

# 유무선 인터넷에서 Jini기반 연동 System의 구현

권영현<sup>0</sup> 이경희 이영준 박원배  
경북대학교 정보통신학과  
(prokyh<sup>0</sup>, khlee, oathean2)<sup>0</sup>@inc.knu.ac.kr, wbpark@ee.knu.ac.kr

## Implementation of Jini based Messaging System in the Wired and Wireless Internet

Young-Hyun Kwon<sup>0</sup> Kyoung-Hee Lee Young-Jun Lee Won-Bae Park  
Dept. of Information & Communication, Kyungpook National University

### 요 약

홈 네트워크는 가정내의 모든 기기들을 하나의 통신망으로 묶어서 정보를 공유하고 제어하는데, 이 기능을 수행하는 소프트웨어가 홈 네트워크에서의 미들웨어이다. 국내에서는 정보가전 미들웨어의 중요성을 인식하고 있으나 기술 개발이 초기단계로 주요한 단체 표준 미들웨어를 외국기술에 의존하고 있어 미들웨어에 대한 종합적인 기술 개발이 시급하다. 미들웨어 기술중 Jini를 이용하여 유무선인터넷에서 연동을 시키기에는 KVM기반인 소형 디바이스들에는 무리가 있다. 본 논문에서는 이러한 소형 디바이스들을 Jini Network에 Join하기위한 System을 구현한다.

### 1. 서 론

인터넷 정보가전 산업은 크게 네트워크, 단말/홈서버, 소프트웨어, 응용 및 서비스 등의 분야로 구분할 수 있다[1]. 이중 소프트웨어는 정보가전을 제어하고 연결하는데 필요한 것으로 운영체제 및 미들웨어로 구분되는데, 이중 홈네트워크에 연결되는 다양한 디바이스들을 사용자가 기존 기기들을 이용하는 것과 유사하게 제어할 수 있는 Seamless한 제어 환경을 제공하며 홈네트워크 응용 서비스 개발을 위한 핵심 플랫폼을 제공하는 제어 미들웨어 기술에 대한 요구와 중요성이 날로 확산되고 있다.

제어 미들웨어는 홈 네트워크에 연결되는 각종 기기(PC, 오디오, 캠코더, 프린터, 냉장고, 세탁기 등)를 사용자 개입없이 자동으로 구성하고 관리하며, 원격에서 이들 기기들을 동작시킬 수 있는 서비스를 하부 홈네트워크 물리 매체나 운용체계에 무관하고 용이하게 개발하는 환경을 제공하는 기술이다. 현재 제어미들웨어 기술들은 Jini[2], UPnP[3], HAVi[4]가 대표적이고 이 기술들은 어느 한 기술로 통합되기 보다는 서로 연동되는 방향으로 갈 것이라고 예상되어지고 있다.

이중 Jini는 썬마이크로시스템즈에서 제안한 차세대 접속기술로 다른 여러 JAVA기술들과 쉬운 연동문제등 여러 장점을 가지고 있다. 썬에서는 다양한 제품과 임베디드 기기 시장을 목표로 셀룰러폰, 페이지, 팜, 셀톱박스, 인터넷 TV등의 J2ME 플랫폼을 두고있는데, 하드웨어 지원문제로 Jini가 지원되지 않는 등 여러 제한사항들을 가지고 있다.

본 연구에서는 Jini Network와 Mobile Device를 연동시키기위해 Servlet을 Bridge로 하여 시스템을 구현한다. 2장에서는 차세대 분산기술인 Jini기술과 썬마이크로시스

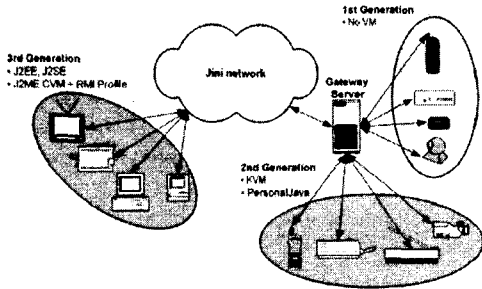
템즈사에서 나온 소형 디바이스들을 위한 플랫폼인 J2ME등 관련 연구에 대해서 알아보고, 3장에서는 설계 및 구현한 시스템에 대해서 기술하고, 4장에서는 결론을 맺는다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 Jini기반 분산 기술

