

ATM의 분산 CMIP 설계와 성능 분석

이 정 재*, 정 재 영**

Distributed CMIP Design and Performance Analysis in ATM Networks

Jung Jae Lee*, Jae Young Jung**

요 약

ATM 네트워크의 확산에 따라 ATM상에서 연동하는 TMN이 중요한 이슈로 등장하고 있다. 본 논문에서는 TCP/IP 인터넷망을 위한 SNMP와 ITU-T에 따르는 분산 CMIP를 제안하였다. 실험결과 제안된 분산 CMIP은 인터넷이나 ATM, 무선망과 같은 상호운용성과 확장성을 필요로 하는 네트워크상에서 매우 효과적으로 사용될 수 있을것이다.

Abstract

According to the spread of Asynchronous Transfer Mode(ATM) Networks Telecommunication Management Network(TMN) over ATM Networks becomes an important issue. This paper presents with an Performance Analysis and the designs for comparing TCP/IP-Based Internet SNMP(Simple Network Management Protocol) and ITU-T's Distributed CMIP configuration. The experimental results shows that propose method is expected to be effectively used in Distributed Environments such as Internet, ATM, and mobile networks where interoperability and scalability are required.

* 송원대학 사무자동화과 전임강사

** 조선대학교 대학원 전산통계학과 박사과정
논문접수: 1999.11.30 심사완료: 1999.12.18

I. 서론

비동기 전송모드(ATM: Asynchronous Transfer Mode)는 고속 멀티미디어 통신, 인터넷 기반 인트라넷망의 하부구조로서 널리 사용되며, 다양한 벤더들의 네트워크 장비, 터미널 장비를 연결한 ATM망 확산에 따른 TMN(Telecommunication Management Network)[1,2]이 중요한 이슈로 등장하고 있다.

TMN설계는 OSI(Open System Interconnection)를 기초로 하고 있고 TMN는 CMIP(Common Management Information Protocol)[3]를 포함하는 OSI 프로토콜을 사용한다.

ISO/ITU-T[4]는 TMN을 위한 OSI 프로토콜을 기초로 한 CMIS(Common Management Information Protocol)/CMIP를 개발하였고 ATM망에서 OSI 통신을 실현하기 위해 ITU-T SG13은 SSCOP(Service Specific Connection Oriented Protocol)[5]를 사용한 연결중심 네트워크서비스를 제공하기 위한 SSCF-CONS(Service Specifications Coordination Function for Connection Oriented Networks Service)[6]표준화를 제안하였다.

SNMP(Simple Network Management Protocol: SNMPv1)[7,8]는 TCP/IP기반 인터넷에 기초를 두고 있으며 MIB(Management Information Base)의 관리(Managed)오브젝트를 어떻게 정의할 것인가를 결정하는 RFC(Request for Comments) 1155[9]를 포함하고 있으며 SNMPv2는 OSI 기반 프로토콜을 수용하여 설계하였다.

SNMP는 1988년 다양한 벤더들의 네트워크 장비를 연결하여 관리하는 시스템을 위해 사용되었고 에이전트사이의 정보를 교환하여 네트워크 관리를 쉽게 할 수 있도록 설계되었다. 그후 벤더와 무관하게 많이 사용되었으나 Manager-to-Manager 통신, 대량의 데이터 전송상의 결함을 가지고 있었다. 이러한 결함 때문에 1993년 인터넷 네트워크 관리 표준인 SNMPv2가 제안되었으나 역시 보안에 취약하다.

본 논문에서는 SNMP의 보안 및 상호운용성의 어려움을 개선할 수 있는 네트워크 관리 프로토콜인 SNMP와 ITU-T가 추천한 CMIP를 개선하고 SNMP, CMIP을 비교하고자 한다. II장은 SNMP설계를 제안하고 III장에서는 분산 CMIP 프로토콜 설계 IV장은 SNMP와 분산 CMIP를 비교한다. V장에서는 결론을 맺고자 한다.

