

JXTA 기반 장치 간 서비스 제공 기법

○
권기현*, 이수일*, Chakra Balayar*
* 삼척대학교 정보통신공학과
e-mail: kweon@samcheok.ac.kr

A Technique for Providing Service among Devices using JXTA Framework

Ki-Hyeon Kwon*, Soo-il Lee*, Chakra Balayar*

* Dept of Info. & Communication Engineering, Samcheok Natl. Univ.

요 약

최근 들어 정보통신 분야의 기술이 급격히 발전함에 따라 컴퓨터 사용의 증가와 초고속통신망의 보급이 일 반화 되면서 사회가 급속도로 진화하고 있다. 대부분의 사람들이 정보통신 가전제품을 소지하고 있으며 무 선 통신 기술의 발전이 일상생활로 접어들면서 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 추구하려는 움직임이 본격화 되 고 있다. 이렇듯 언제 어디서나 쾌적하고 편리하고 즐거운 삶을 위한 맞춤형 홈서비스를 제공하는 환경을 구성하기 위해 각 계층에서 노력중이다. 가전기기들 간에 통신은 기본이며 개인이 가지고 있는 정보통신 기기까지도 제어를 하는 홈네트워크의 발전을 기대하며 본 고에서는 기기 간 즉 peer간의 탐색, 통신 등의 제어를 위해 JXTA플랫폼을 이용한 화이트보드 채팅 프로그램을 구현하였다. 따라서 앞으로 다가올 홈네트 워킹 환경에서의 JXTA 기반 장치 간 서비스 및 제어와 애플리케이션 개발 시 여러 가지 응용방안을 모색 할 수 있다.

1. 서론

차세대 성장동력 산업으로서의 홈네트워킹 기술은 집안의 모든 가전제품이 하나의 네트워크로 연결함 으로써 이 기술을 이용하는 사용자와 서비스를 제공 하는 사업자, 그리고 가전기기를 제조하는 제조업 모두에게 막대한 경제적 가치를 창조할 핵심 기술 분야다. [1]

홈네트워킹 기술을 채택한 주택이 기존의 주택과 다른 점은 태내의 PC와 프린터 등과 같은 PC 관련 기기는 물론 냉장고, 세탁기 등 가정 내의 모든 가 전 기기들을 하나의 네트워크로 연결하여, 서로의 정보를 공유하고 내부에서 제어할 수 있을 뿐만 아 니라, 각각의 기기가 인터넷을 통하여 외부에서도 제어가 가능한 첨단 정보 통신 시스템을 갖춘 주택 이라는 점이다. 이와 같은 기능을 수행하려면 가정 내에는 각 기기들 간에 네트워킹이 형성되어 상호 기기간의 통신은 물론 이를 통한 정보의 공유 및 엔 터테인먼트 향유, 그리고 에너지 절약 기능과 홈오 토메이션 기능 등을 제공할 수 있는 시스템과 소프 트웨어가 지원되어야 한다. [2]

본 논문에서는 각 가전제품을 하나의 피어(peer)로 보고 이들 간의 통신을 위한 방법으로 JXTA 프로 토콜을 사용해 각 피어간의 통신을 하며 가전기기들 을 찾을 수 있는 방안에 대해 연구하였다. 본 고에 서는 가전기기간의 서비스 제공을 시연하기 위해서 차세대 P2P 플랫폼 JXTA를 이용하여 피어 즉 기기 간의 통신을 하는 화이트보드 채팅 애플리케이션을 구현해 보았다. 2장에서는 홈네트워킹, 피어 간의 발 견, JXTA API에 대해 설명하며 3장에서는 JXTA 적용 가전기기간 통신시스템 설계에 대해 제안하며 4장에서는 시스템구현, 5장에서는 결론 및 향후 연 구과제에 대해서 설명한다.

2. 관련연구

2.1 홈네트워킹

기본 개념은 집안의 정보가전기기를 네트워크로 묶 고 이를 외부의 인터넷 망과도 연결하여 집 내부 및 외부 어디서나 사용자의 위치에 관계없이 정보가전 기기를 제어할 수 있도록 하고 각종 편의를 위한 홈 서비스를 제공하겠다는 것이다.

홈네트워크 서비스는 크게 홈엔터테인먼트 서비스, 홈데이터 서비스, 홈오토메이션 서비스 등이 있다.

홈엔터테인먼트 서비스는 영화, MP3, HDTV 등 외부에서 전송된 고품질 멀티미디어 데이터를 가정 내 유선 홈네트워크에 연결되어 있는 오디오, 비디오 기기로 활용할 수 있게 하거나 가정 내 콘텐츠를 외부에서 이용할 수 있게 해주는 서비스이다.

