

SNMP 기반의 효율적인 데이터 수집 방식에 대한 연구

윤병수, 김채영
경북대학교 전자공학과
전화 : 053-633-4529

A Study on the Efficient Polling Architecture Design for SNMP

Byeong-Soo Yun, and Che Young Kim
School of Electrical Engineering and Computer Science,
Kyungpook National University
E-mail : bsyun@mail.com

Abstract

This paper presents the efficient polling architecture for simple network management protocol (SNMP). Now a day, the internet traffics have been increasing rapidly within a few years as the subscriber's network to connect internet is provided commonly. With this trend, the network management traffics also make the same phases. To provide numerous higher quality services to the customers, the management traffic must be controlled within the permitted limit. This paper proposes the policy-based polling architecture for SNMP MIB with several parameters and suggests the data collecting layer architecture for the efficient polling.

management network (TMN) 보다는 Internet protocol (IP) 기반의 간결한 망관리 기능을 제공하는 simple network management protocol (SNMP) 사용이 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 환경에서 점차적으로 늘어나고 있는 데이터 수집에 대한 요구는 시스템 자원 및 관리망의 한계로 인하여 무한정 수용할 수 없는 것이 현실이다. 따라서, 이러한 요구를 해결하기 위한 효율적인 데이터 수집 방식에 대한 연구는 단순한 관리 프로토콜인 SNMP를 이용하여 다양한 계층의 관리 요구사항을 동시에 만족시키는데 필수불가결한 요소로서 인식된다.

본 논문은 SNMP 기반의 효율적인 데이터 수집 방식 연구를 위해 망관리 시스템을 구성하는 사용자 클라이언트 모듈, 데이터 수집 모듈, SNMP 대리자들 간의 연결 방식 및 데이터 수집 방식에 대한 새로운 방법을 제안하였다.

I. 서론

요즘 인터넷은 생활의 깊숙한 부분까지 들어와서 생활의 필수 요소로 자리잡고 있다. 그리고 인터넷의 공간을 이루는 IP 망에 대한 인식은 나날이 새롭게 재해석되고 있으며, 기존의 유선으로 제공되는 서비스들에 대한 대체 서비스로 인식되기 시작하고 있다. 이러한 추세를 반영하여 통신망을 관리하기 위한 표준 프로토콜 분야에서도 복합 계층에서 다양한 통신망에 대한 이상적인 망관리 기능을 제공하는 telecommunications

II. SNMP기반 망관리 시스템 구성요소

2.1 SNMP 모델

SNMP는 그림 1과 같이 관리자(Manager), 관리정보(Management Information Base : MIB), 관리대리자(Agent) 등의 개념적인 구성을 갖는다.[1]

2.2 SNMP 관리자

SNMP 기반의 망관리 시스템에서 관리자는 관리정보에 정의된 코드화된 형식을 이용하여 관리대리자에게 원하는 정보를 요청한다. 요청을 수신한 관리대리자는 처리하여 필요한 정보를 추출하여 관리자에게 전달하거나 수집할 수 없을 경우 그 이유를 전달한다.

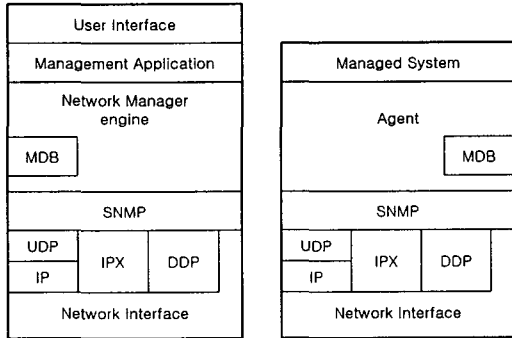


그림 3. SNMP 모델

2.3 SNMP 관리대리자

SNMP 관리대리자는 모든 SNMP 기반에서 관리되는 망장비를 상에서 수행되고 있다. 이것은 망관리 시스템에서 요구하는 정보들을 지속적으로 모으며, 적당한 데이터를 망관리 시스템에 전달한다. 각 시스템 벤더들은 망관리를 위해서 SNMP 관리대리자를 제공하고 있다.

