

이중 메시지 브로커를 이용한 웹기반 SNMP 장애관리시스템 설계 및 구현

이 위 혁, 백 승 진, 송 재 원
경북대학교 전자공학과
전화 : 053-940-8898 / 핸드폰 : 016-531-5351

Design and Implementation of Web-based SNMP Fault Management System Using Double Message Broker

Wee-Hyuk Lee, Seong-Jin Baek, Jae-Won Song
Dept. of Electronics , Kyungpook Nat. University
E-mail : whlee@ain.knu.ac.kr

Abstract

It is important that fault management of devices which is composing network in the next-generation internet environment. It is best method of operating network safely and efficiently.

In this paper, we have suggested double message broker architecture to transmit trap messages in web-based fault management system using Java technologies. The double message broker fault management system shows that manager can do its own job efficiently.

I. 서론

오늘날 네트워크가 급속히 발달함에 따라 망관리시스템의 필요성 또한 증가하게 되었다. 특히 장애관리시스템은 네트워크에서 발생하는 많은 장애를 효과적으로 처리해 유지보수측면에서 매우 중요하다. 그러나 현재 표준 SNMP 트랩기반으로 구축할 경우, 메시지는 단일의 관리시스템으로만 보내지게 되어, 다중관리자 장애관리시스템에는 적합하지 못하다. 특히 오늘날과 같이 고속화되어 가는 관리장비들에 대해 적합한 장애관리시스템을 구현하기 위해서는 비용, 기능의 확장성, 용이성 등을 고려해야 한다. 웹을 기반으로 한

장애관리 시스템은 이러한 사항들을 충족시켜 주는 동시에 플랫폼 독립성, 이동성 등을 제공해준다.

본 논문에서는 이중 메시지 브로커 개념을 적용하여 웹기반 표준 SNMP 기반 장애관리시스템을 구현하였다. 2절에서는 웹기반 장애관리에 필요한 요구사항과 기술동향, 표준 등을 알아보고 3절에서는 이중 메시지 브로커를 설계한다. 4절에서는 이중 메시지 브로커를 적용하여 웹기반 장애관리 시스템을 구현하고 그 세부 사항에 대해서 기술하며 마지막으로 결론을 맺는다.

II. 웹기반 장애관리 시스템

SNMP는 장애가 발생했을 때 지정된 트랩을 발생한다. 관리시스템은 발생한 트랩메시지를 관리자에게 통보하고, 데이터베이스에 저장하여 체계적이고 구조적인 장애정보를 제공하여 효율적인 장애관리를 가능하게 한다. 그러나 현재 표준의 SNMP 트랩은 하나의 관리시스템에게만 전달되어 다중사용자를 제공하는 시스템에는 적합하지 못하다. 동시에 다중사용자시스템에도 모든 사용자가 동일한 트랩메시지를 필요로 하지는 않으며 또한 모든 응용프로세스에서 메시지정보를 필요로 하는 것은 아니다. 심각한 장애메시지만 받기를 원하는 관리자가 있을 것이며 반면에 모든 메시지를 받기를 원하는 관리자가 있을 것이다. 또한 발생한

트랩이 실시간적으로 영향을 끼쳐야 할 응용프로세스도 있을 것이다.

이런 문제점을 해결하기 위한 가장 좋은 방법이 웹을 기반으로 한 장애관리 시스템이다. 웹기반의 장애관리에서 관리자는 웹브라우저만 있으면 어디에서나 관리행위를 수행할 수 있으며 이때 모든 장애정보와 관리행위는 실시간적으로 행해질 수 있다. 필요한 하드웨어와 소프트웨어의 비용을 절감할 수 있으며, 다양한 플랫폼에 적용할 수 있어 유연성을 제공한다.