홈데이터 서비스는 정보가전 기기간의 연동, 컴퓨터간의 연동, 컴퓨터와 주변기기를 연결하여 데이터 교환, 공유 및 인터넷을 통한 원격교육, 전자 정부 등의 부가 서비스이다.

홈오토메이션 서비스는 가정 내 가전기기, 센서, 조명 등을 PDA, 휴대폰으로 집안이나 집밖에서 기기와 집안의 상태를 감시하고 제어할 수 있는 서비스이다. [3]

2.2 피어 탐색

장치들은 정보를 서버에 등록하고 서로 찾을 수 있다. 즉, 중앙집중식이 아닌 분산된 방식으로서 장치를 발견하고 장치 간 통신을 직접적으로 할 수 있는 것이다. JXTA 피어는 분산화 체계에 따른 주소를 가지고 있다. 이는 JXTA 네트워크에서 피어가 하나의 IP 주소를 오랫동안 가지고 있는 것은 무의미하며 그 대신 두 피어간 물리적 네트워크 전송에서 고정된 물리적 주소를 갖지 않으면서 JXTA 메커니즘을 이용해 서로 발견할 수 있다. 피어간의 발견은 동적이고 피어가 통신을 시작하기 직전에 이루어진다. 피어 중 어느 하나의 물리적 네트워크 주소가 통신 중간에 변한다면, JXTA는 다른 하나를 재발견하게 되고 통신을 계속 이어가게 해준다. 이것은 동적이고 비결정론적인 물리적 네트워크의 근원적 본질에 대처할 수 있게 해주는 강력한 도구다. 다시 말하자면 JXTA에서 피어간 발견은 두 피어가 고정된 물리적 주소 없이 서로를 찾는 방법이다.

2.3 JXTA API

2.3.1 핵심 계층

핵심 계층은 모든 P2P 솔루션에 절대적으로 필수적인 구성 요소를 제공한다. 이상적으로, 핵심 계층의 구성 요소는 모든 P2P 솔루션에서 공유된다. 구성요소는 피어, 피어 그룹, 네트워크 전송(파이프, 엔드포인트, 메시지), 광고, 엔티티 명명(식별자), 프로토콜(탐색, 통신, 모니터링), 보안과 인증 기초 등이다.

2.3.2 서비스 계층

서비스 계층이 네트워크 서비스를 제공하지만, 모든 P2P 솔루션에 포함될 필요는 없다. 서비스의 기능은 피어의 자원을 탐색, 피어의 문서 공유, 피어 인증 수행 등을 담당한다.

2.3.3 응용 계층

응용계층은 인스턴트 메시징과 같은 P2P 응용을 제공하기 위해 서비스 계층의 기능 위에서 구축된다. 응용이 하나의 서비스 혹은 여러 서비스의 묶음으로 구성되기 때문에, 때로는 응용과 서비스의 구성을 결정하는 것이 어렵다.

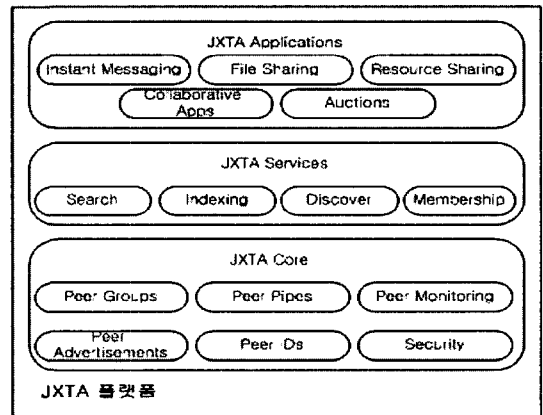


그림 1. JXTA API

3. JXTA 기반 장치 통신 시스템 설계

3.1 요구사항

가정내 가전기기의 디지털화와 인터넷 이용의 확산에 따라 TV, 컴퓨터, 디지털카메라, 가전기기(냉장고, 세탁기 등), 센서장치(가스 및 전등 제어) 등 모든 가전기기들의 상호 통신은 물론 외부에서도 원격 제어의 필요성이 요구되고 있다.

3.2 유형

이러한 홈네트워킹의 수단으로는 유선과 무선으로 구분할 수 있으면 본 고에서는 P2P 방식인 JXTA를 이용하여 반집중형(decentralized) 방식으로 설계한다.

3.3 서비스 제공 및 사용 방식

P2P 기기 사이에는 JXTA 서비스를 광고(advertize)하고 수신하는 방법을 통해 통신한다. 같은 종류의 기기 간에는 같은 서비스를 사용하도록

하고 다른 종류의 기기 간에는 다른 서비스를 정의하여 사용한다.