II. SNMP 구조 및 설계

SNMP(Simple Network Management Protocol: SNMPv1)는 1988년 다양한 벤더들의 네트워크 관리 시스템(라우터, 워크스테이션, 서버, 다른 네트워크 자원들)과 많은 에이전트사이의 적은 오버헤드로 정보를 교환하여 네트워크 관리를 쉽게 할 수 있도록 설계되었다. 그후 벤더와 무관하게 많이 사용되었으나 Manager-to-Manager 통신, 대량의 데이터 전송상의 결함을 가지고 있었다. 이러한 결함 때문에 1993년 인터넷 네트워크 관리 표준인 SNMPv2가 제안되었으나 역시 보안에 취약하다. SNMP의 주요 구성요소는 Unix기반 공유시스템에서 Management Agent와의 결합회복, 데이터 분석을 위한 어플리케이션을 수행되는 Management Station과 스위칭 허브와 라우터사이의 정보질의를 응답하는 Management Agent, 매니저와 네트워크에 접속된 자원들(라우터, 허브: Agents)등과의 통신을 관리하는 MIB(Management Information Base)[10]등으로 구성된다. SNMP는 Get, Set, Trap과 같은 에이전트 연산으로 수행되며 TCP/IP프로토콜과 같은 어플리케이션-레벨로 설계되었고 그림2과 같다.

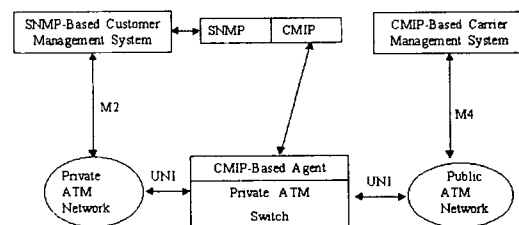


Fig. 1 ATM network management architecture

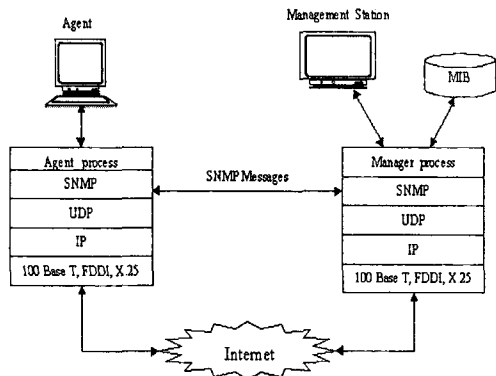


Fig. 2 The configuration of SNMP

Version	Community	SNMP PDU
---------	-----------	----------

(a) SNMP Message

PDU Type	request-id	0	0	variable bindings
----------	------------	---	---	-------------------

(b) GetRequest-PDU, GetNextRequest-PDU, SetRequest-PDU, SNMPv2-Trap-PDU, Information-PDU

PDU Type	request-id	nonrepeaters	max-repitions	variable-bindings
----------	------------	--------------	---------------	-------------------

(c) GetResponse-PDU

PDU Type	request-id	error-status	error-index	variable binding
----------	------------	--------------	-------------	------------------

(d) GetBulkRequest-PDU

PDU Type	Enterprise	agent-address	generic-trap	specific-trap	time-trap	variable bindings
----------	------------	---------------	--------------	---------------	-----------	-------------------

(e) SNMP-Trap-P

Fig. 3 SNMP Message Formats

그림2에서 SNMP는 UDP상에서 동작하고 Management Station SNMP 프로세스는 중앙 MIB의 접근을 제어하

고 네트워크 매니저의 인터페이스를 제공한다. 매니저 프로세스는 이더넷, IP, UDP상의 SNMP를 이용하여 네트워크 관리를 한다. 각 agent는 SNMP, UDP, IP를 수행한다. 게다가 에이전트 프로세스는 SNMP메시지를 해석하고 에이전트 MIB의 원격접근제어를 한다. 에이전트 디바이스는 다른 어플리케이션(FTP, TCP, UDP)를 지원하고 성능평가를 위한 SNMP 메시지 형태는 그림3과 같다.

III. 분산 CMIP 프로토콜 구조

ISO는 CMIS(Common Management Information Protocol)모델과 CMIP(Common Management Information Protocol)(3)라 불리며 CMIS단위 사이에 사용되는 프로토콜을 개발하였다. CMIS, CMIP는 여러가지의 시스템 관리 기능영역 즉 결합, 성능, 이카운팅, 구조 및 보안등의 내용을 담은 X.700시리즈의 권고안으로 ITU-T에 의해 추천되었다.