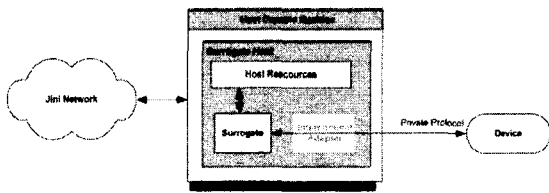
Jini 기술은 네트워크 상의 지능형 기기들이나 소프트웨어들이 Jini 네트워크에 접속과 동시에 서비스할 수 있는 기능(Network Plug and Work)을 제공하고, 사용자의 요구에 의한 서비스 요청(Services on Demand)을 처리할 수 있는 새로운 분산 기반 구조를 제공한다. Jini기반 구조(Infrastructure)는 Jini서비스를 자바의 객체로 저장하여 사용자의 요구에 따른 서비스를 관리하는 서비스 관리자(Lookup Service), 사용자 및 서비스 제공자가 서비스 관리자의 위치를 자동적으로 파악하기 위한 Discovery 프로토콜, 그리고 서비스 제공자가 서비스 관리자에게 서비스를 등록하기 위한 Join 프로토콜로 구성된다. 그리고 분산 응용 프로그램의 개발을 위한 리스(Leases), 이벤트(Events), 그리고 트랜잭션(Transactions) 처리 프로그래밍 모델을 제공하여 분산된 자원의 효율적인 관리와 서비스간의 이벤트 및 트랜잭션 처리를 할 수 있다.

JavaSpace는 분산 객체의 영속성과 데이터 교환 기능을 지원하는 Jini 서비스로서, 표준 인터페이스를 통하여 객체를 저장하고 가져올 수 있는 기능 등을 제공한다. 또한 JavaSpace는 하나의 객체를 다중 사용자가 동시에 접근하려고 할 때 고려해야 할 동시성제어(concurrency control)를 지원한다.



[그림 1] Jini Device[5]

Sun에서는 Jini기술로 이루어진 Network을위해 가장 제한된 1세대, Java2, Jini등을 지원할 수 있는 3세대 등으로 구분을 지었는데 이는 [그림 1]에 나타나 있다. 이것은 다음 [그림 2]에 나타나 있는 Surrogate Architecture에 관계한 것으로 Surrogate Host는 Java2 Platform, Jini가 가능한 Device로 Client의 Discovery, Reachability등이 가능하고 Client의 Proxy code가 저장된다[5].



[그림 2] Surrogate Execution[5]

## 2.2 J2ME

J2ME 플랫폼은 다양한 제품과 임베이드 기기 시장을 목표로 J2ME플랫폼은 실행, 개발환경으로 KVM, 애플리케이션 프로그래밍 API Library, Deployment와 Configuration tool 들을 제공한다[6]. J2ME플랫폼이 지향하는 제품군들을 두개의 그룹으로 나누면, 첫번째로 개인의 휴대가 가능하며 네트워크를 통한 정보전달이 가능한 기기군들로 셀룰러 폰, 패저 등을 말할 수 있으며, 두 번째로 구체적인 기능을 가지며, 고정되어 있는 정보전달 기기군들로 셀톱박스, 인터넷 TV, 자동차 네비게이션 시스템등으로 구분할 수 있다. 현재 J2ME는 CLDC(Connected Limited Device Configuration)와 CDC(Connected Device Configuration), 두가지의 표준 컨피규레이션이 있다. J2ME 플랫폼은 사용되는 기계장치별로 Java플랫폼을 정의하는 프로파일을 제공하여 개발과 실행을 가능하게 한다. 프로파일은 컨피규레이션 위에 위치하는 기계장치별로 구분되는 API들로서 현재는 MIDP(Mobile Information Device Profile)만이 제공, 실행되며, 차후에 PDA profile, RMI profile 등이 포함될 것이다.

