

SNMP MIB 액세스를 위한 휴대단말기용 이동 에이전트 플랫폼

Implementation of a Mobile Agent Platform for Handheld Devices to Access the SNMP MIB

전 병 국* 김 영 철**
Byung-Kook Jeon Young-Chul Kim

요 약

초고속 유/무선인터넷 기술의 급속한 발전으로 언제 어디서나 가능한 인터넷 비즈니스 현상이 전개되고 있다. 이 같은 환경 하에서 이동 에이전트(mobile agents) 기술은 사용자를 대신하여 자율적으로 실행할 수 있는 소프트웨어 객체로서 이동성을 지원하기 때문에 개인 휴대단말기들을 위해 유용한 메커니즘을 제공한다.

따라서, 본 논문은 유/무선인터넷 환경 하에서 이동 에이전트를 지원하는 휴대단말기용 이동 에이전트 플랫폼을 개발 구현한다. 이를 위해, 이미 선행 개발된 자바(Java) 기반 이동 에이전트 시스템인 JAMAS를 수정 갱신하여 휴대단말기용 시스템으로 구축한다. 제안된 시스템 기반으로 하여 유/무선인터넷상에서 네트워크 환경을 구성하고 감시할 수 있는 휴대단말기용 SNMP(Simple Network Management Protocol) MIB(Management Information Base)를 접근하여 브라우징 하는 어플리케이션을 구현한다. 제안된 시스템 어플리케이션은 SNMP 에이전트의 관리 정보인 MIB를 접근하여 네트워크 맵 뷰어(map viewer), MIB 갱신 등을 브라우저를 통해 관리자에게 제공한다. 그러므로, 휴대단말기용 이동 에이전트를 이용하면 홈 네트워크 관리, Mobile-Commerce, 원격지 DB 시스템 통합, Active Message, Active Network 관리 등을 확장성 있게 지원할 수 있다.

Abstract

Due to rapid development of high speed wire/wireless internet technologies, at the current age, it comes into being one phenomenon that the internet business is able to work on anyplace and anytime. In this environment, a technology of mobile agent provides very useful mechanism for personal handheld devices because of supporting migration as autonomously executable software object instead of users.

Therefore, this paper focuses on implementing a mobile agent platform for personal handheld devices, which supports mobile agents in wire/wireless internet environment. To do this, we construct the system with modified JAMAS, based on Java, in our previous research.

Based on our proposed system, we implement the browsing application in personal handheld devices to access the MIB(Management Information Base) on SNMP(Simple Network Management Protocol), which supervises network environment on wire/wireless internet. This proposed application system is easily to access the MIB managed by SNMP agent, then provides network map viewer and updates the MIB through the browser to network administrator. As a result, we can support application area of mobile agents such as home network management, M-Commerce, integration of remote database systems, active message and active network with personal handheld devices.

1. 서 론

오늘날의 네트워크 관리 시스템(network manage-

ment system)들은 동일한 네트워크 그룹에 한정되어 관리 운영한다. 그러나, 네트워크 장치들이 유/무선 등을 지원하는 등 급속히 발전하며 또, 고유의 운영체제를 탑재하고 있기 때문에 네트워크를 구성하고 있는 이형의 다중 플랫폼을 웹을 이용한 효율적이면서 간편한 관리가 필요하다[1,2,3].

* 원주대학 사무자동화과 부교수
jeonbk@sky.wonju.ac.kr

** 홍익대학교 전자전기컴퓨터공학부 교수
bob@wow.hongik.ac.kr

또한, 기존의 관리 시스템들은 분산도가 약한 중앙 집중형으로 운영되고 있는 클라이언트/서버(client/server) 체제로서, 클라이언트 역할을 하는 관리자로부터 요청을 기다리고 응답을 전달한다. 이러한 접근 방법은 네트워크 관리자 측면에서 정보 병목(bottleneck) 현상이 자주 발생한다. 뿐만 아니라 단지 네트워크 관리를 위한 폴링(polling) 오버헤드, 저수준의 보안 문제, 기기종간의 호환성 문제 등으로 인해 통신 효율을 저하시킨다[1,4,5].

