

효율적인 인트라넷 관리를 위한 계층적 구성 관리 시스템 설계 및 구현

정회원 라연경*, 김호철**, 서승호***, 문해은****, 김영탁*****

Designed and Implementation of Layered Configuration Management for the Efficient Management of Intranet

Youn-Kyoung Ra*, Ho-Chul Kim**, Seung-Ho Seo***, Hea-Eun Moon****,

Young-Tak Kim***** *Regular Members*

요약

통신망 운용관리 시스템의 기능은 크게 구성, 성능, 장애, 과금 및 보안관리로 나뉘어 진다. 이 중에서 구성관리기능은 통신망의 구성정보를 수집하여 사용자 혹은 다른 관리 기능에 제공하는 기반 관리 기능이다. 본 논문에서는 이러한 구성관리 기능을 CORBA (Common Object Request Broker) 분산환경 하에서 구축하는 방안을 제시한다.

본 논문에서 제안하는 계층적 구성관리 시스템은 프로토콜 계층별로 관리객체가 설계 및 구현되어 다양한 데이터링크 계층 전송 기술들을 통합 관리할 수 있다. 또한 분산 MIB/MIT를 통해 다른 관리 기능 모듈과 효율적으로 연동할 수 있으며 확장성이 뛰어나다.

ABSTRACT

Network management is composed of five major functional areas, fault, configuration, account, performance and security management in the ITU standards. Configuration management identifies, exercises control over, collects data from network element node system and provides data to the management systems. The proposed architecture is designed based on the Distributed Processing Environment of CORBA(Common Object Request Broker Architecture) Spec v2.3.

In this paper, configuration management system has been designed and implemented with layered managed object. It provides that integrated management of various data link layer technology. We suggest MIB(Management Information Base)/MIT(Management Information Tree) to support integrated management and distributed environment.

1. 서론

오늘날 급격히 증가하는 인터넷 사용자에게 서비스 품질 보장형 네트워킹 서비스를 지원하기 위해 다양한 전송기술과 네트워크가 개발되고, 망을 구성하는 장비의 기능 또한 빠르게 변하고 있다. 그러나 이러한 빠른 변화에 반해 망 자원의 유지, 관리 기

능은 충분히 갖추지 못한 상태이므로 사용자에게 품질이 보장되는 멀티미디어 서비스 제공을 위한 효율적인 통신망 자원 관리 시스템이 요구된다^[1].

본 논문에서는 대학, 기업, 서비스 업체별 인트라넷의 효율적 관리 시스템을 제시하고 있다. 인트라넷은 IP 라우터(Router)와 고속 LAN 스위치를 백본으로 허브(Hub), 브리지(Bridge), 서버, PC(Personal

* 영남대학교 정보통신공학과 차세대 네트워킹 연구실

(ryk76@chollian.net, kimhc@mail.ulsan-c.ac.kr, ssh97@chollian.net, mayfly74@chollian.net, ytkim@yu.ac.kr)

논문번호 : 010415-1231, 접수일자 : 2001년 12월 31일

※ 본 연구는 정보통신부 및 본 대학 정보통신 연구센터 지원으로 수행되었습니다.

Computer) 등의 다양한 장비로 구성된다. 이런 다양한 장비로 구성된 망의 일관성있는 통합관리 기능의 설계는 인트라넷 관리 시스템 개발에 매우 중요한 요소이다. 구성관리(Configuration management)는 망관리 기능들 중에서도 가장 기본적인 기능으로 타 관리 기능에 망구성 정보와 망의 운영 상황을 정확하게 통보하는 기능을 수행한다. 본 논문에서는 구성관리 기능의 핵심 요소인 설치 지원 기능(Installation Support), 설비 기능(Provisioning), 상태와 제어 기능(Status and Control)을 제공하기 위한 인트라넷 구성관리 시스템의 망의 토폴로지(topology) 구성 및 변경, 관리 정보의 제공 기능을 다룬다^{2,4)}. 본 논문에서 설계 및 구현한 구성 관리 체계는 TINA-C에서 제시한 TINA 체계를 기반으로 TMN, SNMP의 장점을 수용하였고, CORBA(Common Object Request Broker Architecture)를 사용하여 구현하였다. 본 논문에서는 이기종 망 구성 장치들의 통합관리와 네트워크 확장성 그리고 설계 및 구현의 용이성을 고려하여 CORBA를 설계 및 구현의 중요한 기반 기술 중 하나로 사용한다⁵⁾.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 II장에서는 인트라넷 관리를 위한 구성관리 기능에 대하여 살펴보고, 확장성과 신뢰성을 고려하여 분산 환경에서 구성관리 기능을 수행하는 방안을 제시한다. 인트라넷의 구성과 관리 대상, 관리 객체의 계층별 설계, MIB/MIT(Management Information Base /Management Information Tree) 구조를 제시한다. 기존의 구성관리 시스템과의 비교 분석은 2.3절에서 제시한다. III장에서는 각 계층별 구성관리 컴포넌트를 설계하고 구성관리의 세부기능인 설치 지원 기능, 설비 기능, 상태와 제어 기능별 관리기능 제공 방안을 제시하며, 실제 망 자원의 구성 시나리오를 작성한다. IV장에서는 설계한 관리 객체와 구성관리 컴포넌트의 구현 결과에 대해 설명하고, V장에서 구현된 시스템의 성능을 분석하며, VI장에서 결론을 맺는다.

