

# 이동 사무환경을 위한 메신저 프로토콜 설계 및 구현

온진호\*, 최완\*\*, 이문근\*  
\*전북대학교 컴퓨터공학과, \*\*한국전자통신연구원  
e-mail : \*{jjinghott, moonkun, }@chonbuk.ac.kr, \*\*wchoi@etri.re.kr

## Messenger Protocol design and implementation for Mobile Office Environment

Jin-Ho On\*, Wan Choi\*\*, Moon-Kun Lee\*  
\*Dept. of Computer Engineering, Chonbuk National University,  
\*\*Electronics and Telecommunications Research Institute.

### 요 약

최근 이동사무환경에 대한 관심이 증대되고 있다. 이를 위한 ‘유비쿼터스 이동사무환경 시스템’의 메신저 시스템은 기존 XMPP 메신저 프로토콜을 적용할 수 있으나, 몇 가지의 제약조건이 존재한다. 본 논문은 기존의 XMPP 를 확장해 이동사무환경에 적합한 새로운 프로토콜을 설계하고, 이를 실제 구현한 랑데부 서버에 적용하였다. 새롭게 개발한 MPE-MP 프로토콜은 사무환경의 전송을 위해 XMPP 의 기본 네트워크 모델인 CS (Client-Server) 모델을 사용하지 않고, P2P (Point to Point) 방식을 사용하여 사무환경 전송을 수행한다. 본 논문에서는 MOE-MP 이동사무환경 메신저 프로토콜과 이의 구현인 랑데부 서버에 대한 특징, 기능을 서술한다.

### 1. 서론

최근 효율적인 업무처리를 위해 이동사무환경의 관심이 증대되고 있다. [1]에서 제안한 ‘유비쿼터스 이동 사무환경 시스템’[1]의 메신저 시스템은 오픈소스인 XMPP(The Extensible Messaging and Presence Protocol)[2] 메신저 프로토콜을 사용할 수 있으나, 사용자 환경정보의 백업/복원, 그룹에 대한 관리기능, 사무환경 전달 /요청 기능 등 몇 가지의 제약조건이 존재한다. 따라서 우리는 기존의 XMPP 를 확장해 이동사무환경에 적합한 새로운 프로토콜을 개발하고, 이를 실제 구현한 랑데부 서버에 적용하였다. 본 논문에서는 새롭게 개발한 MOE-MP 이동사무환경 메신저 프로토콜의 특징과 이를 구현한 랑데부 서버의 구조 및 성능에 대한 분석을 살펴본다.

본 논문의 구성은 2 절에서는 관련연구 대해서 살펴보고, 3 절에서는 이동사무환경 메신저가 가지는 제약조건을 기술하며, 4 절은 이를 해결한 MOE-MP 에 대해서 기술한다. 5 절은 MOE-MP 를 구현한 ‘랑데부 서버’에 대해서 기술하고, 6 절은 랑데부 서버의 성능 분석 결과를 살펴본다. 마지막으로 7 절에서는 향후 연구 및 결론을 기술한다.

### 2. 관련연구

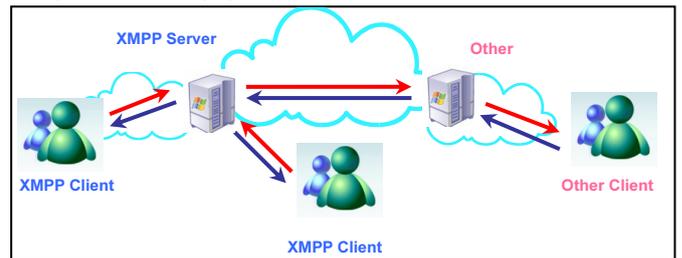
#### 가) 유비쿼터스 이동사무환경 시스템

유비쿼터스 이동사무환경 사용자의 개인 사무환경에 대한 이동성을 위한 시스템으로 RFID 와 USB 를 사용해 회사나 다른 곳에서 작업하던 작업을 자

신만의 RFID 나 USB 를 통하여 사용자가 원하는 곳에서 작업하던 문서 및 커서의 위치, 프로그램 창의 배열까지 그대로 정확하게 재현해 주는 시스템이다.

#### 나) XMPP

인스턴트 메신저(Instant Messenger)에서 메시지의 교환이나 로그인 상황의 통지 등에 사용하는 XML 베이스의 프로토콜이다.



(그림 1) XMPP 프로토콜 배치도

(그림 1)은 XMPP Client 가 XMPP Server 를 통해 다른 Client 와 어떻게 통신하는지를 설명하는 그림이다.

