

양자 신경망, 인간처럼 착시 인식, AI의 미래 가능성

(2024.09.19., 양자정보연구지원센터)

- 양자 신경망이 인간처럼 착시를 인식, AI의 미래가 될 수 있을까?
 - 양자 역학 현상인 “양자 터널링(quantum tunnelling)” 을 활용, 인간의 착시 인식 방식을 모방하는 신경망을 설계함
 - 이 신경망은 Necker cube와 루빈의 꽃병(Rubin's vase) 착시에 대해 기존의 신경망보다 더 나은 성능을 보임
 - 이 연구는 인공지능(AI) 시스템이 인간의 인지와 비슷한 능력을 가질 수 있는지에 대한 질문을 탐구함
 - 광학적 착시(Optical illusions)
 - 착시는 우리의 뇌가 실제로 존재하지 않는 것들을 보도록 속이는 현상, 인간의 시각 정보 처리와 뇌의 오류에 대해 이해하는데 중요한 연구 주제임
 - 착시에 대한 연구는 치매와 같은 뇌 질환이나 우주 비행 시 발생할 수 있는 뇌의 오류를 이해하는데 도움을 줄 수 있음
 - AI와 착시 인식
 - 기존 컴퓨터 비전 시스템은 복잡한 객체 인식에는 능하지만, 착시를 제대로 이해하지 못하는 한계가 있음
 - 최신 AI 모델들이 일부 착시를 인식할 수 있는 것으로 보이지만, 그 결과는 아직 추가 연구가 필요함
 - 신경망(Neural network)의 원리
 - 신경망은 인간의 뇌처럼 많은 층의 인공 뉴런을 통해 데이터를 저장하고 분류함
 - 뉴런은 이웃 신호로 활성화되며, 이를 벽을 넘는 과정에 비유할 수 있음. 신호가 충분히 쌓이면 뉴런은 활성화되어 정보를 처리

하게 됨

○ 양자 터널링의 적용

- 양자 역학에서는 작은 입자들이 고전 물리학적으로 불가능한 장벽을 넘어가는 현상이 존재함, 이를 양자 터널링이라고 함
- 양자 터널링을 신경망에 적용하여, 뉴런이 장애물 없이 직접 활성화되는 방식으로 정보를 처리하게 만듦, 이는 신경망이 인간의 뇌처럼 작동하도록 돕는 역할을 함

○ 착시 인식 성능

- 양자 터널링을 적용한 신경망을 네커 큐브와 루빈의 꽃병 착시에 훈련시킴
- 신경망은 착시를 보고 두 가지 해석 중 하나를 선택했으며, 시간이 지나면서 두 해석 사이에서 번갈아가며 출력을 생성함
- 기존 신경망도 비슷한 행동을 보이지만, 양자 터널링 신경망은 두 해석 사이에서 모호한 상태를 유지하는 결과도 도출했으며, 이는 인간이 착시를 인식하는 방식과 유사함

○ 양자 역학과 인지과학의 융합

- 이 연구는 양자 역학을 통해 인간 인지의 복잡한 현상을 설명하려는 시도임
- 양자 터널링을 활용한 신경망이 인간 뇌의 인지 과정을 모방할 수 있음을 보여주며, 이는 AI가 인간의 사고 방식에 가까워질 수 있음을 시사함

○ AI와 인간 인지 연구에의 기여

- 착시에 대한 이해는 인간의 뇌가 현실을 어떻게 모델링하는지에 대한 중요한 단서를 제공하며, 이는 딥페이크나 가짜 뉴스 시대에 더욱 중요해짐
- 양자 역학을 적용한 AI 연구는 향후 의식을 가진 로봇 개발 가능성에 대한 탐구로 이어질 수 있음

- 사회적 행동 및 의견 극단화 연구
 - 양자 역학이 사회적 행동과 의견의 급진화 현상을 설명하는 데 기여할 수 있다고 제안함
 - 이를 통해 인간의 복잡한 사회적 행동을 이해하고 AI 시스템에 적용할 수 있는 새로운 가능성을 모색하고 있음
- 양자 기반 AI 발전 가능성
 - 궁극적으로 양자 기반 AI는 인간의 사고와 인지를 더 잘 모방할 수 있는 시스템으로 발전할 가능성이 있음
 - 양자 효과를 활용한 연구는 AI의 효율성과 정확성을 높일 수 있는 잠재력을 지니고 있음

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2024/09/01/the-conversation-a-quantum-neural-network-can-see-optical-illusions-like-humans-do-could-it-be-the-future-of-ai/>
2. <https://theconversation.com/a-quantum-neural-network-can-see-optical-illusions-like-humans-do-could-it-be-the-future-of-ai-237645>