

이동성 지원을 위한 JAIN 기반 SIP 시스템의 설계 및 구현

정희원 이종언*, 차시호**, 김대영*, 종신회원 이재오***, 정희원 조국현*

Design and Implementation of SIP System for Supporting Mobility Based on JAIN

Jong eon Lee*, Si ho Cha**, Dae young Kim*, Jae oh Lee***, Kuk hyun Cho* *Regular Member*

요약

일반적으로 무선 환경에서의 이동성은 단말, 개인, 세션, 서비스 이동성의 네 가지로 구분 및 정의 될 수 있다. 이러한 이동성 중 단말 이동성 지원을 위하여 네트워크 계층에서의 모바일 IP(MIP) 기반의 해결 방안과 응용 계층의 SIP 기반 해결 방안이 제안되어 왔다. MIP는 삼각형 라우팅, 각 호스트의 홈 IP 주소의 필요, 터널링과 캡슐화에 따르는 오버헤드 등의 문제점이 존재하고, 실제 네트워크에서의 배치가 제한적으로 이루어지고 있다. 따라서, 본 논문에서는 하위 프로토콜에 독립적인 SIP 기반의 이동성 지원 개념을 제시하고, 계층적인 등록 구조를 지원하는 SIP 시스템을 설계한다. 그리고, 차세대 네트워크의 표준을 따르는 JAIN 기술 기반으로 멀티미디어 응용을 위한 시스템을 구현한다. 본 시스템은 ITU-T 의 권고 기준을 만족시킨다.

Key Words : SIP; JAIN; Mobility; NGN; Mobile IP.

ABSTRACT

Mobile IP(MIP) and SIP have been proposed to support mobility in the wireless internet working at different layers of the protocol stack. However MIP has some problems such as triangle routing, the need of each host's home address, the overhead of tunneling and the lack of wide deployment. Thus we proposed a scheme for supporting mobility based on SIP in this research. A novel SIP system to provide a hierarchical registration has been designed according to this scheme. Our SIP system has been established by implementing JAIN technologies which follow next generation network standards to support the mobility of wireless terminal. This system successfully satisfied ITU-T recommendation.

1. 서론

오늘날의 네트워크는 유선과 무선이 통합하는 형태로 진화되고 있다. 무선 환경에서 사용자들은 자유롭게 이동하며 언제 어디서든지 통신의 단절 없이 인터넷에 접속할 수 있어야 한다. 일반적으로 무

선 환경에서의 이동성은 단말, 개인, 세션, 서비스 이동성의 네 가지로 구분 및 정의 될 수 있다. 이러한 이동성 중 단말 이동성 지원을 위하여 네트워크 계층에서의 모바일 IP(MIP) 기반의 해결 방안과 응용 계층에서의 SIP 기반의 해결 방안이 제안되어 왔다.

* 광운대학교 컴퓨터과학과 정보통신 연구실({jlee, dykim, khcho}@cs.kw.ac.kr),

** 세종대학교 컴퓨터공학과(sihoc@sejong.ac.kr), *** 한국기술교육대학교 정보기술공학부 정보통신 연구실(jolee@kut.ac.kr)

논문번호 : KICS2004-12-338, 접수일자 : 2005년 3월 11일

MIP 프로토콜은 상위 계층의 응용에 투명하게 단말 이동성을 지원하며 TCP를 이용한 연결을 가능하게 한다. 그러나, MIP는 기본적인 동작 방식에 있어 몇 가지 한계를 가진다. MIP는 삼각형 라우팅, 각 호스트의 홈 IP 주소의 필요성, 그리고 터널링과 캡슐화에 따르는 오버헤드 등의 문제점이 존재한다. 또한, 음성과 비디오 같은 실시간 트래픽은 일반적으로 UDP를 통한 RTP를 사용하는데, 이러한 트래픽은 무선 환경에서 빠른 핸드오프, 낮은 지연, 높은 대역폭의 활용률 등이 요구된다^[1]. 이러한 문제점들을 보완하기 위하여 MIP-RO와 MIPv6 계열의 프로토콜이 제안되었으나, 여전히 터널링 및 추가 옵션에 따르는 오버헤드가 발생하고 실제 네트워크에서의 사용이 제한적이라는 문제점이 존재한다^{[2][3]}.

SIP는 인터넷상에서의 음성전화, 화상통신, 멀티미디어 전송 등을 목적으로 IETF에서 표준화한 응용 계층의 시그널링 프로토콜이다. SIP의 구성요소는 사용자 에이전트(UA), 프락시 서버, 재방향 서버, 등록 서버로 구성된다. SIP의 구성 요소는 MIP의 홈에이전트(HA), 외부 에이전트(FA) 등과 유사하기 때문에 단말 이동성을 지원해준다. SIP는 기본적으로 단말 이동성 외에 세션, 서비스, 개인 이동성 지원이 가능하며, 하위 프로토콜에 독립적이기 때문에 기존의 IP 프로토콜이나 다른 IP 응용과 통합이 용이하다. 또한, 차세대 네트워크에서는 SIP를 멀티미디어를 위한 시그널링 프로토콜 표준으로 채택하고 있다^{[4][5][6]}.

