

핸드폰 기반 지니 서비스

오길원^o 정갑주

건국대학교 인터넷미들웨어컴퓨팅 연구실

kobi^o@imc.konkuk.ac.kr jeongk@konkuk.ac.kr

Mobile phone-based Jini Service

Kil Won Oh^o Karp Joo Jeong

Department of Computer Science and Engineering, Konkuk University, Seoul, Korea.

요 약

주변에 존재하는 임의의 다양한 소형기기 기반 서비스(예, 각 지역의 유틸리티 장비 서비스)들을 동적으로 발견하고, 이들간 상호 서비스 호출이 동적인 분산컴퓨팅 환경을 퍼베이시브 컴퓨팅 환경이라 한다. 지니는 이러한 퍼베이시브 컴퓨팅 환경의 효과적 구축을 위한 미들웨어이다. 그러나 지니 미들웨어의 높은 H/W 및 S/W 요구사항 때문에 많은 소형기기에서는 지원이 되지 않아, 퍼베이시브 컴퓨팅 환경에서 광범위한 활용이 되지 않고 있다. 본 논문에서는 제한된 H/W 용량과 S/W 기능을 갖고 있는 소형기기 상에서 범용적 지니 지원방법 (지니 Surrogate 아키텍처)을 논의하고, 대표적 인터넷 소형기기인 핸드폰 상에서 지니 서비스 구현 방법을 제안한다.

1. 서 론

퍼베이시브 컴퓨팅(또는 유비쿼터스 컴퓨팅[1]) 환경은 소프트웨어 서비스 및 디바이스 서비스들이 네트워크 상에서 접근(호출) 가능하고, 이들 서비스들이 동적으로 추가되거나 삭제될 수 있는 환경이다. 이러한 환경 구축은 전통적 정적 분산환경 지원 미들웨어에서는 매우 어렵다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 퍼베이시브 컴퓨팅 환경 구축을 위한 서비스 디스커버리 미들웨어[2]들이 연구개발되고 있다. 그 중에서 가장 유망한 미들웨어가 지니[3]이다. 지니는 임의의 기기들의 기능을 서비스 형태로 구현하고 동적으로 변화하는 서비스들을 관리자의 어떠한 세팅 없이도 자동으로 서비스를 발견 및 실행시켜 주는 미들웨어이다. 그러나 지니 서비스를 이용하기 위해서는 높은 디바이스의 요구가 필요해서 그 능력에 비해 크게 각광을 받지 못한다. 그래서 Jini 서비스를 이용 가능한 곳에서 Surrogate라고 하는 제한적인 디바이스의 대리자를 두는 방법이 있는데 이것을 Jini Surrogate 아키텍처[4]라 한다. 이 아키텍처를 통해 이론상으로 네트워크 proxy를 만들 수 있는 모든 지능적인 디바이스들은 지니 서비스를 이용할 수가 있다. 하지만, 여러 산재하여 있는 디바이스들의 이질성(다른 Device와 Network 타입)으로 인해 각각의 디바이스에 의존적인 Surrogate 스펙이 정의가 되어 있지 않다. 현재까지 나와 있는 것은 IP 디바이스를 지원하는 Surrogate 아키텍처[5]가 존재한다.

폭넓은 이용자와 지능형 다중 디바이스로 진화하고 있는 핸드폰에서 지니 서비스를 이용할 수 있다면 핸드폰의 활용 범위는 더욱 커질 것이고, 게다가 지니 서비스는 많은 이용자를 통하여 활성화 될 것이다. 따라서 핸드폰에서 지니 서비스를 이용하는 새로운 Surrogate 아키텍처를, 기존에 나와 있는 Surrogate 아키텍처와 IP 디바이스

Surrogate 아키텍처를 보완해서 제안한다.

2. 지 니

지니는 자바 기반이기 때문에 분산 환경에서의 자바의 강력한 장점(1. 플랫폼 독립성 2. 강력한 보안 3. 객체 이동)을 그대로 가지고 있다. 이 탄탄한 기능 위에 지니는 동적인 네트워크를 위해 설계된 미들웨어로 다음과 같은 장점이 있다. 첫째, plug-and-work를 지원한다. 둘째, 시스템 관리자가 필요없다. 셋째, 네트워크의 모든 것(H/W, S/W)은 서비스로 표현된다. 넷째, 모든 서비스는 이동 가능한 객체로 표현된다. 반면에 단점은 다음과 같다. 첫째, 지니에 참여하는 개체들은 높은 요구사항이 필요하기 때문에 지원되는 디바이스가 제약적이다. (자바 가상머신이 있어야 하고 RMI가 가능해야 한다) 둘째, 서비스 타입이 표준화되어 있지 않다.

