

모바일 협동 작업 서비스 서버에 관한 연구

설동명*, 이경희, 광지영, 김두현
*한국전자통신연구원
e-mail : dmsul@etri.re.kr

A Study on Server for Mobile Collaboration Service

Dong-Myung Seol*, Kyung-Hee Lee, Ji-young Kwak, Doo-Hyun Kim
*Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

인터넷 환경은 고정된 위치에서 사용하는 형태에서 이동하면서 사용하는 형태로 변화하고 있다. PDA 는 올해부터 CDMA 통신 모듈을 탑재한 PDA 폰과 무선랜 기능을 갖춘 이른바 '컨버전스 PDA'의 등장이 본격화할 것으로 보인다. 주요 PDA 업체들은 이미 CDMA 모듈을 장착한 PDA 폰과 무선랜 PDA 를 주력 제품으로 내세우고 있다. 이러한 환경에서 VoIP 서비스, 메신저 서비스, 전자책 판을 이용하여 데이터를 공유, 전송하는 등의 공동작업 서비스 등 PDA 중심의 모바일 협동작업 서비스가 가장 유용한 서비스중의 하나로 부각될 것이다.

본문에서는 이러한 모바일 협동작업 서비스를 제공할 수 있는 서버에 요구사항을 정의 하고 본문에서 채택한 SIP/SIMPLE 표준에 대하여 설명한 후 이를 기반으로 개발한 모바일 협동 작업 서버 시스템에 대한 특징들을 설명한다.

1. 서론

인터넷 환경은 고정된 위치에서 사용하는 형태에서 이동하면서 사용하는 형태로 변화하고 있다. CDMA2000 1x Ev-DO 서비스는 2002년 초 첫 선을 보인 이후 이동 중에도 고속 인터넷 검색과 양방향 데이터 전송 등이 가능해 관심을 모으고 있다. 사용 서비스가 본격화되면서 동영상 포토메일, 멀티미디어 메시징 서비스(MMS), 모바일 애니메이션 등 다양한 서비스들이 속속 선보이고 있다.

PDA 는 올해부터 CDMA 통신 모듈을 탑재한 PDA 폰과 무선랜 기능을 갖춘 이른바 '컨버전스 PDA'의 등장이 본격화할 것으로 보인다. 주요 PDA 업체들은 이미 CDMA 모듈을 장착한 PDA 폰과 무선랜 PDA 를 주력 제품으로 내세우고 있다. 이처럼 업체들이 PDA 폰 중심으로 전략을 세우면서 올해는 개인용은 물론 공공 수요를 타깃으로 한 산업용 PDA 보급도 크게 확대될 것으로 예상되고 있다.

이러한 환경에서 VoIP 서비스, 메신저 서비스, 전자책 판을 이용하여 데이터를 공유, 전송하는 등의 공동작업 서비스 등 PDA 중심의 모바일 협동작업 서비스가 가장 유용한 서비스중의 하나로 부각될 것이다.

본문에서는 이러한 모바일 협동작업 서비스를 제공할 수 있는 서버에 요구사항을 정의 하고 본문에서 채택한 SIP/SIMPLE 표준에 대하여 설명한 후 이를 기반으로 개발한 모바일 협동 작업 서버 시스템에 대한 특징들을 설명한다.

2. 요구사항

모바일 환경에서 협동 작업 서비스를 제공하기 위한 서버 시스템은 다음과 같은 기능들이 지원되어야 한다.

- 단말의 이동성을 지원해야 한다.
- 신뢰성 있는 메시지 전송이 지원되어야 한다.
- 상대방의 정보를 실시간으로 확인 할 수 있어야 한다.
- 제공되는 서비스들이 유기적으로 병행되어 사용될 수 있도록 한다.

3. SIP/SIMPLE 표준

SIP[1]은 IETF 에서 표준화된 시그널링 프로토콜로서 인터넷 컨퍼런스와 인터넷 전화등 멀티미디어 응용을 위한 기술이다. 이것은 클라이언트/서버 기반으

로 멀티미디어 세션 초기화, 변경 및 종료를 위한 시그널링 기술을 제공하는데, 특히 텍스트 기반의 시그널링을 통하여 넓은 확장성과 다양한 응용성을 제공하면서 기존의 H.323[3]을 대체하는 기술로서 주목을 받게 되었다.

