2004 년도 대한전자공학회 하계종합학술대회 논문집 27 권 1 호

Jini 를 이용한 SDR 소프트웨어 다운로드 Framework

장기현, 권영호, 김문기, 이병호

한양대학교 정보통신대학원 차세대네트워크 연구실
전화 : 02-2296-0391

SDR Software Download Framework using Jini

Kee-Hyun Jang, Yong-Ho Kwon, Mun-Gi Kim, Byung-Ho Rhee

Soft Computing And Next generation Network Lab.
Division of Information and Communications, Hanyang University
E-mail : [nuky99, kwon05, mkim, bhrhee]@scann.hanyang.ac.kr

Abstract

This paper describes the software download framework for SDR(Software Defined Radio). SDR is expected to solve the compatibility problem among various mobile communication standards so that people can use the same device for different wireless network. We integrated the SDR software download process into Jini architecture, and modified Jini's several functions. We implemented this proposed framework on a Linux and windows operating systems with Java programming language. With Java platform, we can easily transfer this framework into hand-held devices.

I. 서론

다양한 이동통신기술을 구현한 소프트웨어를 다운로드 받아서 시스템을 재구성하는 기술인 SDR(Software Defined Radio)은 이동통신기술 간의 호환성 문제를 해결하여 단말기의 교체 없이 서로 다른 이동통신기술을 사용할 수 있게 한다. SDR 기술이 본격적으로 쓰이게 되면 호환성 문제뿐만 아니라 새로운 이동통신기술이 개발되었을 때 쉽게 적용시킬 수가 있고, 현재 제공되는 통신 서비스를 향상시키고 소프트웨어상의 문제점을 개선하는 데도 이용될 수가 있다. 본 논문에서는 SDR 을 위해 설계된 Jini architecture 기반의 software download framework 의 기본 구성과 처리 과정을 서술하고 결론을 맺는다.

II. Jini 와 SDR

네트워크가 점점 발전함에 따라 프린터, 팩스 등 많은 주변기기들도 네트워크에 연결되어 원격에서도 사용할 수 있게 되었다. 하지만 사용하려는 장치를 제어하기 위해서는 사용자의 컴퓨터에 장치 제어를 위한 설정을 해야 한다. 다양한 주변기기를 원격으로 이용할 경우 설정관리에 많은 어려움이 뒤따르게 될 것이다. 이러한 불편을 덜어주고 자동으로 필요한 주변장치를 찾아내어 제어를 위한 설정과정 없이 사용하게 하려는 목적으로 Service Discovery Protocol 들이 개발되었다.[1, 2] Jini 도 이러한 Service Discovery Protocol 의 일종으로 Sun Microsystems 에서 개발한 분산 컴퓨팅 기술이다. Jini 는 네트워크에 연결된 장치들의 속성과 이 장치들을 이용하기 위한 인터페이스를 관리하는 Lookup Service 와 장치를 직접 제어하고 그 인터페이스를 Lookup Service 에 등록하는 Service 그리고 Lookup Service 에 조회를 통해서 필요한 서비스를 찾고 이용하는 Client 로 구성된다. 서비스로 인식되는 이용 가능한 장치를 네트워크 상에서 찾고 이를 사용하기 위해서 필요한 인터페이스를 받아서 원격으로 제어한다는 것이 Jini 의 기본 개념이다.[3] SDR 은 서로 다

른 이동통신기술을 사용하는 지역 간을 이동할 때 자동으로 이동통신표준을 인식하여 시스템에 맞는 소프트웨어를 다운로드 받아서 통신을 계속할 수 있게 해준다. 그 지역에 어떤 이동통신표준이 통신에 이용되고 있는지 찾아내어 적합한 소프트웨어를 다운로드 받는 과정은 Jini Client 가 필요한 장치 서비스를 검색하여 그 장치를 제어하기 위한 인터페이스를 받는 과정과 유사하다. 다운로드 받을 소프트웨어를 하나의 서비스라고 가정한다면 Lookup Service 에 소프트웨어를 등록하고 이동 단말기들이 필요한 소프트웨어를 검색하고 다운로드 받도록 시스템을 구성하는데 Jini 를 응용할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 관점에서 Jini 를 응용하여 SDRForum 에서 제안한 소프트웨어 다운로드 요구 사항을 참조하여 software download framework 를 구현하였다.[4]

III. Software Download Framework

본 논문에서 제안하는 download framework 은 그림 1 과 같이 세 가지의 주요 콤포넌트 간의 상호동작을 통해서 이루어진다. 각 콤포넌트는 시스템 상에서 동작하는 애플리케이션을 나타낸다.

