

논문 2004-41CI-3-3

# IP기반 가입자망 통합관리를 위한 망관리 시스템의 설계 및 구현

## (Design and Implementation of Network Management System for Integrated Management of IP based Subscriber Networks)

윤 병 수\*, 하 은 주\*\*, 김 채 영\*

(Byeong-Soo Yun, Eun-Ju Ha, and Che-Young Kim)

### 요 약

일반 가정에 초고속 인터넷 서비스를 제공하는 가입자 망은 다양한 종류의 접속방식과 이기종(異機種)의 장비를 이용하여 일반 가정 가입자에게 단일 형태의 서비스를 제공하고 있다. 그리고 가입자 망의 접속방식에는 망의 종류에 따라서 ADSL, VDSL, DOCSIS 등 다양한 형태가 있다. 이러한 여러 가지 형태를 가지고 분산되어 있는 가입자 망을 효율적이며 집중화된 형태로 관리하기 위해서는 다양한 형태의 접속방식을 지원하는 이기종 장비 및 단말들의 상위 개념으로서 추상적이며 논리적인 객체 관리모델이 필요하다. 본 논문은 통합된 망관리를 가능하게 하는 인터넷 가입자 망에 대한 계층적 모델링 구조를 제시한다. 그리고 UML에 근거한 객체지향 방법론을 이용하여 DOCSIS의 케이블데이터 가입자망과 VDSL을 이용한 가입자망에 대한 통합 망관리 시스템을 설계하고 구현한다.

### Abstract

Internet Service Subscribers Network has a new role of providing various multimedia services to the home. However, there exist several types of distributed subscriber networks 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 requires the general network information model, 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.

**Keywords :** Object-oriented, NMS, Cable Data Network, xDSL network, Integrated NMS, subscribers network

## I. 서 론

일반 가정을 대상으로 제공되는 초고속 인터넷 서비스는 가입자의 다양한 요구사항을 만족시키면서 동시에 데이터, 음성, 화상 등의 디지털 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 기반을 제공하고 있다. 하지만 초고속

인터넷 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 관리의 필요성이 대두되고 있다. 이를 위해서 서비스 관리를 지원하기 위한 망관리 시스템은 접속 방식에 따라 다른 관리대상 장비들을 통합적으로 관리할 수 있도록 동일한 형태의 관리 계층 및 관리 모델을 우선적으로 필요로 한다.

본 논문에서는 ITU-T M.3400<sup>[1]</sup>에 정의된 망관리 구

\* 정회원, 경북대학교 전자공학과  
(School of Electrical Engineering and Computer Science, Kyungpook National Univ.)

\*\* 정회원 대구산업정보대학교 컴퓨터정보계열  
(School of Computer and Information, Daegu Polytechnic College)

접수일자: 2003년9월19일, 수정완료일: 2004년3월12일

조를 기반으로 인터넷 가입자망을 통합할 수 있는 일반적인 관리 객체 모델을 제시한다. 이 모델을 이용하여 통합 망관리 시스템은 동일한 관리 계층과 관리 모델을 이용하여 초고속 인터넷 망관리 시스템을 통합적으로 관리할 수 있다. 그리고 설계를 위한 시스템 모델링은 ITU-T의 X.901의 개방 분산 처리를 위한 기준 모델(RM-ODP : Reference Model of Open Distributed Processing)<sup>[2]</sup>과 TINA-C의 망자원 모델<sup>[3]</sup>을 적용하였고, 객체 지향 방법론을 이용한 설계를 위해서 Unified Modeling Language (UML) 언어를 사용하였다.

본 논문은 인터넷 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 지원 시스템들의 중요한 역할을 담당하는 개별 가입자 망관리 시스템들의 통합 관리에 대한 연구이다. II장에서는 가입자 망관리와 관련된 연구를 기술한다. III장에서는 가입자 망관리 시스템의 관리정보 모델링에 대하여 기술한다. IV장에서는 III장에서 관리 정보 모델링을 이용하여 개발된 통합 가입자 망관리 시스템의 핵심인 케이블데이터 서비스를 위한 가입자망(이하 : 케이블데이터망)과 VDSL 서비스를 위한 가입자망(이하 : VDSL망)의 통합가입자 망관리 시스템 설계와 구현에 대해 설명하며, 마지막에 결론으로 끝맺음하였다.

