

TINA 체계의 망관리를 위한 Generic Interface Adaptor의 설계 및 구현

정회원 이계환*, 김영탁*

Design and Implementation of a Generic Interface Adaptor for Network Management based on TINA

Kye-hwan Lee*, Younk-tak Kim* *Regular Members*

요 약

본 논문에서는 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)기반의 TINA(Telecommunications Information Networking Architecture)분산체계에서 통신망 하부 장비들이 SNMP(Simple Network Management Protocol) 혹은 TMN(Telecommunications Management Network)체계로 존재되어 관리되는 네트워크의 NE(Network Element)들을 효율적으로 통합 관리할 수 있는 Generic Interface Adaptor(GIA)를 제안하고 이를 설계 및 구현하였다. GIA는 message mapping, protocol conversion 및 DBMS를 이용한 Object Abstract Translation(OAT)을 통해서 각 관리체계에 맞도록 관리정보를 변환시키며, 이를 통해 TINA EML(Element Management Layer) component와 SNMP NE agent간의 상호연동을 가능하게 한다.

ABSTRACT

In this paper, we propose a GIA(Generic Interface Adaptor) to manage and integrate various network elements consisted of SNMP or TMN system at TINA(Telecommunications Information Networking Architecture) DPE(Distributed Processing Environment) based on CORBA(Common Object Request Broker Architecture). The GIA can implement message mappings, protocol conversions and object abstract translations(OAT) with using the DBMS(DataBase Management System)function. The GIA uses the stored informations for mapping process. The GIA can perform an interworking function between TINA EML(Element Management Layer) component and SNMP NE agent.

I. 서론

현재 다양한 정보통신망을 관리하는데 제안된 망 관리 기능들은 TMN, SNMP, CORBA, WEB 등의 기술들로 구현되고 있다. 이러한 통신망을 효율적으로 관리하기 위해서는 표준화된 망관리 프로토콜이 필요한데, 이를 위해 국제표준화 그룹인 ITU(International Telecommunication Union)와 ISO(International Standard Organization)는 OSI 시스템 관리 모델을 제정하고, IAB(Internet Architecture Board)

에서는 Internet 관리를 위해 SNMP기반 망관리 모델을 제정하였다. SNMP기반 망 관리 기술들은 망 요소 장비를 개별적으로 관리하기에는 쉽지만, 통합 망의 관리 측면 및 종합 관리서비스 개발 측면에는 한계가 있을 뿐만 아니라 서로 다른 관리 기술간의 연동기능 개발에 소요되는 시간과 비용이 크게 된다. 따라서, 이러한 한계를 극복하고 복잡해진 네트워크의 이기종 통신망요소 장치들을 통합시키는 새로운 기술을 찾기 위해 시스템 개발자들은 많은 노력을 해왔는데, 개방형 분산 객체 기술인 OMG

* 영남대학교 정보통신공학과
논문번호: 00475-1215, 접수일자: 2000sus 12월 15일

(Object Management Group)의 CORBA는 응용서비스 레벨에서 잘 정의되고 통일된 API(Application programming Interface)를 제공함으로써 이러한 문제를 해결할 수 있는 대안으로 제시되고 있다. 이를 위해 TINA-C (TINA-Consortium)는 이기종 망 관리 기술을 통합하기 위해서 분산환경기반의 TINA 체계를 제안하고 그 표준화 작업을 진행하고 있다^[1]. TINA 분산환경은 OMG에서 표준화하는 CORBA를 기반으로 하고있으며 CORBA는 이기종 기술들의 상호연동기능 구현의 복잡성을 줄이고 분산처리의 장점을 가질 수 있게 한다^[2]. 그러나 기존에 설치된 망 장비들은 대부분 분산환경을 제공하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 TINA 분산환경으로 NE들을 통합관리하기 위해서는 TINA와 기존 망 관리 프로토콜(CMIP, SNMP)간의 연동기능이 필요하게 된다. 여기서 연동기능은 각 프로토콜 계층에 해당되는 관리객체의 Object Abstract Translation으로 정의할 수 있다. 이에 본 논문은 위의 연동 기능 수행을 위한 GIA를 제안하고자 한다.

II. 분산체계에서의 Internetworking

TINA 분산체계로 구현된 EML은 분산처리기능이 제공되지 않는 NEL과의 연동에 있어서 abstract translation 기능을 가지는 게이트웨이가 필요하다^[3]. 예를 들어, SNMP장비와 TINA 체계의 EML기능을 연동하기 위해서는 TINA 관리객체와 SNMP 객체간의 object abstract translation을 통해 SNMP 메시지들을 TINA의 IIOP(Internet Inter ORB Protocol) 체계로 상호 변환할 수 있는 기능을 가지게 된다. 덧붙여 기존의 SNMP 장비에서 발생하는 NE trap 메시지를 TINA IIOP 메시지로 변환시키는

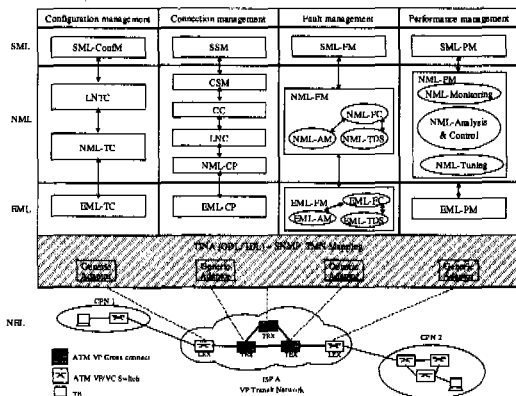


그림 1. TINA 분산체계와 TINA Generic Interface Adaptor

기능 또한 필요하다.

