

WiBro 망을 고려한 안전한 P2P 서비스 방안

강성재¹, 노승익¹, 박재홍¹, 이성춘², 하광준², 김성일²

¹㈜유라클

{sjkang^o, icks, parkjh}@uracle.co.kr

²㈜케이티

{lsc, elkane, semperor}@kt.co.kr

Secure P2P Service Plan Over WiBro

Sungjae Kang⁰¹, Seungick Noh¹, Jaehong Park¹, Seongchoon Lee², Kwangjun Ha²,
and Sungill Kim²

¹uracle Co., Ltd.

²KT CORP.

요 약

일반 PC 자원만을 활용하는 기존 P2P 서비스 방식에서 Wibro망을 통한 다양한 이동 단말까지 P2P 네트워크를 구성하여, 기존 파일 공유 및 Instance Message 교환 등의 일반적 기능을 포함한 P2P 기반 실시간 Streaming Service를 제공하는 Application 구현 방안에 대해 설명한다. 또한 안전한 네트워크 구성을 위하여, P2P 네트워크 참여시 사용자 인증, 공개키 암호화 기반의 메시지 보안 적용 사항과 동영상 콘텐츠의 보안을 위하여, 스트리밍 데이터를 일부 구간(Chunk)단위로 나누어 별도의 Key로 암호화하여 제공함으로써, 인증된 사용자가 요청된 콘텐츠만을 활용할 수 있는 방안을 제시한다.

1. 서 론

1.1. WiBro 기술 동향

WiBro란 Wireless Broadband Internet의 준말로서 휴대형 단말기를 이용하여 사용자가 정지 또는 이동 중에 언제, 어디서나 고속의 전송속도(약1Mbps급)로 인터넷에 접속하여 다양한 정보 및 콘텐츠 사용이 가능한 초고속인터넷 서비스를 말한다.^[1]

이동성과 더불어 저가로 고속의 무선인터넷서비스를 제공할 수 있는 새로운 무선인터넷서비스에 대한 욕구가 증대되었고, 우리나라에서는 중저속 이동통신환경에서 초고속으로 이동통신 서비스를 제공할 수 있는 WiBro 서비스 개념이 도입되기 시작하였고, 2003년부터 한국전자통신연구원을 중심으로 삼성전자, KT, KTF, 하나로텔레콤, SKT등이 공동으로 WiBro 시스템을 개발하게 되었고 현재 2006년 6월 30일을 기준으로 상용화에 들어갔다. 전산원은 WiBro 응용서비스 모델로 텔레매틱스, LBS, VoIP, VOD, 모바일게임, 모바일커머스, 블로그, 멀티미디어메시징 등을 고려하고 있으며, 시범 사업을 통해 이동전화에 대역폭도 넓고, 빈번한 셀 간의 이동에도 끊김없는 연결성을 확보할 수 있는 WiBro와 풍부한 인터넷 주소와 강화된 보안과 품질 기능 등의 장점을 지닌 IPv6 기술과의 결합하는 방안에 대해 연구 중이다.^[2]

