

## 웹데브 기반의 협업 시스템을 위한 Jabber 프로토콜의 확장

이홍창<sup>0\*</sup>, 박진호<sup>\*</sup>, 신원준<sup>\*</sup>, 이명준<sup>\*\*</sup>

울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부

\*{myhyunii<sup>0</sup>, jinop, mathpf }@mail.ulsan.ac.kr

\*\* mjlee@ulsan.ac.kr

### Extending the Jabber Protocol for a WebDAV-based Collaborative System.

Hongchang Lee<sup>0</sup>, Jinho Park, Wonjun Shin, Myungjoon Lee

School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

#### 요 약

*Jakarta-Slide*는 아파치 프로젝트 중의 하나로 개발된 WebDAV 서버로서 인터넷 상에서 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업 활동을 지원한다. 하지만 WebDAV 프로토콜은 사용자와 그룹을 위한 가상 공간을 명시적으로 지원하지 않기 때문에, *Jakarta Slide*를 통하여 복잡한 협업을 지원하는 것은 매우 어려운 작업이다. *CoSlide* 협업 시스템은 *Jakarta-Slide*의 이러한 문제점을 개선하기 위하여 확장된 시스템으로서 그룹 작업을 위한 다양한 가상 공간을 지원함으로써 보다 효과적인 협업 환경을 제공한다.

본 논문은 *CoSlide* 협업 시스템에서 실시간 메시징을 지원하기 위한 *Jabber* 프로토콜의 확장에 대하여 기술한다. *CoSlide* 협업 시스템의 사용자와 그룹을 지원하기 위하여 표준 *Jabber* 프로토콜이 확장되었으며, 이를 지원하기 위하여 *Jabberd* 서버가 또한 확장, 구현되었다. 개발된 *Jabber* 프로토콜은 기존의 *Jabber* 사용자와 그룹에 대한 정보와 더불어 *CoSlide* 협업 시스템의 사용자와 그룹의 정보를 표현하여 협업 시스템을 위한 효과적인 메시징 시스템에 사용될 수 있다.

#### 1. 서 론

*Jakarta-Slide*[1]는 아파치 웹서버에서 동작하는 모듈로서 WebDAV 프로토콜을 통하여 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업 환경을 제공한다. *Jakarta-Slide*에서 지원하는 WebDAV[2]는 HTTP/1.1을 확장한 웹 통신 프로토콜로서 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업을 인터넷을 통하여 지원하기 위한 표준 하부구조를 제공한다. 사용자는 *Jakarta-Slide* 서버를 이용하여 여러 사용자와 원격지 자원을 공유하면서 비동기적으로 협업을 수행할 수 있다.

*CoSlide* 협업 시스템[3]은 원격지의 자원과 가상공간을 활용하여 효과적인 협업을 지원하는 시스템으로서 *Jakarta-Slide*를 사용하여 구축되었다. 기존의 *Jakarta-Slide*는 개별 사용자와 사용자 그룹에 대한 가상 공간에 대한 체계적인 지원이 부족하여 다양한 그룹을 통하여 다수의 사용자가 협업을 수행하기 위한 효과적인 환경을 형성하는 것이 매우 어려운 작업이었다. *CoSlide*는 *Jakarta-Slide*의 기능을 바탕으로 개별 사용자와 사용자 그룹에 대하여 체계적으로 가상공간을 제공함으로써

보다 효과적인 협업 환경을 제공한다. 이러한 *CoSlide*를 통하여 여러 사용자가 다수의 그룹에 속하여 다른 사용자들과 협업을 수행할 때 사용자들의 원활한 통신을 위해서는 주어진 협업 환경에 부합하는 동기적 협업을 위한 도구가 필요하다.

본 논문에서는 여러 사용자가 *CoSlide* 협업 시스템을 이용하여 협업을 수행할 때 그룹 구성원들 간의 원활한 실시간 메시징을 지원하기 위한 *Jabber*[4] 프로토콜의 확장에 대하여 기술한다. *CoSlide* 협업 시스템의 사용자와 그룹을 지원하기 위하여 표준 *Jabber* 프로토콜이 확장되었으며, 이를 지원하기 위하여 *Jabberd*[5] 서버가 또한 확장, 구현되었다. 개발된 *Jabber* 프로토콜은 기존의 *Jabber* 사용자와 그룹에 대한 정보와 더불어 *CoSlide* 협업 시스템의 사용자와 그룹의 정보를 표현하여 협업 시스템을 위한 효과적인 메시징 시스템에 사용될 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 2장에서는 관련 연구에 대하여 살펴보고 3장에서는 확장된 *Jabber* 프로토콜의 설계에 대하여 살펴본다. 그리고 4장에서는 확장된 *Jabber* 프로토콜의 지원하는 *Jabberd* 서버의 구현에 대하여 살펴본다. 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제에 대하여 살펴본다.

