

# 원격 서버 관리 표준 기반 확장형 고성능서버 통합 관리 시스템

노승우, 유진승, 박찬열

한국과학기술정보연구원 슈퍼컴퓨터기술개발센터

seungwoo0926@kisti.re.kr, jsu@kisti.re.kr, chan@kisti.re.kr

## Extended High-Performance Server Integrated Management System Based on Remote Server Management Standard

Seungwoo Rho, Jin-Seung Yu, Chan-Yeol Park

Korea Institute of Science and Technology Information

### 요 약

본 논문에서는 기존 고성능서버와 확장된 BMC 기능을 지원하는 초고성능서버들을 효율적으로 관리하기 위한 원격 서버 관리 표준 기반 확장형 고성능서버 통합 관리 시스템을 소개한다. 본 시스템은 대규모 확장 가능성을 고려하여 각 주요 기능을 담당하고 있는 다중 모듈로 구성되어 있으며, 각 모듈은 관리 시스템의 규모에 따라 독립적인 서버에서 실행이 가능하다. 또한 본 시스템은 초고성능서버들의 효율적인 하드웨어 원격관리를 위해 널리 사용되고 있는 지능형 플랫폼 관리 인터페이스(IPMI: Intelligent Platform Management Interface) 규격을 활용하여 온도, 전원, 팬 속도 등의 각종 기능별 BMC와 연계된 하드웨어 모니터링 정보를 수집하고 수집된 데이터를 기반으로 일괄적으로 제어할 수 있는 기능을 지원한다. 이때, BMC 기능을 확장하기 위해 대역의 기반 에이전트 통신 방법을 사용하였다. 이 외에도 각 서버들의 그룹 관리, 부팅 옵션 변경, Serial Over Lan (SOL) 기반 원격 콘솔 접속 기능과 수집된 하드웨어 모니터링 정보를 기반으로 이벤트별 경고 및 알람을 전해주는 기능도 지원한다. 그리고 수집된 각 서버들의 하드웨어 상태 정보들은 데이터베이스에 지속적으로 저장되어 추후 결함 예지, 예방을 위한 기반데이터로 활용되도록 관리된다.

### I. 서 론

빅데이터, 인공지능, IoT와 같은 4차 산업혁명 요소 기술의 급격한 발달은 우리 삶의 질을 크게 향상시키고 있다. 특히 4차 산업혁명을 뒷받침하고 있는 고성능컴퓨팅(HPC) 기술은 더욱 중요해졌으며, 이에 대한 연구도 엑사스케일 컴퓨팅[1]을 목표로 이루어지고 있다. 이러한 방향에 맞추어, 최근 국제 슈퍼컴퓨팅 컨퍼런스(ISC 20)에서 발표된 순위권의 슈퍼컴퓨터의 규모를 살펴보면 적게는 수천 노드에서 많게는 십만노드 이상으로 증가하였다. 이러한 규모의 증가는 일반적으로 하드웨어 비용 뿐만 아니라 운영 및 관리 비용도 크게 증가시키기 때문에, 성능 향상과 동시에 서버 관리 기술을 향상시키기 위한 여러 연구가 있어왔다.[2][3]

서버 관리 표준은 DMTF에 의해 관리되고 있으며, 현재 사용되는 표준 규격으로는 SMASH, IPMI, WS-MAN, REDFISH 등이 있다.[4] 이러한 관리 표준 규격은 일반적으로 서버 내에 독립적으로 작동되는 BMC(Board Management Controller)[5]라는 컨트롤러에 의해 운용되어지기 때문에 운영체제에 부하를 주지 않는 대역의 통신(Out-of-Band)이 가능하다. 그리고 이러한 서버 관리 표준은 단일 하드웨어 관리 규격으로, 대규모의 하드웨어들을 통합적으로 관리하기 위해서 일반적으로 상위 계층의 통합 관리 시스템이 필요하다. 그러나 기존 통합 관리 시스템은 유료 라이선스, 특정 하드웨어 지원, 고정된 BMC 기능, 하드웨어 제어 기능 부재 등으로 인해 BMC 기능이 확장되거나 혼합된 서버들로 구성된 시스템들을 관리하기에는 적합하지 못하다. 따라서 본 논문에서는 기존의 표준 고성능서버와 확장된 BMC 기능을 가진 서버들의 통합적인 제어 및 장애 관리를 위해 개발된 원격 서버 관리 표준 기반 확장형 고성능서버 통합

관리 시스템을 소개한다.

### II. 관련연구

IPMI 규격은 현재 가장 널리 사용되는 원격 서버 관리기술로 대부분의 서버 내에서 지원을 하고 있다. 한편 IPMI는 비확장성, 안전성, 하드웨어 별로 다른 독립 명령어 지원 등 여러 한계점들을 가지고 있어 그 대안으로 2015년부터 REDFISH 규격을 제정하여 대체 진행 중에 있다. 본 논문에서 소개한 통합 관리 시스템은 기존 서버들을 통합하고 활용하기 위해 우선적으로 IPMI를 기반으로 개발하였으며, REDFISH 규격도 지원 예정이다.

현재 오픈소스로 사용되는 원격 서버 관리 표준 기반의 서버 통합 관리 시스템으로 RackHD[6]와 xCat[7] 등이 있다. RackHD는 하드웨어 관리를 자동화하기 위해 Dell EMC에서 개발한 통합 관리 추상화 플랫폼으로 개발 도구와 API, 웹 GUI 등을 지원한다. 그러나 RackHD는 Dell 기반 특정 하드웨어에서만 동작을 보장하며, 2018년 7월 2.60.7 버전을 마지막으로 업데이트가 진행되고 있지 않다. xCat은 오픈소스 분산 컴퓨팅 관리 소프트웨어로 주로 리눅스 및 AIX 기반 클러스터의 구축 및 관리를 목적으로 IBM에 의해 개발되었다. 또한, 계층화된 서버 클라이언트 구조로 10만 노드 이상의 대규모 클러스터 구축을 지원하지만, 원격 하드웨어 관리 기능은 IBM 하드웨어만 지원한다. xCat의 최종 업데이트 버전은 2020년 6월 xCat 2.16.0으로 현재까지도 꾸준히 지원되고 있다. 그 외 유료 라이선스로 널리 사용되는 원격 관리 시스템으로는 Bright Computing의 Bright Cluster Manager(BCM)[8]과 Penguin Computing의 Scyld