그림 1은 TINA가 관리하는 분산환경과 SNMP장비 및 CMIP장비들로 이루어진 네트워크에 대한 관리 체계를 나타내고 있으며, SNMP혹은 TMN체계의 하부 요소장치로 이루어진 네트워크가 구성되어 있을 때, TINA 관리체계의 EML과 NEL들을 연계시키기 위해서 Generic Adaptor가 각각 management 영역에 연결되어진 전체적인 구성 및 연결상태를 나타내고 있다. 여기서 Generic Adaptor는 SNMP, TMN Agent를 지원하는 망 구성장치를 제어하기 위해서 TINA의 연결관리 컴포넌트 명령들을 SNMP, TMN관리명령으로 변환하는 역할을 담당한다. 이러한 Adaptor의 변환과정을 통해서 분산체계의 TINA관리체계의 통신망을 분산처리환경을 지원하지 않는 하부 통신망과 연동을 할 수 있도록 한다.

III. Generic Interface Adaptor의 구조설계

1. Generic Interface Adaptor의 요구사항 분석

GIA를 설계하는데 있어서 필요한 요구 사항들은 다음과 같다.

- 1) EML 컴포넌트에 일관된 인터페이스를 제공해야 한다.
- 2) EML 컴포넌트의 TINA 관리 operation을 SNMP 관리 operation으로 mapping기능이 필요하다.
- 3) TINA 관리정보와 SNMP MIB간의 oid mapping이 이루어져야 한다.
- 4) oid mapping에 필요한 많은 mapping 데이터를 저장할 수 있는 일련의 데이터베이스와 같은 기억장소를 필요로 한다.
- 5) 데이터베이스를 통해 mapping 관리정보의 생

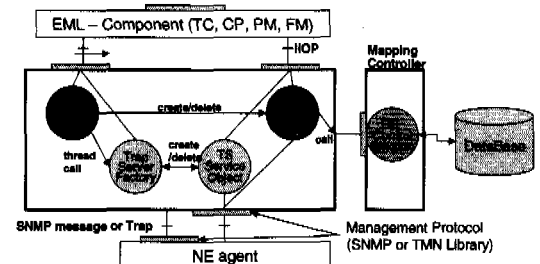


그림 2. Generic Interface Adaptor의 기능모델설계

성, 추가, 삭제의 기능을 adaptor에서 제공해야 한다.

- 6) NE에서 발생하는 trap 메시지를 수신하여 IOP 메시지로 변환하여 EML 해당 컴포넌트로 전달해야 한다.

이와 같은 요구 사항들은 TINA / SNMP 게이트웨이에서 수행되어야 하는 사항들이며 이를 통해서 다른 관리체계의 네트워크와의 연동을 가능하게 한다.

2. Generic Interface Adaptor의 구조 및 기능

그림 2는 GIA의 구조설계를 나타내고 있다. 각 EML 컴포넌트(EML-TC, CP, PM, FM)에서 NE를 관리하기 위해서 GIA를 통해 관리요청을 보내게 된다. 관리요청을 보내게 될 때 TINA 체계의 망관리 기능은 NE 관리체계에 독립적인 구조를 가지기 때문에 관리자측면에서는 NE에서 사용되는 프로토콜에 관계없이 명령을 수행시킬 수 있다. 그러면 GIA에서는 protocol mapping과 object abstract translation의 과정을 거치게 된다. translation의 과정에서 다수의 TINA 관리정보와 SNMP/CMIP 관리정보의 효율적인 mapping과 저장을 위해서 database를 통해 이뤄지게 된다. GIA는 Mapping Controller(MC)를 통해서 database로 접근하게 되고, database는 GIA에서 요구한 mapping 정보에 응답을 보내게 된다.

2.1 NEL 접속 기능

하부의 NEL Agent는 GIA의 NEL manager와 연동을 하며, 전달되는 메시지는 SNMP, CMIP의 형태로 정보를 주고 받게 되며, GIA는 NEL manager를 통하여 NE에 관리명령을 보낸다.

2.2 IOP 접속 기능

translation 기능 모듈의 IOP과의 인터페이스인 CORBA client는 수신된 SNMP, CMIP message를 IOP 메시지로 변환한 후, CORBA Client 기능을 이용하여 상위 EML-CP, TC, PM, FM등의 TINA

EML component로 전달한다. 상위 EML component에서는 미리 정의된 IDL을 통해서 수신된 메시지를 IOP형태로 받아들여서 TINA 체계에 적용시키게 된다.

2.3 Generic Interface Adaptor 내부 기능

NE 메시지와 EML 메시지를 mapping하는 과정에서 GIA는 database를 참조하여 translation을 수행하게 되는데, 여기서 database는 하부통신망 체계를 가지는 SNMP MIB과 TMN MIB등으로 구성되어 질 수 있으며, MIB compiler를 통해서 분석 가능하다. 또한 MySQL같은 database틀로 구조화할 수 있어서, adaptor에 EML 과 NEL component의 다량의 연계된 작업이 주어질 경우 database를 통해 mapping작업이 이루어지므로 효율적인 활용이 이루어진다.

그림 2와 그림 3에서 나타낸 GIA의 기능 구현 모델과 DB구조 각각의 기능을 살펴보면 다음과 같다.