\* 본 연구는 2007년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 수행되었음 (KRF-2005-R05-2004-000-10662-0)

## 2. 관련 연구

본 장에서는 본 논문에서 다루고 있는 Jabber 프로토콜과 Jabberd, 그리고 CoSlide 협업 시스템에 대하여 기술한다. Jabber는 오픈 메신저 프로토콜로서 xml로 구성된 XMPP 기반으로 정형화된 형식의 메시지를 주고받음으로써 플랫폼이나 서버, 클라이언트와 무관하게 여러 사용자가 다양한 형식을 통하여 서로 통신을 할 수 있도록 한다. Jabberd는 표준 Jabber 프로토콜을 이용한 메시징 시스템 서버로서 표준 Jabber 프로토콜을 지원하는 클라이언트와 함께 동작한다. CoSlide 협업 시스템은 WebDAV 프로토콜을 사용한 Slide를 확장한 시스템으로 개인과 그룹에 대한 가상공간을 지원하여 보다 효과적인 협업 환경을 제공할 수 있다.

### 2.1. Jabber

Jabber는 “실시간 메신저의 리눅스”라고 잘 알려진 오픈 소스 실시간 메신저 서비스이다. Jabber는 XML 프로토콜로서 인터넷 상의 두 요소들 간에 메시지나 프레즌스(presence), 또 다른 구조의 정보를 실시간으로 교환할 수 있도록 한다.

Jabber는 XML로 표현되며 간단한 구조로 정의되어 있어 응용이 용이하고 다양한 플랫폼에서 사용이 가능하다. [그림 1]은 Jabber 프로토콜에서 사용되는 실시간 메시지의 간단한 형태이다.

```
<message from='juliet@capulet.com'
          to='romeo@montague.net'>
  <body>Wherefore art thou, Romeo?</body>
</message>
```

그림 1 Jabber 실시간 메시지의 간단한 구조

### 2.2. Jabberd

Jabberd는 실시간 메시징 프로토콜인 표준 Jabber 프로토콜과 XMPP 프로토콜을 지원하는 서버이다. Jabberd는 C/C++로 구현되어있고 컴포넌트의 추가, 삭제가 쉬운 모듈 구조로 구성되어있으며 공개 소프트웨어로서 누구나 쉽게 사용할 수 있다.

### 2.3 CoSlide 협업 시스템

CoSlide 협업 시스템은 원격지의 자원과 가상공간을 활용하여 보다 효과적인 협업 환경을 제공하는 시스템으

로서 Jakarta-Slide를 확장하여 구현되었다. Jakarta-Slide는 협업을 지원하기 위한 표준 하부구조를 제공하는 웹통신 프로토콜인 WebDAV를 사용하여 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업을 지원한다. 하지만 기존의 Jakarta-Slide는 협업을 하는 사용자와 그룹별 가상공간을 지원하지 않아 다수의 사용자와 그룹이 참여하는 협업 시 효과적인 협업 환경을 제공하기 어려웠다. Jakarta-Slide의 문제점을 개선한 CoSlide는 협업에 참여하는 사용자와 그룹별로 가상공간을 제공하여 보다 효과적인 협업 환경을 제공한다. CoSlide 협업 시스템을 사용하는 사용자는 자신만의 가상공간을 제공받게 되며 참여하는 그룹의 가상공간에 접근하여 그룹의 구성원들과 용이하게 협업을 수행할 수 있다.

## 3. 확장된 Jabber 프로토콜의 설계

### 3.1 표준 Jabber 프로토콜

표준 Jabber 프로토콜에서는 사용자의 정보를 저장하고 불러오기 위해 XML로 정의된 xdb 파일을 사용한다. xdb 파일은 사용자의 기본 정보 및 로그인 정보를 표현하고 Jabber 서버는 이 정보를 이용하여 사용자에게 이웃 목록을 전송한다.

```
<xdb>
<password xmlns='jabber:iq:auth'
          xdbns='jabber:iq:auth'>1</password>
<query xmlns='jabber:iq:register'
       xdbns='jabber:iq:register'>
<username>jinho</username>
<password xmlns='jabber:iq:auth'>1</password>
</query>
<query xmlns='jabber:iq:roster'
       xdbns='jabber:iq:roster'>
<item jid='john@203.250.77.124' name='john'
      subscription='both' /></query>
<foo xmlns='jabber:x:offline'
     xdbns='jabber:x:offline' />
<query xmlns='jabber:iq:last'
       last='1165563334' xdbns='jabber:iq:last' />
</xdb>
```

