

《主 題》

인터넷의 망관리 기술

김 종 덕, 김 종 권
(서울대학교 전산학과)

□ 차 례 □

- | | |
|------------------------|------------------|
| I. 서 론 | IV. 인터넷 망관리 프로토콜 |
| II. 인터넷 망관리 기술 발전 역사 | V. 결론 |
| III. 인터넷 망관리 정보 및 정보구조 | |

I. 서 론

1969년 미국 국방성의 지원으로 구축된 ARPANet (Advanced Research Project Agency Network)을 효시로 시작한 인터넷은 지난 20여년 동안 폭발적인 발전을 거듭하였다. 10여개의 노드로 시작한 인터넷은 1995년 현재 500만대 이상의 컴퓨터와 3,500만 이상의 사용자를 갖는 거대한 데이터 통신망으로 발전하였으며 이러한 폭발적인 발전추세는 앞으로도 계속 되리라고 예상하고 있다. 인터넷이 폭발적으로 확산된 이유는 강력하면서도 저렴한 컴퓨터의 보급, TCP/IP 프로토콜 소프트웨어의 일반화, 상업 인터넷 서비스 사업자의 출현등에 기인한다. 지난 5년간 인터넷은 양적으로 팽창했을 뿐만 아니라 멀티미디어 배열, 실시간 다자간 통신 서비스, 그리고 WWW(World Wide Web)등과 같은 획기적인 서비스의 다양화도 동시에 이루어왔다.

네트워크가 양적으로 커지고 제공하는 서비스가 다양해 질수록 망관리의 중요성은 점점 더 커진다고 할 수 있다. 네트워크의 규모가 커질수록 네트워크의 연결이 복잡해지며 사용하는 망장비 및 물리적 망기술이 다양해진다. 다양하면서도 이질적인 망장비 및 물리적 망기술이 혼재하는 거대한 네트워크에 사용자에게 만족할 만한 서비스를 중단없이 제공하기 위

해서는 망관리정보와 프로토콜을 표준화하는 것이 필수적이다.

망관리의 중요성을 인식하고 인터넷 연구자들은 인터넷 망관리 정보 및 SNMP(Simple Network Management Protocol)라고 부러우는 망관리 프로토콜을 표준화하였다. 여기에서 SNMP는 원래 망관리 정보를 전송하는 프로토콜만을 의미하지만 보통 인터넷에서 표준으로 규정한 망관리 정보를 포함하는 광의적 의미로 통용되며 본문에서도 이러한 확대한 의미로 SNMP라는 용어를 쓰기로 한다. 인터넷의 망관리 표준은 1990년에 완성되었다. 인터넷 망관리 표준은 SMI(Structure of Management Information), MIB(Management Information Base), 그리고 SNMP 세개 부분으로 구성되어 있으며 각각 RFC로 출판되어 있다. 인터넷 망관리 표준은 1990년에 이미 확정되었지만 인터넷 망관리 전문가들은 새로운 물리적 망기술과 새로운 서비스가 도입됨에 따라 SNMP의 기능을 보완하기 위한 작업을 활발히 전개하고 있으며 새로운 버전의 인터넷 망관리 프로토콜이 조만간 표준으로 채택될 예정이다.

인터넷 망관리 표준 작업은 IETF(Internent Engineering Task Force)내의 망관리 영역(Area)을 중심으로 전개되고 있다. IETF는 인터넷에 관한 모든 기술과 표준을 집약하고 있는 기관이며 인터넷을 10여개

표 1. IETF 망관리 영역의 작업반과 작업 목표

작업반의 이름	작업목표
100VG AnyLAN MIB	IEEE 802.12 망의 제어와 감시를 위한 관리 객체의 개발
AToM MIB	ATM 서비스, 테스트 및 프레임 기반 사용자