- 1) Adaptor_Factory : EML 컴포넌트(EML-PM, CP, TC)의 명령을 받아 Service_Object를 생성/삭제시키기 위해 create_Service_Object, delete_Service_Object의 명령을 실행시킨다. create_Service_Object명령으로 Object가 생성되면 생성된 Object의 reference를 해당 EML 컴포넌트로 넘긴다.
- 2) Adaptor_Service_Object : EML 컴포넌트가 Adaptor_Service_Object를 통해서 NE로 직접 명령호출을 하는 부분으로, EML 컴포넌트는 Adaptor_Factory에 의해 전달된 Adaptor_Service_Object의 reference를 통해 호출하여 관리명령을 내릴 수 있다. EML컴포넌트 해당 명령의 관리정보를 분석하여 DB_Control_Function을 호출하게 된다. 그리고 DB로부터 되돌려 받은 정보를 통해 직접 NE로 SNMP getRequest나 setRequest의 명령을 호출한다.
- 3) DB_Control_Function :

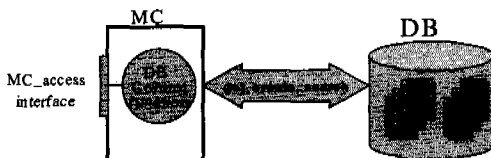


그림 3. DB 접속 구조

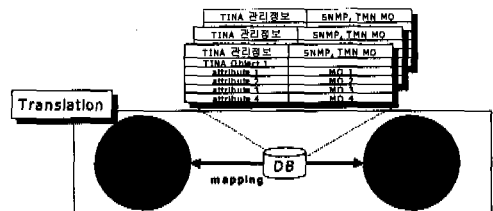


그림 4. Message Translation

tableEntryOid	iSeq	attrName	snmpIndex	snmpNumber
tableEntryOid : represents entry object ID of SNMP table. iSeq : sequence number for multiple index fields. attrName : TINA attribute name related with snmpIndex. snmpIndex : field name of SNMP table. snmpNumber : field ID of snmpIndex.				

그림 5. Instance Index Table field 정의

Adaptor_Service_Object에서 요구한 TINA 관리정보와 관련된 SNMP 관리정보간의 Attribute / Action mapping을 위해 database를 호출하게 된다.

- 4) DataBase : TINA 정보객체와 SNMP 정보객체를 변환하기 위한 mapping 정보를 테이블 형태로 저장하고 있으며, 새로운 관리정보의 저장 및 수정, 추출, 삭제가 용이한 형태로 구성되어 있다. 관계형DB로서 본 논문에서는 MySQL을 사용하였다.
- 5) TS_Factory : Adaptor_Factory에서 thread를 통해 호출이 이뤄지며 EML-AM의 연결요청에 의해 TS_Service_Object를 생성함으로써 NE의 장애메시지(trap)를 항상 수신, 대기할 수 있도록 구성된다.
- 6) TS_Service_Object : Adaptor_Service_Object와 마찬가지로 TS_Factory의 호출에 자신의 생성 reference를 되돌려주며, EML-AM으로 trap정보를 올려줄 때 SNMP에서 IIOP으로 프로토콜 메시지 변환 과정을 거친다.

IV. Object Abstract Translation

1. Mapping 과 template의 구성

그림 4는 메시지 변환과정의 개념을 나타내고 있

으며, TINA 관리정보와 하부장비의 관리 정보중에서 유사한 기능을 가지는 MO를 통해서 mapping 되는 것을 보여주며 변환(translation)을 정의하고 있다. IIOP 메시지가 SNMP 혹은 CMIP의 메시지로 변환되기 위해서는 database를 통한 mapping 과정을 통해서 변환과정의 수행을 나타낼 수 있다. 효과적인 mapping 작업을 위해 DBMS(DataBase Management System)를 이용한 mapping table을 통해서 abstract translation을 수행할 수 있도록 설계하였다. 그러나 장비관리를 위해 각 업체들의 제공되는 관리정보는 일관성 없이 매우 상이하다. 즉, NE들이 vendor specific한 관리정보를 가지기 때문에 자동적인 mapping의 구현이 어렵게 된다. 따라서 각 장비마다 vendor specific한 관리정보와 공통적인 관리정보를 하나의 카테고리로 구분하여 관리정보를 구성하게 된다면 관리정보구축에 효율적이다. 즉, 각 장비별로 template를 구성하여 database에 저장할 수 있다. 그림 5는 database에 저장된 mapping template을 Mapping Controller를 통한 접근 및 해당 관리정보에 대한 operation들을 나타낸다.

object abstract translation을 수행하게 될 때, template의 구성은 base template table, active template table, instance map table의 세 부분으로 나뉘어진다. base template은 network view 영역의 attribute들을 나타내며 공통적인 관리정보 부분을 나타낸다. active template구성에 있어서 vendor 별 특징적인 관리정보는 private information으로 분류되어 database에 base template을 기반으로 저장된다. active template을 구성할 때, table entry index를 구성하는 instance index table이 구성된다. instance index table은 SNMP agent의 table object의 instance number를 나타내는데 사용된다. 그림 5

Network view area				NE view area				
Object	Attribute/Action	Operation	Parameters	Role	Seq	SNMP-Set	SNMP	Default
Network/LN/LND/SNC	VPSubnetwork Connection	T-Action	UNDEFINED	forward	1	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeRouteTable.channeRouteEntry.chanrStatus	2
				reverse	2	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeRouteTable.channeRouteEntry.chanrStatus	2
			.../LND/NWCTP	from	3	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeTable.channeEntry.chanStatus	2
				to	4	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeTable.channeEntry.chanStatus	2
			.../NWCTP.Bandwidth	from	5	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeTable.channeEntry.chanAllocBandwidth	1000
				to	6	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeTable.channeEntry.chanAllocBandwidth	1000
			.../NWCTP.CDV	from	7	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeTable.channeEntry.chanCDV	250
				to	8	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeTable.channeEntry.chanCDV	250
			UNDEFINED	forward	9	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeRouteTable.channeRouteEntry.chanrStatus	1
				reverse	10	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeRouteTable.channeRouteEntry.chanrStatus	1
			.../LND/NWCTP	from	11	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeTable.channeEntry.chanStatus	1
				to	12	SNMP P-Set	1.3.6.1.4.1.326.2.2.3.1.4.channeTable.channeEntry.chanStatus	1

