

성간 양자 통신 기술과 페르미 역설에 관하여

(2024.08.23., 양자정보연구지원센터)

- 성간 양자 통신 기술 사용하여 외계와 통신 내용을 숨길 수 있다고 제안, Fermi 역설에 대한 양자적 해결책인가
 - Enrico Fermi가 1950년 제기한 ‘Fermi paradox’ 는 우주가 넓고 많은 문명이 존재할 것으로 예상되지만, 외계 문명의 신호가 없는지 묻는 문제임
 - 전통적인 SETI(search for extraterrestrial intelligence, 외계 지능 탐사)는 주로 전파나 레이저 신호 탐지에 중점을 두었으나, 최근에는 양자 통신이 이 패러독스를 해결하는 데 기여할 수 있다는 새로운 접근이 제시되고 있음
 - 양자 통신 배경
 - 양자 통신은 큐비트 사용하여 정보 전송하는 것을 탐구하는 분야
 - 고전 비트와 달리 큐비트는 두 상태의 중첩으로 동시에 존재할 수 있음
 - 이 고유한 속성으로 양자 통신은 양자 암호화, 순간 이동, 초고밀도 코딩 같은 고전적 통신에서 수행할 수 없는 특정 작업을 수행할 수 있음
 - 영국 에든버러 대학, Higgs 이론 물리학 센터와 ArXiv의 Perimeter 이론 물리학 연구소팀은 행성 간 양자 통신의 실현 가능성과 SETI에 대한 영향 조사(ArXiv 게재)
 - 광자 큐비트는 성간(은하간, intergalactic) 거리에서도 양자적 응집성을 유지할 수 있어 성간(interstellar) 양자 통신의 가능성을 높인다고 주장함
 - 현재 SETI 방법으로 감지할 수 없는 고전적 신호가 아닌 양자 신호를 사용하여 소통할 수 있음을 시사함

○ 연구 내용 및 방법

- 캐나다 연구자 Latham Boyle은 양자 통신이 SETI의 미래 방향이 될 수 있다고 주장, 이를 위한 연구 진행함
- Boyle은 양자 통신의 가능성을 평가하기 위해 양자 용량(quantum capacity, 양자 비트 전송 속도)과 관련된 기술적 제약을 분석함
- 연구에 따르면, 양자 통신은 현재 기술로는 탐지하기 어려운 양자 신호를 사용할 수 있으며, 신호가 특정 망원경만 감지할 수 있을 정도로 집중될 수 있음
- 주요 제약으로는 광학적 제약(wavelength constraints, 파장 26.5cm 이하), 망원경 크기(telescope size, 100km 이상)등이 있으며, 현재의 기술로는 이러한 요구를 충족하기 어렵지만, 미래에는 가능성이 있을 수 있음

○ 미래 방향 및 가능성

- 양자 통신의 이론적 가능성은 SETI 연구에 새로운 가능성을 열어 주며, 보안성과 통신 속도 면에서 장점을 제공할 수 있음
- 연구는 우주적 거리에서 망원경을 연결하기 위한 ‘천문학적 긴 기저 간섭법(ALBI, Astronomically Long Baseline Interferometry)’ 과 양자 중계기 사용 등 새로운 기술적 접근법을 제시함
- 이러한 연구는 지구에서 양자 통신 기술을 발전시키는 데 기여할 수 있으며, 새로운 우주 관측 방법과 데이터 전송 방식의 개발을 촉진할 수 있음
- 비록 현재는 실현이 어렵지만, 이러한 연구는 양자 통신의 발전과 더불어 SETI 연구에 큰 영향을 미칠 수 있으며, Fermi 패러독스를 해결하는 데 중요한 역할을 할 수 있음

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2024/08/08/a-quantum-solution-to-the-fermi-paradox-study-suggests-aliens-could-use-interstellar-quantum-communication-technology-to-hide-chats/>