이같은 문제 해결을 위해 본 논문은 유/무선인터넷 환경하에서 이동에이전트를 지원하는 휴대단말기용 이동에이전트 플랫폼을 개발 구현한다. 이를 위해, 제안된 시스템 구현은 Java 언어로 선행 개발된 이동에이전트 시스템인 JAMAS(JAVA Mobile Agent System)를 수정 갱신하여 휴대단말기용 시스템으로 구축한다[7,8,9]. 시스템 구현을 위해 활용되는 이동에이전트는 본질적으로 네트워크 관리를 위해 관리장비에 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 시스템을 기반으로 하여 유/무선인터넷 상에서 네트워크 환경을 구성하고 감시할 수 있는 휴대단말기용 SNMP(Simple Network Management Protocol) MIB(Management Information Base)를 접근하여 브라우저하는 어플리케이션을 구현한다. 제안된 시스템 어플리케이션은 JAMAS 기반 이동에이전트를 활용하여 SNMP 에이전트의 관리 정보인 MIB를 접근하여 네트워크 맵 뷰어(map viewer), MIB 갱신 등을 브라우저를 통해 관리자에게 제공한다. 또한, 제안된 시스템은 이동에이전트를 이용하기 때문에 SNMP 기반 NMS를 위해 보다 더 효율적이면서 확장성이 있는 관리용 및 분석 처리용 소프트웨어 컴포넌트 모듈 개발을 제공할 뿐만 아니라, 이동에이전트 시스템 특성에 따른 시스템 및 콘텐츠 관리 등의 애플리케이션에 대한 확장성을 제공한다[7,9].

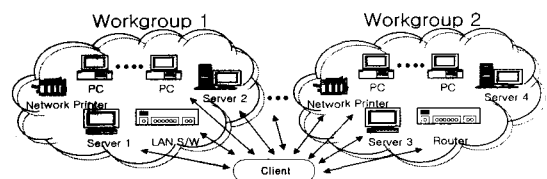
본 논문의 구성은 2장에서 네트워크 관리상의 문

제점 등 관련 연구를 분석하고, 3장에서는 구현을 위해 JAMAS를 기반으로 한 휴대단말기용 SNMP MIB 브라우저 시스템의 구조 및 실행 메커니즘을 제시한다. 그리고 4장에서는 구현 결과를 도식적으로 나타내며, 끝으로 5장에서는 결론 및 앞으로의 연구 방향을 제시한다.

2. 관련 연구

상용화된 네트워크 관리 시스템 대부분은 분산 시스템의 클라이언트/서버 모델을 기반으로 한 시스템 위주이다. 전형적으로 통신망 도처에 분산되어 있으며 서버로서 작동하는 실행 에이전트를 갖고 있는 네트워크 장비는 그림 1과 같이 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 전술한 많은 문제와 네트워크 효율을 매우 저하시킨다. 특히, 제조 회사마다 지원하는 MIB 정보는 네트워크 관리자들을 점점 더 힘들게 하고 있으므로, 크고 통합적인 기존의 관리 시스템들은 업무 효율 면에서 활용도가 매우 낮은 경향이 있다. 반면에, 웹(Web)과 휴대단말기의 발전으로 인해 네트워크 관리자들은 손쉽게 휴대단말기를 이용해 원격자에서도 관리할 수 있는 편리성을 추구한다.

이같은 문제점 및 관리 효율의 극대화를 도모하기 위해 웹 기반에 대한 네트워크 관리 시스템 연구가 많은 진행 중에 있다[1,5,11,12]. 또한, 이동에이전트에 의한 네트워크 관리용 시스템 개발 사례로서 “Perpetuum Mobile Procura” 프로젝트



(그림 1) 기존의 네트워크 관리 시스템 유형

가 있다. 이 프로젝트는 기존의 SNMP MIB를 대신하도록 이동에이전트 MIB를 설계 및 구축하고, 이를 이동에이전트 실행환경에서 제공하기 때문에 효율적인 네트워크 관리비용 및 관리 장비의 적응력을 개선하였다[2,11].