본 논문에서는 무선 환경에서 이동성을 구분 및 정의하고, 각각의 세부적인 이동성 지원을 위한 아이디어를 제시한다. 또한, 효율적인 단말 이동성 지원을 위하여 계층적인 등록 구조를 제안한다. 따라서, 본 연구에서는 제안된 이동성 지원 아이디어와 계층적인 등록 구조를 지원하는 JSMAN(JAIN SIP Mobility Management System)을 설계한다. JSMAN은 사용자 에이전트와 서버로 구성되어 있고, 차세대 네트워크 표준을 따르는 JAIN SIP 기반으로 구현된다.

본 논문의 구성은 II장에서 본 논문의 이동성의 범주와 제시된 해결 방법, 그리고 JAIN SIP에 대해 고찰하며, III장에서는 이동성 지원 방법과 시스템을 구성하는 사용자 에이전트와 서버를 설계한다. IV장에서는 세부적인 구현에 대하여 기술하고 V장에서 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

본 장에서는 무선 환경에서 이동성의 범주와 지원 방법 그리고 구현에 사용되는 JAIN SIP에 대하여 기술한다.

2.1 이동성(Mobility)

일반적으로 무선 환경에서 이동성은 단말, 개인, 세션, 서비스 이동성의 네 가지로 구분 및 정의 될 수 있다.

- 개인 이동성(Personal Mobility) : 개인 이동성은 한 사용자가 여러 장치들을 사용할 때, 하나의 논리 주소를 사용해서 사용자의 각 장치들에 호를 INVITE하는 것(Forking 기능)을 말하며, 사용자는 자신이 수신하고자 하는 장치를 선택하여 호를 수락한다. MIP의 경우 사용자 식별을 위해 Home Address를 사용하기 때문에 개인 이동성 지원은 어려움이 따른다. 반면, SIP는 E-mail 형태의 논리 주소를 사용하여 사용자를 식별하기 때문에 사용자의 각 장치에 대한 논리 주소가 같다면 동일한 사용자의 장치로 식별하기 때문에 개인 이동성 지원이 가능하다.
 - 세션이동성(Session Mobility) : 세션 이동성은 사용자가 단말기를 교환하는 중에도 미디어 세션을 유지해야 한다는 것이다. SIP를 이용한 세션 이동성 지원 메커니즘은 삼자호제어(third-party call control)와 REFER 메커니즘이 있다^{[7][8][9]}.
 - 서비스 이동성(Service Mobility) : 사용자가 네트워크 서비스 제공자 또는 장비가 바뀌거나 이동하는 동안에도 같은 서비스를 유지할 수 있도록 하는 것을 말한다.
 - 단말 이동성(Terminal Mobility) : 단말 이동성은 무선 환경에서 사용자가 여러 IP 서브 네트워크를 이동하더라도 통신의 단절 없이 서비스를 이용할 수 있도록 하는 것을 말한다. 단말기 이동성은 다른 도메인간(Inter Domain)의 Macro Mobility와 같은 도메인에서(Intra Domain)의 Micro Mobility로 구분한다.
- 같은 도메인 내에서의 단말의 이동성을 Micro Mobility라고 한다. 이 때, HA의 거리가 원거리일 경우 HA까지의 등록 처리 시간이 지연되는 문제점이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 계층적인 등록 구조를 두어 등록 처리 시간을 단축

시키는 다음과 같은 방법들이 제안되었다.

- **MIP-RR(MIP with Regional Registration)** : IPv4 기반의 네트워크를 위해 제안된 방법으로 FA를 계층적으로 배치하고 지역의 FA가 MH(Mobile Host)와 CoA를 공유함으로써 Micro Mobility 발생시 HA로의 등록을 최소화하는 방법이다^[10].
- **TeleMIP** : 기존의 MIP는 Macro Mobility 지원을 위해 사용하고, IDMP(Inter Domain Mobility Management Protocol)는 Micro Mobility의 지원하기 위해 사용한다. 따라서, 하위 에이전트를 두고 복수의 CoA를 관리함으로써 빠른 Micro Mobility를 지원한다^[11].
- **HMIPv6(Hierarchical Mobile IPv6 mobility management)** : IPv6 기반의 네트워크를 위해 제안된 방법으로 MAP(Mobility Anchor Point)라는 장치가 로컬 영역을 관리하며 이 지역 내에서는 MH의 HA의 역할을 한다^[12].
- **HMSIP(Hierarchical Mobile SIP)** : SIP를 이용한 응용 계층의 방법으로 SIP 기반의 에이전트를 배치하여 Micro Mobility 발생시 등록을 최소화하는 개념이다^[13].

