

XML 을 이용한 웹 기반 RMON 에이전트 시스템 설계 및 구현

이경남⁰, 김명균
울산대학교 컴퓨터 정보통신 공학부
e-mail : mkkim@mail.ulsan.ac.kr

Design and Implementation of a Web-based RMON Agent System using XML

Kyung-Nam Lee⁰, Myung-Kyun Kim
School of Computer Engineering and Information Technology, University of Ulsan

요 약

기존의 망관리 시스템들은 ASN.1 으로 기술된 MIB 를 이용하고 있다. 그러나 ASN.1 은 데이터 조작 언어로서의 기능이 없다는 단점이 있다. XML 이 인터넷을 통한 데이터 처리의 표준으로 떠오르고, 여러 응용프로그램에서 데이터 교환에 이용되고 있어 망관리에서도 XML 을 이용할 필요성이 대두되고 있다. 이에 본 논문에서는 ASN.1 으로 기술되어 있는 SNMP MIB 를 XML 로 변환하는 변환기를 구현하여 이 변환된 XML 을 이용하여 실제 웹 기반 RMON 에이전트 시스템을 설계 구현해 봄으로써 그 타당성을 검토해 보았다.

1. 서 론

인터넷 사용이 폭발적으로 증가하고 네트워크가 대형화 복잡화 되고 있는 시점에서 네트워크 관리의 중요성은 더욱 커지고 있다. 네트워크 관리 프로토콜은 1980 년대부터 ISO 가 주도하는 CMIP 와 IETF 가 주도하는 SNMP 로 표준화가 진행되었고, 장비의 리소스를 적게 차지하면서 구현이 간단하고 디버깅이 쉬운 SNMP 를 많이 사용하고 있다. 기존의 네트워크 관리 장비들은 관리되고자 하는 장비마다 SNMP 에이전트가 데몬 프로세스로 동작하고 있어야 하며 이 SNMP 데몬은 관리자의 요구에 따라 자신이 관리하고 있는 MIB 의 관리 객체의 값을 읽어 오거나, 변경하는 기능을 수행한다. 이러한 방식은 주기적인 폴링을 요구하는 번거로운 작업이었으며 네트워크 트래픽을 증가시키는 요인이 되었다. RMON 이 등장하면서 망 관리자는 에이전트를 주기적으로 폴링할 필요가 없어졌으며, 하나의 서브네트워크에 오직 하나만의 RMON 에이전트가 동작하고 있으면 서브네트워크 상에 존재하는 모든 단말들의 통계 정보들을 모을 수 있으며, 이 외에도 부가가치가 높은 관리 정보를 제공함으로써 관리자의 부담을 상당히 덜어주게 되었다[1]. 그러나 이러한 RMON 에이전트가 탑재된 고가의 라우터나 허브 장비를 구비하는 것은 네트워크 관리자에게 관리 비용에 대한 부담을 안겨 주고있다.

근래의 네트워크 관리에 SNMP 대신 신뢰성이 높고 많은 데이터를 전송할 수 있는 HTTP 와 HTML 을 이용한 연구가 있었고[2], XML 이 인터넷상에서 데이터 교환의 표준으로 자리잡음으로서 망관리에 XML 을 이용하려는 연구가 있었다[3].

본 논문에서는 기존의 ASN.1 으로 정의된 망관리 MIB 를 XML 으로 변환하는 변환기를 구현하고, 변환된 XML 을 이용하여 PC 상에 RMON 에이전트 시스템을 구현함으로써 네트워크 관리자의 부담을 줄이고, SNMP 대신 HTTP 를 이용하여 관리자의 측면에서 관리 접근의 용이함과 신뢰성있는 데이터의 전송, 그리고 표준화된 XML 형태로 데이터를 교환함으로써 관리 정보의 재사용, 수집, 그리고 응용계층의 여러 어플리케이션에 쉽게 적용할 수 있음을 보이고자 한다.