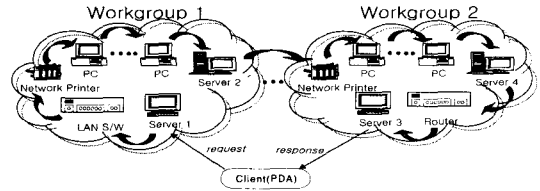
한편으로, 개인 휴대단말기인 PDA(Personal Digital Assistant)는 최근 들어 높은 성능 향상과 개발로 인해 급속히 보급되었다. 그러나, PDA의 속성상 갖는 기능적 한계 때문에 PIM(Personal Information Management), PFMS(Personal Finance Management System), LBS(Location Based Service), E-mail, 게임 및 오락 등의 개인화된 정보 서비스에 국한되어 사용되고 있으며, 이는 Post-PC로서의 PDA 성능에 비해 효용 가치가 다소 미흡하다.

그러므로, 본 논문에서는 우리가 이미 개발한 자바 기반의 이동에이전트 시스템인 JAMAS을 휴대단말기 구조에 적합한 이동에이전트 플랫폼을 구축한다. 이를 이용하여 SNMP MIB에 접근하여 효율적인 네트워크 관리를 수행할 수 있는 휴대단말기용 브라우저 시스템을 구현한다. 휴대단말기용 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 유/무선환경에서 원격지 네트워크 관리를 지원한다[2,7,11].

3. 휴대단말기용 이동에이전트 시스템

네트워크 관리를 위한 MIB 접근은 기존 방식처럼 SNMP 에이전트와 상호 대화를 하여 관리를 하는 방법과 MIB 같은 관리 정보를 위한 에이전트로서 정적 에이전트(stationary agent)를 이용하여 새로 SNMP 에이전트 및 모든 기능을 만족시키는 방법도 있다[5,7].

그러므로, 본 논문에서는 휴대단말기의 제한된 성능 고려와 관리장비에 기본적으로 탑재되어 있



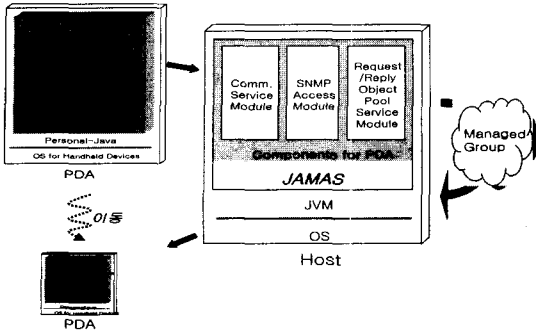
(그림 2) 이동에이전트 기반에 따른 네트워크 관리 시스템 유형

는 SNMP 에이전트를 어떠한 변형 없이 그대로 이용한다. 즉, SNMP 에이전트와 대화를 통한 MIB 접근 역할에 적합하도록 이미 선행 연구 개발된 JAMAS와 이를 휴대단말기용으로 구축한 시스템을 구축하고, 이를 이용한 이동에이전트를 응용하여 적용한다.

3.1 휴대단말기 시스템 구조

기반 시스템으로서 JAMAS는 이동에이전트 특성을 만족하는 모델을 대상으로 네트워크상의 입/출력 기능이 있으며, 에이전트 스스로가 실행할 수 있는 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. 구체화된 JAMAS의 내부 구조 및 메커니즘은 [7,8,9]을 참조한다.

그러므로, 구현을 위한 기반시스템으로 JAMAS를 채택한 본 논문은 휴대단말기용 시스템 구조를 그림 3처럼 설계한다. 즉, 각 관리장비에 탑재되어 있는 SNMP MIB를 접근하기 위한 시스템 구조는 크게 휴대단말기측 시스템과 이를 지원하는 호스트측으로 구분한다.



(그림 3) 휴대단말기를 위한 이동에이전트 시스템 내부구조

3.1.1 휴대단말기측 시스템 구조

휴대단말기의 특징 때문에 자바 가상 머신(JVM) 대신에 Personal-Java를 실행 환경으로 설정한다[15]. Personal-Java는 휴대단말기를 위해 만들어진 자바 코드 실행 환경이며, 이를 기반으로 JAMAS의 소규모 커널 모듈들이 망 관리를 위해 개발되었으며, 각 커널 모듈들은 다음과 같다.

