

M2M-MIB를 이용한 분산구조 CNM

이 유 경* · 김 장 형** · 송 왕 철**

A distributed CNM system the M2M-MIB

Yu-Kyung Lee*, Jang-Hyung Kim** and Wang-Cheol Song**

ABSTRACT

Recently, Virtual Private Network(VPN) services are widely used to establish enterprise networks. The enterprise networks may be distributed locally and have been used to be in the form of leased lines of the public networks. However, VPN provides more efficient ways of establishing enterprise networks than ever. VPN services are provided depending upon contracts between the VPN provider and the customer, and the tariff can be asked only on the basis of usage. In addition, to meet various demands of customer, the VPN provider supplies the management information and supports the limited managing rights for the related public network resources. The customers be able to manage their own VPNs. Nowadays, trends toward implementing asynchronous transfer mode (ATM) technologies for public and/or private networks have been increasing and CNM has been also considered in the ATM network environment. ATM Forum provides M3 Specifications for the CNM, but VPN services across the several public networks are not considered. Therefore, in this paper, a distributed architecture of CNM using M2M-MIB is proposed and implemented using the UT-SNMP, package of University of Twente.

Key words : VPN, CNM, M3 specification, M2M-MIB

1. 서론

오늘날 많은 기업들은 분산된 기업 내의 통

신을 위하여 통신사업자의 전송장비를 임대하여 그들 자신의 사설통신망을 구축해 왔다. 그러나 기업이 사설통신망을 구축하여 운용하는 일은 비용 측면에서 볼 때 전송장비를 소유하거나 임대하는 데는 많은 비용이 들고 회선구성도 여러 지점간을 연결하는 경우는 매우 어려운 과정을 필요로 한다. 통신망의 설계 측면에서도 기업의 사설망 운용자는 각 지점의 통화량과 필요한 통

* 제주대학교 대학원
Graduate School, Cheju Nat'l Univ.

** 제주대학교 정보공학과
Dept. of Information Eng., Cheju Nat'l Univ.

신망 운용 요원을 예측해서 최소의 비용으로 최대의 효과를 얻는 망구축을 해야하는 노력이 다르게 된다.

이와 같이 기업의 사설망 구축은 그 범위에 따라 어느 정도 비용이 들게 됨으로써 이용자들은 자연스럽게 통신비용에 대해서 관심을 갖게 되었다. 통신사업자는 이러한 기업의 요구에 맞춰 여러 가지 사업용 통신서비스를 제공하여 왔으며, 특히 VPN(Virtual Private Network)이라 불리는 서비스개발을 추진하여 왔다.¹⁾ VPN서비스는 가입자 자신이 공중망 내에서 소프트웨어적으로 망을 정의하고 변경할 수 있기 때문에 통신망의 변경시 물리적인 재구성이 필요 없으며 공중통신망을 이용하여 마치 가입자 고유의 사설통신망을 소유하고 있는 것과 같은 효과를 주는 서비스이다. 특히 고객의 다양하고도 동적인 요구에 부응하기 위해 VPN 공급자는 고객이 공급자의 망을 자신의 망처럼 관리할 수 있도록 망자원에 대한 정보와 제어권을 일부 고객에게 넘겨주는데 이것을 CNM(customer network management) 서비스^{1),2)}라 한다. VPN 서비스에 CNM 서비스를 같이 제공함으로써 통신망 사업자는 고객의 다양하고도 동적인 요구를 충족시킬 수 있게 되었다.

근래 기업의 사설망으로 ATM(Asynchronous Transfer Mode)의 채택이 증가하고, 이 사설망들이 광역 통신을 위해 공중 ATM망을 사용함에 따라 CNM은 ATM망을 기반으로 하고 있으며^{3),4)} ATM Forum에서는 이러한 ATM을 근간으로 하는 CNM을 제공하기 위한 권고안으로 M3 권고안을 제시하였다.^{5),6)} 이 M3 권고안에서는 CNM서비스를 제공하기 위한 요구, 그리고 요구들을 충족시키기 위해 어떠한 MIB(Management Information Base)를 사용할 것인지에 대한 권고안을 정해놓고 있다. 그러나, 기업망은 반드시 한 공급자의 공중망에만 걸쳐있는 것이 아니라 여러 공중망에 걸쳐 있는 경우가 많으며 기존의 권고안은 이러한 것들을 고려하고 있지 않기 때문에 실제의 응용에 적합하지 않은 점들이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 분산된 CPN(Customer Premised Network) 사이에

연계를 가지고 각자가 인접해 있는 공중망을 관리하며, 서로 계층적 구조를 가져 이 정보들을 교환할 수 있는 분산구조 CNM 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템에서는 각각의 CPN 끼리의 정보교환을 위해 M2M (Manager to Manager) - MIB(management Information Base)를 사용하였다.^{7),8)}

본 논문에서는 University of Twente의 개발자용 프로그램을 사용하여 설계한 시스템 규모의 실험해 봄으로써 본 논문에서 설계한 시스템이 실제로 응용 가능한 효율적인 시스템임을 보였다.

