

ATM 스위치 제어를 위한 확장된 GSMP 프로토콜의 설계 및 구현

황윤석⁰ 윤창종 김진년 차영욱 *김화준
안동대학교 컴퓨터공학과, *파क्स콤 정보통신 연구소
{seogi, shion, edie@comeng.andong.ac.kr, ywcha@andong.ac.kr, *joon21@paxcomm.com}

A Design and Implementation of the Extended GSMP Protocol for the Control of an ATM Switch

Yun-Seok Hwang⁰, Chang-Jong Yoon, Jin-Nyun Kim Young-Wook Cha,
*Hwa-Joon Kim
Dept. of Computer Engineering, Andong National University,
*Paxcomm Inc. Information & Communication Research Center

요 약

IETF에서는 레이블 스위치의 제어를 위하여 개방형 인터페이스로 GSMP 프로토콜에 대한 표준화를 진행 중에 있다. GSMP 프로토콜은 연결, 구성, 장애, 성능, 관리 기능과 동기화 기능이 정의되어 있다. GSMP에는 ATM 스위치의 운용 및 유지보수를 위하여 요구되는 ATM-Forum 규격의 M4에 정의되어 있는 관리 기능들이 충분히 정의되어 있지 않다. 본 논문에서는 ATM 스위치의 운용 및 유지보수가 가능하도록 GSMP 프로토콜을 M4 규격에 준하도록 확장하여 GSMP*로 정의하였으며, GSMP*의 컨트롤러 기능을 웹 기반의 원격 제어가 가능하도록 구현하였다.

1. 서론

기존의 통신망에서 서비스 제공을 위해 필요한 상호 프로토콜 처리와 제어 기능 등은 통신망을 구성하는 각각의 통신 장비들에 내재되어 있어서 통신 장비 간의 유지보수에 있어서 많은 비용이 소요된다. 인터넷 웹 서비스와 이동통신 서비스의 보편화, 사용자의 더욱 급변하는 다양한 서비스의 요구, 다양한 프로토콜을 수행하는 망 들간의 연동, 서비스 영역 및 통신 제품시장의 세계로의 확대, 멀티미디어, 분산 및 객체 지향 처리기술 들의 발전과 같은 외부적 요인들은 시그널링 기능을 더욱 더 복잡하게 하고 있다. 따라서 새로운 서비스들을 수용하기 위한 기술의 표준화와 개발이 오래 걸리며, 망 설비를 변경 또는 대체하기 위하여 오랜 기간과 많은 비용이 소요되는 망 구조로는 새로운 요구에 쉽게 부응할 수 없음을 느끼게 하고 있다.

네트웍은 보다 더 망 자원을 최적으로 사용하고 서비스 로직을 쉽게 변경 할 수 있도록 융통성 있는 구조를 갖도록 요구하고 있다. 이는 통신망의 프로그래밍성을 증진시켜, 망 자원의 제어 및 관리 기능을 효율적으로 수행하도록 하는 연구, 즉 개방형 인터페이스 기술이 등장하게 되었다. IETF에서 정의한

표준 개방형 인터페이스인 GSMP(General Switch Management Protocol)[1]는 ATM 스위치의 운용 및 유지보수를 관리 하기위해 요구되는 ATM-Forum M4[2] 규격의 관리 기능들이 충분히 정의되어 있지 않다. 본 논문에서는 M4 규격을 기반으로 GSMP를 확장하여, IETF의 GSMP로 구현된 장치들과의 호환성을 유지하면서 ATM 스위치의 운용 및 유지보수 기능이 수행되도록 하였다.

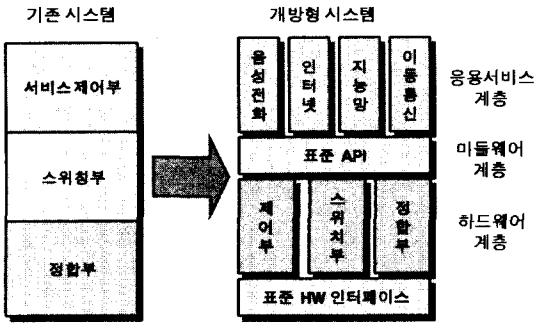
본 논문의 2장에서는 개방형 인터페이스의 표준화 동향에 대해 기술하고, 3장에서는 ASMP(ATM Switch Management Protocol) 프로토콜로 ATM 스위치의 운용 및 유지보수를 구현한 구조에 대해 설명한다. 4장에서는 ASMP와 GSMP 프로토콜을 확장한 GSMP*의 메시지 종류와 구현에 대해 기술하며, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 개방형 인터페이스 표준화 동향

