

# 무선네트워크 관리시스템에서 효율적인 MAG 선택 기법

## Effective Mobile Agent Generator Selection Scheme

### for Wireless network management system

\*김 동 옥.

\*한국정보 통신기능대학

\*Kim Dong-Ok .

\*korea info & communication polytechnic college

[dokim@icpc.ac.kr](mailto:dokim@icpc.ac.kr)

#### Abstract

In this paper, we analyze the performance of the network management system with intelligent mobile agent system.

The proposed system dynamically selects appropriate its destinations. Thus, the system has an advantage of flexible network management in mobile network environments as well as dynamic change of traffic.

Comparing its delay and throughput performance with the conventional SNMP based network management system, we find that the proposed mobile agent system performs better efficiency than the conventional one.

**Keywords** : network management, SNMP, Mobile agent

#### 1. 서론

일반적인 네트워크 관리시스템은 하나 혹은 여러개의 NMS (Network Management System)와 특정한 프로토콜을 이용하여 통신할 수 있는 네트워크 내의 에이전트로 구성 되어있다[1].

대부분의 네트워크 관리시스템은 중앙 집중형 방식으로 대표적인 프로토콜인 SNMP, CMIP등을 사용하고 있다. 이러한 프로토콜은 NMS가 사용자 인터페이스를 제공하는 클라이언트로서 동작하고 에이전트는 MIB에 저장된 정보에 원격접근 할 수 있는 서버이며, 상호간에 서버로 사용할 수 있다.

최근 들어 인터넷의 인트라넷 등과 같은 네트워크의 급속한 발전에 따라 사용이 급증하면서 망 관리 시스템이 관리해야 하는 네트워크 개체도 크게 증가하고 있다. 하지만 폴링 방식을 사용하는 기존의 망 관리 시스템인 SNMP는 관리 대상이 늘어나면 관리 프로세스의 병목 현상이 심화되는 단점이 있다. 이것은 SNMP가 중앙 집중형 네트워크 관리 방식이기 때문에, 관리 개체가 늘어날수록 사용하는 대역폭이 선형적으로 증가하기 때문이다. 따라서 네트워크 관리 프로세스의 대역폭과 병목 현상을 줄이는 효율적인 망 관리 시스템의 구축 필요성이 대두되고 있다. 본 논문에서는 이동 에이전트를 이용한 망 관리 시스템에 대한 성능을 분석하고, 이를 기존의 SNMP 기반의 망 관리 시스템과 비교하여, 효율성을 검증하였다.

본 서론에 이어 제 2장에서는 SNMP 기반의 중앙 집중형 망 관리 시스템을 알아보고, 제 3장에서는 이동 에이전트를 이용한 망 관리 시스템을 분석하고, 이를 SNMP 관리 시스템과 비교한다. 마지막으로 제 4장에서 결론을 맺는다.

#### 2. 집중형 망 관리 시스템

중앙 집중형 망 관리 시스템은 전체 네트워크에서 관리하는 네트워크 요소의 각 지점과 특정한 속성에 주소와 이름을 지정하고, 네트워크 요소들은 주기적으로 자신이 가진 정보를 중앙제어 센터에 제공한다.

여기서 agent는 각각의 네트워크 자원들에 붙어서 각각의 자원들에 대한 정보를 수집하며, manager는 각각의 agent가 관리하는 정보를 수집해 전체 네트워크를 관리한다.

## 2.1 SNMP 개요 및 구성

SNMP는 managing 시스템과 managed agent로 구성되는 중앙 집중형 관리 구조로 이루어져 있다. SNMP에 의해 관리되는 정보는 MIB(Management Information Base)에 저장되며, manager와 agent는 request와 response 메시지를 통해 정보를 주고받는다[3]. SNMP는 TCP/IP 스택 중에 응용프로그램 계층에 해당되고, 전송계층에서는 UDP를 사용하며 161,162 두 개의 포트를 통해 메시지를 주고받는다.

