

SNMP 통신을 이용한 스트리밍 서버 망관리 시스템 구현

김여원, 양순열*, 유승화

아주대학교 정보통신전문대학원
thirdeye@ajou.ac.kr, atomyang@ajou.ac.kr, swyoo@ajou.ac.kr

Implementing NMS for Streaming Server System by SNMP Communication

Yae Won Kim, Soon Yeal Yang, Chang Ho Kim and Seung Wha Yoo

Graduate School of Information and Communication, Ajou University

요약

인터넷을 통한 스트리밍 서비스의 품질 향상을 위하여 일반적으로 알려진 MIB의 PUBLIC 영역의 정보 뿐만 아니라 스트리밍 서버 프로그램 자체를 관리할 수 있는 망관리 시스템이 필요하게 되었다. 따라서 각 스트리밍 서버에 접속하고 있는 connection 정보, session 정보, stream에 대한 정보, access 정보 등을 SNMP 통신을 이용하여 망관리 시스템을 구현 하였다.

1. 서론

네트워크 망의 급속한 발전으로 인하여 이를 이용한 차별화된 인터넷 방송과 같은 스트리밍 서비스를 제공하는 업체들이 증가하면서 또한 이러한 스트리밍 시스템들을 관리할 수 있는 관리 시스템이 필요하다. 스트리밍 환경에서는 시스템들의 구성이나 상태, 네트워크의 관리 등 시스템적인 문제들도 관리가 되어야 하지만 각 스트리밍 서버에 접속하고 있는 connection 정보, session 정보, stream에 대한 정보, access 정보 등과 같은 것들이 더 중요하게 다루어 진다. 일반적인 관리 시스템에서는 시스템이나 네트워크에 관련된 부분들이 주로 관리되고 있어 스트리밍 환경에서는 적절한 관리가 되지 못하고 있다. 그러므로 스트리밍 환경에서 요구되어 지는 부분들을 지원해 줄 수 있는 적절한 관리시스템이 요구 되고 있다.

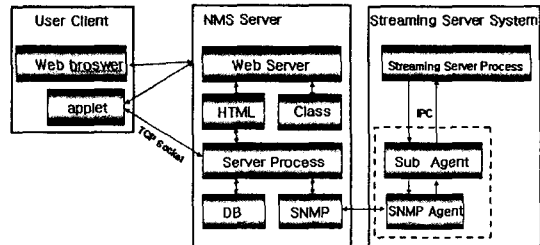
이러한 복잡한 네트워크 환경을 보다 효율적으로 관리할 수 있는 많은 protocol들이 제안되었으며 특히 SNMP(Simple Network Management Protocol)은 현재 version 3까지 제안되어, 가장 많이 쓰이고 있는 프로토콜중 하나이다. 이와 더불어 Streaming system과 관련된 정보를 효율적으로 관리하고 SNMP 통신을 통하여 이 정보를 쉽게 얻기위해 MIB(Management Information Base)라는 데이터 Structure가 제안되어있다.

이 논문은 다음과 같은 내용으로 구성되어 있다. Section II는 웹 기반의 NMS 구조에 대해 서술하고, Section III에서는 이번 개발에서 사용된 스트리밍 Enterprise MIB에 대해서 설명한다. Section IV는 SNMP와 이를 이용한 어플리케이션에 대해서 기술하며, Section V은 관리자가 직접 다루게 되는 웹 인터페이스에 대해서 설명한다. Section VI에서는 망 관리 톨 구현과 관련된 결론을 내리고 있다.

- ③ 개발 Language : JAVA (J2SE 1.4)
- ④ 사용 프로토콜 : SNMPv2
- ⑤ MIB : MIB-II, Enterprise MIB(Nextreaming)
- ⑥ 데이터베이스 : Oracle 8.1.7

2.2 NMS 구조

스트리밍 서버 NMS의 구성을 살펴보면 다음 그림 1과 같다. 스트리밍 서버시스템의 MIB 정보를 SNMP 통신을 통하여 얻어와서 DataBase에 저장하는 모듈, 스트리밍 시스템의 Trap 메시지를 받기위한 Trap Daemon 모듈, Web Client에게 Trap message를 보내기위한 소켓통신 모듈, 스트리밍 시스템의 TRAP Configuration을 수정 및 재실행 할 수 있는 모듈, 시스템 fault 처리를 하는 서버모듈이 있고 그 밖에 사용자에게 정보를 제공하는 웹 인터페이스 모듈로 구성된다.[5]



< 그림 1 > 웹 기반 NMS의 구조

2. 웹 기반 NMS의 구조

2.1 NMS 개발환경

- ① NMS 개발 Platform : Sparc Solaris 8, Redhat linux 7.3, Windows 2000 Server
- ② 스트리밍 서버 Test Platform : Intel Solaris 8