1.2. P2P 응용 서비스 동향

냅스터(Napster)의 출현으로 세상에 알려진 P2P(Peer-

to-Peer)는 서버의 도움 없이 PC간 일대일 통신을 가능하게 하는 기술이며, 그 활용 분야는 매우 광범위하다. 최근 들어 P2P 네트워크의 사용자가 급속히 증가하고 있으며, P2P 네트워크 상에서 파일 공유 및 Instance Message 교환등의 응용서비스는 이미 일반 사용자도 쉽게 접근하여 사용을 하고 있으며, 그 외 동영상 데이터의 Streaming 서비스, VoIP등 다양한 형태의 응용 Application으로 연구 개발되고 있다. P2P 기술은 기존의 Client/Server 개념과 달리 PC 들이 연결되어 자원을 공유하고 모든 참여자가 서버인 동시에 클라이언트의 역할을 수행하는 특징을 갖는다. 물리적 네트워크 상에 존재하는 피어들이 P2P 서비스에 등록하면, 등록된 피어들 간의 가상 네트워크 상에서 피어들은 서버의 도움 없이 다른 피어들과 직접 정보를 공유하고 교환할 수 있다.^[3] P2P 네트워크 인프라는 그 구성 방식에 따라 Structured 방식과 Unstructured 방식으로 구분할 수 있다. 또 자원 검색 방식에 따라 Centralized 구조(혹은 Hybrid 구조)와 Distributed 구조로 구분이 되기도 한다. P2P 네트워크에서는 기존의 클라이언트/서버 모델과는 달리 자원이 다수의 피어에 분산되어 있기 때문에 여러 자원들을 관리하고 검색하는 기술이 필수적이다. 이러한 P2P Topology 구성, 자원 및 서비스 디스커버리 기법은 P2P 네트워킹에서 요구되는 주요 기술로서 현재 관련 연구가 활발히 진행되고 있는 추세이다.^[5]

P2P 서비스는 손쉽게 가입 회원끼리 정보를 주고받을 수 있어 가입자 유인 효과가 큰 장점이 있으며, 중앙

서버 부담을 줄여줌으로써, 대용량의 데이터 전송등과 같은 서비스 제공에 따른 서버 증설등과 같은 추가 비용 부담 없이 시스템 확장이 가능하다는 장점이 있다. 이처럼 P2P 네트워크의 사용자가 급증하고 다양한 형태로 서비스 되고 있으나, 적절한 정보보호 메커니즘의 부재로 인해 사회 전반에 역기능이 나타나고 있다. 실제 P2P 서비스의 무분별한 사용으로 공용의 네트워크 자원의 낭비되는 부작용이 발생하고 있다. 따라서 이에 P2P를 이용하여 인터넷을 사용하는 경우에도 네트워크 자원 낭용 방지, 공유 정보에 의한 시스템 침해 방지 보정등과 같은 보안 서비스가 필요하게 되었다.^[4]

2. 본 론

기존 P2P 서비스 방식에서 WiBro 망에서의 안전한 P2P 서비스로 개선되기 위해서는 두 가지 주요 이슈가 있다. 첫번째, WiBro 망으로 확장했을 경우 Peer간 네트워크 최적 구성에 대한 이슈와 두번째, WiBro 망으로 확장했을 경우 보안 이슈가 있다. Peer간 네트워크 최적 구성 방안을 위해서 P2P 네트워크를 구성 하는 노드 집합을 그룹지어 그 중 한 노드를 Super Peer로 선정하고 다른 노드들을 관리하도록 한다. 이렇게 P2P 네트워크가 구성됨으로써, Super Peer 중심으로 메시지 질의/응답 처리가 되어, Peer간의 직접적인 메시지 송수신을 줄일 수 있는 잇점이 있다. 그리고 WiBro 망에서의 보안 이슈 해결을 위해서 P2P 네트워크 구성을 위한 메시지 송수신 단계에서 공개키 기반 암호화 방식으로 도입하여 모든 메시지를 암호화하여 처리하며, 특별히 Streaming Service 에서는 Streaming Data를 일부 구간(Chunk)단위로 나누어 별도의 Key로 암호화 하여, 인증된 사용자만이 특정 구간의 콘텐츠만 활용할 수 있도록 한다.

다음 2.1.절에서는 본 시스템의 전반적인 구성에 대해 설명하고, 2.2.절에서는 이 시스템 구성에서 실제 안전한 P2P 네트워크가 구성되는 절차에 대해 설명한다. 2.3.절에서는 본 시스템의 구성 요소에 대한 구체적인 특징 및 구현 방안을 설명하고, 2.4절에서는 WiBro 망에서 실제 구현된 시스템의 실행화면을 보여준다.