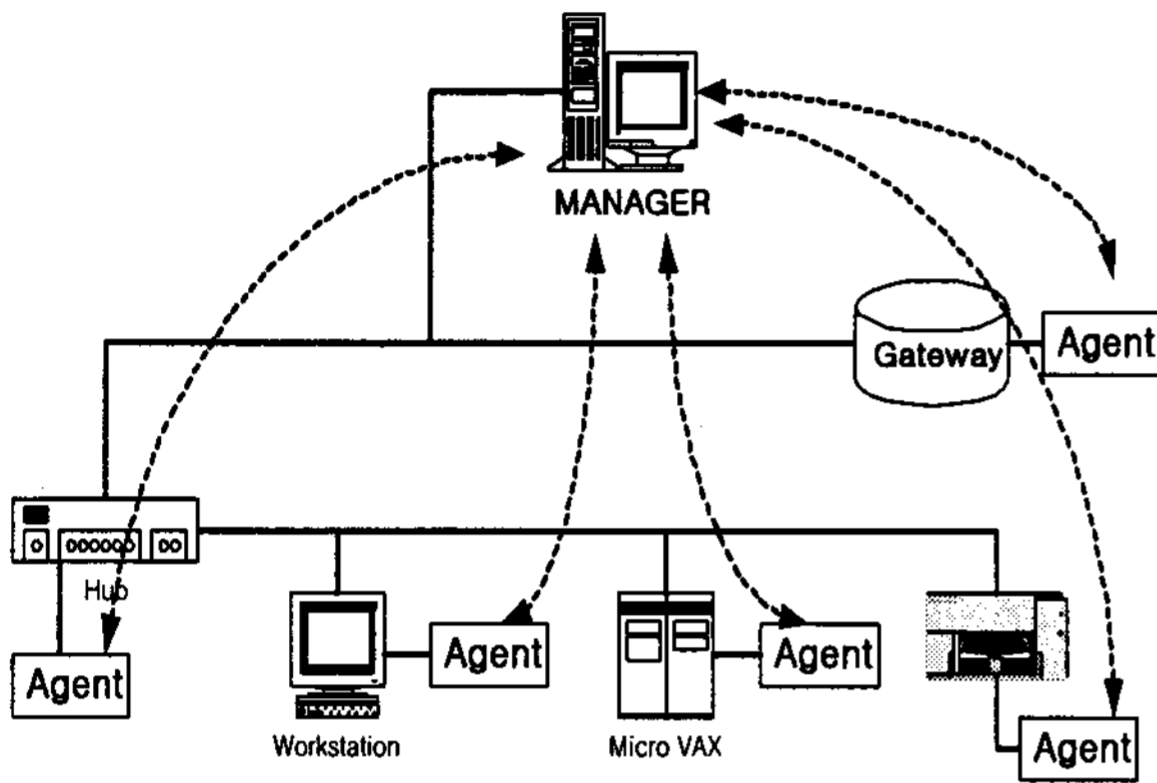


그림 1. 중앙 집중형 망 관리의 구조

TCP/IP 네트워크를 관리하기 위한 4가지 모델은 관리시스템, 관리대상 에이전트, MIB, 네트워크관리 프로토콜로 구성된다.

관리시스템은 네트워크 관리자에게 전 네트워크 상황을 볼 수 있는 인터페이스를 제공하고, 관리 데이터, 장애관리 기능수행을 위한 데이터베이스를 구축하고 있다.

SNMP 에이전트는 피 관리 대상장비, 즉 호스트, 라우터, 브릿지, 허브와 같은 네트워크장비에 설치되어 관리 시스템의 요구에 따라 관리정보를 송달하거나 관리시스템의 액션 요구를 수행하며 문제 발생시 자동으로 장애상황을 관리 시스템에 통보한다. 네트워크관리 프로토콜로서 현재 가장 많이 사용되는 SNMP는 OSI에서 정의된 CIMP와 공존하며 일정기간 계속 사용되리라 예상이 된다. 또한 MIB는 TCP/IP를 기초로한 관리모델에서 각 피관리 대상장비의 관리되어질 요소들에 대한 정보를 포함하고 있는 데이터베이스이다.