II. 인트라넷 관리를 위한 구성 관리 기능

1. 망 관리 시스템 구조

망 관리 시스템은 관리 기능간의 일치된 관리 정보를 유지할 수 있도록 구조화된다. 그림 1은 이러한 망관리 시스템의 관리 기능간의 연관 관계를 나타낸다. User Interface는 Java를 이용한 사용자 인터페이스로 각 관리 기능으로 관리 명령을 내릴 수

있는 인터페이스를 제공한다. MIT(Management Information Tree)는 관리 객체를 계층별로 구분하여 MIB(Management Information Base)를 형성하고, CORBA의 naming service를 이용하여 구현한다. Log는 이벤트나 알림 정보를 기록하는 기능으로 망 관리를 위해 유지, 관리 되어야 할 자료가 저장된다. Gathering System은 SNMP agent와 ITMA(Intelligent Traffic Monitoring Agent)를 통하여 하부망의 정보를 수집하고, 수집된 정보는 GIA(Generic Interface Adaptor)를 통해 관리 정보를 Managing System으로 전달한다^{8,9)}. Managing system은 관리 기능별로 TC (Topological Configurator), CP(Connection Performer), PM(Performance Manager), FM(Fault Manager)의 관리 컴포넌트를 가진다. 그리고 하나의 Layer Network를 중심으로 관리 기능별 컴포넌트가 해당 계층망의 관리 기능을 담당한다. 그림 1의 TC 영역은 계층별 구성관리 컴포넌트를 나타낸다.

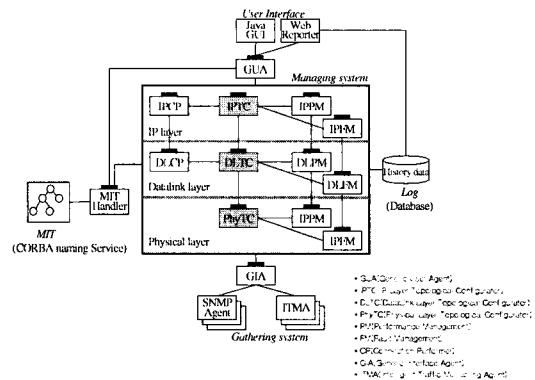


그림 1. 계층적 망관리 시스템 구조

2. 구성관리 기능

구성관리 기능은 크게 설치 지원(Installation Support), 설비(Provisioning) 그리고 상태 및 제어(Status and Control)의 3가지로 나뉘게 된다. 먼저 설치 지원 기능은 망 자원의 설치와 제거시 토폴로지 및 관리 객체의 변경 사항을 파악하고, 필요에 따라 망 자원을 재 설치 및 배치한다. 설비 기능은 망 관리를 위한 자원을 초기화 하고, 서비스를 제공할 수 있는 상태로 만든다. 상태 및 제어 기능은 망 자원의 상태를 감시하고 제어하는 기능을 제공한다. 이것은 망 자원을 최상의 상태로 유지하기 위해 타 관리기능과 연계하여 망 자원을 재구성한다^{2,4)}. 각 기능과 연관된 관리 기능 및 속성은 표 1과 같다. 자세한 항목은 4.2절에서 설명한다.

표 1. 관리 기능별 관련 MO 및 속성

관리 기능	설명	관련컴포넌트 및 속성	설명
Installation Support	관리객체 생성	CP	CP 구동
		PM	PM 구동
		FM	FM 구동
Provisioning	동작준비	Operational Status	동작상태 -disabled -enabled
		Administrational Status	사용 permission -locked -unlocked
StatusAnd Control	동작원리	ifType	인터페이스타입
		ifSpeed	인터페이스대역폭
		ifMtu	인터페이스MTU
		ifAdminStatus	사용 권한
		ifOperStatus	동작 상태
		ipAdEntAddr	IP 주소
		ipAdEntIndex	IP 주소 관련 인터페이스
		ipAdEntNetMask	서브넷마스크
		ipRouteType	라우팅 타입
ipRouteProto	라우팅 프로토콜 정보		

3. 인트라넷 구성관리 기능의 연구 및 기술 개발 현황

본 절에서는 인트라넷 구성관리 기능에 관련하여 기존에 발표된 논문과 상용 시스템의 구성관리 기능에 대해 분석하고 본 논문에서 제안한 구성관리 컴포넌트를 비교하였다.

3.1 Laurent의 Java 기반의 TMN 개발 환경

기존에 제안하고 있는 자바(Java) 기반의 관리 시스템을 살펴보면 Java의 코드 이동성(Code portability) 및 플랫폼(platform)에 독립적이라는 장점을 도입하여 관리 기능을 제공한다. Laurent Andrey 가 제시하고 있는 Java based TMN Development and Experimentation Environment에서는 자바 기술에서 지원하는 많은 양을 소프트웨어 패키지를 TMN에 도입하여 관리 기능을 수행한다는 이점을 가진다^[10]. 여기서 제시하는 구조는 CMIS(Common Management Information Service)에 접근하기 위한 자바 소프트웨어 컴포넌트인 COJ(CMIS over Java)와 다양한 종류의 정보 모델에 접근할 수 있는 자바 패키지의 집합인

MODERES (Managed Object Development Environment by RESendas) 환경을 통한 통합관리 방안을 제시하고 있다^[10]. 그러나 관리 모듈이 많아 질수록 관리 시스템 자체에 많은 부하가 걸린다는 단점이 있다. 또한, 여러 가지 다른 타입으로 정의된 클래스를 자바의 serialization으로 매핑시키는 작업이 필요하고, CMIS 메소드 호출시 JNI(Java Native Interface)를 사용하기 때문에 이동성에 제약을 가진다.

3.2 Hosoon Ku의 Router 네트워크를 위한 웹 기반의 구성 관리

Hosoon Ku의 구성관리 시스템은 라우터를 백본으로 하는 망의 구성관리 기능을 중심으로 관리 기능을 수행한다^[6]. 웹 기반의 NMS(Network Management System)의 경우 SNMP를 기반으로 하여 성능 모니터링(monitoring)이나 트랩(trap)을 통한 event correlation에 초점을 맞추는데 반하여 웹 기반의 구성관리 툴은 찾아보기 힘든 상황이다. 이런 상황에서 참고문헌 [6]은 라우터를 중심으로 한 웹 기반의 구성관리 기능을 제공하는 구조를 제시하였다.