	인터페이스(UNI)의 관리 요구사항의 평가
Data Link Switching MIB	DLSW Version 1을 지원하는 장치를 위한 관리 객체의 정의
ISDN MIB	ISDN 장치의 SNMP 기반 관리 객체의 최소 집합의 정의
Remote LAN Monitoring	원격 망 감시를 위한 관리 객체 집합의 정의
SNA DLC Service MIB	SNA 망에서의 SDCL와 LLC 2 데이터 링크 제어를 위한 관리 객체의 정의
SNA NAU Service MIB	SNA 망에서의 PU 타입 2.1 LEN 모드와 LU 타입 6.2 장치를 위한 관리 객체의 정의
SNMP Version 2	RFC 1441-1452까지의 SNMPv2 문서 집합을 평가한 후 표준을 IESG 에 제출

의 영역으로 분할하여 표준 작업을 담당하도록 하고 있다. 각 영역은 다시 수개의 작업반(WG: Working Group)으로 이루어져 있으며 대부분의 기술적인 작업은 작업반에서 완료된다. 현재 SNMP 영역에 설치되어 있는 작업반 및 각 작업반이 담당하고 있는 업무는 표 1과 같다.

인터넷 망관리 시스템의 일반적 구조는 그림 1과 같이 하나 이상의 관리소(Management station)와 다수의 대행자(Agent)로 구성된다. 망관리 대행자는 망관리의 대상이 되는 다양한 망장비(라우터, 터미널 집종기, 브릿지, 허브, 스위치, 통신 프로토콜)에 내재하는 것으로서 이러한 장비가 생성하는 망관리 정보를 직접 집진할 수 있다. 관리소는 망관리 임무를 수행하

기 위한 망감시 및 조정업무를 결정하고 이에 따른 정보의 전달을 대행자에게 지시한다. 대행자는 관리소의 지시 또는 독자적인 결정에 따라 망관리 정보를 관리소에 전송한다. 이러한 망관리에 관한 지시 및 정보의 전송은 망관리 전송 프로토콜인 SNMP에 따라 수행된다.

본고에서는 인터넷의 망관리 기술을 고찰하고자 한다. 먼저 제2장에서는 인터넷 망관리 기술의 중심 사상 및 망관리 기술의 발전역사를 살펴보고자 한다. 제3장에서는 인터넷 망관리 기술을 이루는 망관리 정보 및 정보구조를 소개하고 제4장에서는 망관리 프로토콜을 설명한다. 마지막으로 제5장에서 미래의 인터넷 망관리 기술의 발전 전망을 고찰하도록 한다.

II. 인터넷 망관리 기술 발전 역사

1980년대 초에 BSD(Berkeley Software Distribution)에서 만든 UNIX 운영 체제에서 TCP/IP 통신 프로토콜을 포함함에 따라 1980년대 중반부터 인터넷이 폭발적으로 확산하게 되었고 이에 따라 망관리의 필요성과 중요성이 증대되었다. 1980년 중반 이전까지만 하여도 인터넷은 소수의 컴퓨터 통신 전문가들이 사용하는 소규모 망이어서 체계적인 망관리 시스템 없이도 불편없이 운영할 수 있었다. 그러나 망의 규모가 커지고 연결도가 복잡해짐에 따라 체계적인 망관리의 중요성이 인터넷 연구자 사이에 인식되기 시작하

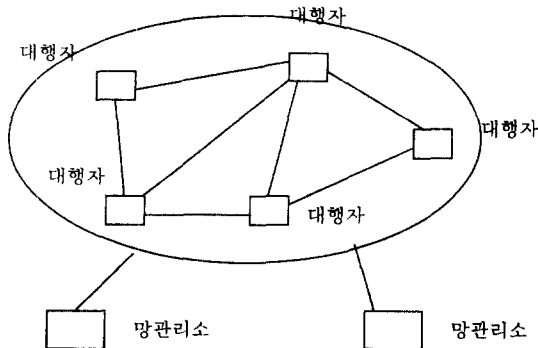


그림 1. 인터넷 망관리 시스템 구성도

였다.

인터넷 망관리의 중요성을 인식한 연구자들은 1987년 초에 비공식 회합을 갖고 인터넷 망관리 시스템을 연구 개발하기로 결의하였다. 여기에 참여한 연구자들은 세계의 소규모 그룹을 만들어 각기 나름대로 인터넷 망관리 시스템에 관한 연구 개발 활동을 개시하였다. 이 세가지 연구 개발 활동은 다음과 같다.