## II. 관련 연구

현재 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.<sup>[4]</sup> 하지만 이러한 규모의 인터넷 가입자 망을 제공하여 활발히 서비스를 제공하고 있지만, 가입자 망관리에 대한 연구는 초기 초고속 인터넷 가입자 서비스의 주류를 형성하였던 ADSL을 이용하는 가입자 망에 대한 관리를 중심으로 이루어졌다. 그래서 최고 하루에 800명의 가입자가 발생하고 있는 ADSL 서비스 가입자 망을 관리하기 위한 정보 관리 모델의 정립이 이루어졌으며<sup>[5][6]</sup>, ADSL과 연계된 백본망인 ATM 망을 함께 관리함으로써 운용의 효율을 높이고자 하였다<sup>[7]</sup>. 외국의 경우 초고속 인터넷 서비스를 위한 가입자망은 WDM (Wavelength Division Multiplexing)을 이용한 광 단국을 직접 여러 가지 접속방식을 일반 가정에 연결하는데 필요한 QoS (Quality of Service) 관리 관점에서 연결관리를 중심으로 한 시도가 이루어졌다<sup>[8]</sup>. 그리고 CPE (Customer Premise Equipment)에 대한 구성을 위한 Provisioning을 VDSL과

무선랜 환경에서 운용적인 흐름을 연구하였다<sup>[9]</sup>. 하지만 이러한 연구들은 가입자망인 ADSL/VDSL과 백본망인 ATM으로 구성된 특정한 망구성만을 고려한 가입자 망관리 시스템을 제공하거나 광장비를 직접 가입자망에 접속하는 특수한 형태의 인터넷 접속을 제공하였다. 그리고 가입자망과 백본망의 구분이 모호하고, 여러 종류의 가입자망 및 백본망으로 조합된 서비스 망의 구성형태를 어렵게 한다. 그래서 다양한 가입자 망을 통합해서 관리함으로써, 가입자망, 백본망, 전송망 등의 계층적인 통합 망관리를 위한 기반 구조를 마련하는 데에는 한계를 나타내고 있다. 그리고 인터넷 가입자 서비스를 통합 관리하기 위한 타 운용지원 시스템간의 유기적인 정보 전달을 위한 관리 정보 모델로서 적합하지 않다.

본 논문에서는 인터넷 백본망과 연결된 다양한 가입자 망구조에 적용할 수 있는 가입자 망관리 시스템을 지원하는 일반적인 관리 모델을 수립한다. 그리고 이를 이용하여 가입자망의 예로서 DOCSIS 기반의 케이블데이터망의 망관리 시스템을 설계 및 구현한다. 이 시스템은 초고속인터넷 가입자 서비스를 지원하기 위하여 서비스관리 시스템과의 인터페이스를 제공한다. 그리고 가입자 고객정보 및 장비정보를 이용하여 가입자 측 장비에 대한 원격 진단 기능을 수행하며, 고객 측 장비가 접속된 망접속 장비의 주기적인 상태 수집을 통해서 원활한 서비스가 이루어지도록 지원한다.