그림 6. Template Example of the FORE ATM ASX-200BX switch

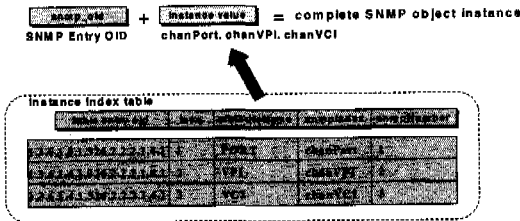


그림 7. Instance Index Table의 구성

는 instance index table의 구성을 나타낸다. instance table은 EML 컴포넌트와 Adaptor의 binding될 때 생성되며, instance table은 TINA 기반의 EML 컴포넌트의 실질적인 instance object information과 SNMP agent객체의 translation information을 가진다. active template table내의 SNMP 영역 끝부분이 '.'으로 되어있는 snmp oid에 instance index number가 추가되어 SNMP table entry내의 unique entry를 지정해주는 값이 된다.

그림 6은 FORE ATM Switch의 VC(Virtual Channel) layer network MO구성에 대해서 mapping table을 구성한 예를 나타낸다. TINA 관리 객체들은 quasi-GDMO로 정의되어있기 때문에 Network View 영역은 GDMO의 형식으로 규정된다. mapping table은 TINA 관리객체 영역인 네트워크 관점(Network view)과 SNMP 관리객체 영역인 요소관점(NE view)으로 나뉘어져서 구성되고 있으며, SNMP-op영역은 TINA operation에 일치되는 SNMP agent의 operation을 나타낸다.

그림 7은 instance index table이 translation message의 SNMP_oid부분에 추가되어서 FORE ATM Switch의 channelTable의 instance index

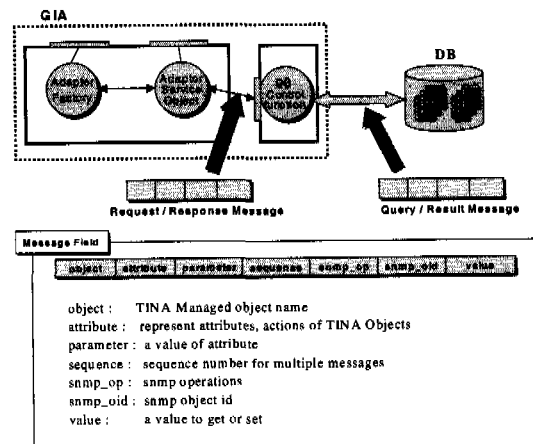


그림 9. Translation Message Format

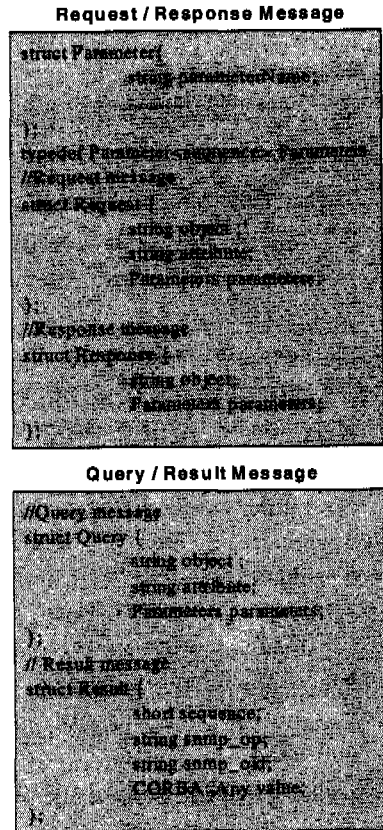


그림 8. Message Format

number를 구성하는 예를 나타낸다.

[Object]

Network/LNW/LND/NWCTP

Network=1/LNW=1/LND=2/NWCTP=10

[SNMP]

1.3.6.1.4.1.326.2.2.2.1.4.channelTable.channelEntry.al
lovBandwidth.

1.3.6.1.4.1.326.2.2.2.1.4.channelTable.channelEntry.al
locBandwidth.1.0.300

위의 예는 ATM Switch의 VC TerminationPoint object의 instance 정보를 표현하고 있다. 그림 6의 active template에서 읽어오는 SNMP-oid 정보에 instance정보인 "1.0.300"을 덧붙여 실질적인 instance를 표현한다.

2. Translation Message Format

EML component가 GIA를 통해서 동작을 수행하

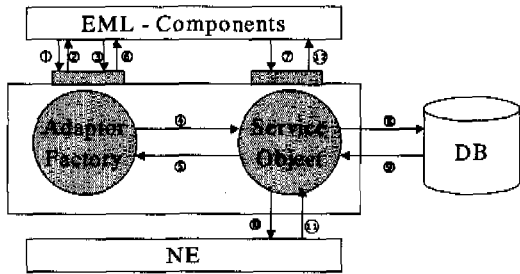


그림 10. GIA의 동작절차

기 위해서는 일반화된 메시지형식이 요구된다. mapping에 필요한 메시지 포맷은 그림 8과 같이 정의하며, 정의된 메시지 형식으로 명령을 내림으로써 NE에 대해 SNMP operation을 통한 관리 정보 처리가 가능하다. Adaptor_Service_Object와 DB_Control_Function간에 Request / Response 메시지를 통해서 abstract translation을 요청하여 EML 컴포넌트로 응답을 보낼 수 있으며, Query / Result 메시지를 통해 database로 해당 query와 그 결과 값을 리턴받을 수 있다. 그림 9는 해당 메시지들을 structure 구조로 나타낸 것이다.