2.1. 시스템 구성

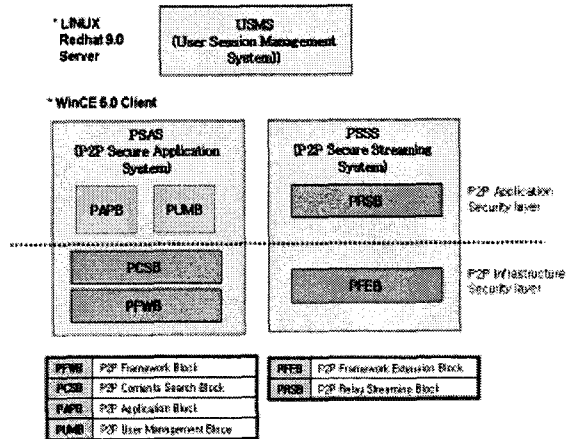
WiBro 망을 고려한 안전한 P2P 서비스 구현을 위해서 아래 [그림1]과 같이 PSAS(P2P Secure Application System) 시스템, PSSS(P2P Secure Streaming System) 시스템과 USMS(User Session Management System) 시스템으로 구성된다.

PSAS는 P2P 보안 시스템이 적용된 단말 Client를 위한 P2P 응용 시스템으로 Peer간 연결을 유지하며 콘텐츠 검색을 지원하기 위한 Framework와 무선 P2P 네트

워크상 Peer간 파일공유 및 Instance Messenger 기능을 제공하는 응용시스템이다. PSAS 시스템은 P2P 연결 관리를 수행하는 P2P Framework Layer와 그 상위에서 콘텐츠 검색 및 기타 P2P 응용 Application이 동작하는 구조이다.

PSSS는 WiBro망에 P2P 네트워크를 통해 Streaming Service를 제공하여, 실시간 동영상 서비스를 제공한다. 기존 일반 Streaming Service는 사용자 증가에 따라 서버 및 네트워크에 부담을 주지만, P2P 네트워크상에서 Peer간 Streaming Data를 Relay 함으로써, 서버 집중적인 기존 방식을 보완할 수 있다. 또한 screening 보안 기술을 적용하여, 인증된 사용자만이 해당 Streaming Data를 복호화하여 시청할 수 있도록 한다.

USMS는 Peer간 P2P 네트워크를 구성하는 서버시스템으로, Peer 접속 세션 및 사용자 정보 및 보안 관리를 수행한다. 또한 Streaming Data를 구간별 암호화하여 Relay 하며, Peer의 요청에 대해 해당되는 콘텐츠 구간의 Hint를 생성하여 전달하여, 암호화 Key를 Peer가 생성할 수 있도록 한다.

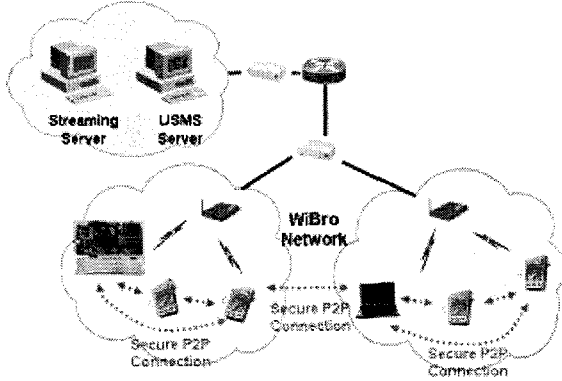


[그림1] 시스템 구성

2.2. P2P 네트워크 구성 절차

아래 [그림2]과 같이 Streaming Server와 USMS 서버를 중심으로 각각의 단말들은 도메인을 형성하고, 도메인내 Super Peer 1대와 다수의 Simple Peer로 구성한다. 사용자는 클라이언트 시작과 동시에 USM 서버에 Log in하고 자신이 속한 도메인 영역의 Super Peer의 정보를 알아낸다. 혹은, 자기 자신이 Super Peer로써 동작할 수도 있을 것이다. 자신의 도메인 영역의 Super Peer와 연결을 설정하고, Super Peer는 사용자의 공유 파일들과 정보들을 유지/관리한다. 이것을 인덱싱과 바인딩이라 한다. 이 정보를 이용하여,

사용자가 원하는 파일을 검색하고, 다운로드 할 수 있으며 실시간 Streaming 방송 시청에 대한 요청등의 제반 절차를 이루어낸다.