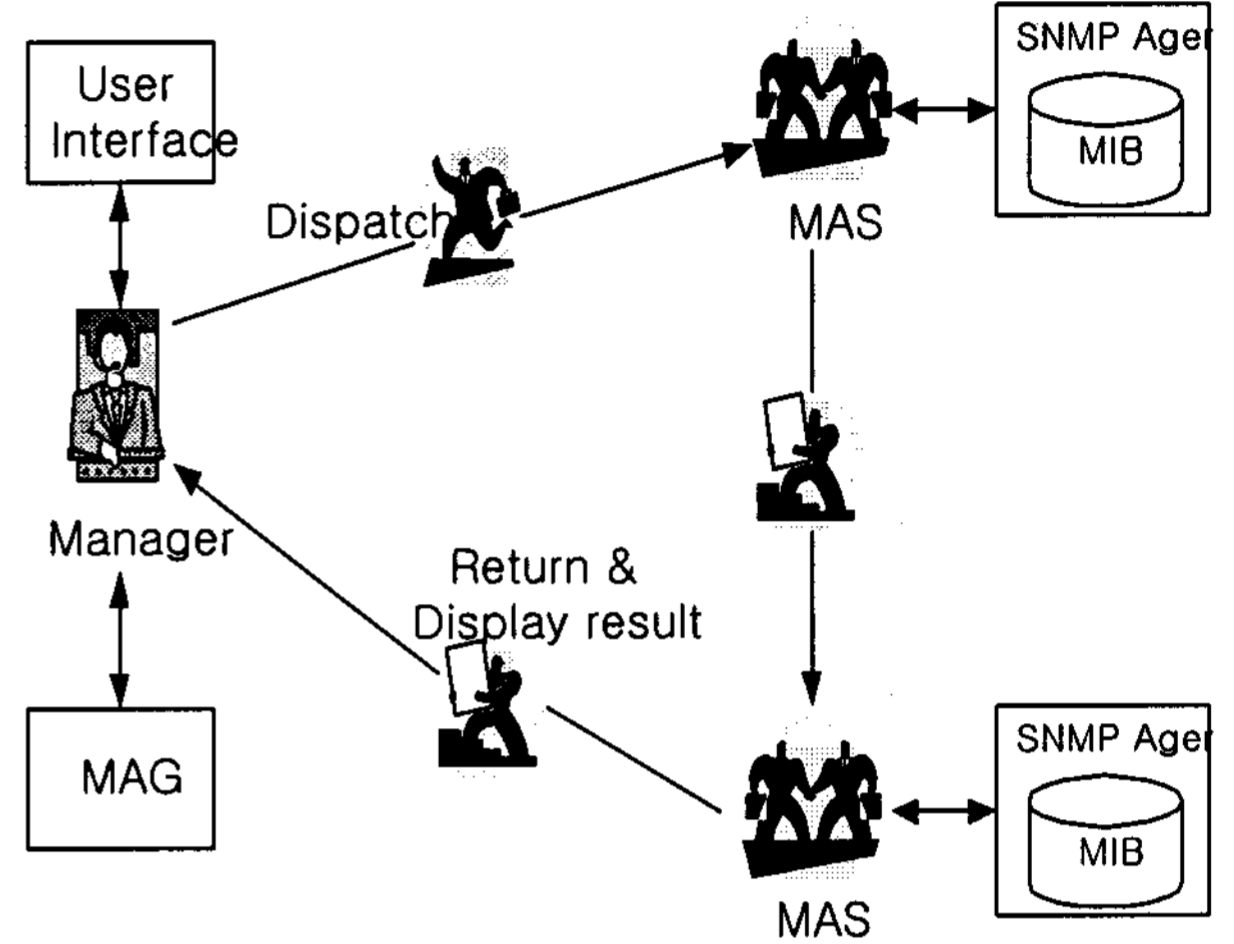
## 3. 제안하는 망 관리 시스템

이동 에이전트 기반의 망 관리 시스템은 기존의 중앙 집중형 망 관리 시스템의 단점으로 지적된 네트워크 대역폭

의 과다 사용과, 관리 프로세스의 병목 현상을 줄이기 위해 제안된 망 관리 시스템이다.

## 3.1 이동 에이전트 기반의 망 관리 시스템

제안하는 시스템은 기존의 SNMP구조를 활용하면서, 이동 에이전트 기능을 제공할 수 있는 hybrid 방식을 사용한다



MAG : Mobile Agents Generator  
MAS : Mobile Agents Server

그림2. Hybrid 이동 에이전트 망 관리 시스템의 구조

먼저 manager는 시스템 관리자가 설정을 할 수 있고 결과를 볼 수 있는 User Interface가 있으며, 이동 에이전트를 발생시키는 MAG(Mobile Agent Generator)가 있다. 또한 각 네트워크 개체에는 기존의 SNMP agent외에 이동 에이전트를 받아들이는 MAS(Mobile Agent Server)가 존재한다.

MAG에서 발생한 이동 에이전트는 순서에 의해 MAS로 이동하며, 여기서 SNMP agent가 관리하는 정보를 로컬 폴링을 통해 수집하며, 필요한 관리 작업을 수행한다. 작업이 끝난 이동 에이전트는 다른 MAS로 이동하고, 모든 MAS를 거친 후에 다시 manager로 돌아가 결과를 보고한다.

## 3.2 지능형 라우팅 방법 및 구조

이동 에이전트가 지나갈 경로를 미리 고정시킨다면, 트래픽 변동이 심하고, 장애가 자주 발생하는 네트워크 환경과, 네트워크 개체의 이동이 심한 이동 통신망에서는 특정

개체에서 더 이상 이동하지 못하거나, 이동성이 급격히 떨어지는 단점이 있다[2]. 따라서 에이전트의 경로를 네트워크 상황에 따라 에이전트가 스스로 결정한다면 이런 단점을 막을 수가 있다.

본 논문에서 제안하는 지능형 라우팅 방법은, 이동 에이전트가 지나 가야 할 개체를 전부 큐(queue)에 집어넣는다. 그리고 이것을 하나씩 빼서 처리하기 전에 시스템의 트래픽 부하나 응답 시간을 측정해서, 시스템의 응답이 없으면 큐에서 삭제하고, 응답시간이 기준 시간보다 긴 경우는 큐의 순서를 바꾼다. 이를 통해 이동 네트워크 환경에서 보다 유연한 망 관리를 할 수 있다.