## III. 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 제시

할 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 나뉘어진다 : 장애, 구성, 회계, 성능, 보안. 그러나 회계 관리리는 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 수

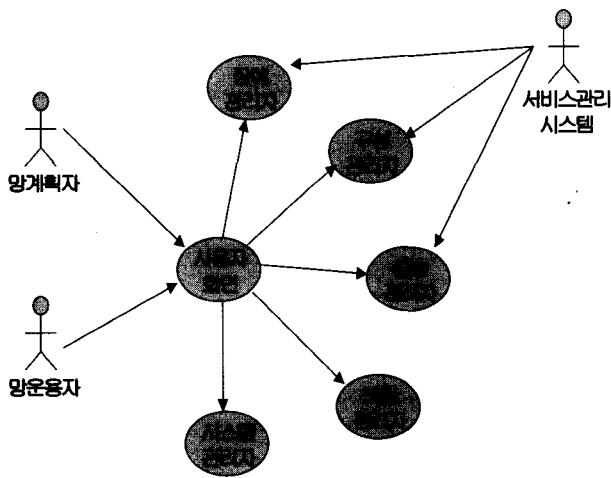


그림 1. 기업관점의 요구사항  
Fig. 1. Requirement of Enterprise Viewpoint

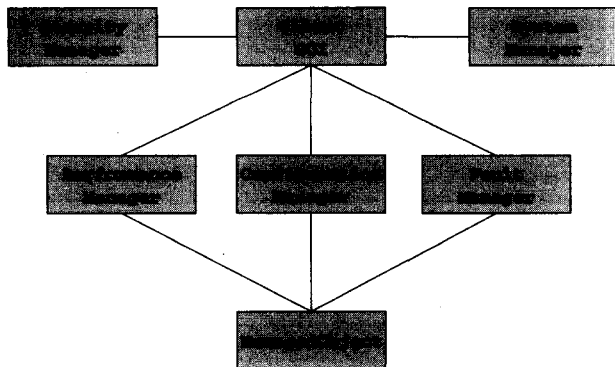


그림 2. 가입자 망관리를 위한 정보관점의 객체 모델도  
Fig. 2. MO Model of Information Viewpoint for Subscriber NMS.

행하는 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.

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

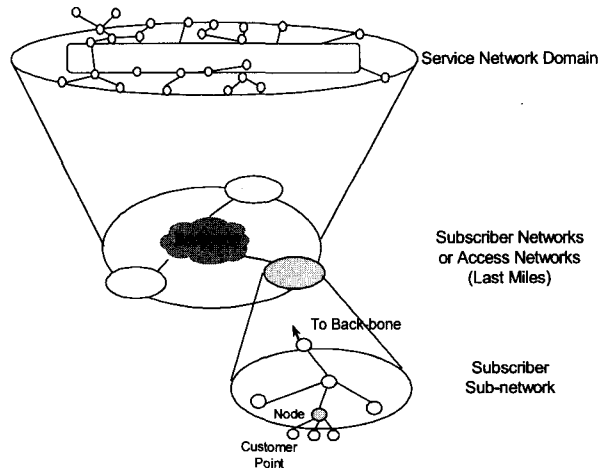


그림 3. 가입자 망관리를 위한 계층적인 망 구성도  
Fig. 3. Hierarchical Network of Subscriber NMS.

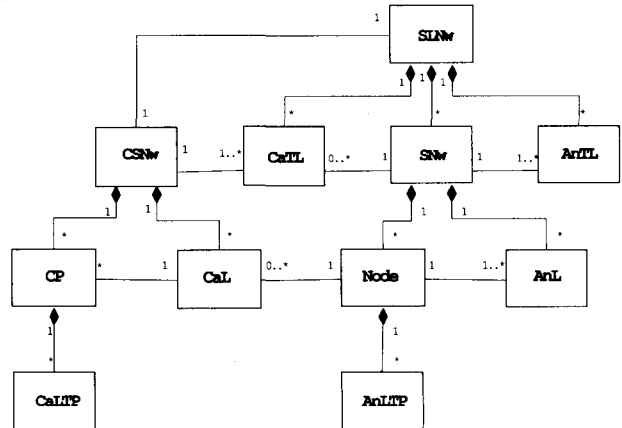


그림 4. 관리객체 모델링  
Fig. 4. Modeling of Managed Object.

