

# 홈네트워킹 환경을 위한 지니 룩업서비스와 디스커버리 프로토콜의 개선

류 대 희<sup>0</sup>    윤 형 민    한 탁 돈  
 연 세 대 학 교    컴 퓨 터 과 학 과  
 {mtlover, yoonhm, hantack}@kurene.yonsei.ac.kr

## The Improvement of Jini Lookup Service and Discovery Protocol for Home Networking Environment

Dae-Hee Ryoo<sup>0</sup>    Hyung-Min Yoon    Tack-Don Han  
 Dept. of Computer Science, Yonsei University

### 요 약

지니 기술은 자바 프로그래밍 모델을 기초로 한 클라이언트가 동적으로 서비스를 찾아서 프래그 앤 플레이를 가능하게 해주는 기술이다. 홈네트워킹 환경에 이러한 기술을 적용하였을 때, 허가되지 않은 사용자들이 접근할 수 있어 네트워크 보안에 관한 문제가 발생한다. 또한 룩업서비스에 서비스를 등록한 정보 가진 시스템의 관리를 필요로 한다. 그래서 본 논문은 지니 룩업서비스에 사용자가 접근할 때 인증의 과정을 거치도록 하였고, 정보 가진 시스템의 관리를 위한 기능을 추가하였다.

### 1. 서론

지니 기술(Jini Technology)은 사용자(Client)가 서비스(Service)의 위치에 관계없이 동적으로 찾아 사용할 수 있는 디바이스와 서비스의 프래그 앤 플레이(Plug & Play)를 지원한다. 그리고 분산 네트워크 상에서 서로간에 상호작용을 할 수 있도록 하여 준다. 또한 네트워크를 종료(Shut Down)하지 않고도 지니 커뮤니티(Community)에 접속된 디바이스(Device)들을 업그레이드 하거나 변경할 수 있다.[2]

지니는 기본적으로 모든 사용자들에게 지니 커뮤니티에 등록되어 있는 서비스나 디바이스(Device)를 사용 가능하게 해 준다. 하지만 홈네트워킹(Home Networking) 환경에서 이는 매우 위험한 결과를 초래하게 된다. 인터넷과 같은 개방된 네트워크를 통해서 낯선 사람이 서비스를 사용하게 된다면 홈네트워킹 환경의 신뢰성과 안정성에 심각한 문제를 발생시킨다. 그러나 지니 환경에서는 이러한 문제들을 해결하기 위한 보안에 대한 정의가 상당히 미흡한 수준이다. 또한 룩업서비스에 서비스를 등록한 정보 가진 시스템(Information Appliance System)에 대한 관리가 홈네트워킹 환경에서 필요로 한다.

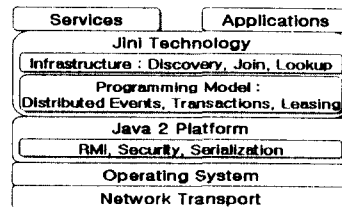
이러한 문제를 해결하기 위해서 인증을 절차를 수행하는 디스커버리 프로토콜과 지니 룩업서비스(Lookup Service)의 개선과 룩업서비스에 정보 가진 시스템을

관리하는 기능을 추가하여 홈네트워킹 환경에서 알맞게 하였다.

2절에서는 전반적인 지니의 특징들에 대해서 설명하고, 3절에서는 개선된 지니 룩업 서비스의 구조(Structure)와 디스커버리 프로토콜(Discovery Protocol)에 대해서 설명을 한다. 4절에서는 관련 연구, 5절에서는 결론과 향후 과제들에 대해서 설명을 한다.

### 2. 지니 기술(Jini Technology)

지니 기술은 자바를 기반으로 네트워크에 접속되어 있는 지능형 디바이스(마이크로 프로세서가 장착되고 지니 아키텍처가 적용된 디바이스)들이나 소프트웨어들이 동적으로 상호 작용을 할 수 있는 기술이다. 그리고 하드웨어나 소프트웨어에 관계없이 디바이스들에 대한 인위적인 조작이나 설치 없이 사용할 수 있는 프래그 앤 플레이를 지원한다. 또한 디바이스들이 네트워크에 접속이 되면 시간과 장소에 상관없이 서비스를 사용할



[그림 1] 지니 스택(Stack)

본 논문은 ㈜쓰리디네트웍스(3D Networks Inc.)와 공동으로 연구되었음

수 있게 해 주는 분산 네트워크 기술이다.