본 논문의 구성은 2 장에서 MIB 를 XML 로 변환하는 변환기에 대해서 설명하고, 3 장에서는 이 변환된 XML 을 이용한 웹 기반 RMON 에이전트 시스템에 대해서 설명한다. 그리고 4 장에서는 결론과 추후 연구과제를 제시한다.

2. MIB to XML 변환기

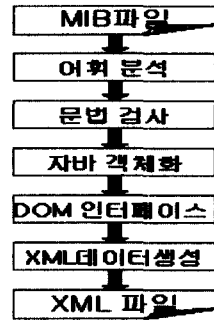
2.1 MIB

네트워크 관리에서 관리자(Manager)와 대리인(Agent)은 특정한 정보를 주고 받는데 이 관리되어야 할 특정한 정보, 자원을 객체라 하며 이런 객체를 모아놓은 집합체를 MIB(Management Information Base)라고 한다. MIB를 정의하고 구성하는 SMI는 ISO와 ITU-T에 의해 표준화되고 개발된 언어인 ASN.1(Abstract Syntax Notation One)을 사용해서 정의한다. 그러나 SMI의 데이터 구조는 응용 프로그램에서 교환될 정보를 처리하는데 필요한 모듈의 복잡도를 증가시키고 응용계층에서 데이터조작이 힘들다. 반면 XML은 구조화된 문서의 작성을 지원하므로 보다 복잡한 문서의 작성을 용이하게 하며, 어떠한 종류의 응용 프로그램과도 통합할 수 있는 범용적인 데이터베이스 역할을 할 수 있으므로 기존의 ASN.1으로 정의한 데이터 형식을 XML로 변환할 필요성이 대두되었다.

2.2 MIB to XML 변환기 구현

SMI로 정의된 MIB와 XML은 트리 계층구조를 가진다는 유사점이 있다. MIB 객체들은 반드시 이름, 선택스, 부호화를 갖고 있으며, MIB 구조는 루트를 기준으로 동일한 범주에 속하는 객체들을 분류하는 식으로 OID가 정해지고 SNMP는 최종 노드인 리프(leaf)노드만을 쓸 수 있다. 그리고 XML은 문서 구조의 루트인 도큐먼트 루트가 존재하며, 이 루트를 기준으로 각 노드들은 부모 자식 관계의 트리 구조를 이룬다. 각 노드들은 속성을 가질 수 있는데 이는 대부분의 어플리케이션이 필요로 하는 데이터와 그렇지 않은 데이터를 논리적으로 구분할 수 있게 해 준다. 따라서 SNMP MIB를 XML로 변환시 선택스, 부호화등은 노드의 속성으로 지정하는 것이 낫다.

들어 일련의 문법 검증을 통해 SMI 데이터를 MIB의 각 노드와 일대일 대응이 되는 자바 객체를 생성하는데 각 노드 객체는 부모 자식 관계의 트리 구조를 가진다. 이 노드 객체는 하부 정보 즉 이름, 선택스, 부호화등을 멤버 변수로 가지며, 이를 반환하는 멤버 메소드로 이루어져 있다. 이렇게 변환된 객체는 DOM 인터페이스를 통해 XML로 변환되는데 각 노드객체의 이름은 XML DOM 노드의 이름이 되며, 선택스와 같은 하부 정보는 DOM 노드의 속성값으로 변환이 된다. [그림 2]는 변환과정을 나타내고 있다.



[그림 2] MIB의 XML로의 변환 과정

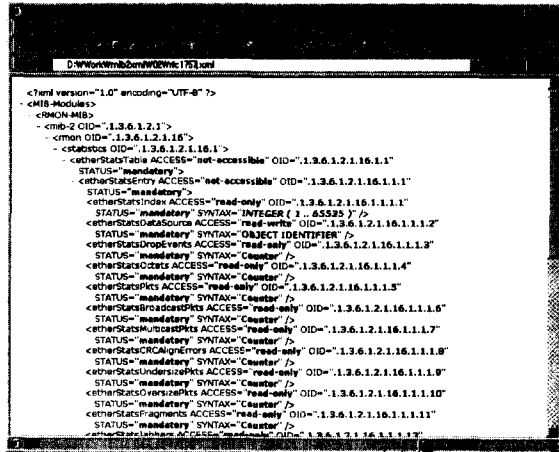
3. XML을 이용한 웹 기반 RMON 에이전트 시스템

3.1 시스템 구성

MIB to XML 변환기를 통해 변환된 XML 파일은 관리 정보의 저장소 역할을 하게 되는데, 이는 XML 자체가 잘 정의된 데이터 구조를 가지기 때문이다.