2.2 JAIN SIP

JAIN은 차세대 네트워크에서 서비스를 개발해서 도입하는데 필요한 표준 기술로서, 표준화된 자바 인터페이스를 통해서 유무선 패킷망을 넘나드는 서비스 혹은 응용들에 JAIN 컴포넌트를 실현시키기 위한 환경을 제공하는 API의 집합이다^{[14][15]}. JAIN SIP는 JAIN API의 구성 요소로서, JCP(Java Community ProcessSM)에서 개발한 자바 기반의 SIP 프로토콜 API이다. JAIN SIP의 목표는 SIP 프로토콜에 대한 표준 인터페이스를 제공함으로써 빠르고 쉽게 SIP 어플리케이션을 개발할 수 있도록 하며, 표준 SIP 프로토콜에 부합하는 모든 기능을 제공한다. 그림 1은 JAIN SIP의 구조와 동작 방식이다^[16].

- **JAIN SIP Provider** : SIP 스택에 접근을 제공하는 엔티티들로 구성되어 있으며 JAIN SIP Provider에게 전달한다.
- **JAIN SIP Events** : JAIN SIP Provider는 수신한 SIP 메시지들을 오브젝트화하여 SIP Events 오브젝트를 사용하여 SIP Listener에게 전달한다.
- **JAIN SIP Listener** : JAIN SIP Provider로부터 이벤트를 받고 응용에 전달한다.

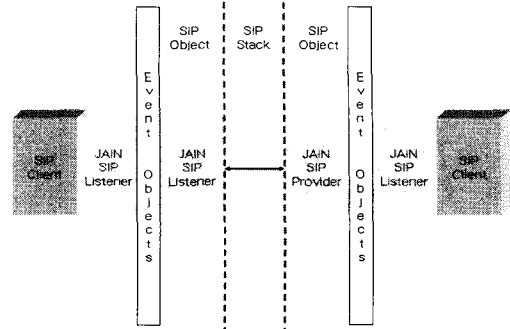


그림 1. JAIN SIP 구조
Fig 1. JAIN SIP Architecture

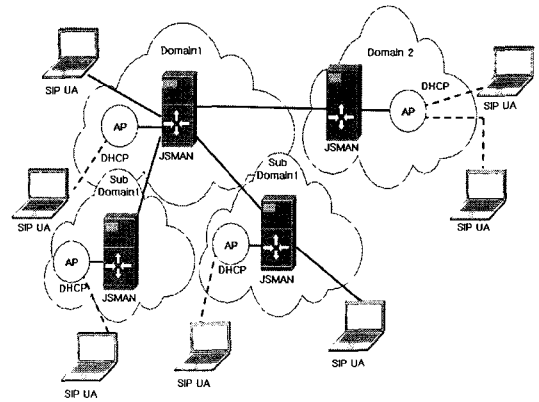


그림 2. 전체적인 시스템 구조
Fig 2. Overall System Architecture

III. JAIN SIP 기반 이동성 지원 시스템 설계

본 논문에서 설계하고자 하는 JAIN SIP 기반 이동성 지원 시스템(JAIN SIP Mobility Management System : JSMAN)의 전체적인 네트워크 구성은 그림 2와 같다. 네트워크는 도메인의 집합으로 구성되며, 각 도메인은 서브 도메인 네트워크로 계층화 될 수 있다. JSMAN 서버는 계층적인 도메인 네트워크에 배치되어 관리 절차를 수행한다. JSMAN 사용자 에이전트(UA)가 탑재된 노드는 JSMAN 서버에 우선으로 직접 연결되거나 액세스 포인트(AP)를 통하여 무선으로 JSMAN 서버에 연결된다.

JSMAN의 단말 이동성 관리 구조는 2.2절에서 설명한 HSMIP 스키마를 사용한다. 따라서, JSMAN 서버는 자신의 도메인 이동성 관리를 계층적이고 지역적으로 수행하며, 이러한 이동성 관리 스키마는 기존의 시스템보다 등록에 따르는 지연 시간을 감소시킬 수 있다^{[3][13]}. JSMAN의 설계 원

칙은 다음과 같다.

- 기존의 SIP 네트워크 인프라의 활용이 가능하고, 멀티미디어 응용에 적합해야 한다.
- MIP 계열의 프로토콜이 배치되지 않은 현재의 네트워크에서 모든 범주의 이동성 지원이 효율적으로 가능해야 한다.
- 기존의 분산 시스템에서보다 네트워크 지연 및 처리시간을 단축하기 위하여 하나의 서버상에서 통합된 구조로 설계한다.
- 차세대 네트워크 표준에 부합하도록 JAIN을 기반으로 설계한다.

3.1 이동성 지원

3.1.1 단말 이동성

UA는 IP 주소가 변경되면 핸드오프가 발생함을 인지한다. 따라서 UA는 OS에 주기적으로 폴링을 하고 만약 다른 서브 네트워크로 이동하여 자신의 IP 주소가 변경이 되면 곧바로 자신과 연결된 다른 UA에 재 요청(Re-INVITE) 메시지를 전달하고 서버에 등록 메시지를 보냄으로써 단말 이동성을 지원한다. 그림 3은 단말 이동성을 위한 시퀀스 다이어그램으로 나타낸 것이다.

