

자바 메시지 서비스를 이용한 CoSlide 협업시스템의 Awareness 지원 설계

김성훈[○], 이홍창, 박종문, 이명준
울산대학교 컴퓨터정보통신공학

{heinz[○], myhyunii, monster}@mail.ulsan.ac.kr, mjlee@ulsan.ac.kr

Design of Supporting Awareness on CoSlide Collaborative System using Java Message Service

Seonghune Kim[○], Hongchang Lee, Jongmun Park, Myungjoon Lee

School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

요 약

협업시스템은 분산된 작업그룹의 구성원들이 정보를 쉽게 교환하고 공유할 수 있도록 지원하는 공동작업환경이다. HTTP/1.1을 확장한 WebDAV는 사용자가 원거리 서버의 자원을 수정하고 관리하는 기능을 제공하는 웹 통신 프로토콜이다. CoSlide 협업시스템은 효과적으로 협업을 지원하기 위하여 WebDAV 프로토콜을 확장하여 개발된 협업시스템으로서 협업을 위한 가상공간을 제공하며 가상공간에 다양한 자원을 등록하고 관리할 수 있다. 하지만, CoSlide 협업시스템이 제공하는 기존의 작업장들은 그룹 구성원들간의 효과적인 협업을 위한 구성원들의 행위 인식(Behavior Awareness)을 지원하지 않고 있다.

본 논문에서는 CoSlide 협업시스템을 이용하여 협업을 수행할 때, 협업의 효율성을 증대시키기 위하여 구성원이 수행하는 행동을 인식할 수 있도록 자바 메시지 서비스를 이용하여 CoSlide 서버의 Awareness를 지원하기 위한 시스템을 설계하였다. 또한 CoSlide 서버의 Awareness 지원을 위하여 CoSlide 클라이언트인 CoSpace의 확장을 설계하였다. 사용자는 CoSpace 협업 클라이언트를 이용하여 협업을 수행하면 CoSlide 서버는 구성원이 수행하는 작업을 인식하고, 인식한 정보의 공개수준 여부와 수신여부를 참조하여 관련된 구성원에게 알려줌으로써 협업의 효율성이 증대된다.

1. 서 론

효과적인 협업을 수행하려면 협업에 참여중인 구성원간의 의사소통 및 정보교환이 원활하게 이루어져야 한다. 대부분의 협업은 구성원들이 공간적, 시간적인 차이 때문에 협업을 수행하는데 필요한 정보를 공유하고 교환하는데 많은 오버헤드가 발생하여 작업 능률이 저하되거나 전체 작업 일정이 지연되기도 한다. 협업시스템은 이러한 협업의 문제점을 해결하기 위하여 정보의 교환과 공유, 실시간 의사소통 등의 기능을 지원한다. 초기의 협업시스템들은 HTTP 프로토콜을 활용하거나 각 시스템의 고유 프로토콜을 정의하여 사용하는 형태로 구현되었다. 이런 협업시스템에는 iPlace[1], BSCW[2] 등이 있다.

WebDAV 프로토콜[3, 4]은 웹상의 분산 저작활동을 지원하기 위한 표준 프로토콜로서 원거리에 있는 사용자들간에 웹상의 자원을 편집하고 관리할 수 있도록 해주는 HTTP/1.1의 확장이다. WebDAV 프로토콜의 주요 기능으로는 자원에 대한 업로드, 다운로드, 복사, 이동, 삭제, 컬렉션(collection) 생성 등이 있다. 이러한 WebDAV 프로토콜을 지원하는 서버로는 아파치 mod_dav[5]와 Jakarta-Slide[6, 7]가 널리 사용되어 지고 있다. WebDAV 프로토콜을 이용하는 기본 도구로는

DAVExplorer[8], DAVView[9] 등이 있으며 협업을 위한 도구로서 협업 캘린더를 이용하는 Cadaver[10], 공개작업장을 지원하는 OpenExplorer[11], 그룹작업장을 지원하는 GroupExplorer [12] 등이 있다.

