

SNMP를 이용한 NMS 통합 시뮬레이션 시스템 개발

서정훈*, 정상운**, 김종욱***

*창원전문대학교 전자통신과

**삼일정보기술

***삼일정보기술

e-mail:hj1004@changwon-c.ac.kr

NMS Integrated Simulation System using SNMP

Jeong-Hun Seo*, Sang - Ngun Jeong**

*Dept of Ellectonic Communication, Chang-Won College

**Dept of System Development, Samil Information System

***President of Samil Information System

요약

네트워크 관리 시스템이란 네트워크의 효율성과 생산성을 최대화하기 위해 복잡한 네트워크를 관찰, 통제하는 시스템이다. 네트워크에서 발생한 장애의 위치와 그 원인을 신속히 파악하고 그에 대응할 수 있는 능력의 제공은 네트워크 운영의 필수조건이라 할 수 있다. 그러나 네트워크는 서로 다른 환경과 여러 회사에서 생산한 제품으로 구성됨에 따라 관리상의 상호연동(Interoperability)문제가 발생할 수 있으므로 이러한 문제를 해결하고 네트워크의 효율적 관리를 위한 네트워크 관리 표준 프로토콜을 적용한 프로토타입의 시스템을 개발하였다.

1. 서론

고도의 정보화 시대로 접어들면서 네트워크의 급속한 보급 및 진화로 인해 효과적인 네트워크 구축과 활용, 그리고 네트워크 관리의 효율성과 비용의 절감이라는 측면에서 네트워크 관리 시스템(Network Management System)의 중요성이 대두되고 있다. 따라서 네트워크를 효율적으로 구성하는 것은 기본적인 문제이고, 최근에는 네트워크의 유지보수에 더 큰 관심이 집중되고 있다.

네트워크 관리 시스템이란 네트워크의 효율성과 생산성을 최대화하기 위해 복잡한 네트워크를 관찰, 통제하는 시스템이다. 네트워크에서 발생한 장애의 위치와 그 원인을 신속히 파악하고 그에 대응할 수 있는 능력의 제공은 네트워크 운영의 필수조건이라 할 수 있다. 그러나 네트워크는 서로 다른 환경과 여러 회사에서 생산한 제품으로 구성됨에 따라 관리상의 상호연동(Interoperability)문제가 발생할 수 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하고 네트워크의 효

율적 관리를 위한 네트워크 관리 표준 프로토콜이 필요하게 되었다. 대표적인 표준 프로토콜로는 ISO에서 제안한 CMIP(Common Management Information Protocol)와 IAB에서 제안한 SNMP(Simple Network Management Protocol)이 있다. 그 중에서도 TCP/IP 기반 네트워크의 관리 표준 프로토콜인 SNMP는 구조의 단순성과 구현이 용이하다는 특성 때문에 이를 기반으로 하는 개발작업이 활발히 진행되어 업계의 준 표준으로 자리 잡았으며, 이제 대부분의 호스트와 클라이언트, 브리지, 라우터, 허브제조 업체들이 SNMP를 기본적으로 제공하고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 우선 2장에서는 관계된 기존 연구들에 대해서 살펴보고 논문의 전개를 위해서 필요한 NMS와 기타 네트워크 관리 프로토콜에 대해서 살펴봄, NMS 통합 시뮬레이션 시스템에 대한 본 논문의 착안점을 논의한다. 제 3장에서는 본 논문의 구현방법을 소개하고 이 때 설계된 회로 도면을 살펴보고 시스템을 소개 하고자 한다.

제 4장에서는 네트워크 상에서 발생하는 문제점을 해결함으로써 성능을 향상시킬 수 있는 개선안을 제시하고 향후 연구과제를 제시하고자 한다.

2. 네트워크 관리시스템 및 프로토콜

2.1 네트워크 관리 시스템

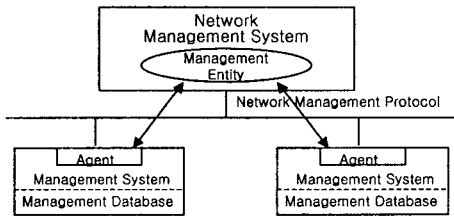


그림 1 Network Management System Architecture

NMS(network Management System)는 전반에 걸친 정보를 수집 관리하는데 그 목적이 있다. NMS는 기본적으로 아래와 같은 공통점을 갖는다.