이것은 라우터를 중심으로 라우팅 알고리즘별로 관리 기능을 제공하고 있기 때문에 라우터를 기반으로 한 망에 적용되면 망의 변화에 대한 분석이 명확하게 드러나지만 ATM 네트워크와 같은 이기종 네트워크 혹은 Router와 ATM switch 등이 혼재되어 있는 혼합망에는 적용할 수 없다는 단점이 있다. 현재의 Intranet은 ATM 또는 Fast/Gigabit-Ethernet을 백본으로 구성되는 혼합망이 대부분이므로 이는 심각한 제약 사항이 된다.

3.3 Network Node Manager

상용으로 사용하고 있는 HP사의 NNM(Network Node Manager)은 SNMP를 기반으로 하여 관리 기능을 제공하고 TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI 등을 사용하여 하부의 IP계층망의 관련 장비들을 주소를 기반으로 자동으로 찾아낸다. HP사의 NNM은 네트워크 장비의 변경, 추가 및 삭제시 자동으로 탐지하는 기능을 가진다^[7].

규모면에서 NNM은 관리 할 수 있는 최대 노드 수가 제한되기 때문에 인트라넷 전체를 관리하기에는 한계를 가진다. 또한 SNMP를 사용하여 장비의 상세 정보를 읽어오게 되므로 SNMP가 탑재된 장비들에 대해서만 관리 기능 수행이 가능하다. NNM

에서 지원하는 구성관리 기능은 전체 구성 맵을 보여주는 기능과 각 노드에 대한 구성 정보를 제공하는 기능을 수행한다. 전체 구성 맵은 계층별로 물리적인 맵에 대한 정보를 제공하고 있다.

본 논문에서 제안하는 인트라넷의 구성관리 컴포넌트는 확장성과 신뢰성을 고려하여 분산 환경에서 관리 기능을 수행하는 방안을 제시한다. 또한 구성 관리 컴포넌트가 물리 계층, 데이터링크 계층, 네트워크 계층별로 관리 기능을 수행하고, GUI 상에 계층별로 물리 망에 대한 토폴로지 정보뿐 아니라 IP 도메인별 토폴로지 정보를 제공하므로 일관성 있는 네트워크 구성맵을 표현할 수 있다.

III. 인트라넷 구성을 위한 관리 객체 설계

1. 계층별 관리 객체의 설계

본 논문에서 제안하는 인트라넷 구성관리 시스템은 네트워크 상의 광범위한 관리 대상을 계층별 특성에 따라 구별하여 관리 한다. 이를 위해 계층의 특성에 맞는 정보 전달과 계층별 필요 기능을 수행할 수 있는 관리 객체를 설계한다. 계층별 관리 대상은 표 2와 같다.

물리 계층의 관리 객체는 크게 Node와 Link로 구분되고, 장비 자체적인 특성을 반영할 수 있도록 설계되었다. 예를 들어, 라우터나 스위치는 트래픽이 집중되는 장비로써 네트워크 서비스 수준을 파악하기 위해 인터페이스의 포트 상태나 CPU/Memory의 상태 등에 대한 장비별 사양을 물리계층 객체의 속성으로 가진다.

데이터 링크 계층은 전송기술 별 Ethernet Layer Network와 ATM Layer Network으로 나누어 관리 객체를 정의한다. Ethernet Layer Network의 경우 라우터와 스위칭 허브와 같은 장비를 하나의 서브네트워크 객체로 나타내고, 서브네트워크 간의 연결을 링크 객체로 나타낸다.

Ethernet Layer Network의 경우 MAC 주소가 할당된 포트를 Termination Point로 나타내고 연결성의 유무에 따라 NWCTP(Network Connection Termination Point) 및 NWTTP(Network Trail Termination Point) 관리 객체를 생성한다. ATM Layer Network 또한 ATM 스위치를 하나의 서브네트워크 객체로 표현한다. ATM은 Virtual Path와 Virtual Channel을 가진 연결지향형 전송 기술이다. 그러므로 논리적인 단위의 연결성을 고려하여 ATM VP/VC Link로 관리 객체를 나타내고, 각 VPI

표 2. 계층별 관리 객체

Layer Network	계층별 관리 객체	컴포넌트
IP	SNWNWCTP(Network Connection Termination Point)NWTTP(Network Trail Termination Point)	IPTC
DL	ATM ATM vp/vc SNW, ATM vp/vc NWCTP, ATM vp/vc Link, ATM vp/vc LTP	ATMTC
	Ethernet SNW, SNWC, NWCTP, NWTTP, Link, LTP	EthTC
Physical	Node(Router, ATM-SW, Host, Repeater, SW-Hub, Bridge, Transceiver, LAN - SW Hub)Link(Fiber, UTP, Coaxial, Radio)	PhyTC

(Virtual Path Identifier), VCI(Virtual Channel Identifier) 별로 관리 객체를 생성한다.

IP(Internet Protocol) 계층망은 하부망에 독립적이고 비연결형이라는 특징을 가진다. 관리 객체는 IP 주소가 할당된 인터페이스를 Termination Point로 나타낸다. 서브네트워크의 경우 IP 계층망은 IP 주소를 기반으로 한 도메인별 서브네트워크를 구성한다. 실제 망에 대한 관리 객체의 생성의 예는 그림 2와 같다.

