

Mobile Device를 위한 Middleware 응용 모델 설계 및 구현

김상태^o, 곽동규, 이유근, 박원배
경북대학교 정보통신학과

{storm^o, kwak, cinema74}@inc.knu.ac.kr, wbpark@ee.knu.ac.kr

Design and Implementation of Middleware Application Model for Mobile Device

Sangtae Kim^o, Dongkyu Kwak, Yougeun Lee, Wonbae Park
Dept. of Information and Communications Kyungpook National University

요 약

Jini, UPnP, HAVI와 같은 홈 네트워크에 필요한 미들웨어 기술들을 데스크 탑 환경뿐만 아니라 모바일 환경에서도 동일한 서비스를 이용하고자 하는 사용자들의 요구가 증가하고 있다. 이 중 Jini 접속기술을 적용한 디바이스는 응용 서비스와 직접 의사소통을 할 수 있고, 서비스 이용에 필요한 설정의 번거로움 없이 편리하게 이용할 수 있다. 그러나 Jini 접속기술은 데스크 탑 환경을 중심으로 설계되어 있으므로 휴대폰과 PDA와 같은 모바일 디바이스에서 Jini 접속기술을 사용하기에는 많은 제약이 따른다. 본 논문에서는 이러한 점을 고려하여 Jini 접속기술을 직접 적용하기 어려운 소형 컴퓨팅 디바이스에 적합하도록 기존 Java 실행 환경의 클래스들을 이용하여, 그 응용 모델로써 모바일 디바이스를 위한 Mail Service와 Print Service 시스템을 설계 및 구현 한다.

1. 서 론

최근 PDA나 랩탑 같은 모바일 디바이스가 무선 통신 기능을 갖추게 되고, 휴대폰이 점차 예전의 PDA에서나 가능했던 네트워크나 멀티미디어 기능들을 갖추어 스마트폰으로 진화 되었다. 모바일 단말기를 통한 서비스와 애플리케이션이 보다 다양해지고 사용자의 취향이 분화되면서 Jini, UPnP, HAVI와 같은 홈 네트워크에 필요한 미들웨어 기술들을 데스크 탑 컴퓨팅 환경뿐만 아니라 모바일 컴퓨팅 환경에서도 동일한 서비스를 이용하고자 하는 사용자들의 요구가 증가하고 있다. 그러나 새로운 환경에서 원하는 서비스를 즉시 이용하기 위해서는 네트워크에서 효과적으로 제공할 수 있는 규격화된 미들웨어가 필요하다. 이러한 차세대 미들웨어 기술로서 SUN사에서 Jini 접속기술을 제안하였다[1].

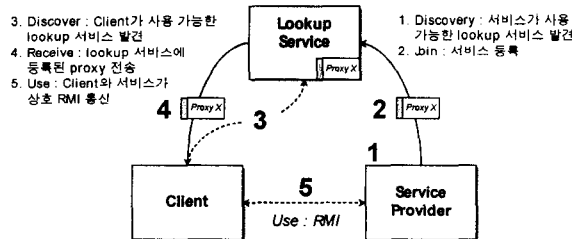
Jini 기술은 네트워크에 연결된 주변기거나 응용프로그램들을 서비스 단위로 등록하고 관리함으로써 Network 플러그 앤 워크(Plug and Work)를 가능하게 해 준다. 그리고 Jini 기술을 통하여 모바일 컴퓨팅 환경에서 지원해 주는 각종 응용 서비스는 사용자의 모바일 디바이스에서 특별한 설정 없이 이용할 수 있으며, 다양한 모바일 컴퓨팅 응용 프로그램의 분산 환경을 지원 할 수 있다. 그러나 각각의 고유 특성과 휴대의 편리함 등을 이유로 최소의 자원만을 가지고 있는 휴대폰과 PDA와 같은 모바일 디바이스들은 데스크 탑 환경을 기반으로 하여 설계 된 Jini 기술을 수용하기에는 한계가 있다.

본 논문에서는 이러한 점을 고려하여 J2ME 기술을 사용하고 있는 모바일 디바이스가 Jini 서비스를 쉽게 이용할 수 있도록 Jini Network에 Servlet을 두어 웹 브라우저를 통해 Jini 서비스를 이용할 수 있는 연동기술을 설계하고, 그 응용 모델로써 모바일 디바이스를 위한 Mail Service와 Print Service 시스템을 구현 한다.

