

# Network 부하 특성을 고려한 SNMP SubManager Model 설계

하경재<sup>\*\*\*</sup>, 신복덕<sup>\*</sup>, 강임주<sup>\*</sup>

경남대학교 컴퓨터공학과

e-mail:objector@mail.com.kyungnam.ac.kr

## The Design of SNMP SubManager Model Considering Characteristic of Network Traffics

Kyung-Jae Ha<sup>\*\*\*</sup>, Bok-Deok Shin<sup>\*</sup>, Im-Ju Kang<sup>\*</sup>  
Dept. of Computer Science, Kyungnam University

### 요약

본 논문에서는 SNMP를 이용한 Network Management System(NMS)이 Network을 사용하는 Application에 영향을 주지 않도록 하는 Polling 전략과 Model을 설계하였다. 제안된 System은 Network의 각 Client 정보를 처리하는 Agent와 Data 수집 및 제어를 담당하는 Server로 구성된다. Agent는 SNMP Agent 부분과 Network 상태를 Monitoring 하는 SubManager로 구성되고, Server는 SNMP Agent와의 Polling 및 Polling정책을 결정하는 부분으로 구성된다. 제안 Model은 SNMP를 이용한 NMS를 도입할 경우, 기존 Network Service에 영향을 주지 않도록 하는 것이 목적이다. 제안된 System에 대한 성능평가를 위해 실존하는 Network을 대상으로 SNMP의 Polling 및 Service의 부하량을 측정하였다.

### 1. 서론

Network의 기술발달과 더불어 Internet을 통한 다양한 종류의 정보 전송이 가능하게 됨에 따라 이를 사용하는 사용자층이 전산관련 전문종사자에서 일반인으로 빠르게 확대되어 왔다.

Internet의 일반화는 Internet에 접속하는 사용자의 수를 폭발적으로 증가시키게 되었고, 이로 인한 Network Traffic의 급격한 증가는 Network의 고속화 요구와 함께 복잡 다양한 망의 관리에 대한 요구를 불러 일으켰다. 이러한 요구에 부응하기 위해 Network 관리 표준으로 OSI의 CMIP와 CMIS, IETF의 SNMP등이 Network 관리 Protocol로 제안되었다[1].

일반적으로 Ethernet 기반의 Network환경에서는 SNMP를 관리 Protocol로 사용하고 있는데, SNMP를 이용한 관리시스템은 각 관리대상의 정보를 제공해주는 Agent와 Agent에 정보를 요구, 수집하는 관리 System으로 구성된다. Agent는 SNMP에서 사용되는 MIB에서 명시하고 있는 관리 변수의 값을 수집하고 관리 System에게 전달하는 역할을 한다[2]. 수집된 관리 항목은 단순히 Network의 상태정보만을 가지고

있으므로 NMS를 구축할 경우, NMS의 목표에 따라 관리항목을 적절히 가공할 수 있는 Agent 및 관리 프로그램을 작성해야 하는 문제가 있다.

따라서 본 논문에서는 기존의 Agent를 사용하면서 MIB 정보를 적절히 이용하여 Agent의 기능을 쉽게 확장하고 SNMP의 문제점중 하나인 Traffic을 줄일 수 있는 방안으로 SubManager Model을 제안한다.

### 2. SNMP SubManager Model.

NMS의 SNMP Request를 처리하는 Agent를 기본적으로 제공하고 있는 OS와 공개 Source를 사용할 수 있는 OS, 그리고 Network 장비 제조Vender에서 제공하는 장비에 최적화된 SNMP Agent 등, Network을 관리하기 위해 여러 분야에서 SNMP를 지원하고 있다[2].

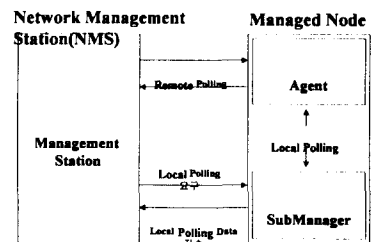


그림 1. SNMP SubManager Model

\* 본 연구는 8차 산학연 공동기술개발 컨소시엄 사업비의 일부지원에 의한 것임

제안 모델에서 사용되는 Polling 정책은 2가지로 구분할 수 있다.

- ① Remote Polling 정책 : SNMP Polling의 기본 정책으로 Interval로 주어진 시간간격을 기초로 주기적인 Polling을 행한다.
- ② Local Polling 정책 : Network의 이용률을 기초로 NMS에서 Network의 Traffic 상태를 모니터링 하여 Remote Polling이 부적합한 조건일 경우에 SubManager에게 Local Polling을 지시한다.[4]

SubManager는 Local Polling을 실시하면서 Network Traffic이 Remote Polling에 적합해질 때 Management System에 자료전송을 시도한다.( NIC의 "localhost"에 대한 자료 전송은 직접 Network으로 Packet을 전송하지 않는 가상전송임에 기초한다.)