그림 2는 ATM switch를 백본으로 하고 ATM LAN Switch(LANS)를 기준으로 Ethernet 망을 구성하는 인트라넷 망을 나타낸다. 각 계층별로 PhyTC, ethTC, ATMTC, IPTC구성관리 컴포넌트에 의해 관리되어진다. 물리계층은 각 장비별로 객체를 생성하여 장비별 물리적 특성을 반영한다. 데이터 링크 계층은 전송 기술을 가진 네트워크로 구성될 수 있다. 그러므로 전송 기술별 서브네트워크

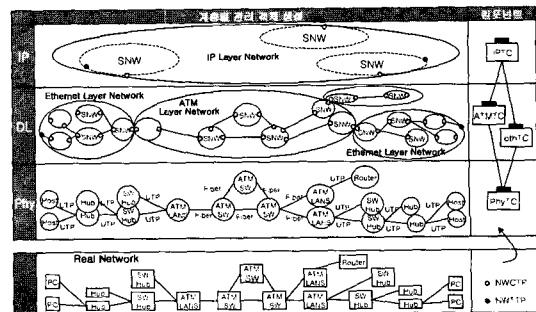


그림 2. 실제 망에 대한 계층별 관리 객체 생성의 예

와 연결에 대한 관리 객체로 구성된다. IP 계층은 IP 주소를 기반으로 논리적 전송 기술을 지원하므로 논리적 단위의 서브네트워크와 종단점 객체들로 구성된다. 각 계층의 관리 객체는 계층적 특성을 반영하고 있고 또한 상호간의 연광성을 유지한다. TC는 하위 정보와 연계되어 하위 정보의 변경시 연관된 상위 객체의 상태 또한 변경한다.

2. 분산 MIB/MIT 구조

본 논문에서 구현한 관리 컴포넌트는 분산 환경에서의 관리 기능을 수행할 수 있도록 설계하였다. 따라서 서로 상이한 위치에 여러 MIB가 존재할 수 있다. 이러한 MIB는 전체 망관리 시스템의 관점에서 하나로 통합되어 관리될 필요가 있으며, 분산되어진 컴포넌트의 연동을 위해서도 효율적인 MIB/MIT 구성 및 운용 방안이 요구된다. 본 논문에서는 CORBA의 Naming Service를 이용하여 그림 3과 같은 구조로 분산 MIT를 구성하였다. CORBA의 Naming Service는 여러 Naming Tree의 Federation을 지원하므로 전체 MIT는 보다 작은 Naming Tree들로 분할하여 쉽게 구성될 수 있다^[5]. 이러한 분산 MIT는 관리 네트워크가 커지더라도 MIT 확장을 쉽게하고, MIT 운용 부하를 줄일 수 있다. 그림3에서 PhysicalLNW는 관리 Host1에서, 그리고 DataLinkLNW는 Host3에서, IPLNW는 Host4에서 각각 관리되고, Host2에서 이들 Sub-MIT들을 총괄 관리하는 예를 나타내고 있다.

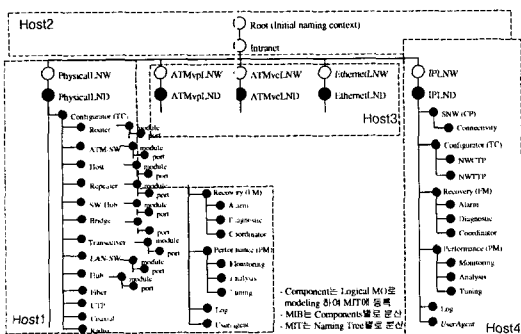


그림 3. 분산 MIB/MIT 구조

IV. 구성관리 컴포넌트 설계

1. 계층별 구성관리 컴포넌트 설계

계층별 구성관리 컴포넌트는 factory 역할을 하는 Configurator 객체에 의해 망 자원인 관리 객체를 생성, 삭제, 호출한다. Configurator에 의해 생성된

관리 객체는 그림 3에 나타난 MIT 구조에 따라 등록된다. 그림 4는 물리계층의 구성관리 컴포넌트를 나타낸다. 생성된 관리 객체는 사용자나 타 관리 기능에서 접근할 수 있는 인터페이스를 제공한다^[5]. 계층별로 생성되는 관리 객체는 표 2와 같다.

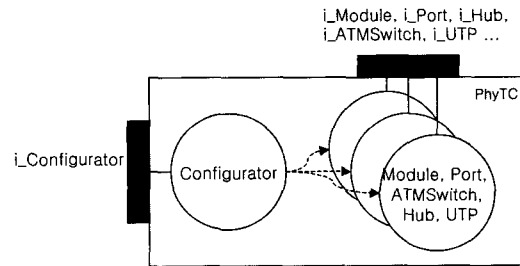


그림 4. 물리계층의 Topological Configurator

2. 인트라넷에서의 구성관리 기능별 설계

2.1 설치 지원 기능 제공

설치 지원 기능은 망 자원의 설치와 제거 기능을 지원하고, 타 관리 기능의 구동 역할을 담당한다. 또한 설치 지원 기능은 data base system으로부터 망 장비로 프로그램을 설치하는 기능을 가진다. 설치 지원 기능은 관리자에 대한 지원 이외에 자동 구성 장비에 대한 지원이 필요한데 이는 자동 구성 장비가 물리적으로 설치되거나 제거될 때 발생 되는 notification을 처리 함으로써 지원한다^[2,4]. 본 논문에서 구현한 구성관리 시스템의 설치 지원 기능은 그림 5와 같이 각 계층의 Configurator는 하부 망의 정보를 전달 받아 해당 계층의 관리 객체를 생성한다.