SIP 을 활용한 VoIP 시장이 빠르고 활발하게 변화하는 데 발맞추어 새로운 특성과 확장에 대하여 지속적인 논의를 진행하고 있으며, 이러한 발전 방향에 있어서 SIP 의 모델과 아키텍처에 대한 4 가지 기본 사항을 유지하도록 하고 있다. 이것은 첫째, 서비스와 특성을 종단간(end to end) 서비스로 제공하고, 둘째, SIP 의 확장 및 새롭게 추가되는 특성들은 특정 세션 타입을 위한 것이 아니라 보편적으로 적용 가능해야 하며, 셋째, 단순성(simplicity)을 반드시 유지하며, 넷째, 기존의 IP 프로토콜과 아키텍처의 재사용 및 다른 IP 응용과 통합이 중요시되어야 한다는 것이다.

- SIP 의 메시지

SIP 메시지는 클라이언트에서 서버로 보내는 request 와 서버에서 클라이언트로 보내는 response 가 있다. SIP 메시지는 start line, header fields, message body 로 구성되는데 다양한 header field 는 콜 서비스, 주소, 프로토콜 특성에 관한 정보를 갖고 있다. SIP request 는 INVITE, ACK, BYE, CANCEL, REGISTER, OPTION 의 6 가지 메소드로 구성이 된다[4].

INVITE 는 클라이언트와 서버간에 콜을 개시하는 가장 기본이 되는 메소드로 사용자와 서비스가 세션에 참가하도록 하며, 발신자와 수신자의 주소, 콜의 주제, 콜의 priority, 콜 라우팅 request, 바람직한 response 특성을 포함한다. SIP 서버로 location 정보를 전달하는 REGISTER 는 SIP 서버가 incoming address 를 outgoing address 로 어떻게 대응하는 지를 사용자에게 알려준다. BYE 는 컨퍼런스에 참가한 사람들 간의 연결을 종료하고, OPTIONS 은 착신자의 capability 에 대한 정보를 가지고 있으며, ACK 는 메시지 교환을 확인하고, CANCEL 은 전송되지 않은 request 를 종료한다.

수신자는 request 메시지를 받고 나면 SIP response 메시지로 응답을 한다. Response 상태 코드는 HTTP/1.1 response code 와 유사하나 확장된 형태이며, 또한 모든 HTTP/1.1 response code 가 그대로 적용되는 것은 아니다.

- SIP 의 네트워크 구성 요소

SIP 네트워크는 User Agent, Network Server, Registrar 로 구성되는데, UA(User Agent)는 INVITE request 를 보내서 콜을 개시하는 UAC(User Agent Client)와 SIP request 를 받았을 때 사용자를 contact 하는 어플리케이션인 UAS(User Agent Server)로 구성된다. 이 UAS 는 콜을 accept 하거나, redirect 하거나 refuse 한다.

Network 서버는 proxy 서버와 redirect 서버로 구성되는데 proxy 서버는 다른 클라이언트를 대신해서 request 를 하기 위해 클라이언트와 서버처럼 행동하는 매개 프로그램이다. proxy 서버는 request 를 interpret 하

고, 필요하다면 request 메시지를 포워딩하기 전에 rewrite 한다. redirect 서버는 콜을 새로운 location 으로 redirect 하는데, proxy 서버와 달리 SIP request 를 개시하지 않고, user agent 서버와 달리 redirect 서버는 콜을 accept 하지 않는다.

Registrar 는 REGISTER request 를 받아들이는 서버로 대개 proxy 서버나 redirect 서버와 함께 위치하며 location 서비스를 제공할 수도 있다.

- SIP 의 동작 방법

SIP 오퍼레이션에서 SIP 서버는 incoming request 를 처리하는 방법에 있어서 Proxy mode 와 Redirect mode 로 나눌 수 있다.

먼저 Proxy mode 에서의 SIP 오퍼레이션을 살펴보면, proxy 서버는 INVITE request 를 받아 그 request 의 어드레스를 보고 location 서버를 contact 하여 수신자의 정확한 location 정보를 얻는다. 그리고 proxy 서버는 location 서버에서 받은 어드레스로 SIP request 를 보내고, request 를 받은 UAS 는 수신자에게 INVITE 메시지가 왔음을 알리고 proxy 서버에게 메시지를 잘 받았다는 응답을 보낸다. 그러면 proxy 서버는 UAC 에게 OK 응답을 보내고, UAC 는 proxy 서버에게 ACK 메시지를 보내며 proxy 서버는 UAS 에게 ACK 를 포워딩함으로써 메시지 전송이 성공적으로 이루어졌음을 확인한다. 여기서 ACK 는 proxy 서버를 거치지 않고 수신자에게 직접 보내질 수도 있다.

SIMPLE(SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions)[2]은 SIP 프로토콜을 이용하여 Instant Messaging 과 Presence 서비스에 대한 표준화이다.

