

Virtual Active Node를 위한 XML 기반의 MIB 관리 구조

이정환⁰ 홍충선

경희대학교 전자정보학부

nowsys@networking.kyunghee.ac.kr⁰, cshong@khu.ac.kr

XML Based MIB Management Architecture for Virtual Active Node

Jung Hwan Lee⁰ Choong Seon Hong

School of Electronics and Information, Kyung Hee University

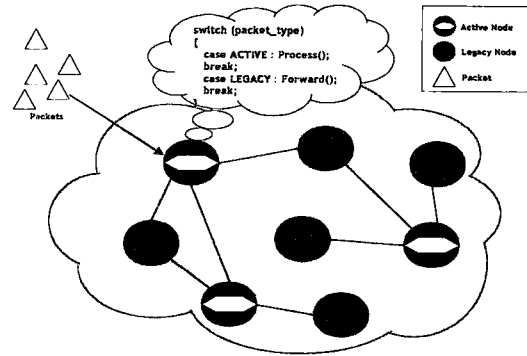
요 약

급증하는 인터넷 관련 기술들과 사용자들을 현재의 네트워크 기반 구조로 포용하기에는 한계가 있다. 사용자들은 끊임없이 새로운 서비스를 요구하고 현재의 망은 그러한 다양한 서비스들은 제공하기 위한 하부구조들이 정의되어 있지 않은 실정이다. 새로운 네트워크 하부 구조를 정의하는데 소요되는 비용과 새로운 서비스들을 제공하기 위해 개발될 프로토콜의 적용 비용을 줄이기 위해서 제안된 것이 액티브 네트워크의 개념이다. 사용자 기반의 네트워크환경을 제공하는 액티브 네트워크는 실행 환경과 노드 운영체제로 구성되어 있는 구조를 제공하며 바로 이 실행 환경을 이용해 노드 사용자들은 가상 액티브 노드를 만들어 새로운 서비스를 생성할 수 있다. 본 논문에서는 노드 사용자에 의해서 생성되는 가상 액티브 노드를 위한 MIB의 관리 구조에 대해서 제안하였으며 마크업 언어인 XML을 적용하여 기존의 표준 망 관리 프로토콜인 SNMP와도 호환성을 가질 수 있고 다양한 MIB 표현을 지원할 수 있는 구조를 제안하였다.

1. 서 론

액티브 네트워크(Active Network) 혹은 능동망(能動網)이라 불리는 개념은 1994년과 1995년의 DARPA회의에서 현재의 네트워크의 문제점을 해결하기 위해서 처음 거론되었다. 그 당시 지적되었던 현재 네트워크의 문제점들은 현재의 망에 새로운 기술을 적용하는 것이 어렵다는 것과 여러 프로토콜 계층에서 중복적인 동작이 발생하여 네트워크의 성능을 저하시킨다는 것, 그리고 한 프로토콜이 표준이 되어 사용되기까지 많은 시간과 비용이 들어간다는 것이었다.[1] 기존의 네트워크의 노드는 패킷을 받은 후 잠시 큐에 저장한 후 다음 전달 노드로 전달만 하는 역할을 하였으나 액티브 네트워크에서 언급되는 액티브 노드는 노드 운영체제 외에 패킷을 실행할 수 있는 실행 환경(Execution Environments)을 가지고 있어서 패킷의 일괄적인 단순처리가 아닌 노드 사용자 정의(Node user customized)의 다양하고 유동적인 패킷 처리를 가능하게 한다. 또한 이러한 액티브 네트워크 노드는 기존 망의 노드들과 호환될 수 있는 장점을 가지고 있어서 부리한 비용 없이 네트워크에 적용시킬 수 있다. 그림 1은 이러한 액티브 네트워크의 구조를 보여주고 있다. 또한 액티브 노드는 자신의 실행 환경을 이용하여 또 다른 가상의 액티브 노드(VAN : Virtual Active Node)를 생성할 수 있어서 사용자들에게 독립적인 가상의 물리적인 노드 환경을 제공할 수 있다. 그리고 노드 사용자들은 이러한 가상의 액티브 노드를 이용하여 또 다른 하나 이상의 서비스를 창출해 낼 수 있다. 본 논문에서는 위에서 언급한 가상 액티브 노드를 위한 XML(eXtensible Markup Language) 기반의

MIB(Management Information Base) 관리 구조에 대해서 연구하였다.



