

# 인공지능(AI)과 뉴로모픽 컴퓨팅 간의 격차 해소

(2023.11.24., 양자정보연구지원센터)

- 컴퓨팅 아키텍처 내에서 인간의 뇌와 유사하게 메모리 저장하는 더 간단하고 효율적인 방법 개발
  - 컴퓨팅 아키텍처 내에서 인간 두뇌 메커니즘 모방하려는 혁신적인 접근 방식인 뉴로모픽(neuromorphic) 컴퓨팅 분야의 중추적 발전
    - Purdue 대학, 캘리포니아 샌디에고 대학(UCSD) 및 파리 ESPCI의 공동 연구, 인공지능 환경에서 급증하는 컴퓨팅 요구 사항을 충족할 수 있는 하드웨어 연구에서 중요한 혁신 이름
  - 현재 인공 지능(AI) 하드웨어의 과제
    - AI의 급속한 발전은 복잡한 알고리즘과 모델이 탄생, 전례 없는 수준의 컴퓨팅 성능 요구됨, 그러나 현재의 실리콘 기반 컴퓨터 아키텍처는 진화하는 AI 기술 요구 사항을 충족하기에 부적절함
    - 퍼듀 대학 Carlson 연구팀은 범용 컴퓨팅에 맞춰진 기존 하드웨어와 AI 고급 알고리즘의 특수한 요구 사항 간의 근본적 단절을 강조함
    - 이러한 불일치는 AI의 잠재적인 적용을 줄일 뿐만 아니라 상당한 에너지 비효율성 초래, 디지털 시대의 강자인 실리콘 칩은 본질적으로 신경망과 딥러닝 모델이 요구하는 병렬 및 상호 연결 처리에 적합하지 않음
    - 기존 CPU(중앙 처리 장치) 및 GPU(그래픽 처리 장치)의 선형 및 순차 처리 능력은 고급 AI 계산 요구 사항과 극명한 대조를 이룸
  - 뉴로모픽 컴퓨팅(Neuromorphic Computing) 공개
    - 공동 연구 노력은 “VO<sub>2</sub> 공간적으로 분산된 램프 반전 메모리”에서 중요한 혁신으로 정점에 이룸, 인간 두뇌의 시냅스 작동에서 영감을 받아 컴퓨팅 하드웨어 대한 새로운 접근 방식을 제시
    - 기존 컴퓨팅 아키텍처와 달리 뉴로모픽 컴퓨팅은 뉴런과 시냅스

에 초점을 맞춰 인간 두뇌의 구조와 기능을 모방하려고 함

- 뉴런(neurons)은 뇌에서 정보 전달하는 세포, 시냅스(synapses)는 신호가 뉴런에서 다음 뉴런으로 전달될 수 있도록 하는 간격임, 이러한 시냅스는 생물학적 두뇌에서 기억 인코딩에 중요함
- 연구팀의 혁신은 인공 뉴런과 시냅스를 생성하는 데 고유하게 적합한 물질인 산화바나듐(vanadium oxides) 사용, 이러한 소재 선택은 컴퓨팅 칩 내에서 뇌와 유사한 동작을 복제하는 뉴로모픽 아키텍처의 본질을 구성

#### ○ 에너지 효율성 및 향상된 연산 기능

- 뉴로모픽 아키텍처는 더 낮은 에너지 소비 프로세서, 향상된 계산, 근본적으로 다른 계산 모드, 기본 학습 및 향상된 패턴 인식에 가능성을 가지고 있음
- 뉴로모픽 컴퓨팅의 가장 강력한 장점 중 하나는 ChatGPT 같은 대규모 언어 모델 학습과 관련된 에너지 비용(주로 하드웨어와 소프트웨어 간의 부조화에서 오는 격차)을 크게 줄일 수 있음
- 뇌의 기본 구성 요소를 에뮬레이션, AI 시스템이 데이터를 처리하고 학습할 수 있는 보다 자연스럽게 효율적인 방법 제공
- 연구의 핵심 요소는 산화바나듐의 혁신적인 사용으로, 인간 두뇌의 뉴런과 시냅스 기능을 시뮬레이션하는 데 큰 가능성을 보여줌

#### ○ 뉴로모픽 컴퓨팅의 발전

- 뉴로모픽 물질 내의 변화 관찰 능력을 확립, 물질의 특성을 국부적으로 조정하여 추가 실험 계획, 이를 통해 메모리 효과가 최대인 샘플의 특정 영역 통해 전류를 유도할 수 있어 뉴로모픽 물질의 시냅스 동작이 크게 향상될 수 있음
- 인간 두뇌의 복잡성을 더욱 밀접하게 모방할 수 있는 하드웨어로, 더욱 정교하고 에너지 효율적인 AI 시스템을 위한 경로 개척

(원문)

1. <https://www.unite.ai/bridging-the-gap-between-ai-and-neuromorphic-computing/>