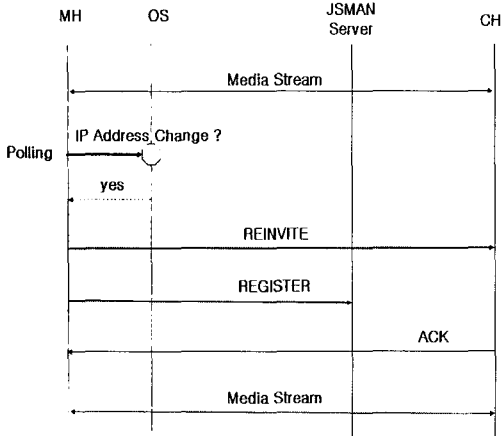


그림 3. 단말 이동성의 순차 다이어그램
Fig 3. Sequence Diagram for Terminal Mobility

3.1.2 개인 이동성

개인 이동성은 서버에 사용자의 각 장치를 등록하고 등록된 사용자의 모든 장치에 요청(INVITE) 메시지를 전달하는 방식으로 이루어진다. 그림 4는 개인 이동성을 위한 시퀀스 다이어그램으로 나타낸 것이다.

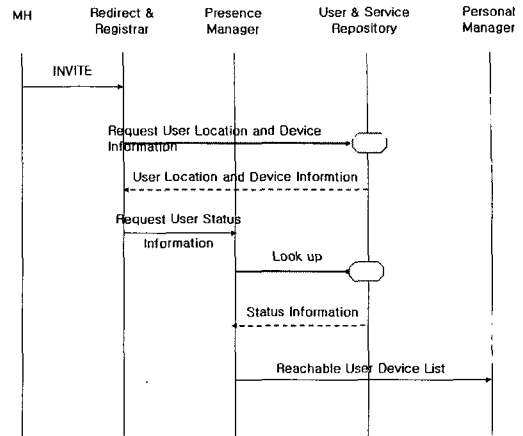


그림 4. 개인 이동성의 순차 다이어그램
Fig 4. Sequence Diagram for Personal Mobility

3.1.3 세션 이동성

세션 이동성을 지원하기 위한 방법으로 REFER 방법이 아닌 3PCC 방식으로 설계하였다. 3PCC는 다른 참가자들 사이에서 콜을 생성 및 조작할 수 있다. 그림 5는 3PCC의 동작 과정을 보여주고 있다.

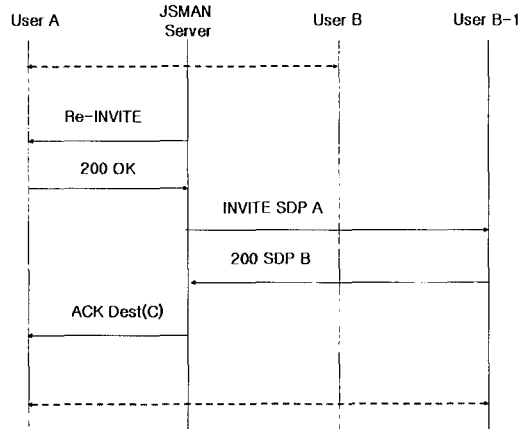


그림 5. 세션 이동성의 순차 다이어그램
Fig 5. Sequence Diagram for Session Mobility

3.1.4 서비스 이동성

사용자의 서비스 항목에 대한 정보를 서버에 XML 문서 형식으로 저장함으로써 지원될 수 있다. 이것은 사용자가 REGISTER 메시지를 보낼 때 SIP의 Contact 헤더 필드를 수정하여 이러한 서비스 구성 정보를 반환 받을 수 있도록 하여야 한다.

3.2 JSMAN 서버

JSMAN 서버는 자바 가상 머신 위에서 동작하며 JAIN SIP API를 사용하여 설계한다. 설계한

JSMAN 서버는 사용자의 위치 정보, 사용자 등록, 사용자의 현 상태 정보 등을 제공하며 사용자의 이동에 따른 이동성을 지원한다. 그림 6은 JSMAN 서버의 전체 시스템 구조이며, 주요 구성 요소에 대한 설명은 다음과 같다.