통신상의 인터페이스는 정보 전달을 위하여 2자 이상 사이에 상호 합의 하고 분담한 계약이다. 개방형 인터페이스는 이러한 인터페이스를 보다 객관화하고 표준화 함으로서 표준에 맞추어 개발한 제품들간에는 상호 호환성이 보장될 수 있도록 하는 접근 방식이다. 따라서 개방형 인터페이스는 상호 호환성과 성능이 허락되는 범위 내에서 독자적인 개발 자유도를 가장 크게 하는 것이 목표이다. 즉 표준화

된 프로토콜에 의한 호환성, 표준화된 프로그래밍 인터페이스(API : Application Programming Interface)들에 의한 이식성과 프로그래밍성, 구조, 또는 참조모델의 지원에 의한 확장성을 추구하는데 목표를 둔다[3].

개방형 인터페이스의 시도는 xbind[4] 구조를 연구해오던 컬럼비아 대학 Aurel A. Lazar 교수의 제안에 의해 1995년 10월에 “새로운 모델과 패러다임을 사용하면서 멀티미디어 네트워크에 대한 시그널링과 서비스를 생성하는 문제”를 해결할 목적으로 첫 작업반이 소집되었다. 이 작업반에서 “개방 시그널링과 서비스 생성(Open Signaling and Service Creation)”이라는 주제로 관련 토의를 가지면서 이듬해인 1996년부터는 OPENSIG(Open Signaling)[5]라는 작업반을 공식적으로 운영하기 시작하였고, 매년 봄, 가을 두 차례에 걸쳐 워크숍을 개최함으로써 본격화되었다.



<그림 1> 기존 시스템과 개방형 시스템 간의 비교

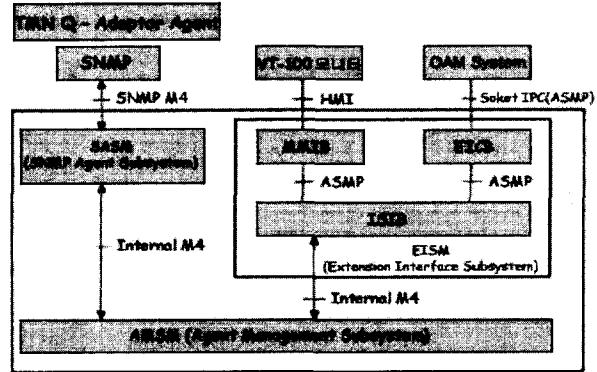
개방형 인터페이스 기술은 <그림 1>에 나타난 것과 같이 현재까지의 통신망의 수직계층 구조와 달리 수평적인 계층구조를 갖고 있으며, 이러한 구조는 각 계층마다 여러 통신 장비 업체가 개입하여 경쟁적으로 서비스나 미들웨어를 개발할 수 있다[6]. 개방형 인터페이스에 관한 표준화는 현재 IEEE PIN(Programmable Interface for Networks), MSF(Multiservice Switching Forum)[7], ISC(International Softswitch Consortium)[8] 등에 의해서 개념과 표준 인터페이스에 대한 정립을 추진 중에 있다.

3. ASMP를 이용한 ATM 스위치 제어

ATM 스위치의 망 관리를 위한 제반 MIB(Management Information Base) 들은 ATM-Forum의 M4 규격에 정의되어 있다. 파스콤 사의 ATM 스위치인 Nax-5000[9]은 M4 규격에 준하여 망 관리 및 시스템 관리가 수행되도록 구현되어 있으며, 전체적인 소프트웨어의 블록 구조는 <그림 2>와 같다.

그림에서 SNMP 매니저와 TMN Q-어댑터 기능은 M4 MIB에 기반 하여 SASM(SNMP Agent Subsystem) 과 인터페이스 되며, 터미 터미널을 이용한 HMI(Human Machine Interface)는 시리얼 통신을 이용하여 EISM

(Extension Interface Subsystem)의 MMIB 블록과 인터페이스 된다. Nax-5000의 시스템 관리 기능을 수행하는 AMSM(Agent Management Subsystem)은 망 관리 매니저들과 효과적인 통신을 위하여 M4 규격의 MIB에 기반 하여 시스템의 제반 자원들을 관리하고 있다.