II. CNM 시스템

2.1 고객망관리

앞에서 언급한 바와 같이 CNM은 자신이 소유하고 있는 CPN끼리의 정보교환을 위해 사용하는 VPN에 대해 일정 정도의 권한을 가지고 관리하는 것을 말한다. 사용자는 필요에 따라 주어진 망자원을 효과적으로 사용하기 위해 동적인 관리를 필요로 한다. 공중망 사업자는 사설망 관리자의 이러한 요구를 충족시키기 위해 제한된 접근을 허용하고 관리 정보를 제공한다.²⁾

1) CNM 시스템

CNM 시스템은 고객망 시스템 요소와 서비

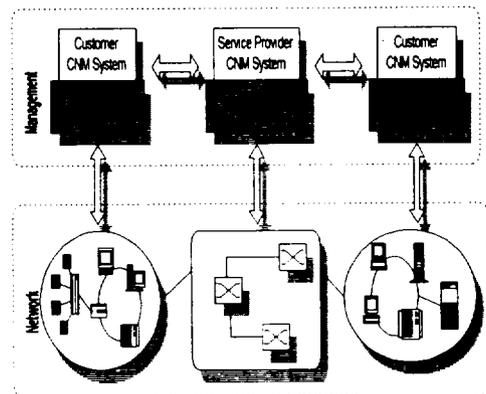


Fig.1 CNM system concept

스 제공자 시스템 요소로 이루어지며 이 두 요소는 CNM 접근점으로 연결되고 Fig. 1과 같은 구조를 가진다. CNM 시스템 요소는 지역 관리 시스템들을 연결시킨다. CNM 제공자는 CNM 서비스를 관리하고 고객의 운용을 망의 실제 자원과 연관짓기 위해 CNM 시스템을 사용한다. 그리고 CNM 시스템은 고객에게 관리 정보를 제공하기 위해 MIB(Management Information Base)를 만들고 유지해야 한다.

2) CNM 요구

위에서 소개한 CNM 시스템이 사설망 관리자와 공중망 사업자 사이에 효과적으로 구성되기 위해서는 Table 1과 같은 기능들이 필요하다.³⁾

Table 1 CNM functionality

	Functionality
Fault	Reporting, Tracking & Resolution. Interface to Customer trouble ticket or workflow system Fault domain identification.
Config	View Inventory of Telco provided customer premise equipment (CPE) and services. Order new services. Reconfigure service and network.
Account	Expenditure tracking on services in near real time. Interface to customer accounting system. Extract of histories & usage profiles by customer cost centre, budgets & authorization. Cost comparison of rival Telco services leased line etc.
Performance	Monitoring of Quality of Service (QoS), (i.e.) throughput, delay and availability. Ability to generate reports & verify against service contract. Performance comparison of rival Telco services.
Security	Access Authentication. Authorization. Separation of Customer data. Separation of Telco & customer data.

2.2 ATM Forum 권고모델

CNM 시스템에 대한 권고안은 ITU-T의 X.160, ATM Forum의 M3 권고안 등이 있으나 본 논문에서는 기존의 사설망들의 관리 프로토콜로 SNMP를 주로 사용하고 있고 사설망과 공중망들이 점차로 ATM을 기반으로 하고 있는 점을 감안해 이러한 환경들을 쉽게 적용시킬 수 있는 ATM Forum Reference Model을 고려한다.

1) Reference model

ATM Forum에서는 ATM을 근간으로 하는 CNM 시스템에 대한 참조 모델을 Fig. 2와 같이 제안하고 있으며 CNM Service를 제공하기 위해 M1부터 M5까지 5개의 인터페이스를 정의하고 있다.⁵⁾

이 모델에서 M1은 CPN의 관리시스템이 ATM 터미널 장비를 관리하는데 필요한 인터페이스이다. M2는 사설 ATM 망을 관리하는데 필요한 인터페이스이며 M4는 공중망을 관리하는데 필요한 인터페이스이고 M5는 공중망 제공자 사이의 상호작용을 위한 인터페이스이다. M3은 고객이 자신과 인접해 있는 공중망의 부분을 관리하는데 필요한 인터페이스이며 CNM과 직접적으로 연관이 있는 인터페이스이다. M3에 대해서는 다음 절에서 자세히 살펴본다.