식별되어지며, 그에 따른 역할을 수행한다. 그러므로 가입자 망관리를 위한 관리 객체 모델의 상위단 객체들은 서비스 도메인 및 서비스를 지원하는 운용 망들이 개념적으로 설정된다. 여기서 IP 기반의 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<sup>[10]</sup>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, 인터넷 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, 이들간에는 AnL(Access network Link)들이 존재한다. AnL는 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 접속링크인 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.

가입자 망관리를 위한 정보관점의 객체 모델에 대한 설명은 표 1에 나타나 있다. 표 1에 정의된 객체 모델을 이용하여 통합 가입자 망관리 시스템을 개발하기 위한

표 1. 가입자 망관리를 위한 정보관점의 객체 모델  
Table 1. MO Model of Information Viewpoint for Subscriber NMS.

객체명	속성	동작
SLNw (Subscribers Layer Network)	Name Type Policy NMSHost	create() delete() modify() getTopology()
SNw (Sub-Network)	Name Location SubNMSHost NumNode NumLink	create() delete() modify() getTopology()
CSNw (Customer area Sub-Network)	Name Location NumCP NumLink	create() delete() modify() getTopology()
AnTL (Access network Topological Link)	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Status	create() delete() modify() getTLInfo()
CaTL (Customers area Topological Link)	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Status	create() delete() modify() getTLInfo()
Node	Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode()
AnL (Access network Link)	Name Type Bandwidth NodeA NodeB Status	create() delete() modify() getAnLInfo()
AnLTP (Access network Link Termination Point)	Name Type Status Traffic ErrorRate	create() delete() modify() getAnLTPInfo() set AnLTPInfo()
CP (Customer Point)	Name Type Status DeviceInfo	create() delete() modify() getCPInfo() setCP
CaL (Customers area Link)	Name Type Status Capacity	create() delete() modify() getCaLInfo()
CaLTP (Customers area Link Termination Point)	Name Type Status Traffic ErrorRate	create() delete() modify() getCaLTPInfo() set CaLTPInfo()

개별 가입자 망에 대한 객체들은 4장에서 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 인터페이스는 공학 및 기술 관점에서 적용된 기술을 통해서 구체화된다. 물리적으로 떨어진 여러 시스템에 분산된 객체를 효율적으로 검색하여 해당 정보를 가지고 오기 위해서 CORBA IDL을 정의하고<sup>[11]</sup>, 분산된 구현 객체들은 CORBA의 Naming Service를 이용하여 검색한다.<sup>[12]</sup> 그리고 CORBA의 Event Service를 Client/Server간에 이용한다.<sup>[13]</sup>

CORBA의 Naming Service를 사용하기 위해서 구성되는 관리 객체의 Naming Tree를 이용하여 분산된 MIT(Management Information Tree)<sup>[14]</sup>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.

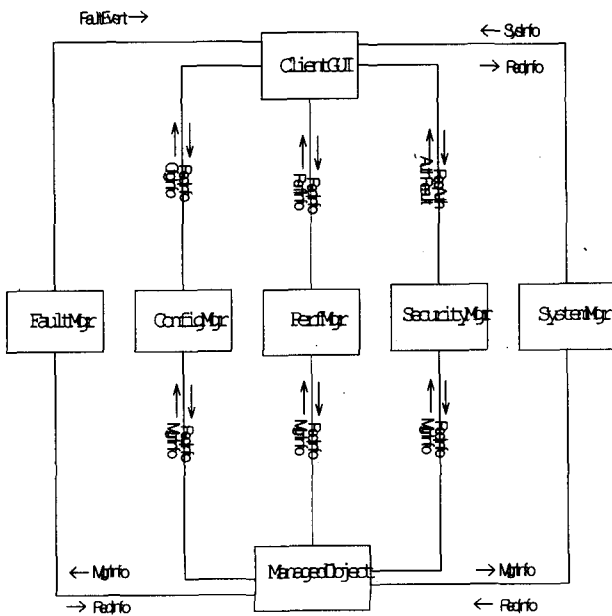


그림 5. 계산관점에서의 가입자 망의 관리 객체 모델  
Fig. 5. MO Model of Computational Viewpoint.