[그림2] P2P 네트워크 구성

다음은 USMS 서버에 로그인하여, P2P 네트워크에 참여하게 되는 과정을 나타낸 것이다.

USMS로 로그인한 사용자의 ID와 Password를 검증하고, address와 Netmask를 이용하여 peer를 특정 domain으로 참여시킨다. Domain은 Netmask에 정확히 부합될 필요는 없으며, Netmask를 이용하여 최소한의 줄로 이루어지도록 구분한다.

Login response는 Login 처리에 대한 처리결과와, 할당된 Domain 그리고, Login한 peer가 Super Peer로 동작되는지에 대한 플래그를 포함한다. Domain name과 Domain ID가 쌍으로서 사용될 수도 있다.

USMS은 접속한 Peer중 Super Peer로써 동작할 Peer를 선택한다. Super Peer로 선택되는 기준은 아래와 같다.

- Domain 내의 최초 Peer일 경우
- Domain 내에 Peer가 한대만 존재하는 경우
- Peer 스스로 Super Peer로써 동작을 요구하고, USMS 이 이를 허락한 경우

접속한 Peer가 Super Peer로 선택이 되었으면, 접속 성공 메시지와, Super Peer를 나타내는 flag 그리고, USMS 서버의 Private Key로 encryption된 Super Peer용 인증서를 message내에 포함시키고, 메시지를 Sign한다.

접속한 Peer가 Simple Peer이면, 접속 성공 메시지와, Simple Peer를 나타내는 flag 그리고, 해당 도메인내의 Super Peer의 IP, ID, Public Key등의 정보를 포함하고, Peer의 Public key로 encryption한 뒤 메시지를 USMS의 Private key로 sign한다.

2.3. 상세 개발 내용

2.3.1. PSAS((P2P Secure Application System) 시스템

PSAS 시스템은 응용 계층에서 실제 P2P에 참여하는 Peer의 콘텐츠 및 사용자 관리와 검색요청에 대한 처리를 담당하며, 각 검색결과에 대한 응용 서비스를 제공할 수 있도록 Windows CE 기반의 단말 호스트에 구현된다. PSAS는 PFWB(P2P Framework Block), PUMB(P2P User Management Block), PCSB(P2P Contents Search Block), PAPB(P2P Application Block)으로 구성된다. 본 시스템의 경우 Windows CE 기반의 단말 Client를 위한 응용 Level에서 구현되며, 공개키 기반 암호화 기법을 통하여 각각의 전송 메시지에 대한 암호화를 수행한다.

▶ PFWB (P2P Framework Block)

PFWB블록은 Peer간 또는 USMS 서버 시스템과의 네트워크 통신을 수행하여, P2P 연결 설정을 수행하고, 검색 요청에 대한 검색결과 메시지 처리를 수행한다. 안전한 네트워크 통신을 위해 공개키 기반 암호화 기법을 통해 각 메시지에 대한 암호화를 수행한다. PFWB 블록에서 수행되는 기능은 다음과 같다.

- a) P2P Peer 접속 관리
- b) Peer간 Handshake를 통한 연결 설정 (유효한 Peer인지를 검증)
- c) Contents Search 지원
- d) ID, Password 기반 사용자 인증
- e) 공개키 암호화 기법을 통한 Message 보안

▶ PUMB (P2P User Management Block)

PUMB 블록은 P2P 사용자를 등록하고, P2P 네트워크에 접속하는 UI를 제공한다. 본 블록은 PFWB 블록을 통하여 USMS 서버 시스템과 통신하여, 사용자 등록 및 로그인 접속을 수행한다.

- a) P2P 네트워크에 참여를 위한 사용자 등록
- b) P2P 네트워크에 참여 로그인 처리

▶ PCSB (P2P Contents Search Block)

PCSB 블록은 단말에서 Contents 검색 UI를 제공하며, 검색 쿼리를 PFWB 블록을 통하여 P2P네트워크를 구성하는 Super Peer 또는 Simple Peer에게 전달하여 검색 결과를 출력한다. 각 메시지 통신은 PFWB 블록에서 P2P 네트워크 상에서 메시지 보안을 위하여 PASB 블록의 암/복호화 기능이 적용된다.