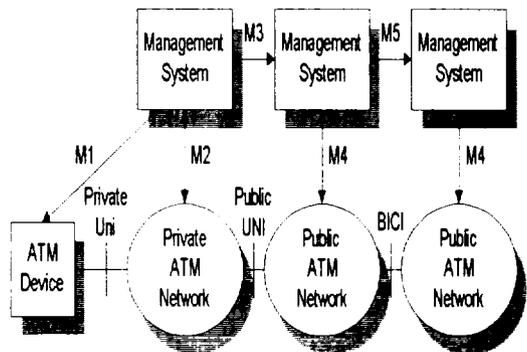


Fig. 2 ATM network management reference model

2) M3 인터페이스

M3 인터페이스는 사설망의 관리 시스템과 공중망의 관리시스템을 연결하는 인터페이스이며 Fig. 3에서는 고객이 M3 인터페이스를 이용해 자신의 사설망과 공중망 사이의 상호작용

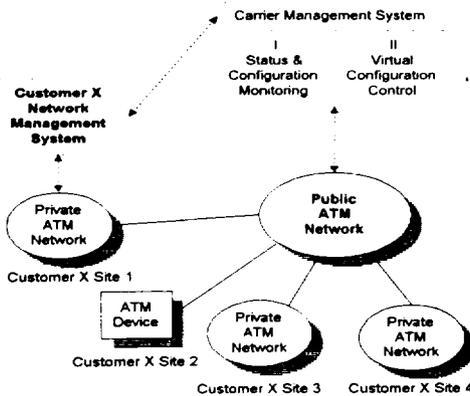


Fig. 3 Customer management of private & public networks

을 어떻게 관리하는지를 보여준다.

M3 기능은 크게 Class 1과 Class 2로 나누어지며, Class 1은 고객이 사용하는 VPN에 대하여 구성, 장애, 성능관리를 제공하도록 하는 감시·제어 정보를 제공하는 기능이고 Class 2는 ATM의 가상 연결에 대한 정보를 제공하는 기능이다.

M3 서비스는 공중망 제공자에 의해 CNM 대리자의 형태로 제공되며 CNM 대리자는 일반적으로 하나의 공동망만을 표현한다.

3) M3 요구

M3 인터페이스에서의 CNM 요구는 크게 두 그룹으로 나누어진다. 첫 번째 그룹은 필수이며 두 번째 그룹은 선택할 수 있다. 본 논문에서는 구성, 장애, 성능관리를 위한 감시 정보를 제공하는 Class 1에 대해서만 고려한다. CNM 요구 중 R1부터 R9까지는 일반적인 CNM 서비스에 대한 요구이며 Class 1과 Class 2를 정의하고 SNMP를 제공하기 위해 갖추어야 할

Table 2 Requirements of M3 Interface Class 1 and MIB

	Requirements	MIB
R10	General (read-only access)	
R11	CNM agents and UNI protocol stack information	MIB II system group RFC1573 : Interface group
R12	ATM layer performance information	RFC 1573 : iftable
R13	Physical layer performance and status information	ATM MIB atminterface-Ds3plcpTable RFC 1407 : all RFC 1406 : all RFC 1595 : all
R14	ATM layer configuration information	ATM MIB : atminterface-ConfTable
R15	Physical later configuration information	RFC1407 : dsx3Config Table RFC1406 : dsx1Config Table RFC1595:configuration Table
R16	ATM later virtual path configuration and status information	ATM MIB : atmVplTable, atmVclTable,
R17	Traffic information	ATM MIB : atmTrafficDesdrParamTable
R18	Event notification	SNMP notification

기본 조건들을 정해 놓았다. Class1의 요구와 그 요구들을 만족시키는 데 사용할 MIB들은 Table 2와 같다.

III. 계층적 관리 구조와 M2M-MIB

3.1 계층적 관리 구조

1) 망 관리

일반적으로 망은 여러 하부 망으로 이루어져 있으며 백본 망은 하부 망들을 연결하여 하나의 큰 망을 구성한다. 망은 다음과 같은 요소들로 구분될 수 있다.

- (1) 하부 망
- (2) 백본 망
- (3) 관리 노드(A)
- (4) 하나 혹은 이상의 망관리 스테이션(M)

망의 노드들은 관리 응용(대리자)에 의해 관리되며 망관리 스테이션에서는 또다른 관리 응용(관리자)이 가동된다. Fig 4에서는 이러한 망의 일반적인 관리구조를 나타낸다.

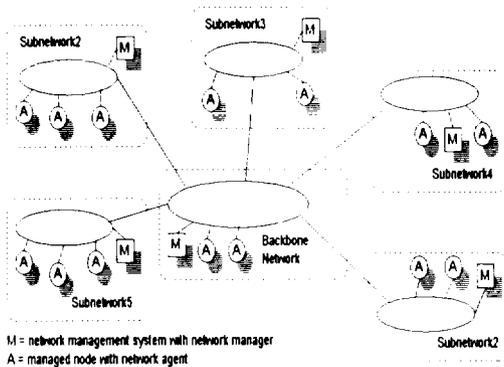


Fig. 4 Network configuration with Managers and Agents

2) 망관리 모델

망관리 시스템은 일반적으로 다음 네 요소로 이루어져 있다.

