

구글 양자 칩, 다중우주(Multiverse) 이론 논쟁 촉발

(2024.12.18., 양자정보연구지원센터)

□ 구글 양자 칩 ‘Willow’ 와 다중우주 이론 논쟁

○ 연구 배경

- 구글의 최신 양자 컴퓨터 칩 ‘Willow’ 가 과학계에서 다중우주 (multiverse)이론의 존재 여부를 두고 논쟁을 촉발
- Willow는 기존 슈퍼컴퓨터로 10 septillion(10^{24}) 년이 걸릴 계산을 5분 만에 해결, 양자 컴퓨팅의 잠재력을 입증
- 연구팀은 이 성과가 양자 컴퓨팅과 다중우주 이론의 연관성을 지지한다고 주장하며 논쟁을 이어감

○ 다중우주 이론과 연관성

- (다중우주 이론과 양자 컴퓨팅) 영국 물리학자 David Deutsch는 양자 컴퓨팅이 다중우주에서 병렬적으로 연산이 이루어진다는 이론(many-worlds interpretation)을 제시
- 이 이론에 따르면, 양자 상태(superposition)는 다중우주 내 여러 가지 상태가 동시에 존재하며 계산을 병렬적으로 수행
- (Willow와 다중우주의 연관성 주장) 구글 양자 AI 팀 창립자 Harmut Neven은 Willow의 성과가 양자 연산이 다중우주에서 발생한다는 이론을 지지한다고 주장
- Willow가 보여준 계산 능력이 David Deutsch의 다중우주 기반 양자 계산 이론과 일치한다고 평가

○ 비판과 대안적 시각

- (대체적 양자 역학 해석) 일부 과학자들은 Willow의 성과가 다중우주 없이도 설명 가능하다고 주장(Copenhagen 해석, pilot-wave 이론 등)

- 이들은 Willow의 계산 능력이 단일 우주의 물리적 원리와 수학적 모델로 충분히 설명된다고 봄
- (다중우주 이론의 실증 부족) Willow가 양자 컴퓨팅의 잠재력을 입증했지만, 다중우주의 실질적 증거를 제시하지는 못했다는 점에서 비판
- 다중우주는 아직 실험적으로 검증되지 않은 이론이며, Willow의 성과와 철학적 연결에 불과하다는 평가
- (실용적 한계) Willow가 해결한 문제(Random Circuit Sampling)은 양자 하드웨어 성능 테스트용 문제로, 실제 응용과는 거리감이 있다는 지적
- 향후 발전한 고전 컴퓨터도 Willow의 연산을 구현할 가능성 존재

○ Willow의 의의와 한계

- (의의) Willow는 양자 컴퓨팅 기술의 획기적 발전을 보여주며, 암호학, 소재 과학, 인공지능 등 다양한 분야에서 응용 가능성 제시
- 양자 기술이 과학적 논의와 심층적 탐구를 촉진할 수 있다는 점에서 중요한 이정표로 평가
- (한계) 다중우주 이론에 대한 직접적 증거 제공에는 미치지 못하며, 이와 관련된 논쟁을 여전히 논쟁 중

○ 결론

- Willow는 양자 컴퓨팅의 기술적 진보를 상징하며, 다중우주 이론의 가능성을 탐색하는 기회를 제공
- 그러나 다중우주의 실증은 여전히 미지의 영역으로, Willow와 다중우주 간의 연관성을 철학적이고 논쟁적 수준에 머무름

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2024/12/16/googles-quantum-chip-sparks-debate-on-multiverse-theory/>