

이동 에이전트에 의한 개인 휴대 단말기용 SNMP MIB

관리 시스템 구현

전병국⁰ 김영수 김영철

원주대학 사무자동화과

(주)NextPoint 기술연구소

홍익대학교 컴퓨터소프트웨어학과

jeonbk@sky.wonju.ac.kr, ysgold@nextpoint.co.kr, bob@wow.hongik.ac.kr

Implementation of the SNMP MIB Management System for Handheld Devices with Mobile Agents

Byungkook Jeon⁰ Youngsoo Kim Robert Y. Kim

Dept. of OA, Wonju Nat'l College

R&D, NextPoint co.

Dept. of CS, Hongik University

요 약

이동 에이전트(mobile agents)는 네트워크 관리를 위해 관리 장비에 정적으로 존재하는 것이 아니라, 관리자를 대신하여 이동하고 자율적인 실행을 통해 네트워크 장애를 진단하고 문제를 해결할 수 있다. 따라서, 본 논문은 선행 개발된 자바 기반 이동 에이전트 시스템인 JAMAS를 적용하여 유/무선 네트워크에서 통신망 환경을 구성하고 감시할 수 있는 휴대 단말기용 SNMP MIB 관리 시스템을 구현한다. 제안된 시스템은 SNMP 에이전트의 관리 정보인 MIB(Management Information Base)를 접근하여 네트워크 맵 뷰어(map viewer), MIB 갱신 등을 관리자에게 제공한다. 또한, 제안된 시스템은 이동 에이전트를 사용하기 때문에 SNMP 기반 네트워크 관리 시스템을 위해 보다 더 효율적이면서 확장성이 있는 포인트 솔루션(point solutions)을 제공한다. 그러므로, 관리자는 개인 휴대 단말기(PDA) 등을 이용하여 유/무선 네트워크를 이용한 원격지 관리 장치들의 SNMP 에이전트와 상호 작업하여 관리 효율을 높인다. 가까운 장래에 IMT 2000 프로젝트의 원격 시스템 제어 및 성능 감시와 무선 인터넷 사용자의 증가에 따른 효율적인 시스템 및 콘텐츠 관리 등으로 확장할 수 있다.

1. 서 론

오늘날의 NMS(네트워크 관리 시스템)들은 동일한 네트워크 제품 혹은 동일 네트워크 그룹에 한정되어 관리 운영한다. 그러나, 네트워크 장치들이 유/무선 등을 지원 하는 등 급속히 발전하며 또, 고유의 운영체제를 탑재하고 있기 때문에 네트워크를 구성하고 있는 이형의 다중 플랫폼들을 효율적이면서 간편한 관리가 필요하다 [1,2,3].

이를 위해 본 논문에서는 이동 에이전트(mobile agents)를 이용하여 SNMP(Simple Network Management Protocol)을 대상으로 이를 관리할 수 있는 개인 휴대 단말기용 SNMP MIB(Management Information Base) 관리 시스템을 구현한다. 이동 에이전트는 네트워크 관리를 위해 관리 장비에 정적으로 존재하는 것이 아니라, 관리자를 대신하여 이동하고 자율적인 실행을 통해 네트워크 장애를 진단하고 문제를 해결할 수 있는 장점이 있다[2,4,5,6,7]. 따라서, 제안된 시스템 구현은 이미 개발된 이동 에이전트 시스템인 JAMAS(JAVA Mobile Agent System)를 기반으로 한다[7,8,9]. 제안된 시스템은 유/무선 네트워크 환경하에서 SNMP 에이전트의 관

리 정보인 MIB(Management Information Base)를 접근하여 네트워크 맵 뷰어(map viewer), MIB 갱신 등을 관리자에게 제공한다. 또한, 제안된 시스템은 이동 에이전트를 사용하기 때문에 SNMP 기반 NMS를 위해 보다 더 효율적이면서 확장성이 있는 포인트 솔루션을 제공할 뿐만 아니라, 이동 에이전트 시스템 특성에 따른 시스템 및 콘텐츠 관리 등의 확장성을 제공한다[7,8].

본 논문의 구성은 2장 연구배경에서 네트워크 관리상의 문제점을 지적하고, 3장에서는 구현을 위한 JAMAS 기반 휴대 단말기용 이동 에이전트를 위한 플랫폼 설계를 한다. 그리고 4장에서는 구현 결과를 도식적으로 나타내며, 끝으로 5장에서는 결론 및 앞으로의 연구 방향을 제시한다.

