

SNMP를 이용한 VDSL DSLAM 관리 Application의 설계 및 구현

정 광 모, 임 승 옥, *최 철 응, **이 권 순, **김 성 은
전자부품연구원, *세종대학교 컴퓨터공학과, ** (주)네투스
전화 : 031-780-7014 / 핸드폰 : 011-741-4142

Design and Implementation of DSLAM Management Application Using SNMP

Kwang-Mo Jung, Seung-Ok Lim, *Chul-Oong Choi, **Kwon-Soon Lee, **Sung-En Kim
Korea Electronics Technology Institute, *Sejong University, **Netus
E-mail : jungkm@nuri.keti.re.kr

Abstract

This paper has analyzed an SNMP architecture, Structure of Management Information, Management Information Base, Also in this paper, the Design of GUI environment necessary for the implementation of SNMP Manager Application, Software Module related to the boards of DSLAM system, and MIB that stores management informations are defined and implemented in this paper

I. 서론

VDSL(Very high rate Digital Subscriber Line)은 FTTH(Fiber-To-The-Home)으로 이전하는 전 단계에서 기존 동선을 활용하여 고속 인터넷 액세스에서 HDTV 급 서비스(하향 18~20Mbps, 상향 640Kbps 요구)와 같은 실시간 멀티미디어 서비스까지 모두 제공할 수 있는 솔루션이다. 이것은 단일 전화선로가 2 채널의 HDTV 신호를 수용할 수 있는 능력을 갖게 되는 것으로서, 음성전화신호는 수백 채널 이상을 처리할 수 있게 된다. VDSL 은 궁극적인 광대역 통신망의 형태인 FTTH 이 구현되기까지 앞으로 30~40년간 유력한 가입자망 구현 기술이 될 것으로 주목되고 있다

본 논문은 VDSL 시스템 전체 망 구조에서 SNMP

Agent인 VDSL DSLAM(Digital Subscriber Line Access Multiplexer) 집중화장비 구현 중 SNMP Manager Application 을 구현하는 것으로서, 네트워크 관리 정보를 송/수신하는 프로토콜인 SNMP 구조와 통신 구조를 제공해 주는 관리 정보 구조, 관리되는 객체들과 그들의 속성을 형식적으로 정의해 주는 관리 정보 기반을 분석하였다. 또한, SNMP Manager Application 을 구현하는데 있어서, 필요한 GUI 환경의 설계와 어플리케이션내의 DSLAM 장비의 각 보드와 관련된 모듈, 관리 정보를 저장하는 관리 정보 기반인 MIB(Management Information Base)을 설계하고 구현하고자 한다.

II. SNMP 관리정보의 구조

SNMP[1][3][6][7][8]는 관리자/에이전트 모델에 기반하고 있고, SNMP 프로토콜 자체의 단순성으로 (그림 1)과 같이 관리 명령과 응답으로 이루어지는 제한된 집합만으로 구현될 수 있다. 이로 인해 SNMP Agent 가 최소의 소프트웨어만으로 구성될 수 있으며, 대부분의 처리능력과 데이터 저장 매체는 관리하는 시스템에 있게 된다. 이 장에서는 네트워크 상에서 SNMP Manager 가 관리하는 객체들 자체를 기술하는 MIB 에 대하여 분

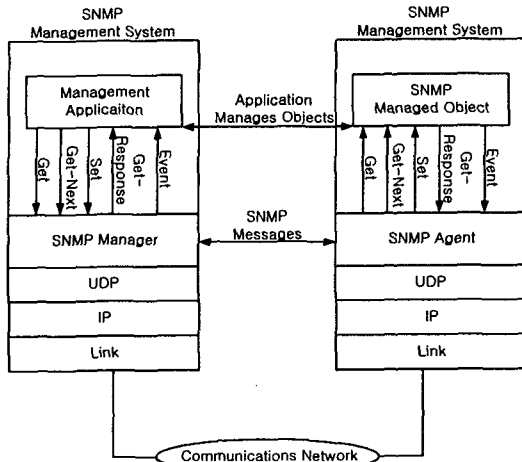


그림 1. SNMP 관리자/에이전트 모듈의 메시지 전달

석하고, 먼저 이러한 MIB을 기술하는 방법인 SMI(Structure of Management Information)에 관해 기술한다.

1. SMI 구조

SNMP 관리정보 구조인 SMI 는 네트워크상의 관리되는 객체를 논리적으로 액세스하기 위해 정보를 조직하고 명명하는 방법이며, 관리되는 객체는 하나의 이름과 하나의 구문 및 하나의 인코딩을 가지고 있다. 이름은 객체 식별자인 OID(Object Identifier)로서, 객체를 고유하게 지칭하는 것이고, 구문은 정수나 옥텟 문자열과 같은 데이터형을 정의한다. 또한, 인코딩은 관리되는 객체와 관련된 정보를 기계들 사이의 전송을 위하여 어떻게 시리얼라이즈할 것인지를 기술한다[2].