- a) 현재 P2P 네트워크 참여한 Peer의 정보 처리 기능
- b) Contents 검색 요청 및 검색 결과 표시
- c) 검색결과에 대한 File Share 및 Instance Messenger 기능 수행을 위한 인터페이스 제공

▶ PAB (P2P Application Block)

PAB 블록은 크게 무선 기반의 File Share 및 Instance Messenger 응용으로 구성된다. PFWB 블록 위에서 PCSB 블록에서 제공하는 인터페이스를 통해 선택된 File Share 및 Instance Messenger 응용이 선택되고 실행된다. 사용자 요청에 대하여 검증된 사용자인지를 판단하여 각 응용이 실행된다.

- a) Peer to Peer 간 유효한 접속 요청 판단(요청 메시지 복호화 검증)
- b) 1:1 Instance Message 송수신
- c) 유무선 다중 File Down Load

2.3.2. PSSS(P2P Secure Streaming System) 시스템

PSSS 시스템은 Streaming Service를 P2P 네트워크 상에서 구현된 특화된 P2P 응용 서비스로 Peer간 Streaming data를 Relay하여 서비스한다. Peer가 P2P 네트워크에 로그인 하는 경우, Streaming Contents를 요청하는 경우 기존 Streaming Server로부터 데이터를 수신하는 방식이 아니고, USMS 서버로부터 유효한 다른 Peer의 접속 정보를 주어 해당 Peer로 접속하여, Streaming Data를 수신하는 방식이다. 이 경우 데이터를 송신하는 Peer가 P2P 네트워크를 탈퇴하는 경우, 다시 USMS 서버에게 다른 유효한 Peer의 정보를 요청하고, 해당되는 Peer 또는 타 Peer가 존재하지 않는 경우는 직접 Streaming Server에 접속하여, 연속된 Streaming Service를 제공받도록 한다. 이는 Client 시스템이 Server로써의 역할도 수행하는 기존의 P2P 특성을 따른다. 특별히 유효한 사용자가 특정 구간에 대해서만 실시간 Streaming Service를 이용할 수 있도록 하기 위하여, Screening 보안 개념을 도입한다. Streaming Data의 특정 구간별로 임의의 Key로 암호화하고, 유효한 사용자의 특정 구간 요청에 대해 요청한 구간에 대한 Key의 Hint를 제공하여, Peer 자체적으로 Key를 생성하여, 정상적인 Streaming Service를 이용할 수 있다. 불법적인 Streaming Service를 요청한 사용자는 데이터를 수신하더라도, 어떠한 동영상 Player로도 Decoding 하지 못해 Screening 효과를 줄 수 있다.

PSSS 시스템은 PFWB 블록을 확장한 PFEB(P2P Framework Extension Block) 블록과 PRSB(P2P Relay Steaming Block)블록으로 구성된다. PRSB 블록은 동영상 플레이어가 수신하는 Streaming Data를 전달받아 복호화를 수행하여, 다시 동영상 플레이어에 전달하는 DLL 모듈이다.

▶ PFEB (P2P Framework Extension Block)

PSAS 시스템의 PFWB 블록을 확장하여 기존 P2P 네

트워크 참여등의 기능을 수행하면서, 동영상 콘텐츠의 특정 구간 요청에 대해, Key의 Hint를 요청하고, Hint를 기반으로 콘텐츠를 복호화 할 수 있는 Key를 생성하는 기능등이 추가된다. Streaming Data를 해당 Key로 복호화하여 이를 별도의 동영상 플레이어에게 전달하여, 실제 영상이 실행되도록 한다. Peer 선정 과정에서의 메시지 전달은 기존 PSAS 시스템처럼 공개키 기반 암호화 기법을 통해 암호화한다. 다음은 PFEB 블록의 주요 기능이다.