<그림 2> Nax-5000 ATM 스위치의 블록 구조

원격제어를 위하여 이더넷에 연결되는 Nax-5000의 운용 유지보수(OAM) 시스템은 ASMP를 이용하여 EISM의 EICB(Extension Interface Control Block) 블록과 인터페이스 된다. ASMP 프로토콜은 운용 유지보수 시스템과 ATM 스위치를 마스터/슬레이브 관계로 통신하며, M4 규격의 MIB에 기초하여 연결, 구성, 장애, 성능 관리를 수행할 수 있는 메시지 및 정보 요소와 절차들을 규정하고 있다. 하지만 Nax-5000의 원격 관리를 위하여 구현되어 있는 ASMP 프로토콜은 UDP 소켓을 통한 비신뢰성 통신 구조로 이더넷에서 관리 정보의 유실에 대한 대처가 용이하지 않으며, Nax-5000에만 적용되는 독자적인 프로토콜로 타 시스템과의 호환성이 되지 않는 문제점이 있다.

4. 확장된 GSMP를 이용한 ATM 스위치 제어

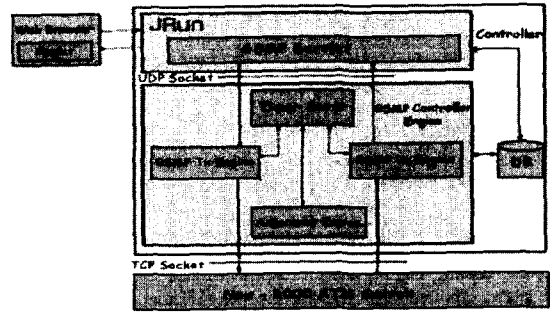
IETF에서는 레이블 스위치의 제어를 위하여 개방형 인터페이스로 GSMP 프로토콜에 대한 표준화를 진행 중에 있다. GSMP 프로토콜은 동기화, 연결, 구성, 장애, 성능 관리 기능이 정의 되어 있으나, ATM 스위치의 원격 운용 유지보수를 위하여 요구되는 ATM-Forum의 M4[2] 규격에 정의 되어 있는 관리 기능들이 충분히 정의되어 있지 않다.

본 논문에서는 Nax-5000 ATM 스위치의 원격 운용 및 유지보수가 가능하도록 GSMP 프로토콜을 M4 규격의 기반으로 확장하여 GSMP*로 정의하였다. GSMP*는 기존의 GSMP 기능 이외에 M4 규격에 의하여 정의된 ASMP 프로토콜의 메시지들을 추가하는 방식으로 <표 1>과 같이 정의 된다. GSMP*는 IETF의 GSMP로 구현된 장치들과의 호환성을 유지하면서, Nax-5000의 원격 운용 유지보수 기능이 수행될 수 있다.

<그림 3>은 웹 기반으로 GSMP* 프로토콜을 이용하여, ATM 스위치(Nax-5000)제어를 구현한 전체 구조이다. 본 논문에서는 연결관리의 Add Branch 메시지로 전체 구현 구조를 설명한다.

웹 브라우저의 애플릿에서 입력된 Add Branch 관련 정보

는 HTTP 터널링을 통해 서버릿으로 전달된다. 즉 애플릿에서 URL Connection 객체의 인스턴스를 통하여 Connection을 생성한 후, AddBranchMsg 클래스를 Serialization 한다. 여기서 웹 서버는 JRun을 사용했다. 서버릿은 AddBranchMsg를 UDP 소켓을 통하여 GSMP의 TxEngine으로 전달하고, GSMP의 TxEngine은 AddBranchMsg를 TCP 소켓을 통해서 스위치로 전달한다. GSMP RxEngine은 스위치로부터 수신한 AddBranchMsg의 응답을 UDP 소켓을 통해서 서버릿으로 전달하면 서버릿은 애플릿에게 HTTP 터널링을 통하여 AddBranchMsg의 결과를 보내게 된다. Adjacency Engine은 Timer Server와 연계하여, 스위치와 GSMP Controller Engine 간의 동기를 맞추고, 접속의 손실을 감지한다. GSMP Controller Engine은 스위치와의 상호작용에 의하여 생성 및 수정된 연결, 구성, 이벤트 정보 등을 JDBC와 연계하여 데이터베이스(DB)에 관리한다. 웹 브라우저 상에서 설정된 연결들의 정보를 검색하고자 하는 경우에 GSMP 서버릿은 DB와 연동하여 결과를 웹 브라우저로 출력하게 된다.



