

J2ME Device를 위한 JXTA 기반의 P2P 서비스

이영준^o 임근화 김상태 곽동규 박원배
경북대학교

{oathean2^o, khim, storm, kwak,}@inc.knu.ac.kr wbpark@ee.knu.ac.kr

JXTA Based P2P Services for J2ME Devices

YoungJun Lee^o Keunhwa Lim Sangtae Kim Dongkyu Kwak Wonbae Park
Kyungpook University

요 약

P2P(peer-to-peer) 방식의 통신 모델의 강점은, 기존의 Server-Client 모델에 비해 Server에 대한 의존도가 낮고, 중앙 집중의 제어를 받지 않는다는 것이다. 그러나, 현재 사용되고 있는 일반적인 P2P 모델들은 서비스의 성격과 시스템 환경이 달라, 서로 호환되지 않는 문제가 있다. 썬 마이크로시스템사에서 제안한 JXTA는 프로그래밍언어와 플랫폼에 독립적으로 개발 가능한 P2P 모델로서 다양한 환경에서 적용이 가능하다. 그러나 이러한 JXTA를 무선환경에서 원활하게 적용하기에는 J2ME Device의 제한된 자원으로 한계가 있다. 본 논문에서는 J2ME Device를 위해 JXTA기반의 Relay를 사용하여 무선환경에서 유연하게 적용되는 P2P 서비스를 구현하였다.

1. 서 론

인터넷 활용이 급속하게 증가하고 개인 컴퓨터의 성능이 높아짐에 따라 네트워크 모델은 점차적으로 기존의 Server-Client 모델에서 P2P(peer-to-peer) 모델로 바뀌어 가고있다. P2P 모델은 네트워크에 연결되어 있는 모든 컴퓨터들이 서로 대등한 동료의 입장에서 데이터나 주변장치 등을 공유할 수 있다. 현재 사용되고 있는 대부분의 P2P 모델은 하나의 서비스를 전달하기 위해 만들어진 것인데, 예를 들어 냅스터는 음악을 서로 공유할 수 있는 기능을 제공하며, 그누텔라와 AIM은 인스턴트 메시징 기능을 제공한다.[1,2,3] 그러나 이와 같은 서비스들은 성격이 서로 다르고, P2P 소프트웨어 개발자는 서로 호환되지 않는 시스템 환경과 각각의 프로그래밍 언어로 P2P 서비스 모델을 만들고 있어서 어떤 한 시스템이 서로 다른 시스템과 같이 운용되기가 어려운 실정이다. 하지만 Sun사의 P2P 모델인 JXTA 기술은 C나 JAVA와 같은 프로그래밍 언어나 윈도우나 유닉스 같은 시스템 플랫폼, TCP/IP나 블루투스나 같은 네트워크 플랫폼에 독립적으로 설계되었기 때문에 소프트웨어나 하드웨어에 관계없이 시스템을 운용할 수 있다.[4,8]

그러나 JXTA가 데스크탑 컴퓨터, 서버 시스템, 가전제품, 어플라이언스, 네트워크 라우터, 리지 시스템 등 다양한 디지털 장비에 적용될 수 있지만, PDA나 휴대폰같은 J2ME Device 환경에서는 프로세서 파워나 메모리같은 제한된 자원의 문제로 인해 JXTA기술을 제공하는데 한계가 있다.[5,9]

본 논문에서는 무선환경을 위한 제한된 자원의 J2ME Device에서 JXTA기술을 유연하게 적용시킬 수 있는 P2P 서비스를 구현하였다.

2. 관련 연구

2.1 JXTA 기술

JXTA는 네트워크 프로그래밍과 컴퓨팅 플랫폼으로 현대의 분산 컴퓨팅, 특히 P2P 컴퓨팅이나 P2P 네트워킹이라는 영역에서 폭넓게 발생하는 문제를 해결하기 위해 썬 마이크로시스템사에서 제안한 기술이다. JXTA는 운영에 있어 중앙 집중 서비스나 자원이 전혀 필요없고, 네트워크 구성상의 극심한 변화에 매우 유연하며 Peer간 상호작용에 기반을 둔 시스템이다. JXTA의 주요특징으로는 interoperability, Platform independence, Ubiquity 등이 있다.