IV. 통합 망관리 시스템 설계 및 구현

IV장에 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 케이블모뎀의 국제 표준을 주도하고 있는 MCNS(Multimedia Cable Network System(Standard))의 표준 규격인 DOCSIS를 준수하여 서비스를 제공하고 있다.<sup>[15]</sup>

4.2 VDSL 서비스

인터넷이 보편화된 정보통신 수단으로 빠르게 확산되면서 사용자들은 더욱 저렴하고 빠른 인터넷의 사용

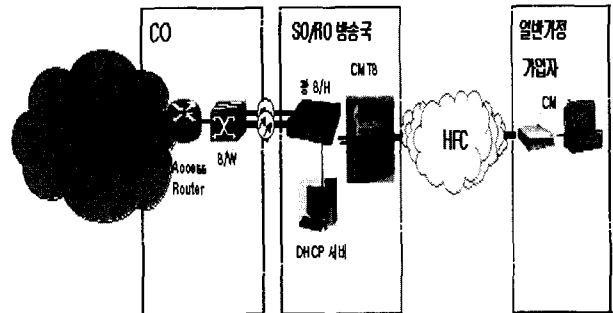


그림 6. 케이블데이터 서비스를 위한 가입자망의 구성  
Fig. 6. Subscriber Network of Cable Data Service.

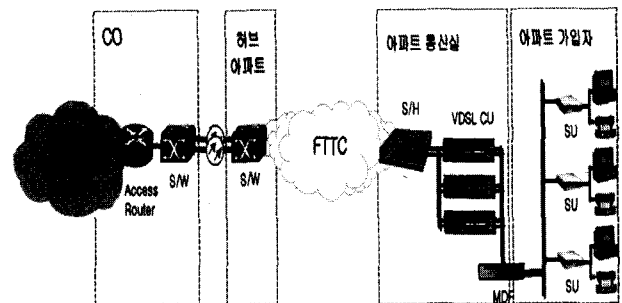


그림 7. VDSL 서비스를 위한 가입자망의 구성  
Fig. 7. Subscriber Network of VDSL Service.

을 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 7에 나타난 가입자 망의 하나인 케이블데이터 망은 가입자 접속망인 HFC망과 인터넷 백본 망에 접속하기 위한 Access 망으로 구성된다. 가입자단의 HFC망

표 2. 통합 망관리 시스템의 관리 객체 모델  
Table 2. Managed Object Model of Integrated NMS.

객체명	케이블데이터		VDSL	
	속성	동작	속성	동작
SLNw	Name Type Policy NMSHo	create() delete() modify() getTopology	Name Type Policy NMSHo	create() delete() modify() getTopology
SNw	Name Location SubNMSHost NumNode NumLi	create() delete() modify() getTopology	Name Location SubNMSHost NumNode NumLi	create() delete() modify() getTopology
CSNw	[HFC] Name Location NumCP NumLi	create() delete() modify() getTopology	[FTTC] Name Location NumCP NumLi	create() delete() modify() getTopology
AnTL	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Stat	create() delete() modify() getTLInfo	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Stat	create() delete() modify() getTLInfo
CaTL	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Stat	create() delete() modify() getTLInfo	Name Type Bandwidth SubNetworkA SubNetworkB Stat	create() delete() modify() getTLInfo
Node	[AccessRouter] Name Type	create() delete() modify() getNodeInfo	[AccessRouter] Name Type	create() delete() modify() getNodeInfo