2. 연구 배경

상용화된 NMS 대부분은 분산시스템의 클라이언트/서버 모델을 기반으로 한 시스템 위주이다. 전형적으로 통신 네트워크 도처에 분산되어 있으며 서버(server)로서 작용하는 실행 에이전트를 갖고 있는 통신 장비는 중앙 집중형 방식으로 클라이언트 역할을 하는 네트워크 관리자로부터 요청을 기다리고 응답을 전달하므로 관리자 응용 시스템은 매우 커다란 통합 시스템이 된다[1,2].

이러한 접근 방법은 관리자 측면에서 정보 병목 현상

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(과제번호 : 2001-1-51500-003-1) 지원으로 수행되었음.

이 자주 발생한다[1,2,4,5]. 뿐만 아니라, 단지 네트워크 관리를 위한 클라이언트와 서버간의 지속적인 통신망 유지와 폴링(polling) 오버헤드, 저수준의 보안 문제, 동기화 등을 필요로 하고 데이터 전송 트래픽으로 인해 네트워크의 효율을 저하시킨다[3,5,6,7,8,10]. 특히, 제조 회사마다 지원하는 MIB 관리 정보는 네트워크 관리자들을 점점 더 힘들게 하고 있으며, 웹(Web)과 휴대 단말기의 발전으로 인해 네트워크 관리자들은 손쉽게 휴대 단말기를 이용해 원격지에서도 관리할 수 있는 편리성을 추구하므로, 크고 통합적인 기존의 관리자 시스템은 업무 효율면에서 활용도가 매우 낮은 경향이 있다.

이같은 문제점 및 관리 효율의 극대화를 도모하기 위해 웹 기반에 대한 NMS 연구가 많은 진행 중에 있으나, 이를 휴대 단말기에 적용한 사례는 거의 없다 [1,5,11,12]. 그러므로, 본 논문에서는 우리가 이미 개발한 자바 기반의 이동에이전트 시스템을 적용하여 SNMP MIB를 접근하여 효율적인 네트워크 관리를 수행하는 휴대 단말기용 관리 시스템을 제안한다. 제안된 시스템을 구현하려는 가장 필요한 이유는 오늘날의 통신 네트워크 구성은 전형적으로 이형의 다중 플랫폼이므로 서로 다른 제조회사의 네트워크 장비를 복합적으로 구성하여 사용하기 때문에, (그림 1)과 같이 이식성(portability)과 플랫폼 독립성을 지원하는 이동에이전트를 이용하는 것이 효율적이다[5,7,11]. 따라서, 휴대 단말기용 네트워크 관리 시스템은 이미 개발된 자바 기반 이동에이전트 시스템을 이용하여 이동에이전트가 SNMP 에이전트와의 대화를 수행함으로써 관리 성능과 효율성이 높아지며, 동시에 동형 또는 이형 제품뿐만 아니라 다양한 유형의 네트워크 장치들에도 동일하게 적용되기 때문에 효과적인 네트워크 관리를 지원한다[2,7,8,11]

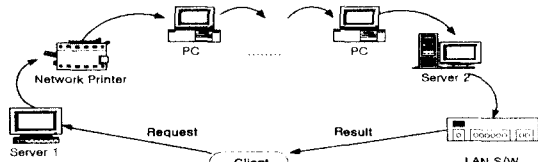


그림 1. 이동에이전트 기반에 따른 네트워크 관리 유형

3. Mobile_Watcher : 휴대단말기용 관리 시스템

통신망 관리를 위한 MIB 접근은 기존 방식처럼 SNMP 에이전트와 상호대화를 하거나 SNMP 에이전트를 새로 개발할 수 있다. 이동에이전트를 이용하여 새로 SNMP 에이전트 및 모든 기능을 만족시키는 연구도 있지만[5,7], 본 연구에서는 기존 시스템에 있는 SNMP 에이전트를 직접적으로 변경하지 않고 SNMP 에이전트와 대화를 통한 MIB 접근 역할에 적합하도록 이미 선행 연구 개발된 JAMAS 기반의 이동에이전트를 응용하여 적용한다[7,8,15,16]. 이동에이전트 시스템인 JAMAS는 이동에이전트 특성을 만족하는 모델을 대상으로 입/출 기능이 있으며, 에이전트 스스로가 실행할 수는 가상 장소를 제공하는 환경이다. JAMAS 구성 요소는 그래픽 기반의 사용자 인터페이스 모듈과 에이전트 이동 지원 (agents mobile service) 모듈, 에이전트 실행 환경