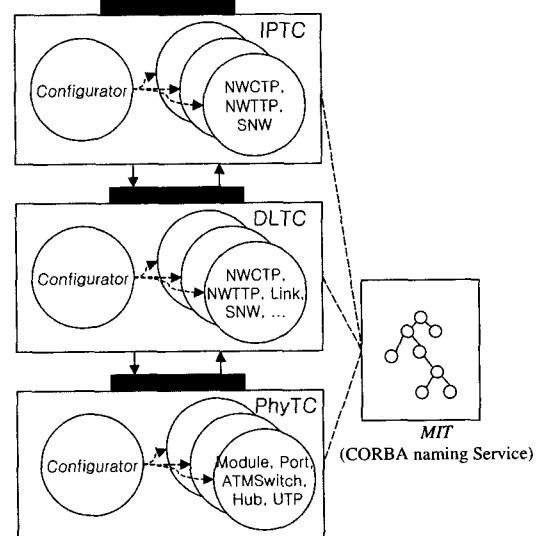


그림 5. 계층간 Installation Support 기능 제공 방안

2.2 설비 기능 제공

설비 기능은 물리적/논리적 망 자원을 사용하여 통신망 서비스를 제공하기 위해 필요한 절차로 구성된다. 망 자원의 서비스 제공이 준비 되었을 때 설비 기능은 topology 자원을 초기화한다^[2,4]. 설비 기능은 administrative state, operational state, 그리고 경우에 따라 선택되는 parameter들을 제어하고, 관리 자원의 activation, deactivation, 그리고 reservation 기능을 가진다.

하나의 SNW으로 Connectivity 객체를 생성하라는 명령이 전달되었을 때 관리 객체의 상태는 그림 6과 같다. SNW Connection 객체를 생성할 경우 Subnetwork은 enable, unlocked 상태로 관리 기능을 수행할 수 있는 상태이다. 관리자가 SNW Connection 객체 생성 명령을 해당 Subnetwork으로 전달한 경우 해당 객체로의 접근을 제어하여 administrative status는 locked 상태가 된다. 그리고 SNWConnection과 연결되는 root와 leaf 연결점 객체를 생성한다. 생성된 객체는 disable, locked 상태가 된다^[12].

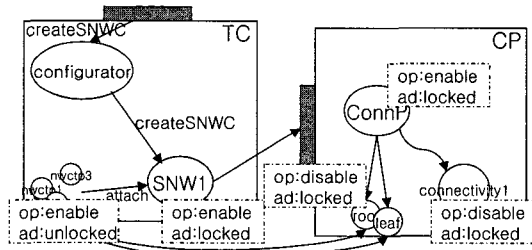


그림 6. 관리 객체 생성 명령 시 관리 상태

그림 7에서 SNWConnection에 해당하는 edge 객체를 접합시키면 edge 객체는 enable, unlocked 상태가 된다^[12]. 관리 객체의 생성을 마치고 해당 관리 객체의 reference를 return 하여 다른 관리 기능을 수행할 수 있는 상태가 되면 enable, unlocked 상태로 변경된다^[12].

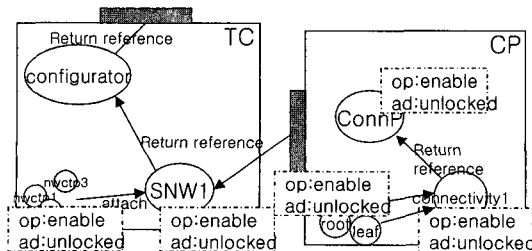


그림 7. 관리 객체 생성후 레퍼런스 전달 시 상태

2.3 상태 및 제어 기능 제공

상태 및 제어 기능은 망 자원의 동작상태를 감시하고 제어하며, 망 자원의 상태 정보 제공, 체크, 및 변경하는 기능을 한다. 구성관리 기능은 네트워크 자원의 상태에 따라 망 자원을 재배치 시키거나 경로 재설정 시 구성 정보의 변동 사항을 나타낸다^[2,4].

TC는 FM과 연계하여 장애의 정도에 따라 관리 객체의 상태 표현을 변경한다. 먼저 장애관리 기능에서 ITU-T의 X.733에서 정의하고 있는 Perceived severity로 자원의 alarm 상태를 나타내며, Severity의 구분은 장애의 심각도에 따라Critical, Major, Minor, Warning, Cleared로 표현한다^[13, 14].

장애관리의Alarm Manager 기능은 하부 장비의 장애를 보고 받아 구성관리 기능으로 notification을 전송한다. Configurator는 notification을 받아 해당 관리 객체의 severity정보를 변경시켜준다. 이 기능을 변경된 관리 객체의 상태는 User agent로 변경된 정보를 통보한다.

3. 타 관리 기능과의 연동

구성관리 기능은 연결관리, 성능관리, 장애관리 등의 망관리 기능을 위하여 관리 정보를 타 관리 기능에 제공 한다. 관리 정보를 제공하기 위한 타 관리 기능과의 연동구조는 그림 8과 같다. 각 관리 기능은 TC의 Configurator 인터페이스를 통해 관리 객체 정보를 요청한다. Configurator는 MIT로 접근하여 관리 객체의 레퍼런스를 요청한 컴포넌트로 전달한다.

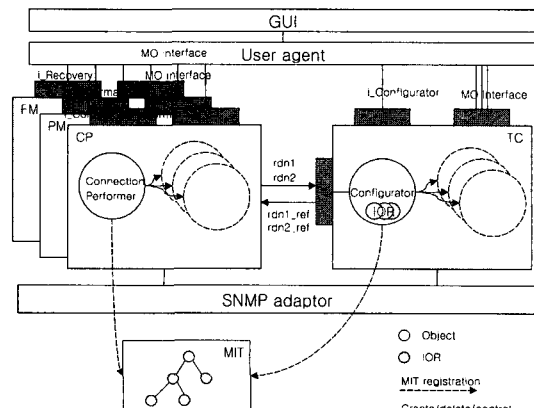


그림 8. 타 망관리 기능 모듈과의 연동 구조

V. 관리객체 및 구성관리 컴포넌트 구현

1. 구성관리 컴포넌트 구현

관리 객체의 구현은 CORBA(Common Object Reference Broker Architecture)의 IDL(Interface Definition Language) 을 통해 구현된다.