XMPP 의 구조는 크게 다음과 같이 서버, 클라이언트, 게이트웨이로 나뉜다.

#### ● 서버

서버는 XMPP 통신을 위한 지능형 가상 계층으로 작용한다. 서버의 역할은 연결, 엔티티의 세션 관리 및 이들 사이에 적절한 주소로 XML 데이터를 라우팅

하는 것이다.

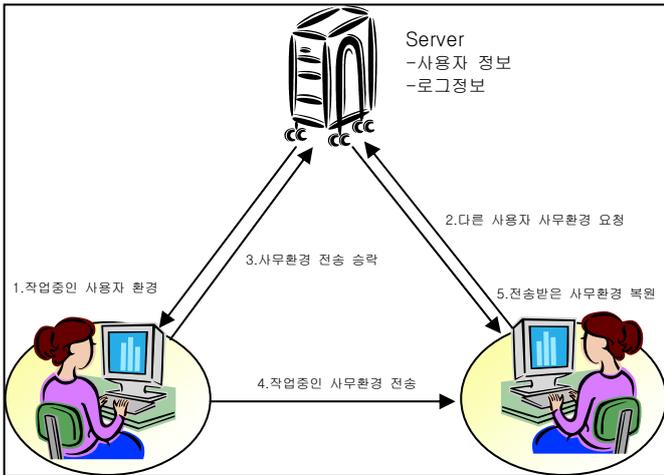
● 클라이언트

TCP 소켓을 통해 서버에 직접 연결하며, XML Stream 을 받드시 TCP 소켓과 짝지을 필요는 없이 HTTP 폴링이나 그 밖의 다른 메커니즘을 통해서 연결할 수 있다.

● 게이트웨이

주된 기능이 XMPP 를 다른 메시징 시스템의 프로토콜로 번역하고 리턴 된 자료를 XMPP 로 번역하는 특정 목적을 갖는 서버 측 서비스이다.

3. 이동사무환경 메신저의 제약조건



(그림 2) 이동사무환경 사용자 시나리오

(그림 2)는 사용자가 작업중이던 사용자의 작업환경을 다른 사용자에게 전송하여 복원하는 시나리오를 나타낸 그림이다.

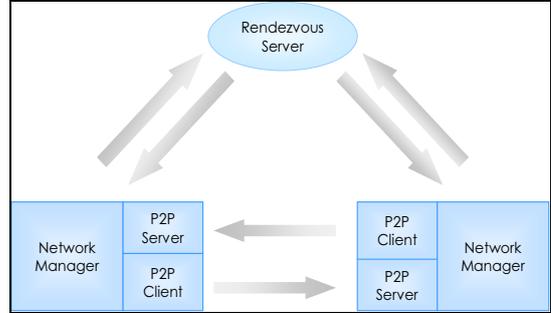
이동사무환경은 사용자의 사무환경에 대한 정보를 RFID 및 USB 로 인식하고, 사무환경의 백업, 복원에 대한 기능, 다른 사용자에게 사무환경 전송 및 요청 등의 기능이 필요하다. 이러한 관점에서 기존 XMPP 프로토콜을 사용하는데 발생하는 문제점은 다음과 같다.

- 가) 로그인시 랑데부 서버에 저장되어 있는 개인 환경설정으로 클라이언트를 복원해야 함.
- 나) 사무환경 전달 기능
  - A. 단일 사용자 사무환경 전송
  - B. 브로드캐스팅 사무환경 전송
  - C. 사무환경 전송 요청
- 다) 그룹에 대한 관리가 가능해야 함.
  - A. 그룹만 추가 시킬 수 있어야 함.
  - B. 그룹명의 변경이 가능해야 함.
  - C. 그룹의 삭제가 가능해야 함.
    - 그룹 삭제 시 해당 사용자 삭제
- 라) 사용자 추가 시 동료 추가확인에 대한 확인 절차가 필요함.

4. 이동사무환경 메신저 프로토콜(Mobile Office Environment Messenger Protocol : MOE-MP)

이동사무환경용 메신저의 제약조건을 만족하기 위해 XMPP 를 기반으로 새로운 MOE-MP 를 개발하게 되었다.

MOE-MP 는 사무환경의 전송을 위해 XMPP 의 기본 네트워크 모델인 CS (Client-Server) 모델을 사용하지 않고, P2P (Point to Point) 방식을 사용하여 사무환경 전송을 수행한다.



(그림 3) 네트워크 연결구조

(그림 3)은 MOE-MP 의 기본적인 네트워크 연결 구조이다.

(그림 2)의 시나리오와 같이 사무환경 전송을 수행하기 위해서는 XMPP 에서 제공되지 않는 몇 가지의 프로토콜 추가가 필요하다.

