

SNMP 망 관리에 기반한 ISDN 가입자장치 관리

김재호*, 조정섭**, 김상하*
 충남대학교 컴퓨터학과*, 한국전자통신연구원**

Management of ISDN-CPEs Based on SNMP Network Management

Jae-ho Kim*, Kyeong-scob Cho**, Sang-Ha Kim*

Dept. of Computer science, Chungnam National University*, ETRI**

요 약

인터넷이 급성장함에 따라 사용자들은 좀더 편리하고 저렴한 인터넷 서비스를 원하고 있다. 이에 기존 전화망 보다 2 배 이상 높은 대역폭을 제공하면서 전화와 인터넷을 동시에 사용 가능한 ISDN(Integrated Services Digital Network)에 대한 관심이 급증하고 있다. 하지만, 빈번하게 발생하는 원인불명의 ISDN 서비스 중단이 ISDN 망 활성화에 큰 장애 요인이 되고 있는 실정이다. 이것은 ISDN 가입자장치 관리에 대한 표준 및 관리 구조가 제대로 정립되어 있지 않기 때문이다. 본 논문에서는 SNMP(Simple Network Management Protocol)망 관리 기법을 ISDN 가입자장치 관리에 적용하고, ISDN 가입자장치 관리에서 다루어야 하는 문제점과 이에 대한 해결방안 및 향후 연구사항에 대해 다룬다.

1. 서론

현대 정보화 사회에서는 신속한 정보 획득이 매우 중요하며 이러한 정보들은 인터넷을 통하여 쉽게 얻을 수 있다. 일반 사용자가 인터넷 서비스를 제공 받기 위해 ISDN을 이용할 경우 전화망을 이용하는 것 보다 2 배 이상 높은 대역폭 및 전화와 인터넷을 동시에 사용할 수 있는 장점을 얻을 수 있다. 또한 최근 기존의 N-ISDN(Narrow band ISDN)과 X.25 패킷 기술을 연동하여 N-ISDN 가입자에게 상시 연결형 인터넷 서비스를 경제적으로 제공해 주는 새로운 인터넷 서비스 접속 기술인 AO/DI(Always On / Dynamic ISDN)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고, 이와 연관된 인터넷 사용을 용이하게 함으로써 ISDN을 활성화 하려는 연구가 VIA(Vendor's ISDN Association) 및 NIC(National ISDN Council)을 중심으로 활발히 추진되고 있다. 하지만, 이런 많은 장점에도 불구하고 원인불명의 빈번한 ISDN 서비스 중단이 발생하여, 이에 대한 가입자의 불만이 고조되고 있다. 이러한 문제 발생 요인으로 지적되고 있는 것 중 하나가 ISDN 가입자장치에 관련된 이상 유무를 비롯해서 상태 정보를 알려주는 관리도구 및 관리지침에 대한 표준 미흡이다.

본 논문에서는 ISDN 가입자장치 관리를 위해, SMiv2(Structure of Management Information version 2)를 사용한 ISDN MIB(Management Information Base) 및 SNMP 망 관리에 기반하여, ISDN 가입자장치 관리에서 다루어야 하는 문제점과 이에 대한 방안 및 향후 해결할 사항에 대해서 다루고자 한다. 본 논문의 구성은 ISDN 가입자장치 관리의 필요성 및 접근 방향에 관한 서론에 이어 제 2 장에서 SNMP 망 관리 기법과 ISDN 관련 MIB에 대해서 살펴보고 이를 이용하여 ISDN 가입자장치 관리에 대해 3 장에서 살펴본 후 마지막 4 장에서 본 논문에 대한 요약 및 향후 과제에 대해 살펴본다.

2. SNMP 망 관리 기법 / ISDN 관련 MIB

본 장에서는 ISDN 가입자장치 관리를 위한 SNMP 망 관리 기법과 이와 관련된 ISDN MIB 들에 대해서 살펴본다.