그림 2 사용자의 정보를 표현하는 xdb 파일

[그림 2]에서 <query> 태그는 Jabber 프로토콜에서 표

현하는 Infor/Query 정보(iq) 중에서 특정 정보를 얻거나 전송하기 위한 쿼리 정보를 나타낸다. <xmlns>는 Jabber에서 일어나는 수많은 통신 이벤트에 대한 유형을 정의한 네임스페이스(NameSpace)를 나타낸다. 'jabber:iq:register' 네임스페이스는 접속한 사용자의 아이디와 패스워드 정보를 표현한다. 'jabber:iq:roster' 네임스페이스는 접속한 사용자의 이웃 목록을 표현하며 하위에 <item> 태그로 이웃들을 개별적으로 저장한다.

Jabber 서버는 xdb 파일로부터 사용자의 이웃 목록 정보를 얻어 클라이언트에게 다음과 같은 표준 Jabber 프로토콜을 통하여 사용자의 이웃 목록과 그룹 정보를 전달한다.

```
<query xmlns='jabber:iq:roster'
      xdbns='jabber:iq:roster'>
  <item jid='jinop@203.250.77.124'
        name='jinop' subscription='to'>
    <group>my friends</group>
  </item>
  <item jid='heinz@203.250.77.124'
        name='heinz' subscription='to'>
    <group>my friends</group>
  </item>
  <item jid='guest@203.250.77.124'
        subscription='from' />
</query>
```

그림 3 사용자의 친구 목록 정보

[그림 3]에서 각각의 <item> 태그는 등록된 친구를 나타내는데 jid는 등록된 친구의 Jabber ID를 나타낸다. <item> 태그의 하위 태그로 <group> 태그가 존재하는데 이 태그를 사용하는 경우, 클라이언트 인터페이스에서는 해당 사용자가 특정 그룹 안에 포함되어 있음을 보여준다. 위의 그림에서 jinop와 heinz는 my friends라는 그룹에 소속되어 있음을 나타낸다.

하지만 Jabber 프로토콜은 사용자의 이웃를 정의하는 <item> 태그에 <group> 태그를 하나 밖에 기술할 수 없기 때문에 한 사용자가 여러 그룹에 소속되는 것을 표현할 수 없다. 그래서 다수의 사용자가 여러 그룹에 속해 협업을 하는 환경을 지원하기 위해서는 표준 Jabber 프로토콜의 확장이 필요하다.

### 3.2 협업 시스템을 위하여 확장된 Jabber 프로토콜

기존의 Jabber 프로토콜은 한 사용자가 한 그룹에만 소속될 수 있기 때문에 다수의 사용자가 여러 그룹에 소속되어 작업을 하게 되는 협업 시스템의 정보를 표현하기는 어렵다. 이러한 문제점을 해결하고 협업 시스템에 맞는 메신저 정보를 표현하기 위해서는 Jabber 프로토콜의 XML 스키마를 확장해야 한다.

확장된 XML 스키마는 여러 그룹에 속할 수 있는 사용자를 표현하기 위해 각 그룹별로 사용자를 복수로 표현한다. 그리고 <item> 태그 하위에 <type> 태그를 두어 사용자 그룹과 협업 작업을 하는 그룹의 표현한다. [그림 8]은 협업 시스템의 정보를 표현하기 위한 XML 문서의 예이다.

```
<query xmlns='jabber:iq:CoSlide_roster'
      xdbns='jabber:iq:CoSlide_roster'>
  <item jid='jinop@203.250.77.124'
        name='jinop' subscription='to'>
    <group>my friends</group>
    <type>usergroup</type>
  </item>
  <item jid='heinz@203.250.77.124'
        name='heinz' subscription='to'>
    <group>my friends</group>
    <type>usergroup</type>
  </item>
  <item jid='jinop@203.250.77.124'
        name='jinop' subscription='from'>
    <group>CoSlide</group>
    <type>workgroup</type>
  </item>
</query>
```

그림 4 작업팀 정보의 표현을 위한 XML 문서의 예

[그림 4]의 XML 문서에서는 협업 시스템의 정보를 표현하기 위해 jabber:iq:CoSlide\_roster라는 XML 네임스페이스를 추가적으로 사용하였으며, 사용자의 그룹을 분류하기 위한 <type>를 추가하여 Jabber 사용자와 협업 시스템 사용자를 구별한다. <type> 태그의 값이 usergroup이면 일반 Jabber 사용자를 나타내고 <type> 태그의 값이 workgroup이면 협업 시스템에 참여하고 있는 사용자를 나타낸다.

