

홈 네트워크 관리 시스템의 설계 및 구현

정회원 이 병 기*

A Design and Implementation of Home Network Management System

Byung-ki Lee* *Regular Member*

요 약

홈 네트워크 기술의 발달로 가전기와 정보기기의 제어 및 관리를 위한 홈 네트워크 관리 기술에 대한 중요성이 확대되고 있다. 그러나 이러한 기기들은 서로 다른 인터페이스를 사용함으로써 상호간의 호환성이 결여되어 있다. 따라서 이를 쉽게 통합하여 관리할 수 있는 확장성 있는 관리 시스템이 요구되고 있다. JMX는 IT 자원과 관리 인터페이스 및 시스템 간의 독립된 계층을 기술한다. 이를 통해 관리 애플리케이션이 하위 관리 프로토콜과 무관하게 관리 데이터에 접근할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 홈 네트워크 시스템을 통합 관리하기 위한 프레임워크를 설계하였고, 센서 네트워크 환경에서 JMX를 이용한 홈 게이트웨이를 구현하였다. 이러한 설계 및 구현을 통해 PDA 또는 원격 PC를 이용해 가정 내 정보기기들을 감시 및 관리할 수 있는 홈 네트워크 통합 관리 시스템을 구축하였다.

Key Words : 홈 네트워크, 네트워크 관리, JMX, SNMP, MBean

ABSTRACT

With the progress of home network technologies, the importance of the home network management for control and management of the digital appliances is increasing. However, using different interfaces for these digital appliances is lack of compatibility between these systems. So we need some extensible managing system which integrates and manages these systems. The java management extensions(JMX) describes an isolation layer between an IT resource and an arbitrary set of management interfaces and systems. JMX provides accessible management data while simultaneously shielding the application from management protocols. In this paper, we designed frame work that integrates and manages home network system and also implemented home gateway using JMX on sensor network environment. Through this researches, we implemented the home network integrated managing system which can manage and monitor the home appliances with PDA or remote PC.

I. 서 론

홈 네트워크는 가정 내의 정보가전기기 및 시스템이 상호간에 또는 외부 인터넷상의 정보기기

와 연결되어 기기, 시간, 장소에 구애받지 않고 원격접근과 제어가 가능한 '디지털 홈'을 구성하는 것으로, 초고속 인프라를 기반으로 다양한 IT 기기를 활용하여 원격교육, 엔터테인먼트, 헬스케어, 정보가전

※ 본 연구는 2007년도 원광보건대학 교내 연구비 지원에 의하여 수행되었습니다.

* 원광보건대학 의무행정과(bklee@wkhc.ac.kr)

논문번호 : 07073-1011, 접수일자 : 2007년 10월 11일

제어 등을 할 수 있는 '디지털 컨버전스'의 대표적인 서비스이다. 또한 홈 네트워크는 디지털 TV, 지능형 로봇, 차세대 이동통신, 디지털 콘텐츠, S/W 솔루션 분야와 연계되어 다양한 비즈니스 모델을 창출하고, 다른 신성장산업 활성화의 동력 역할을 수행하여 새로운 수요와 부가 가치를 창출할 것으로 예상된다^[1].

현재 홈 네트워크 인터페이스 기술은 이더넷, 홈 PNA, IEEE 1394, PLC, 광홈랜 등의 유선 기술과 IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 WPAN, UWB, Wireless 1394 등의 무선기술 그리고 UPnP, HAVi, Jini, HNCP 등의 홈 네트워크 제어 미들웨어 기술들이 상호 경쟁 및 보완관계를 형성하고 있다. 이러한 홈 네트워크 기반시설의 확충과 관련기술의 발전으로 홈 네트워크 시장은 점점 더 확대 되어왔으며, 이에 따른 다양한 어플리케이션과 장비를 관리할 수 있는 시스템이 더욱 더 필요해지고 있다^[2].

홈 네트워크 관리란 원격 제어할 수 있는 가정 내의 모든 기기의 관리, 연결된 모든 기기의 연결 동작 보장, 그리고 가정 내에서 동작하고 있는 각 기기들의 기능이 이용자들에게 만족을 주고 있는지를 감시하고 제어하며 개인의 프라이버시를 보장하는 일을 뜻한다. 이러한 홈 네트워크 관리를 위해 본 논문에서는 그림 1에서와 같이, 가습기, 온도조절기, 형광등, 전자레인지와 같은 현재 사용 중인 저성능의 기기들을 홈 센서들과 결합하여 이들 간의 정보를 주고받는 소규모 홈 센서 네트워크 환경을 구성하였다.