2.1 SNMP 망 관리 기법

SNMP는 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 기반의 네트워크에서 기본적인 망 관리 도구를 쉽게 개발하여 이용할 수 있도록 하기 위해 개발되었다. TCP/IP 인터넷의 네트워크 관리는 네트워크 요소와 이를 관리하는 네트워크 관리자로 구성된다. 네트워크 요소는 호스트, 라우터, 프린터, X 터미널 등 TCP/IP 프로토콜을 수행하는 모든 것이 될 수 있다. 따라서, ISDN 가입자장치 관리의 경우에도 SNMP 망 관리 기법을 적용할 수 있다. TCP/IP 망 관리는 세 부분으로 구성되어 있다.[1]

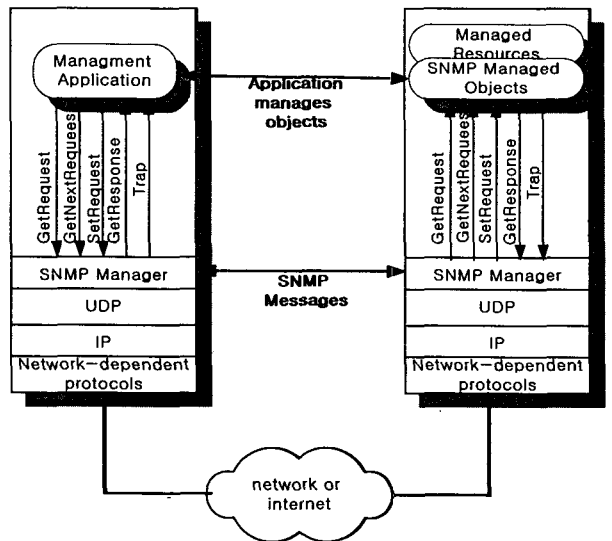


그림 1. SNMP 동작 과정

◆ MIB(Management Information Base) [6]

네트워크 요소에 대한 정보를 관리하는 데이터 베이스로 관리되어지는 각각의 자원들을 객체라 하고 이들이 모여서 MIB를 구성한다.

◆ SMI(Structure of Management Information) [7]

MIB에서 사용 가능한 자료 형태와 표현 및 명칭에 관련된 규칙을 정의한다. SMI의 주요 설계 목적은 MIB내 저장되는 관리 정보들에 대하여 단순성과 확장성을 제공하는 것으로 상수 값 또는 2차원 배열 같은 단순한 자료 형태만을 제공한다.

◆ PROTOCOL [8]

TCP/IP 망 관리를 위해 사용되는 프로토콜인 SNMP는 TCP/IP의 UDP(User Datagram Protocol) 상에서 동작하도록 되어 있다. 관리 프로세스는 관리 스테이션에서 중앙 MIB에 대한 액세스를 제어하며 망 관리자에 대한 인터페이스를 제공한다. SNMP를 이용한 관리 정보의 교환은 Get, Set 및 Trap의 세 가지 형태의 메시지를 교환함으로써 이루어 지는데 Get과 Set은 관리 스테이션이 주체가 되어 에이전트를 폴링하거나 에이전트의 값을 변경하기 위해 사용하며 trap은 에이전트가 주체가 되어 스테이션에게 특정 사건의 발생을 보고하기 위하여 사용된다.

그림 1은 관리 스테이션과 에이전트간에 교환되는 SNMP 메시지와 동작과정을 나타내고 있다.

2.2 ISDN 관련 MIB

ISDN 관련 MIB는 iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.transmission 아래에 ISDN MIB, Dial Control MIB로 정의되어 있다.

◆ ISDN MIB [2]

SNMP 망 관리에 필요한 ISDN 터미널 인터페이스 관리 객체들을 정의한다. ISDN MIB는 물리적인 기본 속도 인터페이스에 대한 정보를 제공하는 isdnMibBasicRateGroup, B 채널에 대한 형상 변수 및 통계정보를 제공하는 isdnMibBearerGroup, D 채널 정보를 제공하는 isdnMibSignalingGroup, TE를 명시하기 위해 사용하는 isdnMibEndpointGroup, 각 신호 채널에 대한 디렉토리 수의 리스트를 명시하는 isdnMibDirectoryGroup과 같이 다섯 개의 그룹으로 구성된다.

ISDN 인터페이스는 물리적인 인터페이스 위에 하나의 D 채널과 B 채널들로 이루어진다. 또, 각 D 채널에 대해서도 여러 개의 인터페이스 계층이 있다. ISDN MIB는 각 D 채널, B 채널에 대한 논리 인터페이스(ifEntry)를 생성한다. 이들 논리 인터페이스들 및 이들과 물리적인 인터페이스간에는 Interface MIB의 ifStack 테이블이 사용된다. 그림 2는 각 인터페이스의 매핑 형태를 보여준다.