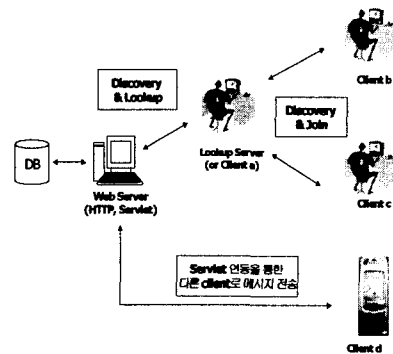
## 3. 설계 및 구현

### 3.1 설계 및 개발목적

J2EE나 J2SE는 비교적 고급 사양의 CPU등 자원을 가진 시스템을 위한 것으로 시스템의 OS나 환경에 따라 달라지는 것이 없다. 그러나 J2ME는 보다 많은 세분화된 하드웨어 지원이라는 문제가 있어서 부동소수점, Finalization, 가비지 컬렉션, Reflection 등 여러가지 문제가 발생하게 된다[7]. 리플렉션은 런타임시에 자바 프로그램이 가상머신 내부의 클래스, 인터페이스, 객체 인스턴스들을 조사할 수 있게 하는 자바가상 머신의 특징이다. CLDC에서는 이러한 리플렉션 기능을 지원하지 않는다. 따라서 리플렉션 기능에 의존적인 RMI, 객체 직렬화, 디버깅 인터페이스(JVMDI), 프로파일러 인터페이스(JVMPI) 등여러가지 기능들을 지원할 수 없고 RMI가 지원되지 않으므로, CLDC/MIDP 플랫폼에 Jini를 올릴 수 없다.

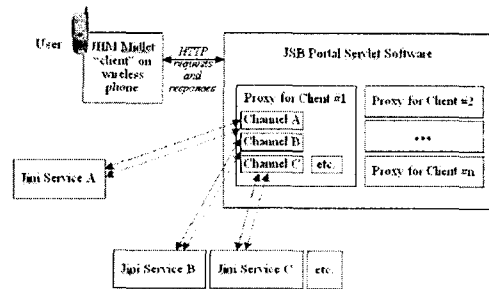
본 연구에서는 Jini를 지원하지 않는 J2ME 플랫폼과의 연동을 위해서 Servlet을 사용하여 작동하는 Servlet에 Jini Network Service의 proxy object를 저장하고 channel을 유지하는 역할을 하도록 한다.

[그림 3]은 Jini Network와 Mobile Device가 Servlet을 통해 서로 연동되는 Architecture을 보여준다.



[그림 3] Servlet을 이용한 System Architecture

[그림 4]는 Mobile Device의 Midlet과 Jini Network의 Service를 Servlet이 Proxy Object를 저장하고 Channel을 유지시키는 그림이다.



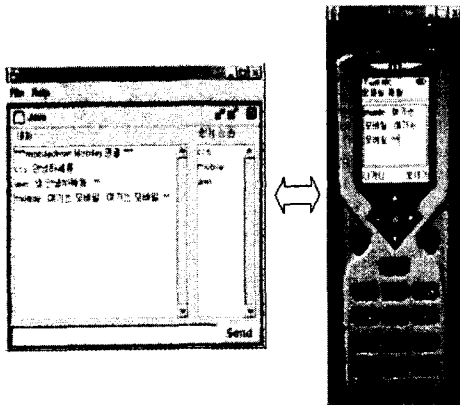
[그림 4] 내부 S/W 연동구조

3.2. 구현

개발한 환경은 Windows 2000 Server , Windows 2000 Professional에서 하였고 데이터베이스는 MYSQL를 사용하였다. Java는 JDK 1.3.1, bridge역할을 위한 Servlet은 jsdk2.1, Swing은 Swing 1.2, DB 연결은 JDBC 2.0, Jini는 Jini 1.0/1.1 , Multimedia부분은 JMF 2.0/ 2.1 ,Mail부분은 JavaMail 1.2, Mobile Device를 위한 환경은 J2ME, J2ME Wireless Toolkit 1.0.3 Beta, MIDP4PalmOS, Webserver는 RESIN-1.2.7등을 사용하였다.

구현된 Module은 회원가입, 친구목록 저장을 위한 데이터베이스, 회원관리, 가입을 위한 Login Server Module, 메시지 전달을 위한 Chat Server Module, Mobile Device가 메시지를 주고받게 하기위한 Servlet Module, Jini Network내의 Client Module, Mobile Device에서 실행되는 J2ME Client Module등이다.

