

C.H.I.P 2 주차 선각 Report

Computational Storage 란 무엇인가?

번호	20
이름	이윤아
담당 교수	이현재
제출일	2025. 05. 03

1. 서론

연산저장장치가 필요한 사회

연산저장장치(Computational Storage)를 쓰지 않는 것은 범죄다.

지금과 같은 데이터 중심 시대에서, 저장장치가 데이터를 '저장만' 한다는 것은 시간과 자원을 낭비하는 일이다. 기존 시스템은 저장장치가 데이터를 보관하고, 이를 CPU 나 GPU 가 가져가 연산하는 방식이었다. 그러나 이 방식은 데이터를 이동하는 과정에서 **속도 지연, 전력 낭비, 병목 현상**이라는 치명적인 문제를 낳는다.

특히 AI, 빅데이터, 클라우드 환경에서는 이로 인한 **성능 저하**가 산업 전체에 영향을 미친다. 의료, 자율주행, 금융 등 정밀성과 속도가 중요한 분야에서는 단 몇 초의 연산 지연이 큰 리스크로 작용한다.

이러한 구조적 한계를 해결하기 위한 기술로 연산저장장치(Computational Storage)가 주목받고 있다.

2. 본론

(1) 연산저장장치는 무엇인가?

Computational Storage(연산저장장치)는 저장장치 내부에서 데이터를 직접 연산할 수 있는 기술이다.

기존 SSD 는 단순히 데이터를 저장하거나 CPU 의 명령에 따라 데이터를 전송하는 역할만 했지만, 연산저장장치는 그 내부에 프로세서를 탑재하여 저장된 데이터를 직접 처리할 수 있다.

즉, 연산저장장치는 단순한 저장소에서 벗어나, 데이터를 저장함과 동시에 처리까지 수행하는 능동적인 연산 장치로 진화한 것이다."

(2) 연산저장장치 사용의 장점과 단점

장점

- **에너지 효율 향상:** 데이터 전송량 하락으로 전력 소모가 절감된다.
- **엣지 컴퓨팅 적합성:** 소형화된 환경에서도 독립적인 데이터 처리가 가능하다.

- **병렬 확장성:** SSD 마다 연산이 가능하므로, 대규모 시스템에서는 병렬 처리 효율이 극대화된다.

단점

- **제한된 연산 성능:** CPU 나 GPU 대비 복잡한 연산에는 불리하다.
- **표준화 부족:** 제조사별로 구현 방식이 달라 소프트웨어 호환성이 떨어질 수 있다.
- **도입 비용:** 초기 도입비용이 높고, 아직 시장 성숙도가 낮다.

(3) 연산저장장치가 AI 시스템에 미칠 영향

AI 시스템은 학습과 추론 과정에서 대량의 데이터를 다룬다. 이때 CPU 에 모든 처리를 맡기면 데이터 이동만으로도 막대한 자원이 소모된다. 연산저장장치를 활용하면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다:

- **추론 속도 향상**
- **전력 소모 절감**
- **실시간 분석 가능성 증가**

예를 들어 AI 모델 파이프라인에서 반복되는 변환 작업(음성 텍스트화, 언어 번역, 음성 합성 등)을 SSD 내부에서 미리 처리할 수 있다. 이는 대규모 클러스터 환경에서 특히 효과적이며, Phison 에 의하면 90 개의 Gen6 SSD 로 병렬 연산을 했을 때 초당 2.5TB 의 데이터를 처리할 수 있다고 한다.

3. 결론

위와 같은 특성을 지닌 연산저장장치는 AI 분야에서 단순한 가속 장치 이상의 역할을 수행한다. 연산저장장치는 데이터 이동 병목을 줄이고, 병렬성과 실시간성을 갖춘다는 점에서 AI 시스템에 최적화된 기술이다.

특히 고성능 컴퓨팅(HPC), 스트리밍 분석, 분산형 추론 등에서 기존 인프라의 한계를 극복하며, 저장과 활용을 동시에 혁신할 수 있는 기반 기술로 주목받고 있다. AI 기술이 고도화될수록 연산저장장치의 인기는 높아질 것으로 보인다.