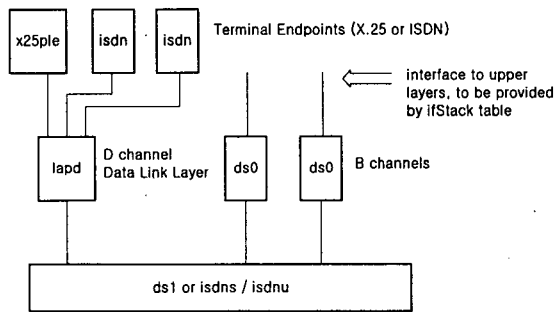


그림 2. Detailed interface mapping

◆ Dial Control MIB [3]

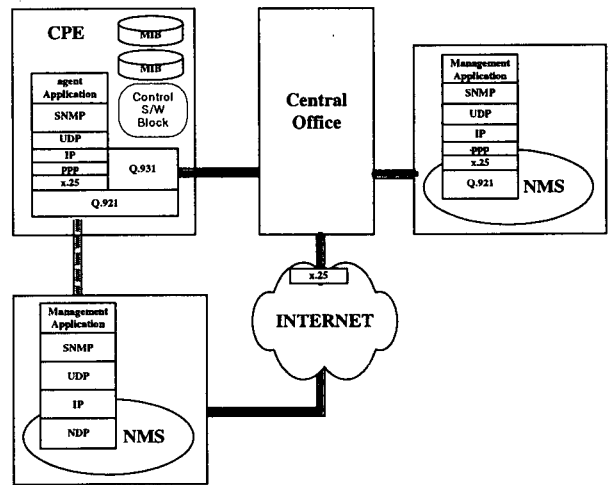
ISDN의 연결을 관리하기 위해 상대에 대한 정보 및 호 히스토리에 대한 정보 등을 정의한다. 이러한 정보가 ISDN MIB가 아니고 다른 MIB로 정의되는 이유는 이 MIB가 ISDN이 아닌 인터페이스에도 적용될 수 있게 하기 위해서 이다. 특히, Dial

Control MIB는 다른 형태의 MIB 즉, 모뎀이나 X.25 가상 연결에도 사용될 수 있다. Dial Control MIB는 일반적인 형상정보를 기술하는데 사용되는 dialCtlConfiguration 그룹과 peer 측의 형상 정보 및 통계 정보를 나타내기 위해 사용하는 dialCtlPeer 그룹, 액티브 호 정보를 저장하기 위한 callActive 그룹, 호의 히스토리 정보를 저장하기 위한 callHistory 그룹 네 개의 그룹으로 구성된다. 일반적으로 B 채널을 상위 계층의 인터페이스로 매핑 시키는데 사용된다.

3. ISDN 가입자장치 관리

네트워크 요소인 ISDN 가입자장치는 자체진단 및 Q.931을 통해 유입되는 ISDN 망 관리 정보와 트래픽 통계 정보 등을 ISDN MIB에 매핑시켜 정보를 축적한다. 이를 통해 단순히 자체진단에 의한 정보뿐만 아니라, 가입자 장치가 시도한 통화의 성공 여부 및 연결 결함이 발생한 영역 그리고 트래픽 흐름의 이상여부 등에 대한 정보도 얻을 수 있다. 이렇게 축적된 정보는 ISDN 망 또는 인터넷에 연결된 가입자 장치 관리자에 의해 SNMP를 이용하여 필요에 의해 추출되어지고 이러한 정보를 바탕으로 가입자 장치에 대한 관리기능을 수행하게 된다.