현재 웹기반 장애관리 시스템에 사용되는 기술로는 Java applet, ASP, JSP 등이 있다. 이중에서도 Java는 JMX를 제공하여 관리에 필요한 확장된 클래스들을 제공해 주며 특히 RMI를 통해 응용들간의 분산객체 기술을 제공하고 JDBC를 사용하여 데이터베이스에 쉽게 접근할 수 있도록 해 준다. 또 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 직관적인 관리를 가능하게 해 주어 웹기반 장애관리 시스템에 적합하다.

2.1 장애 관리 기능

- 장애 감시 및 보고기능
관리대상에서 발생하는 표준 SNMP 트랩은 장애상황에 대한 정보를 가지고 있다. 그러므로 데이터베이스에 저장되어 적절한 시기에 관리자에 의해 사용될 수 있어야 하며 관리자에게 전달되어야 한다.
- 장애 검증 및 제어기능
장애관리 시스템은 전달된 장애메시지를 통해 장애상황을 정확하게 파악하여 적절한 대책을 유도할 수 있도록 해야 한다. 또한 관리자의 요구에 의한 관리동작을 수행할 수 있어야 하며, 즉각적인 대책이 필요할 경우 기본적인 제어기능을 가지고 있어야 한다.
- 장애 통계 및 분석기능
발생한 장애정보는 데이터베이스에 체계적으로 저장되어 그 정보를 그래프, 표 등의 여러 가지 방법으로 관리자에게 제시될 수 있어야 한다. 정확한 통계와 분석을 통해 관리자는 취약한 부분을 알고 장기적인 대책을 수립할 수 있다.

2.2 장애 관리 정보

웹기반 장애관리 시스템은 표준 SNMP 트랩메시지를 기반으로 한다. SNMP v1과 v2의 트랩 PDU는 그림 1과 같다.

PDU type	enterprise	agent-addr	generic-trap	specific-trap	time-stamp	variable-bindings
----------	------------	------------	--------------	---------------	------------	-------------------

SNMP v1 Trap PDU

PDU type	request-id	0	0	variable-bindings
----------	------------	---	---	-------------------

SNMP v2 Trap PDU

그림 1. SNMP v1과 v2의 Trap PDU

일반적인 trap일 경우는 v1에서는 generic trap의 7가지 값에 따라 그 종류가 정해지며 그 값은 표 1과 같다. v2에서는 variable-bindings에 trap의 OID가 함께 올라온다.

field value	trap	field value	trap
0	coldStart	4	authenticationFailure
1	warmStart	5	egpNeighborLoss
2	linkDown	6	enterpriseSpecific
3	linkUp	-	-

표 1. SNMP v1에서 generic trap의 value에 따른 trap

III. 이중 메시지 브로커 시스템의 설계

그림 2는 설계된 장애관리 시스템의 전체 구조를 나타내고 있다. 관리자는 Event Server에 로그인한 후 policy analyzer를 통해 Trap OID, Agent Severity, User Level 등의 Event filtering과 logging에 대한 설정을 하게 되며 장애 발생시 이러한 설정을 기반으로 장애에 대한 처리가 이루어진다. 설계된 장애관리 시스템은 Event Agent, Event Server, Event Client 세 부분으로 구성되어 장애관리를 효율적으로 수행한다.

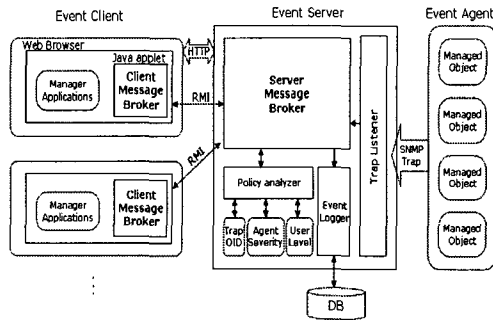


그림 2. Message Broker를 이용한 장애관리시스템의 구성도

Event Agent는 관리 대상에 탑재되어 장애관리 정보를 수집하고, 그 정보를 Event Server로 전달하며

또한 Event Server로부터 오는 SNMP 관리 명령을 수행한다.