V. Generic Interface Adaptor의 구현 및 적용 사례

1. 시나리오 구성

그림 10은 GIA의 동작과정을 나타내고 있다. 그림의 동작과정을 설명하면 다음과 같다.

- 1) 초기에 EML 컴포넌트에서 Adaptor로 바인딩 요청을 보내게 된다.
- 2) 이후 바인딩을 통해 연결설정이 이루어지면 Adaptor_Factory의 reference를 요청한 EML 컴포넌트로 보낸다.
- 3) EML 컴포넌트는 연결후 create명령을 Adaptor_Factory로 전달한다.

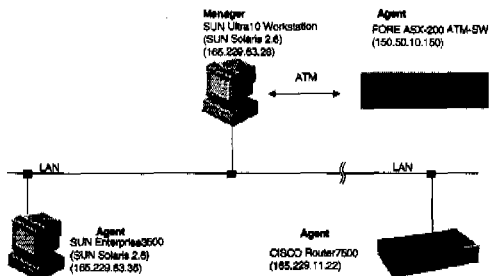


그림 11. 실험 환경 구성

Network view area				NEview area			
Object	Attribute/Action	Operation	Obj	SNMP-Obj	SNMP	SNMP	SNMP
NetworkTrafficDescriptorProfile	inTraffic	T-Get	0	SNMP-Get	1.36.1.21.217@ibm/IfEntry/IfDescr		
	outTraffic	T-Set	0	SNMP-Set	1.36.1.21.217@ibm/IfEntry/OutDescr		
	inErr	T-Get	0	SNMP-Get	1.36.1.21.217@ibm/IfEntry/IfInErr		
	outErr	T-Get	0	SNMP-Get	1.36.1.21.217@ibm/IfEntry/IfOutErr		
	inDiscard	T-Get	0	SNMP-Get	1.36.1.21.217@ibm/IfEntry/IfInDiscard		
	outDiscard	T-Get	0	SNMP-Get	1.36.1.21.217@ibm/IfEntry/IfOutDiscard		

그림 12. NetworkTrafficDescriptorProfile Mapping Table

- 4) Adaptor_Factory는 EML의 요청에 의해 Service_Object를 생성한다.
- 5) 생성된 Service_Object는 자신의 reference를 Adaptor_Factory로 전달한다.
- 6) Adaptor_Factory는 전달받은 Service_Object의 reference를 통해 EML 컴포넌트로 전달하게 되면, EML컴포넌트가 직접 Service_Object의 reference를 통해 명령을 내릴 수 있다.
- 7) Service_Object의 reference를 통해 관리명령을 내린다.
- 8) 해당 Request의 SNMP_oid와 SNMP operation을 Database를 통해 검색한다.
- 9) 검색결과를 Service_Object로 리턴한다.
- 10) Service_Object는 SNMP_oid와 operation을 통해 해당 장비로 관리명령을 요청할 수 있다.
- 11) Response로 되돌려진 결과를 Service_Object로 리턴한다.
- 12) Service_Object는 마지막으로 해당요청결과를 EML 컴포넌트로 되돌려 준다.

2. 기능구현

GIA를 실험하기 위한 환경구성으로 그림 11과 같이 실험환경을 구성했으며, GIA는 SUN Ultra 10 Workstation에서 실험 구현하였다. CORBA구현제품으로는 IONA의 Orbix 2.3c를 사용했고 테스트 대

```

[love:/user2/cruise/TGIR/snmp_client]$ snmp-c
[11243: New Connection (love.ics.yeungnam.ac.kr,IT_daemon,*,root,pid=3435,optima
sed) ]
[11243: New IIOp Connection (185.229.63.28:1615) ]
[11243: New Connection (love.ics.yeungnam.ac.kr,IT_daemon,*,root,pid=5435,optima
sed) ]
[11243: New IIOp Connection (love.ics.yeungnam.ac.kr:1615) ]

InTraffic = 1342776476
MIB --> ifInOctets

outTraffic = 1825385619
MIB --> ifOutOctets

inError = 369
MIB --> ifInErrors : interface.2

outError = 397535
MIB --> ifOutErrors : interface.2

inDiscard = 0
MIB --> ifInDiscards : interface.2

outDiscard = 0
MIB --> ifOutDiscards : interface.2
[love:/user1/cruise/TGIR/snmp_client]$
    
```

그림 13. NetworkTrafficDescriptorProfile의 측정결과

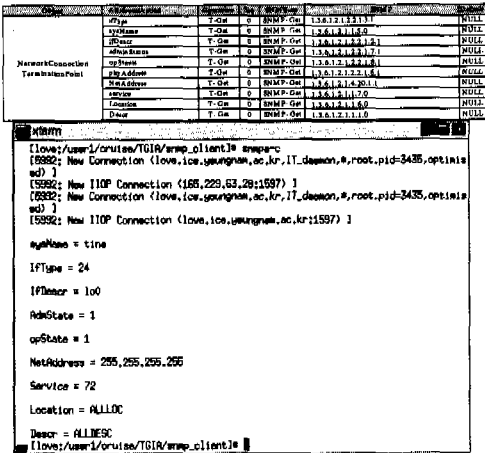


그림 14. NetworkTerminationPoint의 Template추정결과

상으로 Workstation은 SUN Enterprise3500를 선택하였으며, FORE ASX-200BX ATM Switch와 CISCO Router7500을 사용하였다. 또한 HP의 SNMP++ Library를 이용하여 SNMP interface를 구성할 수 있었고 이를 통해 NE 메시지의 수신 및 전달기능을 수행할 수 있다^[4]. 본 논문에서 구현된 결과는 SNMP 장비에 대해서만 실험하고 구현하였다. 그림12는 통신망 성능 관리중 네트워크 트래픽 관리에 해당되는 NetworkTrafficDescriptorProfile의