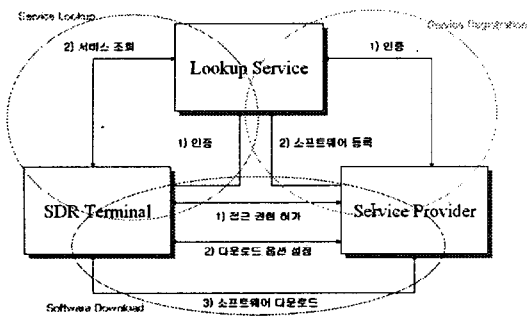

그림 1. Software Download Framework

3.1 Lookup Service

Lookup Service 는 Service Provider 가 제공하는 소프트웨어의 정보와 소프트웨어를 Service Provider 로부터 다운로드 받을 수 있는 인터페이스를 관리한다. 그리고 SDR Terminal 로부터의 요청을 받아들여서 SDR Terminal 이 현재의 시스템 구성으로 계속해서 통신 할 수 있는지 여부와 통신 할 수 없을 경우 적합한 소프트웨어를 다운로드 받을 수 있는지를 판단한다. 그림 2 는 Lookup Service 가 SDR Terminal 의 시스템 구성 정보를 이용하여 적합한 소프트웨어를 판단해 내는 알고리즘을 도식화한 것이다.

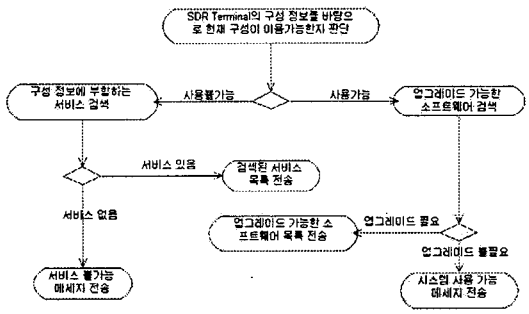

그림 2. Available Software Determination Process

3.2 Service Provider

Service Provider 는 Lookup Service 에 소프트웨어의 정보를 등록하고 SDR Terminal 에게 다운로드서비스를 제공해 준다. Service Provider 가 제공하는 소프트웨어의 종류는 이동통신표준을 구현한 것, 기존 시스템의 업그레이드를 위한 것, 또는 새로운 통신 서비스를 제공하기 위한 것 등 여러 가지가 있을 수 있다. 제공하는 소프트웨어의 종류에 따라 Service Provider 를 분산시켜 놓으면 하나의 Service Provider 가 모든 소프트웨어를 관리할 때의 부하를 줄일 수 있다.

3.3 SDR Terminal

SDR Terminal 은 PDA 와 같은 hand-held 기기의 시스템 상에서 동작하게 된다. SDR Terminal 의 주요 역할은 현재의 시스템 구성이 사용 가능한지를 Lookup Service 에 의뢰하고 불가능 할 경우 Lookup Service 로부터 소프트웨어를 다운로드 받기 위한 인터페이스를 받고 Service Provider 와 통신하여 적합한 소프트웨어를 받는 것이다.

IV. Download Process

다운로드 처리 과정은 그림 1 에서 보인 것과 같이 각 컴포넌트의 상호동작에 따라 Service Registration, Service Lookup 그리고 Software Download 로 나누어 진다.