(1) interoperability

JXTA 기술은 서로 연결된 peer들끼리 상대를 쉽게 찾아 서로 통신하며, 커뮤니티 기반의 활동에 참가하면서 서로 다른 P2P 시스템과 커뮤니티를 통해 중단없이 서로에게 서비스를 제공할 수 있다.

(2) Platform independence

JXTA 기술은 C나 자바와 같은 프로그래밍 언어와 개발 환경, 윈도우나 유닉스 같은 시스템 플랫폼에 독립적인 환경을 만들어 모든 환경에 적용가능한 P2P 시스템 개발이 가능하다.

(3) Ubiquity

JXTA 기술은 시간과 장소에 제한을 받지 않고 다양한 디지털 장비에 P2P 시스템을 적용할 수 있다.

그림 1은 시스템 플랫폼, 프로그래밍 언어에 독립적인 JXTA의 상호운영성을 나타낸다.

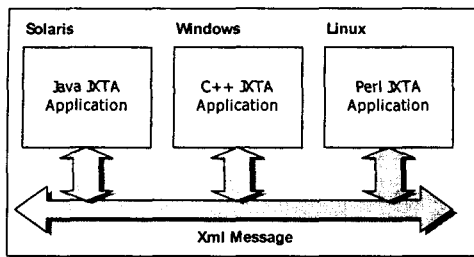


그림 1. JXTA의 상호 운영성

JXTA는 그림 2와 같이 Core layer, Service layer, Application layer architecture[6]를 가지고 있다.

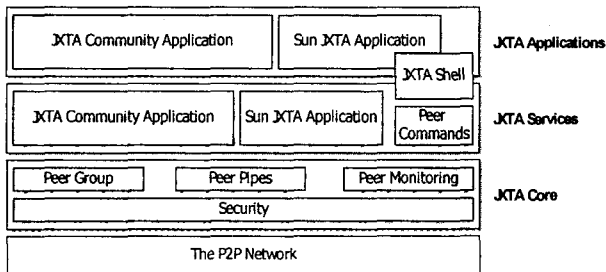


그림 2. JXTA Layer architecture

Core layer에서는 기본적인 P2P 동작에 관한 정보를 담고 있으며 Peer를 생성하기 위해 unique한 PeerID를 제공한다. 또한 다른 Peer나 Peer Group을 위한 Pipe를 생성하는 기능을 담당한다. Service layer에서는 CMS (Content Management System)나, JXTA peer들 간의 파일공유와 같은 일반적인 기능을 담당한다. Application layer에서는 사용자가 제어 할 수 있는 실제적이고 다양한 P2P application을 제공하는 기능을 담당한다.

2.2 JXTA 동작과정

그림 3에서는 JXTA 시스템의 동작과정을 보여준다.

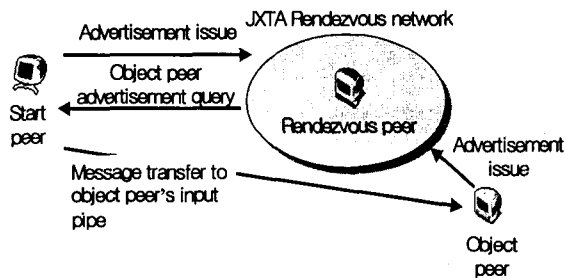


그림 3. JXTA 동작과정

먼저, 각 Peer는 연결 및 활성화되어 있는동안 정기적으로 유효기간을 가진 광고 메시지를 발행하여 자신의 존재여부를 Rendezvous peer에게 알린다. Peer의 존재 여부 광고는 Rendezvous에 저장되고 동시에 변환기 서비스가 구동된다. 처음에 다른 Peer에 연결하고자 하는 시작 Peer는 변환질의를 시작하여 목적 Peer의 이용가능한 광고 메시지를 찾고, 광고 메시지를 찾으면 메시지의 복사본을 하나 이상 받는다. 다음으로 시작 Peer는 목적 Peer와 통신할 수 있는 Pipe에 바인딩하면서 목적 Peer에게 자신의 응답 Pipe광고를 보낸다. 마지막으로 두 Peer가 각자의 Pipe를 통해 데이터를 전송한다.