4. 모바일 협동 작업 서비스 시스템

본 시스템은 제 3 장에서 설명한 SIP/SIMPLE 표준을 기반으로 모바일 협동 작업 서버 시스템을 설계 및 구현하였다.

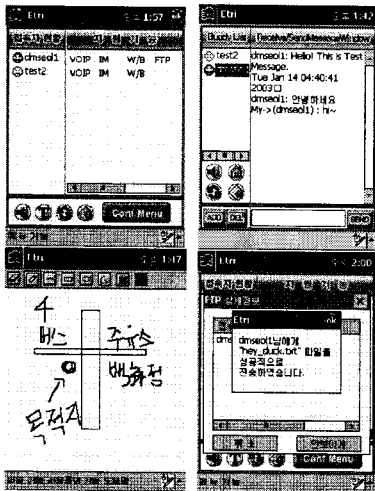
기존의 SIMPLE 서버를 모바일 협동 작업 서비스를 지원하는 서버로 확장하였고 Instant Message 처리하는 부분도 단말의 실시간 이동성을 지원하도록 수정하였다.

SIMPLE 시스템에서는 Instant Message & Presence 를 위한 MESSAGE, SUBSCRIBE, NOTIFY 메소드등 SIP 표준의 확장 메소드들을 사용하였다.

MESSAGE 는 간단한 단문 메시지를 전달하는 메소드로 본 시스템에서는 기존의 Instant Message 전송에 사용하였고 또한 전자철판의 객체 정보를 전달하는 메소드와 간단한 파일 전송에도 사용하였다. 전자철판의 각 개체 정보를 XML[5]형태로 변환한 후 이를 MESSAGE 메소드를 이용하여 전달하였다. 파일 전송도 파일을 Text 형태로 변환한 후 이를 MESSAGE 전송에 적합한 형태로 분할한 후 전송하고 전송 받은 단말에서 재결합하는 형태를 취하였다.

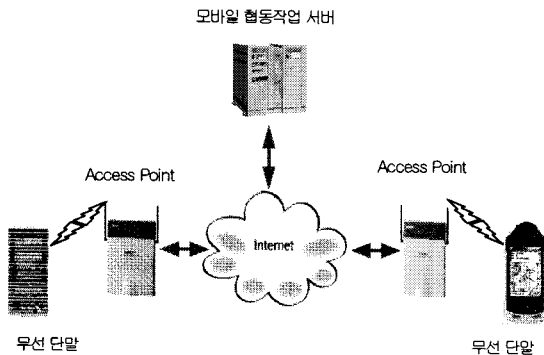
SUBSCRIBE 와 NOTIFY 는 기본적으로 사용자의 상태 정보를 전달하지만 추가적으로 단말의 기능 정보를 전달할 수 있도록 수정하여 사용하였다.

모바일 협동 작업 서비스는 모바일 환경에서 실시간에 Instant Message 을 송수신하고 필요한 경우 음성 통화(VoIP), 전자 칠판, 파일 전송의 기능을 수행한다. [그림 2]은 모바일 단말의 메인 화면, Instant Message, 전자칠판, 파일 전송 실행 화면을 보여준다. 이 각각의 모듈들이 개별적 또는 유기적으로 연결되어 동시에 수행될 수 있어야 한다.



[그림 2] 모바일 단말 응용 프로그램 실행 화면

인스턴트 메시징은 로그인 여부, 지원하는 기능 등의 상대방 현재 상태를 알 수 있게 하는 기능과 상대방에게 텍스트와 같은 메시지를 전송하게 하는 기능으로 구성되어 있다. 음성 통화는 인터넷 프로토콜을 이용하여 실시간에 상대방과 음성으로 대화를 가능하게 하는 모듈이고 화이트 보드는 실제세계에서의 전자 칠판처럼 도형, 문자 등의 화면 표시를 가상 공간의 화면에 표시하면서 대화의 효과를 증진시켜 줄 수 있는 도구이다. 파일 전송 기능은 상대방에게 필요한 파일을 전달하여 주는 기능을 수행한다.



[그림 3] 모바일 협동 작업 서비스 시스템

[그림 3]은 모바일 협동 작업 서비스 시스템의 네트워크 환경과 무선 단말과 서버간의 위치를 나타내고

있다. 단말의 경우 유선에 연결되어 있어도 가능하다.

이러한 협동 작업 서비스를 지원하는 프로토콜을 새로이 개발하지 않고 기존의 VoIP 프로토콜인 SIP 프로토콜을 확장하여 모바일 환경에서 각 서비스를 제공할 수 있는 형태로 확장하여 구현하였다.