시스템은 관리 정보를 수집하는 수집 모듈, 수집된 정보를 XML 파일에 저장하는 저장 모듈, HTTP를 통해 관리요구를 받아 들이고 서비스하는 서비스 모듈, 수집된 정보를 그래프나 표로 나타내기 위한 프리젠테이션 모듈, 그리고 정보를 저장하고 있는 XML 파일과 이 XML 파일을 HTML로 변환하기 위한 XSL 파일로 이루어진다.

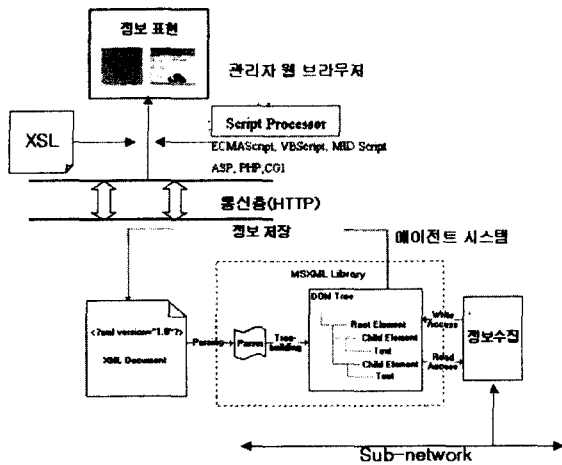
수집 모듈에서는 서브네트워크상의 모든 패킷을 캡처하는데, 윈도우용 패킷 캡처 드라이브[6]를 이용하였다. 이렇게 캡처된 패킷은 분석 과정을 통해서 관리 정보값들로 변환되고, 저장 모듈을 통해서 XML 파일에 저장된다. 저장 모듈에서 정보를 XML 파일에 저장하기 위해서 DOM 인터페이스를 사용하는데, DOM은 프로그램 또는 스크립트를 통해 HTML이나 XML 같은 웹 문서의 내용, 구조 및 스타일 정보를 찾거나 수정하는 등의 조작을 할 수 있도록 해 주는 플랫폼 또는 언어 중립적인 인터페이스라고 말할 수 있다. 서비스 모듈에서는 HTTP 상으로 요청이 들어 오면 관리 정보를 갖고 있는 XML 데이터를 전송하게 되는데, XML 파일 자체 또는 일정 플러그먼트나 아니면 특정한 정보 값을 전송할 수 있기 때문에 기존의 SNMP를 통한 정보의 전달보다는 훨씬 효율적이다. [그림 3]은 시스템 구성도를 보여준다.



[그림 1] 망관리 MIB(rfc1757)의 XML로의 변환 예

[그림 1]은 RMON MIB(rfc1757)의 statistics 그룹의 XML로 변환된 예를 보여준다.

변환기는 자바로 구현되었으며, AdventNet사의 MIB 파일과 관련된 API[4]와 자바 XML 파서인 jaxp API[5]를 사용하여 구현하였다. 변환기는 먼저 MIB 파일을 읽어



[그림 3] 시스템 구성도

HTTP 를 통해 전송된 XML 데이터는 프리젠테이션 모듈에서 XSL 에 의해 HTML 로 변환되어 그래프나 표로 표현되어진다. HTML 로 변환되어지는 부하를 클라이언트 쪽으로 분산시켜 관리 정보의 표현에 있어 에이전트의 부담을 덜어준다.