2. 관련 기술

2.1 Jini 접속 기술

Sun Microsystems에서 개발한 차세대 접속 기술인 Jini는 Java를 기반으로 객체지향 분산 시스템을 구축할 수 있는 플랫폼이다. Jini를 이용하면 디바이스, 애플리케이션들은 하나의 서비스 개념으로 처리되며, 이러한 서비스들은 네트워크를 통해 특별한 구성이나 드라이버 설치 없이 이용할 수 있다. Jini 시스템을 구성하는 기본 요소는 그림 1과 같이 Jini Network에 연결된 서비스 제공자(Service Provider)와 서비스를 이용하는 서비스 이용자(Service Client), 그리고 Jini 시스템을 전체적으로 관리, 운영 및 제어하는 서비스 관리자(Lookup Service)로 구성 되어 있다[2].



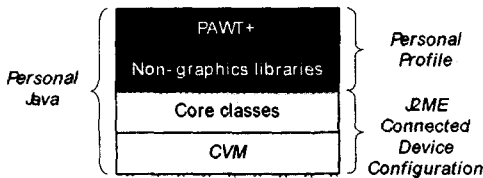
[그림 1] Jini 시스템 구성 요소

각각의 구성요소들은 서비스 제공자가 Lookup 서비스를 찾는 Discovery 과정, 서비스 자신을 등록하는 Join 과정, 그리고 Lookup Protocol을 사용하여 서비스 제공자와 서비스 이용자가 Service Object(proxy)를 통하여 직접 Java RMI(Remote Method Invocation)[3] 통신이 이루어지는 부분으로 구성된다.

2.2 Personal Java

WinCE 계열의 모바일 디바이스에서 Java 기반의 Jini 서비스를 이용하기 위하여 Personal Java를 사용한다. Personal Java는 인터넷에 연결된 일반 PC나 소형기기를 위해서 개발된 Java 플랫폼이다. Personal Java의 실행 환경은 JDK 1.1.8과 Classic VM을 기반으로 하고 있다. Personal Java 프로그래밍이 적용되는 디바이스들은 Applet을 네트워크로 다운로드하여 실행한다.

Personal Java를 구성하는 기본 영역은 그림 2와 같이 Personal Profile과 CDC로 구성되어 있다[4].



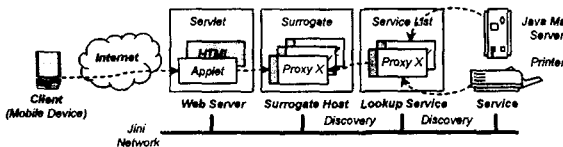
[그림 2] Jini 시스템 구성 요소

3 시스템 구성 및 설계

Jini Network는 데스크 탑 환경을 대상으로 하기 때문에 제한된 자원을 가진 모바일 디바이스들을 수용하지 못한다. 이 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 Jini Architecture의 Surrogate Model[5,6]을 이용하여 모바일 환경의 디바이스들이 Jini 서비스를 이용할 수 있도록 모바일 디바이스를 위한 미들웨어 시스템을 설계하고 그 응용 모델로써 Mail Service와 Print Service를 구현한다.

3.1 시스템 구성

본 논문에서 제안된 시스템의 구성도는 그림 3과 같다. 이 시스템은 크게 Jini Network에 서비스를 제공하거나 이용하려는 디바이스들을 Proxy를 통해 Lookup Service에 등록하는 부분, Lookup Service에 등록되어 있는 서비스들을 검색하여 선택한 서비스의 Proxy를 복사하여 Servlet으로 전달하는 Surrogate Host부분 그리고 Servlet을 통해 Jini Network에 등록되어 있는 서비스를 이용하는 모바일 디바이스 부분으로 이루어진다.

