

# 인터넷 서비스 가입자망을 통합 관리하는 망관리 시스템의 설계 및 구현

윤병수<sup>†</sup>, 김채영<sup>\*\*</sup>

## 요 약

인터넷 서비스 가입자망은 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하는 새로운 대안으로 제시되고 있는 망이지만 접속 방식에 따라서 여러 가지 형태와 특성을 가지고 있다. 접속 방식 별로 여러가지의 이기종(異機種) 장비들이 배치되고 있으며, 전국적으로 분산된 가입자 망 장비 및 자원에 대한 효율적이며 집중적인 통합 관리를 위해서는 관리되는 장비의 종류에 무관한 일반적인 정보 모델인 단일화된 개념적/추상적 관리객체 모델이 요구된다. 본 논문은 인터넷 서비스 가입자망을 통합 관리하기 위한 추상적이며 논리적인 관리객체 모델을 제시하였다. 그리고 이를 기반으로 UML을 이용한 객체지향 방법론을 적용하여 가입자 망인 DOCSIS 기반의 케이블데이터 서비스를 위한 가입자망과 VDSL 서비스를 위한 가입자망에 대해 동일한 모델을 적용하여 하나의 통합된 가입자 망을 관리할 수 있는 시스템을 설계하고 구현하였다.

## Design and Implementation of Integrated Network Management System for Internet Service Subscribers Network

Byeong-Soo Yun<sup>†</sup>, Che-Young Kim<sup>\*\*</sup>

## ABSTRACT

Internet Service Subscribers Network has a new role of providing the various multimedia services to the home. However, there exist several types of distributed subscribers network using Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL), Very high-bit rate Digital Subscriber Line (VDSL), and Data Over Cable Service Interface Specifications (DOCSIS). The efficient and concentrated network management of those several distributed subscribers networks with resources require the general information model of network, which has abstract and conceptional managed objects independent of type of network and its equipment to manage the integrated subscriber network. This paper presents the general Internet subscribers network model of the managed object to manage that network in the form of integrated hierarchy. This paper adopts the object-oriented development methodology with UML and designs and implements the integrated subscribers NMS of cable data network and VDSL network as examples of the subscriber networks.

**Key words:** Subscriber Networks(가입자 망), Integrated NMS(통합 망관리 시스템)

## 1. 서 론

인터넷은 과거에 과학자들 간의 정보 교류를 위한

연구 용도의 망에서 오늘날 일반 가정 및 직장에서도 없어서는 안될 생활의 필수품으로 자리매김 하고 있다. 그리고 인터넷을 이용한 멀티미디어 서비스를 제공하는 가입자망은 현재 다양한 형태의 접속 방식을 제공하고 있으며, 각 접속 방식에 따른 관리 대상인 장비의 구성은 다양한 종류를 나타내고 있다. 이러한 서비스 형태별 이기종 장비의 관리 대상으로 구성된 전국 규모의 분산된 인터넷 가입자망은 관리 및 운용의 효율성을 제공하기 위하여 통합적이며 집중화된

※ 교신저자(Corresponding Author): 윤병수, 주소: 대구광역시 북구 산격동 1370(702-701), 전화: 053)749-7129, FAX: 053)741-8518, E-mail: bsyuntel@chollian.net  
접수일: 2003년 6월 20일, 완료일: 2003년 8월 24일

<sup>†</sup> 정회원, 경북대학교 대학원 전자공학과 박사과정 수료

<sup>\*\*</sup> 정회원, 경북대학교 전자공학과 교수  
(E-mail: cykim@ee.knu.ac.kr)

관리의 필요성이 대두되고 있다.

본 논문에서는 ITU-T M.3400[1]에 정의된 망관리 구조를 기반으로 인터넷 가입자망의 통합 관리 시스템을 위한 일반적인 관리 객체 모델을 제시하였다. 그리고 설계를 위한 시스템 모델링은 ITU-T의 X.901의 개방 분산 처리를 위한 기준 모델(RM-ODP : Reference Model of Open Distributed Processing)[2]과 TINA-C의 일반적인 망자원 모델[3]을 적용하였고, 객체 지향 방법론을 이용한 설계를 위해서 Unified Modeling Language (UML) 언어를 사용하였다. 객체 지향 방법론은 기존의 구조적인 방법론에 비해서 초기 시스템 요구 사항 분석 및 설계에 다소 많은 시간이 소요되지만, 개발이 완료된 시스템의 재사용성은 높다고 평가할 수 있다.