- (1) 대리자에 의해 제어되는 장치

- (2) 관리정보

- (3) 관리자

- (4) 망관리 프로토콜

대리자는 장치를 제어하고 장치의 관리 정보를 나타내는 MIB(management information base)를 유지시킨다. MIB는 장치의 상태를 나타내는 변수들의 집합이라고 볼 수 있는데 관리자는 대리자의 관리 정보를 읽어옴으로써 장치를 감시하고, 수정함으로써 장치를 제어한다. 망관리 프로토콜은 관리자가 get-request 혹은 set-request를 대리자에게 보냄으로써 관리자가 값을 검색하고 수정할 수 있도록 하며 대리자가 요구된 변수의 값을 관리자에게 응답할 수 있도록 한다. 또한 대리자가 관리자가 정해놓은 비정상 이벤트가 발생하면 trap-request를 관리자에게 보냄으로써 알릴 수 있도록 한다.

3) 계층적 관리 구조

SNMPV2(second version of simple network management protocol)에서는 망의 관리자가 모든 대리자에 대해 직접 해야 하는 감시의 역할을 중간 관리자가 대행하고 특정 이벤트가 발생할 때만 상위 관리자에게 보고함으로써 상위 관리자에 관리의 과부하를 주지 않고도 망의 전체적인 view를 가질 수 있게 한다. 이러한 이점은 규모가 큰 망에서 더 두드러진다. 중간 관리자가 이러한 역할들을 수행하기 위해서는 상위 관리자에게 정보를 주기 위해 감시하고 제어할 대리자를 알아야 한다. 이러한 정보들은 M2M-MIB를 사용해서 표현되어진다. Fig. 5는 Fig. 4에서 보여주었던 망의 구성에서 중간 관리자를 이용한 계층적 관리 구조를 보여주고 있다. Fig. 4에서 보는 것과 같이 규모가 큰 망의 경우 다수의 망 운용자에 의해 관리되는 것이 일반적이고 각각의 망 운용자는 자신이 담당한 하부망을 관리한다. 상위 관리자는 감시·제어를 중간 관리자에게 대리시킴으로써 저절로 망의 문제점을 알 수 있다. 이러한 역할들을 수행하기 위해서 중간 관리자는 다음과 같은 기능들을 포함하고 있어야 한다.

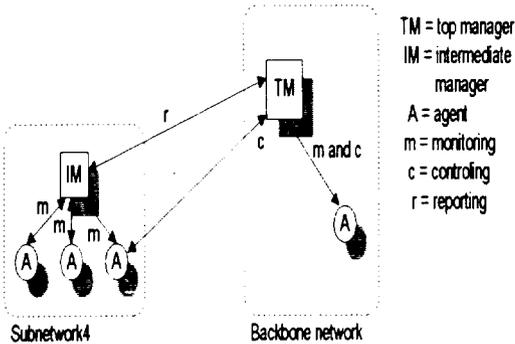


Fig. 5 Management hierarchy among managers and agents

- (1) 대리자의 감시 및 제어
- (2) 상위 관리자가 요구하는 알람 조건이 발생하면 상위 관리자에게 알림.

3.2 M2M-MIB 분석

1) 중간 관리자

중간 관리자는 상위 관리자에게는 대리자의 역할을 하고 대리자에게는 관리자의 역할을 하는 두 가지 역할을 하는 개체이다. 상위 관리자는 중간 관리자에게 어떤 객체를 관리할 것인지를 정하고, 중간 관리자는 대리자를 감시하다가 알람이 발생하면 상위 관리자에게 inform-

Table 3 Objects in alarm entry

	Name	Description
generate events	snmpAlarmRisingEventIndex	refers to an event in the event table, used to generate an event when a rising threshold is crossed
	snmpAlarmFallingEventIndex	refers to an event in the event table, used to generate an event when a falling threshold is crossed
	snmpAlarmUnavailableEventIndex	refers to an event in the event table, used to generate an event when an object is unavailable
	snmpAlarmStartupAlarm	specifies if an event is triggered at start up time
sample managed objects	contextIdentity	refers to context in context table of RFC 1447, and is the identity of the sample context specifies th destination of the agent which is queried
	snmpAlarmIndex	unique for each context with the previous contextIdentity
	snmpAlarmVariable	name of managed object to be sampled
	snmpAlarmInterval	the interval (in seconds) ovr which the snmp Alarm Variable object is to be sampled and compared to alarm conditions
	snmpAlarmValue snmpAlarmSampleType	last sampled value of snmp AlarmVariable object the method of retrieving the value of the snmpAlarmVariable object and comparing to alarm conditions
check alarm conditions	snmpAlarmInterval	the interval (in seconds) over which the data is retrieved and compared to alarm conditions
	snmpAlarmValue	last sampled value
	snmpAlarmSampleType	the method of retrieving the selected variable and comparing to alarm conditions
	snmpAlarmRisingThreshold snmpAlarmFallingThreshold	maximum value allowed for snmpAlarmValue minimum value allowed for snmpAlarmValue

request PDU를 보내 알린다. 중간 관리자는 M2M-MIB를 사용해 이러한 일들을 한다. M2M-MIB는 세 개의 테이블로 이루어져 있으며 각각에 대해 자세히 살펴본다.