2.3 무선환경에서의 JXTA 지원방안

무선환경을 위한 제한된 자원의 J2ME Device에서 JXTA를 지원하기 위해 Relay와 JXME API를 사용한다. Relay는 pipe, advertisement, peer group 서비스를 다룰 수 있는 능력을 가진 Rendezvous peer이다. 또한 Relay는 불필요한 advertisement를 필터링하고, 전달된 JXTA 메시지 형식을 XML에서 이진 형식으로 바꾸어 주며, 자신의 모바일 peer를 위한 Proxy로서의 역할을 한다. 본 논문에서는 무선환경에서 JXTA를 이용한 Chatting Service를 구현하기 위해 JXME API[7]를 사용하였으며, 주요 class는 다음과 같다.

(1) Element

JXTA message 안의 요소를 표현한다. 요소에는 name, name space, MIME type, 데이터의 2진배열이 포함되어있다.

(2) Message

몇 개의 element로 구성된 JXTA 메시지이다. 각각의 element에 접근할 수 있는 방법을 제공한다.

(3) PeerNetwork

J2ME Device가 Relay를 통해서 모바일 peer로 동작하기 위해 몇 개의 메소드를 수행한다.

- CreateInstance() : 새로운 Peer 객체를 생성
- Connect() : IP를 통해 Relay와 연결하는 메소드
- Creat() : Relay Proxy를 통해 JXTA network상의 Peer, Peer Group, Pipe를 생성
- Search() : Peer, Peer Group, Pipe 검색
- Poll() : Relay의 메시지를 모바일 Peer로 전송
- Listen().Close() : Pipe를 열고닫는 역할
- Send() : 지정된 Pipe로 메시지를 전송

3. J2ME Device를 위한 JXTA 기반의 P2P 서비스

이상에서 살펴본 바와같이 프로세서 파워나 메모리같은 제한된 자원의 J2ME Device상에서 JXTA 기반의 P2P 서비스를 효과적으로 제공하는데는 많은 제약이 따른다. 그래서 JXTA 기반의 Relay와 JXME API를 이용해 J2ME Device에서도 유연하게 동작하는 JXTA 기반의 P2P 서비스를 구현해 보았다. Relay는 J2ME Device 간의 연결설정 및 메시지 변환을 담당하고, JXME API는 JXTA application layer에서 Peer들간의 메시지 전송을 담당한다.

3.1 시스템 구성

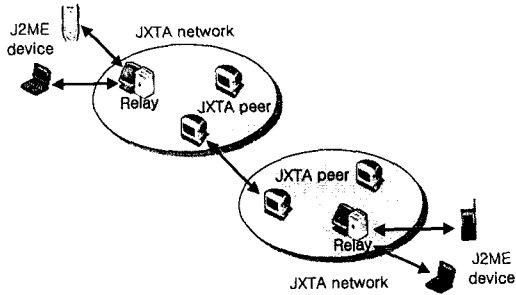


그림 4. 시스템 구성도

JXTA Peer들은 JXTA network를 구성하기 위한 Client와 Server기능을 가진 P2P Peer로 동작하고, Relay는 무선환경에서 J2ME Device들간의 연결설정을 담당한다.

3.2 시스템 동작과정

그림 5는 Relay를 통한 J2ME Device간의 JXTA P2P Service의 동작과정을 나타낸다.