본 논문은 인터넷 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 지원 시스템들의 중요한 역할을 담당하는 개별 가입자 망관리 시스템들의 통합 관리에 대한 연구를 수행하였다. 2장에서는 가입자 망관리와 관련된 연구를 기술하였다. 3장에서는 가입자 망관리 시스템의 관리정보 모델링에 대하여 기술하였다. 4장에서는 3장에서 관리 정보 모델링을 이용하여 개발된 통합 가입자 망관리 시스템의 한 예인 케이블데이터 서비스를 위한 가입자망(이하 케이블데이터망)과 VDSL 서비스를 위한 가입자망(이하 VDSL망)의 통합 가입자 망관리 시스템을 설계하고 구현하였으며, 마지막에 결론으로 끝맺음하였다.

## 2. 관련 연구

2002년 10월 말 국내 인터넷 가입자 수가 1천만 명을 돌파하였다. 1998년 서비스 개시 이후 매년 비약적인 성장을 거듭하여, 세계 최고의 인터넷 보급률을 갖는 막강한 정보 인프라를 갖게 되었다.[4] 이러한 규모의 인터넷 가입자 망관리에 대한 연구는 초기 인터넷 서비스의 주류를 형성하였던 ADSL을 이용하는 가입자 망에 대한 관리를 중심으로 이루어졌다. 그래서 가입자 개통이 최고 하루에 800명의 가입자가 발생하고 있는 ADSL 서비스 가입자 망을 관리하기 위한 정보 관리 모델의 정립이 이루어졌으며 [5], ADSL과 연계된 백본망인 ATM 망을 함께 관리함으로써 운용의 효율을 높이고자 하였다.[6] 그리고 인터넷 서비스 사업자(ISP : Internet Service Provider)들은 자신들의 가입자 망을 관리하기 위한 시

스템 구축에 노력을 아끼지 않고 있다. 하지만 이러한 연구들과 노력들은 개별적인 가입자 망을 관리하는 형태의 시스템이며, 다양한 가입자 망을 통합해서 관리함으로써, 가입자망, 백본망, 전송망 등의 계층적인 통합 망관리를 위한 기반 구조를 마련하는 데에는 한계를 나타내고 있다. 그리고 표준 망관리의 일반적 특성인 종합적인 관리 정보 체계를 구축하고, 표준화된 운용 관리 및 개방형 표준 인터페이스를 지원하기에는 미흡한 점들이 있다고 판단된다.

본 논문에서는 가입자 망관리 시스템을 지원하는 일반적인 관리 모델을 수립한다. 그리고 현재 가입자 망 구조의 변화를 수용할 수 있는 예로서 케이블데이터 망 및 VDSL망을 통합 관리하는 시스템을 개발하여 통신망 운용 관리의 효율성을 향상하고, 통신망의 경제적인 운용, 통신망 장비의 운용 및 관리 집중화, 자동화에 기여할 수 있도록 한다.

## 3. 가입자 망관리 시스템의 관리정보 모델링

가입자 망관리 시스템은 일반 가정의 가입자를 대상으로 한 인터넷 서비스 제공 측면에서는 하나의 관점을 제공하며, 이를 위한 망운용 및 가입자 관리, 나아가서 서비스 관리는 하나의 통합된 형태를 요구하고 있다. 하지만 가입자망은 현재 가입자망의 형태에 따라서 ADSL, VDSL, DOCSIS 등 다양한 규격 및 장비들로 구성되어 있다. 이러한 가입자망을 일관성있는 통합된 망으로서 관리하기 위해서는 관리정보의 기준 모델이 필요하다. 본 장에서는 RM-ODP와 TINA-C의 NRIM(Network Resource Information Model)를 이용하여 이기종으로 구성된 가입자망에 대한 관리정보 모델링을 제시하였다.

### 3.1 기업 관점

가입자 망관리 시스템에서 적용한 RM-ODP에서 우선 고려할 관점은 기업 관점이다. 기업 관점에서 제시할 요구사항은 범용적인 사용을 위한 시스템의 요구사항을 도출하고, 그에 합당한 객체를 기술한다. 그리고 그 기술 방법을 UML을 이용하여 표시하며, Use Case Diagram을 이용한다. 우선 Use Case Diagram은 시스템의 정확한 Use Case를 기술함으로써, 기업관점의 요구사항을 기술할 수 있다.

일반적인 망관리 모델은 ITU-T M.3400의 망관리

모델을 적용한다. 이 모델은 다섯 가지의 영역으로 나뉘어 진다 : 장애, 구성, 회계, 성능, 보안. 그러나 회계 관리는 일반적으로 관리의 중요성을 고려하여 별도로 관리되며, 본 논문에는 포함시키지 않는다.

그림 1은 기업관점에서 나타낸 요구 사항이다. 여기에서 망관리 모델에서 제시한 장애 관리, 구성 관리, 성능 관리, 보안 관리 기능을 수행하는 서버들의 객체가 표시되어 있으며, 망 운용자 및 망 계획/구축자를 위한 사용자 인터페이스 객체(GUI, 이것은 일반적으로 서버 객체와는 다른 지역에 위치하며 클라이언트 기능을 수행하는 객체임)가 표시되어 있다. 그리고 망관리 서버 객체들은 서비스관리 시스템(SMS: Service Management System)을 위한 하부 구조를 제공하는 것이며 서비스관리 시스템은 망관리 서버 객체의 하나의 사용자로서 역할을 수행한다.