그림 3은 가입자장치 관리 구조를 보여준다. 프로토콜 스택은 AO/DI에서와 같은 이유로 D 채널상의 X.25를 관리 인터페이스로 활용을 한다. 즉, ISDN 물리 계층 시그널링과 Q.921 링크 계층이 항상 실행되고 있다는 점과 현재 출시되는 대다수의 ISDN CO가 X.25 PH(Packet Handler) 기능을 갖는다는 점을 활용하기 위해 Q.921 상에 직접 IP를 올리는 대신 X.25를 올리고 그 위에 PPP, IP, UDP, SNMP 순으로 스택킹을 하였다. 향후 ISDN 가입자 장치가 AO/DI 등의 방법으로 항상 인터넷에 연결되어 있다는 전제에 무리가 없다면 가입자 장치 관리자가 인터넷 상에 위치할 수 있다는 장점과 인터넷이 제공하는 다양한 GUI 및 웹 서비스 등을 활용할 수 있게 되어 보다 질 좋은 관리가 가능하게 될 수 있다.



CPE: Customer Premises Equipment
NDP: Network Dependent Protocol
NMS: Network Management Server

그림 3. 가입자장치 관리 구조

본 장에서는 가입자 장치 MIB의 관리 자원에 대한 정보를 축적하기 위해 요구되는 자체진단을 비롯해서 ISDN 망에서 제

공되는 정보 및 제반 진단/관리 기능에 대해 살펴보고자 한다.[11]

◆ 스위치와 가입자장치 간의 시스템 관리 및 관리 인터페이스
시그널링 채널인 D 채널을 통해 연결 설정에 영향을 미치지 않는 정도의 자원만을 관리 데이터를 전송하는데 사용한다면 ISDN 에서 제공하는 D 채널을 통한 X.25 패킷 전송 서비스를 시스템 관리 인터페이스로 활용 가능하다.

◆ 가입자장치 인터페이스 loopback 시험
ISDN 가입자 장치는 자신의 인터페이스에서 야기되는 문제를 찾아내고 해결할 수 있는 능력을 가져야 한다. 일반적으로 루프백 시험은 각 장치의 이상 유무를 검증하기 위해 사용된다. 이를 통해 관리자는 가입자 장치의 물리 계층 문제에서 분리될 수 있다. 루프백 과정을 통해 얻어진 정보는 ISDN Interface MIB 로 매핑된다.

가입자 장치에 의한 루프백 시험과는 달리 교환기로부터의 루프백인 경우 사용자 트래픽을 유무를 먼저 확인해야 한다. 만약 사용자 트래픽이 존재하면 가입자 장치는 locked 상태가 되어 unlocked 될 때까지 루프백 시험을 허용하지 않아야 한다.

◆ 상태 관리
현재는 ISDN line 의 동기화를 모니터링하여 연결된 peer 측의 상태를 판단하지만, 문제 발생에 대한 보다 정확한 지식을 갖기 위해서는 각 peer 측 장치들의 상태 정보가 필요하게 된다. 이는 Dial Control MIB 의 추적을 통해 획득 가능하다.

◆ Cause code
cause code 는 비 정상적으로 호가 해제된 경우 이에 대한 관리를 가능하게 해 준다. 예를 들면 네트워크 병목으로 인한 cause code 반환 시 Q.850 에 명시되어 있는 cause 정보를 이용하여 병목이 일어난 위치를 알아낼 수 있다.

◆ 성능 관리
잠재적인 자원 과부하 상태를 측정하기 위한 수단으로 성능 관리가 필요하다. 가입자장치 성능에 관련된 것으로 서비스 요구 빈도, 가입자장치 이용률, 서비스 거절 빈도 등이 있다. 이와 관련된 대부분은 ISDN MIB 와 연계를 통해 이루어질 수 있다.

◆ 결함 관리
결함 관리는 가입자 장치가 비정상적인 상태가 되었을 때 실행되는 절차이다. 비정상적인 상태에 대한 정보는 성능 모니터링, trap 메시지 수신 등으로부터 얻게 된다. trap 메시지는 event report 또는 alarm report 로 구분되어질 수 있다. Event report 는 미래 발생 가능한 문제에 대한 정보로서 alarm 발생 전에 미리 정한 threshold 를 초과하는 경우 발생된다. 예로써 버퍼 오버플로우, 초과 유입되는 패킷 등이 이에 속한다. Alarm report 는 비정상적인 상태가 발생하였음을 나타내는 정보로서 장비 상태, 망 연결 상태, 연결 손실, 서비스 질 저하, 서비스 요구 불능 등이 이에 해당된다.