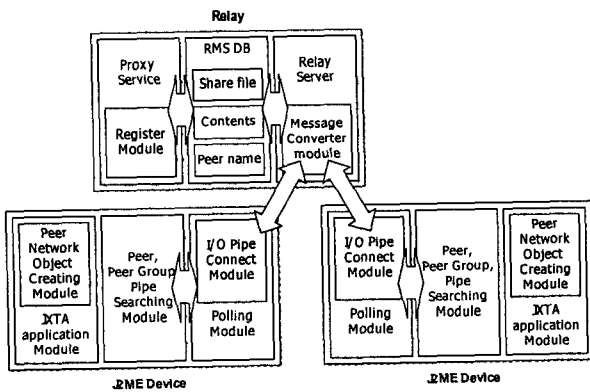


그림 5. 시스템 동작과정

J2ME Device는 먼저 특정한 Relay에게 자신의 존재여부를 알리기 위해 광고 메시지를 전송한다. Relay는 모바일 Peer의 정보를 RMS DB에 저장하고, 새로운 모바일 Peer가 질의 메시지를 보낼때까지 대기한다. 새로운 모바일 Peer가 Relay에 등록되면, J2ME Device는 Relay를 통해 새로운 모바일 Peer와 연결을 설정하고 생성된 Pipe를 통해 메시지를 전송한다. Relay는 Message 변환 모듈을 통해 두 모바일 Peer의 메시지를 XML형식에서 2진 형식으로 바꾸어 전송한다.

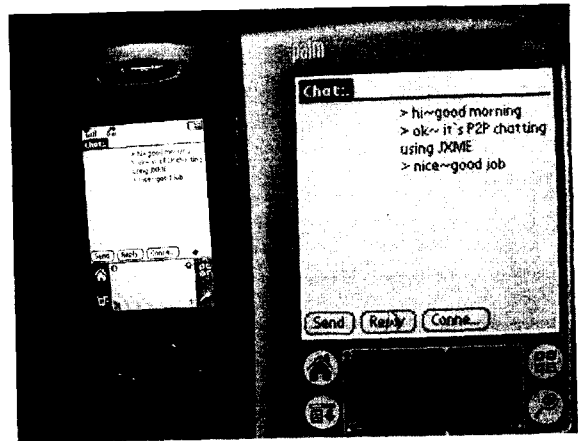


그림 6. J2ME Device 상에서의 동작화면

그림 6은 J2ME 기반의 PDA와 Palm Emulator상에서 P2P그룹을 통한 다자간 채팅 화면을 보여주고 있다. JXTA를 이용한 P2P서비스를 J2ME Device상에서 동작시키기 위하여 JXTA 서버를 Relay로 사용하였다.

4. 결론

본 논문에서 구성한 시스템은 프로그래밍 언어와 플랫폼에 독립적인 P2P 모델인 JXTA를 PDA나 휴대폰과 같은 제한된 자원으로 이루어진 J2ME Device 환경에서 효과적으로 적용시키는 P2P 서비스에 대하여 기술함으로써, 모바일 사용자들에게도 JXTA 기반의 P2P 서비스를 보다 효율적으로 사용할 수 있는 방안을 제시하였다. 차후에는 Relay를 거치지 않고 J2ME Device 간에 통신이 가능한 모바일용 순수 P2P 시스템을 위한 연구를 계속해야 할 것이다.

5. 참고 문헌

- [1] Napster, <http://www.napster.com/>
- [2] Gnutella, <http://www.gnutella.com/>
- [3] AIM, <http://www.aim.com/index.adp/>
- [4] JXTA Project, <http://www.jxta.org/>
- [5] Dreamtech Software Team, "Peer-to-Peer Application development"
- [6] Sing Li, "Early Adopter JXTA: Peer-to-Peer Computing with Java "
- [7] JXME API, <http://jxme.jxta.org/>
- [8] JXTA study, <http://jxtakorea.net/>
- [9] Daniel Brookshier, "JXTA:Java P2P Programming"