생활의 편리성 추구하고 기반시설의 확충 그리고 유비쿼터스에 대한 기대로 가정 내의 가전기기들의

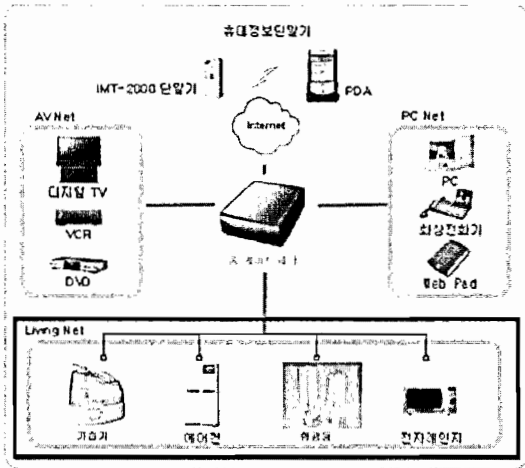


그림 1. 홈 네트워크 구성도

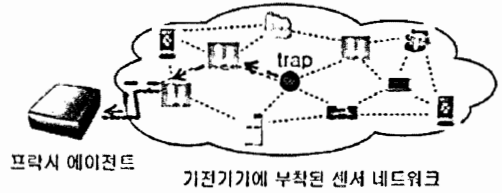


그림 2. 홈 센서 네트워크 구성도

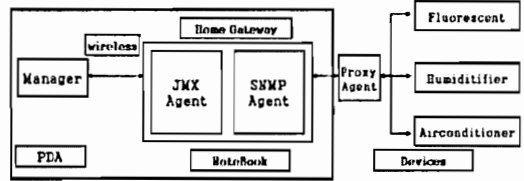


그림 3. 홈 네트워크 관리를 위한 망 구성요소

자동화 및 원격 관리에 대한 요구가 점점 커지고 있다. 그러나 가정 내의 가전기기들은 낮은 컴퓨팅 능력을 가지고 있기 때문에 관리자가 각각의 가전기기들과 직접 통신하여 관리하기에는 성능과 비용 면에 많은 문제가 있다. 이런 문제점을 해결하기 위하여 그림 2에서와 같이, 장비들을 대표하는 프락시 에이전트 시스템을 구축하고 홈 센서 네트워크의 핵심 요소인 홈 게이트웨이에 내장하였다^[3,4].

이러한 에이전트 시스템은 확장성을 위하여 다양한 프로토콜을 지원하는 JMX를 기반으로 하였으며, 플랫폼 독립성을 위하여 자바 언어로 구현하였다. 이러한 자바 언어를 이용한 에이전트 구성은 다양한 플랫폼간의 상이함으로 발생 할 수 있는 제반 비용 및 시간을 절약하고, 기존의 SNMP 기반의 관리 표준을 그대로 활용하면서 이와 다른 프로토콜과 플랫폼에서 동작하고 있는 관리 시스템과의 통합을 가능하게 한다^[5,6].

그림 3은 홈 센서 네트워크를 구성하는 망 구성요소를 보여준다. 망 구성요소에는 크게 홈 게이트웨이, 관리자용 단말기, 프락시 에이전트, 가전기기와 결합된 센서 등이 있다. 홈 게이트웨이는 외부 인터넷과 가정 내의 가전기기들을 대표하는 프락시 에이전트와 연결을 시켜주는 요소이고, 관리자용 단말기는 가전기기들의 상태를 확인, 변경하고 특이사항을 통보받는 시스템이다.

II. 관련 연구

2.1 홈 네트워크 관리 기술

홈 네트워크는 외부의 인터넷과 연결되는 외부

네트워크, 내외부 네트워크 간 인터페이스 역할을 하는 홈 게이트웨이/홈서버, 이더넷, 전화선, 전력선, 무선 등으로 내부 네트워크를 연결하는 홈 네트워킹, 홈 네트워킹의 기능이 추가된 정보기기 및 정보 가전을 제어하여 상호 연동시키는 미들웨어 등으로 구분된다. 홈 네트워크의 서비스는 홈 오토메이션과 같은 제어 서비스 중심에서 PC 및 ADSL 기반의 초고속 인터넷 중심의 양방향 멀티미디어 서비스 중심으로 발전할 전망이다. 또한, 유비쿼터스 홈과 센서의 지능화 추세에 따라 센서 간 정보 교환을 가능하게 하는 스마트 센서 네트워크와 RFID 기술을 중심으로 홈 네트워크가 발전할 것으로 전망된다.