지니는 높은 장점에도 지원되는 디바이스들이 많지 않아서 크게 각광을 받지 못하고 있다. 지니가 인기를 얻기 위해서는 서비스 제공자와 이용자 측면에서 크게 발달을 해야 한다. 서비스 이용자 측면에서 봤을 때 가장 광범위하게 이용할 수 있는 것은 핸드폰이다. 핸드폰으로 지니 서비스를 이용할 수 있다면 장소와 시간에 관계없이 지니 서비스를 사용할 수 있게 된다. 또한 많은 지니 서비스 사용자가 생겨나기 때문에 그에 따라 다양하고 폭넓은 서비스가 생겨 날 것이다.

3. 지니 Surrogate 아키텍처

핸드폰과 같은 제한적인 자원을 가진 디바이스들을 지니 환경에 포함하기 위해서 지니 Surrogate 아키텍처라는 것이 존재한다. 이것의 기본 개념은 그림1에 나와 있는 것처럼, 디바이스를 대신해주는 surrogate라는 대리자가 있고,

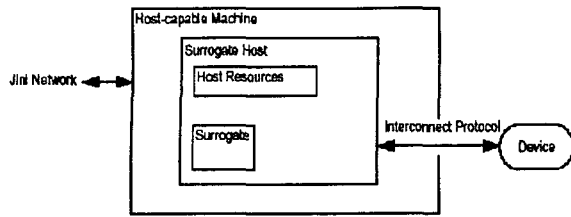


그림1 Surrogate Architecture의 기본구조

이 대리자가 디바이스의 Discovery라는 작업을 통해서 자신을 이용할 수 있는 Surrogate Host라는 곳으로 다운로드 된다. 그리고 Surrogate가 활성화되어서 디바이스의 역할을 대신 담당하게 된다. 즉 Surrogate Host는 지니 네트워크와 통신을 하고 또한 Surrogate를 통해 디바이스와 개인적인 프로토콜로 통신을 하며 서로의 Liveness를 확인할 수 있다.

이 지니 Surrogate 아키텍처는 디바이스의 특성에 의존적인 부분이 많아서 이것 자체로는 미완성이다. 따라서 각각의 디바이스 환경에 맞는 스펙이 필요하다. 그래서 나온 것이 IP기반의 디바이스를 지원하기 위한 IP Surrogate이고, 이것을 실제 구현한 것이 madson IP Surrogate 아키텍처이다. 이것은 IP기반의 디바이스를 지원하기 때문에 소

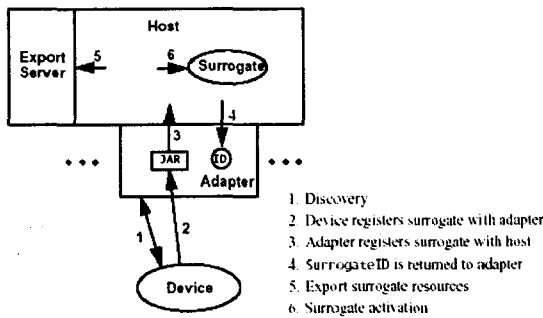


그림2 IP기반 surrogate의 등록 및 활성화과정
켓통신이 가능한 핸드폰이 이용할 수 있다.

그러나 현재 나와 있는 Surrogate 아키텍처 & IP Surrogate 는 다음과 같은 문제점이 있다. 1. Surrogate의 기본적인 기능 즉 대리자로서의 발견 및 실행만 강조하고 있지 지니 서비스를 제공하거나 이용하는 것에 대한 구체적인 내용이나 방법이 없고, 2. 디바이스에 의존적인 부분이 많아서 기본 스펙과 디바이스 관련 스펙이 분리되어 존재하긴 하지만, 충분히 discovery에 대한 framework이 가능한데 존재 하지 않는다.

4. 핸드폰을 위한 Surrogate 기반 지니 서비스

핸드폰 특성에 맞는 새로운 Surrogate 아키텍처를 설계하고 구현하기 위해서 핸드폰의 특징을 살펴보면 핸드폰은 사용자의 신분을 대신해서 사용될 수 있는데 이것은 LBS 기반의 위치 정보 서비스 및 결제의 수단으로 사용되고, 요즘에는 이동통신 네트워크의 진화로 VOD, MMS 등의 모바일 멀티미디어 서비스가 각광을 받고 있다. 또한, 핸드폰은

시리얼, 적외선, USB 통신뿐만 아니라, 블루투스 와 같은 다양한 네트워크 통신을 지원한다. 게다가 인터넷 기능이 내장되어 있어서 PC처럼 인터넷이 가능하다. 그러나 프로세서의 파워가 적어서 큰 계산량을 가진 프로그램을 만들 수 없고, 배터리의 용량이 작고, data통신의 요금이 비싸서 통신을 오래 하지 못한다. 또한, 메모리가 작아서 많은 양의 data를 저장할 수 없고, upcall 기능이 제공되지 않아서 통신의 시작은 항상 핸드폰에서만 가능하다. 핸드폰은 java를 지원하는 vm(virtual machine)이 내장되어 있지만 RMI와 같은 고급 기술은 사용할 수 없다.