- 사용자 인터페이스(GUI)

PDA는 제한된 액정화면을 기반으로 하기 때문에 다양한 그래픽 화면을 표현하는데는 한계가 있으므로, 화면 구성을 윈도우 메뉴 방식으로 구성한다. 또한 기억장치와 실시간 처리 속도, 그리고 이동성으로 인한 원격지 정보 서비스의 효율적 지원을 받기 위해 가능한 한 기반 환경을 최소화하여 관리자에게 제공한다.

- 통신 서비스 컴포넌트(Communication Service Component)

유/무선인터넷 환경에 신뢰성 있는 통신 서비스를 위해 TCP/IP를 기반의 접근 컴포넌트를 제공한다. 이와는 반대로 빠른 처리를 위해 기존의 SNMP 에이전트는 UDP(User Datagram Protocol)를 이용하여 접근한다. 통신 컴포넌트는 서비스를 제공하는 JAMAS가 탑재된 호스트 시스템과 통신 설정을 수행하며, 필요에 따라 다른 시스템에도

설정할 수도 있다.

- 이동에이전트 접근 컴포넌트(Mobile Agent Access Component)

이동에이전트들의 이름 투명성 서비스를 제공하는 컴포넌트로서, 호스트측의 이동에이전트 컴포넌트들을 필요시에 언제라도 접근 가능하도록 지원한다.

- 요청/답변 에이전트 컴포넌트(Request/Reply Agent Component)

요청하거나 답변을 위한 메시지 데이터는 이동에이전트 객체로 주고받는다. 이러한 객체는 자바 객체 직렬화(serialization)를 이용한 데이터 변환이 이루어질 수 있으므로, 이 컴포넌트는 관리자와 호스트 양쪽에 객체 컨테이너(container) 역할을 수행한다.

- JAMAS 커널 모듈(Kernel Module)

이동되어져 온 에이전트의 실행을 위한 최소한의 JAMAS 커널 컴포넌트를 갖는다. 여기서, 최소의 컴포넌트 의미는 결과를 갖고 이주되어 온 이동에이전트가 휴대단말기에서 실행되기 위해 언마샬(unmarshall)되어 결과에 대한 인스턴스(instance)를 생성한다. 다음으로 사용자 인터페이스를 통해서 이주시에 갖고 온 결과 정보를 올바르게 화면에 출력할 수 있는 이동에이전트 실행 환경 모듈이다. 따라서, 이동에이전트는 이 모듈에서 자율적으로 수행하여 자신의 상태정보 및 결과를 휴대단말기 화면으로 나타낸다.

3.1.2 호스트측의 시스템 구조

- 휴대단말기를 위한 통신 서비스 모듈(Communication Service Module)

기존의 JAMAS 통신 모듈에 덧붙여, 휴대단말기를 위한 접근 서비스를 제공한다. 동시에 이동성이 있는 휴대단말기로 요청과 응답을 위해 원

격지 요청 주소를 보존 관리하여 이를 통한 정보 전달을 수행한다. 또한, 이 모듈은 망 관리를 위한 휴대단말기의 IP를 기준으로 한 망 그룹을 조사하여 관리자에게 알려준다.

- SNMP 접근 모듈(SNMP Access Module)

이 모듈은 휴대단말기의 에이전트 접근 컴포넌트를 이용하여 해당하는 SNMP 에이전트와 대화를 수행할 수 있는 이동에이전트 get, set 등의 모듈들을 접근하여 구동시킨다. 이때, 요청/답변 에이전트 컴포넌트를 통해서 전달되어온 객체 정보 중 일부는 해당 모듈의 인수로서 사용된다.

- 요청/답변 객체 저장소 서비스 모듈(Request/Reply Object Pool Service Module)

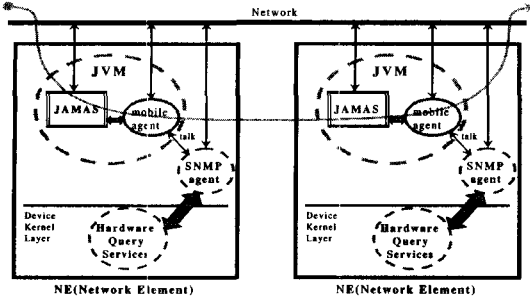
결과를 수신하는 측이 이동하였거나, 받을 수 없는 상황이 휴대단말기에서는 종종 발생한다. 이러한 상황은 지속적인 연결 문제가 될 수 있으나, 이 모듈은 정보 손실을 방지한다. 이를 위해서 JAMAS의 객체 정보 저장소를 이용하여 요청/답변에 대한 객체 정보를 보존한다[5]. 일례로, 통신 서비스 모듈에 의해 접속이 불가능해 지면, 자동적으로 객체 키와 내용 및 주어진 시간을 기준으로 재접속이 이루어 질 때까지 정보를 데이터베이스에 보관한다. 이후, 관리자가 다시 접근하여 객체 정보를 갖거나, 반대로 동적으로 주어진 관리 방법에 따라 재 연결을 시도하여 자동 전달한다.