유비쿼터스 컴퓨팅 기반의 미래 가정에서는 가전 기기의 네트워크 접속으로 새로운 기능을 창출할 것이다. 이와 같이 가전기기의 네트워크 접속을 통한 새로운 기능의 창출은 결과적으로 상호 운용성, 네트워크 구성, 시큐리티 및 서비스 관리, QoS 관리와 같은 홈 네트워크의 적절한 운용 관리 기술을 필요로 한다.

홈 네트워크 관리는 다양한 전송매체 및 프로토콜, 신구 기기 및 배선이 혼재하여, 정상 상태 및 이상 상태를 구별하기 어렵고, 가정 내에는 고도의 지식을 가진 관리자가 부족하다. 또한 가전기기들이 네트워크를 통하여 서로 연동하지 못하는 한, 개별 기기를 원격으로 조작하는 것만으로는 홈 네트워크 관리는 큰 의미가 없다. 따라서 홈 네트워크에서는 가정 밖에서의 원격 제어 및 통신의 착신 처리, 가정 내의 네트워크 구성 및 상태를 은폐하는 액세스의 실현, 서비스 프로그램의 실행, QoS 관리 등을 위해 관리 주체가 되는 서비스 게이트웨이가 필요하다. 이와 같이 서비스 게이트웨이를 이용한 기기 상호 간의 제휴를 통하여 가전기기들의 유기적 결합 서비스를 제공하면, 가정생활이 편리하고 쾌적하게 이뤄질 것으로 기대된다.

2.2 JMX

JMX는 각종 자원을 MBean(manageable bean)으로 추상화 하여 MBean 서버에 등록시킴으로써 원격에서 그 자원을 관리하는 것을 가능하게 해주는 기술을 말한다. MBean 서버는 JMX 에이전트에 포함되며 에이전트에는 각종 프로토콜에 대한 인터페이스가 제공되므로 그 프로토콜에 따른 어댑터나 커넥터만 구현해 준다면 어떤 프로토콜을 이용하던 접근과 관리가 가능하다는 커다란 장점을 가진다. 이와 같이 JMX는 망 관리와 관련된 단일하면서도

개방된 기술로 모든 산업에 곧바로 배포해 적용할 수 있도록 정의한 규격으로 기존 시스템에 적용하기 쉽고, 새로운 관리 솔루션을 구현한 뒤에 이를 추가하기에 좋은 확장성을 가지고 있다. JMX 구조는 기본적으로 그림 4와 같이 세 개의 계층으로 구성되어 있다^[7,8].

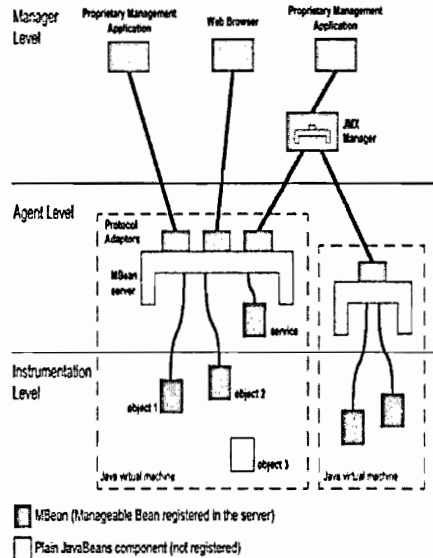


그림 4. JMX의 구조

2.2.1 적용 계층 (Instrumentation layer)

이 계층에서는 MBean을 통해 리소스(애플리케이션, 서비스, 디바이스 등)를 관리할 수 있게 하며, 이들은 자바로 구현되어 있거나 자바 래퍼 클래스가 있어야 한다. MBean은 다른 레벨에 대해서 전혀 알 필요가 없이 특정 패턴이나 인터페이스를 따라 만들어주기만 하면 된다.

2.2.2 에이전트 계층 (Agent level)

이 계층에서 에이전트는 직접 리소스를 관리하고 원격의 관리 시스템이 그 리소스들을 다룰 수 있도록 한다. 에이전트는 MBean 서버와 MBean을 다루기 위한 에이전트 서비스로 이루어져 있으며 원격의 관리 시스템이 접근할 수 있도록 하나 이상의 프로토콜 어댑터나 커넥터가 필요하다. MBean 서버는 MBean 레지스트리이며, 모든 관리 프로그램은 MBean 서버를 거쳐야 MBean을 다룰 수 있다.

2.2.3 분산 서비스 계층 (Distributed services level)

이 계층에서는 JMX 관리자를 구현하기 위한 인

터페이스를 제공한다. 높은 수준의 프로토콜을 제공하거나 여러 에이전트의 관리 정보를 통합해 사용자의 비즈니스 로직과 관련된 논리적인 뷰를 제공한다. 따라서 에이전트와 MBean을 좀 더 쉽게 접근하고 추상화된 뷰를 제공하는 인터페이스를 포함한다.

