

# 컴퓨팅 환경의 이동성 지원을 위한 SIP 기반의 이동성 관리 프로토콜

문형식, 이춘화  
한양대학교 전자컴퓨터통신공학과  
e-mail : rusyper0217@hanyang.ac.kr

## SIP-based mobility management protocol to support computing environment mobility

Hyungsik Moon, Choonhwa Lee  
Dept. of Electronics Computer Engineering, Hanyang University

### 요 약

유비쿼터스 환경을 위해 개별 서비스의 집합으로 정의할 수 있는 컴퓨팅 환경의 이동을 필요로 하고 있다. 이러한 컴퓨팅 환경의 이동을 지원하기 위해 텍스트 기반으로 확장성이 좋고 이동성에도 유용한 SIP 을 이용하였다. 확장된 SIP 을 이용하여 컴퓨팅 환경의 이동을 관리하는 프로토콜을 제안하였다.

### 1. 서론

최근 무선 및 이동통신의 발전으로 인하여 유비쿼터스 개념을 중심으로 많은 연구가 진행되고 있다. 그 중 개별 서비스의 이동을 지원하는 연구도 진행되고 있다. 하지만 사용자의 요구 수준이 높아지면서 개별 서비스의 이동으로는 사용자의 요구를 충족시키기 어렵다. 그에 대한 대안으로 개별 서비스의 집합으로 정의할 수 있는 컴퓨팅 환경 이동의 개발을 생각할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 컴퓨팅 환경 이동의 필요성을 인식하고 컴퓨팅 환경의 이동성을 관리하기 위해 SIP[1] 기반의 프로토콜을 제안하였다.

### 2. 컴퓨팅 환경 이동

컴퓨팅 환경은 사용자가 사용하는 여러 개별 서비스의 집합이라고 정의할 수 있다. 사용자는 언제, 어디서든 같은 환경에서 사용하기를 원하기 때문에 컴퓨팅 환경의 이동이 요구된다. 컴퓨팅 환경에는 여러 개의 개별 서비스가 존재한다. 즉 컴퓨팅 환경의 이동은 모든 개별 서비스가 이동하고 목적지에서 개별 서비스가 컴퓨팅 환경으로 통합되는 것을 의미한다.

컴퓨팅 환경의 개별 서비스들은 근원지와 목적지의 상황에 따라 3 가지의 이동 방법으로 이동될 수 있다. 3 가지 이동 방법은 다음과 같다.

- Migration : 개별 서비스가 목적지로 그대로 이동하는 이동 방법
- Proxy : 개별 서비스가 근원지나 목적지의 상황에 의해 이동이 불가능할 경우 프록시 방식으로 서

비스를 사용하는 방법

- Replacement : 목적지에 근원지에서 사용하던 서비스보다 같은 기능의 더 좋은 서비스가 존재할 때 서비스를 대체하는 방법

그림 1 은 3 가지 이동 방법에 의한 컴퓨팅 환경의 이동을 보여주고 있다. 서비스 A 는 migration 으로 이동되며 서비스 B 는 proxy 로 이동되어 서비스 B'이 컴퓨팅 환경에 통합된다. 그리고 서비스 C 는 서비스 C'로 대체되어 컴퓨팅 환경에 통합된다.

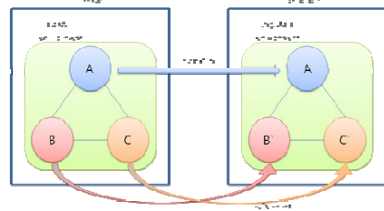


그림 1 개별 서비스의 3 가지 이동 방법

### 3. 이동성 관리 시스템 설계

#### 3.1 SIP 확장

컴퓨팅 환경의 이동을 위해서 여러 개의 개별 서비스가 이동하기 때문에 이에 대한 관리가 필요하다. 본 논문에서는 컴퓨팅 환경의 이동을 관리하는 EMM (Environment Mobility Manager)이라는 서비스가 SIP 통신을 이용하여 컴퓨팅 환경의 이동을 관리한다.

하지만 기존의 SIP 을 이용해서는 위에서 설명한 3 가지 이동 방법을 구분하여 관리하기가 어렵다 그래서 컴퓨팅 환경의 이동을 관리하기 위해 SIP 을 확장

※ 이 논문은 2008 년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. R01-2008-000-10692-0)

하여 사용하였다. 3 가지 이동 방법을 구분하기 위해 SIP 메시지 헤더에 M-type 라는 새로운 헤더 필드를 추가하였다. 일반적인 INVITE 메시지 헤더의 M-type 필드를 추가하고 M-type 필드에 표시된 방법으로 컴퓨팅 환경의 이동 관리를 위한 SIP 통신이 진행된다. M-type 에 표시되는 형식은 그림 2 와 같다.