이동사무환경 메신저를 위해 추가된 프로토콜은 다음과 같다.

- 가) 환경설정 파일 복원
  - 랑데부 서버에 저장되어 있는 사용자의 개인 환경설정을 로그인 시 복원한다.
- 나) 사무환경 요청, 전달 기능
  - A. 사무환경 요청 기능
    - 사무환경의 요청 절차는 다음과 같다.
      - i. 사용자 작업 목록 요청
        - 1. 상대방이 작업중인 작업 목록을 요청한다.
        - 2. 상대방이 수락한 목록을 받아온다.
      - ii. 상대방에 파일 요청
        - 1. 상대방에게 원하는 파일을 요청한다.
          - A. 자신의 P2P 정보를 함께 보냄.
        - 2. 상대방이 요청자의 P2P 서버로 접속하여 요청파일을 송신한다.
    - B. 사무환경 전달 기능
      - 사무환경의 전달 절차는 다음과 같다.
        - i. 전송을 원하는 파일에 대한 정보를 상대방으로 전송
        - ii. 상대방은 수락을 원하는 파일을 선택하여 전송자에게 전송
          - 1. 상대방은 자신의 P2P 정보를 함께 보냄.
        - iii. 상대방의 P2P 서버로 접속하여 전달 파일 전송
    - C. 브로드캐스팅 기능
      - 브로드캐스팅 기능의 절차는 다음과 같다.

- i. 원하는 사용자를 선택
- ii. 선택한 사용자들에게 전송을 원하는 파일에 대한 정보를 전송
- iii. 각 상대방은 수락을 원하는 파일을 선택하여 전송자에게 전송
  - 1. 자신의 P2P 정보를 함께 보냄
- iv. 각 상대방의 P2P 서버로 접속하여 전달 파일 전송

다) 그룹에 대한 관리

XMPP의 특성상 그룹에 대한 기능이 이동사무환경 메신저와는 맞지 않음.

- A. XMPP의 Roster 구조상 독립적으로 그룹추가를 수행할 수 없음.
- B. 그룹명 변경 기능을 추가함.
- C. 그룹 전체 삭제 기능을 추가함.
  - XMPP는 각 사용자만 삭제할 수 있도록 정의되어 있음.

라) 사용자 추가 시 동료 추가 확인

XMPP는 동료 추가 시 확인 절차를 거치지 않고 바로 추가됨. 이러한 문제를 해결하기 위해 동료 추가 시 추가된 사용자의 확인 절차를 추가함.

5. '워크클라이언트', '랑데부 서버'의 구현

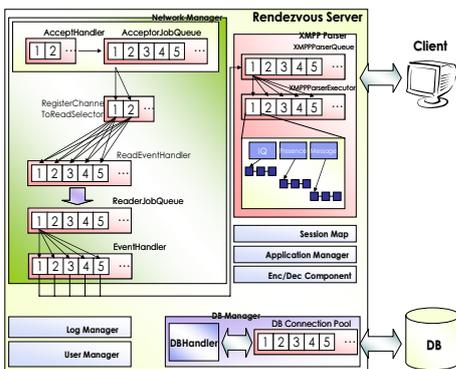
'워크 클라이언트'와 '랑데부 서버'는 MOE-MP를 구현한 시스템으로써 이동사무환경 시스템과 통합되도록 구현되어 있다.

랑데부 서버는 비동기 네트워크 모델[3]을 기반으로, 메시지 큐잉, 데이터 베이스 커넥션 풀링, 오브젝트 풀링, 워크 스레드 풀링[4], 자바 Reflection 기법[5]등이 적용된 서버로써 정해진 숫자의 스레드로 동작하며 사용자의 하드웨어 환경에 따라 동적으로 설정될 수 있는 장점이 있다.

기본적인 성능은 하나의 스레드를 사용하는 비동기 논블럭킹 모델 네트워크 모델보다는 낮아지지만, 비즈니스 로직 대기시간에 따른 시간 지연의 문제점을 해결할 수 있다.

서버의 구조는 시스템 아키텍처는 다음과 같다.

(그림 4) 랑데부 서버 아키텍처



6. 랑데부 서버의 성능 분석

본 논문에서는 성능 측정을 위하여 하나의 로직만을 포함한 성능 측정 테스트 서버를 3 가지 방법으로 구현하였다.