그림 4에서와 같이 분산 서비스 계층과 다른 에이전트 및 적용 계층의 조합은 완전한 관리 솔루션을 디자인하고 개발하는데 필요한 완전한 아키텍처를 제공한다. 따라서 JMX 기술은 유일하게 이식성, 관리 기능의 on-demand 배치, 동적 및 이동성 서비스, 그리고 보안을 모두 제공해 준다.

2.3 SNMP(Simple Network Management Protocol)

SNMP는 IETF에서 정의된 사살상의 망 관리를 위한 표준 프로토콜로서 관리 대상이 되는 시스템에 설치되어 필요한 정보를 제공하는 에이전트와 이러한 에이전트에 망 관리에 필요한 관리 정보를 요청하는 관리자로 구성된다. 관리자와 에이전트 간의 통신은 SNMP 프로토콜을 이용하며, 관리 대상 시스템에 정의된 MIB(Management Information Base)를 기초로, Get, Set, Trap과 같은 명령어를 사용하여 망을 관리한다. 그림 5에서는 SNMP 프로토콜을 이용한 망 관리 구조를 보여준다^[9,10].

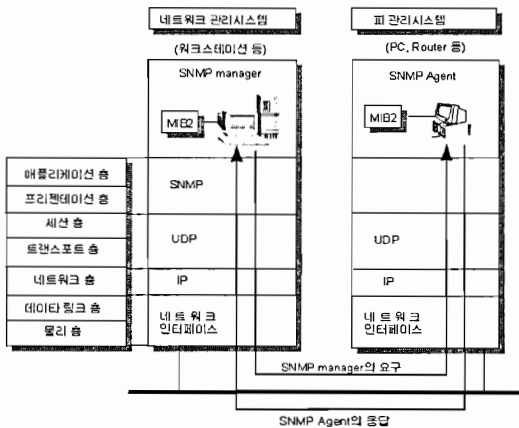


그림 5. SNMP 기반의 망 관리 구조

2.4 센서 네트워크

유비쿼터스 센서 네트워크(USN: Ubiquitous Sensor Network)는 필요한 모든 곳에 전자 태그를 부착하고 이를 통하여 기본적인 사물의 인식정보는 물론 주변의 환경 정보(온도, 습도, 가스 등) 까지

탐지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하고, 그 정보를 관리하는 것을 의미하며 궁극적으로 모든 사물에 컴퓨팅 및 통신 기능을 부여하여 언제, 어디에서, 무엇이든 통신이 가능한 환경을 구현하기 위한 것이다.

유비쿼터스 센서 네트워크는 우선 인식정보를 제공하는 전자태그(RFID: Radio Frequency Identification)를 중심으로 발전하고 센싱 기능이 추가되면서 이들 간의 네트워크가 구축되는 형태로 발전하고 있다.

III. JMX 기반 에이전트 시스템의 설계

JMX 기반의 망 관리 모델은 크게 에이전트를 포함하는 관리대상 노드, 관리자의 기능을 수행하는 관리 스테이션, 구성·상태 및 통계를 기술하고 관리대상 노드의 행위를 제어하기 위한 관리 정보, 그리고 관리자와 에이전트 간에 관리 메시지를 전달하기 위한 관리 프로토콜의 네 가지 요소로 구성된다. 이러한 JMX 기반 망 관리 모델은 관리대상 노드가 가정 내 가전기기인 홈 센서 네트워크에서도 잘 적용될 수 있다^[2]. 본 구현에서는 홈 게이트웨이가 가전기기들을 관리하는 프락시 에이전트의 기능을 포함한다. 그림 6은 JMX를 기반으로 하여 망 관리 시스템을 구현하기 위한 구조이다.