[그림 1] 액티브 노드의 패킷 처리

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구에 대해 살펴보고, 3장에서는 XML을 가상 액티브 노드 관리 정보에 어떻게 적용시킬 것인가에 대해서 그리고 이러한 관리 정보들을 어떻게 관리하는가에 대해서 설명하고 4장에서 결론을 맺고 향후 과제에 대해서 설명하도록 하겠다.

2. 관련연구

MIB는 일반적으로 특정 시스템 혹은 어플리케이션의 관리 정보들의 집합을 의미한다. 이러한 관리 정보들은

ASN.1[2]을 이용하여 기술되어지며 SMI(Structure of Management Information)의 규칙에 따라 정의되어진다. XML(eXtensible Markup Language)은 1998년에 W3C(World Wide Web Consortium)에서 제안한 것으로서, 웹 상에서 구조화된 문서를 전송 가능하도록 설계된 표준화된 텍스트 형식이다. 이는 인터넷에서 기존에 사용하던 HTML의 한계를 극복하고 SGML의 복잡함을 해결하는 방안으로써 HTML에 사용자가 새로운 태그(tag)를 정의할 수 있는 기능이 추가된 것이라고 말할 수 있다.

2. 1 MIB to XML 변환

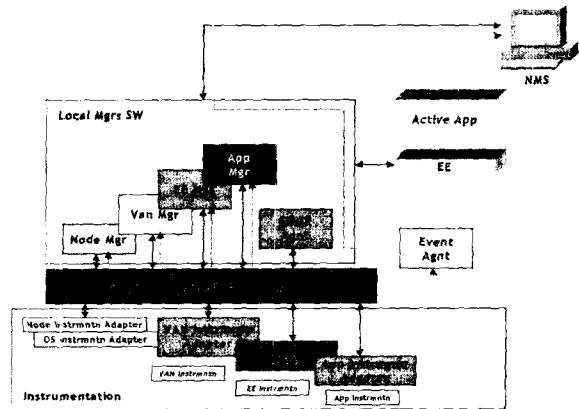
MIB와 XML간의 상호 변환을 위한 관련 연구로는 Bell 연구소의 '어플리케이션과 네트워크 관리를 위한 XML 기반의 시스템[4]'이 연구된 바 있고 프랑스 텔레커뮤니케이션에서는 'ASN.1을 XML로 변환'하는 연구도 진행되었다.[5] MIB를 XML로 표현하여 사용하는 이유는 XML이 가지는 여러 가지 장점에서 기인한다. 그 장점으로는 첫째, XML은 기존의 다른 문서와는 달리 자체적으로 구조를 정의할 수 있는 확장성이 있다. 즉 새로운 MIB의 정의가 필요할 때 MIB의 사용 목적에 맞게 문서의 구조를 정의할 수 있다. 그리고 네트워크 및 시스템 관리를 위한 정보 표현의 수단으로 XML을 이용하게 될 경우 데이터의 통합과 관리의 측면에서 유리한 점이 있다.[6] 위의 연구들은 주로 변환 알고리즘과 변환기의 구현에 대해서 기술하였지만 본 논문에서는 구현 알고리즘과 변환기에 대한 언급은 생략하고 정의된 XML 기반의 MIB만을 사용하도록 하겠다. XML로 정의된 MIB의 예를 간단하게 기술하면 다음 표 1과 같다.

[표 1] MIB to XML 변환 예제

<p>ex) ASN.1과 SMI에 의해 정의된 MIB</p> <pre> tcpConnLocalPort OBJECT-TYPE SYNTAX INTEGER (0..65535) ACCESS read-only STATUS mandatory DESCRIPTION "The local port number for this TCP connection" ::= { tcpConnEntry 3} </pre>
<p>ex) 위의 MIB를 XML 기술한 예</p> <pre> <ObjectType> <Name>tcpConnLocalPort</Name> <Syntax> <Type>Integer32</Type> <SubType> <Range Min="0" Max="65535"/> </SubType> </Syntax> <MaxAccess>read-only</MaxAccess> <Status>current</Status> <Description>The local port number for this TCP connection</Description> <Oid><n>tcpConnEntry</n><n>3</n></Oid> </ObjectType> </pre>