2.4 관리 정보(MIB)

관리자와 관리대리자 사이에 특정한 정보를 주고 받는 것이 망관리의 기본이다. 관리되어야 할 정보, 자원을 객체라고 하며, 이러한 객체들을 모아놓은 집합체를 MIB이라고 한다. 망을 관리하는 것은 관리대상인 장비 - 워크스테이션, 프린터/파일 서버 등과 같은 컴퓨터는 물론이고, 허브, 라우터, 스위치 등과 같은 통신 장비 - 들이 제공하는 MIB 중에서 특정값을 얻어와서 그 장비의 상태를 파악하거나 그 값을 변경함을 의미한다. MIB 구조는 계층적인 트리 구조 형태를 이루고 있다. 특정 객체는 객체 식별자 (Object Identifier:OID)에 의해서 확인된다.

2.5 SNMP Protocol Data Unit (PDU)

SNMP에는 5가지의 PDU 형태가 정해져 있으며, 관리

자와 관리대리자 사이에서 다음과 같은 메시지가 전달된다.

- 1) GetRequest : 관리자가 특정 객체의 한 값을 읽어올 수 있게 한다.
- 2) GetNextRequest : 관리자가 지정한 객체값의 다음 row값이나 지정한 객체가 테이블인 경우 다음 인덱스의 값을 가져올 수 있게 한다.
- 3) GetResponse : 관리자의 요구에 관리대리자가 해당 객체값을 돌려준다.
- 4) SetRequest : 관리자가 관리대리자에게 특정 객체의 값을 변경한다.
- 5) TrapRequest : 관리대리자가 특정 상황이 발생했음을 관리자에게 알린다.

III. SNMP 기반 데이터 수집 계층 설계

3.1. 망관리 시스템 모델

ISO X.700 위원회의 망관리 모델은 SNMP를 사용하는 관리자와 함께 구성 관리, 계정 관리, 성능 관리, 보안 관리 및 장애 관리 등의 주요 응용 기능으로 구성된다.

본 논문에서는 SNMP 기반의 기존 망관리 모델에서 한정된 자원에 비해 엄청나게 증가한 데이터 수용 요구를 효과적으로 해결하기 위해 데이터 수집 계층이 포함된 새로운 SNMP 기반 망관리 모델을 그림 2에 제안하였다. 그림 2에서 알 수 있듯이 데이터 수집 계층은 망관리 시스템의 관리자에 해당되며, 필요한 데이터 수집 기능을 수행한다.

SNMP 망관리 모델에서 관리자/관리대리자 개념은 기본적으로 클라이언트/서버 모델이다. 관리대리자는 관리 프로토콜을 통한 검색을 이용하여 관리 정보를 관리자 또는 클라이언트에게 제공하는 데이터 서버의 역할을 수행한다. 그리고 SNMP 표준 프로토콜에서 데이터 수집은 기본적으로 제공되는 간편한 기능이다. 그러나 관리해야 할 망관리 요소들의 기하급수적인 증가로 인해서 SNMP 기반에서의 데이터 수집 방식은 단순히 주기적이고 순차적인 데이터 요청 방식으로서 는 관리망 트래픽의 증대를 초래하여 관리망과 서비스 망이 함께 사용되는 경우 서비스 트래픽에 막대한 영향을 미칠 수 있다. 현재 관리망과 서비스망을 분리하여 제공하는 것은 비용적인 측면이나 관리적인 측면에서 고려할 경우 적절한 대안이 될 수 없다. 그러므로 망관리 요소들의 구성 및 규모에 따라 단계를 설정하

고, 각 단계별로 데이터 수집 방식에 대한 정책을 수립하여 관리망 트래픽의 사용을 최적화하여 관리 트래픽을 효율적으로 제한할 수 있는 새로운 방법이 절실히 요구된다.

제안된 데이터 수집 계층에서는 SNMP Agent를 제공하며 IP 기반으로 동작하는 라우터, 스위칭 허브, 무선랜 장비, voice over internet protocol (VoIP) 장비, broadband wireless local loop (BWLL) 장비, 케이블 데이터 장비, asynchronous transfer mode (ATM) 스위치 등 다양한 여러 종류의 장비로 구성된 망들을 통합적으로 관리하는 기능을 수행한다.