기능 및 장점으로는 Distribute Network상에서 동적 연동이 가능하고 안정된 방식으로 설계 될 수 있는 Jini를 이용해 구현함으로써 기존의 Server의 부하와 간섭을 배제할 수 있었고, 정보공유 및 RMI통신을 이용한 실시간 Collaboration구현하였다. 또한 다중채팅 지원, JavaMail를 이용한 Mail Client(SMTP, POP3) 기능을 구현하였다. Mobile과의 연동부분은 Jini Network와 J2ME와의 Servlet을 Bridge로 한 연동, 휴대폰에서의 일정관리 및 친구검색, 친구목록 저장기능 등이 있다.

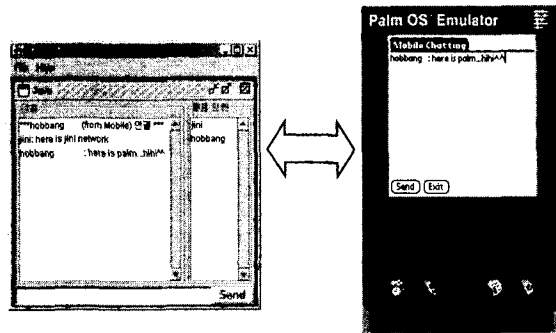


[그림 5] Jini Network와 휴대폰 Emulator의 메시지연동

non-Jini device이면서 Java device인 휴대폰(J2ME플랫폼 기반), PDA(Palm OS)등 mobile devices 연동기술 개발을 위한 시스템을 Emulator를 사용하여 구축했다. SERVLET을 이용한 Jini Network를 무선 이동 단말에서 인터넷을 이용하여 원격의 홈 네트워크 서비스를 이용할 수 있도록 하고,HTTP(HyperText Transfer Protocol) 서버와 Jini의Lookup Server를 이용하여 장치들을 제어할 Jini Network가 구현되었고, JavaMail를 이용한 Mail Client(SMTP, POP3)가 구현되었다.

[그림 5]에는 J2ME 플랫폼의 휴대폰과 Jini Network

의 서비스를 이용하고 있는 Client가 메시지를 주고받는 것을 보여주고 있다. [그림 6]에는 Palm Handheld를 위한 Java Runtime Environment인 MIDP4PalmOS 1.0[8]을 이용하여 Midlet을 converter를 이용하여 prc파일로 변환시켜서 데이터베이스 역할을 하는 pdb파일과 함께 설치한 것이다. 마찬가지로 PalmOS인 PDA emulator와 Jini Network내의 Client가 메시지를 주고받고 있는 것을 보여준다.



[그림 6] Jini Network와 Palm Device간의 메시지 연동

3. 결론

홈네트워크 미들웨어중 하나인 Jini를 Servlet Bridge를 이용하여 J2ME 플랫폼의 휴대폰 및 PDA Emulator와 통신하는 예를 구현하였다. 이를 J2ME 기반의 휴대폰과 Palm PDA에 포팅하면 외부에서 Servlet을 거쳐 가정의 Lookup Server에 접속하여 다른 가정 기기들처럼 등록되고, 현재 사용가능한 기기들을 서로 체크가 가능하여 Mobile Device와 가정기기들이 통신할 수 있다. 이는 홈네트워크 제어미들웨어중의 하나인 Jini를 Mobile에서도 접근하여 서비스를 이용하고 제어할 수 있는 시스템을 만드는 데 기반이 될 것이다.

향후 간단한 메시지 통신 뿐만 아니라 가정내의 다양한 가전기기들을 간단하게 제어하고 연동하는 연구가 필요할 것이고, 또한 다른 미들웨어나 전력선기반의 통신 등과도 연동될 수 있어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 전자신문 "인터넷 정보과학기술 현황과 전망", 2002
- [2] <http://www.jini.org>
- [3] <http://www.upnp.org>
- [4] <http://www.havi.org>
- [5] <http://surrogate.jini.org>
- [6] <http://www.mobilejava.co.kr>
- [7] <http://java.sun.com/j2me>
- [8] <http://java.sun.com/products/midp4palm>
- [10] W.Keith Edwards, *Core Jini*, Prentice-Hall, 2001
- [11] Sing Li, *Professional Jini*, WROX Press, 2000
- [12] Scott Oaks, *Jini in a NutShell*, O'reilly, 2000