그림 7은 JMX 기반 에이전트의 모듈 구조이다. 가전기기들을 추상화한 MIB 정보를 바탕으로 JMX

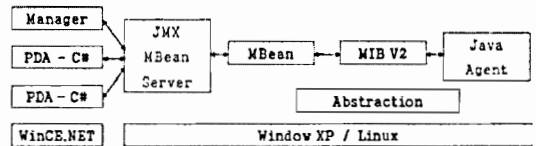


그림 6. JMX 기반 망 관리 시스템 구성도

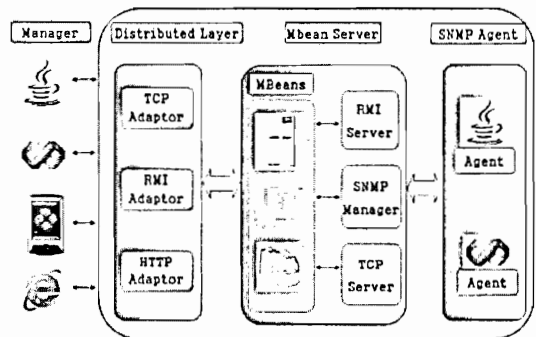


그림 7. 홈 게이트웨이에 임베드된 JMX 기반 에이전트

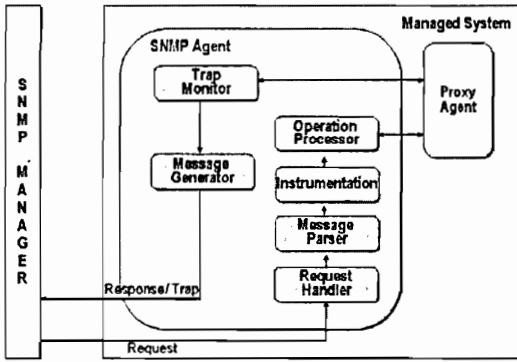


그림 8. JMX 기반 에이전트에 포함된 SNMP 에이전트

관리 모듈인 MBean으로 확장하고 MBean 서버에 등록시킴으로서 동적인 로딩, 타입, 모니터링 등 확장된 서비스와 관리 정보를 제공한다. 다양한 관리 자로부터의 연결을 지원하기 위하여 멀티 프로토콜 어댑터를 구성하여 다른 시스템과의 확장성을 보인다.

JMX 기반 에이전트는 기존의 SNMP, TCP, HTTP, RMI와 같은 다양한 관리 프로토콜을 지원하고 에이전트와 MBean을 연결함으로써 기존 망 관리 시스템을 통합한다.

본 구현에서는 기존 망 관리 시스템에서 가장 널리 사용되는 SNMP 에이전트를 구현하고 이를 JMX 기반 에이전트에 포함시켰다. 그림 8은 확장 가능한 에이전트 시스템을 구현하기 위해 설계된 SNMP 에이전트의 구조이다.

위의 그림에서 Request Handler는 UDP를 통해 전송되어 온 메시지를 받아서 이를 디코딩한 후, 파싱하고 디스패치 테이블을 사용하여 SNMP OID와 매핑 되는 메소드 루틴을 찾아 해당 메소드 루틴을 호출하여 관리 정보에 접근한다. 관리정보를 관리대상 시스템에 구현하는 방법을 Instrumentation이라고 하며, 이 작업은 모두 개발자가 환경에 맞추어 최적화 하여야 한다. 메소드 루틴들은 개발 도구를 사용하여 미완성된 스펙레튼 코드로 얻을 수 있다. 본 구현에서는 가전기기들을 지속적으로 모니터링 하여 관리자에게 정보를 전달하는 폴링 루틴을 구현하였다. 개발된 홈 게이트웨이의 SNMP 에이전트는 관리자용 단말기의 Get, Set 명령을 받아서 해당 메소드 루틴을 실행하여 적절한 처리를 수행한 후 관리자에 응답한다.

IV. 홈 MIB과 MBean의 정의

홈서버 네트워크를 관리하기 위한 가전기기들은

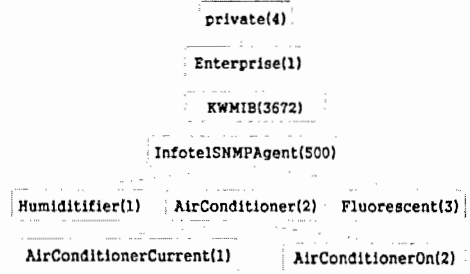


그림 9. 가전기기들에 대한 홈 MIB 트리

AirConditioner	OBJECT IDENTIFIER	::= { InfotelSNMPAgent 2 }
Humiditifier	OBJECT IDENTIFIER	::= { InfotelSNMPAgent 3 }
Fluorescent1	OBJECT IDENTIFIER	::= { InfotelSNMPAgent 4 }
Fluorescent2	OBJECT IDENTIFIER	::= { InfotelSNMPAgent 5 }
Fluorescent3	OBJECT IDENTIFIER	::= { InfotelSNMPAgente 6 }
AirConditionerCurrent	OBJECT-TYPE	
	SYNTAX	Integer32
	MAX-ACCESS	read-write
	STATUS	current
	DEFVAL	{ 18 }
		::= { AirConditioner 1 }
AirConditionerOn	OBJECT-TYPE	
	SYNTAX	TruthValue { true(1), false(2) }
	MAX-ACCESS	read-write
	STATUS	current
	DEFVAL	{ false }
		::= { AirConditioner 2 }

그림 10. AirConditioner MIB의 정의

가습기 그룹, 온도조절기 그룹, 형광등 그룹과 같이 3가지 그룹으로 구성된다. 가습기 그룹은 가습기의 전원조작, 가습량 설정, 현재 습도를 포함한다. 온도조절기 그룹은 냉·난방을 모두 가정하여 전원조작, 온도 설정 그리고 현재 온도를 포함한다. 형광등 그룹은 거실, 화장실과 침실에 각각 한가지의 장비를 두고 전원조작과 현재 조도를 포함한다. 그림 9는 홈 MIB 트리를 보여준다.