분산저작을 지원하는 Jakarta Slide 서버를 확장한 CoSlide 서버는 개인 작업장뿐만 아니라 그룹작업장과 공개작업장을 위한 서버환경을 제공하며 WebDAV 메소드를 이용하여 서버에 등록된 자원을 효과적으로 관리할 수 있는 협업시스템[13]이다. 하지만 CoSlide 협업시스템은 구성원들이 협업을 수행할 때, 다른 구성원이 수행하는 행위에 관한 정보를 인식하지 못한다. 협업을 수행할 때, 다른 구성원이 하는 행위를 인식할 수 있으면, 협업에 긍정적인 효과를 가져 올 것이다.

본 논문에서는 효과적인 협업을 지원하기 위하여 CoSlide 협업시스템에 자바 메시지 서비스[14, 15]를 이용하여 Awareness를 지원하기 위한 시스템을 설계하였다. CoSlide 협업시스템의 Awareness 지원은 구성원이 수행하는 작업을 인식하여 협업을 수행하는 다른 구성원들에게 필요한 정보를 제공하는 서비스이다. 또한 CoSlide 서버의 Awareness 지원을 위하여 CoSlide 클라이언트인 CoSpace의 확장을 설계하였다. 확장된 CoSpace를 통하

본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT 연구센터 육성지원사업의 연구결과로 수행되었습니다. (IITA-2008-(C1090-0801-0039))

여 협업을 수행 하면 행위의 공개수준 및 인식한 정보의 수신여부를 설정할 수 있게 된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 1장의 서론에 이어 2장에서는 본 연구와 관련된 기초적인 내용으로서 협업시스템과 WebDAV 프로토콜, CoSlide 협업시스템과 CoSpace 협업 클라이언트, 자바 메시지 서비스, CASSIUS[16]에 대하여 기술한다. 3장에서는 행위 인식 지원에 관하여 살펴보고, 4장에서는 Awareness를 지원하기 위한 시스템으로써 협업시스템 서버와 CoSpace 클라이언트의 확장에 관한 설계에 대하여 살펴본다. 5장에서는 협업에서 Awareness를 지원하는 협업시스템을 이용하는 시나리오를 살펴보고, 마지막 6장에서는 결론 및 향후 연구과제에 대하여 살펴본다.

2. 관련 연구

2.1 협업 시스템

가상의 공동 작업공간을 지원하는 시스템의 필요성이 증가함에 따라 공동작업의 편의를 제공하기 위한 여러 연구가 진행되고 있는데, 대표적인 협업지원 시스템으로는 GMD의 BSCW, 캘거리 대학의 TeamRooms[17]과 울산대학교에서 개발한 iPlace와 CoSlide 협업시스템 등이 있다.

2.2 CoSlide 협업 시스템과 CoSpace 클라이언트

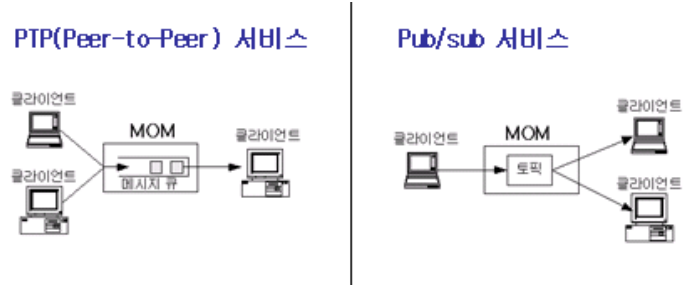
CoSlide 협업 시스템은 CoSlide 서버와 CoSlide 서버를 이용하는 CoSpace 클라이언트가 있다. CoSlide 서버는 시스템 사용자들이 자원 공유를 지원하는 Jakarta Slide 서버의 확장으로써 협업 구성원들 간의 자원 공유를 위한 그룹작업장을 지원하며, CoSpace 클라이언트는 개인작업장을 위한 사용자 인터페이스와 더불어 그룹작업장과 공개작업장의 사용자 인터페이스를 지원한다. 사용자는 CoSpace 클라이언트를 이용하여 분산저장 처리의 자동화, 드래그 앤 드랍을 이용한 파일이동 등의 고급 기능을 수행할 수 있다.