2. MIB 구조

SMI 를 기초로 네트워크 상의 트래픽 관리 정보를 관리하는 방법은 오브젝트로 정보를 관리하는 것이다. 각 정보를 하나의 오브젝트로 하여 오브젝트들의 계층적 구조로 트래픽 정보를 저장하고 검색할 수 있도록 하는데, 이런 오브젝트들의 집합을 MIB 이라 한다. SNMP Manager 는 관리 대상인 SNMP Agent 의 MIB 오브젝트의 값을 검색함으로써 관리하려는 장비의 트래픽에 대한 감시 기능을 수행한다. 또한 MIB는 SNMP Agent 에게 특정 동작을 하게 할 수 있으며, 특정 변수들의 값을 변경시켜 에이전트의 구성 설정도 변경시킬 수 있다 [4][5].

III. 시스템의 SNMP Application 설계 및 구현

1. MIB 정의

SNMP Manager 에서 네트워크상의 각 객체의 정보를 추출하거나, 설정하고, 정보를 수집하기 위해서는 각 객체에 대한 MIB 을 정의해야 하며, 본 논문에서는 VDSL DSLAM 의 시스템과 각 보드에 관한 MIB 을 아래와 같이 정의하였으며 각 MIB 을 (그림 2) 와 (그림 3) 에서 트리형식으로 나타내었다.

(1) 확장 System MIB

시스템 전반적인 항목들을 포함한다. 테이블을 포함하고 있지 않으며 MIB-II 의 시스템 그룹의 내용과 TCP/IP 네트워크 설정, 시스템의 전반적인 동작 상태와 기본적인 제어의 항목들을 포함한다.

(2) Layout MIB

시스템의 레이아웃 정보에 관한 항목들을 포함한다. 시스템 기구에 관한 테이블과 셀프에 대한 테이블, 보드에 대한 테이블로 구성된다. 현 시스템의 시스템 기구와 셀프는 Single 타입이고 인덱스는 1로 고정되어 있다. 보드에 대한 테이블은 시스템에 장착된 보드의 정보를 나타낸다.

(3) WAN MIB

시스템의 WAN 보드(DS-3 보드, STM-1 보드)의 정보에 관한 항목을 포함한다. Table 형식으로 표현할 수 있는 WAN 채널에 대한 부분과 Non-Table 형식으로 표현할 수 있는 부분으로 구분된다. Non-Table 부분에는 WAN 보드의 종류(DS-3, STM-1), 기본적인 제어, 클럭 타입, 디바이스의 출력 카운터, 입력 카운터, 에러 카운터, 루프백 등의 정보를 포함하고 있다. Table 부분에는 각각의 WAN 채널에 대한 정보를 포함한다.

WAN MIB 은 현재의 시스템에서 사용되는 DS-3 타입과 STM-1 타입만을 지원하고 있다. 기본적으로 DS-3 타입과 STM-1 타입의 공통적인 부분에 대한 정보를 포함하고 있고 일부의 항목에 대해서는 개별적인 특수성을 갖는다.

(4) ATM 셀 스위칭 보드 MIB

시스템의 ATM 셀 스위칭 보드의 정보에 관한 항목들을 포함하고 있다. ATM 셀 스위칭 보드 MIB 에는 포트에 대한 정보, 연결 설정에 대한 정보, 트래픽 프로파일에 대한 정보를 갖는 하부 MIB으로 구성되어 있다.

(5) VDSL MIB

시스템의 VDSL 포트의 정보에 관한 항목들을 포함하고 있다. VDSL 보드의 일반적인 정보와 제어, VDSL

SNMP를 이용한 VDSL DSLAM 관리 Application의 설계 및 구현

보드 포트의 정보, VDSL 보드 포트의 환경 설정 및 Configuration, 그리고 Configuration에서 사용되는 설정 값 프로파일에 대한 정보를 갖는 하부 MIB으로 구성되어 있다.

(6) IPoA(IP over ATM) MIB

시스템의 IPoA 모듈의 정보에 관한 항목들을 포함하고 있다. IPoA는 하부 연결형인 ATM 을 사용하여 상위 IP 에게 비 연결형인 것처럼 보여주는 역할을 담당하는 것으로, 본 논문에서는 IPoA의 일반적인 정보를 갖는 Non-Table 부분과 ARP 정보를 갖는 테이블 부분으로 구성되어 있다. Non-Table 은 IPoA 에서의 TCP/IP 의 네트워크 설정, 기본적인 IPoA 제어, ARP 서버 주소, PVC/SVC 설정 등의 정보를 갖고, Table은 ARP의 ATM 어드레스, IP 어드레스, VPI/VCI 등의 정보를 Table 형식으로 갖는다. Table 형식으로 표현할 수 있는 포트 Table 부분과 포트들 생성, 제거, 변경할 때 사용되는 Non-Table 부분으로 나뉜다.

