

# 웹서비스를 이용한 NMS 설계 및 구현

이준희<sup>o</sup> 조용환

충북대학교 컴퓨터공학과

xmlsea@hanmail.net<sup>o</sup>, yhcho@chungbuk.ac.kr

## Design and Implementation of NMS Using Web Service

Junhee Lee<sup>o</sup> Yonghwan Cho

Dept. of Computer Engineering, Chungbuk National University

### 요 약

본 논문에서는 웹서비스를 이용한 NMS(Network Management System)를 설계하고 구현하였다. 웹 서버, 웹 애플리케이션 서버, DB 서버, 네트워크 장비에 대한 성능 변수들을 통한 실제 사용자의 트랜잭션을 모니터링하고 이에 따른 서버 플랫폼, 데이터베이스, 애플리케이션간의 연관 관계를 평가하고 강력한 통계적 프로세스를 거쳐 웹 사이트에 존재하는 많은 성능 요소들에 대해 정상적인 범위를 자동적으로 인식하여 누적된 데이터와 비교, 비정상적인 이벤트 발생시 이를 자동 추적하고 기록된 결과를 통한 자동적인 성능 향상을 도출할 수 있도록 하였다. 실험 결과 제안 NMS가 각 중앙 자원들을 매우 효율적으로 관리하는 것을 보였다.

### 1. 서 론

#### 1.1 제안 배경과 개요

인터넷 망의 발전과 서비스 이용자의 증가로 웹 서비스의 성능 향상을 위해서 서버의 부하 분산이나 IETF가 제시한 WWW 서비스에 대한 관리정보를 이용하여 웹 서비스의 성능 및 가용성을 측정하여 성능을 관리하려는 노력들이 이루어지고 있으나, 인터넷 망은 서비스의 질을 보장할 만한 신뢰성을 제공하지 못하기 때문에 웹 서버의 성능이 우수하더라도 통신망 환경이나 여러 서비스 등의 원인으로 일관된 서비스를 제공하기가 어려운 실정이다.

따라서 웹서비스의 성능 저하의 원인을 정확히 분석하고 관리하고 시스템의 가용성을 높이기 위한 방법이 요구되고 있고 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 진화에서도 이질적 망 관리 및 다양한 장비들에 대한 통합 관리가 필수적이다.

웹 애플리케이션은 하나의 시스템에 하나의 프로그램으로 구현되는 것이 아니라 여러 시스템에 걸쳐 수십개에서 수백개까지 연결되어 있다. 이 모든 애플리케이션의 성능 유지는 곧 전체 인터넷 서비스 유지와도 연결되므로 인터넷 서비스를 수행하는 곳에서는 이들 애플리케이션에 대한 자세하고 정확한 모니터링과 튜닝이 필요하다.

네트워크, 운영 애플리케이션, 데이터베이스, 그리고 웹 트랜잭션 관리까지의 각 시스템들을 독립적인 요소로 파악하고 모니터링하여 전체적인 웹 성능에 문제가 있어도 그 원인을 파악하기가 매우 어렵다.

SNMP(Simple Network Management Protocol)[1]가 인터넷을 효율적으로 관리하기 위해서 만들어지고 현재도 많이 이용되고 있지만, 네트워크의 규모가 커지면서

네트워크를 효율적으로 관리하기에는 한계점이 있다.

본 논문에서는 많은 데이터를 효율적으로 관리하기 위해서 XML을 이용해서 각종 네트워크 관리정보를 XML로 표현하고 HTTP와 통신하는 방법을 사용하였다. 한편 기존의 SNMP 에이전트를 별도의 변경 없이 통합 관리하기 위해서 SNMP와 XML/HTTP 간의 프로토콜 변환을 위한 게이트웨이를 활용하였다.

제안한 시스템은 전체 인프라에 걸쳐 있는 모든 애플리케이션의 성능을 계속해서 주시하기 때문에 시스템에 연결된 애플리케이션 어느 부분에서든 트랜잭션 응답 속도가 저하되면 즉시 모니터링 윈도우와 알람을 통해서 통보되고 문제의 근본 원인을 찾기 위해 설계된 진단 툴에 원클릭으로 접속, 바로 교정작업이 가능하도록 하였다. 따라서 실제 사용자들이 시스템에 대한 성능 저하를 경험하기 이전에 모든 문제가 해결되도록 하였다.

제안한 NMS는 웹 서버, 웹 애플리케이션 서버, DB 서버, 네트워크 장비에 대한 성능 변수들을 모니터링하고 적용기간 동안 실제 사용자의 트랜잭션을 모니터링하고 이에 따른 서버 플랫폼, 데이터베이스, 애플리케이션간의 연관 관계를 평가했다.

#### 1.2 관련 연구

웹 서버의 성능에 미치는 영향을 정의하거나, 다양한 벤치마크를 통해서 웹 서버의 성능을 측정하는 방법에 관한 연구가 진행되어 왔다[2]. 또한 급속히 증가하는 네트워크 트래픽을 측정하기 위해서 현재 어느 정도 트래픽이 유발되고 최대 트래픽은 얼마인지 네트워크 관리자에게 제공하기 위해서 TCPdump[3], MRTG[4]와 같은 시스템들이 개발되어 왔다.