이동 타입	M-type 필드
Migration 을 위한 SIP 메시지	M-type : migration
Proxy 를 위한 SIP 메시지	M-type : proxy
Replacement 를 위한 SIP 메시지	M-type : replacement

그림 2 이동 방식에 따른 M-type 헤더 필드

### 3.2 SIP 기반의 이동 관리

위에서 설명한 SIP 의 확장을 이용하여 EMM 은 컴퓨팅 환경의 개별 서비스들이 각각의 이동 방법에 따라 이동되도록 그림 3 과 같은 SIP 통신을 통하여 관리한다. 그리고 컴퓨팅 환경의 동작은 서비스의 자유로운 라이선스 사이클 관리가 가능한 OSGi 프레임워크 [3][4] 위에서 작동되도록 하였다. 또한 서비스를 migration 시켜주기 위해 IBM 에서 개발한 모바일 에이전트 시스템인 Aglets[5]를 OSGi 프레임워크에서 동작하도록 수정하였다.

#### 3.2.1 Migration

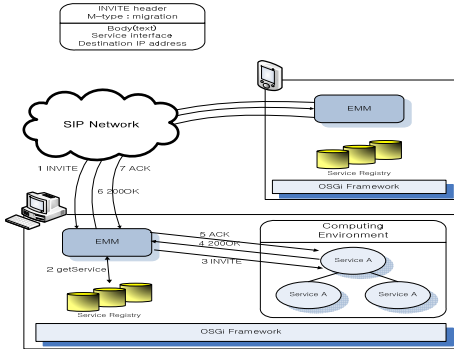


그림 3 Migration 을 위한 SIP 통신

그림 3 은 migration 을 위해 EMM 을 중심으로 진행되는 SIP 통신을 보여주고 있다. 각 과정은 다음과 같이 진행된다.

- 1) 목적지 EMM 은 근원지 EMM 에게 migration 을 해야 하는 서비스의 인터페이스 정보와 목적지의 IP 어드레스를 메시지 바디에 텍스트 형식으로 포함하고 있는 INVITE 메시지를 보낸다.
- 2) 근원지 EMM 은 받은 INVITE 메시지의 바디에 있는 인터페이스 정보를 이용하여 서비스 레지스트리를 검색하여 migration 을 하기 위한 서비스를 검색하고 서비스를 getService 한다.
- 3) getService 로 얻은 서비스에 근원지 EMM 은 INVITE 메시지를 보낸다.
- 4) INVITE 메시지를 받은 서비스 A 는 근원지 EMM 에게

migration 을 확인하는 INVITE 메시지를 받았다는 확인 응답 200OK 를 보낸다.

- 5) 근원지 EMM 은 서비스 A 에게 ACK 를 보낸다. 그리고 OSGi 프레임워크에 설치된 Aglets 에게 migration 발생을 알려주는 이벤트를 보낸다.
- 6) migration 을 위한 이벤트를 보낸 근원지 EMM 은 목적지 EMM 에게 200OK 응답 메시지를 보냄으로써 목적지 EMM 은 migration 이 진행되었음을 확인할 수 있다.
- 7) 목적지 EMM 은 근원지 EMM 에게 ACK 를 보낸다.

#### 3.2.2 Proxy

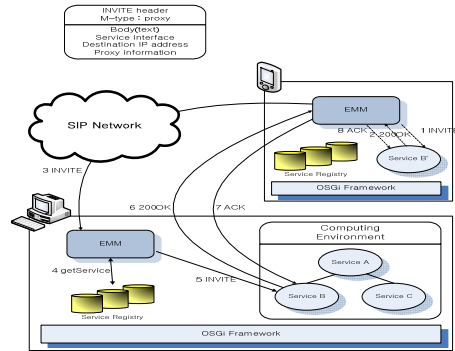


그림 4 Proxy 를 위한 SIP 통신

그림 4 는 proxy 를 위해 EMM 을 중심으로 진행되는 SIP 통신이다. 각 과정은 다음과 같이 진행된다.[2]