핸드폰에서 지니서비스를 이용하기 위해서는 위에서 제시한 Surrogate라는 핸드폰 대리자를 통해서 서비스 객체를 실행하고 결과를 받을 수 있으면 된다. 이것을 가능하게 하기 위한 구체적인 목표는 다음과 같다.

1. 여러 핸드폰 통신방법에 독립적인 발견 프레임워크를 위한 Surrogate Host의 Adapter 기능 정의 (추후)
2. 핸드폰이 Surrogate Host에 있는 서비스 객체를 찾고 실행하기 위한 서비스 및 통신 프로토콜 정의 (XML)
3. 핸드폰의 명령에 의해 Jini 서비스 객체를 가져오고 그 서비스 객체를 분석 및 실행하는 분석기 및 실행기 개발

5. 설계 및 구현

5-1. Adapter (추후)

핸드폰은 자신의 대리자인 Surrogate를 통해 지니 서비스를 이용하기 위해서는 주변에 있는 Surrogate Host를 찾아서 이용해야 한다. 현재 Surrogate 아키텍처에서 지원되는 것은 IP기반의 통신 방법만 지원되고 있고, 여러 방법들이 Jini.org를 통해 연구되고 있다. 앞으로의 목표는 기본적으로 IP기반의 핸드폰 통신을 기초로 Bluetooth, Havi, USB 등등에 대한 Surrogate Host 발견 및 통신에 대한 프레임워크를 디자인해야 하고 각각에 대한 Adapter를 만들어야 한다.

5-2. 서비스 정의 및 발견

지니의 서비스를 찾는 방법은 속성 매칭과 클래스 매칭이라는 서로 다른 두가지 방법이 존재한다. 핸드폰 또는 핸드폰 대리자가 지니 서비스를 찾을 수 있도록 자신이 이용할 서비스 인터페이스를 정의해서 찾거나 아니면 지니 서비스가 등록될 때 부가적인 속성정보 즉 서비스 위치, 서비스 이름 그 외에 여러 정보를 Entry에 등록해 있어야 하고 이런 속성 정보를 이용해서 원하는 서비스를 찾을 수 있다. 이러한 서비스 정의 및 발견에 대한 정보들이 퍼베이션 컴퓨팅 디바이스에 맞게 표준화가 된다면 자신이 원하는 서비스를 쉽게 찾을 수 있을 것이다.

표준화와 관련된 문제는 이 논문의 범위에 벗어난다. 다만 기본적인 지니 서비스를 찾고, 실행하기 위한 시스템 구조는 아래에 있는 그림3과 같다. 처음에 핸드폰이 접속했을 때는 Surrogate Host는 속성 매칭을 통해 핸드폰이 이용할 수 있는 모든 서비스 객체를 가져오고 아래에 나오는

Object Parser를 통해서 서비스 인터페이스를 분석해 내고 이 정보를 Java XML Mapper를 통해서 XML로 변형해서 핸드폰에게 정보를 넘겨주고, 핸드폰이 XML 정보를 통해 서비스를 이용할 수 있다. 다음번에 핸드폰이 접속했을 때는 이 XML정보를 토대로 메시지를 보내면 Surrogate Host가 Java XML Mapper를 통해서 XML정보를 인터페이스로 바꿔서 서비스를 찾고 이용할 수 있다.

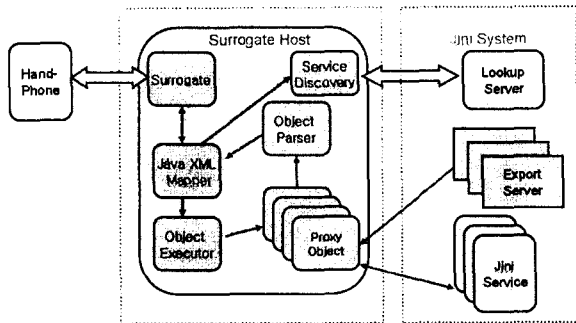
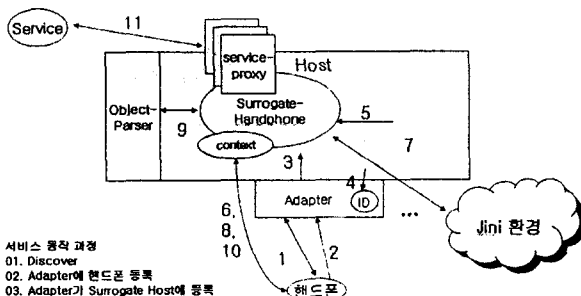