그림 1.에서 SubManager는 기존의 SNMP 기반 NMS에 Traffic을 고려하여 SNMP 통신을 돕는 형태의 Add-on 시스템으로 볼 수 있다.

### 3. SubManager 동작 조건

SubManager에 Local Polling 정책을 적용하기 위해서는 사용되고 있는 Network Traffic을 고려해야 하는데, 이 때 SNMP에서 제공하는 MIB정보를 이용해서 LAN의 Traffic을 관찰할 경우 Router에 연결된 회선과 달리 Network에 연결된 모든 노드의 Traffic 관련 정보를 처리해야 한다.

Traffic에 관련하여 사용되는 MIB 필드와 이를 이용한 이용률은 다음과 같다.

<표 1> Network 이용률 파라미터.[3][5]

MIB Object ID	설명
ifInOctets	Interface에 수신된 Octet의 총갯수
ifOutOctets	Interface에 송신된 Octet의 총갯수
ifSpeed	Interface의 대역폭
sysUpTime	Network 장비가 초기화된 시간

각 Node당 Network 이용률[3][5]

$$U = \frac{((\Delta ifInOctets + \Delta ifOutOctets) \times 8)}{\Delta t \times ifSpeed} \times 100$$

$$\text{전체 이용률} = \sum_{i=1}^N U_i \quad (N=\text{관리대상수})$$

위 산술식을 이용하면 SNMP의 MIB자료로부터 Network의 Traffic을 계산할 수 있다.

### 4. SubManager의 제어흐름

SubManager를 사용하기 위해 Management System은

Network의 현 이용률을 계산하여 SubManager의 사용을 결정하여야 한다.

Network 여유 이용률

$$= \text{Network 유효 이용률} - \text{Network 전체 이용률}$$

Network 유효 이용률

$$= \text{Network 물리 대역폭} - \text{과부하 상태의 대역폭}$$

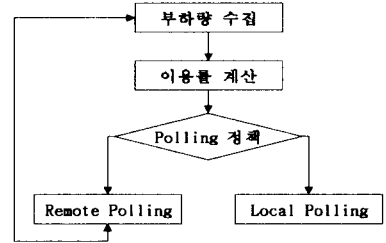


그림 2. Management System의 Polling정책 선택 여유이용률이 SNMP Polling 부하량을 수용할 수 있을 경우 Remote Polling을 실시하고, 반대의 경우는 Local Polling을 실시한다.

Remote Polling은 Interval을 기반으로 한 순수 SNMP Polling 정책으로 각 관리대상의 MIB로부터 얻어진 정보를 이용하여 각 Polling시마다 Polling정책이 적절한지 판단한다.

Local Polling 정책은 Polling에 관한 모든 권한이 관리대상의 "SubManager"에게 주어지고 SubManager는 Local Polling 적용조건에 만족할 때까지 Local Polling을 수행하고 Remote Polling이 가능한 상태가 되면 Management System에 Remote Polling을 질의한다.

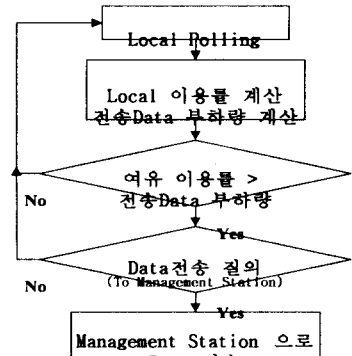


그림 3. 관리대상 SubManager의 Local Polling 수행절차

관리대상이 되는 node에서 Management Station으로 수집된 자료의 전송요구가 들어오면 모든 관리대상으로부터 Node당 Network 이용률을 수집하여 전송요구시점의 여유이용률이 수집된 자료의 자료전송

Traffic을 수용할 수 있을 경우 SubManager에 자료 전송을 허가한다.