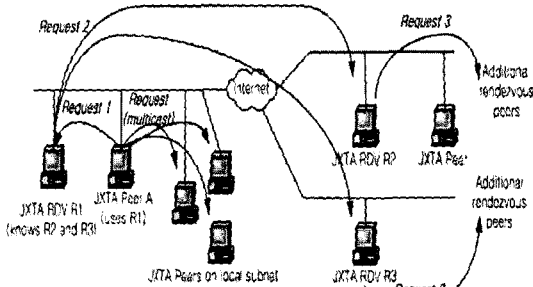


그림 2. 피어간 서비스 송수신 방식

3.4 피어간 멀티캐스트 서비스 지원

각 장치간의 서비스는 일대일 형식이 아닌 하나의 서비스 제공자와 다수의 서비스 소비자로서 있는 형태로 구현하여야 한다. 이를 위해 JXTA 파이프 유형은 JXTA propagate 형태를 사용한다.

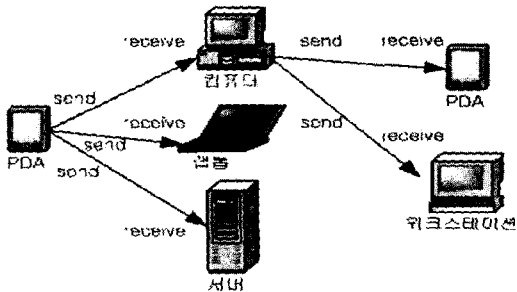


그림 3. 피어간 멀티캐스트 서비스

4. 구현

JXTA를 사용하여 기기 간 P2P 통신에 대한 사례 연구로 화이트보드 채팅 애플리케이션을 구현한다.

4.1 구현 환경

구현환경의 운영체제는 Window XP를 사용하였으며 자바는 J2SDK1.4.2 버전을 JXTA J2SE는 2.0 버전을 사용하였다. 그리고, 네트워크는 Local LAN 환경에서 JXTA TCP 서비스 위주로 구현하였다.

4.2 화이트보드의 USE CASE

화이트 보드 애플리케이션의 USE CASE는 그림 4와 같다. 화이트 보드는 서비스 관점에서 서비스 공급자(Producer)와 소비자(Consumer)로 구분한다. 서

비스 공급자는 피어그룹 생성, 피어디스커버리 생성, 피어파이프 생성, 서비스 광고 및 드로잉 메시지나 텍스트 메시지를 소비자에게 멀티캐스트 즉, JXTA propagate 타입으로 전송한다. 소비자는 공급자가 보낸 메시지를 수신하여 화이트보드 사용자 인터페이스에 표시한다. 단, 화이트보드 피어는 생산자와 소비자의 기능을 함께 가지는 형태로 구현될 수 있다.

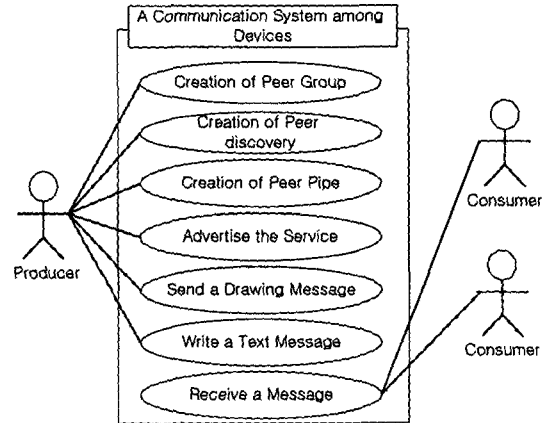


그림 4. 화이트보드의 USE CASE

4.3 파이프 서버 광고 설정

피어 서버의 운영을 용이하게 하기 위해 그림 5의 파이프 광고(advertisement) 파일을 사용하였다. 한 피어의 출력이 여러 피어로 전달 되도록 하기 위해 파이프 유형을 JxtaPropagate으로 설정하였고 서비스 이름을 JXTA-EX1으로 사용하였다. 서비스 이름은 장치가 달라짐에 따라 각기 다르게 부여할 수 있으나 화이트보드 채팅 애플리케이션의 경우에는 모두 같은 서비스명을 사용하였다.