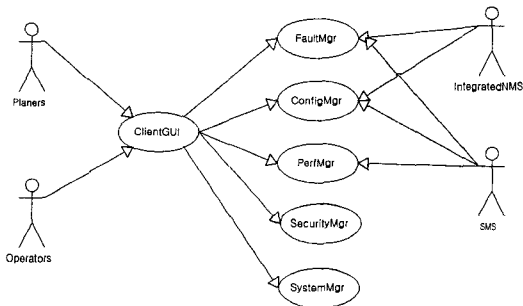


그림 1. 기업관점의 요구사항

### 3.2 정보 관점

정보관점에서의 객체모델은 기업관점에서 식별된 객체들에서 다루어야 할 정보들을 추가적으로 정의한다. 기업관점에서의 객체들을 나타내기 위한 UML 표기는 Class Diagram을 사용한다. 정보 관점에서 가입자 망관리 시스템은 관리 정보와 그 관리 정보를 활용하는 객체들로 구성된다. 이 모델을 그림 2에 보였다.

가입자 망을 관리하기 위해서 정의된 정보 모델은 계층적인 구조를 형성하는데 그림 3에 이를 도식화하였다. 분석된 망관리 시스템은 통합 서비스관리를 지원하기 위한 전체 시스템의 한 구성요소인 망관리 기능으로 식별되어지며, 그에 따른 역할을 수행한다. 그러므로 가입자 망관리를 위한 관리 객체 모델의 상위단 객체들은 서비스도메인 및 서비스를 지원하는 운용 망들이 개념적으로 설정된다. 여기서 IP 기

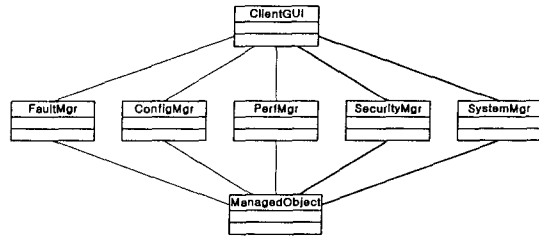


그림 2. 정보관점 객체 모델

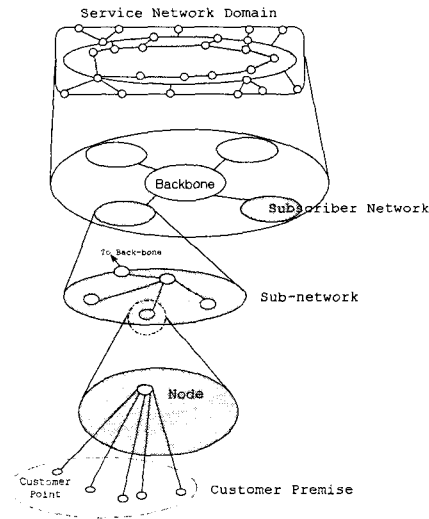


그림 3. 가입자 망의 계층적 망 구성도

반의 인터넷 서비스를 제공하기 위한 운용망은 기간 전송망, 인터넷 백본망(중계망), 가입자망 등으로 구성된다. 그리고 운용 망의 일부분인 가입자망은 운용 지역별 서브 망들로 구성된다.

본 논문의 관심 영역인 가입자 망은 계층화 및 분할화 개념[7]을 적용한다. 계층화 개념을 이용하여 여러 타입의 기술로 구성된 서비스 망을 용이하게 설계하여 관리할 수 있으며 다른 계층에 영향을 주지 않으면서 하나의 계층망에서 기술과 구조를 추가하거나 변화시킬 수 있다. 그리고 분할화 개념을 이용하여 계층망에 대한 관리 영역을 명확하게 구분할 수 있다.

그림 3에 나타난 가입자 망관리를 위한 계층적 망의 정보는 TINA-C의 일반화된 망자원 정보 모델을 적용하여 그림 4에 나타난 객체들로 모델링할 수 있다.