2.2 자바 메시지 서비스 (Java Message Service)

자바 메시지 서비스는 Sun Microsystems에서 만든 엔터프라이즈 메시징을 위한 API이다. 메시징 시스템은 분리된 어플리케이션이 비동기적으로 신뢰성 있게 통신할 수 있도록 해 준다.

2.2.1 자바 메시지 서비스 모델

JMS는 두가지 형태의 모델을 제공하는데 그 하나는 발행/구독(publish-and-subscribe)이고, 다른 하나는 지점간 큐잉(point-to-point queuing)이다. JMS 규격에서는 이들을 '메시징 도메인'(messaging domain) 이라고 부른다. 또한 메시지를 생성하는 JMS 클라이언트를 '생산자(producer)'라 부르며, 메시지를 받는 JMS를 '소비자(consumer)'라 부르며 메시지를 전달하여 주는 시스템은 MOM(Message-Oriented Middleware)라 부른다. (그림 1)은 자바 메시지 서비스의 두가지 모델을 보여주고 있다.



(그림 3) 자바 메시지 서비스 모델

2.2.2 Open JMS

OpenJMS[18]는 ExoLab에서 제작한 JMS를 기반의 메시지 서비스이다. OpenJMS는 Sun Microsystem 사의 JMS 설계를 이용하여 구현 하였으며, 소스를 공개하였다. OpenJMS에서는 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 토픽과 큐 메시징 모델을 이용할 수 있으며, 영속적·비영속적인 메시지 전송 모델을 가진다. 영속적인 메시지를 전달할 때는 JDBC(Java Database Connectivity)를 사용하였으며, 큐 브라우저와 셀렉터를 사용하였고, 동기·비동기 전송 시스템을 가진다. 또한 관리자 GUI(Graphical User Interface)를 지원하며, XML을 기반으로 한 설정 파일을 가지고 있다. 메모리와 데이터베이스의 가배지 콜렉션을 지원한다.

2.3 WebDAV

WebDAV(Web-based Distributed Authoring and Versioning)는 인터넷을 통하여 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업 저작을 지원하기 위한 프로토콜이다. WebDAV는 HTTP/1.1 프로토콜의 확장을 통하여 사용자들에게 원격 서버들의 파일들을 수정하고 관리할 수 있도록 한다.

[표 1] 웹데브에서 제공하는 메소드들

메 소 드	기 능
HEAD, TRACE	네트워크 행동을 찾고 추적하는 기능
GET	문서 검색
PUT, POST	문서를 서버에 전달
DELETE	자원 삭제
MKCOL	컬렉션 생성
PROPFIND, PROPPATCH	자원의 속성을 검색하고 설정
COPY, MOVE	이름 공간 문맥 내에 있는 자원 관리
LOCK, UNLOCK	덮어 쓰기 방지 기능
OPTIONS	서버가 지원하는 메소드 출력

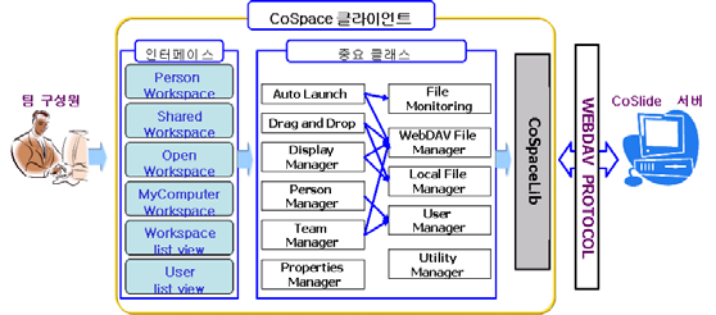
WebDAV의 기능은 협업 작업을 지원하기 위하여 속성을 이용한 자원관리, 덮어쓰기 방지, 이름 공간 관리 등이 있다. 웹데브는 각각의 기능들을 위해 [표 1]에서 보는 것과 같이 HTTP1.1의 메소드도 사용하고 있으며 일부 메소드는 더 확장하였고 몇몇의 메소드들은 추가 되었다.