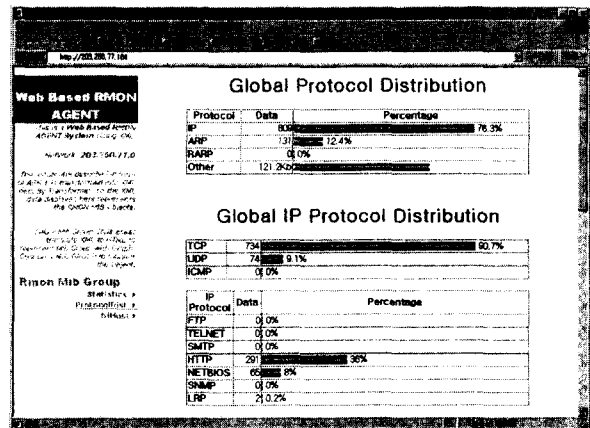
3.2 실험 결과

실험은 교내 서브네트워크(203.250.77.0)에서 이루어졌으며, 본 시스템은 PC 상에 구현이 되었다. 에이전트와 관리 시스템과의 통신에 HTTP 를 이용하며, 관리자는 웹 브라우저를 통해서 관리 정보를 획득할 수 있다. [그림 4]은 웹 브라우저를 통해 에이전트로부터 RMON MIB 의 n1Host 그룹 정보를 획득한 결과를 나타낸다. 이때 관리 정보는 표나 그래프로 변환되어 표현된다.

IP	Octets	Discards	Errors	Discards	Errors
203.250.77.85	0	10	0	1071	0
203.250.77.255	312	0	45903	0	2728
203.250.77.122	0	20	0	0	0
224.0.1.24	3	0	183	0	0
203.250.77.98	0	8	0	1679	0
203.250.77.135	0	4	0	564	0
203.250.81.165	9	9	540	558	720
203.250.77.189	12	12	744	720	429
203.250.77.51	0	5	0	0	1160
203.250.77.235	0	4	0	13050	0
255.255.255.255	45	0	0	372	0
203.250.49.197	6	6	450	372	0
203.250.77.199	3	3	186	270	0
203.250.77.50	0	9	0	828	0
203.250.77.201	0	3	0	276	0
203.250.77.173	0	2	0	511	0
203.250.77.254	0	22	0	8932	0
203.250.77.148	0	0	0	1331	0

[그림 4] 웹 브라우저를 통해 획득한 n1Host 그룹 정보

[그림 5]는 RMON MIB 의 protocolDist 그룹의 정보를 웹 브라우저를 통해 에이전트로부터 획득한 결과를 보여준다.



[그림 5] protocolDist 그룹 정보

4. 결 론

본 논문에서는 기존의 망관리 MIB 를 XML 로 변환하는 변환기를 구현하였으며, RMON 에이전트 기반 망관리 시스템을 이 변환된 XML 을 이용하여 구현해 봄으로써 그 타당성을 검토해 보았다. 또한 SNMP 대신 HTTP 를 이용하여 XML 데이터를 전송하므로 좀더 신뢰성 있고, 효율적인 망관리가 이루어진다.

그리고 XML 은 웹에서 뿐만 아니라 다른 응용프로그램에서도 사용될 수 있으며, 웹을 통한 망 관리에서 관리 에이전트간의 데이터 통합이 어려웠는데 XML 을 이용함으로써 가능해지리라 본다.

현재 RMON 에이전트 시스템이 더욱 많은 MIB 그룹들을 지원하도록 기능을 확장하고 있으며, 또한 새로운 MIB 변수들을 동적으로 삽입 또는 삭제하는 기능을 추가하려고 한다.

참고문헌

- [1] William Stallings, "SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2", Addison-Wesley Longman, Inc, 1999
- [2] C.Wellens and K.Auerbach. Towards Useful Management. ConneXions, 10(9):2-9, September 1996.
- [3] Ajita John et al., "XNAMI-An extensible XML-based paradigm for Network and Application Management Instrumentation" IEEE, 1999.
- [4] NMS tool kit: <http://www.adventnet.com>
- [5] Java API for XML Processing(JAXP): <http://java.sun.com>
- [6] TCPdump for Windows: <http://www.ntop.org/>
- [7] David Hunter, "Beginning XML", wrox. inc, 2000.