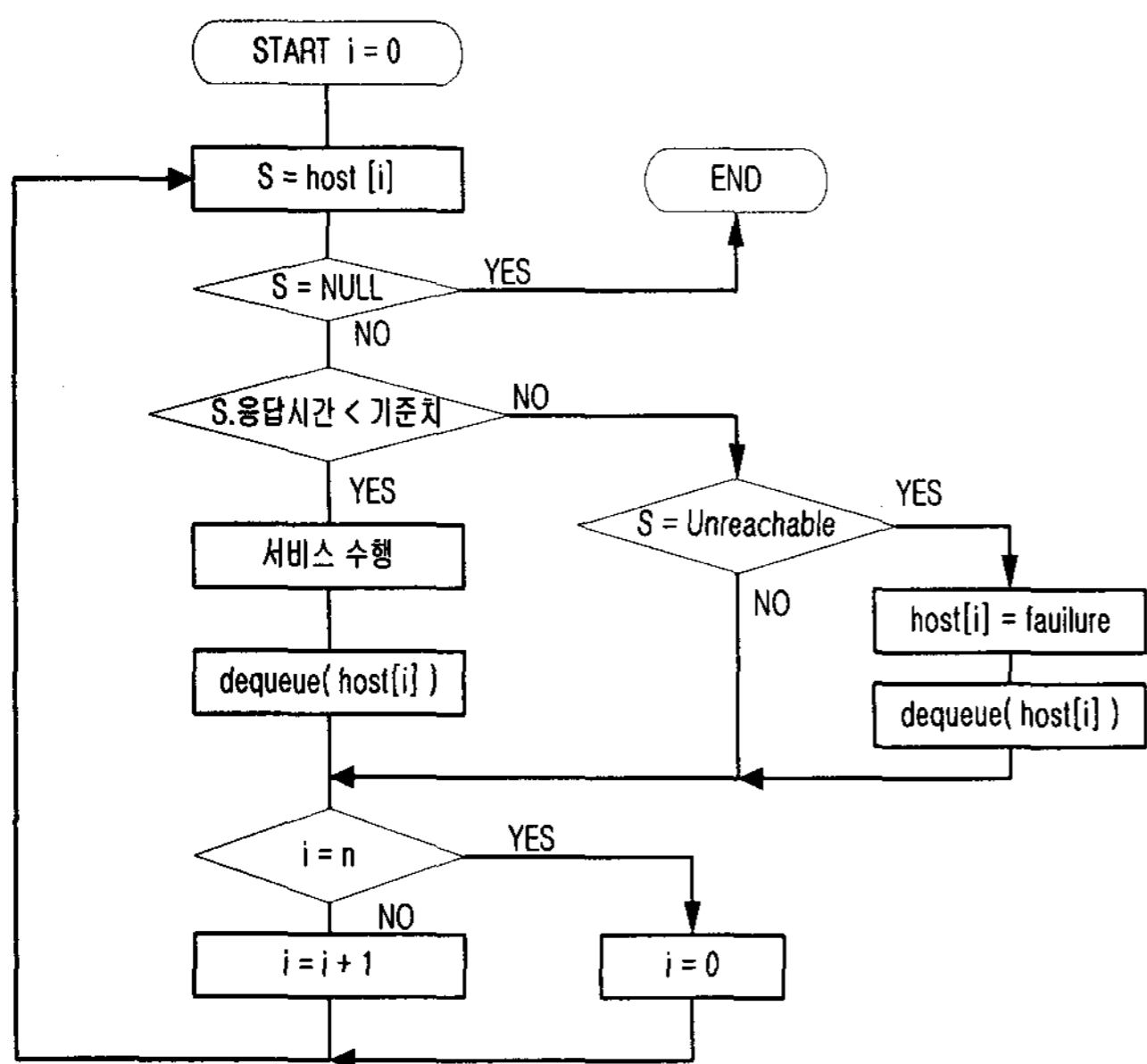


그림3. 지능형 라우팅의 알고리즘

이동 에이전트를 받아들여서 관리 동작을 수행하는 MAS의 구조는 그림4 과 같다.