	Vendor Location SystemInfo IpAddress Community CLIAu	() setNode() getCLI() setCLI()	Vendor Location SystemInfo IpAddress Community CLIAu	o() setNode() getCLI() setCLI
Node	[EtherSwitch] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Communi	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode	[L2 S/H] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Communi	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode
Node	[CMTS] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Community CLIAu	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode() getCLI() setCLI	[CU] Name Type Vendor Location SystemInfo IpAddress Community CLIAu	create() delete() modify() getNodeInfo() setNode() getCLI() setCLI
AnL	Name Type Bandwidth NodeA NodeB Stat	create() delete() modify() getAnLInfo	Name Type Bandwidth NodeA NodeB Stat	create() delete() modify() getAnLInfo
AnLTP	[FastEthernet Trunk] Name Type Status Traffic ErrorRa	create() delete() modify() getLInfo	[FastEthernet Trunk] Name Type Status Traffic ErrorRa	create() delete() modify() getLInfo
CaL	[Cable#/US# 추] Cable#/DS#] Name Type Status Capacity Traffic CMCount CPECount Frequen	create() delete() modify() getAPInfo	[Uplink# Subscribers- Port#] Name Type Status Capacity Traff	create() delete() modify() getAPInfo() resetPort
CP	[CM#] Name Type Status DeviceInfo TxPower RxLevel S	create() delete() reset() modify() getCPInfo() setCP	[SU#] Name Type Status DeviceIn	create() delete() modify() getCPInfo() setCP

은 가입자 댁내에 위치하는 CM(Cable Modem)과 종합 유선방송사업자나 중계유선 사업자의 건물 내에 위치하여 다수의 가입자 인터페이스를 통해서 CM과 접속하는 CMTS으로 구성된다. Access망은 ISP의 CO(Central Office)에 위치하여 CMTS(Cable Modem Termination System)와 Access Router 및 이들을 연결하는 Switch 등으로 구성된다. 그림 7에서 DHCP, TFTP 및 TOD 서버 등은 별도의 위치에서 관리되는 장비로서

표 3. 통합가입자 망관리 시스템의 전체 컴포넌트 설명

Table 3. Description of Component of Integrated NMS.

구분	컴포넌트명	전체 이름	기능 설명
Operational Interface Component	OGUI	Operator Graphic User Interface	망관리 운전자 화면 인터페이스
	SMS	Service Management System	서비스 관리 시스템
	OIA	Operational Interface Adaptor	서버와 연동을 제공 운영화면과 인터페이스 CORBA IIOP를 지원
Management Application Component	TCM	Topology Configuration Manager	HFC/FTTC망 토폴로지를 구성 망구성요소 관리 CORBA IIOP를 지원
	SCM	Subscribers network Connectivity Manager	가입자 장치의 망 접속 관리 Access Network 의 연결관리
	SFM	Subscribers network Fault Manager	망에서 발생한 이벤트/장애 전파 이벤트/장애 연관성 분석 CORBA IIOP를 지원
	SPM	Subscribers network Performance Manager	각종 성능정보 수집 성능 분석을 통한 장애 제공
	SecM	Security Manager	운전자 접근제어 운전자 관리
	SysM	System Manager	서버 내부의 프로세스 관리 자료 백업
	Polling Component	MIA	Managed Object Interface Adaptor
SNMP_P		SNMP Poller	SNMP 정보 수집기
CLLP		CLI Poller	CLI 정보 수집기
Reference Component	DMH	Distributed MIT Handler	분산 MIT 관리 모듈

본 망관리 시스템의 관리 대상에서 제외시킨다.

그림 8에 나타난 가입자 망의 하나인 VDSL 망은 가입자단 접속을 위한 FTTC망과 인터넷 백본 망에 접속하기 위한 Access 망으로 구성된다. 가입자단의 FTTC 망은 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 ISP의 CO(Central Office)에 위치하여 CU와Access Router 및 이를 연결하는 Switch로 구성된다.

표 2는 케이블데이터 가입자 망 및 FTTC 가입자 망 관리 시스템을 위한 관리 객체 모델을 함께 표시하고 있다.