1. SGMP(Simple Gateway Monitoring Protocol) : SGMP는 게이트웨이를 중심으로 망을 관리하는 매우 단순한 망관리 프로토콜이다. 여기에 참여한 연구자들은 SGMP의 명세서를 정의했을 뿐만 아니라 이를 기반으로 하는 망관리 시스템을 실제로 다수의 플랫폼에 구현하여 보급하였다.

2. HEMS(High-level Element Management System) : HEMS는 연구 측면에서 매우 중요한 개념을 제시하였으나 구현으로 발전되지 못하였고 결국 사멸되고 만다.

3. CMOT(CMIP over TCP) : CMIP(Common Management Information Protocol)은 OSI에서 표준으로 제정할 OSI 망관리 프로토콜이다. CMOT 그룹에 참여한 사람은 조만간에 OSI 프로토콜이 확산될 것으로 예상하여 OSI 응용계층에 정의된 망관리 기능을 TCP/IP 통신 프로토콜과 접합하려고 노력하였다.

1987년도에는 위에서 열거한 세가지 연구개발 작업이 활발하게 진행되었고 인터넷 망관리 연구 활동을 조정하기 위해 인터넷 표준화활동을 관장하는 IAB(Internet Activities Board)에서 첫 미팅을 1988년 2월에 개최하였다. 첫 미팅에서 HEMS는 뚜렷한 장점이 없는 것으로 판단되어 더 이상 표준으로 고려하지 않기로 결정하였다. 나머지 SGMP와 CMOT는 다음과 같은 방향으로 계속 추진하기로 의견을 모았다.

- SGMP를 실제 운영한 경험을 바탕으로 SGMP를 약간 수정한다. 그리고 수정된 프로토콜을 단기적 인터넷 망관리 프로토콜로 사용한다.
- 장기적인 해결책으로 CMOT 표준화활동을 지속하기로 한다.

IAB는 인터넷 망관리 표준 첫 미팅후 SGMP를 수정하는 작업을 담당하는 작업반을 SNMP라는 이름으로 결정하였다. SNMP 작업반은 6개월 후(1988년 8월) 지금은 인터넷 망관리 표준의 모체가 되는 "인터넷 망관리 프레임워크"를 발표하였고 IAB는 이것을 표준 초안으로 제정하였다. 이 표준 초안에 의거하여 수십개의 망장비 및 통신 소프트웨어 회사가 SNMP를 기반으로 하는 망관리 시스템을 개발하였고 1990

년 SNMP는 인터넷 정식표준으로 채택되었다.

1989년 6월에 IAB에 의해 개최된 인터넷 망관리 표준 두번째 미팅에서 SNMP와 CMOT은 통합될 수 없다는 결론을 내리고 서로 다른 방법으로 망관리 문제를 접근하기로 결정하였다. 이후에도 CMOT 그룹은 OSI 망관리 표준을 인터넷에 도입하려는 노력을 계속하였으나 OSI 기반의 망관리 표준은 그후에도 뚜렷한 성과를 거두지 못하였다.

인터넷 망관리 표준은 1990년에 기본적인 틀이 결정되었지만 이후에도 망관리 표준을 수정, 보완하려는 움직임이 지속되었다. 첫 움직임은 MIB를 보강하려는 것이었다. MIB를 보강하려는 노력의 결실로 MIB를 보강한 MIB-II를 표준으로 제정하였고 그후에도 물리적 망기술의 발전에 따른 망관리 베이스를 보충하려는 노력을 현재도 진행중이다. 인터넷 망관리 표준을 보강하려는 두번째 노력은 망관리 프로토콜인 SNMP를 보강하려는 노력이다. 1990년에 표준화된 SNMP를 버전 1 SNMP라고 새로 보완한 프로토콜을 버전 2 SNMP(SNMPv2)라고 한다. 버전 1 SNMP는 매우 간결하다는 장점이 있지만 보안상치가 없고 효율적으로 대량 망관리 정보를 전송하는 기능이 없다는 단점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 해결하고자 SNMPv2 작업반이 결성되었고 이 작업 결과로 생성된 <SNMPv2 명세서가 현재 표준초안으로 채택되었다. 이 초안은 조만간에 정식표준으로 승화된 것으로 예상된다.