그림 10은 위의 MIB 트리의 AirConditioner를 정의한 MIB 파일을 간략히 보인 것이다.

위와 같이 구성된 MIB 정보를 바탕으로 JMX의 기본 관리 모듈인 MBean 객체를 생성한다. MBean은 가전기기 하나마다 생성되며 관리자와의 인터페이스인 *MBean class를 implement하여 구현된다. 그림 11과 12는 MIB을 바탕으로 구현한 MBean들의 클래스 파일들로서 *MBean.java 과 *.java로 구성되어 있다.



그림 11. MIB을 확장하여 가전기기를 구현한 MBean들

```
// 외부에 공개되는 인터페이스가 되는 *MBean class
public interface AirConditionerMBean {
    public void doOn();
    public void Up(int value); }
// MBean 인터페이스를 구체적으로 구현한 장비 class
public class AirConditioner implements
    AirConditionerMBean{
public void Down()
    { if(status)
    { if(current > min)
        current--;
        snmpset(current); }
// MBean 오퍼레이션이 호출하게 되는 snmp set을 구현
한 메소드
public void set(int value) {
    target.loadMibs("MyAgent.MIB");
    result = target.snmpSet(value.toString()); }
}
```

그림 12. MBean 과 MBean 인터페이스의 구현

V. JMX 기반 에이전트 및 서버 시스템의 구현

3장 및 4장에서 기술한 에이전트 시스템 및 홈 MIB 구조에 따라 adventNet 사의 자바 에이전트 툴킷을 이용하여 Windows XP를 운영 체제로 하는 랩탑에 SNMP 에이전트를 구현하였다. 툴킷에 의해 그림 13에서와 같이, 홈 MIB 에 맞는 메소드 루틴들이 자동으로 스켈레톤 코드로 생성된다. 생성된 코드를 가전기기의 특성에 맞추어 메소드 루틴들을 수정하고 에이전트를 완성한다[7].

툴킷에 의해 자동 생성되는 기본 에이전트의 trap 생성 방법은 Set에 대해 Response를 보내는 방식이기 때문에, 정확히 관리대상 객체를 모니터링 할 수

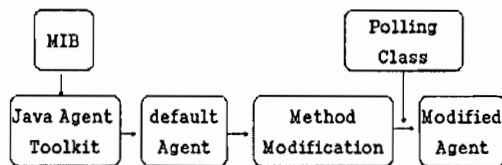


그림 13. SNMP Agent 생성 과정

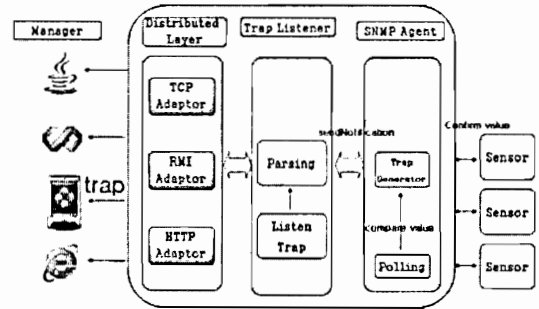


그림 14. Sensor로부터 트랩 생성

없다. 능동적이고 정확한 trap 생성을 위하여 가전기기를 구현한 객체들을 폴링 메커니즘으로 모니터링 하는 Polling Class를 생성하여 추가한다.

그림 14는 SNMP 에이전트가 가전기기를 폴링 메커니즘을 이용하여 지속적으로 감시하고 임계값을 벗어나는 경우 트랩(trap)을 생성하고 관리자에게 전달하는 루틴이다. 모니터링 대상이 여러 객체이므로 스레드를 사용하여 구현하며, 트랩의 내용은 에이전트 작동시간, 트랩을 발생시킨 관리대상 노드의 MIB OID 그리고 관리자에게 전송할 메시지이다.

JMX 에이전트는 SNMP 에이전트로부터 트랩을 받기위하여 그림 15와 같이 TrapListener를 구현하고 미리 약속된 포트 번호로 트랩을 받아 관리자에게 전달한다.