- 1) 목적지 EMM 은 서비스 B'에게 INVITE 메시지를 보내어 proxy 로 이동성을 지원할 것이라는 것을 알린다.
- 2) 1 에서 보낸 INVITE 에 대한 응답으로 200OK 를 보낸다.
- 3) 목적지 EMM 은 근원지 EMM 에게 헤더의 M-type 필드가 proxy 로 설정되고 proxy 로 전달되어야 할 서비스 B 의 인터페이스 정보를 메시지 바디에 포함한 INVITE 메시지를 전달한다.
- 4) 근원지 EMM 은 전달받은 INVITE 메시지 바디의 서비스 B 의 인터페이스 정보를 통하여 서비스를 검색한다.
- 5) 검색된 서비스 B 로 EMM 은 INVITE 메시지를 전달합니다.
- 6) EMM 으로부터 INVITE 메시지를 전달받은 서비스 B 는 자신을 RMI 레지스트리 서버에 등록하고 목적지의 EMM 에게 RMI 레지스트리의 위치가 포함된 200OK 메시지를 보낸다.
- 7) 서비스 B 로부터 200OK 응답을 받은 목적지 EMM 은 서비스 B 에게 ACK 를 보낸다.
- 8) 목적지 EMM 은 서비스 B 로부터 받은 RMI 레지스트리의 위치를 포함한 ACK 를 서비스 B'로 보낸다. 이후 서비스 B'은 RMI 레지스트리로부터 서비스 B 를 검색하여 서비스 B 의 메소드를 호출하고 그에 대한 결과는 얻어 올 수 있다.

#### 3.2.3 Replacement

replacement 는 목적지에서 서비스를 비교하는 메커니즘에 의해 대체된 후에 EMM 에게 알려지게 된다. 그러므로 목적지의 EMM 은 replacement 된 서비스에 확인을 위한 SIP 메시지를 보내고 응답을 받는 것으로 SIP 통신이 진행된다.

### 3.3 구현

본 시스템은 OSGi 프레임워크를 기본 플랫폼으로

하여 구현되었다. 본 시스템에서는 서비스의 이동이 수시로 발생하고 서비스가 이동되는 과정에서 시작, 정지의 과정이 반복되기 때문에 이러한 서비스의 라이프 사이클 관리가 용이한 OSGi 환경이 적합하다.

컴퓨팅 환경의 이동 관리를 위한 SIP 통신 구현을 위해 자바로 표준 SIP 을 API 로 구현해 놓은 JAIN SIP[6]를 사용하였다. 모든 서비스가 SIP 통신을 해야 하기 때문에 그림 5 와 같이 서비스마다 SIP 통신을 위한 모듈이 추가되었다. 추가된 SIP 모듈에는 클라이언트의 역할을 하는 Shootist 부분과 서버 역할을 하는 Shootme 부분이 존재하여 이 2 가지 구성 요소 사이에 SIP 통신이 진행된다.

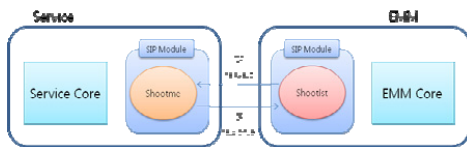


그림 5 SIP 모듈을 추가한 서비스 구조

#### 4. 결론

본 논문에서는 컴퓨팅 환경의 이동성 관리를 위해 SIP 기반의 이동 관리 프로토콜을 제안하였다. 이동 관리 프로토콜에서는 컴퓨팅 환경의 개별 서비스들의 3 가지 이동 방법을 관리하기 위해 SIP 메시지 헤더를 확장하여 사용한다. 그리고 EMM 을 중심으로 서비스들과의 SIP 통신을 통하여 이동성을 관리한다. 이러한 SIP 을 기반으로 한 이동 관리 프로토콜은 유비쿼터스 환경을 만드는데 유용한 기술이 될 것이다. 그리고 추후에 모바일 환경에서의 컴퓨팅 환경의 이동 관리도 가능할 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

- [1] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, G. Camarillo, A. Johnston, J. Peterson, R. Sparks, M. Jandley and E. Schooler, "SIP: Session Initiation Protocol", IETF RFC 3261, June 2002
- [2] R. Shacham, H Schulzrinne, S. Thakolsri, and W. Kellerer, "Session Initiation Protocol (SIP) Session Mobility", IETF Internet Draft (Work in Progress), November 2006
- [3] OSGi Alliance, "OSGi Service Platform Specifications Release 4"
- [4] Guiran Chang, Chuan Zhu, Matthew Y. Ma, Weiguo Zhu and Jingbo Zhu, "Implementing a SIP-based Device Communication Middleware for OSGi Framework with Extension to Wireless Networks", IEEE MSCCS'06
- [5] Mitsuru Oshima, Guenter Karjoth, and Kouichi Ono "Aglets Specification 1.1 Draft", September 1998
- [6] Sun Microsystems, "JAIN SIP Release 1.2 Specification"