가입자 망은 계층화 개념을 도입하여 SLNw (Subscribers Layer Network)으로 표시되며, 인터

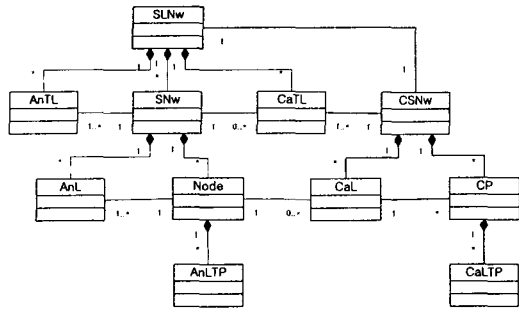


그림 4. 관리객체 모델링

넷 백본망에 접속하기 위한 Access 서브망(SNw: Sub-Network)과 가입자 단에 위치하는 장비들과 연결하는 가입자단연결 서브망(CSNw: Customers area Sub-Network)으로 구성된다. 각 서브망들 사이에는 AnTL (Access network Topological Link) 또는 CpTL (Customer premise Topological Link)에 의해서 연결된다. Access 서브망은 인터넷 백본망과 연결하기 위한 라우터 및 각 라우터들 간의 연결을 담당하는 스위칭허브 등의 Node들로 구성되며, 이들 간에는 AnL(Access network Link) 들이 존재한다. AnL은 각 노드들 간의 논리적인 연결선을 의미하며, 양 끝단의 각 노드가 보유하는 AnLTP (Access network Link Termination Point)들의 상세 정보를 이용하여 표시 가능하다. 가입자단연결 서브망은 가입자의 맥내에 위치하여 가입자 망에 접속되는 장비인 CP (Customer Point)와 이 장비의 망 접속 링크인 CaL (Customers area Link)와 접속점인 CaLTP (Customers area Link Termination Point)로 구성된다. 그리고 가입자 장치의 망 접속 링크의 묶음인 CaTL (Customers area Topological Link)를 통해서 Access 서브망에 접속된다. 그림 4에 제시된 객체 모델에 대한 구체적인 적용은 개별 가입자 망에 대한 객체를 설명하는 표 1에서 자세히 기술하였다.

3.3 계산 관점

계산 관점에서의 객체 모델은 정보관점에서 제시된 객체 모델에서 각 객체들간의 인터페이스와 그 정보들에 대한 내용을 표시한다. 이것을 UML의 Collaboration Diagram을 이용하여 나타내면 그림 5와 같다.

3.4 공학 및 기술 관점

정보관점에서 파악된 각 객체들 사이의 인터페이

표 1. 가입자 망관리 시스템 관리 객체 모델

객체명	케이블데이터망		VDSL망	
	속성	동작	속성	동작
SLNw	Name Type Policy NMSHost	create() delete() modify() getTopology()	Name Type Policy NMSHost	create() delete() modify() getTopology()
SNw	Name Location SubNMSHost NumNode NumLink	create() delete() modify() getTopology()	Name Location SubNMSHost NumNode NumLink	create() delete() modify() getTopology()
CSNw	[HFC] Name Location NumCP NumLink	create() delete() modify() getTopology()	[FTTC] Name Location NumCP NumLink	create() delete() modify() getTopology()
AnTL	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Status	create() delete() modify() getTLInfo()	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Status	create() delete() modify() getTLInfo()
CaTL	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Status	create() delete() modify() getTLInfo()	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Status	create() delete() modify() getTLInfo()
Node	[AccessRouter] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Community CLIAuth	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode() getCLI() setCLI()	[AccessRouter] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Community CLIAuth	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode() getCLI() setCLI()
Node	[EtherSwitch] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Community	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode()	[L2 S/H] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Community	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode()
Node	[CMTS] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Community CLIAuth	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode() getCLI() setCLI()	[CU] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Community CLIAuth	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode() getCLI() setCLI()

표 1. 계속

객체명	케이블데이터망		VDSL망	
	속성	동작	속성	동작
AnL	Name Type Bandwidth NodeA NodeB Status	create() delete() modify() getAnLInfo()	Name Type Bandwidth NodeA NodeB Status	create() delete() modify() getAnLInfo()
AnLTP	[FastEthernet Trunk] Name Type Status Traffic ErrorRate	create() delete() modify() getLInfo()	[FastEthernet Trunk] Name Type Status Traffic ErrorRate	create() delete() modify() getLInfo()
CaL	[Cable#/US# <sup>주1)</sup> Cable#/DS#] Name Type Status Capacity Traffic	create() delete() modify() getAPIInfo()	[Uplink# Subscribers- Port#] Name Type Status Capacity Traffic	create() delete() modify() getAPIInfo() resetPort()
	CMCount CPECount Frequency			
CP	[CM#] Name Type Status DeviceInfo TxPower RxLevel SNR	create() delete() reset() modify() getCPInfo() setCP()	[SU#] Name Type Status DeviceInfo	create() delete() modify() getCPInfo() setCP()

주1) #는 다수의 링크 및 장비를 의미함.

스는 공학 및 기술 관점에서 적용된 기술을 통해서 구체화된다. 물리적으로 떨어진 여러 시스템에 분산된 객체를 효율적으로 검색하여 해당 정보를 가지고 오기 위해서 CORBA IDL을 정의하고[8], 분산된 구현 객체들은 CORBA의 Naming Service를 이용하여 검색한다.[9] 그리고 CORBA의 Event Service를 서버와 클라이언트 간에 이용한다.[10]

CORBA의 Naming Service를 사용하기 위해서 구성되는 관리 객체의 Naming Tree를 이용하여 분산된 MIT (Management Information Tree)[11]를 구성한다. 이 구조는 정의된 관리 객체의 계층적 구조를 그대로 따르며, 이것을 이용하는 서비스 객체(ConfigMgr, PerfMgr, FaultMgr)들은 이러한 구조를 내부 정보로서 관리하고 있다.