2.4 CASSIUS

CASS(Creating Awareness with Subscription Services) 전략이란 유비쿼터스 인식 환경을 생성하기 위한 방법이다. CASS 전략은 편리하고 효율적으로 인식과 협업을 지원하며 다양한 환경에서 사용자들의 공동작업 강화가 목표이다. CASS 전략은 인식 환경에 기초한 어플리케이션 설계를 위한 지침을 다음의 범주에서 제공한다. 다양한 정보에 접근하는 방법을 제공하고, 관심 있는 정보를 명시함으로써 필요한 정보를 얻을 수 있으며, 인식 정보를 표현하는 방법을 선택할 수 있다.

CASSIUS(CASS Information Update Server)는 유비쿼터스 환경에서 발생하는 이벤트를 사용자들에게 알릴 수 있도록 설계된 서버이다. 이벤트를 자동으로 알리기 위해서는 첫 번째로, 클라이언트를 서버에 등록한다. 두 번째로, 감시할 객체, 즉 정보의 리스트와 클라이언트에서 발생할 수 있는 이벤트를 서버에 알린다. 세 번째로, 서버는 클라이언트에게 인식 정보들의 리스트를 보여준다. 네 번째로, 감시되고 있는 정보들은 계층구조를 통해 클라이언트에게 제공된다. 마지막으로, 서버는 사용자의 요구와 서버의 인식 형태와 같은 많은 정보를 감시한다.

CoSlide 협업시스템은 CoSlide 서버와 CoSpace 클라이언트로 이루어진다. CoSlide 서버는 협업에 필요한 가상작업공간을 지원한다. 가상작업공간으로는 개인이 작업한 자료를 등록하고 관리할 수 있는 개인작업장, 협업시스템 서버에 소속되지 않은 사용자들이 협업에 참가하여 공동의 작업을 수행할 수 있는 공개작업장 그리고 공동의 과제를 수행하는 작업그룹을 위한 작업공간인 그룹작업장이 있다. 사용자는 CoSpace 클라이언트를 이용하여 CoSlide 서버에 접속해 개인작업장, 공개작업장, 그룹작업장을 이용할 수 있다. (그림 2)은 CoSpace 클라이언트를 구성하는 각 부분을 구조적으로 표현한 구조도이다.



(그림 4) CoSpace의 구조도

3. 행위 인식(Behavior Awareness) 지원

본 논문에서는 Awareness를 지원하는 CoSlide 협업시스템을 설계하였다. 협업에서 보다 효과적으로 작업이 진행되기 위하여 시스템은 협업 구성원들이 어떤 작업을 하고 있으며, 현재의 진행 상태에 관한 정보를 다른 구성원에게 알려줄 필요가 있다. 기본적으로 행위 인식은 협업 구성원에 관한 정보를 수집하고 전달하는 것에 핵심을 두고 있다. 또한 인식한 행위의 공개수준 여부와 수신여부를 참조하여 관련된 구성원에게 알려줄 수 있어야 한다.

구성원들은 다음과 같은 행위 인식에 관한 정보를 설정하고 수신할 수 있다.