5. 실험 및 고찰

이번 장에서는 본 논문에서 제안한 Network Management System의 SubManager Model을 실제 Network에 적용하여 관리 정보를 수집 분석하였다. 분석을 위해 적용 Network의 유효 대역폭등의 임계치 정보를 우선적으로 실험하여 구하고, 보다 손쉬운 비교분석을 위해 (그림 4.)같이 서비스당 일정한 대역폭을 가지는 동영상(ex: VOD)을 서비스하는 환경을 구축하고 대역폭을 최대한계에 이르도록 하여 SNMP Polling이 서비스에 미치는 영향을 비교 분석

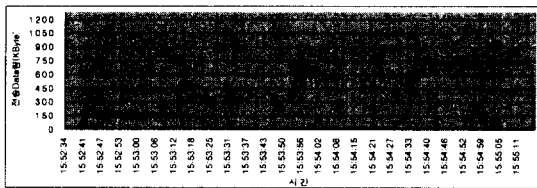


그림 4. 동영상 서비스시의 대역폭

실험에 사용된 Network 환경은 8대의 Node를 갖는 독립 Network으로 모든 node의 Ethernet 하드웨어 대역폭은 10Mbps로 설정하였고, 실험 대상 Network의 과부하 상태에서 임계 유효대역폭은 하드웨어 대역폭의 약 89.92%로 나타났다. SNMP Polling의 평균 부하는 1.72%이다.(Data Size= 2Kbyte)

SubManager의 동작조건이 되는 여유이용률이 Polling에 사용되는 이용률 보다 작을 경우, (그림 5)와 같이 유효 대역폭을 자료 전송대역폭이 초과함으로 해서 Network의 부하상태가 불규칙해지고 서비스되고 있는 동영상이 중지되는 현상이 발생했다.

SubManager가 동작하는 경우 Polling에 의한 자료 전송이 일어나지 않으므로 Network 상태가 과부하로 이르는 것을 방지하는 것을 볼 수 있었다.

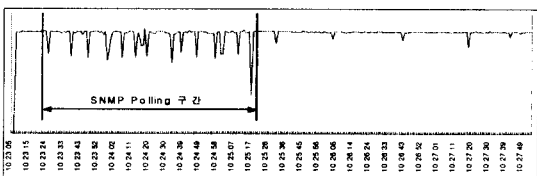


그림 5. Polling이 서비스에 미치는 영향

일정시간 이상 Data 전송이 지속되는 경우, Local Polling 정책을 적용했을 때 Data 전송에 부하를 주지 않으면서 SNMP Polling을 수행할 수 있었다. 그러나 Local Polling 사용 여부를 판단하는 Network

의 이용률이 과거 자료를 가공한 것이므로 단순히 순간적인 과부하가 있었다 하더라도 여유 이용률 계산에 영향을 주어 불필요한 Local Polling을 시도할 수 있다. 또, 과부하 상태가 끝났다 하더라도 일정 기간 자료가 수집되어 변화량이 적어진 후에야 자료 전송을 시도하는데 이때 과부하 상태가 되면 오히려 Remote Polling 정책 적용시보다 더 많은 양의 Data를 전송하게 되므로 일반적인 SNMP Polling보다 좋지 않은 결과를 초래하게 된다.

6. 결론

본 논문에서는 SNMP를 이용한 Network Management System 구축 시 SNMP가 가지고 있는 문제점중 하나인 SNMP의 Polling Traffic을 해결하기 위한 하나의 Model을 제안하였다.

SNMP Agent의 재 설계 없이 기존의 System을 유지 하면서 Agent가 존재하는 장비에 NMS와 통신을 대행하고 SNMP Agent를 관리하는 간단한 부가 Program('SubManager')을 추가함으로써 문제를 해결할 수 있도록 한다.

향후 본 논문과 관련하여 제안모델이 동작할 수 있는 환경 및 Network의 장비에 대한 일관된 적용 Factor에 대한 연구가 필요하다. 이러한 연구가 수행됨으로써 더욱 효율적인 Network Management System의 구축이 가능해 질 수 있을 것이다.

7. 참고 문헌

- [1] J. Case, M. Fedor, M. Schoffstall, J. Davin, "A Simple Network Management Protocol (SNMP)," MIT Laboratory for Computer Science, RFC 1157, May 1990
- [2] William Stallings, "SNMP, SNMPv2, and RMON : Practical Network Management," Addison-Wesley Publishing Company, 1996
- [3] 신상철, 안정진, 정진욱 "SNMP를 이용한 인터넷 분석 파라미터의 추출 시스템의 설계 및 구현", 한국정보처리학회 논문지, 제6권, 제3호, 1999
- [4] 김동수, 정태명 "실시간 네트워크 관리를 위한 SNMP의 확장에 관한 연구," 한국정보처리학회 논문지, 제 6권, 제 2호, pp. 449-458, 1999
- [5] S. Amarnath and Anurag Kumar, "A New Technique for Link Utilization Estimation in Packet Data Networks using SNMPvariables," GLOBECOM'97, pp. 212-216, 1997