2.3 망관리 서버

NMS 서버는 네트워크 및 시스템을 모니터링하고, SNMP를 이용하여 장비에 대한 정보를 일정한 주기로 수집하고 데이터베이스(database)에 저장하기도 하며, Trap Message가 스트리밍 서버에서 발생할 경우 사용자의 웹 브라우저 상에서 동작하는 애플릿과 TCP 소켓을 이용하여 통신한다. 그리고 스트리밍 서버의 TRAP Configuration을 수정하여 재실행 할 수 있는 기능

도 가진다. 뿐만 아니라, 자체적인 분석 작업을 통해 HTML(Hyper Text Markup Language) 파일을 비롯해 특정한 정보 파일을 생성하며, 분석 정보를 가시화하고 명시적으로 표현하기 위해 그래프를 생성하기도 한다. 웹 서버는 일반 사용자나 관리자가 사용하는 웹 브라우저의 요청에 따라 HTML 파일이나 자바 클래스 파일을 전송하는 역할을 하게 된다.

2.4 Web Client

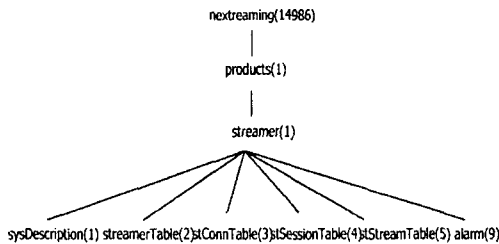
사용자(User)는 네트워크가 가능한 곳이라면 어디서든지 웹 브라우저를 이용해 NMS 에 접속하여 네트워크 및 시스템에 대한 관리 정보를 얻고 모니터링할 수 있다. 이는 NMS 내에서 수행되고 있는 서버 프로세스에 의해 생성된 HTML 파일을 보거나 서버 프로세스와 통신하는 애플릿(applet)을 통해 가능하다

2.4 스트리밍 서버

스트리밍 서버에서는 process, connection, session, stream 등에 대한 정보를 스트리밍 서버 프로그램과 SNMP Sub-Agent 와 프로세스간 통신을 이용하여 수집하여 SNMP Agent 을 통하여 NMS server 로 MIB 정보를 제공해 주고, 또는 SNMP Trap message 방법으로 알람(alarm)형태의 정보를 제공한다. 또한, NMS 서버와의 소켓 통신으로 각종 process 모니터링과 설정기능을 수행한다.

3. 스트리밍 Enterprise MIB

스트리밍 관련 정보를 얻기 위하여 새로운 MIB 트리 구조가 필요하며 .iso.org.dod.internet.private.enterprise 트리 구조 다음에 위치하게 된다. 스트리밍 시스템을 위한 MIB 트리는 시스템 정보, 스트리밍 프로세스 정보, 커넥션(connection)정보, 세



< 그림 2 > 스트리밍 MIB 트리의 구조

션 정보, 스트림 정보, 알람 정보 등이 있다. 스트리밍 시스템 MIB 트리는 <그림 2>와 같다.[6]

3.1 SysDescription

SysDescription 노드에서는 스트리밍 서비스를 제공하고 있는 플랫폼에 대한 정보를 가지고 있게 된다. 시스템의 이름, 플랫폼에서 실행되고 있는 스트리밍 서버 프로세스의 정보, CPU 에 대한 정보 등을 가지고 있다.

3.2 streamerTable

streamerTable 노드에서는 스트리밍 서버 프로세스에 대한 정보를 가지고 있다. 이것은 서버 프로세스의 실행시간, 프로세스의 상태, 스트리밍 서비스 포트번호, 프로세스 접속한 클라이언트의 수 등에 대한 정보를 가지고 있다. 이것은 스트리밍 서비스를 하고 있는 서버 프로세스에 대한 정보를 통해서 프로세

스의 정상적인 동작여부를 판단할 수 있다.

3.3 stConnTable

stConnTable 노드에서는 스트리밍 서버 프로세스에 연결된 커넥션에 대한 정보를 가지고 있다. 이것은 커넥션이 맺고 있는 세션 수, 커넥션에 연결된 클라이언트의 IP 주소, 커넥션의 서비스 종류, 커넥션의 시작시간, 커넥션에서 보내고 있는 콘텐츠의 URL 등의 정보를 제공한다. 이러한 정보를 통해서 시간에 따른 커넥션의 상태를 파악할 수 있다.