스위칭 ATM 네트워킹을 위한 CMIP 동작을 위한 OSI 프로토콜 스택은 그림4과 같다. 물리계층 상위의 ATM 계층은 셀 전송을 하고 상위계층인 U-프레임과 C-프레임으로 구성된다. U-프레임은 SSCOP와 SSCF-CONS으로 구성된다. SSCOP는 ATM Adaption Layer(AAL type 5)로 안전한 데이터 전송을 보장하고, 또한 SSCOP함수는 SSCOP연결제어, SSCOP SDU(Service data units)순서, 선택재전송에 의한 에러수정, 흐름제어등을 수행한다. SSCF-CONS는 U-프레임 네트워크의 연결과 SSCOP최대 길이를 초과하는 SDU의 분할과 조립을 수행한다. C-프레임 프로토콜은 네트워크 프리미티브 교환을 통한 ATM연결의 연결과 설정을 담당한다. SCF상위계층인 전달층에서 응용층까지 ACSE(Association Control Service Element), ROSE(Remote Operation Service Element)(11)를 포함하고 CMIP는 다른 네트워크 환경에서 사용한다. CMIP PDU(프로토콜 데이터 단위)(12)는 Abstract Syntax Notation One(ASN.1)(13)언어에 한정되고 제안된 설계구조는 그림5와 같다.

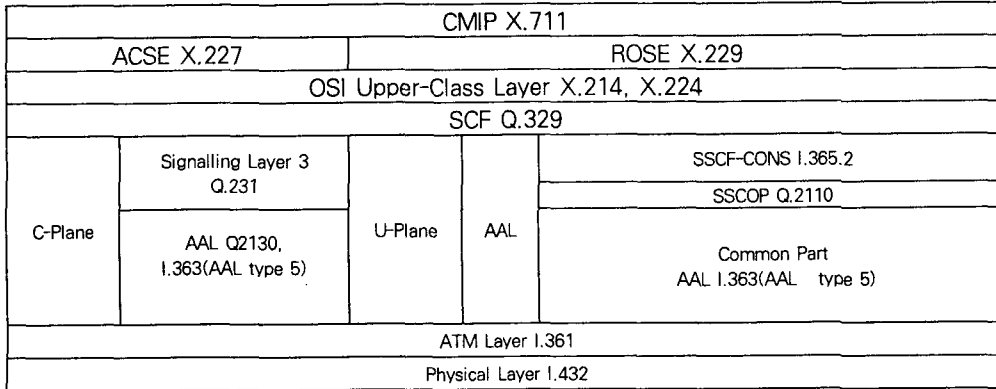


Fig. 4 분산 CMIP 프로토콜 스택

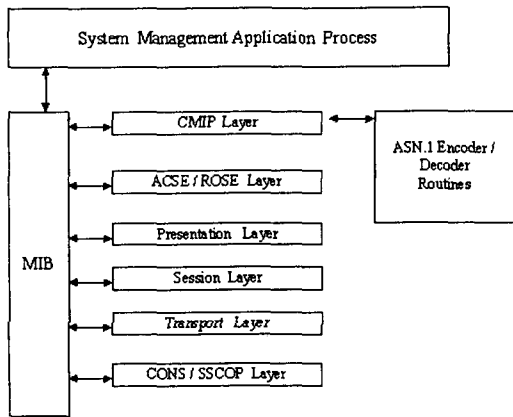


Fig. 5 Configuration Model of Distributed CMIP

지원하지 않기 때문에 getNext를 사용하고 CMIP는 GetRequest를 사용하여 트래픽 오버헤드를 줄인다.

CMIP는 C/S 분산관리환경(DME)에서 상호운영이 가능한 네트워크 표준 개발환경으로 NMF(Network Management Forum)[14]에서 OMNIPoint 프로그램을 1992년에 제안하였고 그후 OMNIPoint 2가 1994년에 제안되었다. OMNIPoint 2의 모델은 SNMP관리 데이터를 CMIP 시스템으로 전달하는 규격을 포함하였다. CMIP는 스코프(Scope)와 필터링(Filtering)을 포함하는 Events-Driven 접근법을 사용하여 캡슐화된 자원들을 위한 객체지향 관리모델을 지원하지만 X-터미널은 지원하지 않는다. 단순화된 메시지를 교환하기 위해 CMIP는 통신 프로토콜을 사용하는 데 CMIP를 이용한 인터페이스를 지정하기 위해 Managed Objects(MOs)가 정의된다. MO정의는 GUI 컴퍼넌트에 기초하고 있다.

SNMP는 라우팅 테이블, 파일시스템 디렉토리 검사하는데 어려움이 있고 CMIP는 SET명령과 같은 모든 관리객체에 있는 어트리뷰트가 유효할 때만 실행이 가능하다.