4.1 Service Registration

Service Provider 와 Lookup Service 는 상호 인증을 통하여 안전한 소프트웨어 등록 절차를 보장 받아야 한다. Service Provider 는 발견한 Lookup Service 가 신뢰할 수 있는지를 인증 과정을 통해 확인하고 소프트웨어 등록 요청을 Lookup Service 에게 보낸다. Lookup Service 는 Service Provider 의 인증을 인증 기관에 요청하고 확인되면 소프트웨어 등록 절차를 시작한다. Service Provider 는 제공하는 소프트웨어의 정보를 갱신하고 Lookup Service 에게 갱신된 정보를 전송한다. 전송되는 정보에는 소프트웨어의 속성과 지원하는 이동통신표준이나 프로토콜에 대한 내용이 포함되어 있다. Lookup Service 는 소프트웨어의 정보를 받으면 SDR Terminal 에게 제공 가능한 소프트웨어의 목록을 갱신하고 등록 확인 메시지를 Service Provider 에게 보낸다.

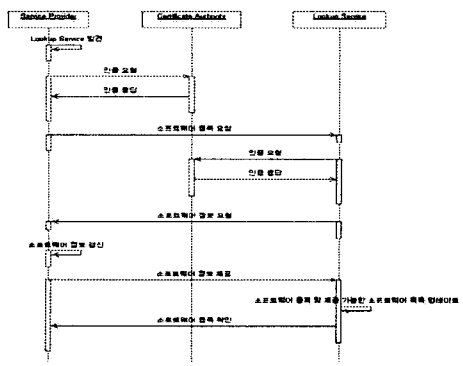

그림 3. Service Registration Process

4.2 Service Lookup

SDR Terminal 은 다운로드 받는 소프트웨어의 신뢰성을 보장받기 위해서 Lookup Service 와 상호 인증을 수행한다. Service Registration 에서 기술한 바와 같이 SDR Terminal 도 Lookup Service 를 발견하면 인증 기관에 인증을 요청한다. 인증이 확인되면 SDR Terminal 은 시스템의 현재 구성 정보를 수집한다. 수집된 정보는 Lookup Service 에 서비스 조회 메시지로서 전달된다. 서비스 조회 요청을 받은 Lookup Service 는 SDR Terminal 을 신뢰할 수 있는지 인증 기관에 의뢰하고 확인이 되면 전송 받은 SDR Terminal 의 구성 정보를 바탕으로 시스템 이용가능 여부를 판단한다. SDR Terminal 이 시스템을 재구성 해야 하거나 일부 소프트웨어를 업데이트 해야 할 필요가 있으면 적절한 Service Provider 와의 연결을 위한 정보를 전송한다.

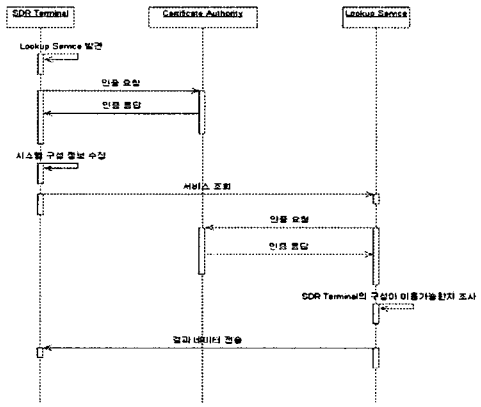

그림 4. Service Lookup Process

4.3 Software Download

Service Provider 는 서비스 계약에 따라 사용자 별로 소프트웨어 사용에 차등을 주기 위해서 SDR Terminal 의 허가권을 확인해야 한다. 접근 권한 허가 요청은 SDR Terminal 이 원하는 소프트웨어를 다운로드 받아서 설치하고 사용할 수 있는 허가권을 취득하는 과정이다. 소프트웨어 사용에 대한 허가권이 없는 SDR Terminal 은 Service Provider 에 의해서 차단된다. SDR Terminal 은 허가권을 취득하고 나면 다운로드 형식 및 스케줄 등을 설정해야 한다. 다운로드 옵션 설정이 완료되면 소프트웨어 다운로드가 시작된다.