3.4 stSessionTable

stSessionTable 노드에서는 커넥션 안에 맺고 세션에 대한 정보를 가지고 있다. 이것은 세션이 가지고 있는 스트림 수에 대한 정보를 제공한다.

3.5 stStreamTable

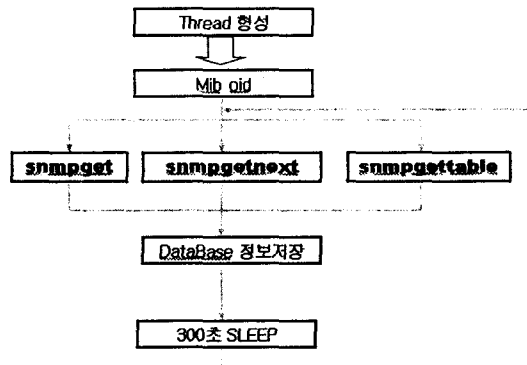
stStreamTable 노드에서는 세션 내에 스트리밍 되고 있는 스트림들에 대한 정보를 가지고 있다. 이것은 스트림의 전송 형태, 전송 프로토콜, 스트림 프로파일, 스트림의 SSRC, 스트림의 layer, 스트리밍 모드(mode), 서버와 클라이언트의 스트림 RTP[7] 포트번호, 서버와 클라이언트의 스트림 RTCP 포트번호 등의 정보를 제공하고 있다. 이러한 정보를 통하여 스트리밍 되고 있는 스트림의 상태를 알 수 있다.

3.6 alarm

alarm 노드에서는 스트리밍 서버 프로세스의 실행 여부, CPU 이용률, 메모리 이용률, 네트워크 파일 시스템의 커넥션 여부, 빌딩 디스크의 사용률에 대한 정보를 가지고 설정된 기준 값을 초과하는 경우 SNMP Trap 메시지를 통하여 alarm 정보를 제공하게 된다.

4. SNMP 통신 어플리케이션

4.1 snmpget, snmpgetnext, snmpgettable 프로세스



< 그림 3 > snmpget 프로세스의 구조

<그림 3>과 같이 snmpget 프로세스는 자바 thread 를 형성하여 주기적으로 snmpget, snmpgetnext, snmpgettable 메시지를 스트리밍 서버로 보내어 MIB [8] 정보를 수집한다. 수집된 정보들은 웹 인터페이스에 보여주기 위한 데이터베이스의 각 데이

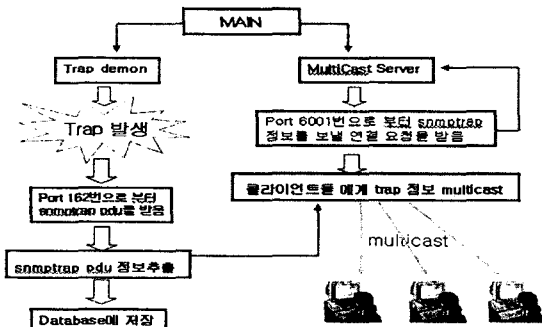
블들과 통계분석을 위한 누적데이터를 보관하기 위한 테이블에 저장된다. 이 작업은 300 초에 한번씩 수행하며, 웹 인터페이스를 통해 이 주기를 변경할 수 있다. 또한 이 작업을 수행할 관리 대상 스트리밍 서버를 IP 주소를 변경하거나 추가/삭제하여 변경시킬 수 있다.

Snmpget 프로세스를 통하여 Streaming Server 에 관련된 정보뿐만 아니라 Public 영역의 Host Resource MIB[8][9]등의 여러 정보도 가져오게 된다.

4.2 SNMP Trap 데몬 프로세스

<그림 4>와 같이 NMS 서버에 snmp trap pdu 를 받기 위한 자바 프로세스가 실행되고, 스트리밍 서버에서 트랩 메시지가 발생하면, 이 트랩 메시지는 설정파일에 정의 되어 있는 NMS 서버로 보내지게 된다. NMS 서버에서 실행된 트랩 데몬 프로세스가 이 메시지에 있는 모든 정보(Trap Object Id, Trap description, IP address) 를 추출하게 된다. 이 정보를 이용하여 현재 Trap 메시지의 종류가 무엇이고 어떤 형태의 메시지를 전달할 것인지 결정하여 DataBase 에 저장하게 된다. 이 때, 자바 애플릿으로 구현된 웹 인터페이스, 즉 클라이언트 프로그램이 어느 PC 에서 실행되었다면, 이 애플릿은 트랩 데몬 프로세스와 TCP 소켓 커넥션을 유지한다. 이 소켓 커넥션을 통하여 이 경고메시지 정보가 클라이언트 애플릿으로 전달되고, 애플릿을 이 정보를 logging 창에 보여지게 된다.

