

## MATRIX-PFMB : MATRIX 시스템의 성능 관리 블록 설계 및 구현

강동재<sup>0</sup>, 안창원, 정성인

한국전자통신연구원

{dj kang<sup>0</sup>, ahn, sijung}@etri.re.kr

### Design and Implementation of MATRIX Performance Management Block

DongJae Kang<sup>0</sup>, ChangWon Ahn, SungIn Jung

Computer System Dep. Computer Software Research Lab, ETRI

#### 요 약

최근 인터넷의 급격한 발전의 결과로서 전산 시스템의 대규모화와 복잡화가 증가함에 따라 시스템의 전문적인 관리를 위한 솔루션에 대한 요구가 증가하고 있다. 서비스를 수행중인 시스템에 있어서 성능 관리는 전산 자원의 가동 성능을 유지하고 향상시키는 일련을 작업을 의미하며 모니터링, 진단, 제어의 사이클로 관리자와 상호작용을 수행한다. 본 논문에서는 차세대 인터넷 서버의 관리를 위한 시스템 관리 솔루션인 MATRIX (MATRIX's Advanced Technology of Resource Information eXtraction / eXploitation / eXploration / eXchange) 시스템을 소개하며 MATRIX 시스템의 성능 관리 블록인 MATRIX-PFMB의 설계 및 구현에 대한 이슈들을 다룬다. MATRIX-PFMB(PerFormance Management Block)는 관리 서버와 에이전트 및 관리자 콘솔로 구성되며 능동적인 시스템 관리를 위한 진단 도구 및 제어 기능을 제공하고 기능 확장의 용이성을 제공하기 위한 프레임워크 구조를 갖는다.

#### 1. 서 론

최근 전산 시스템들은 규모와 복잡성에 있어서 과거의 시스템들과는 현저한 차이를 보이고 있다. 따라서 시스템의 성능 관리는 자원 요소들만을 모니터링하는 수동적인 시스템 관리 방식만으로는 부적절하며 모니터링을 기반으로 관리자가 발생된 문제에 대한 진단 및 제어, 복구를 수행할 수 있는 능동적인 성능 관리 방식이 요구된다. 또한 기존의 시스템 관리 환경과의 손쉬운 통합을 위한 확장성과 증가하는 관리 대상 시스템들에 대한 효율적인 관리 구조가 필수적이다.

본 논문에서는 한국전자통신연구원에서 개발중인 차세대 인터넷 서버(NGIS)의 효율적인 관리를 위한 시스템 관리 솔루션(MATRIX)을 소개하며 성능관리 블록에 대한 설계 및 구현에 대하여 기술한다. 2장에서는, MATRIX의 구동 환경에 대하여 기술하며 3장에서는 성능관리 블록에 대한 구조 및 기능을 소개하고 4장에서는 본 논문의 내용을 간략히 정리한다.

#### 2. 구동 환경 및 요구 사항

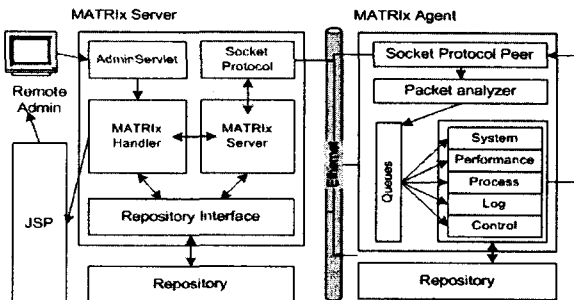
MATRIX는 네트워크 상에 분산 배치되어 있는 다수의 차세대 인터넷 서버들(지역서버 및 광역서버), 그리고 지역서버와 최종사용자(End User)사이에 위치한 네트워크 장비 등을 관리 대상으로 하며 차세대 인터넷 서버 시스템의 RAS(Reliability, Availability, Serviceability)를 향상시키기 위하여 시스템 관리자에게 효과적이면서도 용이한 운용환경을 제공한다. 또한, 대부분의 지역서버 및 네트워크 장비들은 관련전문지식을 보유한 관리자 및 기술자가 적시에 물리적으로 접근할 수 없는 곳에 위치하기 때문에 대부분의 관리행위가 원격에서 이루어져야 하며, 단순 모니터링을 탈피한 진단 및 제어 기능의 지원으로 능동적인 사전, 사후 대처가 가능하도록 해야 한다. 또한 지속적으로 증가하는 관리 대상에 대하여 수용 가능한 확장성을 유지하는 것도 필수적이다.

### 3. 성능 관리 블록(MATRIX-PFMB)의 설계 및 구현

#### 3.1 성능 관리 블록의 구조

MATRIX-PFMB는 [그림 1]에서와 같이 시스템 관리 서버에 상주하는 MATRIX Server 부분과 관리대상 시스템인 지역서버 및 광역서버에 존재하는 MATRIX Agent로 구성되며, IP 네트워크를 통하여 1:N의 관계로 연결된다. 관리대상 시스템이 기타 네트워크 장비인 경우는 SNMP Agent가 사용된다. 관리자는 IP 네트워크로 연결된 PC 및 PDA 등을 이용하여, 관리자가 시스템관리 환경을 웹으로 접속할 수 있으며 다수의 시스템 관리를 위한 다양한 작업을 수행할 수 있도록 통합되고 중앙집중화된 운용 환경을 제공한다.