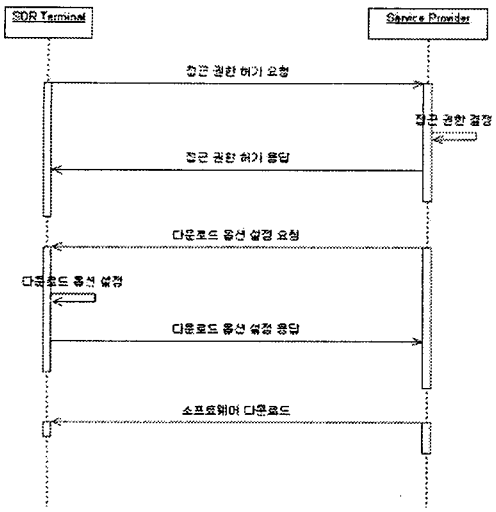

그림 5. Software Download Process

4.4 System Implementation

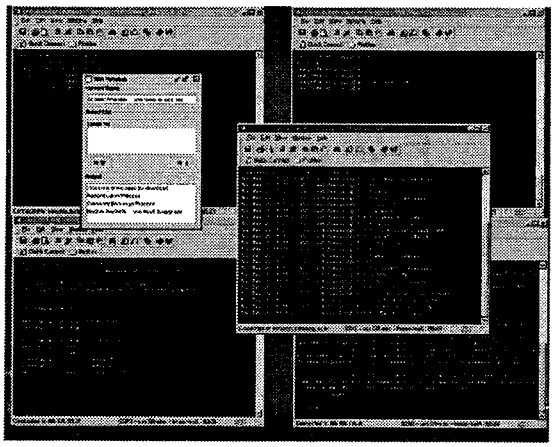

그림 6. System Demonstration

그림 6 은 본 논문에서 제안하는 software download framework 를 실제 구현하여 실행한 화면이다. Lookup Service 와 Service Provider 는 리눅스 상에서 동작하며 SDR Terminal 은 윈도우 상에서 동작하도록 구성하였다. 구현을 위해서 Jini 의 Lookup Service 에 상호 인증과 적합한 소프트웨어 선택을 위한 기능을 추가하였고 구현 언어로는 Java 를 사용하였다. 따라서 Java 의 특징인 플랫폼 독립성을 보장받을 수 있기 때문에 사실상 어느 시스템에서나 동일한 실행이 가능하다.

V. 결론

본 논문에서는 SDR 의 소프트웨어 다운로드 과정을 Sun Microsystems 의 분산 컴퓨팅 기술인 Jini 를 이용하여 구현하는 방안에 대하여 기술하였다. Jini 의 기본적인 기능을 SDR 의 소프트웨어 다운로드 요구사항에 만족하도록 확장하고, SDRForum 에서 제안한 소프트웨어 다운로드 과정을 본 논문에서 구현하는 software download framework 에 맞게 재구성하였다.[4] 하지만 현재 구현에서는 보안에 대한 사항이 미흡하다. 악의적인 목적의 사용자로부터 안전하게 소프트웨어 다운로드를 수행하기 위해서는 소프트웨어의 제공자와 요구자에 대한 세부적인 인증 과정의 정의와 구현이 필요하다. 또한, 사용자에 따른 소프트웨어 차등 분배를 위한 방안도 지속적으로 연구되어야 할 부분이다.

References

[1] Sumi Helal, "Standards for Service Discovery and Delivery", Pervasive Computing, IEEE, Volume: 1 Issue: 3, July-Sept. 2002, pages: 95-100

[2] Gary Clemo and Tim Farnham, "The Use of Service Discovery to Support Reconfigurable Terminals", Vehicular Technology Conference, 2001. VTC 2001 Spring. IEEE VTS 53rd, Volume: 4, 6-9 May 2001, pages: 2465-2469 vol.4

[3] Sun Microsystems, Jini Architecture Specification, version 2.0, " http://java.sun.com"

[4] SDR Forum, " Requirements for Radio Software Download for RF Reconfiguration", " http://www.sdrforum.org"