이러한 경고 메시지는 빠른 시간 안에 클라이언트 애플릿에 전달하여 관리자 인식/조치할 수 있도록 해야 한다. 또한 이 트랩 메시지에서 추출한 경고 메시지는 데이터베이스에 저

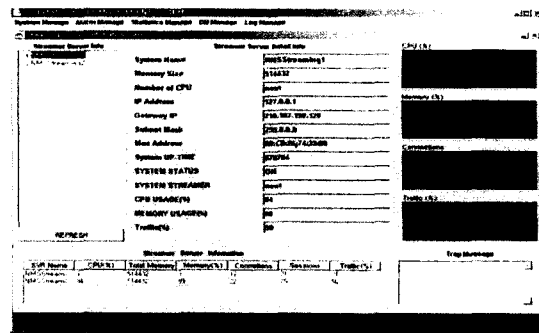


< 그림 4 > snmptrap demon 프로세스의 구조

장되어, 누적 통계 자료를 위한 누적데이터가 되고, 알람 발생을 위한 정보가 된다. 트랩 메시지를 발생하기 위한 임계 값도 웹 인터페이스를 통해서 스트리밍 서버의 설정파일을 변경할 수 있고, 트랩을 발생시키는 프로세스를 재시작시킬 수 있다.

5. 웹 인터페이스

인터페이스에는 시스템 관리, 알람 관리, 통계관리, 로그 관리 등의 메뉴가 있다. 시스템 관리에는 관리 대상서버를 등록할 수 있는 메뉴가 있으며, 이 메뉴를 통하여 등록된 서버만 SNMP 통신 작업을 수행한다. 시스템 모니터링 정보는 이 망관리 툴의 주된 기능이다. 이 정보는 시스템, 프로세스, 커넥션, 세션, 스트림 정보가 트리 구조로 구성되어 있으며, 이것은 윈도우 탐색기와 같은 원리로 구성되었다. 이 트리 메뉴를 따라서 각 항목을 선택하게 되면 해당되는 항목의 정보를 NMS 서버에 있는 데이터베이스에 접속하여 화면에 보여지게 된다.



< 그림 5 > NMS 웹 인터페이스

Trap 메시지 창은 NMS 서버의 트랩 모니터링 프로세스와 소켓 커넥션이 맺어져 있고, 이 소켓을 통하여 경고메시지를 받아서 이 창에 보여지게 하였다. 이 애플릿이 종료되기 전까지는 이 창에서 메시지들이 지속적으로 쌓이게 하여 관리자가 잠시 자리를 비웠더라도 다시 지났던 경고 메시지도 확인할 수 있도록 하였다.

6. 결 론

본 논문에서는 스트리밍 서버의 요구에 부합되는 망 관리 시스템을 구현하여 보여주고 있다. 스트리밍 환경에 필요한 항목들을 제공하는 새로운 MIB 을 개발하고, 이 정보들을 관리하는 시스템을 구현하였다. 따라서 이번에 구현한 망관리 시스템은 유선 인터넷 환경에서만 웹 브라우저를 실행하여 망 관리를 실행할 수 있다. 앞으로는 IEEE 802.11, Bluetooth 를 내장한 무선 포켓 PC 에서도 망 관리를 실행 할 수 있는 Ubiquitous Network Management System 을 구현할 것이다.

[참고 문헌]

- [1] P. J. Case, M. Fedor, M. Schoffstall, J. Davin, "A Simple Network Management Protocol", RFC 1157, May 1990
- [2] John Bommers, "Practical Planning for Network Growth", Prentice Hall PTR, 1996
- [3] M. Rose, "Structure and Identification of Management Information for TCP/IP Internets," RFC 1155, May 1990
- [4] William Stallings, "SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2", 3rd Edition, Addison Wesley, 1998
- [5] Joao Baptista Siu, "Web-based network configuration management system", IEEE International conference communication technology, 2000
- [6] <http://www.nextreaming.com>
- [7] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, V. Jacobson, "A Transport Protocol for Real-Time Applications", RFC 1889, Jan 1996
- [8] K. McCloghrie, M. Rose, "Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II", RFC 1213, March 1991
- [9] S. Waldbusser, P. Grillo, "Host Resources MIB", RFC 2790, March 2000

※ Acknowledgement

본 논문에서 언급한 스트리밍 시스템 전용 망 관리 툴은 ㈜ 넥스트리밍과의 산학협동 과제의 산출물으로써 스트리밍 시스템을 위한 Enterprise MIB 은 ㈜ 넥스트리밍[6]이 지적 재산권을 가짐을 밝혀둔다.