- a) P2P Streaming Service 접속 처리
- b) Streaming Data 수신 Peer 선정을 위한 USMS 서버 시스템 통신 요청
- c) 현재 Streaming Service 중인 콘텐츠 및 Relay Peer 대상 표시
- d) 콘텐츠 Chunk 단위 요청 및 Key Hint 요청
- e) Key Hint로부터 콘텐츠 Chunk 단위 복호화 Key 생성
- f) Streaming Data 수신 실패시(Relay Peer의 P2P 네트워크 탈퇴) USMS 서버에 Relay Peer 재선정 메시지 전송
- g) 타 Peer에 재접속 Streaming Service 계속 유지 실행

▶ PRSB (P2P Relay Streaming Block)

PRSB 블록은 Windows CE 기반의 DLL로 구현된 모듈로 동영상 플레이어로부터 암호화 되어 수신된 Streaming Data를 전달받아 타 Peer의 요청에 대하여 Streaming Data를 Relay 하는 동작을 수행한다. 타 Peer의 요청 처리 하기 위해 요청 대기 소켓 스레드가 동작한다.

- a) 다른 Peer의 Streaming Data 요청에 대한 접속 소켓 스레드
- b) Private screening 기능 처리를 위한 Key 수신
- c) Peer 요청에 대한 Streaming Data Relay 기능
- d) 동영상 플레이어 접근을 위한 Interface 제공

2.3.3. USMS(User Session Management System) 시스템

USMS 시스템은 응용 계층에서 P2P에 참여하는 Peer User 의 정보를 관리한다. 참여한 Peer 의 super peer, simple peer 선정에 관계한다. Linux 에서 daemon 으로 구현되며 Peer 의 정보 관리 및 세션 관리를 위하여 MySql database 와 연동된다. 또한 스트리밍 서비스를 위하여, 스트리밍 서버와 연동되어 실시간 Streaming Service 실행 및 종료등의 제어를 수행한다. Screening 보안 기능을 위하여, 동영상 콘텐츠를 일정 구간(Chunk)단위로 구분하여 별도의 Key를 생성하고, 이에 대한 Hint를 요청한 클라이언트 단말에 제공한다

- a) Peer 인증
- b) Peer session 유지 관리 기능
- c) Super Peer 선정 및 관리 기능
- d) Key Space 생성
- e) 콘텐츠 청크 단위 구분 Key 생성
- f) 청크 단위 스트리밍 데이터 암호화
- g) 단말 요청에 대한 암호화 스트리밍 데이터 Relay 서비스

록을 USMS로부터 수신받아 화면에 표시한 모습이다.

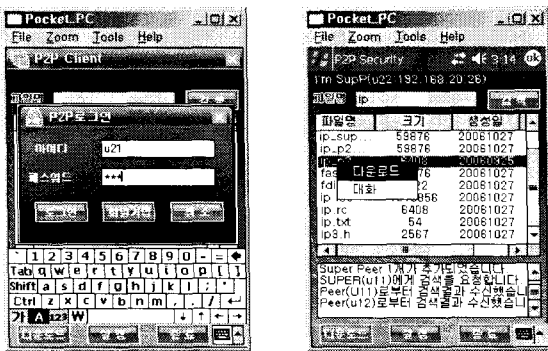
[그림 5]은 Peer #4가 방송목록 중에서, 현재 Peer #3에서 시청중인 동영상을 선택하여 특정 구간(Chunk)에 대한 Key Hint를 요청하는 화면이다. 요청하는 구간에 대한 Key의 Hint를 제공하고, 요청 구간에 대한 영상만 시청 가능하고, 타 구간에 대한 영상에 대해서는 Screening 처리가 된다.