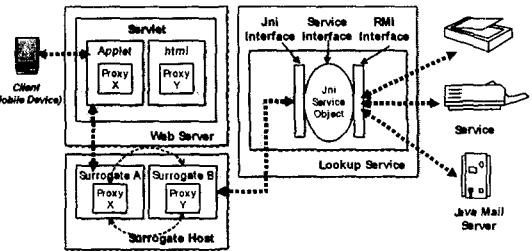


[그림 3] 시스템 구성도

Java Servlet은 일반 Java Application에서 할 수 있는 모든 일이 Server에서 수행 되므로, 요청/응답 기반의 Server를 확장한 모듈이다. 또한 Java Servlet은 Server Protocol에 구애 받지 않고 여러 가지 Application Layer의 Protocol을 사용할 수 있다.

3.2 시스템 동작 과정

시스템의 내부 동작 과정은 그림 4와 같다.



[그림 4] 시스템 동작 과정

먼저 서비스 제공자는 Lookup Service의 위치를 찾기 위하여 Discovery Protocol을 이용하여 가까운 Lookup Service를 검색한다. Lookup Service의 위치를 확인한 후 서비스 제공자는 Lookup Service에 등록을 요청하고, Lookup Service는 Java 객체인 Registrar를 서비스 제공자에게 보낸다. 서비스 제공자는 이 Registrar를 이용하여 Proxy 객체의 복사본을 등록한다. 이때 Jini 서비스가 지원 되지 않는 디바이스가 Jini Network에 연결되면 Surrogate가 대신하여 Lookup Service에 등록한다.

Lookup Service에 등록된 Jini 서비스들은 Web Server의 Servlet으로 전달된다. 서비스 이용자는 Jini 서비스를 이용하기 위해 Web Server의 Servlet을 동작시키고, Servlet은 Applet/html을 통하여 Jini 서비스를 제공한다. 그리고 Servlet에 의해 얻어진 서비스들에 대한 결과 값은 웹 브라우저가 있는 서비스 이용자의 단말기 상에 보여 지게 된다.

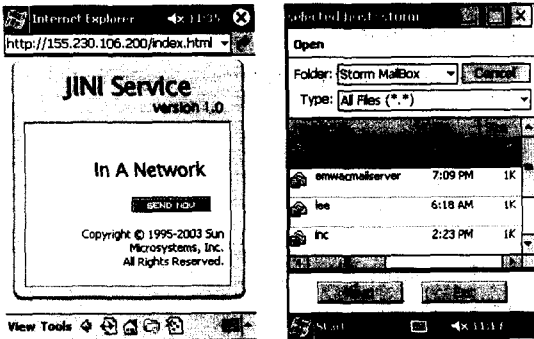
3.3 시스템 구현

본 논문에서 구현된 시스템의 환경은 다음과 같다.

- OS : Windows 2000 Server
- J2sdk 1.3.1, Personal Java, Jini 1.1, Jsdk 2.1
- Jeode VM, Java Mail Server
- Mobile Device : Compaq PDA (pocket pc H3600)

구현된 시스템의 실행 과정은 먼저 Jini Network를 구성하기 위하여 http Server와 Rmid Deamon을 실행한 후, Jini Lookup Server인 Reggie를 실행 시킨다. 그리고 Mail 서비스를 위한 Java Mail Server와 Print 서비스를 위한 Print Server, 모바일 디바이스로부터 Jini 서비스에 접속하기 위한 Servlet을 실행 시킨다.

① 그림 5는 실제 PDA 상의 웹 브라우저를 이용하여 Servlet이 동작하는 Web Server의 URL을 통해 Jini Network에 접속하는 Main 화면과 Lookup Server에 등록된 Jini 서비스 중 Jini Mail 서비스를 선택하여 접속한 화면이다. 접속이 이루어지면 Mailbox내의 Mail 정보를 Search하여 보여 준다.



[그림 5] Jini 서비스 Main 화면과 Mailbox 화면

Jini Network에 등록되어 있는 Jini Mail Server로 접속하기 위하여, 모바일 디바이스 내의 Java Security 파일을 생성하는 과정이 필요하다. 먼저 자원 접근 허용을 제공하기 위한 mypolicy 정책파일을 생성하는 코드이다.