- ① 사용자 로그인에 관한 정보 수신
협업 구성원의 로그인 정보를 수신하여 다른 구성원들의 상태를 알 수 있다.
- ② 행위 정보 수신여부 설정
사용자는 다른 구성원의 행위로 인해 전달되는 정보의 수신여부를 설정할 수 있다.
- ③ 특정 자원에 관한 행위 정보 수신
사용자는 특정 자원에 대한 인식을 설정하여 자원을 이용하는 다른 구성원들의 정보를 받을 수 있도록 설정할 수 있다.
- ④ 행위 정보 공개수준 여부 설정
특정자원에 관한 행위 정보의 공개수준 여부를 설정할 수 있다.
(관리자 등급의 권한에서만 설정 가능)

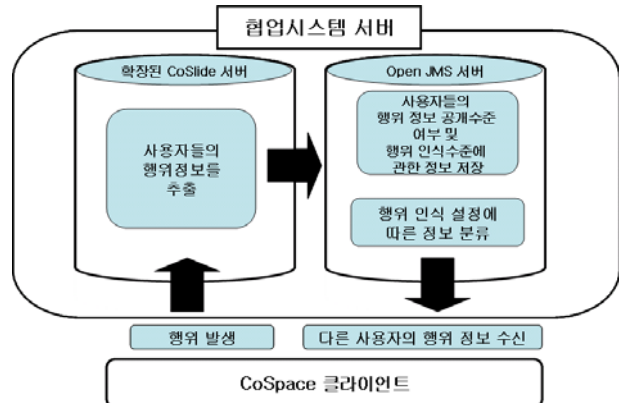
4. Awareness를 지원하기 위한 시스템 설계

본 장에서는 CoSlide 협업시스템의 구조에 대하여 살펴보고, 자바 메시지 서비스를 이용하여 Awareness를 지원하기 위한 시스템의 설계에 대하여 살펴본다.

4.1 CoSlide 협업시스템의 구조

4.2 Awareness를 지원하기 위한 협업시스템 서버 설계

본 절에서는 Awareness를 지원하기 위한 협업시스템 서버의 설계에 대하여 살펴본다. 협업시스템 서버는 확장된 CoSlide 서버와 자바 메시지 서비스를 이용하는 Open JMS 서버로 구성된다. (그림 3)은 설계된 협업시스템의 구조를 보여주고 있다. 확장된 CoSlide 서버는 CoSpace 클라이언트로부터 발생한 행위정보를 추출하여 Open JMS 서버로 보낸다. Open JMS 서버는 사용자들의 행위 정보 공개수준 여부 및 행위 인식수준에 관한 정보를 저장하고 있으며, 행위 인식 설정에 따라 정보를 분류하여 다른 사용자의 CoSpace 클라이언트로 보내게 된다.



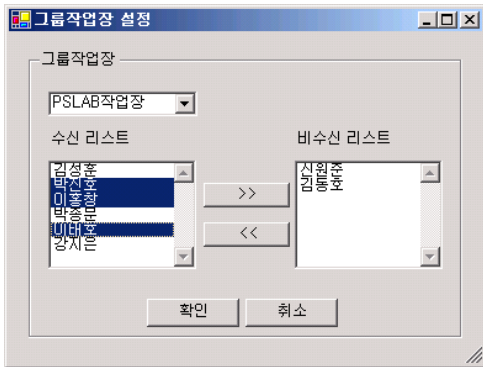
(그림 5) 협업시스템 서버의 구조

4.3 Awareness를 지원하기 위한 CoSpace 클라이언트의 확장

CoSpace가 제공하는 기본 기능은 협업시스템 서버가 제공하는 정보들을 잘 활용할 수 있도록 표현해 주는 것이다. 이를 위하여 새폴더 생성, 업로드, 다운로드, 이름

변경, 잘라내기, 복사하기, 붙여넣기, 삭제하기 등의 기능을 제공한다. 이러한 기능들을 사용하게 되면 협업시스템 서버는 행위를 인식하고 행위 인식 설정에 따른 정보를 분류하여 다른 사용자들의 CoSpace 클라이언트로 보내게 된다.