3.2 실행 메커니즘

본 논문에서는 PC나 NT, 워크스테이션, 라우터 등을 NE(Network Element)라 하고, 각각의 NE에는 자바 가상 머신이 탑재되어 있다고 가정할 때, 탑재된 NE들은 자신의 운영체제와 함께 JAMAS가 구동하고 있으며, 따라서 이동에이전트는 언제든지 사용자 혹은 관리자의 요구에 따라 해당 NE들로 이동할 수 있다. 그러나, 네트워크 시스템이나 라우터, LAN 스위치 같은 통신 장비들은

각 제조 회사별로 고유의 SNMP 에이전트를 지원하고 있으며, 동시에 자바 가상 머신이 탑재되어 있지 않기 때문에 이들 장비에 관련된 MIB 정보 수집은 메시지전달로 원격지 접속을 통해 이루어진다. 가까운 장래에 자바 가상 머신 환경을 제공하는 자바 칩(chip)이나 Jini를 사용할 경우에는 JAMAS가 실행되어 이동에이전트를 이주시킬 수 있는 동일한 환경이 될 수 있으며, 현재 네트워크 장비 제조 회사의 일부 제품은 이미 자바 가상 머신이 탑재 혹은 예정중이다[2,3].

그러므로, 각 NE마다 자바 가상 머신 내부에는 JAMAS들이 실행되고 있다. 각 JAMAS들은 유/무선인터넷에서 휴대단말기에 의해 이주되어 오는 인증된 이동에이전트를 받고, 인스턴스(instance)하며, 제어를 하는 등 에이전트 실행을 지원한다. 이런 메커니즘을 구체화하면, JAMAS 기반 호스트에서 구동되어 관리장비로 이주된 이동에이전트는 쓰레드(thread)로서 해당 장비에서 언마살되어 인스턴스 혹은 이전 상태 정보에 대해 재인스턴스 되어 'begin' 메소드를 호출하여 자율적으로 수행한다. 인스턴스된 이동에이전트는 SNMP 에이전트와 대화를 통해서 지역 NE의 MIB 정보를 접근한다. 혹은 지역 NE의 MIB 정보를 접근할 수 없을 때에는 원격지의 SNMP 에이전트가 제공하는 NE의 MIB 정보도 접근한다. 즉, 네트워크 프린터나 라우터, ATM 장비 등에 자바 가상 머신이 설치되어 있지 않기 때문에, 이동에이전트는 원격지인 워크스테이션이나 NT에서도 네트워크 프린터 같은 NE의 MIB 정보를 접근함을 뜻한다. 그리고, SNMP 에이전트는 자바로 구현하였을 경우 가상 머신 환경에 놓일 수도 있으며, 혹은 자바 가상 머신과 무관하게 시스템 독립적인 실행 영역에서 데몬(daemon) 프로세스로서 수행한다. 이같은 방식의 JAMAS와 이동에이전트간의 상관관계는 그림 4와 같다. 그림 4는 이동에이전트가 관리자에 의해 이주 명령을 받았을 때, 각 NE에서 수행하는 것을 보여주고 있다. 각 NE는 내부에서 프로세스들을 수행하는 시스템이며, 점선의