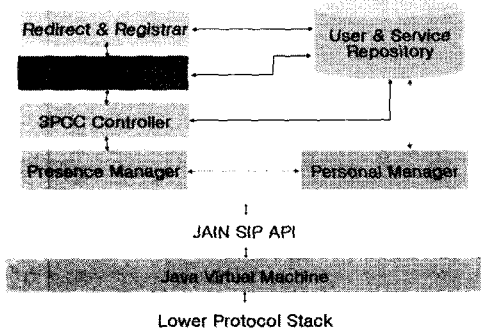


그림 6. JSMAN 서버의 구조
Fig 6. Architecture of JSMAN Server

- **Redirect & Registrar** : Redirect 모듈은 User & Service Repository에서 사용자의 현재 위치를 추출하여 현재 위치를 제공하며 재 방향 서버로서 동작을 한다. Registrar 모듈은 사용자를 등록하는 모듈로 RegistrarAccess 클래스와 RegistrarTable 클래스로 구성이 된다. RegistrarAccess는 등록된 사용자 XML 문서에 접근하여 등록된 사용자의 정보를 추출하며, RegistrarTable은 이 정보를 토대로 등록된 사용자의 테이블을 구성한다.
- **Service Manager** : UA의 REGISTER 메시지를 받으면 서비스 항목에 대한 정보를 Repository에서 추출하여 UA에게 반환한다.
- **3PCC Controller** : 3.1.3절에서 설명한 3PCC를 지원한다. Device를 바꾸기를 원하는 참가자의 UA로부터 Session 이동 통보를 받으면, 서버는 통화 중인 다른 참가자의 UA에게 Re-INVITE 메시지를 보낸다. 서버가 200 OK 메시지를 수신하면 Session 이동을 원하는 참가자의 새로운 참가자에게 INVITE 메시지를 보냄으로써 참가자간의 새로운 세션을 연결하게 된다.
- **Personal Manager** : 개인 이동성을 지원하기 위한 모듈로 개인 이동성은 동일 사용자가 사용하는 모든 장치들에 호를 INVITE함으로써 사용자가 어느 곳에 있어도 사용자에게 호를 연결할 수 있도록 하는 모듈이다. MH가 서버

에 특정 사용자에게 INVITE 메시지를 JSMAN 서버에 전송하게 되면, 서버의 Location 모듈은 Repository에서 사용자와 사용자의 장치 정보를 추출하며, Presence Manager는 현재 사용자 장치의 상태 리스트를 추출한다. Presence Manager는 현재 도달 가능한 사용자에게 INVITE 메시지를 전송하고 Personal Manager는 현재 도달 가능한 모든 사용자 장치들에 호를 순차적으로 INVITE를 하는 방식으로 개인 이동성을 지원한다.

- **User & Service Repository** : 사용자와 사용자의 장치에 대한 정보를 저장하는 저장소이다.

3.3 JSMAN 사용자 에이전트(UA)

UA는 자바 가상 머신 상에서 동작하며 JAIN SIP API를 사용하고, 인스턴트 메시징과 음성통신이 가능하도록 설계한다. 그림 7은 본 논문에서 설계한 사용자 에이전트 구조이다.

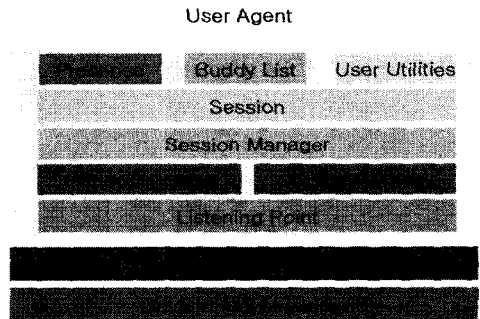


그림 7. 사용자 에이전트의 구조
Fig 7. Architecture of user agent

- **Listening Point** : 하위 네트워크 스택으로부터 메시지를 수신하고 전송하는 모듈이다.
- **Handoff Polling** : 단말 이동성 지원을 위해 주기적으로 OS에 IP 주소 변경 여부를 폴링한다. 상대방 노드에 Re-INVITE 메시지를 전송하고 그와 동시에 REGISTER 메시지를 서버에 전송한다. 상대방 노드는 메시지에 대한 ACK 메시지를 전송함으로써 노드의 이동에 따른 세션을 유지하게 된다.
- **Session Mobility** : 서버의 3PCC Controller에게 세션이 이동하였음을 통보한다.
- **Session Manager** : Session Manager를 사용하여 사용자의 미디어 스트림 세션을 관리한다. 사용자가 생성한 세션의 생성 및 제거 등의 기

능을 제공하며 사용자가 생성한 세션은 Session Manager가 SessionList에 추가를 한다. 사용자의 세션이 종료되면 Session Manager는 SessionList에서 사용자의 세션을 제거한다.

- Session : 사용자의 요청에 따라 인스턴트 메시징과 음성통신을 위한 세션에 대한 정보를 가지며 세션 관리자에 의해 생성 및 소멸된다.
- Presence : Presence 모듈은 다른 사용자의 상태정보를 제공한다. SubscriberList는 가입된 사용자 리스트이며, PresenityList는 상태 리스트로 “자리비움”, “온라인”, “오프라인”, “다른 용무중” 네 가지 상태를 가진다. Presence는 서버로부터 받은 상태정보를 SubscriberList와 PresenityList에 저장하여 사용자 에이전트에 상태정보를 제공한다.
- BuddyList : 사용자의 사용자가 등록한 모든 Buddy 리스트를 보여주며 XML 형태로 저장 이 된다.
- UserUtilities : 음성통신을 위한 모듈이다.

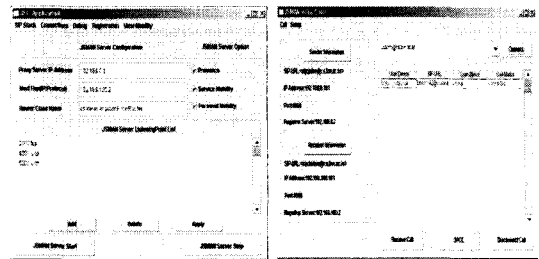
IV. 구현

본 논문에서 구현한 시스템은 기본적으로 윈도우 2000 서버에서 개발하였으며, 서버와 클라이언트에 대한 정보들은 XML 문서 기반으로 작성하였다. JAIN SIP API를 이용하여 구현하였고, 나머지 개발 환경은 다음과 같다.