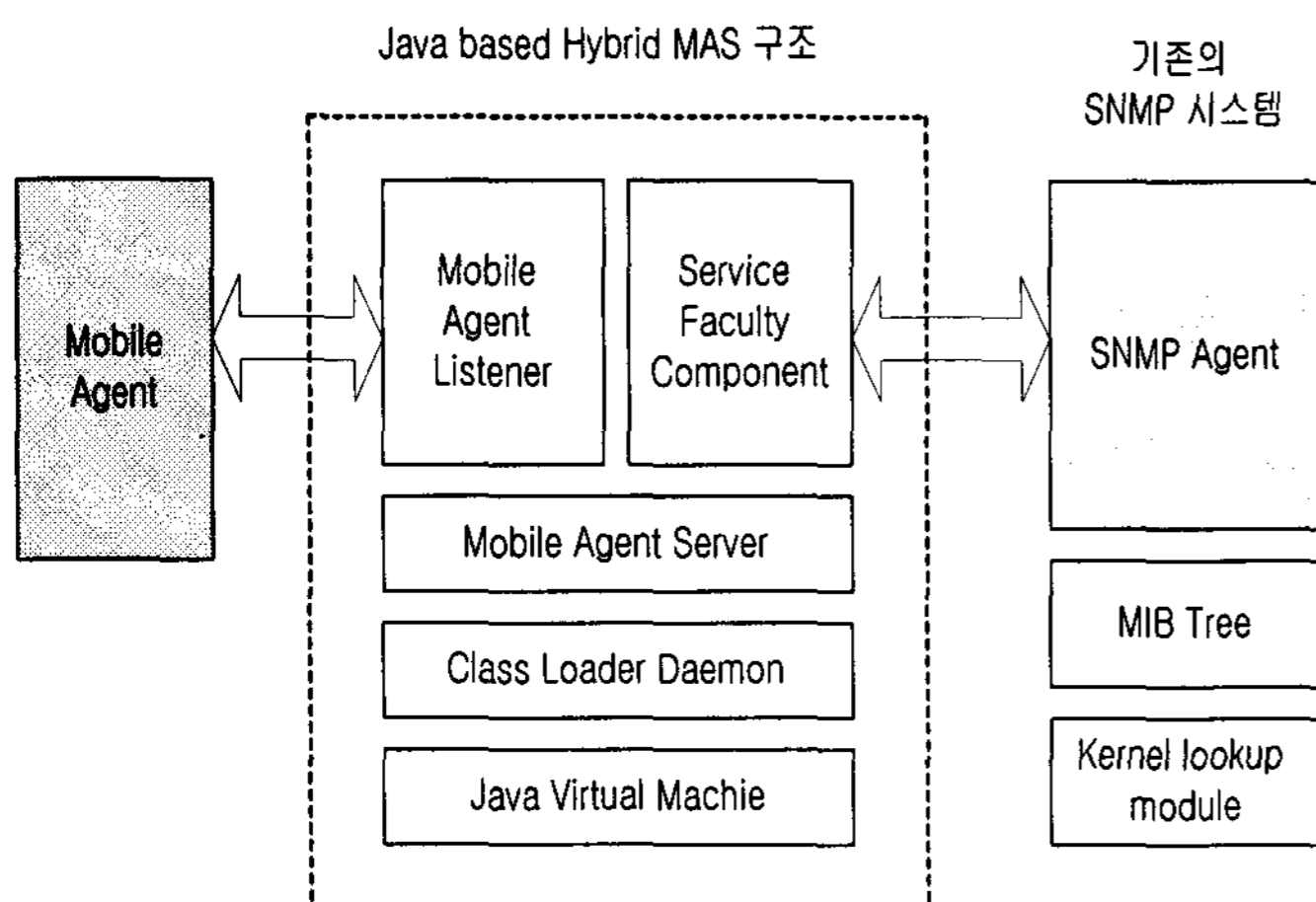


그림4. MAS의 구조

MAS는 고정된 네트워크 환경에 독립적으로 동작하기 위해 Java를 기반으로 설계했다. MAS의 최 하단 계층에는 Java 가상 머신이 있고, 그 위에 MAS를 실행시키는 CLD(Class Loader Daemon)가 존재한다. 그리고 다시 그 위에 이동 에이전트 및 SNMP agent를 관리하는 MAS가 존재한다. 이동 에이전트를 받아들이는 부분은 MAL(Mobile Agent Listener)이며, SFC(Service Faculty Component)는 기존의 SNMP agent와 이동 에이전트를 연결시켜 준다.

#### 4. 제안 시스템의 성능 분석

먼저 그림5 은 관리 객체 수에 따른 데이터 전송량을 측정한 것이다. 측정은 펜티엄 PC 10대와, 이더넷 환경에서 수행하였다. MIB 객체를 한 개에서 20개까지 증가한 결과, 전송하는 메시지의 바이트 수도 500byte에서 4000byte까지 선형적으로 증가함을 알 수 있다.

그림6 는 관리 노드 수에 따른 메시지 응답 시간을 측정한 것이다(MIB 객체 수는 10개). 노드를 한 개에서 10개 까지 증가한 결과, 관리 객체 전체를 응답하는 시간이 200ms에서 3300ms 까지 선형적으로 증가함을 알 수 있다.

따라서 SNMP를 이용한 망 관리는 네트워크 대상이 늘어날 경우 성능이 크게 떨어짐을 알 수 있다.