2) The alarm table

alarm table은 대리자에게서 값을 읽어오고 알람 조건과 비교해 본 후 조건에 맞으면 이벤트를 발생시키는데 사용된다. 이 테이블의 엔트리에는 다음과 같은 객체들이 있으며 그것을 기능별로 살펴보면 Table 3과 같다.

- (1) 가장 최근에 검색한 관리객체의 값
- (2) 관리객체값을 검색하는 대리자와의 문맥
- (3) 검색 빈도
- (4) 이벤트를 발생할 알람 조건
- (5) 발생시킬 이벤트에 대한 event table내의 참조

3) The event table

이벤트가 발생하면 중간 관리자는 이벤트 테이블내의 엔트리를 사용해 inform-request PDU를 만들어 보낸다. 이벤트 엔트리가

inform-request PDU를 만들 때 사용하는 객체는 table 4와 같다.

snmpEventID 객체는 notification 형태를 나타낸다. 이 notification 형태는 객체의 list를 정의하는데 이 객체들은 inform-request의 variable binding list에 {snmpAlarmVariable, snmpAlarmValue}의 형태로 넣어진다. 이 객체들의 값은 top 관리자에게 발생한 알람 상황을 알리게 된다.

4) The event notify table

중간 관리자는 event notify table에 정의된 엔트리에서 결정되어진 notification 방법에 따라 inform-request PDU를 보내며 엔트리는 table 5에 있는 객체들로 구성된다. Inform-request PDU가 상위 관리자에게 보내질 때 중간 관리자는 상위 관리자에게서 inform-confirm이 오기를 기다리며 inform-confirm이 정의된 시간 내에 도착하지 않으면 entry의 snmpEvent.NotifyRetransmissionRequestd의 횟수만큼 재전송한다.

Table 4 Objects in event entry used to compose inform request PDU

Name	Description
snmpEventIndex	unique value of event
snmpEventID	refers to notification type

Table 5 Objects in event notify entry used to send inform-request PDU

Name	Description
snmpEventIndex	refers to event in event table that caused the notification
contextIdentity	refers to context in context table of RPC 1447, and is the identify of the request context It specifies the destinations of top managers
snmpEventNotifyIntervalRequested	time between retransmissions
snmpEventNotifyRetransmissionsRequested	requested number of retransmissions
snmpEventNotifyLifetime	number of seconds this event notify entry shall live until it is removed from the event notify table

IV. 제안하는 분산구조 CNM 시스템

4.1 M2M-MIB를 사용한 분산구조 CNM 시스템

근래의 기업망들은 지리적으로 광범위하게 분산되어 있고 이렇게 분산되어진 같은 기업의 사설망들은 각각 별도의 CNM 서비스를 인접 공중망에서 제공받고 있다. 현재의 CNM 서비스는 공중망 사이의 연관된 서비스를 제공하고 있지 않으며 이러한 예는 Fig. 6에서도 볼 수 있다.

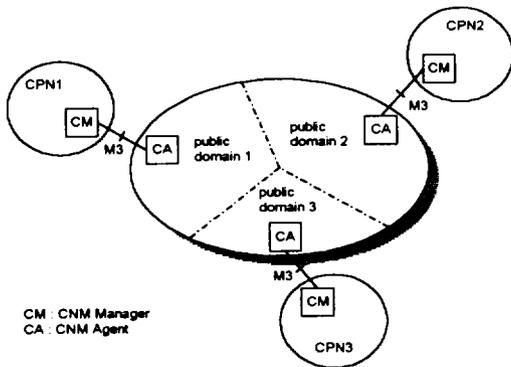


Fig. 6 Distributed enterprise network environment

사설망들이 인접 공중망에 대해서 각각의 CNM 서비스를 제공받으므로 인접된 공중망에 대한 감시 혹은 제어는 가능하지만 자신과 직접 연결되지 않은 공중망에 대한 관리는 불가능하다. 기존의 표준 또한 하나의 공중망에서의 서비스만 고려하고 있기 때문에 기존의 표준안을 그대로 사용하는 한 VPN에 대한 통합적인 관리가 불가능하다. 이러한 문제점을 해결하고자 본 논문에서는 여러 도메인에 걸쳐 있는 기업망의 경우 통합적인 CNM을 가능하게 하는 분산구조 CNM 시스템을 제안한다. 이 모델은 기본적으로 ATM Forum의 권고안을 따르며 권고안에 정의된 MIB들을 사용한다.