- (1) 네트워크상의 전 장비들의 중앙 감시 체제를 구축하여 모니터링과 분석이 가능하여야 하며 관련 데이터를 즉시 활용 가능하여야 한다.
- (2) SNMP 프로토콜을 관리프로토콜로 사용하며 CMIP으로의 전환 방안이 제시되어야 한다.
- (3) 이더넷 및 FDDI 네트워크에 접속되어있는 자원들을 관리할 수 있어야 한다.
- (4) GUI를 지향해야 한다.
- (5) MIB-1, MIB-2 및 다른 벤더의 특정 MIB을 지원할 수 있어야 한다.
- (6) 보안성이 우수하고 관리가 용이해야 한다.

통상 NMS는 워크스테이션에 네트워크 관리자가 사용하기에 편한 곳에 설치하며 단위 네트워크에 복수 개의 NMS를 병행할 수도 있다. NMS구동은 SNMP에 의해 작동하며 SNMP(Single Network Management Protocol) System은 NMS, NMS Agent, MIB(Management Information Base) 3부분으로 이루어진다. SNMP는 네트워크 장비 즉, 라우터, 브리지, 터미널 서버, 호스트 PC 등에 직접 Query하는 Transaction-Oriented 프로토콜이다.

NMS는 SNMP Agent에 정보를 의뢰함으로써 장치들을 감시 제어한다. SNMP Agent는 NMS의 요구에 응답하고 네트워크상의 관리 대상 장비에 존재하는 S/W이다. Agent에는 장비에 관한 정보인 MIB(Routing Table Counter, Status Indication 등)

이 있으며 이들은 Agent에 대한 NMS의 Poll과 Query에 대한 응답으로 NMS에 보내지고 이들은 다시 DB에 저장된다.

SNMP의 보안기능과 관리구조를 보완하기 위하여 IETF에서 SNMP 버전 2, 버전 3 등의 새로운 관리 프로토콜을 급속히 개발하고 있어 현재 SNMP 버전 3이 표준화 단계에 와 있다. 그러나 아직 표준 MIB가 없고 관리응용을 표준에서 제시하지 않았기 때문에 네트워크장비를 SNMP를 사용하여 통합하여 관리하는데 많은 어려움이 예상된다.

TMN은 모든 통신 서비스의 유형과 기초가 되는 망 그리고 망 요소를 통합해서 관리하기 위한 포괄적인 수용 구조일 뿐만 아니라, 서비스 관리, 정보관리, 인터페이스 관리를 위한 기본 틀을 제공한다.

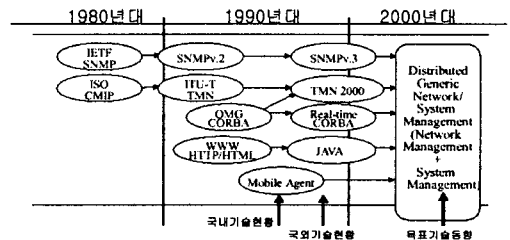


그림 2 네트워크 관리 시스템의 동향

2.2 TMN(Telecommunication Management Network)

TMN은 단기적으로 서로 다른 관리 시스템과 네트워크 요소간의 상호 운용성이 보장되는 최소한의 플랫폼을 제공하고, 장기적으로 모든 종류의 통신망과 서비스를 통합하는 운용 관리 시스템의 기초를 마련하는 것이다. TMN은 개념적으로 관리 대상 통신망 요소들로부터 관리에 필요한 정보를 송수신하기 위하여 독립적인 망을 가지거나 관리 대상 통신망의 일부를 관리 목적으로 사용할 수 있다.

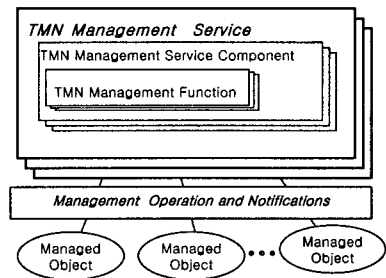


그림 3 TMN 관리서비스

2.3 네트워크 관리 프로토콜

2.3.1 단순 네트워크 관리 프로토콜(SNMP)

네트워크 관리 프로토콜은 관리국이 피 관리 에이전트의 트래픽 정보를 검색하고 그 MIB 설정을 바꿀 수 있는 표준 프로토콜로 FTP나 Telnet과 같이 TCP/IP의 응용 계층 프로토콜로 디자인되었고 전송 계층 프로토콜로는 User Datagram Protocol (UDP)를 사용한다. 관리국상의 관리 어플리케이션은 SNMP 에이전트의 MIB에 대한 접근을 조절하고, 네트워크 관리자에 대한 인터페이스를 제공한다. 각각의 에이전트는 반드시 SNMP, UDP, IP를 구현해야만 한다. 게다가 에이전트 프로세스는 SNMP 메시지를 해석하고, 에이전트의 MIB을 조정한다. 에이전트 장치는 필요하면 UDP뿐만 아니라 FTP, TCP등과 같은 어플리케이션도 지원할 수 있어야 한다.