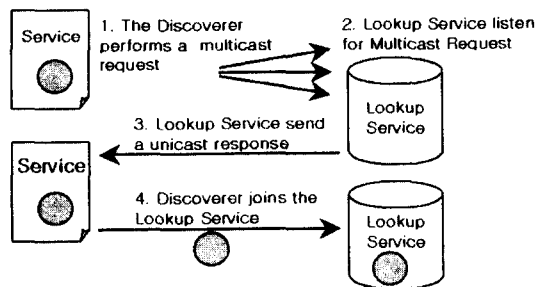
다음은 지니 기술의 디스커버리 프로토콜에 관계되는 구성요소들이다.

**서비스(Service)** 지니 기술에서 가장 중요한 구성 요소인 서비스는 사람이나 프로그램, 또는 다른 서비스들에 의해서 사용되어 질 수 있는 개체(Entity)이다. 서비스는 다른 사용자(User), 소프트웨어 필터(Filter), 하드웨어 디바이스와 통신 채널(Channel)이 된다. 서비스는 프린터, 디스플레이, 디스크와 같은 디바이스와 어플리케이션이나 유틸리티 같은 소프트웨어, 데이터베이스나 파일과 같은 정보(Information)들이 될 수 있다.[1]

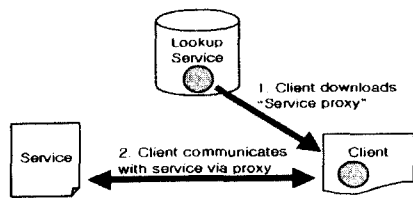
**룩업서비스(Lookup Service)** 서비스들을 찾아서 저장하고 처리하는 곳이다. 그리고 서비스와 클라이언트 사이의 거대한 접촉 지점(Point of Contact)이 된다. 그래서 룩업서비스는 서비스를 받아서 저장하고 클라이언트에게 서비스를 제공하는 역할을 수행한다.[1]

**디스커버리 프로토콜(Discovery Protocol)** 디스커버리는 시스템의 자발적인(Spontaneously) 설립의 특성을 가능하게 해 주는 기능을 한다. 클라이언트나 서비스가 룩업서비스의 Registrar Proxy를 얻어올 수 있게 해 준다.[그림 2] 이 Registrar Proxy가 클라이언트나 서비스가 룩업서비스와 자바 RMI를 기반으로 한 통신을 가능하게 해 준다. 디스커버리 프로토콜에는 Multicast Request Protocol, Multicast Announcement Protocol, Unicast Discovery Protocol로 구성되어져 있다.[3]

**조인 프로토콜(Join Protocol)** 조인 프로토콜은 서비스가 시작되어 지니 커뮤니티의 룩업 서비스들에 Service Proxy를 등록시키는 기능이다.[그림 2] 이 Service Proxy는 클라이언트에게 제공되어져 클라이언트가 서비스를 수행 가능하게 해 준다.[1]



[그림 2] Discovery & Join



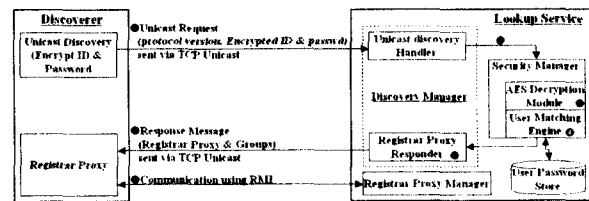
[그림 3] Lookup

**룩업(Lookup)** 룩업은 지니 커뮤니티내에서 알려진 서비스를 검색하는 기능을 말한다. 또한 룩업은 검색을 위해 수행하는 서비스에 대한 자세한 정보를 제공한다. 서비스가 발견되면 클라이언트는 룩업서비스로부터 Service Proxy를 다운로드 받게 된다.[그림 3] 이 Service Proxy를 통해서 정의된 서비스를 수행하게 된다.[1]