기존의 IP 기반 망관리 시스템에서 채택하고 있는 데이터 수집 방식은 각 관리 기능별로 수집 주기를 설정하고 이 주기를 근거로 하여 수행되고 있다. 하지만 통신망의 품질 및 제공 서비스의 질을 보장하고 성능과 관련된 관리 트래픽의 요청이 급증하는 요구 조건을 만족시키기 위해서는 데이터 수집 방식을 각 망관리 기능과 분리된 데이터 수집 기능을 함께 제공하는 것이 효율적이다.

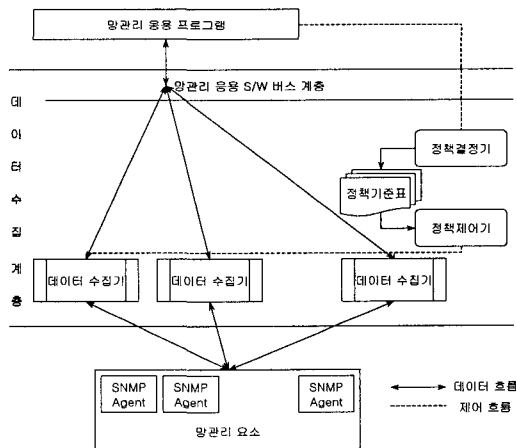


그림 4. 제안된 SNMP 기반 망관리 모델

IV. 데이터 수집 정책 설계

본 논문은 망관리 시스템의 각 관리 기능에서 발생하는 관리 요구를 효과적으로 수용하기 위해서 데이터 갱신 정책에 기반을 둔 SNMP 데이터 수집 계층을 제안한다. 망관리 요구를 만족시키기 위해 우선적으로 데이터 수집에 대한 정책을 수립해야 하며, 이것은 운용 단계에서 수정될 수 있어야 한다.

본 논문에서 사용되는 데이터 갱신 정책은 주기적인 갱신과 요구에 의한 갱신으로 구분된다.[2][3] 망관리 플랫폼은 주기적인 갱신을 수행하면서 망관리 응용 프로그램인 클라이언트에서 요청하는 일별/주간별/월별 성능 통계를 제공한다. 이와 더불어 망에 장애가 발생하여 클라이언트에서 성능 요구가 갑자기 증가할 경우 요구에 의한 갱신을 제공한다.

데이터 수집에 대한 정책을 결정짓는 파라미터로는 망관리 요소의 종류 및 그에 따른 내부 프로세스의 능력, 관리망 규모, 요구 품질 및 MIB 종류 등이 있다. 데이터 수집 계층에서는 이 정책에 따라 구별되는 데이터 수집기를 구동시킬 수 있다. 그래서 제안된 데이터 수집 계층은 정책결정기, 정책 기준표, 정책 제어기, 데이터 수집기, 망관리용 S/W버스 계층 등으로 구성된다.

표 1. 데이터 수집을 위한 정책기준표

파라미터	설명
망관리 요소	정책 기준표의 인덱스 역할을 하는 파라미터로서 SNMP 기반의 개별 및 요소별 의미
프로세스 능력	각 데이터 수집기의 최대 데이터 수집 능력
관리망 규모	망관리 요소별 SNMP Agent 수
요구 품질	관리망에서 요구되는 트래픽의 단계별 제한치
MIB 특성	공동 MIB-II에 추가적으로 망관리 요소별 별도의 관리 MIB

데이터 수집계층을 구성하는 요소들에 대한 기능은 다음과 같다.

정책 결정기는 각 망관리 구성요소별 클라이언트들로부터의 데이터 수집 요구를 수집하여 예상되는 관리망 트래픽을 계산하고 요소별 해당 기준표를 갱신할 필요가 발생할 경우, 기준표를 갱신하고 정책 제어기에 알린다.

정책 제어기는 정책 기준표를 바탕으로 각 데이터 수집기의 수집 주기를 설정하며, 설정된 주기에 의한 데이터 수집이 원활하게 이루어지도록 데이터 수집기의 해제 및 생성을 제어한다. 그리고 정책 결정기에서 새로운 기준표 갱신 이벤트를 수신받아서 그에 맞는 데이터 수집이 수행되도록 데이터 수집기를 새로이 제어한다. 또한 주기적으로 관리망 트래픽을 직접 측정하여 정책 결정에 피드백시킨다.