[그림 6]는 실제 WiBro 망에서 Peer #3으로부터 Peer #4가 Streaming Data를 수신받아 실행되는 화면이다. 이때 Peer #3이 동영상 시청을 종료하는 경우, Peer #4는 수신 소켓 예외에 대한 이벤트를 전달받고, USMS 서버 시스템에 현재 동영상을 시청중인 타 Peer의 접속 정보나 타 Peer가 없을 경우는 직접 Streaming Server의 접속 정보를 제공받아 재접속을 수행하여, 연속적인 Streaming Service를 제공받을 수 있다.

2.4. 실행 화면

2.4.1. P2P 네트워크 구성 및 File Share

다음은 USMS 서버 시스템과 PSAS 시스템 실행화면으로 Wibro망에서의 안전한 P2P 네트워크를 구성하고 이를 응용한 구현 화면이다. USMS 서버시스템은 LINUX (Redhat 9.0)환경하에 구현되었으며, PSAS 시스템이 구현된 단말은 Windows CE 5.0 Pocket PC WiBro 단말이다. [그림 3]은 처음 P2P 네트워크 참여를 위한 로그인 과정과 콘텐츠 검색을 수행하는 과정이다. 실행 단말은 현재 해당 도메인내 Super Peer로 선정되어 Super Peer로써 자신의 도메인내의 다른 Peer의 콘텐츠 인덱스를 수행한다.

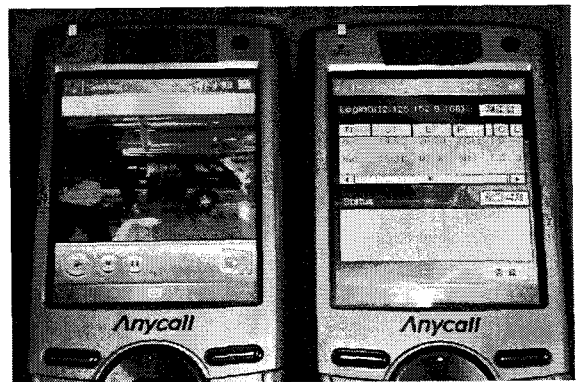


[그림 3] P2P 네트워크 로그인 및 Contents 검색

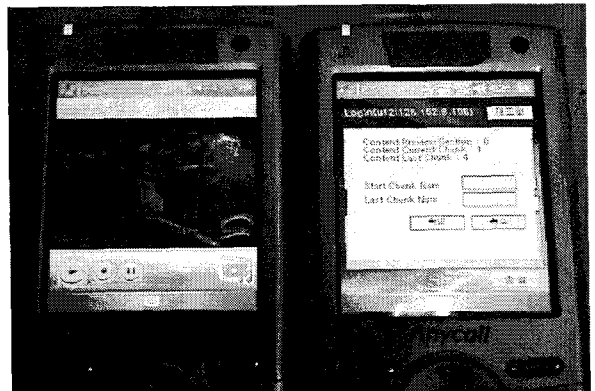
2.4.2. Wibro단말에서의 P2P Streaming Service

다음은 USMS 서버 시스템과 PSSS 시스템 실행화면으로 Wibro망에서의 안전한 P2P 네트워크를 구성하고 Peer간 Streaming Service를 요청하고 실행되는 화면이다. USMS 서버시스템은 LINUX (Redhat 9.0)환경하에 구현되었으며, PSSS 시스템이 구현된 단말은 Windows CE 5.0 Pocket PC WiBro 단말이다.

[그림 4]은 특정Peer(Peer #3)가 P2P 네트워크에 로그인하고, 현재 스트리밍 서비스 방송중인 동영상을 요청하여, 암호화된 Streaming Data를 수신받아 이를 복호화하여 정상적으로 Play하는 화면과 타 Peer(Peer #4)는 P2P 네트워크에 로그인하여, Streaming 방송 목



[그림 4] Streaming Service 요청



[그림 5] Streaming 특정 구간(Chunk) 요청



[그림 6] Streaming Data Relay Play

3. 결 론

3.1. 활용방안

현재 PC기반의 자원을 P2P 네트워크 상에서 공유하고, 이를 활용하는 서비스에서 확장하여, WiBro 망에서 이동 단말간 또는 이동단말과 일반 PC간 자원 공유를 가능하게 함으로써, 자원 활용도를 높일 수 있다. 또한 기존의 파일 공유 서비스에 한정적으로 제공되는 P2P 네트워크를 Streaming Service로 확장함으로써, Streaming Server에 집중되는 기존 서비스를 보완할 수 있다. 그리고 Screening 기능으로부터 콘텐츠를 보호할 수 있으며, 한 편의 동영상 콘텐츠에 대하여도 구간별로 암호화 하여 제한을 할 수 있어, 다양한 목적으로 서비스가 가능하다.