MATRIX Server는 관리자가 시스템 관리 및 운용을 용이하게 수행할 수 있도록 하는 통합 GUI 환경과, Agent로부터 수집된 데이터를 처리 및 가공하는 Engine 부분으로 구성되고 MATRIX Agent는 MATRIX Server에서 요구하는 데이터를 수집하여 전송하거나 요청된 명령을 관리 시스템에 실행하는 부분이다.



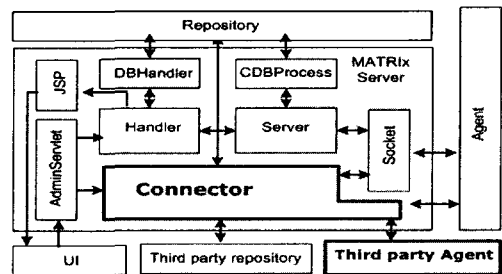
[그림 1] MATRIX-PFMB의 서버와 에이전트 구조

[그림 1]은 MATRIX-PFMB의 실제적인 구조를 보여준다. MATRIX Server는 Handler와 Manager의 두 부분으로 구분된다. Handler는 관리자의 요청에 따라서 저장소(repository)로부터 해당 데이터(Management Data)를 접근, 처리, 가공하여 관리자에게 제공하는 역할을 수행하고 Manager는 Agent에 대한 주기적인 성능 항목의 요청, 관리 대상 시스템의 가용성 체크, 데이터의 송신 및 수집된 데이터에 대한 처리 등의 역할을 하는 각각의 쓰레드들을 갖는다. 또한, 수집된 데이터들에 대하여 설정된 임계치의 만족 여부 검사와 관리 데이터에 대한 저장 및 갱

신 작업을 수행한다. [그림 1]의 Repository Interface는 Handler와 Server에서 저장소에 접근하여 데이터의 추가, 삭제 및 갱신 연산을 수행하기 위한 인터페이스를 제공하는 부분이다. MATRIX Agent는 관리의 편의성과 안정성을 위하여 데이터의 수집 및 제어 기능만을 제공하며 관리 데이터를 갖지 않는 light-weight 에이전트로서 관리대상 시스템에서의 부하를 감소시킨다. [그림 1]에서 Packet analyzer는 MATRIX Server로부터 전송된 요청들을 분석하여 요청의 범주에 해당하는 Queue에 추가하는 역할을 수행하며 Agent의 Queues에서 요청을 주기적으로 확인하고 획득하는 여러 개의 처리부분은 각각의 해당 쓰레드가 수행한다. 각 쓰레드는 System, Performance, Process, Log, Control등의 범주로 구분된 성능 관리 데이터의 수집을 주 목적으로 하며 수집된 결과는 socket protocol peer를 통하여 Server측으로 전송한다.

#### 3.2 코드의 재사용 및 확장성을 지원하는 프레임워크

MATRIX-PFMB는 관리대상으로 규정한 차세대 인터넷 서버와 기타 네트워크 장비에 새로운 시스템이나 기존의 시스템 관리 솔루션과의 손쉬운 통합을 위하여 프레임워크를 제공한다. 본 논문에서는 프레임워크를 사용하여 이기종의 시스템과의 연결을 위한 부분을 이하 콘넥터(Connector)라고 지칭한다.



[그림 2] MATRIX-PFMB의 확장성을 지원하는 콘넥터

콘넥터는 MATRIX가 갖는 대부분의 주요한 기능들을 프레임워크로서 상속받고 새로운 시스템이나 환경에 의존적인 부분의 추가 기능에 대한 수정만이 요구되므로 시스템의 확장이 용이하다. [그림 2]에서와 같이, 콘넥터는 관리대상으로 추가되는 시스템에 따라서 MATRIX Agent를 사

용하거나 기존에 존재하는 임의의 Agent가 수집하는 데이터를 접근하기 위하여 DB로 직접 접근, 또는 이기종의 에이전트와의 연동을 통하여 시스템의 통합이 가능하다.

### 3.3 성능 관리 블록의 기능

#### 3.3.1 토폴로지 뷰어

토폴로지 뷰어는 시스템 맵 기능과 성능관리 기능을 통합한 관리도구로 관리대상이 되는 전체 시스템의 조감도를 제공하며 시스템 맵을 구성하는 각각의 시스템 개체에 대한 모니터링, 진단 및 제한된 액션을 수행할 수 있도록 하는 도구로 정의된다. 맵상에 표현된 시스템 노드에 대한 자원의 정보를 실시간 모니터링 할 수 있으며 비정상 상태인 시스템에 대해서는 원격 제어가 가능하다. 또한, 시스템의 자체 가용성 및 임의의 두 시스템 사이의 네트워크 가용성의 모니터링이 지원되고 bandwidth와 jitter, loss등의 네트워크 상태를 모니터링하거나 진단을 위한 관리자 도구를 제공한다. 차세대 인터넷 서버는 클러스터로 구성이 되므로 토폴로지 상에서 클러스터 개념을 지원하며 클러스터에 대한 그룹 연산의 기능도 제공한다.

