우자는 해당종목과 재산적 이해관계가 없습니다.
동 자료에 언급된 종목의 지분율 1%이상 보유하고 있지 않습니다.
당사는 상기 명시한 사항 외 고지해야 하는 특별한 이해관계가 없습니다.