IV. SNMP & 분산 CMIP 분석

이전에 기술된 SNMP함수(Get, Set)는 간단한 프로토콜 구조이나 문제해결을 위한 많은 네트워크 어트리뷰트 검사가 필요한 트랜잭션에서 모든 어트리뷰트를 위한 PDU를 생성함으로 본질적으로 관리 트래픽을 증가시키고 처리 오버헤드와 가용 대역폭을 낭비함으

로 비효율적이다. CMIP는 SNMP 다수개의 질의를 사용하는 문제를 피하기 위해 한 개의 질의를 사용한다. 즉 SNMP는 아이템을 검색하기 위해 연결주소 테이블를

〈Table. 1〉 The Analysis of SNMP and 분산 CMIP

OOPS	SNMP	분산 CMIP
Encapsulation	Single, atomic data	Attributes, Actions, Notifications, Packages
Classes	Not reusable	Reusable
Inheritance	None	Multiple
Polymorphism	Get, GetNext	Get, Set, Action, Event report, Create, Delete
Compatible	Incompatible X.500	Compatible X.500
Security	Minium security	Maxium security
Application model	LAN and Interconnection network	TMN(Telecommunication management network)

V. 결론

전자상거래 비즈니스로 인터넷을 적용하려는 사례가 늘면서 ATM 클라이언트/서버 네트워크 관리를 위한 SNMP, CMIP를 통한 TMN이 중요한 이슈로 등장하게 되었다. 네트워크 장비들(스위치 허브, 라우터)들은 SNMP로 운용되고 호스트나 파일 서버들은 CMIP로 관리된다. 따라서 본 논문에서는 SNMP와 CMIP를 이용한 네트워크 관리의 성능을 분석하고 제안된 CMIP는 스코프나 필터링을 이용하여 간단한 메시지 교환 또는 네트워크 연산을 효율적으로 수행됨을 표에서 비교할 수 있었다.

앞으로 TMN 분산시스템에서 COBRA IDL (Interface Definition Language)를 구현하여 CMIP와 SNMP 관리정보를 최적으로 통합하는 방법과 COBRA/CMIP, SNMP/ COBRA를 위한 CMIP/COBRA IDL 게이트웨이로 확대하는 휴먼인터페이스를 고려하여 상호 운용성을 높여야 할 것이다.

참고문헌

[1] K. Yamagishi, N. Sasaki, and K. Morino, "An implementation of a TMN_Based SDH management system in japan," IEEE

- Conn. Magazine, vol. 33, no.3, 1995.
- [2] ITU-T Rec. M.3100, "Telecommunications Management Networks : Generic Network Information Model,". 1993.
- [3] ISO/IEC 9596, Information Technology -Open System Interconnection -Common Management Information Protocol-part 1:Specification, Geneva, Switzerland. 1991.
- [4] ITU-T Rec. M.3010, "Principles for a telecommunications management networks " 1994.
- [5] R.Cobin, "An Improved SSCOP-like Scheme for Avoiding Unnecessary Retransmission and Achieving Ideal Throughput," HP Labs technical report, Dec. 1995.
- [6] ITU-T Rec. 1.365.2. "Services Specification Coordination Function to provide CONS," Nov. 1994.
- [7] W. Stallings, SNMP, SNMPv2, and RMON : "Practical Network Management, 2nd ed", Reading, MA: Addison-Wesley, 1996.
- [8] M. Rose, The Simple Book "An Introduction to Network Management," 3rd ed., Upper Saddle river, NJ: Prentice Hall. 1996.
- [9] M.T. Rose and K. McCloghrie. "Structure and Identification of Management Information for TCP/IP based Internets," RFC-1155, May 1993.
- [10] M. Rose and K. McCloghrie(eds). "Concise MIB Definitions," Internets RFC-1212. 1991.

- [11] K.Motomura and E. Doi, "An architectural study on network management integration," IEICE Technical Report, p.93-131, 1994.
- [12] ITU-T Rec. X-711, "Information Technology - Open System Interconnection-Common Management Information Protocol Specification," v.2, 1991.
- [13] T. Hasegawa, S. Nomura, and T.Kato, "Implementation and evaluation of ASN.1 compiler," Journal of information Processing, vol. 15, no. 2, pp. 157-167, March 1992.
- [14] J.D.Case, K.Mccloughrie, M.T. Rose and S. Waldbusser. "Introduction to version 2 of the internet standard network management frameworks", RFC1441. April 1993.

저자 소개

이 정 재

한국OA학회 논문지

제3권 제4호(98-3-4-3-4)참조

정 재 영

한국OA학회 논문지

제3권 제4호(98-3-4-3-4)참조

조선대학교 대학원 전산통계학과

박사과정