Awareness를 지원하기 위하여 CoSpace는 다른 사용자의 행위에 관한 정보를 받을 수 있어야 한다. 또 불필요한 정보를 받지 않기 위하여 필요한 정보만 받을 수 있도록 행위 인식 설정이 필요하다. (그림 4)는 그룹 작업장의 작업장을 선택하고 수신리스트와 비수신 리스트를 관리하는 그룹작업장 설정화면이다. 사용자는 이런 설정을 함으로써 수신 리스트에 등록되어 있는 사용자의 행위만 수신할 수 있게 된다.



(그림 6) 그룹작업장 설정 화면

(그림 5)는 CoSpace를 이용하여 다른 사용자의 행위를 받은 화면을 보여주고 있다. 다른 사용자의 행위는 AwarenessMessage로 받게 되고, 받은 메시지들은 AwarenessLog를 통하여 관리할 수 있게 된다. 또한 불필요한 메시지들을 삭제할 수 있으며, 받은 메시지들을 파일로 저장하는 기능을 제공한다.

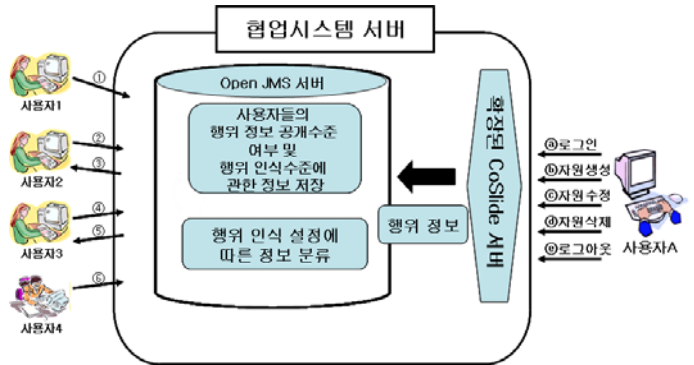


(그림 7) CoSpace에서 Awareness 메시지 수신

5. 협업시스템 서버를 이용하는 시나리오

본장에서는 협업에서 협업시스템 서버를 이용하여 협업을 수행하는 과정을 살펴본다. 협업의 구성원들은 로그인, 자원생성, 자원수정 등의 행위를 발생한다. 협업시

스템서버는 이를 인식하고 다른 구성원들에게 이정보를 행위 인식 설정에 따라 분류하여 전달한다. (그림 6)는 협업시스템 서버를 이용하여 협업을 수행하는 몇 가지 시나리오를 보여주고 있다.



(그림 8) 협업을 수행하는 시나리오

- ㉠ ~ ㉡ 사용자A는 로그인, 자원생성, 자원수정 등의 행위를 발생한다.
- ㉢ 사용자1은 다른 사용자의 행위로 인해 전달되는 정보의 수신여부를 받지 않도록 설정하여 다른 사용자로 인해 발생하는 행위정보를 수신하지 않는다.
- ㉣ ~ ㉤ 사용자2는 다른 사용자의 행위를 모두 받음으로 설정하여 다른 사용자로 인해 발생하는 모든 행위정보를 수신할 수 있다.
- ㉥ ~ ㉦ 사용자3은 특정 자원에 관한 행위 정보 수신으로 설정하여 다른 사용자가 지정한 자원에 관한 행위를 발생했을 때에만 정보를 수신할 수 있다.
- ㉧ 사용자4는 자신의 행위를 비공개로 설정할 수 있다. (단 사용자4는 협업의 관리자 권한을 가지고 있거나 그에 준하는 권한을 가진 사용자이어야 한다.)

6. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 협업에 참여하고 있는 구성원들 간의 행위 인식 지원을 위하여 Awareness를 지원하는 협업시스템인 확장된 CoSlide 서버와 CoSpace의 설계에 관하여 기술하였다. Awareness를 지원하는 협업시스템은 CoSlide 협업 시스템에 WebDAV 프로토콜과 자바 메시지 서비스를 이용하여 협업 구성원들이 행위 정보 공개수준 여부 설정 및 특정 자원에 관한 행위 정보 수신 설정, 행위 정보 수신여부 등을 지원하고 있다. 협업에서 이를 이용하면 협업을 수행하는 구성원이 원활하게 다른 구성원의 행위 정보를 얻을 수 있기 때문에 보다 효과적인 협업을 수행할 수 있다.