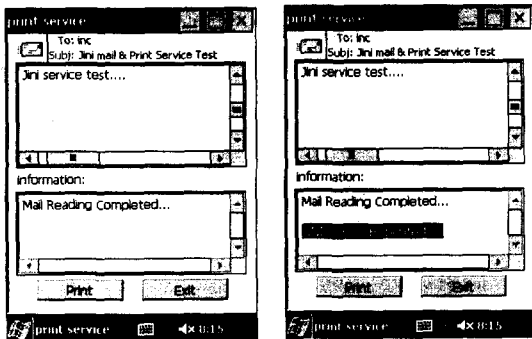
```
grant {
    permission java.security.AllPermission;
};
```

그리고 생성된 정책파일을 모바일 디바이스에 상의 java.security 내에 등록을 시켜준다.

```
policy.url.3=file:/Windows/lib/security/mypolicy
```

이렇게 보안파일을 생성하고 등록함으로써 모바일 디바이스에서 Jini Network에 등록된 Java Mail Server로 접근이 가능해진다.

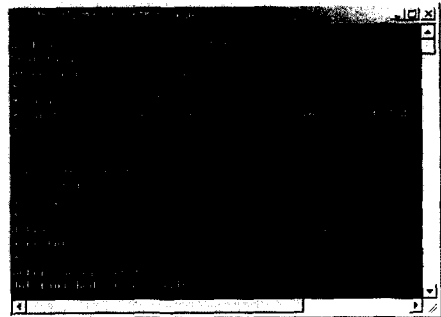
② 그림 6은 Jini Mail Server 내의 Mail 중에서 특정 Mail을 선택하여 읽어 들인 화면이다.



[그림 6] 특정 Mail을 읽은 화면과 Print 화면

특정 Mail을 읽은 후, Print 버튼을 누르게 되면 Lookup Server에 등록되어 있는 Print Server로 데이터를 전달하게 되고, 성공적으로 Print가 수행되었다는 메시지를 받게 된다.

③ Servlet은 Jini Lookup Service에 등록되어 있는 Print 서비스의 Proxy와 Service ID를 Surrogate Host로부터 받고, 사용자가 원하는 서비스와 Match 되는 Print 서비스를 찾는다. 그리고 Match 되는 Print 서비스에 대한 Attributes 값을 얻고, 특정 파일의 내용을 Print Server로 전달한다. 마지막으로 Print를 동작 시켜 선택한 Mail의 내용을 인쇄한다. 그림 7은 Lookup Service에 등록되어 있는 Print Service를 찾고 수행하는 Servlet의 동작 화면이다.



[그림 7] Servlet 동작 화면

4. 결론

홈 네트워크 제어 미들웨어 중의 하나인 Jini를 휴대폰, PDA 등 제한된 사양을 가진 J2ME 플랫폼에서 이용하기에는 많은 제약이 따른다. 따라서 본 논문에서 구현된 시스템은 Jini를 지원하지 않는 J2ME 플랫폼과 Jini 네트워크와의 연동을 위해 Web Server에 Servlet을 두어 모바일 디바이스에서 Applet/html을 통하여 Surrogate Host에 접속하여 Jini 서비스를 이용하도록 한다.

Surrogate Host는 Lookup Server에 등록된 서비스들을 Servlet으로 전달하여 모바일 디바이스에 제공함으로써 홈 네트워크 기기들과의 통신을 가능하게 한다.

이 시스템은 향후 Jini Service를 Wireless 환경에서 가정 내의 다양한 가전기기뿐만 아니라, 다른 미들웨어들과의 연동 등을 통한 실생활에 적용될 수 있는 시스템을 보다 쉽게 만드는 데 기반이 될 수 있을 것이다.

5. 참고 문헌

- [1] Sun Microsystems, "Jini Specifications v. 1. 2", <http://www.sun.com/software/jini/specs/>, 2001
- [2] W.Keith Edwards, "Core Jini, Prentice-Hall", 2001
- [3] Sun Microsystems, "Java RMI Specification", <http://www.javasoft.com/product/jdk/rmi/>, 1998
- [4] Sun Microsystems, "Java 2 Platform CDC", <http://www.microjava.com/personaljava>
- [5] Jini Community, "Jini Surrogate Architecture Specification", <http://surrogate.jini.org>, 2001
- [6] Scott Oaks, Henry Wong, "Jini in a Nutshell", O'Reilly Press, 2000