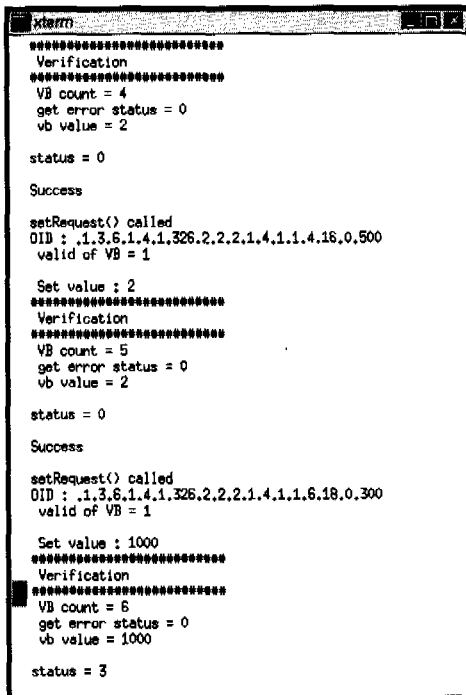


그림 15. ATM FORE switch의 PVC 설정과정

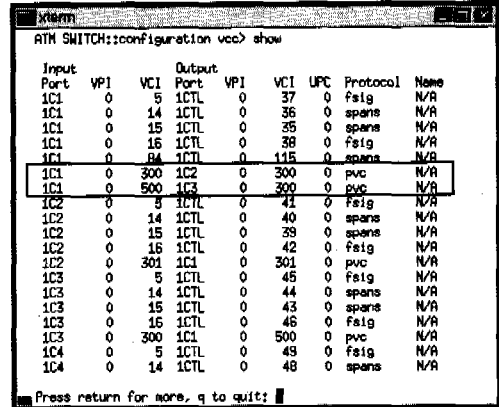


그림 16. ATM FORE switch에 설정된 PVC

mapping table을 나타내고, mapping 메시지를 구성한 예를 보여주고 있다. 그림 12에서는 그림 6의 mapping table에서 operation 영역은 모두 T-Get이며, parameter, role 그리고 default부분들의 값은 모두NONE을 나타내고 있으므로 각 attribute와 operation들로만 간략했다. 그림 13은 그림 12의 mapping table을 정의하여 간단하게 traffic, Error, Discard에 대해서 SUN Enterprise장비의 실험 결과 값을 나타낸 것이다. 또한 그림 14도 구성관련 object인 NetworkTerminationPoint에 관한mapping table과 그 결과값을 각각 나타내었다. 본 논문에서는 성능 및 구성관리에 관한 항목을 테스트하였다. 이와 같은 방법으로 성능관리, 연결관리, 구성 및 장애관리에 대해서 translation과 mapping을 실험하여 분석할 수 있으며, GIA를 이용하여 통신망 관리 기능 수행을 할 때 관리영역별 필요한 사항들을 나타내 보면 다음과 같다.

3. 망관리 적용사례

연결관리에 해당되는 EML-CP에서는 SNMP 관리기능을 통해 ATM PVC 연결 설정 및 관리를 수행하게 되는데, SNMP-set request를 통해서 구현된다. 실제로 TINA 관리명령과 SNMP 관리 명령은 일대일로 mapping되지 않기 때문에 하나의 TINA 관리명령을 수행하기 위해서는 일련의 SNMP-set의 순차적인 명령으로 대응될 수 있다. 이는 그림 6의 Object field의 SNC에서 action으로 connect를 수행할 때, SNMP-operation인 SNMP-set을 1에서 12까지의 시퀀스를 따라 순차적인 수행작업으로 대응된다. 그림 15에서는 그림 6의 mapping table을 따라서 적용된 vcSubnetworkConnectoin의 과정을 통해

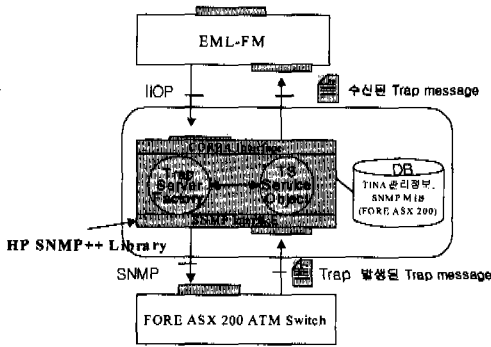


그림 17. 장애관리에 적용된 GIA

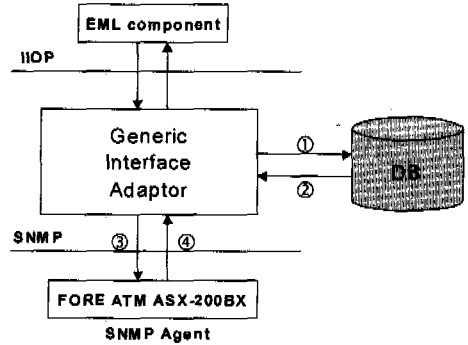


그림 19. Operation 실행순서

ATM FORE Switch의 PVC 설정과정을 나타내고 있는데, 16번 포트의 VPI=0, VPC=500, 18번 포트의 VPI=0, VCI=300을 구성하는 과정중의 일부를 나타내고 있다. 이러한 순차적인 operation을 통해서 connection을 이룰 수 있는데, 그림 16은 위의 순차적인 과정을 통해서 설정된 connection을 ATM FORE Switch의 단말에서 확인한 그림을 나타낸다.