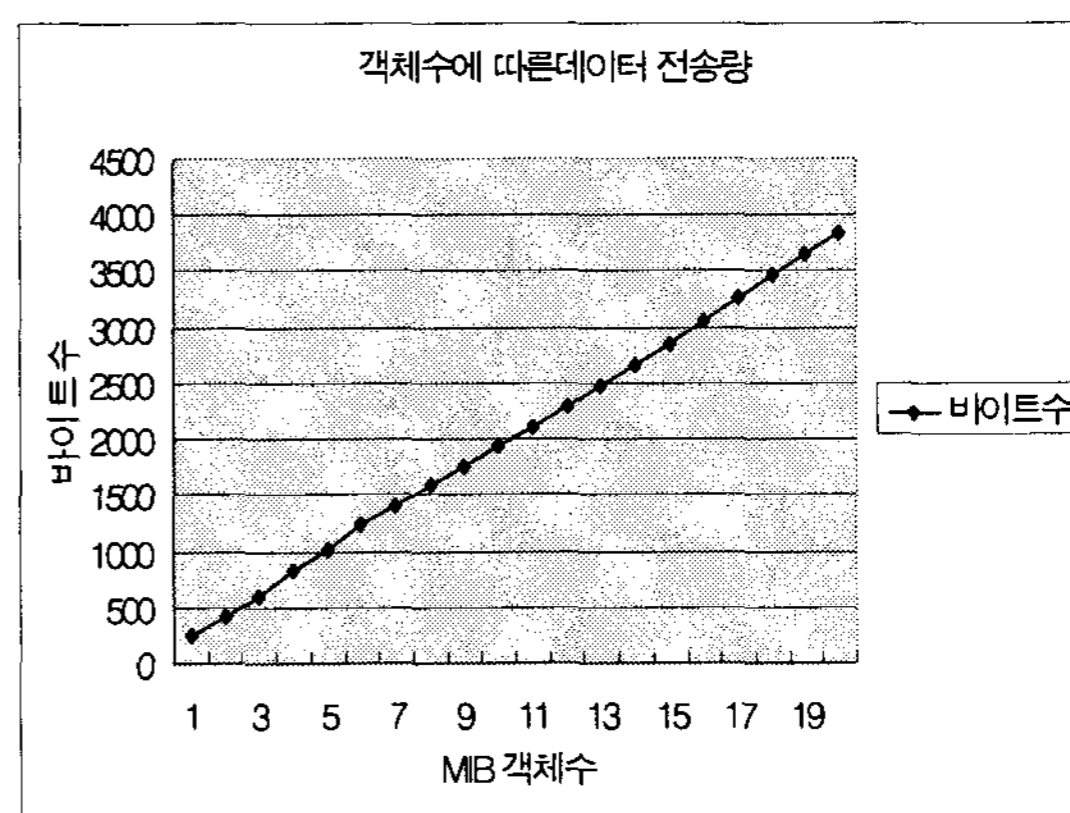


그림5. 객체 수에 따른 데이터 전송량

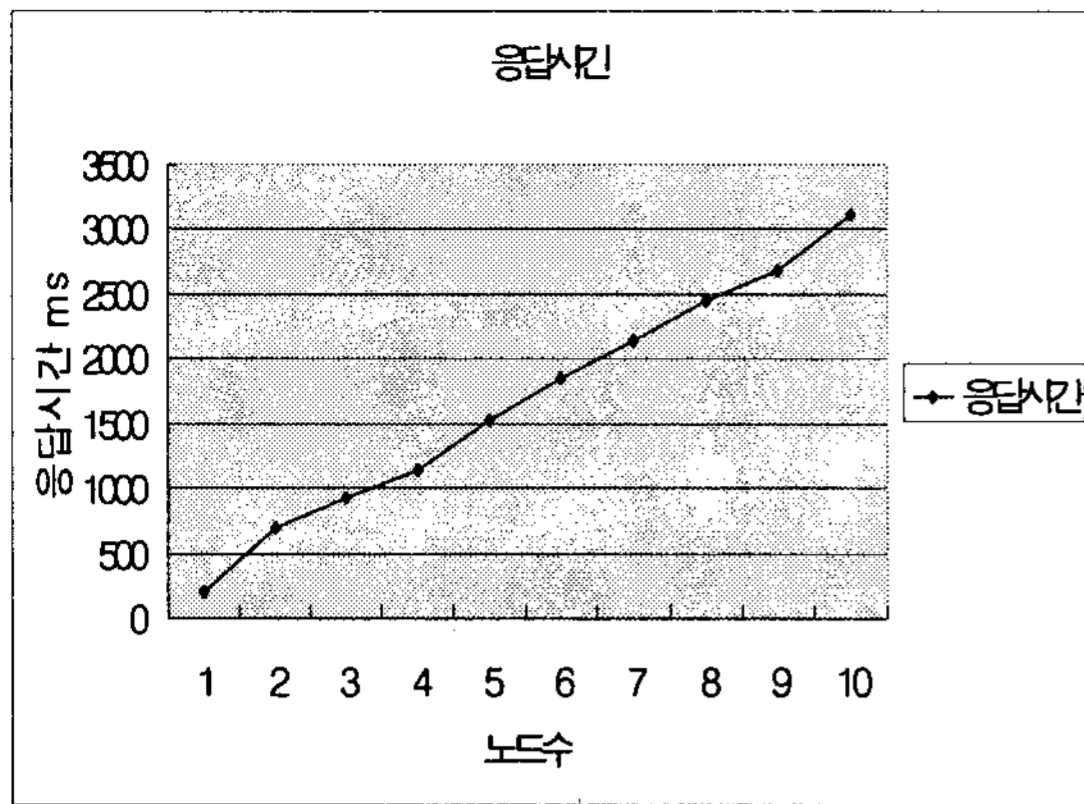


그림6. 관리 노드 수에 따른 응답 시간  
중앙 집중형 망 관리 방식의 네트워크 대역폭 소비량  $B_{cent}$ 는 다음과 같다.

$$B_{cent} = 2 * S_{req} * n * k * p \quad \text{식.(1)}$$

여기서  $S_{req}$ 는 평균 request/response의 크기이며,  $n$ 은 폴링하는 장치의 개수,  $k$ 는 장치에서 가져오는 MIB 객체의 수이고,  $p$ 는 폴링 간격이다.