III. 인터넷 망관리 정보 및 정보구조

망관리 시스템은 망관리 정보와 이 정보를 운반하기 위한 망관리 프로토콜로 구성된다라는 것은 이미 앞에서 언급하였다. 망관리 정보는 라우터, 브릿지, 호스트등이 자신이 관할한 망의 운영상태를 표현한 것으로서 망관리 대상이 되는 장비에서 수집한다. 여기에서 만약 망 장비 제조업자가 나름대로 망관리 정보를 정의하여 사용한다면 이기종 장비마다 서로 다른 정보를 사용하고 있어서 망관리소가 망운영 정보를 일관성있게 수집하는 것이 불가능하게 된다. 따라서 망관리 정보를 표준화하여 모든 망장비가 제조업자에 관계없이 동일한 정보를 갖추도록 하는 것이 필요하다.

망관리를 위해 각 망장비가 보유하고 있는 정보의 각 개체를 망관리 객체(Managed Object)라고 하며 이러한 망관리 객체의 집합을 망관리 베이스(MIB :

Management Information Base)라고 부른다. 1990년에 표준으로 제정된 MIB-1은 인터넷의 관리에 필수적이라고 생각되는 최소한의 망관리 객체를 모은 것이다. 망관리 객체를 선택할 때 사용한 기준은 다음과 같다.

- 장애 및 구성관리에 필요한 것이어야 한다.
- 인터넷 망관리 시스템은 보안성이 없으므로 제어용 객체는 망운영에 절대적 영향을 미치는 않는 것이어야 한다.
- 유용성이 입증되어야 한다.
- 망관리 시스템을 쉽게 구현할 수 있도록 망관리 객체수를 100개 정도로 제한한다.
- 각 망관리 객체는 독립성이 유지되어야 한다.
- 다수의 망장비에서 지원되는 일반적인 정보를 포함한다.

인터넷에서는 1990년도에 제정된 MIB-1을 보완하기 위한 작업을 계속해 오고 있다. 그 결과 1991년도에 MIB-1을 확장한 MIB-II를 표준으로 제정하였고 그후에도 FDDI 망 등 각종 물리적 망기술에 관한 망관리 정보를 표준으로 제정하였거나 제정중에 있다. 1991년도 제정된 MIB-II는 MIB-1과 호환성을 유지하도록 MIB-1의 망관리 객체를 다 수용하였으며 망운영 측면에서 요구되는 정보를 포함하였고 다중 프로토콜 망장비를 지원할 수 있도록 하였다.

3.1 망관리 정보구조

망관리 정보구조(SMI : Structure of Management Information)는 망관리 객체 정의에 사용하는 스키마이다. 망관리 정보구조는 ISO에서 표준화한 데이터 표현 기법인 ASN.1(Abstract Syntax Notation 1)을 사용하여 망관리 객체를 정의한다. 각 망관리 객체는 OBJECT-TYPE라는 매크로에 의해 기술된다. OBJECT-TYPE 매크로는 다음과 같다.

```
OBJECT-TYPE MACRO ::=
BEGIN
    TYPE NOTATION ::=
    "SYNTAX" type(TYPE ObjectSyntax)
    "ACCESS" Access
    VALUE NOTATION ::=
    value(VALUE ObjectName)
    Access ::= "read-only"
                | "read-write"
                | "write-only"
                | "not-accessible"
```

```
Status ::= "mandatory"
           | "optional"
           | "obsolete"
```

END

망관리 정보구조는 표준으로 제정된 망관리 객체를 기술하는데 사용할 뿐만 아니라 망장비 제조업자가 자신이 제작한 망장비에만 사용하는 기업 고유(Proprietary)의 망관리 객체를 정의하는데 사용된다. 망장비 제조업자는 자유로이 망관리 객체를 정의할 수 있지만 이렇게 정의한 망관리 객체가 널리 사용되게 하려면 이를 정식으로 등록해야 한다. 표준으로 제정된 망관리 객체와 기타 망관리 객체는 추후에 더 자세히 설명하기로 하자.