2. 2 액티브 네트워크 관리

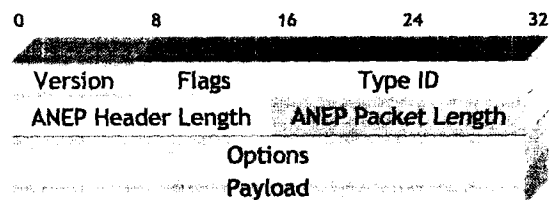
액티브 네트워크에서는 IP 망의 SNMP와 같이 아직 이렇다할 표준화된 액티브 네트워크 관리 프로토콜이 없는 실정이다. 그리고 관리의 대상이 주로 노드의 실행 환경과 노드 자체에만 집중되어 있다. 액티브 네트워크 관리를 위한 연구로는 DARPA의 지원을 받고 있는 액티브 네트워크 관리에 대한 연구와 콜롬비아 대학의 연구인데, 콜롬비아 대학의 연구[7]를 살펴보면 LMS(Local Manager Software)라는 다양한 관리 모듈(Node Manager, VAN Manager, EE Manager, Active App Manager)를 가진 컴포넌트를 만들어서 통합적인 시스템으로 제안하였다. 또한 LMS라는 통합 컴포넌트는 기존의 SNMP를 지원할 수 있도록 SNMP 에이전트를 포함하고 있으며 외부에서 웹에 의한 접근을 허용할 수 있도록 HTTP 웹 서버도 내장하고 있다. 이 연구의 전체적인 구조는 그림 2와 같다.



[그림 2] 노드 매니저의 구조

3. ANEP을 이용한 XML 데이터 전송 방법

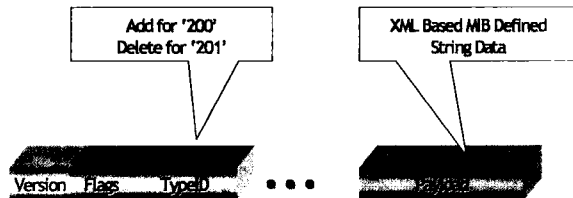
ANEP(Active Network Encapsulation Protocol)[8]은 액티브 네트워크에서 각 노드간 상호 호환성을 보장하기 위해서 제안된 프로토콜이다. 물론 여기서 말하는 상호 호환성이란 ANEP에서 제안하고 있는 패킷 구조의 사용과 그에 해당하는 적절한 패킷 처리가 전제되어야 한다. ANEP에서 제안하고 있는 패킷구조는 다음 그림 3과 같다.



[그림 3] ANEP 패킷 형식

각 필드는 알맞은 값으로 채워지며 우리가 XML 기반

의 MIB 정의 패킷을 ANEP 형식으로 보내기 위해서 수정해야 할 부분은 TypeID 부분과 Payload 부분이다. TypeID 같은 경우에는 ANANA(Active Network Assigned Numbers Authority)[9]라고 해서 미리 할당된 고유 번호를 가지고 패킷을 처리할 수 있도록 하며, 액티브 노드는 각 고유한 TypeID마다 조금씩 다른 처리 과정을 제공할 수 있다. (예를 들어, 18번은 MIT의 ANTS 패킷을 의미하며, 19 번은 UPENN의 PLAN를 의미하는 것이다.) 우리는 패킷 정의를 위해서 임의로 TypeID 값을 200, 201번으로 설정하였다. 200 번은 MIB의 추가, 그리고 201번은 삭제를 위해 임의로 정의한 값이다. 또한 MIB 정의 데이터를 보내기 위해 Payload 항목에 XML 태그를 포함한 문자열 값을 같이 보내게 된다. 다음 그림 4는 제안하는 ANEP 형식을 보여준다.



[그림 4] XML 기반의 MIB 전송을 위한 패킷 구조

가상 액티브 노드는 액티브 노드 사용자에게 의해서 빈번히 새로운 서비스의 생성 및 소멸이 발생할 수 있는 곳이며 가상 액티브 노드를 생성한 사용자는 자신이 할당 받은 가상 노드의 상태를 주기적으로 모니터링하며 일련의 서비스에 대해서 QoS를 보장할 수 있을 것이다. 이렇게 전송된 패킷은 액티브 노드에 도착하게 되면 ANEP 데몬에 의해 체크되어지며 TypeID에 의해 관리 정보의 추가, 삭제 동작이 결정되어지며 또한 Payload 항목에 실려서 전달된 XML 기반의 문자열 값은 파싱(Parsing)과정을 통해서 액티브 노드에서 JDOM API[10]를 이용하여 새로운 관리 정보를 추가하거나 불필요한 관리 정보를 삭제할 수 있다.