확장된 XML 스키마를 통하여 서버는 한 사용자가 여러 그룹에 소속되는 협업 시스템의 정보를 표현할 수 있는 확장된 Jabber 프로토콜을 제공할 수 있고 클라이언트는 이 프로토콜을 통하여 협업 시스템에 소속된 사용자들 간의 원활한 통신을 지원할 수 있다.

#### 4 협업 시스템을 위한 Jabber Server의 확장

##### 4.1 Jabberd 서버의 확장

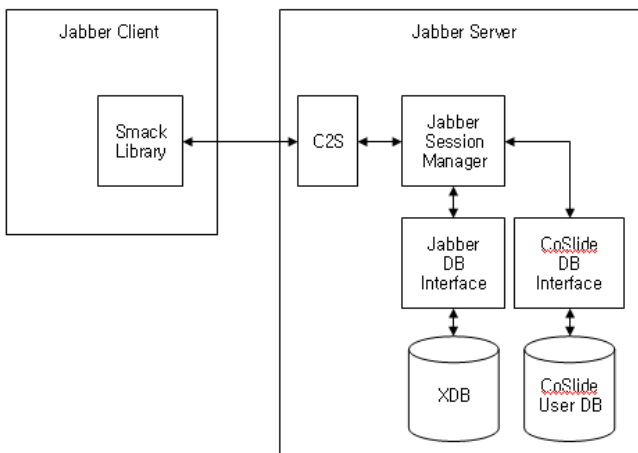


그림 5 협업 시스템과 연동한 Jabber Server의 구조

표준 Jabber 서버인 Jabberd를 CoSlide 협업 시스템에 맞도록 확장하여 사용한다. Jabberd에 CoSlide 협업 시스템의 인증을 위한 컴포넌트인 CoSlide\_auth 모듈과 CoSlide 협업 시스템의 사용자와 그룹의 정보를 클라이언트에게 전송하기 위한 컴포넌트인 CoSlide\_roster 모듈을 추가하여 CoSlide 협업 시스템과 연동한다. 추가된 모듈은 JSM(Jabber Session Manager)의 하부 컴포넌트로 구현되는데, JSM의 하부 컴포넌트들은 Jabberd의 설정 파일인 jabberd.xml 내의 <load main="jsm"/> 엔트리에 등록된다.

CoSlide 협업 시스템과 연동된 Jabberd 서버는 일반 Jabber 사용자와 협업 시스템 사용자를 구별하여 인증을 한다. Jabberd는 일반 Jabber 사용자로 인증을 받으면 xdb로부터 정보를 가져와서 클라이언트로 응답을 보내게 된다. 일반 사용자가 아닌 협업 시스템 사용자로서 인증을 받으면 xdb뿐만 아니라 CoSlide의 사용자와 그룹 정보를 가져오기 위한 모듈에 접근을 하게 된다. [그림 6]은 users.c 파일의 협업 시스템 사용자로 인증을 받는 부

분의 코드를 보여준다.

```
// CoSlide 사용자 패스워드를 가져오는 메소드
char *get_iplace_pass(char * userid){
    ...
    char *name = xmlnode_get_attrib(cur, "name");
    // 입력된 사용자의 패스워드를 반환
    if(strcmp(name, "password") == 0){
        value = xmlnode_get_attrib(cur,"value");
        return conv_encoding
            ("EUC-KR", "UTF-8", value);
    }
    ...
}

// Jabberd에서 사용자 인증을 처리하는 메소드
udata js_user(jsmi si, jid id, HASHTABLE ht){
    ....
    newu->pass = pstrdup(p, get_iplace_pass
        (newu->user));
    newu->id = jid_new(p,jid_full(uid));
    return newu;
}
```

그림 6 Jabberd에서 CoSlide 사용자 인증 처리 코드

CoSlide 협업 시스템의 사용자로서 인증을 받고 난 후에 서버는 그 사용자가 속해 있는 그룹의 정보를 클라이언트로 전송한다. 협업 시스템 사용자와 그룹에 대한 정보는 각각 XML문서로 정의되어 저장된다. 저장되어 있는 협업 시스템의 정보들을 클라이언트로 전송하기 위해 협업 시스템의 저장소에 접근하여 정보를 얻고 난 뒤에 확장된 Jabber 프로토콜을 통해서 추가된 CoSlide\_Roster 컴포넌트를 사용한다. CoSlide\_Roster는 기존 Jabberd 서버의 Roster 컴포넌트를 확장한 컴포넌트로 클라이언트가 서버에 접속을 하면 협업 시스템의 정보를 얻어서 확장된 Jabber 프로토콜을 통하여 클라이언트로 보내도록 한다.