3.2 망관리 객체의 이름 및 이름 공간

망관리 객체를 명확하게 지적하기 위해서는 각 망관리 객체에 전체적으로 유일무이한 이름을 할당해주어야 한다. ISO와 ITU에서는 모든 객체에 이름을 주기 위해 객체 이름표(Object Identifier)를 제정하였다. 객체 공간은 트리(tree) 형태를 갖는 계층 구조로 구성되어 있다. 예를 들어 인터넷에 관한 모든 객체는 그림 2와 같이 경로 iso org(3) dod(6) 1를 루트로 하는 서브트리에 속하게 된다. 여기에서 인터넷을 지정하는 이름표는 루트에서부터 인터넷에 이르기까지 마주친 레이블을 순서대로 나열한 것이 된다. 이

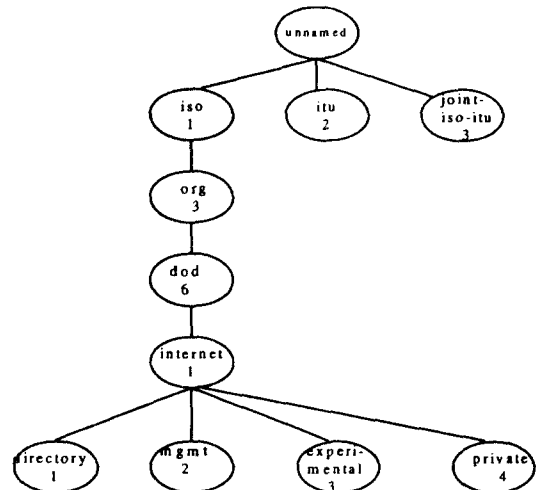


그림 2. 객체 공간의 계층구조 구성의 예

이름표는 컴퓨터가 쓰기에는 불편하므로 텍스트 레이블 대신 수사를 사용하여 객체 이름표로 사용한다. 즉, 수사 객체 이름표로는 인터넷이 1.3.6.1로 표현된다.

인터넷 서브트리이는 directory, mgmt, experimental, 그리고 private, 네개의 자식(children)을 가지고 있다. 표준으로 제정된 모든 망관리 객체는 mgmt라는 서브트리에 아래에 정의된다. 서브트리 experimental은 아직 표준으로 제정되지 않았지만 표준을 목표로 실험중인 망관리 객체를 집합한 것이다. 마지막으로 private 서브트리는 각 망장비 제조업자 또는 망관리 소프트웨어 제작업자가 나름대로 정의한 기업 고유의 망관리 객체를 모아 놓은 것이다.

망장비의 기능에 따라 지원해야 할 망관리 객체의 분류를 쉽게 하기 위해 인터넷에서는 망관리 정보 베이스를 다수의 그룹으로 분할하였다. MIB-II에 정의된 각 그룹의 명칭, 그룹에 속한 망관리 객체의 수, 그리고 각 그룹의 성격은 표 2에 설명되어 있다.

인터넷에서 제정한 망관리 객체의 성격을 파악하기 위해 몇 개의 망관리 객체를 선택하여 표 3에 나열하였다. MIB II에 정의된 대부분의 망관리 객체는 정수형과 같은 단순한 형태의 데이터 형태를 가지고 있다. 그러나 어떤 망관리 객체는 복잡한 데이터 형태를 가질 수 있다. 예를 들어 망관리 객체 ipRoutingTable은 라우터 또는 호스트에 있는 라우팅표 내용을 표현하기 위해 다수의 필드로 구성된 다수의 엔트리를 가지고 있다.

3.3 망관리 정보 베이스

표 2. MIB-II

그룹 이름	수	관리 대상 및 성격
system	7	관리 객체 모든 객체, MIB I에서는 3개였음
interfaces	23	병검속 인터페이스, MIB I에서는 22개였음
at	3	주소명길, 0개로 된 것임
ip	38	인터넷 프로토콜, MIB I에서는 33개였음
icmp	26	인터넷 제어 메시지 프로토콜, 변경없음
tcp	19	TCP(Transmission Control Protocol), MIB I에서는 17개였음
udp	7	UDP(User Datagram Protocol), 새로 구현되었음
egp	18	Exterior Gateway Protocol, 확장
transmission	0	특정 인터페이스(token ring, loopback...)를 위한 관리 객체를 위한 것으로 새로이 구성되었음
snmp	30	SNMP에 대한 관리 객체를 포함하고 있으며 NMS가 SNMP 객체를 관리할 수 있도록 한다. 새로이 구성되었다.