가상 액티브 노드 역시 액티브 노드에서 제공하는 서비스라고 생각할 수 있다. 이러한 서비스는 응용계층에서 동작하는 것이므로 관리 정보를 정의할 때는 IETF Application MIB working 그룹이 만들어 놓은 표준화 문서들을 참고하는 것이 바람직하다. System Application MIB[11] RFC는 시스템 레벨에서의 성능, 구성, 결합 관리를 위한 기본적인 관리 정보를 정의하였으며 Application Management MIB[12]에서는 시스템 레벨보다는 좀 더 상세한 응용 프로그램 레벨의 관리 정보를 정의하고 있다. 예를 들면 System Application MIB에서는 시스템에 설치된 소프트웨어 혹은 서비스의 정보에 대해서 표현할 수 있으며 현재 시스템에서 제공되는 서비스 레벨의 정보를 표현할 수 있다. 또한 해당 서비스에서 하드웨어적으로 시스템에 몇 번의 입출력 요

구를 했는지의 여부도 관리할 수 있다.

4. 결론 및 향후 과제

지금까지 액티브 네트워크 노드를 관리하는데 있어 그 관리 정보들을 XML로 표현하는 방법과 XML로 표현된 관리 정보들을 노드로 전달할 수 있는 방법에 대해서 기술하였다. XML로 네트워크 노드의 관리 정보를 기술하면 확장성이 용이하고 각 시스템간의 데이터의 통합과 관리 측면에서 장점을 가질 수 있고 또한 ANEP을 이용하여 사용자의 요구에 맞게 실행 시에 관리 정보를 구성하고 또한 관리 정보를 삭제할 수 있다. 이러한 구조는 단순 액티브 노드 자체가 아닌 다양한 관리 정보가 요구되고 또 그러한 관리 정보의 변경이 빈번한 가상 액티브 노드에 적용을 해야 더 큰 기대효과를 얻을 수 있을 것이다. 향후 연구 과제로는 전체적으로 설계되고 구현되지 못한 시스템의 구조를 전체적으로 설계하고 구현하여 제안된 시스템의 성능 평가를 하는 것이고 표준화되지 못한 액티브 네트워크의 여러 구조를 같이 수용하여 각 노드와 네트워크를 관리할 수 있는 새로운 패러다임에 대한 연구도 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] David L. Tennenhouse, Jonathan M. Smith, W. David Sincoskie, David J. Wetherall, and Gary J. Minden., "A Survey of Active Network Research", IEEE Communications Magazine, Vol. 35, No. 1, pp80-86. January 1997.
 [2] ITU-T, "Specification of Abstract Syntax Notation One(ASN.1)", ITU-T Rec. X.208, 1998
 [3] XML, <http://www.w3c.org/XML>
 [4] Ajita John, Keith Vanderveen, Binay Sugla., "XNAMI-An eXtensible XML-Based Paradigm for Network and Application Management Instrumentation", IEEE International Conference on Networks, 28 September - 1 October, 1999
 [5] French Telecommunication, "What ASN.1 can offer to XML", <http://asn1.elibel.tm.fr/en/xml/>
 [6] 윤정혁, 주홍택, 홍원기, "네트워크 관리를 위한 SNMP MIB의 XML 변환 알고리즘", Proc. of the 9th KISS Youngnam Branch Conference, December 14, 2001, pp.66-71
 [7] Management of Active networks, "<http://www.cs.columbia.edu/dcc/anm/anetmgmt.pdf>
 [8] ANEP(Active Network Encapsulation Protocol), <http://www.cis.upenn.edu/~switchware/ANEP/>
 [9] ANANA(Active Network Assigned Numbers Authority), <http://www.isi.edu/~braden/anana/>
 [10] JDOM, <http://www.jdom.org>
 [11] RFC 2287, "Definitions of System-Level Managed Objects for Application", IETF Feb 1998
 [12] RFC 2564, "Application Management MIB", IETF, may 1999