동시 접속 클라이언트 수 : 1000

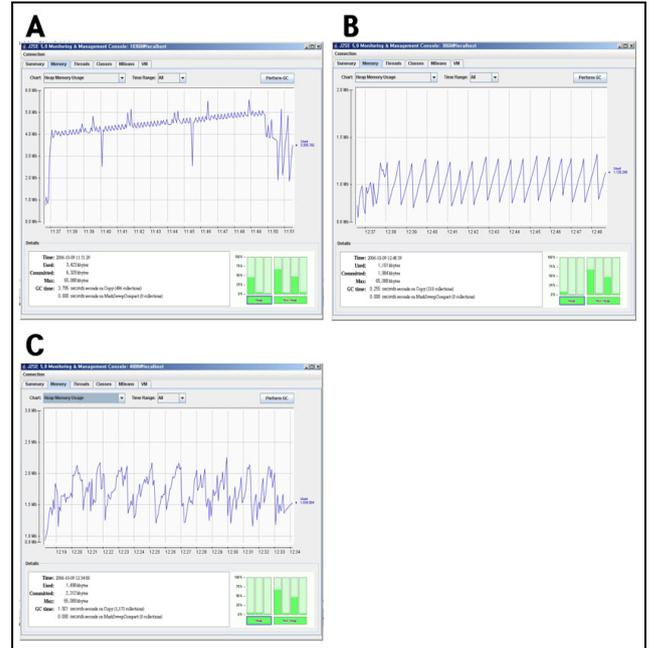
GC : Garbage Collection

A: 동기 블럭킹 모델

B: 비동기 논블럭킹 모델, 단일 스레드 사용

C: 비동기 논블럭킹 모델, 11 개의 스레드 사용

가) 메모리 사용량



(그림 5) 모델별 메모리 사용량

(A): 최대 메모리 사용량 : 8 MB

클라이언트의 접속에 따른 스레드 생성과 많은 리소스 사용으로 인해 GC가 수시로 호출되지만, 동시에 많은 개수의 Thread가 동시에 실행되므로 GC되어 Free되는 메모리량이 적음. 계속적인 증가세를 보인다.

(B): 최대 메모리 사용량 : 1.5 MB

단 하나의 스레드로 모든 일을 처리하므로, 최소한의 메모리로 많은 수의 클라이언트에게 서비스 할 수 있음. GC도 20 초의 주기로 호출되며 빠른 실행 결과를 보인다.

(C): 최대 메모리 사용량 : 3MB

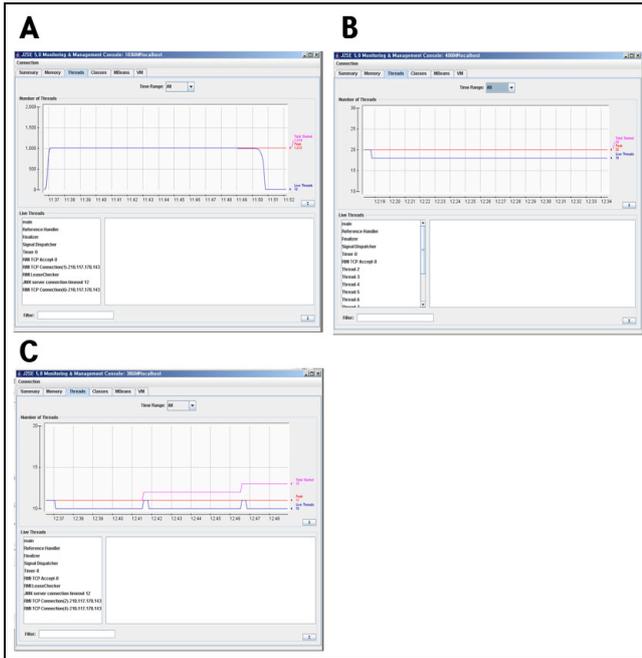
사용자가 정해놓은 개수만큼 처리 로직이 실행되며, 클라이언트의 수가 많아지더라도 안정적인 메모리 사용량을 보인다.

나) 생성된 스레드 수

(A): 접속된 클라이언트의 수만큼 생성된다.

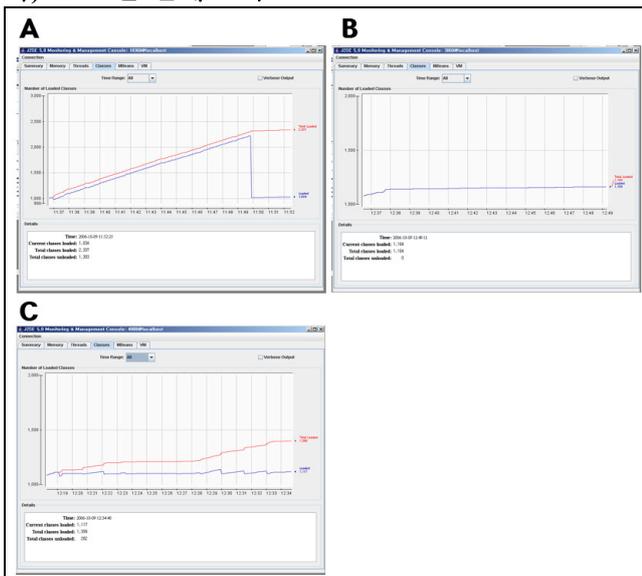
(B): 1 개의 스레드로 모든 일을 수행한다.