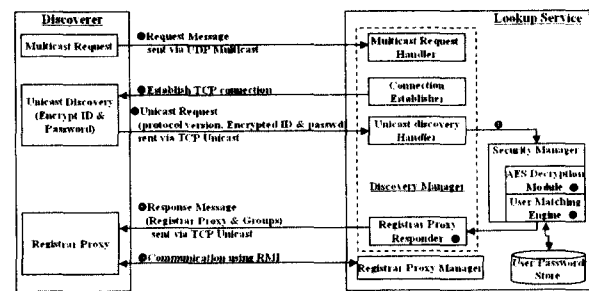
3. 개선된 지니 룩업서비스의 구조와 디스커버리 프로토콜

지니의 디스커버리 프로토콜에서 사용자를 인증하는 정보를 추가하고 룩업서비스에서 이를 확인함으로써 홈네트워킹 환경에 안정적으로 지니 기술 지원을 가능하게 하였다.

먼저 디스커버리 프로토콜에서 디스커버러(Discoverer)가 기존의 패킷외에 아이디(ID)와 패스워드를 함께 전송하도록 한다. 이 정보들은 AES(Advanced Encryption Standard) 알고리즘(Rijndael 알고리즘)[4]을 통하여 암호화(Encryption)되어서 전송되어 진다. 디스커버리 신호를 받은 룩업서비스는 아이디와 패스워드를 AES 알고리즘을 통하여 복호화(Decryption)하여 데이터베이스에 저장되어 있는 데이터와 비교를 하여 응답여부를 결정한 후, 응답이 가능하다면 Registrar Proxy를 디스커버러에게 전송하게 된다. 여기에서 기존의 디스커버리 신호들에 대해서는 에러를 발생시키지 않고 단순히 무시하도록 하여 기존의 프로토콜과의 호환이 가능하게 하였다. 여기에서 사용자 아이디와 패스워드를 복호화하는 기능과, 데이터를 비교하는 데이터베이스와 비교하는 기능과 응답여부를 결정하는 기능은 새롭게 추가된 Security Manager에서 수행하게 된다. [그림 5]와 [그림 6]은 개선된 디스커버리 프로토콜의 과정을 보여준다.

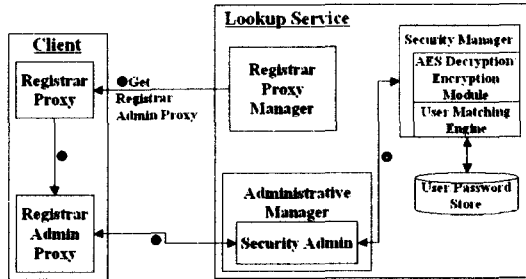


[그림 4] 인증을 적용한 Unicast Discovery Protocol



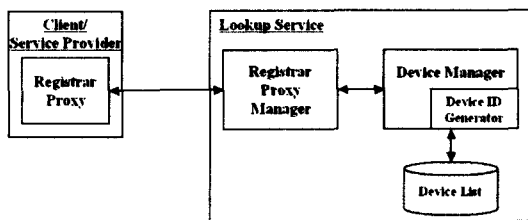
[그림 5] 인증을 적용한 Multicast Request Protocol

또한 Registrar Proxy를 통해서 록업서비스로부터 받아올 수 있는 Registrar Admin Proxy와 Administrative Manager에 기존의 기능과 함께 데이터 베이스에 새로운 사용자를 추가 할 수 있거나 삭제, 수정, 조회하는 인증정보 관리기능을 추가하였다.[그림 6]



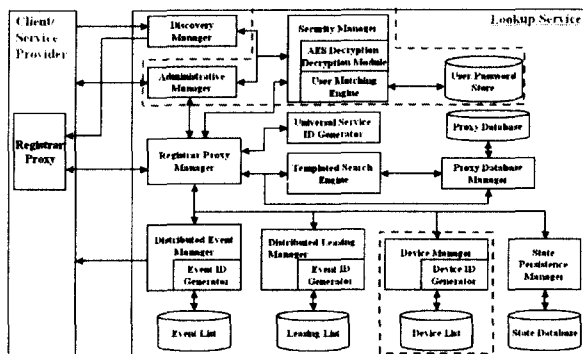
[그림 6] 사용자 관리를 위한 Administrative Manger

록업서비스는 Device Manager를 가진다. 이 Device Manger는 록업서비스에 서비스를 등록한 정보 가진 시스템의 위치에 대한 정보를 관리하기 위하여 IP 주소를 가지고 있다. Device Manager는 Registrar Proxy와 Registrar Proxy Manager와 통신을 통하여 제어되어 진다.[그림 7]