객체 타입정의 시 MAX-ACCESS 가 read-write 로 정의된 관리 객체의 경우는 Get 과 Set 에 대한 메소드 루틴이 모두 생성되고, read-only 로 정의된 관리 객체들에 대해서는 Get 에 대한 메소드 루틴만이 생성된다. 그림 16의 3은 관리자가 장비로 값을 설정(set) 하거나 읽어오는(get) 과정이고 1, 2는 JMX 기반 에이전트에서 생성한 MBean을 MBean 서버에 등록시키고 관리자가 MBean 서버에 등록된 객체에 접근하여 실제 가전기기에 접근하는 과정을 보여준다.

```
public class SnmpTrapd implements TrapListener{
public SnmpTrapd() {
    SnmpTrapReceiver trapReceiver =
        new SnmpTrapReceiver();
    trapReceiver.setPort(8003);
    trapReceiver.addTrapListener(this);
}
public void receivedTrap(TrapEvent trap) {
    System.out.println("Got a trap from: "
        + trap.getObjectID(2).toString());
    System.out.println("Got a trap from: "
        + trap.getVariable(2).toString());
}
}
```

그림 15. TrapListener의 구현

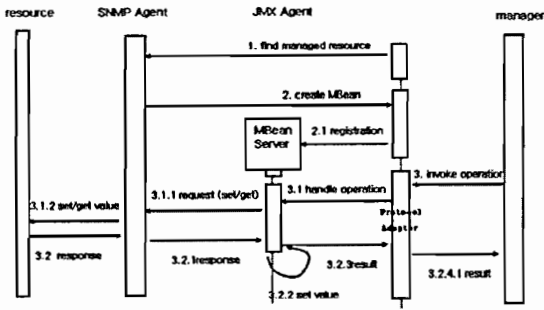


그림 16. Request와 MBean 등록 과정

JMX 에이전트와 SNMP 에이전트와의 연동을 위하여 MBean의 오퍼레이션에서 SNMP 에이전트에 Get, Set 오퍼레이션을 호출함으로써 MBean에서의 정보와 SNMP 에이전트와의 정보를 일치시키고, 실제 가전기기에 해당 정보를 보낸다. 기존 시스템과의 확장성을 위하여 TCP, SNMP, HTTP, RMI를 위한 어댑터를 구현하였으며, 등록된 MBean에 관리 프로토콜에 상관없이 접근할 수 있도록 하여 기존 시스템의 변경 없이도 확장가능하게 하였다.

MBean 서버는 JMX의 핵심 기능으로써 MBean을 등록 및 관리하며, 등록된 MBean 각각에 이름을 붙여 유일하게 존재하도록 관리하고 또한 원격 지로부터의 객체의 접근을 통합된 인터페이스로 일관되게 연결해 준다.

그림 17에서와 같이 서로 다른 프로토콜로부터의 요청을 MBean 서버가 일관되게 처리하여 서버에 등록되어 있는 정보를 기준으로 각각의 MBean에게 연결 통로를 제공해주게 된다.

이렇게 함으로써 다양한 업체에서 개발한 장비들을 일관된 정보(MBean)로 추상화하고 이 정보를 통합된 인터페이스를 이용하여 접근할 수 있도록

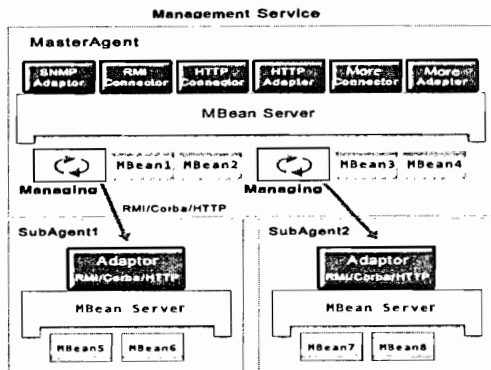


그림 17. MBean 서버

하는 장점을 얻게 되었다. 이러한 장점은 기존 홈 네트워크와 장비들 간의 연결이 프로토콜에 한정된 접근과 구현된 플랫폼에 의존된 경향이 많아 서로 별개의 네트워크를 형성했던 문제점을 해결할 수 있다.

앞서 구현된 에이전트 시스템을 이용하면 관리자가 통합된 환경에 손쉽게 접속할 수 있다. 그림 18은 PDA를 사용하는 모바일 관리자가 온도조절기, 가습기 및 형광등의 설정을 변경하고, 가전기기들로부터 특이사항을 수신하는 화면을 보여준다.