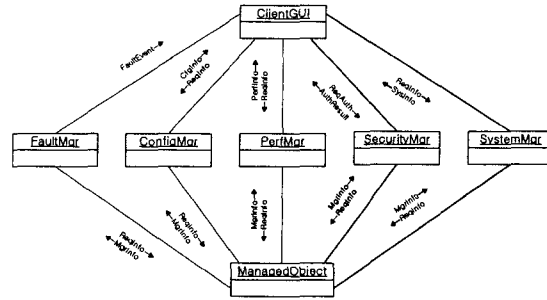


그림 5. 계산관점 가입자망 관리 객체 모델

#### 4. 통합 망관리 시스템 설계 및 구현

4장에 제시된 가입자 망관리를 위한 관리 모델을 이용하여 인터넷 서비스를 제공하고 있는 케이블데이터 망과 VDSL 망에 대한 통합 가입자 망관리 시스템을 설계하고 구현하였다. 두 가입자 망은 다른 형태의 신호방식을 사용하는 이기종의 단말과 장비들로 구성되어 있으나, 가입자 망을 통합적으로 관리하는 관점에서는 동일한 계층에서 논리적인 관리 객체의 정의가 필요하다.

##### 4.1 케이블데이터 서비스

케이블데이터 망은 CATV용 케이블을 이용하여 양방향 데이터 통신 서비스를 제공하는 것으로서 인터넷과 디지털 방송을 제공하는 전송망으로 지속적인 주목을 받고 있다

케이블데이터 망을 이용한 인터넷 서비스는 케이블 모델의 국제 표준을 주도하고 있는 MCNS (Multimedia Cable Network System(Standard)) 표준규격인 DOCSIS를 준수하여 서비스를 제공하고 있다.[12]

##### 4.2 VDSL 서비스

인터넷이 보편화된 정보통신 수단으로 빠르게 확산되면서 사용자들은 더욱 저렴하고 빠른 인터넷의 사용을 요구하게 되었다. 이런 요구를 부응할 수 있는 고속 인터넷 액세스 솔루션으로 여러 서비스들이 개발되었으며, 그 대표적인 것이 ADSL과 VDSL이다 VDSL은 ADSL에 비해서 전송거리는 짧지만 고속의 데이터를 전송에 적합하게 설계되어서 ADSL 서비스를 대체하고 있는 실정이다. 본 논문에서는 VDSL을 이용하는 망관리 시스템을 우선 고려한다.

### 4.3 가입자 망관리의 관리 객체 모델

그림 6에 나타난 가입자 망의 하나인 케이블테이 터 망은 가입자 접속망인 HFC망과 인터넷 백본 망에 접속하기 위한 Access 망으로 구성된다.

가입자단의 HFC망은 가입자 댁내에 위치하는 CM (Cable Modem)과 종합유선방송사업자나 중계 유선 사업자의 건물 내에 위치하여 다수의 가입자 인터페이스를 통해서 CM과 접속하는 CMTS으로 구성된다. Access망은 메트로 인터넷을 사용하는 것을 가정하며, ISP의 CO (Central Office)에 위치하여 CMTS (Cable Modem Termination System)와 Access Router 및 이들을 연결하는 메트로 인터넷용 EtherSwitch 등으로 구성된다. 그림 6에서 DHCP, TFTP 및 TOD 서버 등은 별도의 위치에서 관리되는 장비로서 본 망관리 시스템의 관리 대상에서 제외시킨다.

그림 7에 나타난 가입자 망의 하나인 VDSL 망은 가입자단 접속을 위한 FTTC망과 인터넷 백본 망에 접속하기 위한 Access 망으로 구성된다. 가입자단의 FTTC망은 가입자 댁내에 위치하는 SU(Subscribers Unit)과 아파트와 같은 고밀도 가입자 지역에 위치하여 다수의 가입자 인터페이스를 통해서 SU와 접속하는 CU(Central Unit)으로 구성된다. Access망은 메트로 인터넷을 사용하는 것을 가정하며, ISP의 CO (Central Office)에 위치하여 CU와 Access Router 및 이들을 연결하는 EtherSwitch 들로 구성된다. 표 1은 케이블테이 터 가입자 망 및 FTTC 가입자 망관리 시스템을 위한 관리 객체 모델을 함께 표시하고 있다.