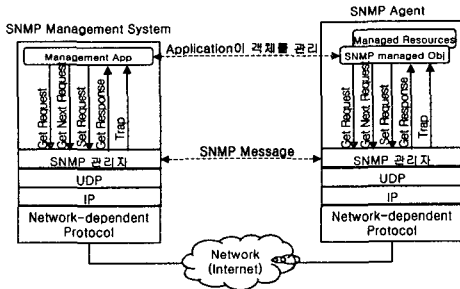


그림 4 SNMP Architecture

또한 네트워크 관리에도 정보 저장 및 검색 매커니즘이 요구된다. TCP/IP 기반의 네트워크를 관리할 때 이 역할을 하는 것이 MIB이다. MIB는 관리되는 네트워크 요소의 각 특성 오브젝트들의 계층적이며 구조적인 집합을 의미한다. 이런 MIB은 네트워크 장비들의 운영 체제가 유지하는데 NMS는 이런 MIB의 오브젝트 값을 읽음으로써 노드의 자원을 감시하고, 그러한 값들을 변경함으로써 노드의 자원을 조정할 수 있다.

2.3.2 CMIP(Common Management Information Protocol)

CMIP은 관리정보를 전송하는 절차 즉 CMISE 사이에 CMIS 서비스를 완성시키기 위해서 교환하는 CMIP PDU(Protocol Data Units) 만들고 전송하는 것에 대해 정의해 놓은 것이다. 양단의 CMISE 유저들이 정보교환을 위해서 시스템을 연결하는 데 ACSE를 이용하는 데 이때는 CMIP이 이용되지 않는다. 관리 서비스를 위한 CMISE는 PDUs를 교환

하기 위해서 CMIP를 채용한다. 그리고 CMIP는 CMIP PDU 전송을 위해서 ROSE를 이용한다.

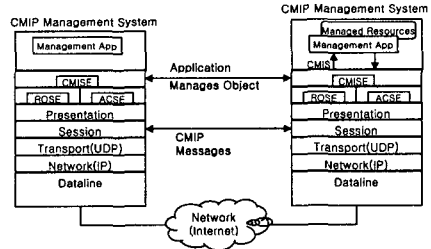


그림 5 CMIP Service Architecture

2.3.3 NMS 통합 시뮬레이션

현재 네트워크 구축에 사용되는 라우터, 허브 등의 장비에 연결시키는 UTP(Unshield Twisted Pair) 케이블의 경우에는 그 카테고리에 따라 회선이 실제 속도마다 구현 방법이 다르며, 실제 정확하게 구성 하더라도 잭과 케이블의 특성이 서로 맞지 않으면 노이즈가 발생하고 이로 인하여 통신 장애가 발생한다. 따라서, 이러한 문제점을 테스트할 수 있으며 하나의 장비에 모든 부수 장치가 포함되어 네트워크 구축과정에서 라우터, 허브 등의 별도의 장비가 없어도 TCP/IP 또는 시리얼 통신 방식 방식에 따라 다수의 장비를 연결하는 과정에서 발생하는 오류 검출, 실제 연결 상태의 체크 기능, 네트워크 회선 상에 흐르는 데이터의 감지 기능 등을 통합하여 시뮬레이션할 수 있는 시스템을 설계, 개발하고자 한다.

3. NMS 통합 시뮬레이션 시스템

본 시뮬레이션 시스템은 다수의 호스트 컴퓨터가 접속되는 호스트 컴퓨터 연결부와 패치패널 인터페이스부, 호스트 컴퓨터 연결부 또는 패치패널 인터페이스부의 접속상태를 호스트에게 알려주는 네트워크 컨트롤러 장치, 호스트 출력신호에 포함된 잡음을 제거하는 노이즈 제거부로 구성된다.

3.1 전체 구성 네트워크 구성도

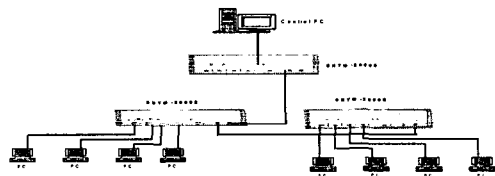


그림 6 전체 네트워크 구성도

그림 6은 본 시스템을 이용한 TCP/IP 통신용 네트워크 구조를 나타내며, LAN 구축시 사용되는 전송매체를 이용하여 네트워크 구축과정을 테스트하기 위한 장치를 개략적으로 나타낸다. 일반적으로 하나의 장비를 이용하여 TCP/IP 기반 네트워크를 구성할 경우 허브라는 장비가 필요하지만 본 시스템에서는 백링크(Back Link)라는 확장 포터를 이용함으로써 이런 구조를 탈피하여 그림 7과 같은 네트워크로 단순화하여 구성할 수 있다.