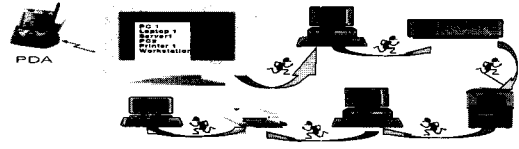
(그림 4) NE들에서의 JAMAS와 이동에이전트

원들과 JAMAS는 NE에서의 상주 프로세스이며, 원은 쓰레드(thread)이다. 또한, 하단 실선은 NE의 응용 프로그램 실행 영역과 커널 계층(kernel layer)을 구분한 것이다. 여기서 하드웨어 질의 프로세스는 하드웨어에 관한 정보를 가져오기 위한 질의를 수행하거나 구성 정보를 보내는 프로세스(process)이다. 아울러, 그림 4에서의 곡선은 관리자로부터 임무를 부여받은 휴대단말기용 자바 이동에이전트가 JAMAS 지원하에 이주되어 임무를 수행하고 다른 NE로 이주하는 시나리오를 보여준다. 그리고 곡선의 한쪽 끝이 화살표인데 이는 네트워크의 어느 곳에서나 종료될 수 있다는 것을 뜻한다.

또한, 이동에이전트가 2장의 그림 2와 같이 모든 NE들을 방문하는 라우팅 경로를 통해 수행 중, 만약 어떤 NE들이 통신 결손이나 장애가 발생하여 이동에이전트가 중도에 종료되거나 무한 대기상태가 될 수 있다. 그러나, 본 논문에서 제안된 시스템과 에이전트는 JAMAS를 근간으로 이미 연구 결과가 적용되어진 이동에이전트의 멀티 홉(multi-hop) 기능과 후위 복구(backward recovery) 메커니즘이 적용되어 있기 때문에 라우팅 경로에 대한 자동적으로 수행할 수 있는 결함 감내(fault tolerance) 기능이 있다[8,9].

4. 브라우저 애플리케이션 구현

개인 휴대단말기 장치 한계를 극복하기 위해서, 이동에이전트를 지원할 수 있는 최소한의 환

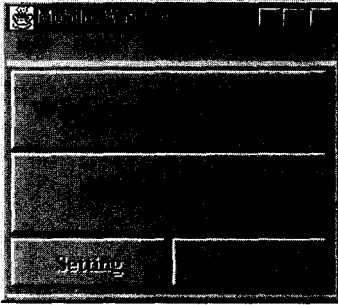


(그림 5) Watch_agent 동작

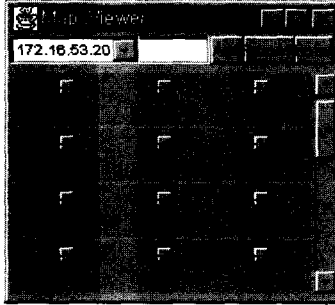
경으로 Personal-Java를 이식한다. 아울러, 3장에서 제안한 휴대단말기 시스템과 호스트 시스템 커널 모듈 및 인터페이스를 각각의 시스템에 이식한다. 그리고, SNMP MIB 접근을 위한 에이전트 명령으로 set, get, get-next, get-bulk 등의 기능을 수행할 수 있도록 역할 분담에 따른 컴포넌트 기반의 이동에이전트 모듈들을 생성한다. 또한, 휴대단말기용 브라우저를 통한 그룹 네트워크의 원격지 통합 관리를 위해 모든 NE의 상태를 파악하기 위한 이동에이전트인 Watch_agent를 구현한다.

Watch_agent는 휴대단말기 브라우저 구동 초기에 그림 5처럼 기본적으로 관리장비 모델에 대한 초기 정보를 모두 갖고서, 정해진 라우팅 경로를 통해 모든 NE를 자율적으로 검사하며, 이를 휴대단말기 브라우저 GUI에 전송한다. 초기 시동하는 Watch_agent는 여러 개의 LAN 그룹으로 구성된 커다란 통합 네트워크라도 기본적인 그룹 네트워크에 대한 분석을 자동적으로 수행하여 해당 그룹내의 NE들에 대한 검사를 수행한다. 그러므로, 관리자는 기존 네트워크 관리 시스템처럼 정해진 관리 서버에서가 아니라, 임의의 장소에서 임의의 호스트, 즉 PC나 서버, 휴대단말기 등을 이용하여 시간과 장소에 구애를 받지 않고 그룹 네트워크 내에서 시스템 노드들의 간략한 상태 정보를 손쉽게 파악할 수 있다. 이 같은 방법으로 휴대단말기용 브라우저 애플리케이션 구현 결과는 그림 6과 같은 기능별 GUI 화면으로 나타났다.