5. 모바일 협동 작업 서버

모바일 단말의 이동성을 보장하고 메시지들의 신뢰성을 높여주기 위하여 모바일 협동 작업 서버에 해당 기능을 지원해 주기위한 모듈들을 포함하고 있다.

또한 SIP 의 기본 기능인 VoIP 기능을 동시에 지원하기 위하여 Redirect 서버기능도 포함하고 있다.

설계 시 주요사항은 다음과 같다.

모바일 협동 작업 서버 설계 시 주요 고려 사항은 모바일 단말의 이동성 보장, 이에 따른 신뢰성 보장과 Collaboration 을 위한 기능의 통합이다. 즉 단말은 최소한의 기능만을 포함하고 있으며 주요 기능들은 서버에서 관리하여 신뢰성을 높이고 단말의 부하를 최소화 하였다. 이 경우 서버의 중요성이 높아진다.

이동성 보장을 위하여 Registrar 의 기능을 확장하였고 모바일 단말의 Registrar 기능도 확장하였다. 일반적인 경우 처음 등록 시에만 Registrar 기능을 사용하지만 본 설계에서는 해당 단말의 IP 주소를 주기적으로 확인하여 IP 주소 변경되었을 경우 바로 모바일 협동 작업 서버에 새로운 IP 주소를 등록하도록 설계하였고 메시지 전달 시 마다 등록되어 있는 IP 주소를 가져온 후 해당 IP 주소로 메시지를 전송하도록 하였다.

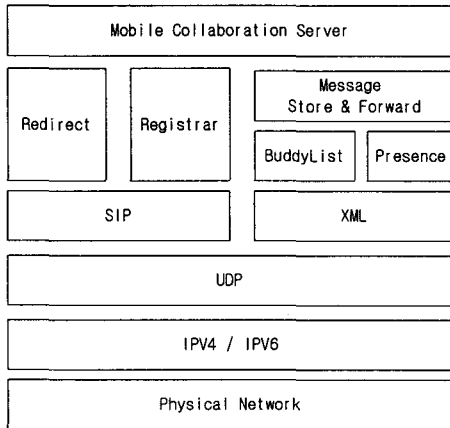
Presence 기능 지원하도록 모바일 협동 작업 서버와 단말을 설계하였다. 이 경우 각 사용자들의 Buddy List 와 Presence 정보를 서버에서 관리하도록 하여 단말의 부담을 줄였고 해당 단말은 자신의 Presence 정보 만을 서버에 전달하고 그 이외의 자신의 Buddy List 정보 와 Buddy List 에 포함되어 있는 사용자들의 정보들은 모두 서버에서 전송 받아서 사용할 뿐 관리하는 하지 않는다.

신뢰성 보장을 위하여 사용자간에 전달되는 모든 메시지는 서버를 경유하여 전달하도록 하였다. 사용자 단말은 모바일 기기의 특성상 간단하게 동작할 수 있도록 하기 위하여 신뢰성 보장 관련 부분은 서버에서 전담하는 형태로 설계하였다. 모바일 협동 작업 서버는 메시지를 전달 받으면 바로 전달하도록 조치를 취한 후 만약 전달이 안되었을 경우 해당 메시지를 서버에 저장한 후 메시지가 전달 가능한 상태가 되었을 경우 저장되어 있는 메시지를 전달하도록 하였다.

메시지 재전송 기능은 MESSAGE, NOTIFICATION, ACK 메소드들의 Reliability 를 지원하기 위한 재전송 메커니즘을 사용하였다. SIP 표준에서 정의한 재전송 메커니즘을 활용하였지만 시간 및 재전송 횟수 등의 설정 값들은 모바일 환경에 맞추어 변경하였다. 이 변경 값들은 본 서버 시스템에 한정된 값이다.

기존의 SIP 표준에서는 재전송 초기 시간인 T1 = 0.5, T2 = 4 초로 정해져 있지만 T1=0.5초의 설정은 모바일 환경에서는 REPOSE 메시지가 도착하는 평균 시간을 벗어나는 경우가 있어 본 서버 시스템에서는

T1=0.8 으로 수정하였고 재전송 시 증가 값 또한 변경하였다. 그러나 T2 값은 그대로 두었다. 또한 재전송 횟수도 5 번으로 줄였다. 이는 모바일 환경상 2~3 번 전달 후에도 응답이 없는 경우는 상대방 단말의 네트워크 상태 자체에 문제가 있는 경우가 많고 이후에 메시지를 재전송하는 일은 서버의 부담만 증가시키고 Reliability 에는 도움을 주지 못하였다. 전체적으로 하나의 메시지를 재전송하는 시간도 감소시켜 서버의 부담을 줄이는 방향으로 구현하였다.