3.1 Server Message Broker

Server Message Broker는 Event Server에 실려 Agent로부터 올라오는 장애메시지를 처리한다. 장애 메시지는 관리자에 의해 세워진 정책과 비교된다. Trap의 OID를 분석하여 발생한 장애의 종류와 Agent의 종류에 따라 클라이언트에게로 전송할 것인지를 결정한다. 이때 접속한 사용자의 등급에 따라 관리자급의 등급을 가진 접속클라이언트에게는 모든 메시지가 전송되며, 일반사용자는 그렇지 않다. 전송의 조건들은 관리자가 세운 정책에 따라 여러 가지로 조합될 수 있다. 그림 3은 Server Message Broker의 동작을 일목요연하게 보여준다.

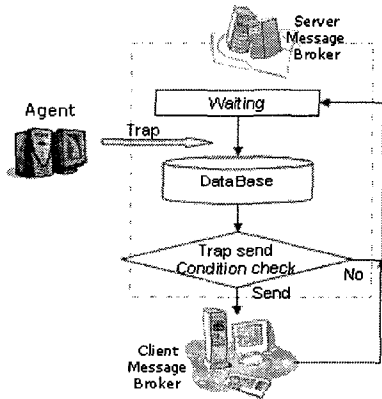


그림 3. Server Message Broker의 동작

Event Client로부터의 장애정보에 대한 요청은 Java RMI 호출을 통해 이루어지는데 그림 4는 Event client와 Event Server간의 RMI Callback이 이루어지는 것을 도식적으로 보여주고 있다.

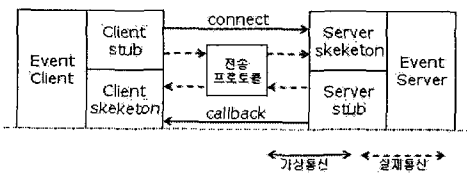


그림 6. Java RMI Callback 연결과정

다음은 SNMP 장애관리를 위한 Server쪽의 RMI 인터페이스를 나타내고 있다.

```
public interface EventServerInterface extends Remote
{
    public void sendManagerInfo
    (
        String managerIp
    ) throws RemoteException;
}

```

3.2 Client Message Broker

Event Client는 웹을 통해 Event Server의 접속한 후 RMI 호출을 통해 장애 관리에 대한 요청을 수행할 수 있다. Event Server로부터 전해진 장애메시지는 Client Message Broker에서 각 응용객체에게 전달된다. 그림 5는 가능한 응용 객체들을 보여준다.

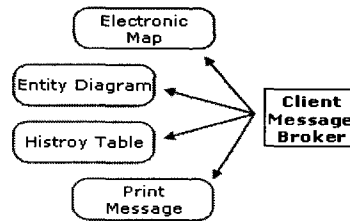


그림 5. Client Message Broker로부터 메시지를 받을 응용객체들

IV. 이중 메시지 브로커 시스템의 구현

이중메시지 브로커 시스템을 구현하기 위해 사용한 시스템은 표 2와 같다.

구분	내용
서버	Linux를 사용하였다. Windows NT(혹은 2000), Linux, Unix, 기타 Java 및 DB가 설치가능한 운영체제이면 모두 가능하다
클라이언트	Windows 2000을 사용하였다. Windows NT(혹은 2000), Linux, Unix, 기타 Java 1.3이상을 지원하는 운영체제
JDK	1.3을 사용하였다.
데이터베이스	MySQL 3.23을 사용하였다
웹 서버	Apache 또는 IIS 등 Java를 지원하는 웹서버이면 모두 가능하다

표 2. 이중메시지 브로커 시스템 구현을 위한 사양

그림 6은 설계된 Message Broker를 사용하여 저장된 장애 메시지를 관리하는 Event Client Main 프로그램

램이다. 프로그램은 데이터베이스에 저장된 장애 정보를 가져와 테이블로 보여준다.