2. 웹서비스 기반 NMS 설계 및 구현

웹서비스는 표준화된 XML 메시지를 통해서 네트워크상에 접근 가능한 연산들의 집합을 기술하는 인터페이스로 정의된다. 아래 그림 1은 웹서비스의 기본 구조를 보여준다.

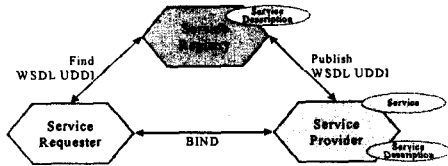


그림 1. 웹서비스 기본 구조

웹서비스는 하드웨어, OS, 프로그래밍 언어에 독립적으로 모듈화 프로그래밍을 통해서 매우 유연하고 기존 애플리케이션을 쉽게 통합할 수 있다. 제안 시스템은 그림 2의 웹서비스 구현 모델을 이용하여 구현하였다.

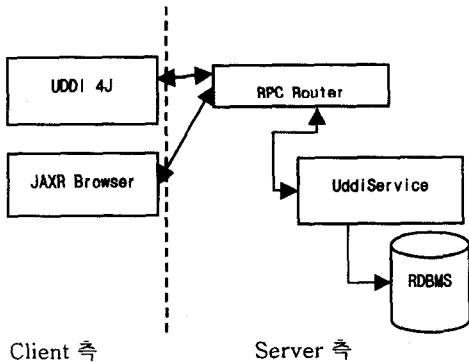


그림 2. 웹서비스 구현 모델

통계적 프로세스를 거쳐 웹 사이트에 존재하는 많은 성능 요소들에 대해 정상적인 범위를 자동적으로 인식하고 누적된 데이터와 비교, 비정상적인 이벤트가 발생시 이것을 자동 추적하고 결과를 기록하도록 하였다. 그 결과 웹사이트의 성능저하의 원인을 쉽게 밝혀낼 수 있도록 도와줄 뿐만 아니라 앞으로의 성능확장에 대한 계획을 세울 수 있도록 하고 성능저하는 자동적으로 그와 관련된 성능변수를 쉽고 빠르게 찾아 주게 된다.

기존의 망 관리 솔루션 적용에서 모니터와 에이전트 설치를 위한 전통적인 프레임워크 관리시스템의 많은 시간이 요구되었지만 제안 시스템은 웹서비스를 이용해서 임계값을 자동 설치 및 적용하므로 수작업으로 임계값을 설치하기 위해 낭비되는 시간과 업무가 없어지게 된다.

또 복잡한 웹 트랜잭션을 기록, 웹사이트 방문자들이 보고 경험하는 것을 모니터링하도록 하였다. 만약 특정 트랜잭션에 대한 응답 시간이 정상시에는 3~6초 되는데

갑자기 12초 이상이 소요된다면 분명 라우터부터 데이터 베이스 서버까지 각 구간 사이에 어떤 문제가 있게 되는데 이때 각 구간 사이의 문제를 찾기 위해서는 애플리케이션 중심의 구간별 응답시간을 측정하는 것이 중요하다. 트랜잭션의 전체 응답시간이 느려질 때 같이 느려지는 구간이 발생하기 때문이다.

제안 시스템은 뉴럴(Neural) 네트워크를 이용해서 느려지는 구간이 어디인지를 찾고 문제가 네트워크 구간인지 또는 서버인지를 스마트 필터를 이용해 문제의 근본 원인을 찾아내도록 하고 전체 응답시간과 연관된 구간별 응답시간을 비교해서 전체 응답시간이 올라갈 때 같이 올라가는 구간별 응답시간을 함께 찾아내도록 하였다.

그림 3은 성능 모니터링되는 대상을 보여준다.

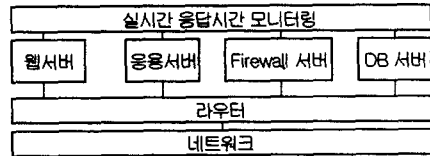


그림 3. 성능 모니터링 대상

성능관리를 위해서 필수적인 다양한 Application들과 여러 개의 Database가 필요하므로 분석, 통합 및 시스템간 연동 이슈가 중요시 되면서 각 Application 간의 데이터 연동이 중요한 문제이다.

대부분은 데이터 통합 및 연동을 위해서 개별 Application 간의 통합이 시도되고 있고, 이러한 Peer to Peer 통합은 대부분 Hard 코딩에 의해 이루어지고 있다. 그러나 Hard 코딩에 의한 Peer to Peer 통합은 단순히 시간적인 문제점만을 가지는 것이 아니라, 데이터의 안전성과 유지보수성을 보장할 수 없다는 점에서 많은 한계를 가지고 있다.

이러한 복잡한 IT 환경에서는 운영 및 유지에서 일관성 있는 프레임워크하에서의 통합이 필수적이다. XML 기반의 웹서비스를 이용한 NMS는 매우 효율적인 통합을 가능하도록 한다.