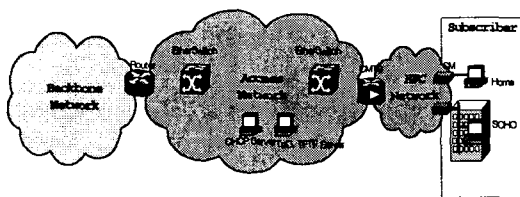


그림 6. 케이블테이 터 가입자망 구성

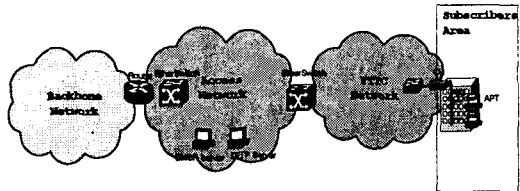


그림 7. VDSL 가입자망 구성

### 4.3 망관리 시스템 구조 및 시스템 구현

통합 가입자 망관리 시스템의 논리적인 구조는 구성관리, 연결관리, 장애관리, 성능관리, 보안관리 등의 어플리케이션 부분과 망관리 기능을 위한 데이터 수집 부분으로 구분된다. 그리고 통합 가입자 망관리를 위한 관리 객체 모델을 이용하여 구현된 망관리 시스템은 그림 8과 같은 컴포넌트들로 구성된다.

각 컴포넌트들에 대한 설명은 표 2에 나타내었다. 각 컴포넌트들은 관리 객체 정보를 유지하고 있으며, CORBA 인터페이스를 통해서 연동된다. 그리고 분산 MIT를 통해서 객체 참조자를 획득한다. 운용을 위한 Log 정보 및 기타 이력 정보는 데이터베이스에 저장되어 관리된다.

실제 망을 구성하는 장비들은 SNMP Agent를 탑재하고 있으며, SNMP Poller를 이용하여 정보를 수집한다. 그리고 추가적인 정보는 CLI (Command Line Interface) Poller를 이용하여 수집된다.

본 논문에서 설계된 관리 시스템은 표 3에 기술된 개발 환경하에서 구현되었다. 통합 가입자 망관리 시스템은 TAO CORBA를 이용한 미들웨어를 기반으로 관리 객체가 구현되었으며, 이벤트 채널이 구현되었다. TAO에서는 이벤트 채널을 IOP 기반의 Naming Service를 이용하여 이벤트 채널에 대한 정보를 보유한다.[13,14] 수집 서버와 어플리케이션 서버는 유닉스 기반의 Sun OS 5.7에서 Open Source인 gcc, gmake를 이용하여 구현되었으며, SNMP 라이브러리는 SNMP++을 이용하였다.[15] 데이터베이스 서버는 인포믹스 RDBMS를 이용하였다.

클라이언트는 Visual C++ 개발툴을 이용하여 C++로 구현되었다. 구현된 케이블테이 터 망관리 시

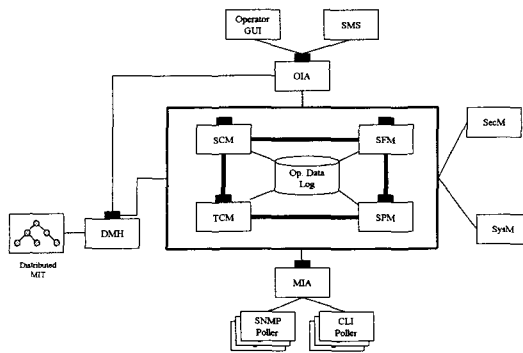


그림 8. 통합 가입자 망관리 시스템의 구성

표 2. 통합가입자 망관리 시스템의 전체 컴포넌트

구분	컴포넌트명	전체 이름	기능 설명
Operational Interface Component	OGUI	Operator Graphic User Interface	망관리 운용자 화면 인터페이스
	SMS	Service Management System	서비스 관리 시스템
	OIA	Operational Interface Adaptor	운용 인터페이스의 접속 모듈
Management Application Component	TCM	Topology Configuration Manager	구성관리 모듈
	SCM	Subscribers network Connectivity Manager	연결관리 모듈
	SFM	Subscribers network Fault Manager	장애관리 모듈
	SPM	Subscribers network Performance Manager	성능관리 모듈
	SecM	Security Manager	보안관리 모듈
	SysM	System Manager	시스템관리 모듈
Polling Component	MIA	Managed Object Interface Adaptor	관리 정보 수집 접속 모듈
	SNMP_P	SNMP Poller	SNMP 정보 수집기
	CLLP	CLI Poller	CLI 정보 수집기
Reference Component	DMH	Distributed MIT Handler	분산 MIT 관리 모듈

표 3. 시스템 개발 환경

개발 환경		설 명
HW	Server	Sun E450, 430M*2 SparcII CPU, 1024 M Memory
	Client	PC, Intel Pentium III CPU, 512 M Memory
OS	Server	SunOS 5.7
	Client	MS Windows 2000
Compiler	Server	gcc v2.92.2, gmake v3.79.1
	Client	MS Visual C++6.0
CORBA		TAO v1.1.14
Database		Informix 7.3
SNMP		HP SNMP++ v2.8
Libraries		ACE wrapper v5.1.14, rrdtool v1.0.33