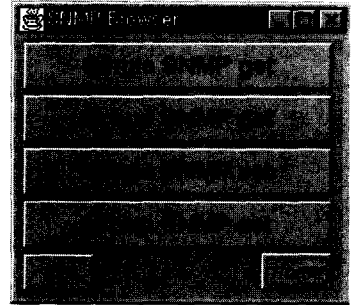
그림 6에서 ①은 휴대단말기상의 브라우저 초기화면이며, ② ~ ⑨는 초기화면의 각 메뉴에 따라 휴대단말기에서 실행한 결과를 화면 캡처한 것이다. 그림 6의 ②는 휴대단말기의 IP 그룹 네트워크에 대한 맵 뷰어를 Watch_agent에 의해 기



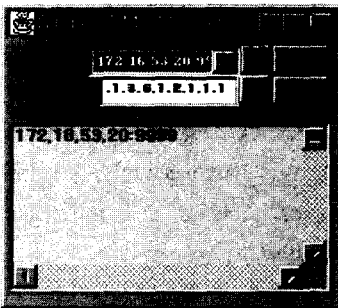
① 휴대단말기 초기 GUI



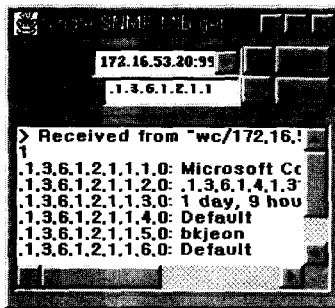
② Map_Viewer



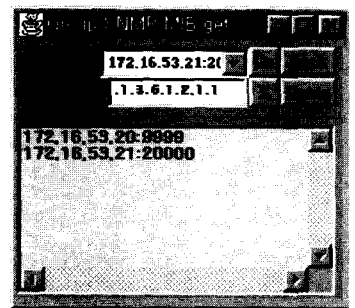
③ SNMP Browser



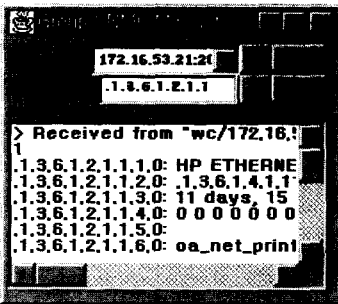
④ 단일에이전트 get



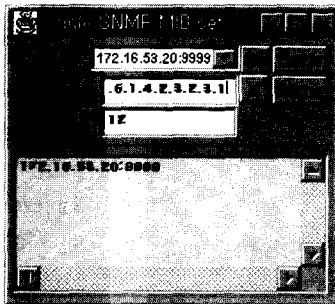
⑤ get 명령 실행결과



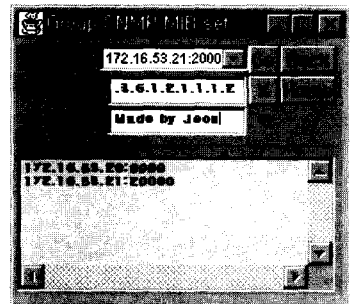
⑥ 그룹에이전트 get



⑦ 그룹에이전트 get 실행결과



⑧ 단일에이전트 set



⑨ 그룹에이전트 set

(그림 6) 브라우저 구현 결과 화면

본적으로 제공함으로써 해당 그룹의 상태를 파악한다. 또 다른 그룹 네트워크를 조사하려면 화면 좌측 상단에 직접 IP를 적시한 후 “Go” 버튼을 누르면 갱신 정보를 보인다. ③과 ④, 그리고 ⑧은 단일 NE에 대한 get 과 set 명령을 수행하는 화면을 나타냈다. 반면에 ⑤와 ⑥, 그리고 ⑨의 화면은 관리자가 선정한 계층 구조적인 객체 식별자(OID : Object Identification)에 대해서 한번에 다수의 관리

장비에 대한 MIB 정보에 대한 접근이 이루어 졌음을 결과로써 브라우징 하였다. 따라서, 관리자는 중요한 다수의 NE를 관리하기 위해서 매번 각각의 장비에 접속하는 것이 아니라, 그룹에이전트를 이용함으로써 한번에 수행 가능함으로써 동시 접근이 이루어 질 수 있기 때문에 전반적인 NE의 접근 효율을 높일 수 있다.