이 CNM 시스템은 III장에서 설명한 M2M-MIB와 중간 관리자를 도입함으로써 가능하게 된다. M2M-MIB는 관리자끼리의 정보교환을 가능하게 함으로써 분리된 사설망 사이의 관리 정보를 교환할 수 있게 해 준다. Fig. 7은 분산구조 CNM 시스템 모델을 나타낸다. Fig. 6과 비교해 보자면 Fig. 6에서의 CPN1, CPN2, CPN3의 CNM 관리자 대신에 각각 CNM-IM1, CNMI-IM2, CNM-IM3을 두며 통합된 관리를 위하여 CNM-TM을 둔다. CNM-IM에는 각각 M2M-MIB를 두어 상위 관리자가 관리하고자 하는 객체의 정보를 가질 수 있게 하였다.

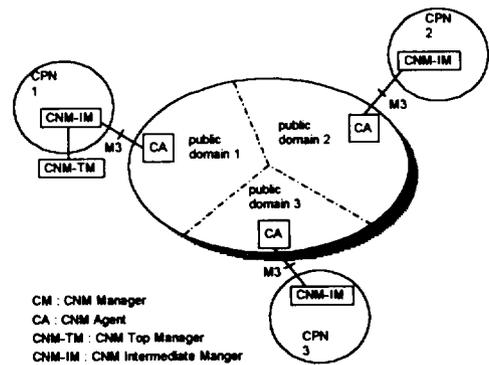


Fig. 7 A distributed CNM system using M2M-MIB

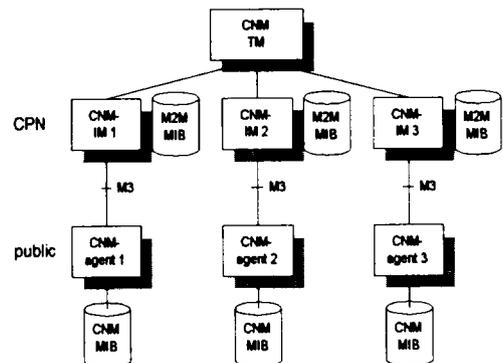


Fig. 8 CNM system with distributed architecture using M2M-MIB

본 논문에서 제안한 시스템의 구조를 살펴보면 Fig 8과 같다.

CPN중에서 하나를 선택해 상위 관리자를 두고 각각의 CPN에 중간관리자를 하나씩 둔다. 중간관리자는 각각 자신이 인접한 공중망에 대한 정보를 공중망으로부터 제공받으며 자신이 사용하는 VPN과 연관된 정보들을 3장에서 설명한 M2M-MIB와 inform-request PDU를 이용해 상위 관리자에게 자신이 관리하는 공중망 부분의 상태에 대해 알린다. 상위 관리자는 모든 공중망 부분에 대해 중간 관리자로부터 보고받으며 자신의 사설망에 대한 정보교환을 관리할 수 있다.

4.2 모의실험

본 논문에서는 1절에서 제안한 모델이 실제로 실현 가능한 것인지 그리고 어떠한 이점이 있는지를 검증하고자 모의실험을 해 보았다.

1) UT-SNMP 패키지

UT-SNMP 패키지는 1993년에서 1995년까지 Twente University에서 TIOS (Tele-Informatics and Open system) group에서 project의 일부로서 만들어진 SNMPV2의 패키지이다. 이 패키지는 UNIX, SUN-SPARC, SunOS-4.1 & 5.3, GNU software, ANSI-C환경에서 응용되며 ANSI C 언어 등의 환경에서 구현된다. 이 가운데 모의실험에서 사용하고자 하는 패키지는 UT-SNMP 4.0과 UT-M2M이다. UT-SNMP 4.0은 SNMPV2 프로토콜을 지원해 관리자 응용과 대리자 응용을 사용할 수 있게 해주는 패키지이며 UT-M2M은 M2M-MIB를 제공하고 중간 관리자 응용을 제공한다. UT패키지는 다중 프로세스 구조를 가진다. SPM(SNMPV2 protocol machine)라는 프로세스가 다른 관리 응용에 프로토콜 서비스를 제공한다. SPM은 다시 대리자에 관련된 확장 기능들을 담당하는 UPM(upper protocol machine), 운용에 관련된 기능들을 담당하는 IPM(inter protocol machine), 전송에 관련

된 기능을 담당하는 LPM(lower protocol machine)으로 계층화되어 있으며 그 외에 계층 간의 매핑기능을 담당하는 AIM과 TIM이 있다. SPM은 관리자 혹은 대리자 응용이 관리 정보를 교환할 수 있게 한다. 이 응용들의 계층적 구조는 Fig. 9와 같이 나타나며 중간 관리자 역시 SPM 프로세스 위에 구현되는 동일한 구조를 가진다.