- J2SE 2 SDK 1.4.1, ANT 1.5, JMF 2.1 (Java Media Framework)
- JAIN SIP API 1.2
- Window 2000 Server, CPU Intel Pentium-4 2.0GHz, RAM 512MB

4.1 JSMAN 서버/사용자 에이전트

그림 8은 JSMAN 서버와 UA의 실행 화면이다. JSMAN 서버의 SIP 스택, 최대 연결 개수, 디버그 파일 저장 위치, 등록서버 정보 등을 설정하여야 한다. JSMAN 서버는 등록된 사용자에게 사용자의 Buddy에 대한 상태 정보를 제공하며, 사용자 에이전트의 INVITE 메시지를 다른 사용자 에이전트 혹은 다른 JSMAN 서버에 전달한다. UA는 자신의 Buddy인 sip:bhkim@cs.kw.ac.kr와 통화 중인 그림으로 통화가 연결이 되면 수신자의 현 상태, 통화 상태 등을 보여준다.



(a) JSMAN Server (b) User Agent
 그림 8. JSMAN 서버와 사용자 에이전트의 실행
 Fig 8. Execution of JSMAN Server and UA

4.2 이동성 실행 결과

그림 9는 주기적으로 OS에 폴링하는 사용자 에이전트가 핸드오프가 발생함을 인지하고 핸드오프 알림 메시지를 보여주는 그림이다.

그림 10(a)를 보게 되면 bhkim@cs.kw.ac.kr은 현재 bhkim_notebook, bhkim_destop, bhkim_cellphone의 장치가 JMAN 서버에 등록되어 있으며 각 상태는 온라인, 다른 작업중, 오프라인이고, jelee_cellphone은 오프라인이므로 호를 INVITE할 수 없다. 그림 10(b)에서 bhkim_notebook은 bhkim@cs.kw.ac.kr의 INVITE 메시지를 수락하였다. jelee_notebook에서 호를 수락하여 jelee_desktop는 Ringing을 중지함으로써 개인이동성을 지원한다.

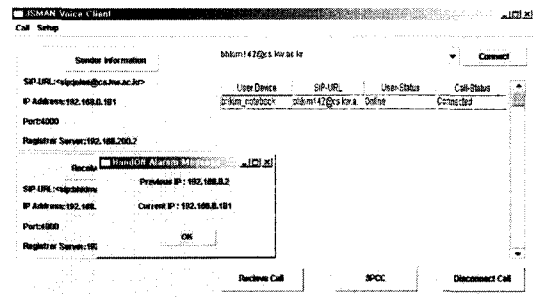
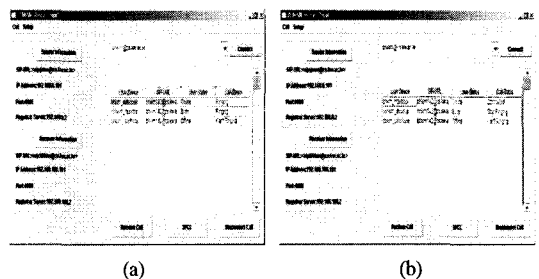


그림 9. 핸드오프(단말 이동성)
 Fig 9. Handoff (Terminal Mobility)



(a) 개인 이동성 (b)
 그림 10. 개인 이동성
 Fig 10. Personal Mobility

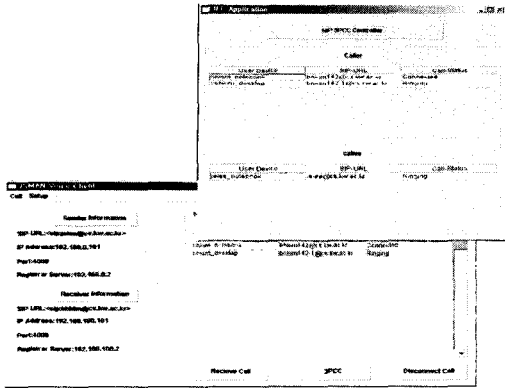


그림 11. 3PCC 실행(세션 이동성)
Fig 11. 3PCC Execution (Session Mobility)

세션 중 Device를 바꾸기를 원하는 bhkim의 UA로부터 Session 이동 통보를 받으면, 참가자 jelee의 UA에게 Re-INVITE 메시지를 보낸다. jelee로부터 200 OK 메시지를 수신하면 참가자 bhkim의 새로운 Device에게 INVITE 메시지를 보냄으로써, 참가자 bhkim의 새로운 Device와 B간의 새로운 세션을 연결하게 된다. 그림 11은 3PCC Controller의 실행화면이다.