표 3. MIB 변수의 예

MIB Variables	Category	Meaning
sysUpTime	system	Time since last reboot
ifNumber	interfaces	Number of network interfaces
ifMtu	interfaces	MTU for a particular interface
ipDefaultTTL	ip	Value IP uses in time to live field
ipInReceives	ip	Number of datagrams received
ipForwDatagrams	ip	Number of datagrams forwarded
ipOutNoRoutes	ip	Number of routing failures
ipReasmOKs	ip	Number of datagrams reassembled

ipFragOKs	ip	Number of datagrams fragmented
ipRoutingTable	ip	IP Routing table
icmpInEchos	icmp	Number of ICMPEcho Requests received
tcpRtoMin	tcp	Minimum retransmission time TCP allows
tcpMaxConn	tcp	Maximum TCP connections allowed
tcpInSegs	tcp	Number of segments TCP has received
udpInDatagrams	udp	Number of UDP datagrams received
egpInMsgs	egp	Number of EGP messages received

IV. 인터넷 망관리 프로토콜

망관리 프로토콜은 망관리소에 있는 관리자(Manager)와 망관리 대상인 망장비에 있는 대행자 사이에 망관리 정보를 교환하는데 사용된다. 인터넷에서는 망관리 프로토콜로서 1990년에 SNMP를 표준으로 제정하였다. 그러나 초기 SNMP가 가지고 있는 대량 데이터를 전송할때 과도한 오버헤드가 발생한다는 문제와 보안 장치의 결여등과 같은 단점을 보완하기 위한 작업을 계속중에 있다. SNMP를 보완한 새로운 프로토콜을 버전 2 SNMP라고 하며 SNMPv2라고 표기한다. SNMPv2는 아직 표준으로 제정되지는 않았지만 조만간에 표준으로 제정될 가능성이 높고 SNMPv2를 지원하는 망장비 및 망관리 시스템이 출현하고 있으므로 본고에서는 SNMPv2를 중심으로 인터넷 망관리 프로토콜을 설명하도록 한다.

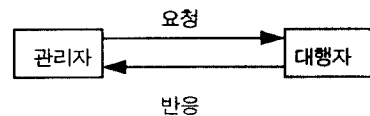
SNMPv2는 관리자와 대행자 그리고 관리자 사이에서 다음의 세가지 유형의 정보교환 기능을 제공한다.

1. 관리자와 대행자 사이의 요청-반응 상호작용에 의한 정보교환. 먼저 관리자가 검색하기 원하거나 또는 값을 변경하기 위하여 망관리 정보를 지정하여 대행자에게 전송한다. 대행자는 관리자가 원하는 작업에 따라 자신이 수집하고 있는 망관리 객체 정보를 획득하거나 수정한 후 그 결과를 반응 메시지로 만들어 관리자에게 전송한다.

2. 관리자와 관리자 사이의 요청-반응 상호작용에 의한 정보교환. 관리자가 자신이 가지고 있는 망관리에 관한 정보를 다른 관리자에게 전송하면 데이터를 수신한 관리자가 송신 관리자에게 반응을 보낸다.

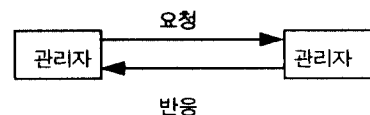
3. 관리자의 요청없이 대행자가 자발적으로 관리자에게 전송하는 메시지. 이 경우 관리자는 메시지를 수신하여 적절한 처리만을 수행하고 대행자에게 응답을 보내지 않는다.