표 3은 관리 객체를 위한 IDL 정의를 나타낸다. 공용으로 사용되는 Common.idl은 모든 관리 기능에서 공용으로 사용되는 객체를 인터페이스로 정의한다. Entity 객체는 모든 객체의 최상위에 있는 객체로서 단지 상속의 목적으로 사용되고, 이는 하나의 관리 서비스 영역 안에 있다는 것을 나타낸다. Manageable 객체는 관리 영역 범위에 들 수 있는 망 자원을 표현하는 정보객체의 형태이다. 그러므로 모든 관리 객체는 manageable을 상속받는다. Configurable은 구성관리 기능을 수행하기 위한 망 자원을 표현한다. 이것은 망 자원 상태의 변경, 자원의 속성의 변화, 새로운 자원의 생성 및 삭제를 감시하고 보고하는 기능을 한다.

표 3. 관리 객체를 위한 IDL 정의

분류	계층	IDL File (module)	MO (interface)
공용	-	Common.idl	i_Entity, i_Manageable, i_Configurable
구성관리	IP	IPTopologicalConfigurator.idl	i_Configurator, i_NWCTP, i_NWTP
	DataLink	DataLinkT.C.idl	i_Configurator, i_Router, i_ATM-SW, i_Host, i_Repeater, i_SW-Hub, i_Bridge, i_LAN-SW, i_Link, i_NWCTP, i_LTP
	Physical	Phys:calT.C.io	i_Configurator, i_Router, i_ATM-SW, i_Host, i_Repeater, i_SW-Hub, i_Bridge, i_Tranceiver, i_LAN-SW, i_Hub, i_Fiber, i_UTP, i_Coaxial, i_Radio, i_Module, i_Port

개발한 구성관리 컴포넌트의 시험망은 하나의 라우터를 기점으로 두 개의 도메인으로 구성된 망으로 설정한다. 물리계층의 GUI 화면은 그림 9와 같

다. 그림 9에서 GUI 화면은 크게 두 부분으로 나뉘는데 MIT에 등록된 관리 객체를 보여주는 창과 물리 맵을 표현하는 창으로 구성된다. 각각의 관리 객체에 대해 오른쪽 마우스 버튼의 클릭시 그림 9의 오른쪽 창인 속성창을 연다.

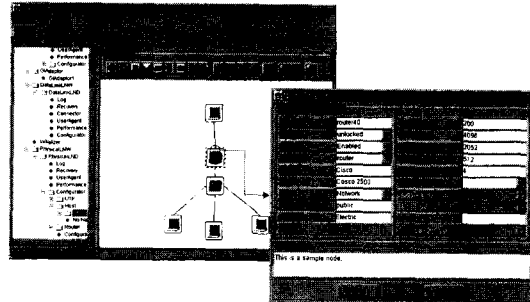


그림 9. 물리계층의 GUI

물리 계층의 구성을 기반으로 데이터링크 계층과 IP 계층을 자동으로 구성할 수 있다. IP 계층의 자동 구성 화면은 그림 10과 같다. 그림 10은 IP 계층의 최상위 서브네트워크를 나타내며, 원 주상에 나타나는 점은 해당 서브네트워크의 주요 서버로 지정한 Termination Point를 나타낸다. Termination Point의 위에서 오른쪽 버튼 클릭시 그림 10과 같이 객체의 속성을 볼 수 있는 창이 열린다. 또한 서브네트워크에서 더블클릭시 하위의 도메인별 서브네트워크를 나타낸다. 도메인별 서브네트워크에서 더블클릭시 해당 서브네트워크에 속한 NWCTP와 NWTP를 나타낸다.

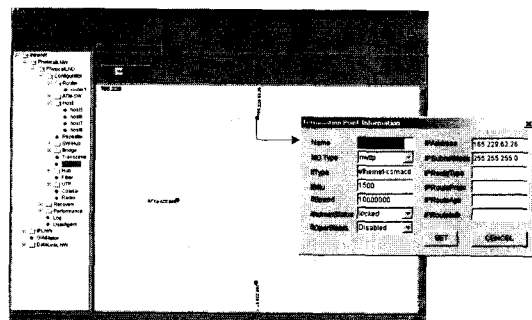


그림 10. IP 계층의 최상위 서브네트워크 GUI

2. 구현된 구성관리 기능의 성능 분석

본 논문에서 제안한 계층적 구성관리 기능 모듈의 구조를 검증하고 그 성능을 분석하기 위하여 실험실 환경하에서의 동작 실험 및 성능 측정을 수행하였다.

표 4. 성능 측정 환경

항목	설명
H/W	LG-IBM Netfinity 5100 - Intel Pentium III CPU * 1 - 1GB Memory, SCSI HDD
OS	MS Windows 2000 Server
CORBA Implementation	JONA Orbix 2000 v1.2
C++ Compiler	MS Visual C++ 6.0

실험을 위하여 구성관리 모듈을 표 4와 같은 환경에 설치하였으며 그림 11과 같은 망 구조에서 NWCTP 관리객체에대하여 생성, 참조 및 삭제 시간을 측정하였다. 성능 측정은 클라이언트에서 구성관리 모듈로 10,000개의 관리 객체 생성, 참조 및 삭제 명령을 내려보내고 그 응답시간을 millisecond 단위로 측정하였다.

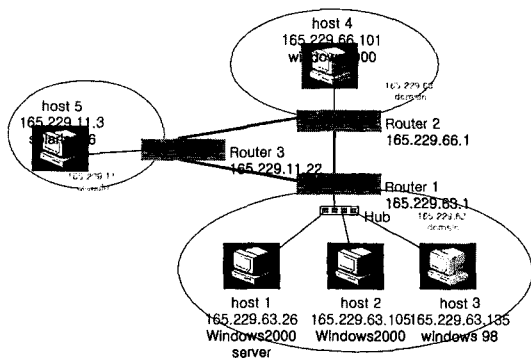


그림 11. 성능 측정을 위한 시험망

객체 생성 시간은 관리 객체를 생성하고 MIT에 등록하는데 걸린 시간이다. 단순 참조 시간에서 설정 시간은 관리 객체의 변수에 이름을 할당하는 시간이며, 단순참조 시간의 호출은 설정된 이름의 값을 호출하는 시간이다. 실험 결과는 그림 12에서 보는 것과 같다.

