

# 메모리 중심 차세대 컴퓨팅 시스템 구조 연구

## MOCA

Memory Oriented Computing Architecture

Supported by  
과학기술정보통신부  
Ministry of Science and ICT

| 주관기관 | 한국전자통신연구원

| 참여기관 | (주)케이티엔에프, (주)테라텍, 한국컴퓨팅산업협회

| 총 연구기간 | 2018년 4월 1일 ~ 2025년 12월 31일

### 연구 배경

다양한 인공지능 서비스 및 5G 네트워크 등장에 따라, 대용량 지능 정보의 실시간 처리를 위해, 기존 프로세서 중심 컴퓨팅 구조의 두 가지 문제점을 해결하는 신개념 아키텍처가 필요함

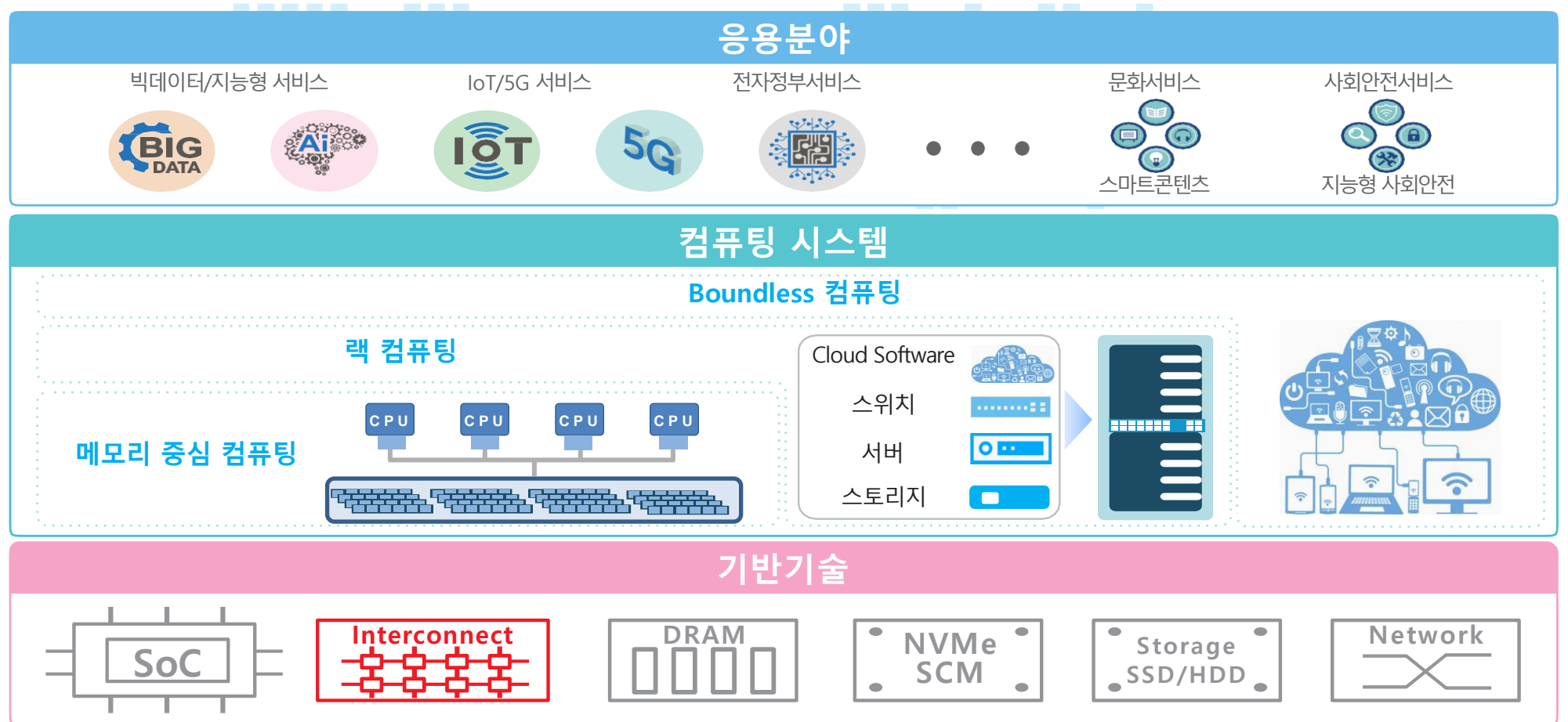
### 메모리 병목현상

### 자원 확장성 제약

### 연구 개념

메모리 중심 컴퓨팅\*을 기반으로 메모리 병목현상을 해결하고, 랙 컴퓨팅 및 바운드리스 컴퓨팅으로 자원 확장성 극대화

\* 메모리 중심 컴퓨팅: 대규모 시스템 내의 모든 메모리, I/O 자원을 전용 연결망으로 통합하고, CPU와 메모리 간 일관된 방식으로 고속의 데이터 처리를 제공하는 차세대 컴퓨팅