[그림 4] 모바일 협동 작업 서버의 구조도

[그림 4]에서 보여지는 모바일 협동 작업 서버의 중요 모듈의 기능을 살펴보면 다음과 같다.

- Registrar Module

기본적인 등록 기능과 단말의 이동성을 보장하기 위한 기능이 추가되었다.

각 단말은 주기적으로 자신의 IP 변화를 확인하고 있다가 IP 가 변경되었을 경우 바로 서버에 변경된 IP 를 등록하게 된다. 기존의 Registrar 의 경우 각 사용자마다 다수의 연결 가능한 IP 를 등록한 후 연결 요청시 등록되어 있는 IP 중 선택 또는 모두를 요청 단말에 넘겨 주는 방식이었다. 그러나 본 시스템에서는 각 사용자마다 연결 가능한 IP 는 1 개로 제한한 후 해당 IP 를 연결 가능한 IP 로 계속 수정하는 방식을 취하였다. 이는 사용자의 단말이 이동하여 사용중인 해당 단말의 IP 가 변경되어도 지속적으로 서비스가 제공될 수 있도록 하였다.

- Redirect Module

VoIP 서비스를 위한 기능이다. 위에 있는 Registrar 기능을 이용하여 VoIP 서비스를 위한 IP 주소를 확인하여 서비스를 요청한 단말에 Response 메시지를 전송한다.

이 경우 본 시스템에서는 VoIP 서비스를 위하여 서버의 부하를 줄여주는 장점은 있으나 사용자 단말의 이동성은 지원하지 못한다. VoIP 경우 데이터의 전송량이 많고 실시간으로 전송되는 특성상 단말의 이동 후 IP 변경을 확인하여 서버에 재등록 및 연결 설정의 변

경 등 복잡한 절차가 이루어 지고 이런 형태로 연결이 재 설정되었다 하더라도 연결 지연 시간 등의 문제로 실제 환경에서 사용하기에는 적합하지가 않다. 그래서 본 시스템에서는 연결은 위한 초기 IP 주소만을 알려주는 기존의 Redirect 방식을 준수하기로 하였다. 이 결과 VoIP 관련해서는 단말의 실시간 이동성을 지원하지 않고 있다. 이의 해결책은 모바일 협동 작업 서버를 경유하여 오디오 데이터를 보내면 가능하나 이 경우 서버에 부하가 많이 걸려 대용량 서비스를 제공할 경우에는 문제가 있다.

- BuddyList & Presence Module

단말의 부하를 줄이면서 사용자의 이동성을 보장하기 위하여 Buddy List 와 Presence 정보를 서버에서 관리하고 정보 변경 시 해당 사용자에게 메시지 (NOTIFY)를 전달하여 정보 변경을 통보하여 준다. 본 시스템에서는 이러한 정보들의 구조를 XML 로 정의하여 사용하였다. XML 데이터는 MESSAGE body 데이터로 전송이 된다. 본 시스템은 부가적으로 VoIP, IM, WB, FT 의 각 기능의 사용 가능 여부도 같은 방식으로 사용자들에게 통보하여 편리성을 강화시켰다.

- Message Store & Forward Module

Instant Message 를 위한 기능으로 메시지를 전달 받으면 메시지를 전달할 사용자가 ONLINE 상태에 있는 경우 바로 전달한다. 사용자가 OFFLINE 상태인 경우 해당 메시지를 서버에 저장한 후 해당 사용자가 ONLINE 상태로 되었을 때 전달한다.

6. 결론

본문에서는 SIP/SIMPLE 표준에서 기반으로 하여 모바일 환경에서 협동 작업 서비스를 제공할 수 있는 서버 시스템에 대하여 알아보았다.

모바일 협동 작업 서버 시스템은 단말의 이동성과 신뢰성에 초점을 맞추어 설계되었다. 앞으로는 대용량 메시지 처리에 대한 부분이 개선되어야 한다. 그리고 여러 모바일 환경에 맞는 재전송 시간 및 횟수에 대한 실험이 더 필요하다.

참고문헌

[1] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, G. Camarillo et al., SIP: Session Initiation Protocol, RFC 3261, June 2002.
 [2] SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions, <http://ietf.org/html.charters/simple-charter.html>
 [3] ITU-T H.323, Packet-based Multimedia Communications Systems, September 1999.
 [4] 유현경, "차세대 VoIP 서비스를 위한 IETF SIP 의 기술 동향 분석", ETRI.
 [5] eXtensible Markup Language, <http://www.xml.org>