3.2. 개선방안

WiBro 망에서 일반 PC와 비교하여 저사양의 WinCE 기반의 이동 단말에서의 P2P 네트워크 구성 및 응용서비스 제공함으로써 기존 P2P 서비스보다는 안정적이지 못한 점이 있다. 특정 이동 단말에 정보 공유 요청이 집중되는 경우 이를 처리하는 데는 많은 자원을 소비하여, 실제 이동 단말 사용자는 불편함을 느낄 소지가 있다. 이를 해결하기 위하여 P2P 네트워크 망을 관장하는 USMS 서버시스템은 특정 단말에 정보 요청이 집중되지 않도록 적절히 자원 배분을 수행할 수 있도록 하며, 각 이동 단말은 P2P 네트워크 서비스 활용에 있어 일정 수준의 자원만을 할당하도록 제한을 둘 필요성이 있다.

P2P Streaming Service의 경우 Streaming Data를 Relay 하는 Peer가 접속 종료 또는 네트워크 장애 지역에 있는 경우, 이로부터 Streaming Data를 수신받아 처리 하는 이동 단말은 재접속하는 과정을 수행하는 동안의 패킷 손실이 발생한다. 이를 보완하기 위하여, 수신받는 Streaming Data에 대한 Buffering 기능을 추가하여, 끊김없는 Streaming Service를 제공받을 수 있도록

보완이 필요하다.

또한 WiBro망에서의 안전한 서비스 제공을 위하여 WiBro 시스템 기지국과 제어라우터 간 인터페이스가 정립되어야 하며 단말의 끊김 없는 서비스를 제공하기 위해 핸드오버 및 로밍 기술이 고려되어야 한다. 우선 망 내에서의 효율적인 핸드오버를 위해서 최적의 핸드오버를 위한 기준 및 파라미터를 정립하며, 동일한 망 내에서의 단말 이동성을 보장하기 위해서 최적의 파라미터를 제시하고, 시그널링 절차를 최소화함으로써 빠른 핸드오버가 가능한 기술이 연구되어야 한다. 동일한 망 내에서의 핸드오버는 주로 신호의 세기와 채널 특성 정도만을 고려하지만 이종망 WiBro 시스템 간의 로밍에서는 추가적으로 서비스 QoS, 보안, 전송 신호 세기, 단말 속도 등의 다양한 파라미터 등을 고려되어야 하며, 시그널링 오버헤드를 최소화함으로써 빠른 로밍 기술등을 추가 연구 개발 필요성이 있다.

논문후기(Acknowledgement)

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT신성장동력핵심기술개발사업의 일환으로 수행하였습니다. [2007-S001-01, 가정용/기업용 WiBro 시스템 기술 개발]

4. 참고문헌

- [1] 김영일, 안지환, 황승구, "WiBro와 WiMax 기술", 한국통신학회지 (정보통신) 제22권 9호, 16p, 2005
- [2] 임인영, "와이브로(WiBro) 산업동향", IT Soc Magazine 통권 14호, 6p, 2006
- [3] 권혁찬, 문용혁, 구자범, 나재훈, "P2P 표준화 및 기술 동향", 전자통신동향분석 제22권 제1호, 23p, 2007
- [4] 박호진, 박광로, "P2P 기술 동향 및 홈네트워크 응용", 전자통신동향분석 제21권 제5호, 10p, 2006
- [5] David A. Bryan, Cullen Jennings, "A P2P Approach to SIP Registration and Resource Location", 2005