### 연구 목표

인프라 자원의 고 확장성과 대규모 메모리에 대한 일관된 접근 방식을 제공하는 고속 연결망 기반의 메모리 중심 컴퓨팅 시스템 원천기술 개발

- 고속 메모리 연결망 기반 메모리 중심 컴퓨팅 시스템 기술
- 고속 I/O 연결망 기반 랙 컴퓨팅 시스템 기술
- 메모리 중심 컴퓨팅 기반 바운드리스 컴퓨팅 시스템 기술

### 연구 내용

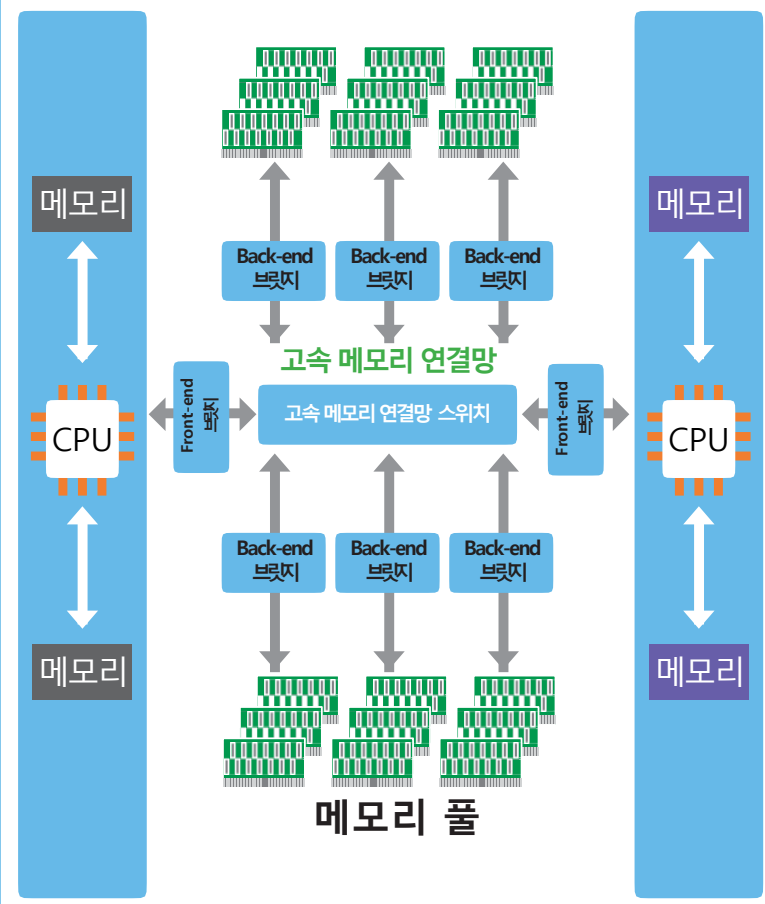


# 메모리 중심 차세대 컴퓨팅 시스템 구조 연구 MOCA

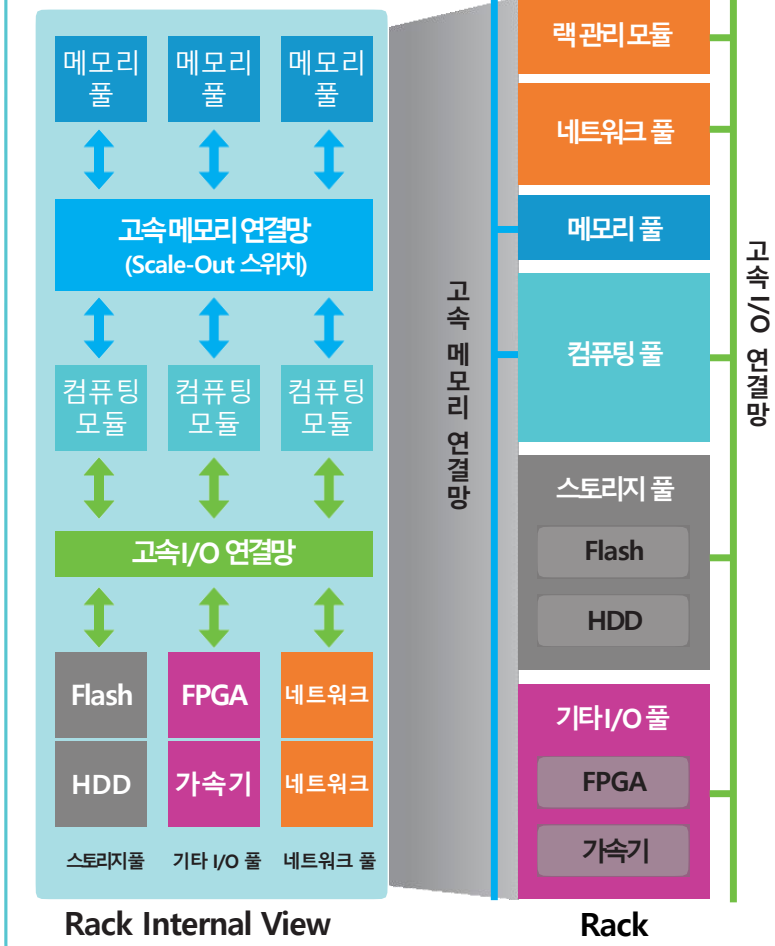
Memory Oriented Computing Architecture

## MOCA 주요 연구 기술

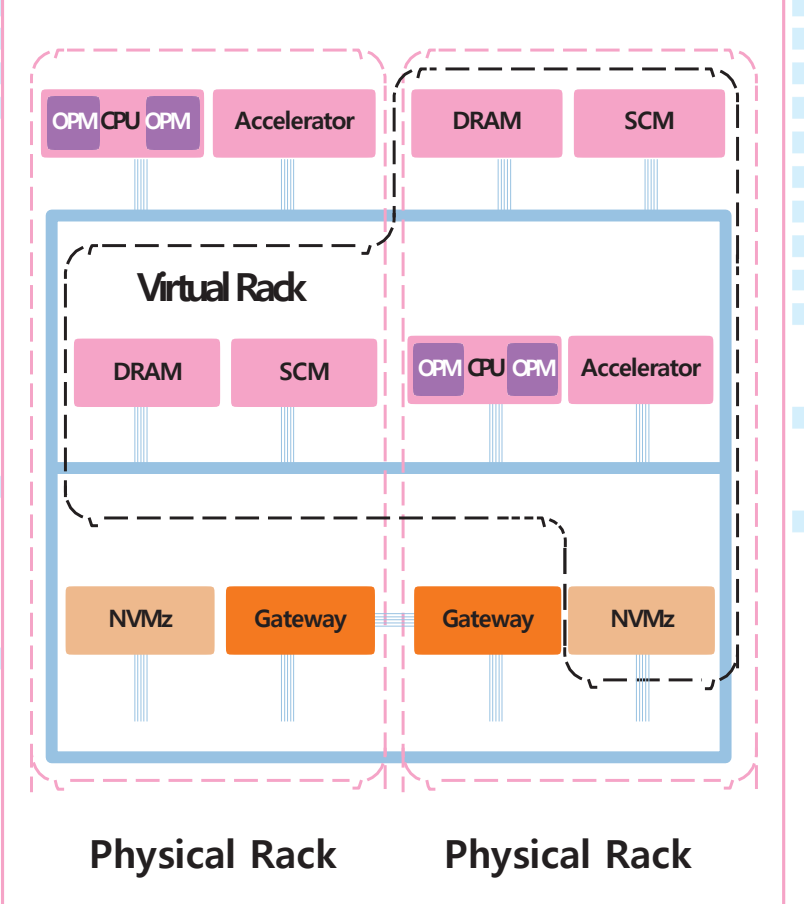
### CPU와 확장 메모리간의 시스템 수준 통합



### 랙 수준의 자원 풀 통합



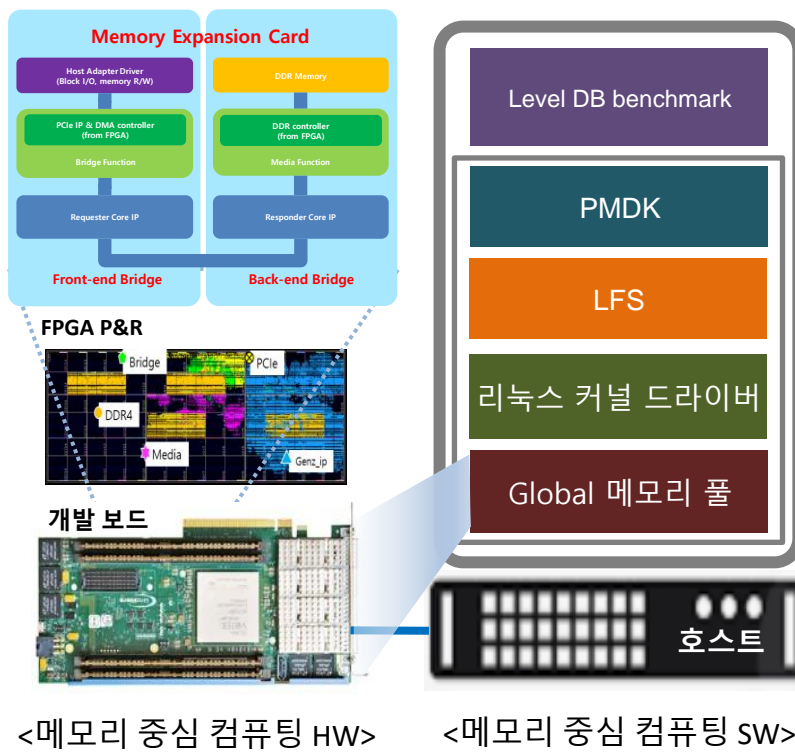