정책 기준표에서 사용되는 파라미터는 정책을 결정

것은 중요한 기준값을 제공한다. 따라서 각 관리 요소 별로 프로세스 능력 및 관리망 규모에 따라서 가중치를 결정할 수 있으며, 이것은 운용자의 요구에 의해서 필요한 값으로 변경될 수 있다. 정책 기준표에서 사용되는 각 파라미터에 대한 설명은 표1에 나타나 있다.

망관리 응용 S/W 버스 계층은 데이터 수집 계층에 존재하는 또다른 계층으로서 망관리 응용 프로그램과 데이터 수집 계층 사이의 다리 역할을 담당하여 데이터, 이벤트 및 제어의 흐름을 원활히 한다. 망관리 응용 S/W버스는 소켓을 이용하여 간단하게 구현할 수 있으며, 구현이 용이한 common object request broker architecture (CORBA)의 Naming, Event, Notification 서비스[5] 등을 이용하여 더욱 견고하고 효과적인 분산 환경을 구현할 수 있다.

제안된 데이터 수집 계층은 요구되는 관리망 트래픽을 만족시키면서 동시에 클라이언트의 데이터 수집 요구를 수용하기 위해서 그림3에 나타난 단계적인 작업들을 수행한다

먼저 데이터 수집 계층에서 정책결정기는 외부의 클라이언트에 대한 데이터 수집 요청을 항상 감시하면서 망관리 트래픽이 정해진 일정 수준을 넘어설 경우, 현재의 정책기준표를 저장하고 새로운 정책기준표를 작성한다. 그리고 정책기준표의 갱신을 정책제어기에 알린다.

정책제어기는 기존의 데이터 수집기를 해제시키고, 새로운 정책기준표를 이용하여 새로운 데이터 수집기를 구동한다. 새로운 데이터 수집기를 수집된 관리정보를 S/W 버스를 통해서 망관리 응용 프로그램에 전달한다.

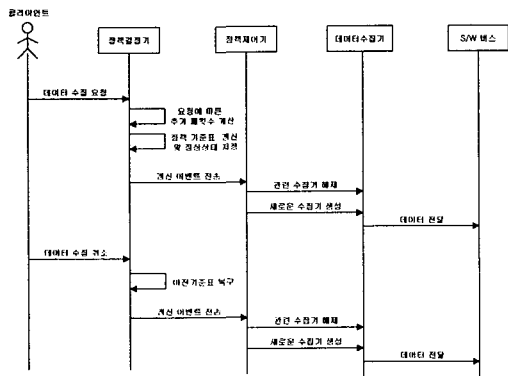


그림 5. 데이터 수집 계층의 Sequence Diagram

V. 결론

본 논문에서는 급증하는 인터넷 트래픽에 따른 다양한 사용자의 서비스 품질에 대한 요구를 효과적으로 충족시키기 위해서 표준 망관리 프로토콜인 SNMP 기반의 갱신 정책에 기반한 데이터 수집 계층을 제안하였으며, 각 관리 기능별로 최적의 데이터 수집 기능을 수행할 수 있는 망관리 플랫폼 모델의 상위단계 설계 모델을 함께 제시하였다. 현재까지의 SNMP 기반에서 데이터 수집에 대한 연구는 개념적으로 계속 진행되어 왔으나 IP 기반의 통합 망관리 시스템을 구현하기 위한 설계 모델에 대한 제시는 다양한 프로토타입이나 테스트베드를 구축하는데 있어서 선행되어야 할 연구라고 할 수 있다.

본 논문에서 새롭게 제안한 SNMP 기반의 데이터 수집 방식은 IP 기반의 다양한 장비들을 통합 관리하기 위한 망관리 시스템 설계의 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 향후 연구과제로는 본 논문에서 제시된 데이터 수집 계층을 바탕으로 한 망관리 시스템의 구현 및 관리망 트래픽에 대한 성능분석을 수행할 예정이다.

참고문헌

- [1] Paul Simoneau, "SNMP Network Management" McGraw Hill. 1999.
- [2] M. Cheikhrouhou, "An Efficient Polling Layer for SNMP," Proceedings of the 2000 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium(NOMS), pp.477-490, 2000,
- [3] Fotis Stamatelopoulos, "A Caching Model for Efficient Distributed Network and Systems Management", Proceedings of the 3rd IEEE International Symposium on Computer and Communications(ISCC), pp.226-230, July 1998.
- [4] Object Management Group, "The Common Object Request Broker: Architecture and Specification", 2 ed, Feb. 1998