<그림 3> GSMP*의 구현 구조

<표 1> ATM 스위치의 제어를 위한 GSMP*의 메시지

기능	메시지	GSMP/ASMP
동기화	Adjacency	GSMP
연결관리	Add Branch	GSMP
	Delete Tree	GSMP
	Delete Branches	GSMP
	Delete All Input/Output Port	GSMP
	Move Input/Output Branch	GSMP
	Report Connection state	GSMP
	Reservation Request	GSMP
	Delete Reservation	GSMP
	Delete All Reservation	GSMP
	Add ATM I1SP Entry	ASMP
	Delete ATM I1SP Entry	ASMP
	구성관리	Switch Configuration
Port Management		GSMP
All Port Configuration		GSMP
Label Range		GSMP
Service Configuration		GSMP
Common Module Configuration		ASMP
Restart Resource		ASMP
ATM IF Configuration		ASMP
ATM Node Configuration		ASMP
장애관리		Port Up
	Port Down	GSMP
	Invalid Label	GSMP
	New Port	GSMP
	Dead Port	GSMP
	Adjacency Update	GSMP
	ATM Loopback	ASMP
	ATM CC	ASMP
	ATM PP	ASMP
	Notify System Event	ASMP
	Notify Common Module Event	ASMP
Notify ATM IF Event	ASMP	
성능관리	Connection Activity	GSMP
	Port Statistics	GSMP
	Connection Statistics	GSMP
	Physical Layer Statistics	ASMP
	ATM IF Statistics	ASMP

5. 결론

본 논문에서는 ATM 스위치의 운용 및 유지보수를 위해 ATM-Forum의 M4 규격을 기반으로 개방형 인터페이스인 GSMP를 확장하여 GSMP*를 정의하였으며, 이를 웹 기반으로 원격제어가 가능하도록 구현하였다. 기존 ATM 스위치(Nax-5000)의 운용 및 유지보수 관리를 구현했던 ASMP는 비신뢰성의 통신 구조인 UDP와 타 시스템과의 호환성이 되지 않는 독자적인 프로토콜 사용이 문제점이었다. 따라서 본 논문에서는 신뢰성 구조를 갖는 TCP 소켓을 사용하여 관리정보의 유실에 대한 대처가 용이 하도록 하였고, GSMP*를 사용하여 IEFT의 GSMP로 구현된 장치들과의 호환성을 유지하면서 ATM 스위치의 원격 운용 및 유지보수 관리가 수행되도록 하였다.

6. 참고문헌

[1] GSMP V3, "draft-left-gsmp-05.txt," 2000.4
 [2] ATM Forum, "M4 Interface Requirements and Logical MIB : ATM Network Element View," 1998.10
 [3] 이남희, "Open Signaling 및 개방형 시스템 제어 기술," 한국 통신 학회지 제 17권 2호 pp.180-193, 2000.2
 [4] Adam, C., Lazar, A.A., Lim, K. -S. and Marconcini, F., "xbind : The System Programmer's Manual ," CTR Technical Report # 452 -96-17, Center for Telecommunications Research, Columbia University, New York, 1996.6
 [5] Roch Guerin, "Standardization of Service Interoperability: Open Issues and Problems ," OPENSIG Spring'96 Workshop, 1996.4
 [6] 이정규, 이순석, 김영부, 전경표, "개방형 멀티 서비스 통합 교환 기술," 한국 통신 학회지 제 17 권 2 호 pp153-166, 2000.2
 [7] David L. Tennenhouse, Jonathan M. Smith, Gary J. Minden, "A Survey of Active Network Research," IEEE Communications Magazine, 1997.1
 [8] ISC, "Reference Architecture v.3," 1999.12.
 [9] Nax-5000, <http://www.paxcomm.com/html/product/NAX-5000>