성능관리측면에서는 EML-PM이 담당하게 되는데 EML-PM은 ATM 장비의 운용상태 및 현재 사용 가능한 대역폭 확보, 그리고 ATM 장비의 주기적 상태파악이 필요하다. 이를 위해서는 SNMP-get request를 통해서 장비의 각 포트마다 유입, 유출되는 incoming_cell과 outgoing_cell에 대해서 주기적인 폴링을 통해 알 수 있다.

TINA 구성관리에 있어서 EML-TC가 관리한다. SNMP-get이나 SNMP-set request를 통해서 관리대상 장비의 포트 configuration정보를 획득 및 설정할 수 있다. TINA 관리체제로 NetworkConnection TerminationPoint를 지정할 수 있으며, 해당 attribute로는 iftype, sysName, ifDescr, adminStatus, opStatus, phyAddress 및 service등으로 이뤄지며, 해당 object에 대해서 SNMP-get을 통해서 mapping시킬 수 있다.

Management Area	Request	Response	SNMP
Connection Management	connection_info	chanrStatus	SNMP_get SNMP_set
		chanAllocBandwidth	
		chanPlicingAction	
Fault Management	I_TestReq	runTest()	SNMP_get
Performance Management	I_MonitoringReq	Req_monitoring stop_monitoring	SNMP_get SNMP_set
Configuration Management	attributeInfo	attributeInfoList	SNMP_get SNMP_set

그림 18. 관리영역별 적용기능의 예

네트워크 장비에 대한 장애관리는 성능관리와 마찬가지로 주기적인 폴링을 통해서 각 장비의 상태 파악 및 장애여부를 감지할 수 있으며, 또한 SNMP 장비의 trap을 수신, 파악하여 GIA으로 Trap 메시지를 올려보낸다. 그러면 trap을 수신한 GIA는 TS_Object를 통해서 발생한 trap을 분석하여 EML-AM으로 보고하게 된다. 위와 같은 일련의 작업을 통해서 NE에서 전달되는 event를 지속적으로 모니터링할 수 있다^[5]. 그림 17은 장애관리에 적용된 GIA를 표현하고 있으며, Trap_Server_Factory와 TS_Service_Object로 간략해서 GIA내부 기능모듈을 나타내었다. TS_Service_Object는 Adaptor_Service_Object와 마찬가지로 수신된 메시지를 EML 컴포넌트로 전달하는 동일한 역할을 담당하는데, TS_Service_Object는 Trap을 수신하여 EML-AM(Alarm Manager)으로 전달하는 기능을 담당한다.

망관리 적용사례에서 살펴보았던 각 관리 영역별의 기능들을 정리하면 그림 18과 같이 정리할 수 있다. Management area부분에서 각 관리 영역들을 나타내고 있으며, TINA-Interface Name과 Attribute에서 해당 영역에 대해 필요한 기능과 특성을 정의하였고 SNMP- Operation에서 대응되는 SNMP 명령들을 나타내고 있다.

4. 성능평가

SNMP 장비의 다양한 관리정보를 효율적으로 관리하기 위해서는 database에 template을 이용하여 저장함으로 mapping 작업을 수행시킬 수 있었다. 이러한 template을 이용한 mapping과정을 거치는 Adaptor의 성능을 평가하기 위해서 FORE ATM ASX-200 Switch장비를 통한 성능 평가를 해보았다. 다음 그림 19는 EML에서 FORE ATM Switch

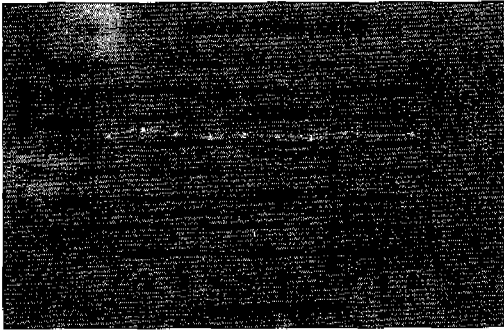


그림 20. FORE ATM switch에 대한 성능평가

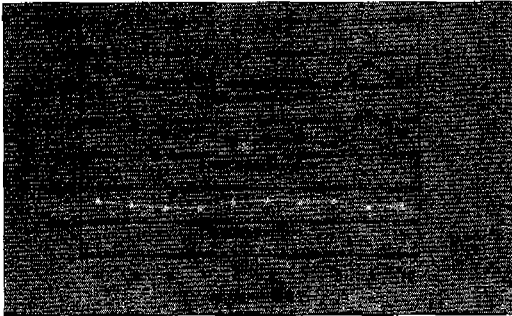


그림 21. workstation(Enterprise3500)에 대한 성능평가

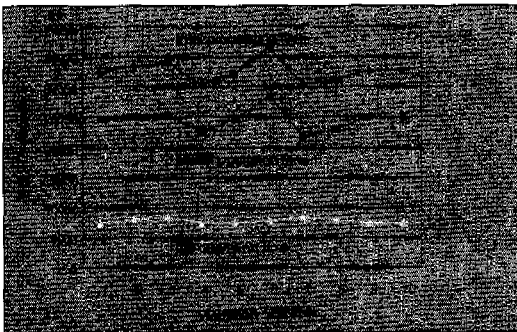


그림 22. CISCO Router7500 에 대한 성능평가

로 요청한 getRequest operation을 GIA에서 받아 처리하는 과정에 있어서 소요시간측정을 위한 순서도를 나타내며 그 결과분석은 그림 20에서 나타나고 있다. 그림 19의 처리과정을 살펴보면 다음과 같다.