그림 3은 위에서 언급한 세가지 유형의 상호작용을 설명한 것이다. 그림 3(a)는 첫번째 유형의 상호작용을 나타내는 것이며 이러한 유형에 속하는 요청 PDU(Protocol Data Unit)은 "GetRequest", "GetNextRequest", "GetBulkRequest", "SetRequest"가 있다. 대행자가 관리자에게 보내는 PDU는 "Response" PDU이다. 그림 3(b)에 설명된 두번째 유형의 상호작용에서는 망관리자가 "InformRequest" PDU에 자신이 소지하고 있는 망관리 정보를 실어서 다른 관리자에게 전



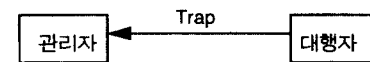
요청 PDU : GetRequest
GetNextRequest
GetBulkRequest
SetRequest
반응 PDU : Response

(a)



요청 PDU : InformRequest
반응 PDU : Response

(b)



Trap PDU : Trap PDU

(c)

그림 3. SNMPv2의 정보교환 유형

송하면 수신 관리자는 "Response" PDU를 생성하여 반응한다. 마지막으로 그림 3(c)는 세번째 유형의 상호작용을 보여주고 있다.

앞에서 언급한바와 같이 SNMPv2에는 사용용도가 결정된 일곱 종류의 PDU가 있다. 이 중에서 "GetRequest", "GetNextRequest", 그리고 "GetBulkRequest" PDU는 관리자가 대행자가 수집하고 있는 정보를 검색할 때 사용하는 것이다. "GetRequest"는 가장 기초적인 망감시 기능을 수행하는 것으로서 대행자는 관리자가 요청한 망관리 객체의 값을 관리자에게 반환하는 일을 한다. "GetNextRequest"는 대행자가 가지고 있는 망관리 베이스 트리를 순차적으로 검색하는 매우 강력한 기능을 제공한다. 마지막으로 "getBulkRequest"는 대량의 망관리 정보를 요청하는 경우 사용하는 것으로서 라우팅 표와 같이 표 형태로 정의된 망관리 객체의 검색을 간단하면서 효율적으로 처리한다. "SetRequest" PDU는 관리자가 대행자가 수집하고 있는 망관리 객체를 수정하여 망운영 및 동작 모드를 변경하고자 할 때 사용된다.

그림 4는 SNMPv2에서 정의된 PDU의 일반적인 형태를 보여주고 있다. "request-id" 필드는 송신측에서 보낸 요청과 그에 따른 반응이 같은 작업을 보여주는 것이다. 송신자는 "request-id" 필드를 가진 값으로 세트한 후 요청을 보내면 수신자는 "Response" PDU의 "request-id" 필드를 같은 값으로 설정하여 반응 메시지를 반환한다. "error-status"와 "error-index" 필드는 수신자가 자신이 수신한 요청 메시지를 처리하면서 발생한 에러의 종류 및 에러가 발생한 장소를 가르키는 것으로서 오직 반응 메시지에서만 의미를 갖는 필드이다.

검색 또는 수정을 요구하는 망관리 객체의 이름과 그 망관리 객체가 가지는 값은 Variable-bindings 필드에 있다. 하나의 SNMPv2 PDU는 여러개의 Variable-bindings 필드를 가질 수 있다. 하나의 Variable-Binding 필드는 "name" 및 "value" 서브필드의 쌍으로 구성되며 이 서브필드 각각에 요청하는 망관리 객체의 이름과 값을 입력한다. 망관리 객체의 검색을 요구하는 경우에 관리자가 원하는 망관리 객체의 이름표를 "name" 서브필드에 지정하여 대행자에게 전송하면 대행자가 자신이 수집한 망관리 객체에 저장된 값을 "value" 서브필드에 입력하여 전송한다. 물론, 대행자에 있는 망관리 객체의 값을 수정하기를 요청하는 "SetRequest" PDU는 "value" 서브필드에 수정될 값을 가지고 있다.

"GetBulkRequest" PDU는 "non-repeaters"와 "max-repetitions" 서브 필드를 가지고 있다. 앞에서 언급한 바대로 "GetBulkRequest" PDU는 여러개의 엔트리가 있는 표 형태의 망관리 객체에서 다수의 엔트리를 한꺼번에 수집할 수 있는 기능을 제공한다. 여기에서 "max-repetitions" 서브필드는 몇개의 엔트리를 검색할 것인지 지정한다. "GetBulkRequest"는 항상 복수의 엔트리를 갖는 표 형태의 망관리 객체 뿐만 아니라 단일 형태의 망관리 객체를 검색하는데도 사용한다. 만약 복수개의 엔트리를 검색하는 것이 아니라면 이러한 망관리 객체는 "VarBindList"의 첫 부분에 나열하고 그 갯수를 "non-repeaters" 서브필드에 지정한다.