AgentIP	OID	UpTime	Severity
10.0.0.119	linkUp	2001-11-09 14:1...	Warning
10.0.0.116	linkUp	2002-01-11 18:2...	Critical
155.230.12.1	coldStart	2002-01-17 00:4...	Critical
10.0.0.118	coldStart	2001-11-14 18:5...	Critical

그림 6. 장애 정보를 나타내는 History Table

또한 특정 열을 선택 했을 경우 그 agent에 대한 기록을 그래프로 보여준다. Search를 통해 여러 가지 조건으로 발생한 장애 정보를 검색할 수 있으며 Delete, Refresh 등의 간단한 조작을 가능하게 한다. Severity Level은 policy analyzer를 실행하여 trap의 중요도 및 agent 중요도 그리고 사용자의 등급 설정 등을 제공한다. 그림 7은 레벨을 설정하는 화면들을 보여준다.

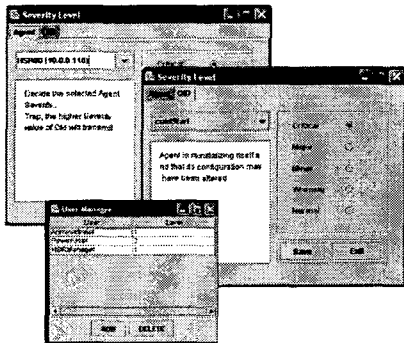


그림 7. Trap, Agent, User configuration

Client Message Broker는 Event Server로부터 전송된 Trap 메시지를 관리객체들에게로 전송한다. 본 시스템에서는 네트워크의 요소를 구성된 연결상태를 Map을 통해 실시간으로 보여주며, 라우터와 같은 장비에 대해서는 그 장애정보를 실장그림으로 제공한다. 그림 8은 장애 메시지가 Electronic Map과 Entity Diagram에 영향을 미쳐 변화하는 모습을 보여주고 있다.

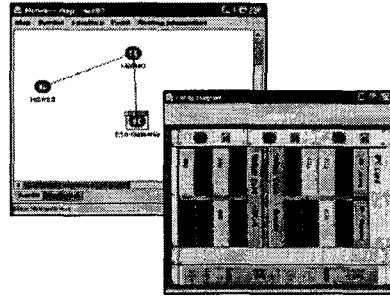


그림 8. Electronic Map과 Entity diagram

V. 결론

본 논문은 이종 메시지브로커를 이용하여 관리대상으로부터 전달된 메시지를 효과적으로 처리하는 웹 기반 장애관리시스템을 구현하였다. 구현된 시스템은 관리자의 이동성, 관리의 용이성, 플랫폼의 독립성 등의 장점을 제공해주며 실시간으로 복수의 관리자에게 장애정보를 제공한다. 또 다른 구성관리나 성능관리를 위한 프로그램들과의 확장성이 뛰어나며 네트워크 요소 관리 차원의 장애 관리 응용뿐만 아니라 네트워크 세그먼트 단위의 RMON 장애관리나 ATM 등에서도 유사한 구조로 사용할 수 있다. 1st 2nd 3rd

참고문헌

- [1] William Stallings, "SNMP, SNMPv2, SNMPv3 and RMON 1 and 2: 3rd edition"
- [2] Sun Microsystems Inc, "Java Management Extensions (JMX) final release" September, 2000
- [3] J. W. Hong, J. Y. Kong, T. H. Yun, J. S. Kim, J. T. Park and J. W. Baek, "Web-based Intranet Services and Network Management" IEEE Communication Magazine, Vol 35, No.10, October 1997, pp.100-110.
- [4] E. J. Ha, S. H. Jo, J. T. Park, and J. W. Hong, "Design and Implementation of Web-based Internet/Intranet Application Management System" in proc. IEEE ENCOM'98, Atlanta, GA, June 1998, pp.120-129.