- ①② : EML의 요청으로 adaptor와 바인딩되어 Adaptor_Service_Objct의 생성후부터 database를 통해 실질적인 mapping이 수행된 시간을 나타낸다
- ③④ : mapping후 SNMP operation이 발생하여 NE의 해당정보를adaptor로 다시 받아오는 시간을 나타낸다.

그림 20에서 total processing time은 그림 19의 를 통한 request 및 query의 과정과 그 결과값을 되돌려 받는 과정을 포함하며, 의 SNMP operation이 발생하여 NE의 정보를 획득하고 다시 그 값을 EML로 되돌려 주는데 까지 걸린 시간을 나타낸다. 그리고, SNMP operation에서 평균 20ms의 시간이 소요된 것으로 나타나는데, 이는 UDP 프로토콜을 사용하여 SNMP 장비와의 연결설정 및 데이터전송에 소요된 시간을 나타낸다. database를 통한 mapping 소요시간은 대략 7.5ms로 추정되며, 순수 adaptor 처리시간은 total processing time에서 database mapping 시간과 SNMP operation time을 제외한 시간이 되는데, 추정결과 평균 0.3ms의 소요시간을 얻을 수 있었다.

같은 방법으로 Workstation-Sun Enterprise3500에 대한 Adaptor측정 결과와 CISCO Router7500의 성능측정 결과를 그림 21과 그림 22를 통해 각각 나타내고 있다. 그림 21의 측정결과에서 Workstation의 total processing time이 FORE ATM Switch의 total processing time보다 약4ms정도 빠른 것을 볼 수 있다. 이는 동일한 adaptor를 사용하여 동작절차를 수행했지만 반응시간은 SNMP Agent가 탑재된 네트워크장비의 성능에 영향을 받기 때문에, 반응시간의 차가 생기는 것으로 나타난다.

VI. 결론

본 연구에서는 네트워크 환경이 다양해짐에 따라 서로 다른 관리체제로 관리되는 통신망 요소 장치들의 통합 관리를 위해 TINA 체계와의 연동을 위한 GIA를 설계하고 시험 구현하였다. 그리고 SNMP 체계의 NE로 구성된 망에 적용하여 GIA의 기능을 확인하였다. 제안된 GIA는 하부통신망 장비의 관리 체계에 관계없이 연동을 가능하게 한다. 그러므로 TINA 체계의 망관리 시스템에 있어서 모든 TINA 관리 컴포넌트들에게 동일한 관리 인터페이스를 제공하는 이점이 있으며, 이를 이용하게 되면 이전의 네트워크 체계에 따라 개별적으로 설계되고 구현하는데 필요했던 소요시간과 비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라 통신망 하부접속 모듈구조가 단순해질 수 있는 장점을 가지고 있다. 이로 인해 하부 통신망 구성 설계가 용이해지며 네트워크 관리자로서 하여금 NE장비에 구애받지 않고 망을 구성 할 수 있도록 한다⁶⁾.

TINA와 다른 체계간의 연동을 위해서는 object

abstract translation과정을 거치게 되는데, 이때 메시지 mapping과 protocol변환과정을 거친다. abstract translation과정에서 다수의 관리정보가 저장된 database를 통해 mapping함으로써 vendor specific한 관리 정보들까지 제공해 주는 template을 이용할 수 있는 장점이 있다.

참 고 문 헌

[1] Yuji Inoue, Deb Guha, and Hendrik Berndt, "TINA Consortium," 1998.

[2] IONA Technologies, "Orbix Programmers Guide," IONA Technology Ltd, 1997.

[3] 윤원수, 김호철, 김성우, 이계환, 신해준, 김영탁, "TINA기반의 성능관리를 위한 TINA/SNMP Gateway 연구", 1999년도 한국통신학회 추계 종합 학술발표회, 1999.

[4] Peter Erik Mellquist, "SNMP++," Hewlett Packard co. Ver2.61, 1997.

[5] 이계환, 김영탁, "Trap Server 설계 및 구현", TR-YNUBISDN-00-TINA-111, 2000.

[6] 김호철, "TINA/CORBA 분산 망관리 체계에서의 CMIP, SNMP 수용을 위한 Gateway설계및 구현", 영남대학교 석사학위 논문, 1998.

김 영 탁(Young-tak Kim)

정회원



1990년: KAIST

전기 및 전자공학 박사

1990년: 한국통신 통신망

구조 연구실장

1994년~현재: 영남대학교

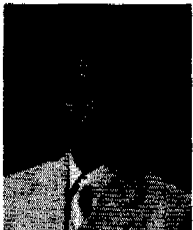
정보통신공학과 부교수

2001년~현재: NIST, Advanced Network, Technologies Division, Guest Researcher

<주관심 분야> ATM/B-ISDN 기반의 초고속 정보 통신망, 통신망 운용 관리, 차세대 인터넷

이 계 환(Kye-hwan Lee)

정회원



1999년 2월: 영남대학교

전자공학과 졸업

2001년 2월: 영남대학교

정보통신공학과 석사

2001년 3월~현재: 영남대학교

정보통신공학과

박사과정

<주관심 분야> 통신망 운용관리, 차세대 인터넷