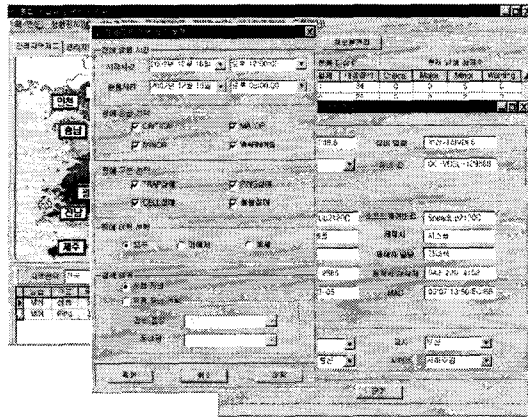


그림 9. 통합 가입자 망관리 시스템 화면 1

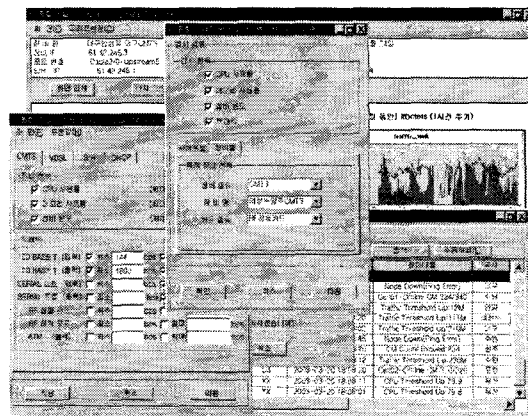


그림 10. 통합 가입자 망관리 시스템 화면 2

시스템의 클라이언트 화면은 그림 9와 그림 10에 나타나 있다.

그림 9의 화면에서 전국적으로 분산된 케이블 데이터망과 VDSL망 관리 시스템의 관리 요소들을 통합하여 지도를 이용하여 각 지역별로 분산된 관리 객체들의 Topology 및 연결정보를 나타내었다. 그리고 3장에서 정의된 관리 객체들에 대한 속성값을 모두 보여주면서 장애 상태를 리스트 및 통계 형태로 함께 나타내어 운용자가 일목요연하게 망 상황을 원활히 파악할 수 있도록 하였다.

그림 10의 화면을 통해서 각 가입자 망에서 관리되는 관리 객체들의 성능 정보들을 관련된 그래프와 텍스트 형태로 표시하여 운용자가 현재 망의 성능을 수시로 파악할 수 있도록 하였다. 그리고 망 구축자가 망의 성능 통계 기능을 이용하여 현재 운용되고 있는 망에서 증설되어야 할 요소들을 식별하여 망계획을 할 수 있는 근거자료를 제공하였다. 화면에 표시는 되지 않았지만, ISP 사업자의 장애 콜센터 시스템과 연동하여 가입자로부터 접수되는 장애에 대한 즉각적인 응대를 위하여 가입자 정보에 해당되는 가입자 장비의 상태를 콜센터에서 파악하고 진단하여 기본적인 조치를 취할 수 있는 시스템 인터페이스를 제공하였다.

본 논문에서 개발된 통합 가입자 망관리 시스템은 별도로 개발된 백본 망관리 시스템과 연동할 예정이다. 그래서 ISP사업자가 보유하고 있는 인터넷망에서 발생하는 모든 장애를 단일한 형태로 파악하여 조치할 수 있으며, 일반가정 가입자, SOHO(Small Office Home Office), 전용회선 임대 기업 등 고객의 서비스를 통합 관리할 수 있는 망관리 시스템을 개발할 예정이다.

## 5. 결 론

본 논문은 데이터, 멀티미디어, VoIP 등 다양한 서비스를 가능하게 하는 초고속 인터넷 가입자 망을 여러 접속 방식별 별도로 구분하여 관리하던 것을 통합적으로 관리하기 위한 상위 개념의 논리적인 관리 객체 모델을 제시하였다. 그리고 초고속 인터넷 가입자 망의 예로서 DOCSIS기반의 케이블데이터망과 VDSL망에 적용하여 동일한 계층에서 망 및 장비에 대한 통합 가입자 망관리 시스템을 설계하고 구현하였다. 그리고 구현된 시스템은 초고속 인터넷 서비스 관리 시스템과 연동하여 가입자 장비에 대한 상태를 파악하고 진단하여 기본적인 장애조치를 가능하게 하는 인터페이스를 제공함으로써 서비스 지원 시스템의 일원으로서 그 유기적인 역할을 충실히 수행하고 있다.