C로 구현된 Jabberd에서 XML 문서로부터 정보를 얻기 위해 XMLParser 라이브러리를 사용하였다. [그림 7]은 CoSlide\_Roster 컴포넌트에서 협업 시스템의 저장소에 접근해 정보를 가져오는 코드 부분이다.

```
// CoSlide 협업 시스템의 정보를 가져오는 메소드
xmlnode coslide_roster_get(char *user)
...
DIR *dp;
xmlnode ret;
if((dp = opendir("/tomcat-src/store/metadata/users"))
    == NULL )
    return ret;
ret = xmlnode_new_tag("query");
xmlnode_put_attrib
    (ret,"xmlns",NS_COSSLIDE_ROSTER);
while((dir_info = readdir(dp)) != NULL){
    ...
    strcat(dirtemp, dir_info->d_name);
    xmlnode temp = xmlnode_file(dirtemp);
    char *name = xmlnode_get_attrib(temp,"name");
    xmlnode tmp_item = xmlnode_new_tag("item");
    xmlnode_put_attrib(tmp_item, "jid", strttemp);
    ...
    xmlnode_insert_tag_node(ret,tmp_item);
    ....
}
...
}
```

그림 7 협업 시스템 저장소로부터 사용자 정보를 가져오는 코드 부분

#### 4.2 클라이언트와의 동작

CoSlide 협업 시스템은 XML 파일로 정의된 문서를 통하여 시스템 정보를 표현한다. 다음 [그림 8]는 CoSlide 협업 시스템의 그룹 정보를 정의하는 XML 문서의 일부이다. 이 문서는 TestGroup이라는 그룹의 속성을 정의하고 참여하는 사용자들의 정보를 표현한다.

```
// TestGroup에 참여하고 있는 사용자들의 정의
<property name="Groupmemberlist" namespace="DAV:"
    value="root,john,john2" type="" protected="false">
```

그림 8 CoSlide 협업 시스템의 그룹을 정의하는 XML 문서의 일부

다음 [그림 9]는 root 사용자가 협업 시스템을 지원하는 클라이언트를 통하여 CoSlide 협업 시스템에 접근하였을 때 자신이 소속된 그룹과 그룹원의 정보를 보여주는 기

본 인터페이스를 보여준다.



그림 9 협업 시스템 지원 클라이언트

#### 5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 여러 사용자가 CoSlide 협업 시스템을 이용하여 협업을 수행할 때 실시간 메시징을 지원할 수 있는 Jabber 프로토콜의 확장에 대하여 기술하였다. CoSlide 협업 시스템의 사용자와 그룹을 지원하기 위하여 표준 Jabber 프로토콜이 확장되었으며, 이를 지원하기 위한 Jabberd 서버가 확장, 구현되었다.

개발된 Jabber 프로토콜은 표준 Jabber 사용자와 그룹에 대한 정보와 더불어 CoSlide 협업 시스템의 사용자와 그룹의 정보를 표현하여 협업 시스템을 위한 효과적인 메시징 시스템에 사용될 수 있다.

향후 연구는 개발된 Jabberd 서버와 함께 동작하여 CoSlide 협업 사용자들 간에 효과적인 실시간 메시징을 지원할 수 있는 클라이언트를 개발하고자 한다.

#### 6. 참고문헌

- [1] "http://jakarta.apache.org/slide/", Jakarta-Slide
- [2] Y. Goland, E. Whitehead, A. Faizi, S. Carter, D. Jensen, "HTTP Extensions for Distributed Authoring - WEBDAV," RFC 2518, Standards Track, February, 1999
- [3] 김동호, 박진호, 신원준, 이명준, "웹데브 기반의 효과적인 협업 작업 지원" 한국정보과학회, 한국컴퓨터종합학술대회 2006
- [4] "http://www.jabber.org", Jabber
- [5] "http://jabberd.org", Jabberd Software Foundation
- [6] D.J. Adams, "Programming Jabber", O'Reilly, 2002