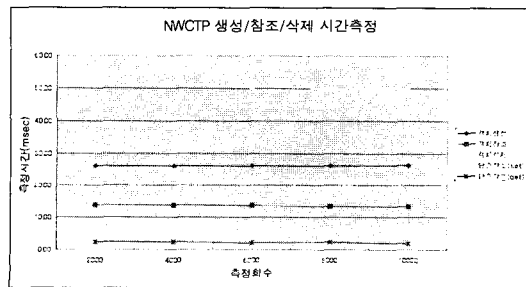


그림 12. 성능 측정 그래프

그림 12에서 IP 계층의 관리 객체인 NWCTP 생성시 시간 측정 그래프를 보면 관리 객체의 생성 시간이 거의 일정함을 볼 수 있다. 관리 객체의 수가 증가할수록 객체 생성 시간 또한 증가분의 변동 없이 서서히 증가하는 것을 볼 수 있다. 이것을 통해 관리 대상의 개수가 증가하여도 성능차에는 큰 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있다.

또한, 객체 삭제시에는 객체 생성시보다 더 많은 시간을 소요함을 볼 수 있다. 이것은 하나의 NWCTP를 MIT에서 삭제하고 TC내에 차지하고 있는 메모리를 초기화시키고, 해당 NWCTP가 속해있는 서브네트워크 객체의 NWCTP 레퍼런스의 내용까지 삭제하므로 많은 시간이 걸린다. 단순 참조 시간은 관리 객체의 레퍼런스를 기반으로 속성 값을 읽어오므로 3 msec 미만의 시간이 소요된다.

비교를 위해SNMP를 통해 영남대학교의 외부접속 라우터에 대한 sysDescr 변수의 값 호출 시간을 측정하였고, 평균 46.61 msec의 시간이 소요된 것을 확인할 수 있었다. 여기서 NNM와 같이 SNMP를 기반으로 하는 시스템의 경우 하나의 SNMP 정보를 읽어오는데 걸리는 시간은 46.61 msec 정도의 값으로 본다.

제한한 구성관리 컴포넌트는 관리 객체의 값을 호출할 경우 GIA를 통해 요청한 관리 정보를 읽어오므로 시간 지연이 있다. 이러한 시간의 소모를 줄이기 위해 SNMP를 통해 요청한 관리 정보를 TC가 저장하고 호출시 저장된 값을 전달함으로써 시간 지연을 줄일 수 있다. 그러므로 관리 정보의 호출은 초기 호출 시간을 제외하고 그림 12의 단순 참조 시간을 평균 호출 시간으로 가진다. 본 논문에서 구현한 관리 컴포넌트에서 객체 생성 시간과 단순 참조 시간을 합할 경우 28.53 msec 정도의 참조 시간이 걸리므로 초기 호출 시간을 제외한다면 SNMP를 기반으로 하는 관리 시스템의 정보 호출에 비해 성능이 향상된 것을 볼 수있다. 끝으로 구현한 구성관리 컴포넌트 성능의 정확한 측정을 위해 GIA overhead는 성능 측정에서 배제 시켰다.

VI. 결론

구성관리 기능은 통신망 운용관리 시스템의 기반 기능으로써 사용자 혹은 타 관리 기능에 통신망의 link, node, 혹은 논리적인 구성정보를 제공한다. 따라서 이러한 기능을 제공하는 구성관리 시스템은 여러 관리 모듈과 연동하여야 하며, 다량의 관리 객

체를 관리하여야 한다. 또한 통신망의 진화에 따라 상호 이질적인 망 장비와 전송 기술들이 혼용되고 있는 현재의 인트라넷을 효율적으로 관리하기 위해서는 다양한 전송기술들을 통합관리할 수 있는 기능이 필요하다.

본 논문에서 제안하는 계층적 구성관리 시스템은 다양한 전송기술들을 통합관리 하기 위하여 ITU-T의 G.805의 계층별 망 분할 개념을 적용하여 관리 객체를 설계 및 구현하였고 TINA 체계를 기반으로 CORBA 분산환경에서 구성관리 컴포넌트를 설계 및 구현하였다.

계층적 구성관리 시스템은 크게 물리계층, 데이터 링크계층, 네트워크 계층의 3단계로 구성되어 있으며, 네트워크 계층은 현재의 인트라넷에서 가장 많이 사용되고 있는 IP망으로 가정하고 있다. 물리 계층 컴포넌트는 물리계층의 노드 및 링크등의 정보를 수집하여 물리계층의 관리객체를 생성하고 관리한다. 또한 생성된 물리 관리객체 정보는 데이터 링크 계층의 컴포넌트로 전달되고 데이터 링크 계층의 컴포넌트는 전달받은 정보를 기반으로 데이터 링크 계층의 관리객체를 생성하고 관리한다. 데이터 링크 계층의 관리 객체 정보는 다시 IP계층의 컴포넌트로 전달되고 IP 계층의 관리 컴포넌트는 전달 받은 정보를 기반으로 IP 계층의 관리객체를 생성하고 관리한다.

또한 본 논문에서 제안하는 계층적 구성관리 시스템은 CORBA 분산환경을 기반으로 설계 및 구현되어 하부 망장비에 독립적이며 확장성이 뛰어나다. 그러나 분산환경에서 통신망 운용관리 시스템을 구축하기 위해서는 분산 MIB/MIT가 반드시 필요하다. 본 논문에서는 CORBA의 Naming Service를 기반으로 분산 MIB/MIT를 구축하는 방안을 제시하고 있다.