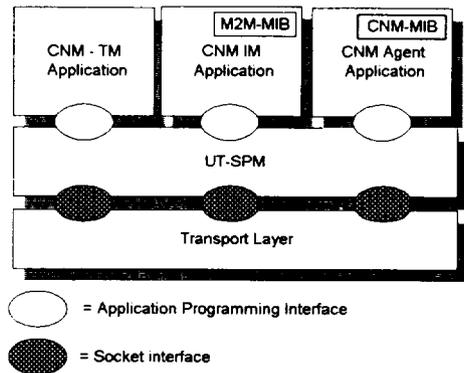


Fig. 9 Structure of UT-SNMP package

2) 모의실험 구성

우선 모의실험 환경으로 세 개의 CPN과 공중망 도메인을 가정하였다. 본 모의실험에서는 CNM-TM은 UT-SNMP 4.0의 관리자 응용을 사용하였고 CNM 대리자 역시 UT-SNMP 4.0의 대리자 응용을 사용하였다. CNM-IM은 UT-M2M의 응용을 사용하여 중간 관리자의 기능을 수행하게 하였고 각각 M2M-MIB를 가져 CNM-TM이 관리하고자 하는 MIB의 객체와 알람조건 등의 정보를 가지게 하였다. 각각 응용을 실행하기 위해 SPM을 먼저 실행하여 관리자와 대리자 사이의 관리 정보 교환을 가능하게 하였다.

실제로 관리할 객체로는 ATM Forum의 M3 권고안에 있는 ifTable을 사용하였다. ifTable에는 Fig. 10과 같은 MIB들이 있다. ifTable은 CNM 대리자가 가지고 있는 MIB내에 존재하며 사설망과 인접해있는 공중망 도메

인 내의 각 인터페이스에 대한 정보를 나타낸다. 각각의 ifEntry는 하나의 인터페이스의 상태를 나타낸다. M2M-MIB에는 세 개의 CNM-MIB내의 ifTable에 있는 객체중 상위관리자가 감시·제어하고자 하는 객체에 대해, AlarmTable에는 알람정보를, EventTable에는 Notification 정보를, NotificationTable에는 Notification 방법을 setrequestPDU를 사용해 설정한다.

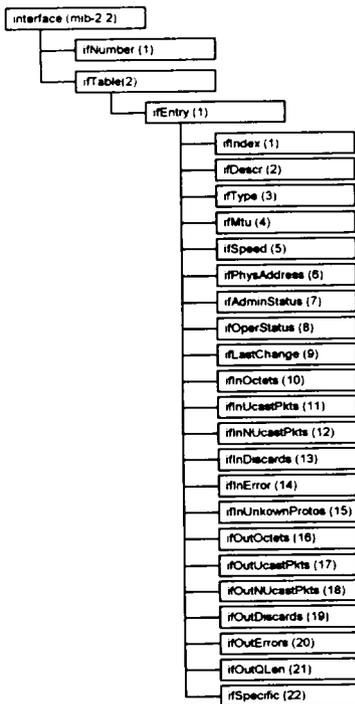


Fig. 10 ifTable

3) 결과

본 모의실험에서는 CNM대리자가 관리하는 MIB내의 iftable에 대한 변화값을 이용해 분산구조 CNM시스템의 실현가능성을 검증해 보고자 하였다. iftable의 각 개체, 특히 트래픽에 대한 정보를 나타내는 부분은 동적인 변화가 중요시되는 부분이다. 공중망내의 각 인터페이스를 거쳐가는 트래픽에 대한 정보, 그리고 인

터페이스의 상태, 고장에 대한 정보는 CNM관리자가 공중망의 상태를 감지하고 자신의 VPN을 관리하는데 필수 불가결하다. M2M-MIB에는 CNM관리자가 특별히 관리하고자 하는 관리객체에 대한 알람조건, 알람이 발생할 시의 event에 대한 정보, inform-requestPDU를 보내는데 필요한 방법 등의 정보를 상위관리자가 set-requestPDU를 보내 설정하였고 중간관리자는 대리자를 감사하여 대리자의 MIB가 알람조건에 맞으면 event table 내의 notification 형태에 따라 상위관리자에게 notification을 보내주었다. 이러한 notification은 상위 관리자가 자신의 VPN을 관리하는데 있어 공중망의 상태를 파악하고 상황에 맞는 전송을 선택하는데 유용하다. 상위관리자는 각각의 중간관리자에게서 3개의 공중망에 대해 상위관리자가 관리하고자하는 관리객체에 대한 정보를 모두 받을 수 있음으로 인해 상위관리자는 자신의 사설망들이 정보교환에 사용하고 있는 VPN과 연관된 공중망의 정보를 가질 수가 있으며 사용하는 망 전체의 뷰를 가질 수 있었다.