향후 연구과제로는 본 논문에서 기술된 Awareness를 지원하는 협업시스템을 개발하여 이를 이용하여 협업을 수행하면서 생긴 문제점을 보완해 나갈 것이다.

7. 참고문헌

[1] 안건태, 정명희, 이근웅, 문남두, 이명준, "iPlace: EJB 기술을 이용한 웹 기반 협업시스템", 한국정보처리학회논문지, 제8-D권, pp. 735-746, 2001년

- [2] Bentley, R., Horstmann, T., Trevor, J., "The World Wide Web as enabling technology for CSCW: The case of BSCW," Computer Supported Cooperative Work: The Journal of Collaborative Computing, vol. 6, pp. 111-134, 1997.
- [3] Y. Goland, E. Whitehead, A. Faizi, S. Carter, D. Jensen, "HTTP Extensions for Distributed Authoring - WEBDAV", RFC 2518, Standards Track, February, 1999.
- [4] E. James Whitehead, Jr., Meredith Wiggings, "WEBDAV: IETF Standard for Collaborative Authoring on the Web", IEEE Internet Computing, pp. 34-40, September/October 1998.
- [5] Greg Stein, "mod_dav: A DAV module for Apache", http://www.webdav.org/mod_dav/, November 5, 2001
- [6] Oliver Zeigermann, "Jakarta Slide's Transcational Storage System", <http://www.theserverside.com/articles/article.tss?l=JakartaSlide>, March, 2004
- [7] "<http://jakarta.apache.org/slide/>", Jakarta Slide
- [8] Yuzo Kanomata, Joe Feise, "DAV Explorer," University of California, Irvine, <http://www.ics.uci.edu/~webdav/>, September 30, 2003
- [9] 신원준, 안건태, 정혜영, "효과적인 분산저장을 지원하는 리눅스 WebDAV 클라이언트의 개발", 정보처리학회논문지 C 제13-C권 제4호, pp.511~520, 2006년
- [10] Joe Orton, "Cadaver is Command line WebDAV client for Unix", "<http://www.webdav.org/cadaver>"
- [11] 박희종, 김동호, 안건태, 이명준, "WebDAV 기반의 효과적인 공개 작업장 지원", 한국정보처리학회논문지, 제 13권-C권, pp. 249-258, 2006년
- [12] 김동호, 신원준, 박진호, 이명준, "웹데브 기반의 그룹 작업공간 지원", 한국정보처리학회논문지, 제 13권-C권, pp. 521-532, 2006년
- [13] 김동호, 박진호, 신원준, 이명준, "웹데브 기반의 효과적인 협업 작업 지원", 2006년도 한국정보과학회 가을 학술 발표논문집 Vol. 33, No.2(D) pp. 566-570, 2006년 8월.
- [14] Richard Monson-Haefel, David A. Chappell, Java Message Service, O'reilly, 2001.
- [15] "Java™ Message Service Tutorial," Sun Microsystems, 2001, see http://java.sun.com/products/jms/tutorial/1_3-fcs/doc/jms_tutorialTOC.html.
- [16] Kantor, M., Redmiles, D. CASSIUS: Designing Dynamic Subscription and Awareness Services, Workshop on Ad hoc Communications and Collaboration in Ubiquitous Computing Environments, ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW 2002. New Orleans, LA), November 2002
- [17] M. Roseman and S. Greenberg, "TeamRooms : Network places for collaboration", In proceedings of the ACM CSCW'96 Conference on Computer-Supported Cooperative Work, pp.325-333, ACM Press, 1996
- [18] "OpenJMS," ExoLab, 2001, see <http://www.openjms.org/>