이처럼 유/무선인터넷에서도 휴대단말기를 이

용하여 자바 기반 이동에이전트를 이용하였을 경우 NE들에 대한 SNMP MIB 접근에 대해 구현 가능함을 보였으며, 기타 네트워크 관리를 위한 다양한 기능도 수반될 수 있도록 컴포넌트 기반의 이동에이전트를 확장성 있게 제공할 수 있다. 또한, 이미 기존 네트워크 관리 시스템과 이동에이전트를 이용한 관리 시스템에 대한 성능 평가 결과로 [7]에서 이미 효율적임이 입증되었다. 따라서, 본 논문에서 구현된 네트워크 관리용 브라우저에 대한 성능 평가는 이동에이전트를 이용하기 때문에 기존 시스템보다 효율적이라고 할 수 있다.

5. 결 론

본 논문은 유/무선인터넷에서 휴대단말기를 위한 이동에이전트 시스템과 이를 이용하여 SNMP 기반 네트워크 관리를 위해 SNMP 관리 정보인 MIB를 접근하여 브라우징 하는 애플리케이션을 구현하였다. 이를 위해서, 이미 개발된 자바 기반 이동에이전트와 시스템을 개선하여 휴대단말기용과 호스트용 시스템을 구축하였으며, 이를 이용한 브라우저는 그룹 네트워크의 NE들에 대한 SNMP 에이전트와 대화를 수행함으로써 네트워크 맵 뷰어, MIB 데이터 수정 및 편집 기능 등을 비주얼하게 제공한다. 구현된 브라우저는 유/무선 네트워크를 이용하는 휴대단말기 PDA상에서 동형 및 이형 NE뿐만 아니라 지역 및 원격지 네트워크 장치들에 대해서 통합적 네트워크 관리를 할 수 있다[10,11,14]. 또한, 제안된 시스템은 애플리케이션 특성에 따른 이동에이전트 컴포넌트들을 추가하여 확장 가능하다.

앞으로의 연구 방향은 IMT 2000 프로젝트와 이동에이전트를 연동한 원격 시스템 제어 및 성능 감시를 위한 시스템 확충과 폭주 제어, 그리고 무선인터넷 사용자의 증가에 따른 효율적인 시스템 통합과 콘텐츠 관리, 멀티미디어 서비스 등의 개발이 필요하다.

Acknowledgement

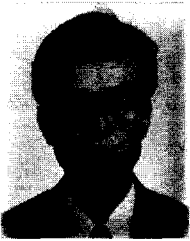
본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(과제번호 : 2001-1-51500-003-1) 지원으로 수행되었음.

참 고 문 헌

- [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 이동에이전트 응용", 한국정보처리학회, 13회 춘계학술발표 논문집, Arp. 2000.
- [8] 전병국, 최영근, "이동에이전트를 위한 효율적인 이주 정책 설계 및 구현", 한국정보처리학회논문지, 6권 7호, Jul. 1999.
- [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 Symposium 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 이동시스템 설계 및 구현", 한국정보과학회 논문지(C), 5권 2호, Arp. 1999.

◎ 저 자 소개 ◎



전 병 국

1985년 광운대학교 전자계산학과 졸업(학사)
 1991년 광운대학교 대학원 전자계산학과 졸업(석사)
 2000년 광운대학교 대학원 컴퓨터과학과 졸업(박사)
 1991년~1993년 KISTI 연구원
 1993년~현재 : 국립 원주대학 사무자동화과 부교수
 관심분야 : 이동 에이전트, 소프트웨어 에이전트 시스템 및 모델링, etc.
 E-mail : jeonbk@sky.wonju.ac.kr



김 영 철

1985년 홍익대학교 전자계산학과 졸업(학사)
 1987년 광운대학교 일반대학원 전자계산학과 졸업(석사)
 2000년 일리노이공과대학 컴퓨터학과 졸업(박사)
 2000년~2001년 LG산전 중앙연구소 책임연구원
 2001년 3월~현재 : 홍익대학교 전자전기컴퓨터공학부 교수
 관심분야 : 객체지향 소프트웨어방법론, 테스트, Design Maturity Model
 E-mail : bob@wow.hongik.ac.kr