V. 결 론

본 논문에서는 지속되는 기업사설망의 분산환경을 고려하여 기존의 CNM 권고안들이 고려하지 않았던 기업사설망의 분산환경을 고려하여 분산구조 CNM 시스템을 설계하였다. 공중망간에는 전송에 대한 연계와 협조는 이루어지고 있지만 관리에 대한 연계는 이루어지지 않고 있다. 이러한 점에 착안하여 공중망끼리의 연계가 없이도 인접 공중망에서 제공하는 CNM 서비스를 이용하여 분산된 사설망끼리 관리정보를 전송해 공중망 도메인에 관계없이 자신의 VPN에 대한 통합적이고 효율적인 관리가 가능하도록 하는 시스템을 설계하였다. 기존의 CNM 시스템을 이용한다면 각각의 사설망은 자신과 인접한 공중망에 속해있는 부분에 대해서만 관

리정보를 받을 수 있다. 이러한 관리정보는 분산되어진 사설망의 구조를 생각할 때 충분한 정보를 관리자에게 줄 수 없으므로 인해 VPN에 대한 통합적인 관리가 불가능하다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 분산구조를 가진 CNM 시스템을 설계하였다. 이 시스템은 기존의 CNM 시스템들을 그대로 사용하며 SNMPV2의 계층적 관리구조를 이용하여 CNM 관리자 외에 중간관리자와 대규모 망관리에 효율적으로 도입될 수 있는 M2M-MIB만을 도입함으로써 가능하며 기존에 사용하고 있던 망 장치를 그대로 사용할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 시스템의 실현가능성을 망관리시스템 개발용 프로그램인 UT-SNMP를 이용해 모의실험 함으로써 보여주었다. CNM대리자, CNM-IM, CNM-TM은 이 모의실험에서 CNM-MIB와 M2M-MIB를 사용하여 공중망에 대한 통합적인 정보를 교환할 수 있었다. 모의 실험에 사용된 iftable은 CNM에서 공중망에 대한 정보중 사설망 관리자가 VPN을 사용하는데 없어서는 안될 정보로 관리정책을 세우는데 많은 영향을 준다.

본 논문에서는 하나의 상위 관리자를 제안했지만 SNMPV2에서는 다중 관리자 접근도 고려하고 있으므로 여러 개의 상위 관리자를 고려하여 필요하다면 각 사설망 관리자가 공중망에 대한 통합적인 관리할 수도 있을 것이다. 본 논문에서는 ATM-Forum의 M3권고안중 필수 부분인 그룹 1만을 고려하기 때문에 감시·제어 측면에 편중되어 있어 ATM connection에 대한 CNM에서의 통합적인 관리는 불가능하다. 그러나 본 논문에서 제시한 M2M-MIB를 이용한 분산구조 CNM 시스템을 이용하여 공중망에 대한 통합적인 감시·제어가 가능하게 됨으로써 사설망 관리자는 공중망의 변화에 민감하게 반응하여 자신의 VPN을 관리할 수 있으며 동적인 관리로 인해 사설망간의 정보교환은 더욱더 효율적이 될 것이다. 또한 이러한 점은 공중망 사업자에게도 한정된 망자원으로 더 많은 서비스 사용자를 만족시킬 수 있으므로 바

람직하다.

참 고 문 헌

- 1) Buskhard Alpers, Herbert Plansky and Tainer Sauerwein. 1995. Applying domain and policy concepts to customer network management, ISS'95.n April 1995. Vol. 2. pp.356~360.
- 2) Dipl-Inform. Jacqueline Aronsheim-Grotsch. 1996. Customer Network Management. 1996 IEEE Network Operations and Management Symposium, pp.339~348.
- 3) Michael Hinchliffe and Nigel Cook. 1996. Customer Network Management and ATM Networks. 1996 IEEE Network Operations and Management Symposium, pp.155~164.
- 4) Miyoshi Hanaki, Takagiro Araki, Hideo Yamamoto and Tetusya Yamamura. 1996. LAN/WAN Management Integration using ATM CNM Interface. 1996 IEEE Network Operations and Management Symposium, pp.12~21.
- 5) The ATM Forum technical committee. 1994. Customer Network Management for ATM Public Network Service. 26 .
- 6) Jong-Tae Park. 1997. An Integration Architecture for the ATM Customer Network Management, 한국통신학회논문지 Vol.22 No.4 pp.823~833.
- 7) Internet Engineering Task Force RFC 1442 J Case, K. McCloghrie, M.Rose and S. Wslbusser. 1993. Manager to Manager Management Information Base.
- 8) R. J. Post. 1995. Manager-to-Manager MIB analysis and implementation.

University of Twente TIOS. 67

- 9) Internet Engineering Task Force RFC 1441 J Case, K. McCloghrie, M. Rose and S. Wslbusser. 1993. Introduction to version 2 of the Internet-standard Network Management Framework.
- 10) Internet Engineering Task Force RFC

1442 J Case, K. McCloghrie, M. Rose and S. Wslbusser. 1993. Structure of Management Information for version 2 of the Simple Network Management Protocol.

- 11) William Stallings. 1993. SNMP, SNMPV2, and CMIP. Addison Wesley.