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE jxta:PipeAdvertisement>
<jxta:PipeAdvertisement xmlns:jxta="http://jxta.org">
  <Id> ... 생략 ... </Id>
  <Type> JxtaPropagate </Type>
  <Name> JXTA-EX1 </Name>
</jxta:PipeAdvertisement>
```

그림 5. 화이트보드의 파이프 광고(Advertisement)

4.4 PlatformConfig 설정 내용

다수의 피어를 운영하는 경우 각 피어의 설정은 그림 6과 같이 각 피어를 서버 및 클라이언트로 사용하도록 하고 홈네트워크에서 운영되는 경우를 고려하여 HTTP 연결을 제외하고 TCP 만을 사용하도록

하였다. 서비스 릴레이 포트는 9701 번호를 사용하고 각 피어는 9701이 아닌 임의의 포트를 사용하도록 하였다.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE jxta:CP>
<jxta:CP type="jxta:PlatformConfig">
<PID>
... 생략 ...
</PID>
<Name> srv1 </Name>
<Svc>
  <MCID> ... 생략 ... </MCID>
  <Parm>
    <isServer> true </isServer>
    <isClient> true </isClient>
    <ClientQueueSize>20</ClientQueueSize>
    <tcpaddr> 211.114.129.100:9701 </tcpaddr>
  </Parm>
</Svc>
  <Svc>
    <MCID> ... 생략 ... </MCID>
    <Parm>
</jxta:TransportAdvertisement
type="jxta:TCPTransportAdvertisement">
  <Protocol> TCP </Protocol>
  <Port> 9711 </Port>
  <MulticastAddr>224.0.1.85</MulticastAddr>
  <MulticastPort>1234</MulticastPort>
  <MulticastSize>16384</MulticastSize>
  <ConfigMode>auto</ConfigMode>
</jxta:TransportAdvertisement>
</Parm>
</Svc>
</jxta:CP>
    
```

그림 6. 피어 PlatformConfig 설정

4.5 화이트보드의 사용자 인터페이스

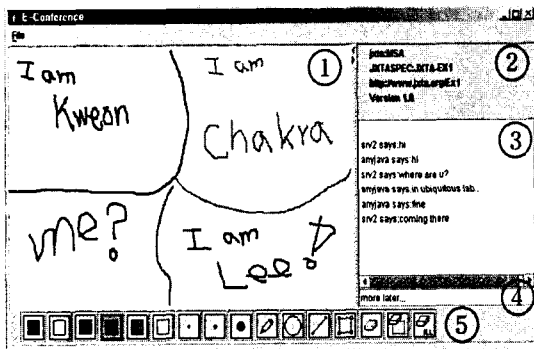


그림 7. 화이트 보드 사용자 인터페이스

화이트보드 애플리케이션의 사용자 인터페이스는 그림 7과 같다. 그림 7에서 ①번은 드로잉 영역이다. ②번은 JXTA 피어의 상태 정보를 표시하였다. ③번

은 텍스트 표시영역으로 ④번은 전달할 내용을 입력하는 영역이다. ⑤번 영역은 드로잉을 위한 컨트롤 버튼을 표시하였다.

5. 결론 및 향후연구

홈네트워킹 환경에서는 다수의 상이한 장치가 있으며 이들 장치간 상호 연동이 요구된다. 본 연구에서는 장치간에 P2P 서비스 제공방식의 운영을 위해 JXTA 프로토콜을 적용하는 방안을 살펴보았다. 사례연구로 화이트보드 채팅 애플리케이션을 작성하여 피어 간에 원활한 연동이 가능함을 확인하였다.

홈네트워킹 장치간에 JXTA 프로토콜을 사용하기 위해서 장치 네이티브 환경에 적합한 JXTA-C 또는 JXME에 대한 연구가 필요하며 JXTA 프로토콜을 운영체제 커널에 이식하여 경량화 시키는 방향에 대한 연구가 요구된다.

6. 참고문헌

- [1] 박광로 외 “유비쿼터스 홈을 위한 홈네트워크 기술”, 한국정보처리학회지, 제 11권, 제 3호, pp. 74-81, 2004.
- [2] 전호인 “유비쿼터스 네트워크 환경을 위한 홈네트워크 기술 표준화 동향 및 발전 전망“, 정보처리학회지 제 11권, 제 3호, pp. 12-26, 2004.
- [3] 장동현 외 “홈네트워크 국내의 동향 및 발전 전망“, 한국정보처리학회지, 제 11권, 제 3호, pp. 3-12, 2004
- [4] P. Dasgupta, “Improving Peer-to-Peer Resource Discovery Using Mobile Agent Based Referrals,” Proceeding of the 2nd International Autonomous Agents and Multi-agent Systems Conference(AAMAS), Proceedings of the 2nd Workshop on Agent Enabled P2P Computing, pp 41-54, 2003.
- [5] Gerd Kortuem, “Proem: A Peer-to-Peer Computing Platform for Mobile Ad-hoc Networks” Advanced Topic Workshop Middleware for Mobile Computing, Heidelberg, Germany, 2001
- [6] J. M. Seigneur, G. Biegel, C. Damsgaard “P2P with JXTA-Java pipes” available at <http://www.dsg.cs.tcd.ie/~biegelg/research/publications/p2p.pdf>