[그림 7] 록업서비스의 Device Manager

앞에서 설명한 홈네트워크를 위해서 개발된 록업서비스의 구성 요소들은 Sun Microsystems Inc.에서 발표한 지니 표준[1][3]에 맞추어서 구성을 하였다. 인증의 절차를 수행하는 Security Manager과 사용자의 아이디와 패스워드를 저장하는 데이터베이스, Device Manager,



[그림 8] 홈네트워크용 록업서비스

Administrative Manager의 Security Admin이 추가되었다. 그리고 조인과 록업, 분산 이벤트, 리징을 위해서 클라이언트나 서비스 제공자가 록업서비스로부터 다운로드 받은 Registrar Proxy는 록업서비스의 Registrar Proxy Manager과 자바 RMI를 통하여 통신을 수행하게 된다. 이 Registrar Proxy Manager가 록업서비스와 클라이언트나 서비스와의 통신을 위한 통로가 된다. [그림 8]은 전체 록업서비스의 구조(Structure)를 보여준다.

4. 관련 연구

Helsinki University of Technology에서는 자바 2 Security를 기초로 분산되어져(Distributed & Decentralized) 있는 지니 보안 솔루션을 개발하였다[5]. Darmstadt University of Technology에서는 집중화된(Centralized) 보안 록업 서버를 기초로한 지니 보안 솔루션을 개발하였다[6]. 그리고 Prosys에서는 지니가 탑재된 홈네트워크용 임베디드 서버를 개발하였다[7].

5. 결론 및 향후 과제

홈네트워크 환경에 지니 기술을 적용하는 것은 매우 좋은 기술이다. 그러나 현재의 지니 기술은 보안에 대한 상당한 문제점을 드러낸다. 본 논문에서는 클라이언트나 서비스가 록업서비스와 디스커버리 프로토콜을 수행할 때 사용자를 인증할 수 있는 기술을 추가함으로써 인터넷과 같은 개방된 환경에서 사용자가 보다 신뢰성있게 홈 네트워크를 접속할 수 있도록 해 준다. 또한 록업서비스에서 정보 가진 시스템들을 관리할 수 있는 기능을 추가 하였다.

홈 네트워크 환경에서 정보가전을 관리하는 것은 매우 중요하다. 개발된 록업서비스에서의 정보가전 시스템 관리기능은 상당히 미비하다. 정보를 저장하는 것 이상으로 제어하는 기능들을 추가하여 보다 신뢰성 높은 홈네트워크 환경을 제공해야 할 것으로 본다. 또한 자바 RMI가 지원하지 않는 KVM이 탑재된 장치들과도 통신이 가능한 지니 록업서비스의 개발이 필요하다. 이는 지니 기술의 적용 범위를 휴대폰까지 넓힐 수 있을 것으로 기대가 된다.

6. 참고 문헌

[1] Sun Microsystems Inc., "Jini Technology Core Platform Specification," <http://www.sun.com/jini/specs>, 2000  
 [2] Jim Waldo, "The Jini Architecture for Network-Centric Computing," Communications of the ACM, 42(7), 1999  
 [3] Sing Li, "Professional Jini," Wrox Press, 2000  
 [4] Joan Daemen, Vincent Rijmen, "AES Proposal : Rijndael," <http://csrc.nist.gov/encryption/aes/>, 1999  
 [5] Pasi Eronen and Pekka Nikander, "Decentralized Jini Security," Proceedings of the Network and Distributed System Security Symposium (NDSS 2001), 2001  
 [6] Hasselmeyer, P., Kehr, R., and Vo, M. "Trade-offs in a Secure Jini Service Architecture," Trends towards a Universal Service Market (USM 2000), 2000  
 [7] Prosys, <http://www.prosys.com>