(agents execution environment) 모듈로 구성되어 있으며, 에이전트 이동의 투명성을 위해 에이전트 저장소 (repository)를 구현하여 에이전트 이름 투명성(naming transparency)과 안정성을 제공한다. 아울러 에이전트 프록시(proxy)는 현재 구동되어 실행중인 JAMAS의 호스트 IP와 포트 번호를 사용자에게 제공함으로써 이동에이전트를 위한 지역 투명성을 제공한다. 이같은 JAMAS의 특성을 이용하는 Mobile_Watcher 시스템은 모든 관리 장비에 그림 2처럼 JVM과 JAMAS가 설치되었다고 가정하였을 때, 다음과 같은 원리에 의해 통신망 관리 작업을 수행한다. 임의의 JAMAS 기반 호스트에서 이주된 이동에이전트는 언마샬(unmarshal)되고, 인스턴스 혹은 이전 상태 정보에 대해 재인스턴스되어 'begin' 메시지를 호출하여 자율적으로 수행하는 쓰레드(thread)이다. 이 쓰레드는 지역 호스트의 SNMP 에이전트간의 통신을 통해서 SNMP 에이전트가 제공하는 MIB 정보를 접근하여 관리자에게 즉시 혹은 수집하여 나중에 전달할 수 있다. 해당 에이전트는 이후 방문할 다른 곳이 있을 경우 이같은 방법으로 이주를 계속 수행한다.

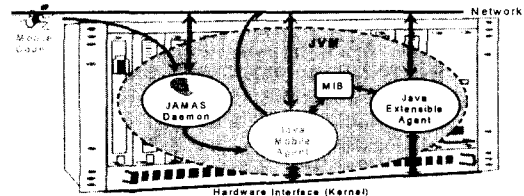


그림 2. 관리 장비의 내부 운영

이같은 메커니즘을 따른 본 연구에서 제안된 Mobile_Watcher는 그룹망의 통합적 관리를 위해서, 시스템 구동 초기에 그림 3처럼 모든 관리장비의 상태를 파악하기 위한 Watch_agent를 자동적으로 내보낸다. 즉, 이동에이전트인 Watch_agent는 기본적으로 관리장비 모델에 대한 초기 정보를 모두 갖고서, 정해진 라우팅 경로를 통해 모든 관리장비를 자율적으로 검사하며, 이를 Mobile_Watcher의 GUI에 모두 전송한다. 또한, 초기 시동하는 Watch_agent는 여러 개의 LAN 그룹으로 구성된 커다란 통합망이라도 기본적인 그룹망에 대한 분석을 자동적으로 수행하여 해당 그룹내의 장비들에 대한 검사를 수행한다. 그러므로, 관리자는 기존 NMS처럼 정해진 관리 서버에서가 아니라, 임의의 장소에서 임의의 장치, 즉 PC나 서버, 휴대단말기 등을 이용하여 시간과 장소에 구애를 받지 않고 그룹망 내에서 시스템들의 간략한 상태 정보를 손쉽게 파악할 수 있다.

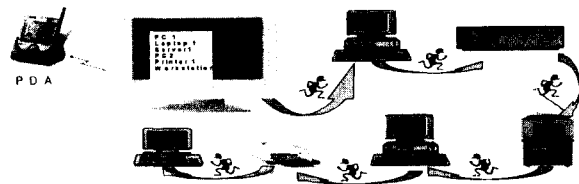
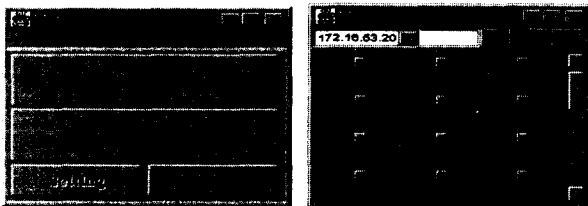


그림 3. Watch_agent 동작

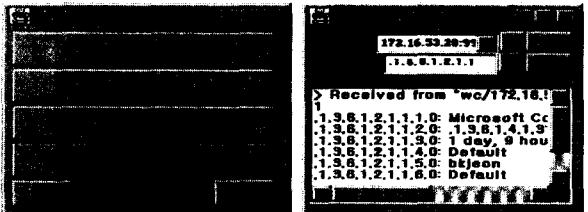
4. Mobile_Watcher 구현

개인 휴대 단말기 속성상 시스템 한계를 극복하기 위해서, 이동에이전트를 지원할 수 있는 최소한의 환경으로 Personal-JAVA를 이식한다. 아울러, JAMAS 플랫폼의 미들웨어 로직 이식과 인터페이스, 그리고 SNMP MIB 접근을 위한 에이전트 명령으로 set, get, get-next, get-bulk 등의 기능을 수행할 수 있도록 역할 분담에 따른 컴포넌트 기반의 이동에이전트 모듈을 생성하고 그에 따른 GUI 그림 4와 같이 설계 구현하였다.