(C): 관리자가 정해놓은 만큼만 수행된다.



(그림 6) 모델별 생성된 스레드 수

다) 로드된 클래스 수



(그림 7) 모델별 로드된 클래스 수

(A) : 각각의 스레드에서 요청하는 클래스들이 계속 달라짐으로 스레드의 전체 개수에 많은 영향을 받음. A 모델에서는 프로그램이 종료되는 시점까지 계속해서 로드되는 클래스의 개수가 증가하는 것으로 나타남.

(B) : 하나의 클래스에서 한번에 하나씩의 기능을 수행함으로 전체적으로 로드되는 클래스의 개수는 처음과 끝이 똑같음.

(C) : A 모델과 같으나 스레드의 전체 숫자를 관리자가 정하기 때문에 일정량 이후에는 같은 숫자가 유지됨.

라) 전체적인 성능

(A) : 구현이 매우 쉽고, 사용자가 적을 경우에는

빠른 응답속도를 제공하지만, 클라이언트가 많아지면 많아질수록 서버에 부하가 기하급수적으로 증가한다는 문제점이 있다. 각 사용자마다 스레드가 생성되고, 모든 I/O 기능이 블럭킹 되도록 구현되어 있어, 사용되지 않은 스레드에게도 리소스가 할당되어야 된다는 문제점이 있다.

(B) : 하나의 스레드로 모든 기능을 수행하므로 A와 같은 스레드 문제가 발생하지 않고, 성능이 매우 빠르다는 장점이 있다. 하지만 하나의 스레드에서 모든 일을 처리하므로, 로직이 커질 경우에는 동시에 다른 일을 수행할 수 없다는 문제점이 발생한다.

(C) : A와 B의 장점을 반영하여, B의 모델에 정해진 스레드로 서비스를 하는 모델이다. 각각의 스레드들은 Thread Pool 안에서 동작되도록 구현되었고, Object 들은 Object Pool 에 의해서 동작되도록 구현되었다. B에 비해서 속도가 낮아지기는 하지만, B의 문제점을 해결할 수 있었다.

랑데부 서버 구현의 가장 큰 특징은 EJB와 같이 각각의 비즈니스 로직 들을 별도로 구현하고 조합하여 사용하는 방식을 사용하였다. 모든 로직들은 풀에 의해서 관리되고, 사용량이 많은 로직에게 호출 우선순위를 부여하여 보다 높은 성능을 발휘할 수 있도록 구현하였다.

랑데부 서버는 성능과 안정성 모두를 고려한 서버라고 할 수 있다.

7. 결론

본 논문을 이동사무환경 메신저 시스템의 프로토콜을 개발하였고 실제 프로토콜을 사용하는 시스템을 구현하여 현재 ETRI의 '유프' 시스템에서 실제 서비스가 이루어지고 있다. 향후 연구에는 MOE-MP의 네트워크 모델 특성을 다른 프로토콜과 비교하고 분석하여 효율성을 검증하고, 이의 구현 시스템인 랑데부 서버의 시스템 모델 분석 과정이 필요할 것이다.

사사

“이 연구에 참여한 연구자는 2 단계 BK21 사업의 지원비를 받았음”

참고문헌

[1]국가기술은행, “유비쿼터스 이동사무환경 시스템 기술” <http://www.ntb.or.kr/front/techTrans/SaleTechView.asp?techCode=S2006000015&seq=165&thisTime=129>  
 [2]Jabber XMPP RFCs, <http://www.xmpp.org/rfc/> 2006. 10.  
 [3] O'Reilly On Java.com, “[http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2004/09/01/nio.html?page=1,](http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2004/09/01/nio.html?page=1)” 2006. 10.  
 [4] 제영희, 남종호 “멀티스레드 웹 서버의 개념적 모델링” 한국정보처리학회 춘계학술발표논문집 제 24 권 제 2 호, 1997. pp.685-688.  
 [5] Sun, Java Reflection Document. <http://java.sun.com/javase/6/docs/technotes/guides/reflection/index.html> 2006. 10.