(7) Trap MIB

시스템의 Trap 모듈의 정보에 관한 항목들을 포함하고 있다. 시스템과 각 보드에 관한 정보를 나타내는 그룹들로 구성되며, 각 그룹은 해당 모듈의 Trap 을 정의한다.

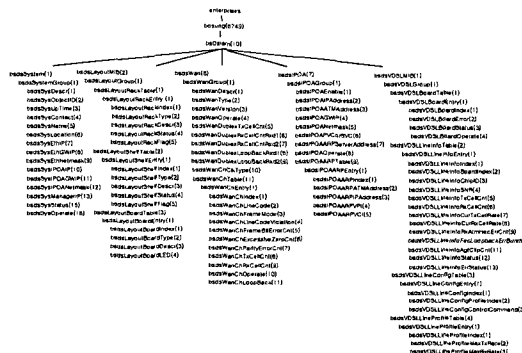


그림 2. DSLAM MIB(I)

2. VDSL DSLAM 관리 Application의 구현

VDSL DSLAM 관리 Application 은 관리 대상이 될 네트워크 장비인 VDSL DSLAM을 설정하고, 설정된 VDSL DSLAM 을 Application 이 인식 할 수 있도록 하는 hubnames.txt 에 관련 bit 파일을 설정한다. 또한, 설정된 장비에 대한 비트뷰 스크립트와 이와 관련된 비트맵 파일, 그리고 dll 파일을 구현함으로써 관리 대상에



그림 3. DSLAM MIB(II)

대한 실질적인 관리를 할 수 있게 된다. 먼저 위에서 정의한 DSLAM 장비에 대한 MIB 파일을 로드한 후 컴파일 한다. 다음은 장비객체를 선택함으로써 화면상에 관리대상에 대한 비트맵 과 메뉴항목을 표현하기 위한 bit 파일에 대해 설계한다.

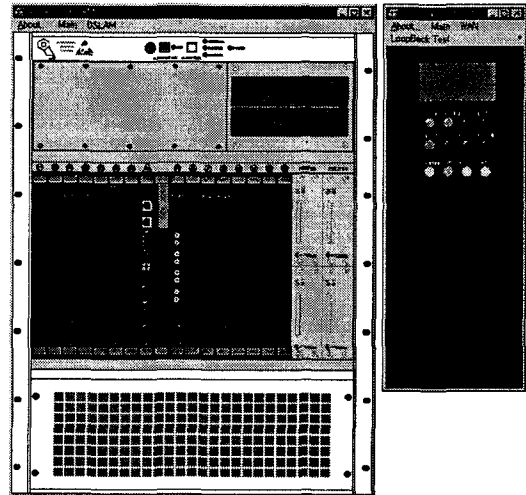


그림 4. DSLAM 비트맵 과 WAN ZoomIn 화면

(1) 비트뷰 스크립트

VDSL DSLAM 은 ATM 트래픽 Policing과 트래픽 셰이핑, 클럭 동기화 등을 제공하는 ATM 셀 스위칭 보드, 가입자 측 신호를 처리하는 VDSL 보드, WAN 측 신호를 처리하는 WAN 보드, 그리고 host CPU 보드로 구성되어 있다. 따라서 비트뷰 스크립트 파일에서 VDSL DSLAM 시스템기구나 각 보드에 대하여 설계를 하였다. 설정된 VDSL DSLAM 장비를 선택하면 (그림 4)의 좌측의 비트맵 이 보여지고 실제 VDSL DSLAM 장비의 슬롯에 장착되어 있는 보드들의 레이아웃 정보

들을 그대로 표현해서 보여준다. 슬롯 정보는 dll 파일을 통해 위에서 정의한 MIB 을 이용하여 얻을 수 있다. 이 상태에서 각 보드를 선택하면 메뉴항목에, 각 보드에 대해 bit 파일에서 정의한 메뉴가 나타나게 되고, 각 보드를 더블클릭 하였을 경우에는 (그림 4) 의 우측 그림과 같은 각 보드에 대한 정보를 표현해 주는 화면이 나타나게 된다. (그림 4)에서는 WAN 보드에 대한 비트맵을 예로 들어 나타내었다. (그림 5)와 같이 스크립트 파일의 구조는 menudef 와 hubdef 그리고 slotdef 로 구성되며 각 보드에 관한 설계는 아래에서 기술한다.