4.3 성능 평가

그림 12는 JSMAN에서 호 설정 절차에 따른 메시지 전달 과정의 지연시간을 나타낸 것이다.

접속 지연시간은 User A가 통화를 위해 INVITE 요청 메시지를 송신하고 Ring-back 신호에 해당하는 180(Ringing) 메시지를 수신할 때까지의 시간이며, 응답 신호 지연시간은 수신자인 User B가 수화기를 들어 호 수락의 200(OK) 응답을 송신한 후

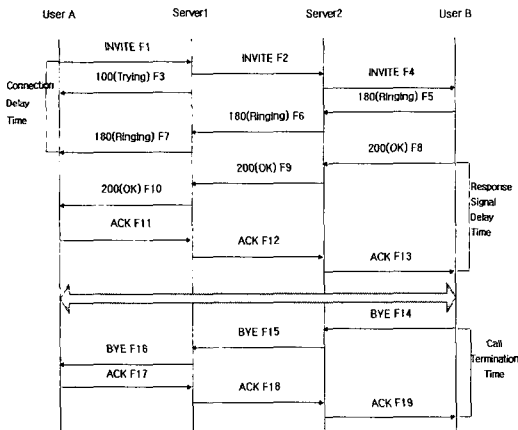


그림 12. 호 설정과 종료 지연시간
Fig 12. Call Setup and Termination Delay Time

ACK 메시지를 수신할 때까지의 시간이다. 또한, 호 종료 지연시간은 호 종료를 위해 BYE 메시지를 송신하고 이에 대한 응답 200(OK) 메시지를 수신할 때까지의 지연시간을 의미한다.

전체 시스템의 지연 시간에 대한 성능 평가를 실시하였다. 이동 노드는 사람이 걷는 속도에서 성능 평가를 실시하였으며, 서버에 동시에 접속한 사용자는 1000명으로 설정하였다. 핸드오프가 발생했을 경우와 그렇지 않은 경우로 나누어 성능평가를 실시하였다. 그림 13의 성능평가 결과값에 나타나는 것처럼, JSMAN 시스템의 음성 통화 간 지연시간은 ITU-T의 E.721 권고 기준^{[17][18]}을 만족시킨다.

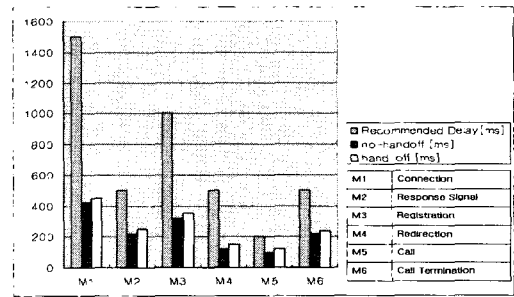


그림 13. 성능평가 결과
Fig 13. Performance Result

V. 결론

본 논문에서는 무선 환경에서 이동성의 범주에 대해 설명하고 네트워크 계층의 이동성 지원 프로토콜인 MIP와 응용 계층의 SIP를 비교하였다. 또한, SIP 기반의 이동성 지원을 위한 아이디어를 제시하고, 제시된 이동성 지원 아이디어와 계층적인 등록 구조를 지원하는 JSMAN을 설계하였다.

JSMAN은 기존의 SIP 네트워크 인프라의 활용이 가능하며, MIP 계열의 프로토콜이 배치되지 않은 현재의 네트워크에서 모든 종류의 이동성의 지원 가능하다. JAIN기술을 기반으로 구현되었기 때문에 차세대 네트워크 표준에 부합하는 시스템이다. 또한, JSMAN의 효율성을 검증하기 위하여, 음성통화에 따른 지연시간을 측정하였다. 측정된 결과값은 권고된 ITU-T의 E.721 기준을 만족시킨다.

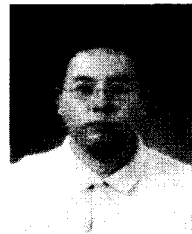
향후 본 연구의 과제는 TCP 기반의 트래픽 지원과 더욱 향상된 Micro Mobility를 지원하기 위하여, 최근 활발하게 연구가 진행되고 있는 FMIPv6, HMIPv6등의 프로토콜 환경에 적합하도록 시스템을 확장 설계/구현하는 것이다.