그림 4는 제안 시스템에서 이용된 망 관리 흐름도를 보여준다.

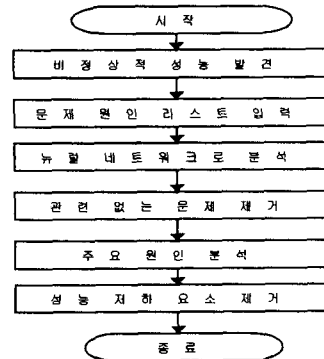


그림 4. 제안 시스템의 망 관리 흐름도

3. 실험 및 결과 고찰

제안 시스템은 Pure Java으로 구현하여, Windows 계열 OS, Unix계열 OS(Linux 포함)에서 동작하며, JDBC를 지원하여, 모든 Database와 연동이 가능하도록 하였다. 특히 지속적인 성능 모니터링에서 야기될 수 있는 Database의 속도 저하를 줄이기 위해서 튜닝 가능한 요소들을 미리 고려해서 구현하였다. 아래 그림 5에서 SNMP의 MIB(Management Information Base)를 XML로 매핑하도록 하여 XML 포맷으로 관리가 이루어질 수 있도록 하였다.

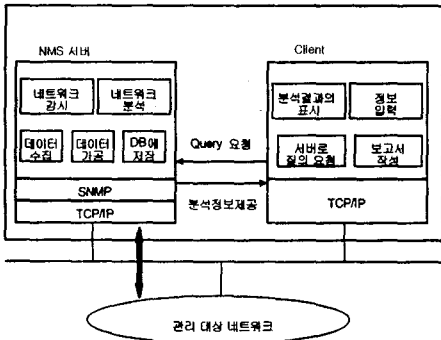


그림 5. 웹 기반 망 관리 시스템 구조

또 다양한 소스 시스템으로부터 필요한 데이터를 추출하여 변환 작업을 거쳐 목표 시스템으로 전송 및 로딩하는 데이터 통합을 지원하는 구조를 사용하였다. 아래는 실험에서 이용된 각 요소별 성능 변수와 L/B의 주요 인자를 나타낸다.

- . Router: I/O Packet 수, 패킷 소실률
- . 응용서버: Thread 수, CPU, Memory, DISK
- . DB서버: Connection Pool, Active 연결수, User 연결수
- . Firewall: I/O Packet 수, Packet Block
- . 웹 서버: CPU, Memory, Disk
- . L/B(Load/Balancing): I/O Packet 수, CPU, Memory

실험을 위해서 4개의 영역으로 나누어서 분석하였다.

1. 라우터와 웹 서버 구간
2. 웹 서버와 Firewall 구간
3. Firewall과 응용 서버 구간
4. 응용 서버와 DB 서버 구간

실험결과 제안 시스템이 모니터 기록에 대한 리포트는 실시간으로 제공하고 각기 다른 관심을 두고 있는 서로 다른 사용자들을 위해서는 성능 정리와 용량 계획을 제공하기 때문에 애플리케이션 중심으로 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 통합 관리가 수행됨으로 인해 애플리케이션 레벨 모니터링 체계가 수립되었고 이를 통해 시스

템 관리자가 즉각적인 종합 판단이 가능해져 관련 자원별, 구간별 모니터링이 가능해졌다.

또 기존 틀을 활용해 제안 시스템과 연계 모니터링 체계를 구축하여 장애 발견 및 조치를 위한 체계적인 관리가 용이함을 보였다. 장애 발생시 대응 시간도 매우 단축됐으며 장애 및 원인 분석 정보를 DB 서버에 구축해서 동일 장애가 발생하는 것을 방지하였다.

4. 결론

XML 기반의 웹서비스를 이용한 NMS는 최상위 레벨의 관리시스템에서 관리정보를 운용하여 하위 레벨의 관리시스템으로 내려줌으로써 종합적인 망 관리 기능을 제공한다. 한편 시스템 관리 차원에서도 매우 융통성을 보여주었다.

네트워크 관리 시스템에서는 고객의 요구를 정확하게 이해하고, 고객과의 긴밀한 관계를 유지하고, 고객의 요구에 즉시 응답할 수 있는 시스템이 매우 필요하다.

본 논문에서 뉴럴 네트워크를 이용하여 시스템 장애시 발생하는 문제점을 정확히 분석하여 전체적인 시스템의 가용성을 향상시킬 수 있는 시스템을 구현하여 기존의 NMS와 성능을 비교하였다. 실험 결과 매우 우수한 성능을 보여주었고 향후 지능화된 알고리즘을 적용한 시스템 개발이 필요하고 기존 시스템과의 통합적인 측면에서는 보다 다양한 방법으로 접근이 있어야한다.

참고문헌

- [1] W.Stallings, "SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2," Third Edition, Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1999.
- [2] Wimon ho, WayneM.Lucks and Ajit Singh "Monitoring The Performance of a Web Service", IEEE 1998.
- [3] <http://www.tcpdump.org/>
- [4] <http://www.mrtg.com>