### 물리 시스템에 상관 없는 확장 자원 풀 통합



## MOCA 1, 2차년도 주요 결과물

### 메모리 중심 컴퓨팅 H/W

- 메모리 연결망 브릿지 코드 IP
  - SystemVerilog 기반 RTL 코드
  - Gen-Z core spec 0.7, 1.0 구현
  - 메모리 semantic 접근 지원
  - Byte/block 단위 접근 지원
- 메모리 연결망 H/W 프로토타입
  - Xilinx Virtex UltraScale+
  - Max 15.6GT/s bandwidth
  - Under 2us latency
  - 1TB/서버 DRAM 메모리 확장

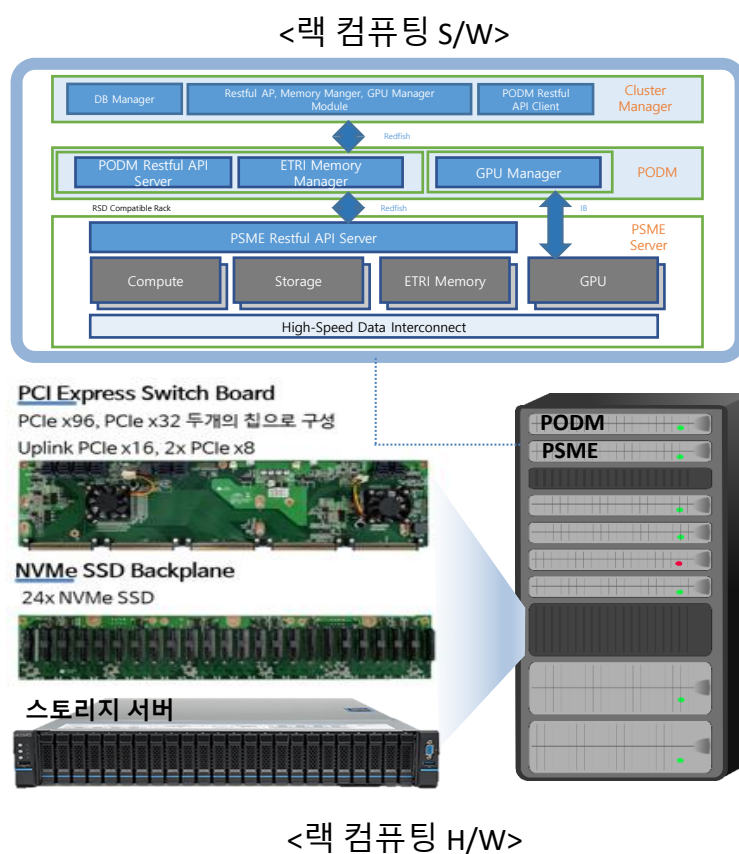


### 메모리 중심 컴퓨팅 S/W

- 메모리 연결망 H/W 드라이버
  - linux-4.4, 4.15, 5.0 커널
  - Cacheable direct access 모드 지원
  - BIO & Request 모드 지원
  - fsDAX 및 PMDK 지원
- 공유 메모리 관리 S/W
  - HPE OpenFAME 기반 Librarian File System(LFS) 구현
  - Global Memory Pool 시제품
  - LevelDB 성능 검증

### 랙 컴퓨팅 H/W

- PCI Express 스위치보드
  - PM8546B, PM8532B
  - Uplink : PCIe Gen3 x32
  - Downlink : PCIe Gen3 x96
- NVMe SSD 백플레인
  - SFF-8639 Connector
- 스토리지 서버 프로토타입
  - Intel Xeon Scalable Processor
  - Max. 24 x NVMe U.2 SSD
  - 성능 : 11.5GB/s(128K Seq. Read)



### 랙 컴퓨팅 S/W

- PODM & PSME 구현
  - SME 서버 기능
  - Node에 대한 Discovery 기능
  - HW 자원 모니터링 기능
  - HW 자원 Pool 관리 기능
- 랙 컴퓨팅 SW
  - Kubernetes 기반 구성
  - 클러스터 환경 구성
  - 클러스터 Node 추가/삭제

공개 커뮤니티 사이트 URL : [moca-project.org/w/](http://moca-project.org/w/)