그림 3 핸드폰 기반 지니 서비스 시스템 구조

5-3. 객체 분석기 및 객체 실행기

자바의 강력한 기능 중에 하나인 Reflection은 메모리 상에 있는 알지 못하는 객체의 상태를 파악하고 실행할 수 있다. 이 기능을 통해서 알지 못하는 지니 서비스의 인터페이스 정보를 추출 하고 실행할 수가 있다. 구체적인 방법은 다음과 같다. 핸드폰은 처음 접속시 LookupServer를 통해, Entry 매칭으로 ServiceItem[] 객체를 다운로드 받아올 수 있고, 이 다운로드 받은 객체의 Entry를 통해 서비스 이름을 알 수 있다. 이 이름들의 목록을 생성해서 핸드폰에 전송하고, 특정 서비스를 핸드폰이 선택하면 ServiceItem의 대한 proxy 객체를 reflection을 통해서 실시간으로 분석해서 어떤 메서드가 실행 가능한지 핸드폰에 전송해 준다. 핸드폰에서 명령을 내리면 그 메서드를 reflection통해 실행시켜 줄 수 있다.

5-4 새로운 Surrogate 아키텍처의 동작 과정



- 서비스 동작 과정
01. Discover
 02. Adapter에 핸드폰 등록
 03. Adapter가 Surrogate Host에 등록
 04. SurrogateID 리턴
 05. Surrogate-Handphone 활성화
 06. SH가 핸드폰에게 활성화 정보, 핸드폰이 검색정보 전송
 07. SH가 검색정보를 토대로 proxy 객체를 가져온
 08. SH가 핸드폰에게 proxy 서비스 리스트 전송, 핸드폰이 서비스 선택
 09. 해당 서비스를 Object-Parser로 분석
 10. 서비스에 대한 메서드의 파싱이딩 정보를 핸드폰에 전송, 핸드폰이 선택
 11. 서비스 동작

그림 4 핸드폰 기반 지니 서비스를 위한 새로운 Surrogate 실행 및 활성화 과정

새롭게 만들어진 핸드폰 기반 지니 서비스는 IP기반 Surrogate를 확장한 것으로 그림 4와 같이 동작한다.

6. 결론 및 향후 계획

핸드폰은 스마트폰에서 더 나아가 유비쿼터스 디바이스의 허브로 진화되리라고 예상하는 사람들이 많다. 특히 홈네트워킹 분야에서는 핸드폰이 중요한 역할을 담당할 것이라고는 누구나 상상할 수 있다. 언제 어느 장소에서 핸드폰을 켜면 여기서 제시한 아키텍처를 통해 다양한 지니 서비스를 이용할 수 있다면 핸드폰의 사용범위는 더욱 확장될 것이고 지니 서비스도 더불어 많아질 것이다. 현재 기본적으로 핸드폰에서 지니 서비스를 실행하는 기본 골격을 만들어져 있지만 해결해야 할 여러 과제가 남아 있다. 첫째, 퍼베이스 컴퓨팅 환경에 맞는 서비스에 대한 표준화된 정의가 필요하다. 이 표준을 통해서 자신이 원하는 지니 서비스를 쉽게 찾을 수 있을 것이다. 둘째 핸드폰이 지원하는 다양한 통신 방법으로 Surrogate Host를 찾는 방법을 연구해야 한다. 셋째 단순히 지니 서비스를 이용하는 개념뿐만 아니라 핸드폰 사용자에 대한 상태 정보를 통해서 보다 지능적인 Agent를 만들 수도 있을 것이다. 마지막으로 단순히 지니 서비스를 이용하는 이용자 측면뿐만 아니라 화상캠, 디지털 카메라와 같은 서비스 제공자 측면에서의 Surrogate 활용 방안도 연구해야 한다.

참고문헌

- [1] 유비쿼터스 컴퓨팅 혁명
사카무라 켄(동경대 교수)지음 동방미디어
- [2] 전자부품 연구원 디지털미디어 연구센터 강정훈.
서비스 디스커버리(Service Discovery) 기술 동향
- [3] <http://www.jini.org>
- [4] <http://surrogate.jini.org> (The JiniTechnology Surrogate Architecture Overview, JiniTechnology Surrogate Architecture Specification)
- [5] <http://ipsurrogate.jini.org> (JiniTechnology IP Interconnect Specification)