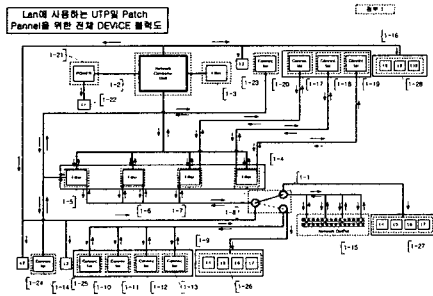


그림 7 UTP 및 패치패널 전체 구성도

본 시스템의 호스트 컴퓨터 연결부 중 하나의 포트에 작업한 케이블을 연결하고 나머지 한쪽은 다른 호스트 컴퓨터에 연결한다. 이때, 특성이 서로 맞지 않으면 노이즈로 인한 통신 장애가 발생한다. 포트에 작업한 케이블을 호스트 컴퓨터 연결부에 접속시키면 호스트 컴퓨터에서 출력된 신호가 절환 스위치를 통해 노이즈 제어부로 인가된다. 호스트 컴퓨터의 출력신호가 인가되면 노이즈 제거부의 필터를 통해 신호에 포함되어 있는 잡음을 제거하고, 전체포트의 전송속도를 관장하는 클럭 발생기, 크리스탈에 의해 네트워크 컨트롤러 장치에 전송한다. 이때, L4는 1-10의 상태를 나타내고 L5는 1-11의 상태를 나타낸다. 만약 1-10상의 오류가 있을 경우 컴퓨터 제어장치가 L2에 전원을 인가하지 않음으로서 계속 꺼진 상태를 유지한다. L2는 전송된 신호의 감쇠, 잡음 등에 의해 전송 데이터가 손실되거나 장비 포트에 동시에 자료를 전송하는 경우 서로 충돌을 일으킬 경우 전원이 인가된다. 전송된 신호는 네트워크 컨트롤러 장치의 제어에 의해 LAN 상의 전송 신호를 분석하여 각 호스트 컴퓨터에서 출력된 패킷을 메인 컴퓨터로 전송한다. 메인 컴퓨터의 NIC에 전송된 신호는 서버 모듈프로그램이 분석하여 결과를 컴퓨터로 재 전송한다.

아래의 그림 8은 LAN에서 사용하는 직렬 통신

을 위한 장치의 구조도이다. 사용자 디바이스 전송부 부분과 서버 장치 전송부분을 거쳐서 직렬 포트에 맞는 커넥터에 연결한 후 사용자 디바이스 전송부 부분을 신호를 통하여 전송한다.

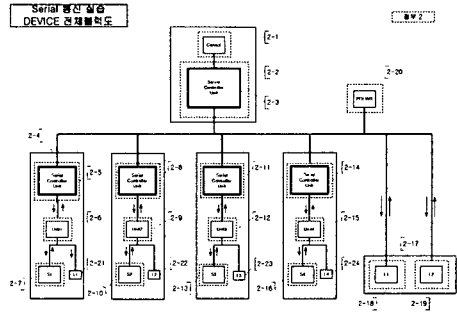


그림 8 직렬통신 구성도

4. 결론 및 향후 계획

현재 일반적인 컴퓨터 네트워크는 지역적으로 광범위하게 설치되며, 다양한 관리자 능력이 분산 배치되기 때문에 몇몇의 관리자 능력만으로 네트워크를 운영한다는 것은 매우 어렵다. 네트워크가 매우 중요한 오늘날 컴퓨팅 환경에서 네트워크의 장애 발생은 컴퓨팅 환경에 직접 또는 간접적으로 아주 나쁜 결과를 초래할 수 있다. 따라서 발생한 장애의 위치와 그 원인을 신속히 파악하여 그에 대응하는 것은 필수적인 형태가 되었지만 네트워크는 서로 다른 환경과 여러 회사에서 생산한 제품으로 구성됨에 따라 관리상의 상호연동 문제가 발생할 수 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하고 네트워크의 효율적 관리를 위한 네트워크 관리 표준 프로토콜을 적용한 프로토타입의 시스템을 개발하였다. 향후 성능 개선 및 다양한 프로토콜의 지원을 위한 지속적인 개선을 통해 더욱 다양한 환경을 통합하여 시뮬레이션할 수 있는 시스템을 설계, 개발하고자 한다.

참고문헌

- [1] ITU-T Recommendation M.3010. "Principles for a telecommunications Management network". 1992
- [2] F.Malek, and Panwar, "Network Management and Control vol.2", Pleum Press, 1993
- [3] W.Stalling, "SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2", Third Edition, Addison Wesley, 1999