◆ 장애 관리
장애 관리의 궁극적인 목적은 성능 분석을 통한 장애 예방이다. 이는 성능 데이터의 분석 결과에 따라 이에 대한 적절한 대응을 하는 것이 가장 중요하며 이와 관련된 구체적 관리기능으로는 가입자장치의 상태관리, 결함 관리, 루프백 시험 기능 등을 들 수 있다.

◆ Buffer Analysis
기본적인 버퍼링이 망으로부터 ISDN 서비스 제공자에게 제

공하기위한 최근 정보를 저장하기 위해 요구된다. 이러한 버퍼는 WAN 연결에 관한 2 종류의 정보를 저장하기 위해 분리된다. 최근 25 개의 Q.931 메시지들을 보관하기 위한 버퍼와 최근 실패한 25 개 연결을 보관하기 위한 버퍼로 분리된다. 또, 이러한 메시지들은 시간 스탬프를 포함해야 한다. 버퍼 분석을 통해 최근 망 상태를 추측 가능하다.

5. 결론

ISDN 활성화의 가장 큰 장애 요소로 지적되고 있는 것이 가입자장치 관리 부재로 인해 발생하는 예측할 수 없는 서비스 중단 현상이다. 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 이원화된 관리구조, 즉 가입자장치내의 에이전트와 관리자간은 SNMP 망 관리를 적용하고, 가입자장치 진단 및 스위치-가입자장치 간의 관리 정보 전달은 D 채널상의 X.25 를 이용한다. Q.931 에 의해 전달된 관리 정보는 SMIV2 를 사용하는 ISDN MIB 에 축적되고, 이러한 정보는 SNMP 에 의해 가입자장치 관리자에게 전달되게 된다. 특히, 가입자장치의 에이전트와 관리자간은 SNMP 망 관리를 적용함으로써, 관리자가 ISDN 망 뿐만 아니라 인터넷에 연결될 수 있게 함으로써 위치 투명성 및 인터넷에서 제공하는 다양한 도구를 활용할 수 있게 한다.

한편, ISDN 가입자장치의 경우 각종 표준화 기구에서 제정된 표준 인터페이스에도 불구하고, 가입자장치 진단에 대한 표준이 마련되고 있지 않은 실정이다. 따라서, 각 업체마다 자신의 고유한 관리 도구를 제공하고 있다. 본 논문에서는 가입자장치 진단에 대한 제반 사항들을 나열하고, 이를 해결하기 위한 방안들을 제안하고 있다.

ISDN 망은 인터넷 수요의 급증과 함께 이를 현실적으로 구현할 수 있는 이상적인 통신망으로 부각되고 있다. 하지만, 가입자장치 관리 등의 미흡으로 인해, ISDN 활성화에 큰 걸림돌이 되고 있는 것도 현실이다. 이를 활성화하기 위해서는 상기에서 제안하는 관리 구조를 바탕으로 하고, 가입자장치 진단에 대한 제반 사항들에 대해 보다 구체적이고 정량적인 분석 및 연구가 수반되어야 할 것이다.

6. 참고문헌

- [1] W.Richard Stevens, *TCP/IP Illustrated: vol.1: The Protocols*, Addison-Wesley Publishing Company, 1994
- [2] G Roeck, "ISDN Management Information Base using SMIV2," RFC 2127, 1997.
- [3] G Roeck, "Dial Control Management Information Base using SMIV2," RFC 2128, 1997.
- [4] J. Postel, "Internet protocol," RFC791, 1981.
- [5] J. Postel, "User Datagram Protocol," RFC 768, 1980.
- [6] K. McCloghrie and M. Rose, "Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II," RFC 1213, 1991.
- [7] M. Rose and K. McCloghrie, "Structure and Identification of Management Information for TCP/IP-based Internets," RFC 1155, 1990.
- [8] J. Case, M. Fedor, M. Schoffstall, and J. Davin, "A Simple Network Management Protocol (SNMP)," RFC 1157, 1990.
- [9] ITU-T Recommendation Q.931
- [10] A. Kuzma and D.Graham, "Always On/Dynamic ISDN," VIA-AO/DI RFC 004, 1999.
- [11] W. Mansell, "CPE Diagnostics," manuscript (reference: Shiva Corporation).
- [12] 은종관, 신병철, 조동호, 김희동, *정보통신공학*, 생능출판사, 1997.