이동 에이전트 기반 망 관리 방식의 네트워크 대역폭 소비량은 다음과 같다.

$$B_{mobile} = (n + 1) * S_c + S_s * (n + 1) * p \quad \text{식.(2)}$$

여기서  $S_c$ 는 이동하는 코드의 크기이며,  $S_s$ 는 이동하는 정보의 크기이다.

식(1)과 식(2)를 사용하여  $k=5$ 이고,  $S_{req}=100\text{byte}$ ,  $S_c=1\text{Kbyte}$ ,  $S_s=205\text{byte}$ ,  $n=50$  일 때 폴링간격에 비례한 대역폭 사용량을 비교한 결과는 다음과 같다.

이 실험을 통해  $B_{cent}$ 는 폴링 간격에 비례해서 선형적으로 증가하지만,  $B_{mobile}$ 은  $(n+1)$ 에 비례해서 증가하기 때문에, 네트워크 개체가 증가할 경우에 이동 에이전트를 이용한 방식이 중앙 집중형 방식에 비해 네트워크 대역폭을 적게 소비함을 알 수 있다.

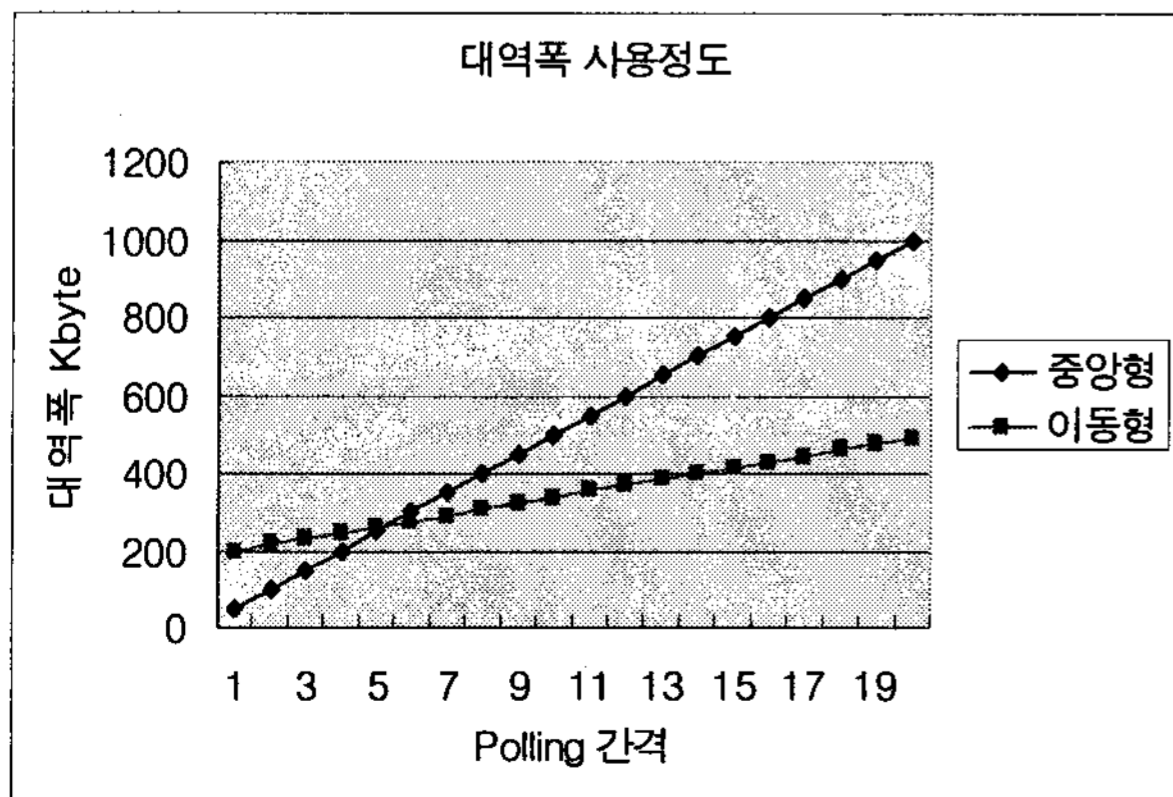


그림7. 중앙형과 이동형의 대역폭 사용량

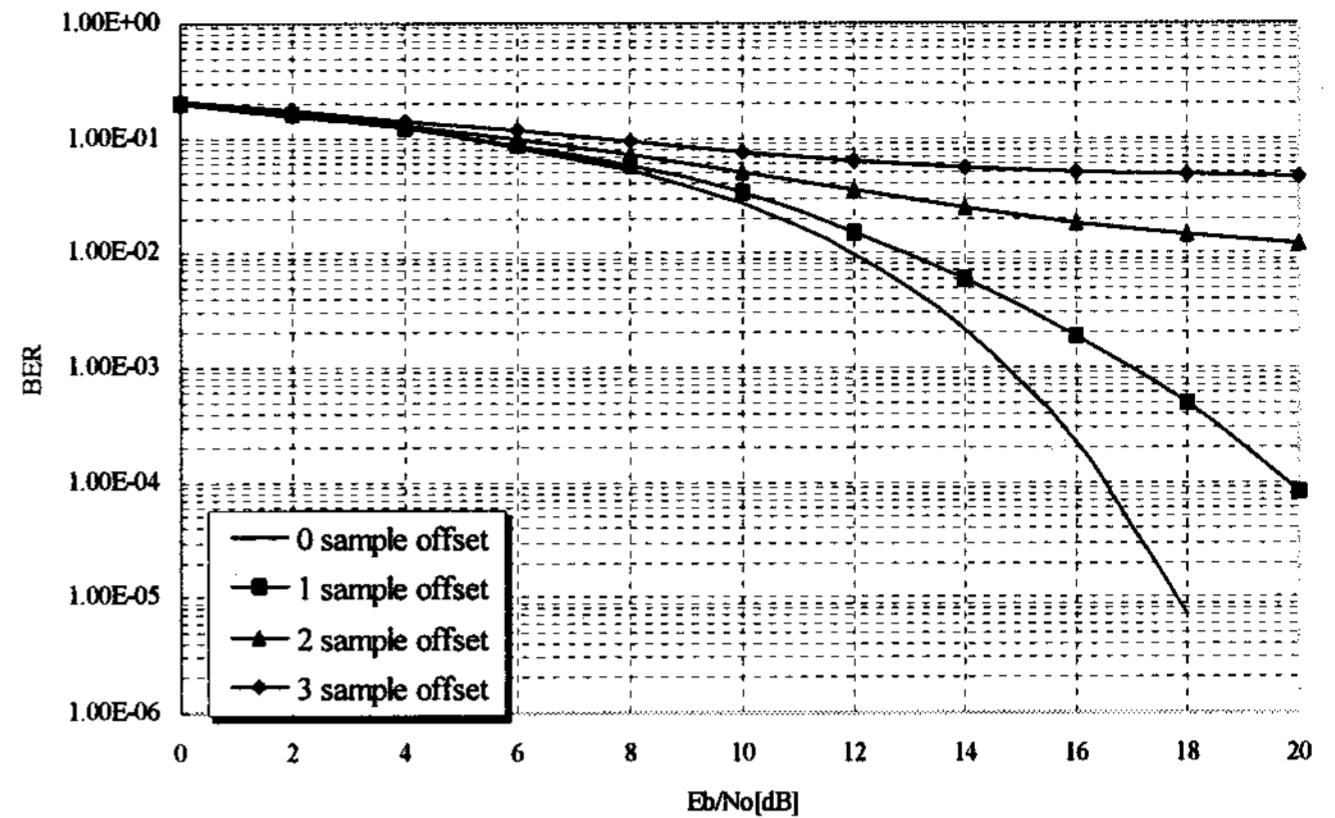


그림8. 대역폭 사용량에 따른 성능분석

### 5. 결론

본 논문에서는 효율적인 망 관리를 제공하기 위해 필수적인 이동 에이전트를 이용한 망 관리 시스템의 성능을 분석하였다. 이를 위해 기존의 중앙 집중형 방식의 망 관리 시스템과, 이동 에이전트를 이용한 망 관리 시스템의 성능을 비교하였다. 그 결과 관리하는 네트워크 개체가 증가할수록 이동 에이전트를 이용한 망 관리 방식이 기존의 방식에 비해 네트워크 사용 대역폭을 더 적게 사용하는 것을 알 수 있었다. 이것은 결국 망 관리 시스템의 부하를 줄여서, 보다 효과적으로 망 관리를 할 수 있게 된다.

향후 연구로는 지능형 라우팅 방법을 적용하여, 이동 네트워크 환경에서의 망 관리 성능을 비교할 것이다.

### 참고 문헌

- [1] David Perkins and Evan Mcginnis, Understanding SNMP MIBs, Prentice Hall, 1997
- [2] William Stallings, Data and Computer Communications, Fifth Edition, Prentice Hall, 1997
- [3] 김동욱. IEEE802.11a 시스템에서 오율성능 향상을 위한 효율적인 동기방식에 관한연구. 통신학회논문지. 12T권1호, 2004
- [4] Damianos Gavalas, Dominic Greenwood, "Advanced network onitoring applications based on mobile/intelligent agent technology", Computer Communications 23, p720-730, 2000
- [5] Nelson Minar, "Cooperating Mobile Agents for Dynamic NetworkRouting", <http://www.media.mit.edu/~nelson>