그림 9의 화면에서 전국적으로 분산된 케이블데이터

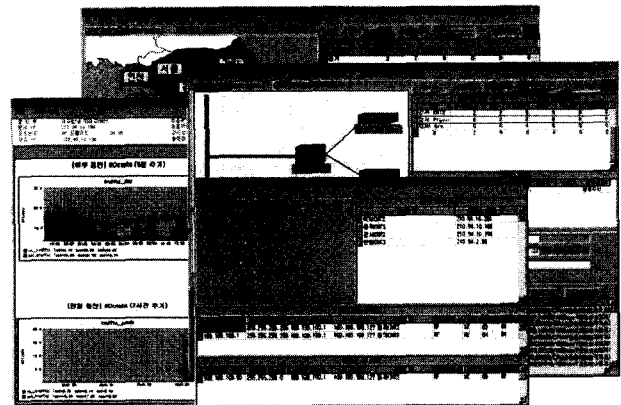


그림 9. 통합 가입자 망관리 시스템 화면  
Fig. 9. Graphic User Interface of Integrated NMS.

표 4. 시스템 개발 환경  
Table 4. System Development Environment.

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

망과 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. 그리고, 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.

구현된 시스템은 초고속 인터넷 서비스용 가입자망을 관리하기 위하여 1대의 어플리케이션 서버와 2대의 수집 서버에 구현되었다. 어플리케이션 서버와 수집 서버는 CORBA IIOP를 이용하여 연동된다. 어플리케이션 서버는 장애 데이터 중앙 분석 및 처리, 망연결정보 관리, 각종 통계 데이터 처리, 망운용정보 관리, 타 시스템 연동 등의 기능을 수행하며, 수집 서버는 장비와의 인터페이스, 장비로부터 데이터 수집 및 분석, 장비 구성 정보 수집/분석/저장, 장애 감시 및 어플리케이션 서버로의 전송, 성능 데이터 수집/분석/저장 등의 기능을 수행한다. 수집서버는 각각 케이블 데이터 서비스와 VDSL 서비스를 위해서 1대씩 할당하였다. 케이블 데이터용 수집 서버는 대당 50대의 CMTS를 관리할 수 있으며, VDSL용 수집서버는 대당 500대의 CU와 S/H를 관리할 수 있었다. 본 시스템은 관리대상 장비가 증가되더라도 수집서버를 증설하여 분산배치함으로써 그 확장성을 용이하게 하도록 설계되었다.

## V. 결 론

본 논문에서는 IP 기반의 가입자망 관리 시스템을 위한 관리 객체 모델을 제시하고 그 예로서 두종류의 가입자망인 케이블데이터망과 VDSL망을 동일 계층에서 고려한 통합 가입자 망관리 시스템을 설계하고 구현하였다. 가입자망은 IP기반으로 제공되는 다양한 서비스 중에서 일반 가정을 상대로 하는 서비스로서 기존에 설치된 망의 형태에 따라서 현재 많은 진화가 진행되고 있는 서비스망에 속한다. 가입자망은 현재 FTTH(Fiber To The Home) 망을 궁극의 목표로 진화되고 있으며, 기존의 다양한 인프라를 이용한 가입자망이 체계적으로

연구되었으며, 현재 가입자 고객을 상대로 우수한 성능의 서비스를 제공하고 있다. 본 논문에서는 가입자망 관리를 위한 일반적인 관리 객체 모델을 제시함으로써 IP기반의 이기종의 장비들로 구성된 다양한 종류의 가입자망을 통일된 형태로 통합해서 관리할 수 있도록 하였다. 그리고 RM-ODP와 TINA-C의 NRIM(Network Resource Information Model)를 기반으로 한 관리 객체 모델에서 UML을 적용함으로써 보다 진보된 형태의 객체지향 설계 방법론을 제시하였다.