HP사의 NNM(Network Node Manager)는 세그먼트 단위로 구성정보를 제공하고 SNMP를 기반으로 관리 노드에 대한 관리 정보를 제공하므로 객체에 의해 관리 정보를 처리하지 않고 테이블로 관리 정보를 처리하므로 통신망의 모든 구성정보를 표현하기에는 한계가 있다. 본 논문에서 제안하는 계층적 구성관리 시스템은 HP의 NNM과는 달리 논리적인 SNW는 물론이고, Node 및 Termination point 까지 모두 객체로 관리되므로 보다 실제에 가까운 구성정보를 제공할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] OMG, CORBA-Based Telecommunication Network Management System, May. 1996.
- [2] TINA-C, Network Resource Architecture ver3.0, 2. 1997.
- [3] ITU-T Rec. M.3400, TMN management functions, 4. 1997.
- [4] 김호철, 김영탁, "TINA 체계의 구성관리 설계 및 구현", TR-YNUBISDN-99-TINA-01, 12. 1999.
- [5] IONA, "Orbix 2000 Programmer's Guide," 3. 2000.
- [6] Hosoon Ku, Jan Forslow and Joon-gil Park, "Web-based Configuration Management Architecture for Router Networks," NOMS2000, May. 2000.
- [7] HP company, HP OpenView Network Node Manager, March. 1997.
- [8] Chul Kim, Jae-Kwang Shin, Seong-Woo Kim, Young-Tak Kim, "Design and Implementation of the Intelligent Traffic Monitoring Agent for the Intranet," APNOMS 2001, September 26-28, Sydney, Australia.
- [9] Kye-Hwan Lee, Young-Tak Kim, "Design and Implementation of a Generic Interface Adaptor for TINA-based Intranet Management," 2001년 통신정보 합동학술대회(JCCI 2001), 2001. 4.
- [10] Laurent Andrey, Olivier Festor, Emmanuel Nataf, and Radu State, "A Java-Based TMN Development and Experimentation Environment," IEEE Journal, pp664-675, May. 2000.
- [11] TINA-C, Network Resource Information Model Specification ver3.0, 12. 1997.
- [12] TINA-C, "Network Components Specification ver2.2," 12. 1997.
- [13] ITU-T Rec. X.733, "Alarm Reporting Function," 1992.
- [14] 신해준, "구성관리 우선순위에 따른 severity 분류", TR-FM-2001-003, 4. 2001.
- [15] 라연경, 김호철, 김영탁, "TINA 기반 Intranet 구성관리의 설치지원 기능 제공 방안", 정보통신학회학술대회, 2000. 10.
- [16] 라연경, 서승호, 김영탁, "인트라넷 관리를 위한 구성관리 컴포넌트 설계 및 구현", 한국정보과학

회학술대회, pp205-207, 2001. 4.

라 연 경(Youn-Kyoung Ra)

정회원



1999년 2월 : 영남대학교
통계학과 졸업
2001년 8월 : 영남대학교
정보통신공학과 석사
2001년 9월~현재 : NetMan
선임 연구원

<주관심 분야> 정보통신공학, 망관리 분야, 광대역
이동 멀티미디어공학

김 호 철(Ho-Cheal Kim)

정회원



1989년 2월 : 경북대학교
전자공학과 졸업
1999년 2월 : 영남대학교
멀티미디어통신공학과
석사 졸업
1999년 3월~현재 : 영남대학교
멀티미디어통신공학과
박사과정

1989년 1월~1995년 7월 : 삼성전관(SDI) 기술본부
종합연구소 주임연구원

1995년 8월~1996년 4월 : 삼성중공업 상용차사업부
기술지원 대리

2001년 3월~현재 : 울산과학기술대학 컴퓨터정보학부
전임강사

<주관심 분야> Mobile-IP, NGI, MPLS, SNMP,
TMN, TINA

서 승 호(Seung-Ho Seo)

정회원

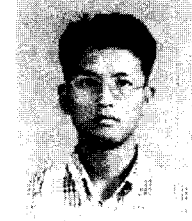


1998년 2월 : 경일대학교
컴퓨터 공학과 졸업
2000년 2월 : 영남대학교
멀티미디어통신공학과
석사 졸업
2002년 2월 : 영남대학교
정보통신공학과 박사수료

<주관심 분야> CORBA, TINA 체계의 통신망 운
용관리, 차세대 인터넷 (NGI)

문 해 은(Hea-Eun Moon)

정회원

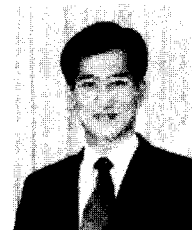


2000년 2월 : 영남대학교
전자공학과 졸업
2002년 2월 : 영남대학교
정보통신공학과
석사과정
2001년 9월 ~ 현재 : NetMan
선임 연구원

<주관심 분야> 정보통신공학, 망관리 분야, 광대역
이동 멀티미디어공학

김 영 탁(Young-Tak Kim)

정회원



1984년 2월 : 영남대학교
전자공학과 졸업
(공학사)
1986년 2월 : 한국과학 기술원
(KAIST) 전기 및 전자
공학과 졸업(공학석사)

1990년 2월 : 한국과학 기술원 (KAIST) 전기 및 전
자공학과 졸업(공학박사)

1990년 3월 ~ 1994년 8월 한국통신 통신망연구소
전송망구조 연구실장

1994년 9월 ~ 현재 : 영남대학교 공과대학 정보통신
공학과 부교수

<주관심 분야> 차세대 인터넷 (NGI), MPLS (Multi-
protocol Label Switching), TMN/TINA,
SNMP 체계의 통신망 운용관리