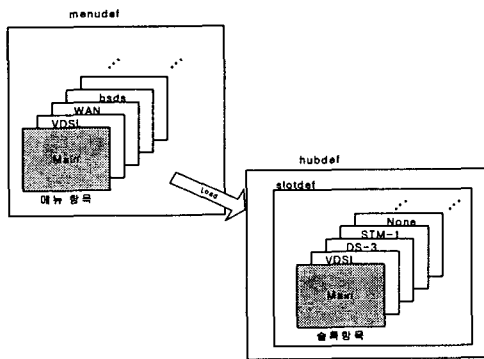


그림 5. 스크립트 파일 구조

가. menudef 구문

스크립트 내의 menudef 는 메뉴로 나타날 항목들에 대해 정의를 한다. 메뉴로는 VxWorks에서 기본적으로 제공해주는 SNMP의 에이전트 항목을 나타내는 Main 메뉴와 DSLAM의 전반적인 시스템을 나타내는 DSLAM 메뉴 그리고 포트, 연결 설정, 트래픽 프로파일 테이블을 나타내는 ATM 셀 스위칭 보드 메뉴와 WAN, VDSL, 루프백 테스트를 미리 정의한다. 메뉴는 각 보드에 대한 정보를 단순히 표현해주는 메뉴와 메뉴 선택으로 나타나는 테이블을 에디팅 할 수 있는 메뉴로 구분 된다.

나. hubdef 구문

hubdef 는 DSLAM 과 각 보드에 대한 이미지 맵과 메뉴 그리고 각 보드를 선택했을 때의 보드 이미지 맵과 메뉴를 나타내기 위해 선언된다. 앞서 설명한 menudef 중 필요로 하는 메뉴를 hubdef 내의 개별적인 보드의 slotdef 에서 선택할 수 있고, 비트맵 파일의 화면상의 위치를 선언하는 곳으로, 이 때 아래에서 설명할 dll 파일내의 각 함수를 호출하여 각 보드에 관한 기본 정보를 SNMP Agent 에 요구하여 화면상에 표현해 준다. (그림 4)의 우측 그림은 WAN 보드를 더블클릭 했을 경우

WAN 보드의 각 정보를 LED로 나타낸 예이다.

(2) dll 파일

dll 파일은 MIB을 기초로 각 보드의 정보를 요청하는 함수를 정의하였다. 각 보드를 더블 클릭 하였을 경우에 bit 파일의 hubdef에 선언된 함수가 호출되고 동적 라이브러리 파일인 dll 파일의 동일한 함수가 자동으로 호출되어 SNMP Agent의 정보를 요청하여 현재 장비의 시스템정보들과 각 보드의 LED 정보를 얻은 후 (그림 4)의 우측 그림과 같이 LED 정보를 표현하게 된다. 동적 라이브러리를 사용했을 경우 스크립트 파일을 이용할 때 보다 향상된 속도를 가질 수 있고 스크립트를 거치지 않고 직접 dll 파일이 메시지 처리를 하도록 구현하였다.

IV. 결론

이번 논문은 SNMP Agent로서의 VDSL DSLAM 의 각 보드별 상태 정보를 설정하거나 읽어 올 수 있고, 각 보드로부터 전송된 정보를 수신하는 SNMP Manager 어플리케이션을 구현하였고, 이 때 필요한 네트워크 관리 정보를 송/수신하는 프로토콜인 SNMP 구조와 관리 정보를 위한 조직체, 통신 구조를 제공해 주는 관리 정보 구조, 관리되는 객체들과 그들의 속성을 형식적으로 정의해 주는 관리 정보 기반을 분석하였다. 이로서 VDSL 시스템에서 가입자 측내로부터의 데이터를 변조하고, 네트워크로부터의 데이터를 스위칭하는 장비인 DSLAM을 효과적으로 관리할 수 있었다.

참고문헌

- [1] Marshall T. Rose, "The Simple Book - An Introduction to Management of TCP/IP-based Internets", Prentice-Hall Inc., 1991
- [2] RFC1155 "Structure of Management Information (SMI)"
- [3] RFC1157 "Simple Network Management Protocol (SNMP)"
- [4] RFC1212 "Concise MIB definitions"
- [5] RFC1213 "Management Information Base (MIB-II)"
- [6] Mark A. Miller, P.E. "Inside Secrets SNMP Internetworks",
- [7] 김 의배, 김 건웅, 송 병권, 안 순신, "NMS 관리자를 위한 GUI 설계 및 구현에 관한 연구", 정보과학회 춘계 학술 발표회 논문집, 1993
- [8] 안 순신, "SNMP 망관리시스템 구현", SWCC 1993