가입자 망은 궁극의 FTTH(Fiber To The Home)을 목표로 더 빠른 데이터 속도와 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 서비스 형태로 계속적인 진화를 거듭하고 있다. 그리고 가입자 망관리 시스템은 장비 및 망을 감시하는 차원을 넘어서서 가입자

정보를 이용한 진보된 서비스를 제공하기 위한 보다 복잡한 인터페이스와 기능들을 제공하고 있다. 가입자 정보를 기준으로 장비 및 망을 감시하기 위해서는 접속 방식별로 다양한 이기종 장치를 동일한 계층을 이용한 관점에서 통합적으로 관리할 수 있는 객체 모델이 필요하며, 본 논문은 RM-ODP를 이용하여 추상적인 관리객체 모델링은 수행하였다. 그리고 UML을 이용한 객체지향 방법론을 적용하여 관리객체에 대한 정보를 표준화된 형태로 나타내었다. 본 논문에서 개발된 망관리 시스템은 과거 망관리 운용자이 이용하는 시스템의 성격을 포함하여 망구축자가 현재 운용되고 있는 망의 규모를 예측하여 앞으로의 망 증설을 계획할 수 있는 성능 정보를 제공하였으며, 가입자 장비를 직접 관리하는 여러 계층의 사용자들이 필요로 하는 망의 성능 및 장애 정보를 일목요연하게 제공함으로써 망관리 시스템의 활용도를 증대시켰다. 본 논문에서 개발된 시스템은 추후에 기간망 관리 시스템 및 백본망 관리 시스템과 연계되어서 전체 서비스에 대한 구성/성능/장애 정보를 가입자들에게 제공할 수 있는 시스템으로 진보될 것으로 예상된다.

## 참 고 문 헌

- [1] ITU-T, TMN management functions, Recommendation M.3400, Apr. 1997.
- [2] ITU-T, Information technology Open distributed processing Reference Model : Overview, Recommendation X.901, Aug. 1997.
- [3] TINA-C, Network Resource Information Model Specification v2.2, Nov. 1997.
- [4] 정보화기술연구소, 통신사업자의 차세대 서비스 관련 동향 및 시사점, ETRI 주간기술동향 통권 1074호, 2002년 11월.
- [5] 홍원규, 초고속통신망의 ATM/ADSL 통합망 구조, KNOM Review, 제3권 1호, pp. 2221, 2000년 6월.
- [6] 홍성익, 객체지향적 망자원 모델링 기법을 바탕으로한 CORBA기반 ATM.ADSL망 구성관리 시스템 설계 및 구현, 한국통신학회논문지, Vol. 26, No.6A, pp. 980-988, 2001년 6월.
- [7] ITU-T, Generic Functional Architecture of Transport Networks, Recommendation G.805,



- Nov. 1995.
- [ 8 ] OMG, Common Object Request Broker Architecture : Core Specification, v3.0.2, Dec. 2002.
  - [ 9 ] OMG, CORBA Naming Service Specification, v1.2, Sep. 2002.
  - [10] OMG, CORBA Event Service Specification, v1.1, Sep. 2001.
  - [11] 서승호, 김영탁, 차세대 인트라넷 망 운용관리 시스템의 설계 및 구현, ITRC Forum, 2001년 4월.
  - [12] ANSI/SCTE, Data-Over-Cable Service Interface Specification DOCSIS 1.0 Operations Support System Interface(OSSI), April 2002.
  - [13] Michi Henning, Steve Vinoski, Advanced CORBA Programming with C++, Addison-Wesley, 1999.
  - [14] Douglas C. Schmidt, TAO Developers Guide Version 1.1a, OCI, 2000.
  - [15] Peter Erik Mellquist, SNMP++ : C++ Based Application Programmers Interface for the Simple Network Management Protocol, Hewlett-Packard, 1997.

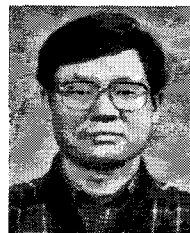


**윤 병 수**

1993년 2월 경북대학교 전자공학과 졸업(학사)  
 1996년 2월 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업(석사)  
 2000년 2월 경북대학교 전자공학과 박사과정 수료

1997년 11월~현재 데이콤 종합

연구소 주임연구원  
 관심 분야: 가입자망 서비스, 망관리, 객체지향설계



**김 채 영**

1976년 2월 경북대학교 전자공학과(공학사)  
 1978년 2월 한국과학원 전기 및 전자공학과(공학석사),  
 1990년 2월 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(공학박사)  
 1985년 9월~1986년 8월 미국

Syracuse 대학 방문 연구원

1991년 9월~1993년 2월 미국 MIT 공대 연구과학자  
 1979년 4월~1992년 9월 경북대학교 전자공학과 전임 강사, 조교수, 부교수  
 1992년 10월~현재 경북대학교 전자공학과 교수  
 관심 분야: 이동통신 전파환경, 무선망 설계