참고 문헌

- [1] E.Wedlund and H.schulzrinne, "Mobility support using SIP", in SecondACM/IEEE International Conference on Wireless and Mobile Multimedia(WoWMoM'99), Aug. 1999.
- [2] C. E. Perkins, D. B. Johnson, "Route Optimization in Mobile IP", IETF work in progress draft-ietf-mobileip-optim-11.txt, Sep. 2001.
- [3] H. Schulzrinne et al, "Performance of IP Micro-Mobility Management Schemes using Host Based Routing.", WPMC 2001, Sep. 2001.
- [4] M. Handley, H. Shulzrinne, E .Schooler and J. Rosenberg, "SIP:Session Initiation Protocol", RFC 3261, IETF, Nov. 2000.
- [5] H.Schulzrine and J.Rosenberg, "The session initiation protocol: Internet-centric signaling", IEEE Communications Magazine, Oct.2000.
- [6] M.Handley, H.Schulzrinne, E.Schooler, J.Rosenberg; "SIP:Session Initiation Protocol", RFC2543, IETF, November 2000.
- [7] M.Handley and V.jacobson, "SDP: Session Description Protocol", RFC 2327, IETF, April 1998.
- [8] H. Schulzrinne, E. Wedlund,, "Application-layer mobility using SIP", Service Portability and Virtual Customer Environments, 2000 IEEE , 1 Dec. 2000 Pages:29-36
- [9] J.Rosenberg, J.Peterson, H.Schulzrine, Gamarillo, "Third Party Call Control in SIP", Internet Draft IETF, November. 2001
- [10] E. Gustafsson, A. Jonsson, C. Perkins "Mobile IPRegional Registration", Internet Draft, IETF, March 2001. Work in Progress.
- [11] S. Das, A. Misra, and P. Agrawal, "TeleMIP: telecommunications-enhanced mobile IP architecture for fast intradomain mobility", IEEE Personal Comms, Aug. 2000.
- [12] I. Vivaldi et al, "Fast handover algorithm for hierarchical mobile IPv6 macro-mobility management", Communications, 2003. APCC 2003. Sept. 2003
- [13] D. Vali, S. Paskalis, A. Kaloxylou and L. Merakos, "An efficient micro-mobility solution for SIP networks", GLOBECOM 03. IEEE , Volume: 6 , Dec. 2003.
- [14] R.Bhat e. R.Gupta, "JAIN Protocol APIs", IEEE Communications Magazine, January 2000.
- [15] The JAIN/SIP 1.3 Specification(JSR 32), SUN Microsystems.
- [16] JAIN and Parlay, www.parlay.org 2001
- [17] ITU-T, "Network grade of service parameters and target values for circuit-switched services in the evolving ISDN", ITU-T E.721, Feb.1999.
- [18] I. D. Curio and M. Lundan, "SIP Call Setup Delay in 3G Networks", ISCC02, July 2002.
- [19] Si-Ho Cha, Jong-Eon Lee, Jae-Oh Lee, WoongChul Choi, Kuk-Hyun Cho, "Policy-based Differentiated QoS Provisioning for DiffServ Enabled IP Networks", Springer-Verlag's Lecture Notes in Computer Science (LNCS) Vol. 3090, June 2004.

이종연(Jong eon Lee)

정회원



2001년 광운대학교 전자계산학과 졸업(이학사)

2003년 광운대학교 대학원 컴퓨터과학과 졸업(공학석사)

2003년~현재 광운대학교 대학원 컴퓨터과학과 박사수료

<관심분야> 네트워크 관리, 이동 애드혹 네트워크, 차세대 네트워크, 소프트웨어 컴포넌트 기술

차 시 호(Si ho Cha)

정회원



1995년 순천대학교 전자계산학과 졸업(이학사)
1997년 광운대학교 대학원 전자계산학과 졸업(이학석사)
1997년~2000년 대우통신 종합연구소 선임연구원
2000년~2003년 광운대학교 대

학원 컴퓨터과학과(공학박사)

2004년~2005년 (주)웨어플러스 책임연구원

2005년~현재 세종대학교 컴퓨터공학과 초빙교수

<관심분야> 네트워크 관리, 무선 Ad Hoc 네트워크, 유비쿼터스 센서 네트워크

조 국 현(Kuk hyun Cho)

정회원



1977년 한양대학교 전자공학과 졸업(공학사)
1981년 일본 동북대학교 대학원 졸업(공학석사)
1984년 일본 동북대학교 대학원 졸업(공학박사)
1984년~현재 광운대학교 전자

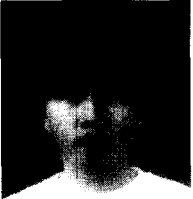
정보대학 컴퓨터공학부 교수

개방형컴퓨터통신연구회(OSIA) 회장 역임

<관심분야> 네트워크 관리, 분산처리, 정보통신 분야의 표준화 등

김 대 영(Dae young Kim)

정회원



2002년 남서울대학교 컴퓨터학과 졸업(공학사)
2004년 광운대학교 컴퓨터과학과 대학원 졸업(공학석사)
2004년~현재 광운대학교 컴퓨터과학과 대학원 박사과정
<관심분야> All-IP 네트워크,

네트워크 관리, 차세대 네트워크

이 재 오(Jae oh Lee)

종신회원



1987년 광운대학교 전자계산학과 졸업(이학사)
1989년 광운대학교 전자계산학과 대학원 졸업(이학석사)
1993년 광운대학교 전자계산학과 대학원 졸업(이학박사)
1994년~1995년 코오롱 정보통

신 연구소 과장

1995년~2000년 한국통신 선임연구원

1999년~2002년 (주)웨어플러스 연구소장

2002년~현재 한국기술교육대 정보기술공학부 조교수

<관심분야> 시스템 네트워크 관리, 객체 지향 분산 처리 기술, 네트워크 QoS 제어 플랫폼, 개인화 서비스