가입자 망관리 시스템은 단일 시스템으로 수행되면서 망운용자의 망 운용보존을 위한 지원 시스템의 개념을 넘어서, 망 구축 계획자가 가입자망의 용량을 산출하여 트래픽을 예측하고 향후 망 증설 설계를 위한 성능 통계 정보를 제공하는 기능을 제공하며, 초고속 인터넷 서비스를 전반적으로 관리하기 위한 지원 시스템들 간의 유기적인 역할을 담당하는 기반 시스템으로서 그 역할을 충실히 수행하고 있다. 본 논문에서는 가입자 망관리 시스템의 타 서비스 지원 시스템과의 연관 관계를 제시함으로써 서비스 관리 시스템, 고객 관리 시스템, 인증 시스템 등 서비스 지원 시스템과의 통합 방안을 제시하는 근거를 마련하였다.

## 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] Daniel W. K. Hong, "Distributed Networking System for Internet Access Service", Proc of NOM S'02, Florence, April 2002, pp. 813 ~ 825
- [7] 홍성익, "객체지향적 망자원 모델링 기법을 바탕으로 한 CORBA기반 ATM/ADSL망 구성관리 시스템 설계 및 구현", 한국통신학회논문지, Vol.26, No. 6A, pp.980-988, 2001년 6월
- [8] B. Vermeulen, "A genericEnd-to-end Distributed QoS Management Architecture and its Application to IP-DiffServ over a WDM Access Feed



er Network", Proc of NOMS'02, Florence, April 2002, pp. 155 ~ 168

[9] F. Shen, "Profile-Based Subscriber Service Provisioning", Proc of NOMS'02, Florence, April 2002, pp. 561 ~ 574

[10] ITU-T, "Generic Functional Architecture of Transport Networks", Recommendation G.805, Nov. 1995.

[11] OMG, "Common Object Request Broker Architecture : Core Specification", v3.0.2, Dec. 2002.

[12] OMG, "CORBA Naming Service Specification", v1.2, Sep. 2002.

[13] OMG, "CORBA Event Service Specification", v1.1, Sep. 2001.

[14] 서승호, 김영탁, "차세대 인트라넷 망 운용관리 시스템의 설계 및 구현", ITRC Forum, 2001년 4월

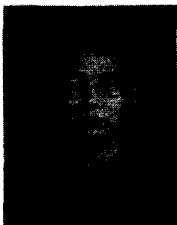
[15] ANSI/SCTE, "Data-Over-Cable Service Interface Specification DOCSIS 1.0 Operations Support System Interface(OSSI)", April 2002.

[16] Michi Henning, Steve Vinoski, "Advanced CORBA Programming with C++", Addison-Wesley, 1999.

[17] Douglas C. Schmidt, "TAO Developer's Guide Version 1.1a", OCI, 2000.

[18] Peter Erik Mellquist, "SNMP++: C++ Based Application Programmers Interface for the Simple Network Management Protocol", Hewlett-Packard, 1997.

저 자 소 개



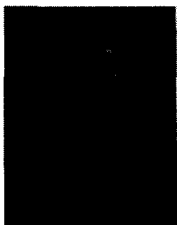
**윤 병 수**(정회원)  
 1993년 경북대학교 전자공학과 졸업(학사).  
 1996년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업(석사).  
 2000년 경북대학교 전자공학과 박사과정 수료.

1997년 11월 ~ 현재 데이콤 종합연구소 주임연구원.  
 <주관심분야: 가입자망 서비스, 망관리, 객체지향 설계>



**하 은 주**(정회원)  
 1993년 경북대학교 전자공학과 졸업(학사).  
 1995년 경북대학교 전자공학과 졸업(석사).  
 2002년 경북대학교 전자공학과 졸업(박사).

2002년 3월 ~ 현재 대구산업정보대학 컴퓨터정보계열 전임강사  
 <주관심분야: 망관리, VoIP, 인터넷 서비스 품질 관리>



**김 채 영**(정회원)  
 1997년 경북대학교 전자공학과 졸업(학사).  
 1978년 한국과학기술원 전자공학 졸업(석사).  
 1990년 한국과학기술원 전자공학 졸업(박사).

1979년 4월 ~ 현재 경북대학교 전자공학과 교수.  
 <주관심분야: 전자파 공학, 이동통신, 전파정보 전송이론>