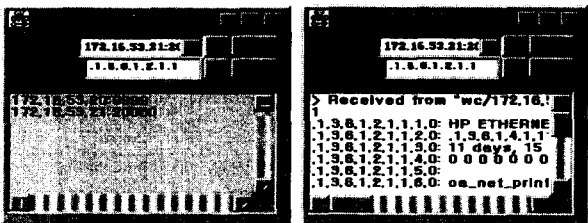
(그림 4)의 ①은 휴대 단말기의 초기화면이며, ② ~ ⑥은 초기화면의 각 메뉴에 따라 일부 실행한 결과를 화면 캡처한 것이다. 이처럼 유/무선 네트워크에서도 휴대 단말기를 이용하여 자바기반 이동에이전트를 이용하였을 경우, SNMP MIB 접근에 대해 매우 효율적으로 구현 가능함을 보였으며, 기타 망 관리를 위한 다양한 기능도 수반될 수 있도록 인터페이스를 제공한다.



① PDA의 초기 GUI ② Map_Viewer



③ SNMP Browser ④ 에이전트 get 실행결과



⑤ 그룹에이전트 get ⑥ 그룹에이전트 실행결과

5. 결론

제안된 시스템은 휴대 단말기를 이용하여 SNMP 기반 네트워크 관리를 위해 SNMP 관리 정보인 MIB를 접근하여 브라우저와 네트워크 뷰어(Viewer), MIB 데이터 수정 및 편집 기능 등을 비주얼하게 제공한다. 이러한 시스템 개발을 위해서 이미 개발된 자바 기반 이동에이전트를 이용한 SNMP 에이전트와의 대화를 수행함으로써 관리 성능과 효율성이 높아지며, 동시에 동형 또는 이형 제품뿐만 아니라 고정 및 휴대 단말기(PDA나 노트북, HPC 등)를 이용하여 유/무선 통신망을 이용한 원격

지 네트워크 장치들인 ATM S/W, LAN S/W, Hub, Server, Terminal 등 다양한 장치들에도 동일하게 적용되기 때문에 통합적 네트워크 관리를 지원할 수 있다 [10,11,14]. 아울러 이동에이전트 특성에 따른 시스템 통합과 콘텐츠 관리 등 확장성을 제공한다.

참고문헌

[1] Advent Network Management, Inc., <http://www.adventnet.com>

[2] A. Bieszczad, B. Pagurek, T. White, "Mobile Agents for Network Management", *IEEE Communications Surveys*, Sept. 1998.

[3] A. Puliafito et al., "A Java-based Distributed Network Management Architecture", *3rd Int'l Conf. on Computer Science and Informatics (CS&I'97)*, Mar. 1997.

[4] D. Lange, M. Oshima, "Seven good reasons for mobile agents", *CACM, Vol. 42(3)*, Mar. 1999.

[5] D. W. Stevenson, "Network Management: What it is and what it isn't", <http://www.sce.carleton.ca/netmanage/NetMngmnt/NetMngmnt.html>

[6] G. Luderer et. al, "Network Management Agents Supported by A Java Environment" *TR, Arizona St. Univ.*, 1996.

[7] 전병국, 김영철, "효율적인 통신망 관리를 위한 이동 에이전트 응용", *한국정보처리학회, 13회 춘계학술발표 논문집*, Arp. 2000.

[8] 전병국, "자바 환경 기반의 효율적인 이동에이전트 시스템", *광운대 박사학위 논문*, 2000.

[9] 전병국의 2인, "이동에이전트간 통신을 지원하는 확장된 정보 저장소와 간접 미팅 기법", *한국정보과학회 논문지(정보통신)*, 27권 2호, Jun. 2000.

[10] G. Goldszmidt et. al., "Decentralizing control and intelligence in network management", *Proc. of the 4th Int'l. Symp. on Integrated Network Management*, May 1995.

[11] B. Pagurek, Y. Wang, T. White, "Integration of Mobile Agents with SNMP: How and Why", *NOMS 2000*.

[12] C. Grice, "When will data change the wireless world", *CNET NEWS.COM*. Feb. 1999

[13] O. Etzioni, D. S. Weld, "Intelligent agents on the Internet : Fact, Fiction, and Forecast", *IEEE Expert, Vol.10(4)*, Aug. 1995.

[14] T. White et al, "Network Modeling For Management Applications Using Intelligent Mobile Agents", *Network and Systems Management*, Sept. 1999.

[15] Sun Microsystems, <http://java.sun.com>

[16] 전병국, 최영근, "인트라넷상에서 자바 객체의 이동 시스템 설계 및 구현", *한국정보과학회 논문지(C)*, 5 권 2호, Arp. 1999.