#### 3.3.2 모니터링

모니터링은 성능 정보의 주기적인 관찰 기능을 의미하며 하드웨어 상태 정보와 시스템 자원 정보 및 이벤트와 로그 모니터링으로 구분한다. Hardware에 대한 상태 정보는 OBMC(Out-of Band Management Card)를 통해서 수집하며 관리 대상 시스템의 네트워크 상태가 비정상적인 경우에도 out-of band를 통한 제한된 모니터링 및 제어가 가능하다. 시스템 자원에 대한 모니터링은 리눅스에서 제공하는 기능을 기반으로 정보가 수집되며 주기적으로 획득한 정보는 지정된 저장소에 저장되어 향후 통계 정보 및 예측 정보의 산출을 위하여 사용된다. 이벤트와 로그의 경우는 관리시스템에서 발생하는 시스템 이벤트 및 로그를 포함하고 관리자가 요구하는 임의의 로그 및 관리자 설정 이벤트에 관한 모니터링 기능이 지원된다.

#### 3.3.3 진단 및 제어

시스템 관리는 단순한 모니터링 만으로는 근본적인 장애의 요인이나 지속적으로 증가하는 관리 대상 시스템들에 대하여 능동적인 관리가 이루어질 수 없다. 따라서 시스

템 관리에는 반드시 상태의 모니터링, 비정상 상태의 분석을 위한 진단, 비정상상의 요인 및 결과에 대한 제어의 세가지 기능이 제공되어야 한다. 진단 및 제어 기능은 모니터링의 결과 시스템의 상태가 비정상적인 경우, 관리자로 하여금 발생한 문제의 분석 및 해결을 위하여 제공되는 도구이다. MATRIx-PFMB는 시스템이 이상 상태인 경우에도 진단 및 제어가 가능하도록 별도의 Out of Band를 유지하는 OBM 카드를 통하여 시스템의 네트워크가 가용하지 않은 상태에서도 제한된 진단 및 제어가 가능하도록 지원한다. 또한 시스템에서 제공되는 다양한 명령어 집합을 원격에서 실행 가능하도록 하는 명령어 원격 수행 기능을 구현하고 있으며 차세대 인터넷 서버의 각 서버 시스템들의 상태 진단을 도구들을 제공한다.

#### 3.3.4 이벤트 처리

성능 관리 시스템은 발생 가능한 문제에 대한 사전 조치가 중요하다. 이를 위하여, MATRIx-PFMB에서는 수집되는 각각의 성능 정보중에서 관리자의 관심의 대상이 되는 성능 항목에 대하여 임계치를 설정하고 문제 발생의 요인이 될 수 있는 상황을 모니터링한다. 비정상 상태가 발생하는 경우는 상황에 대한 통보 및 상황에 대한 조치가 이루어져야 하며 MATRIx-PFMB에서는 모바일 환경의 PDA 및 핸드폰, 전자메일, 관리자 콘솔등으로 관리자에게 현 상태를 보고하는 기능을 제공하며 모바일 디바이스를 통하여 관리 대상 시스템을 제어 및 모니터링 할 수 있다. 또한 발생 가능한 상황에 대한 제어 기능을 연동함으로써 관리자의 개입이 없는 상태에서도 제한된 자가 치유 기능을 수행할 수 있다.

## 4. 결론 및 향후 연구

MATRIx-PFMB는 증가하는 시스템 관리의 요구를 효과적으로 수행할 수 있도록 관리자에게 통합되고 중앙집중적인 관리 환경 및 모바일 관리 환경을 제공하며 관리 대상 시스템에서의 부하를 최소화하기 위하여 단순한 에이전트를 사용한다. 또한, 능동적인 시스템 관리를 통하여 시스템 관리의 효율성을 제공하고 프레임워크 기반의 개발 환경을 지원함으로써 확장의 용이성을 갖는다. 향후 연구로는, SLA에 기반한 성능 관리 환경 및 자가 진단 및 치유 기능을 지원할 계획이며 표준 모델로서 제안된 CIM

의 수용에 대한 연구가 요구된다.

#### 참고문헌

1. “차세대 인터넷 서버 요구 사항 정의서 1.0”, 한국전자통신연구원, October, 2002.
2. “Next Generation Internet Server System Specification”, 한국전자통신연구원, September, 2002.
3. “System Management Subsystem Specification 1.0”, 한국전자통신연구원, December, 2002.
4. “국내 시스템 관리 솔루션(SMS) 시장 현황”, 전자부품연구원 전자정보 센터, August, 2002.
5. “Autonomic computing architecture : a blueprint for managing complex computing environment”, IBM and autonomic computing, October, 2002