V. 결 론

인터넷은 연결된 망과 노드, 그리고 사용자 수의 연 100%의 증가, WWW의 예와 같은 서비스의 다양화와

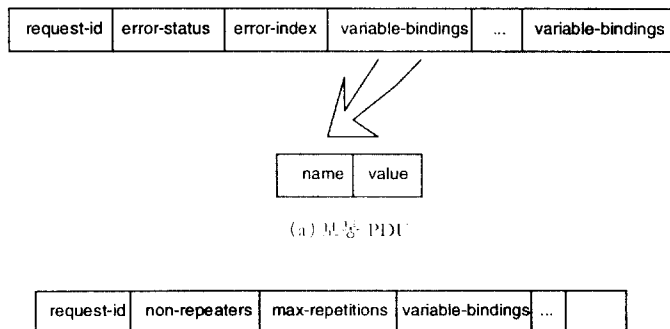
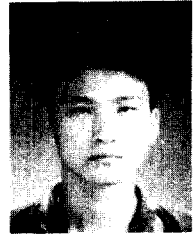


그림 4. SNMPv2의 PDU 포맷

고급화라는 양적, 질적 성장을 기쳐 왔다. 이러한 인터넷의 팽창은 망의 복잡도를 증가시켰으며 다양한 물리적 망 기술 개발을 유도하였다. 이러한 환경에서 사용자가 만족할 만한 수준의 서비스의 중단 없는 제공을 위한 망관리정보와 망관리 프로토콜의 표준화가 필요하게 되었다. 이를 위한 노력의 결과 SNMP라는 표준 망 관리 프로토콜이 개발되어 이용되었다. 그러나 기존의 SNMP는 급격히 변화한 망환경에서 사용되기에 충분하지 못한점이 있었다. 이에 IETF의 망관리 영역에서는 기존의 SNMP를 보완한 SNMPv2 개발에 많은 노력을 기울였으며 현재도 그 작업이 계속되고 있다. SNMPv2는 곧 IESG에 제출되어 표준으로 확정될 예정이다. 효율적이며 안정적인 망 이용을 위한 망관리 기술은 현재와, 앞으로의 망환경에서 매우 중요한 위치를 차지하며 지속적인 연구와 개발 노력이 필요하다.



김 종 덕

- 1971년 : 4월 4일생
- 1994년 2월 : 서울대학교 계산통계학과(이학사)
- 1994년 3월 ~ 현재 : 서울대학교 계산통계학과 전산과학대학원 석사과정

참 고 문 헌

1. Douglas Comer, Internetworking with TCP/IP, Prentice-Hall
2. Marshall T. Rose, The Simple Book-An Introduction to Management of TCP/IP based internets, Prentice-Hall
3. RFC 1441, Introduction to Version 2 of the Internet-standard Network Management Framework
4. RFC 1450, Management Information Base for Version 2 of the Simple Network Management Protocol
5. RFC 1448, Protocol Operation for Version 2 of the Simple Network Management Protocol
6. RFC 1052, IAB Recommendation for the development of Internet Network Management Standards
7. RFC 1158, Management Information Base Network Management of TCP/IP based internets
8. RFC 1028, A Simple Gateway Monitoring Protocol
9. RFC 1157, A Simple Network Management Protocol
10. Information Processing-Open Systems Interconnection-Specification of Basic Encoding Rules for Abstract Syntax Notation One(ASN. 1)

김 종 권

- 1981년 : 서울대 산업공학과 학사
- 1982년 : 조지아 공대공학과 석사
- 1987년 : 일리노이대 전산과학 박사
- 1984년 ~ 1985년 : IBM 샌호세 연구소 연구조원
- 1987년 ~ 1991년 : Bellcore 연구원
- 1991년 ~ 현재 : 서울대 전산과학과 부교수