그림 19는 MIB 브라우저를 통해 본 논문에서 구현된 MIB 정보를 확인하는 화면이며, 그림 20은 HTTP를 사용하는 관리자가 웹을 통하여 온도조절기의 현재온도를 변경하는 화면을 보여준다.

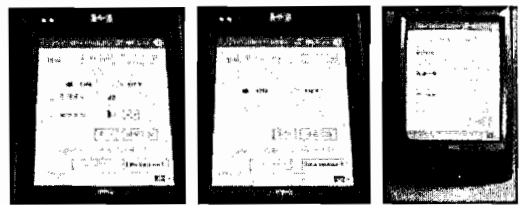


그림 18. PDA를 통한 관리자의 값 설정 및 트랩 수신

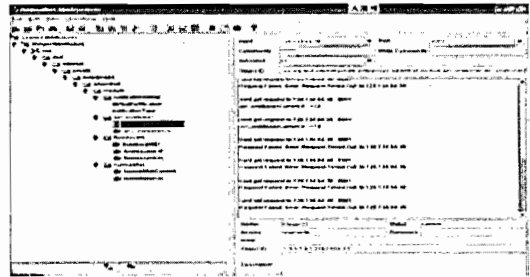


그림 19. MIB 브라우저를 통한 MIB 정보 확인

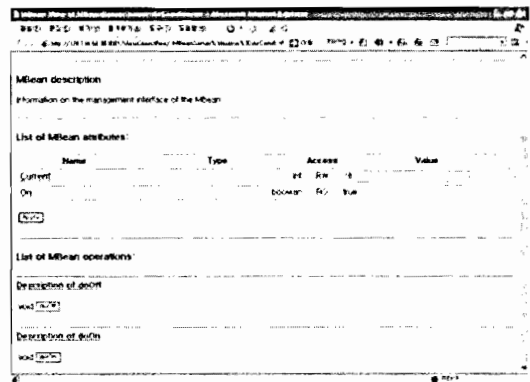


그림 20. 웹을 이용한 관리자의 값 설정

VI. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 홈 센서 네트워크 관리를 위해 확장 가능한 에이전트 시스템을 구현하였으며 이를 위한 홈 MBean 및 홈 MIB를 정의하였다. 본 논문에서 설계 및 구현된 에이전트 시스템은 JMX를 기반으로 멀티 프로토콜을 지원하였고, 홈센서 네트워크를 대표하는 프락시 에이전트로서 SNMP 에이전트의 구현을 통해 기존의 망 관리 시스템보다 더 나은 확장성을 갖추게 되었다. 또한 관리자는 JMX 기반 에이전트 시스템을 이용하여 가정 내 정보기기들의 구성 설정 및 변경, 상태 확인, 장애 관리 등의 망 관리 서비스를 제공할 수 있도록 하였다. 향후에는 가정 내에 존재하는 더 많은 정보기와 실용적인 사항들을 토대로 더욱 확장된 센서 네트워크를 구성하여 망 관리 시스템을 구축할 예정이다.

참고 문헌

[1] Gerado O' Driscoll, *The Essential Guide to Home Networking Technologies*, Prentice Hall, 2001

[2] Masahide Nakamura, Hiroshi Igaki, Haruaki tamada and Ken-ichi Matsumoto, "Implementing integrated services of networked home appliances using service oriented architecture", International Conference On Service Oriented Computing, 2004

[3] Ian F. Akyildiz, Weilian Su, Yogesh Sankarasubramaniam, "A Survey on Sensor Networks", IEEE Communications Magazine,

August 2002

[4] Mani B. Srivastava, Richard R. Muntz, and Miodrag Potkonjak. Smart kindergarten: "sensor-based wireless networks for smart developmental problem-solving environments. International Conference on Mobile Computing and Networking", 2001.

[5] Julio Guijarro, HP Labs. "Framework for managing large scale component based distributed application using JMX" May 2002.

[6] H.Kreger "Java Management Extensions for application management" IBM Systems Journal, Vol 40, No 1, 2001.

[7] Benjamin G. Sullins, Mark B. Whipl, *JMX in Action*, Manning Publications, 2003.

[8] J. Steven Perry, *Java Management Extensions*, O'Reilly, 2002

[9] Douglas R. Mauro, Kevin J. Schmidt, *Essential SNMP*, O'REILLY, 2001.

[10] David Perkins, Evan McGinnis, *Understanding SNMP MIBs*, Printice Hall, 1997.

이 병 기 (Byung-ki Lee)

정회원



2001년 2월 광운대학교 컴퓨터 과학과 박사
2002년~현재 원광보건대학 의 무행정과 교수
<관심분야> 유비쿼터스 네트워크, 네트워크 관리