

웹데브 기반의 공개작업장 지원

박희종^o 김동호 안건태 유양우 이명준
울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부

{heejong34^o, herokim11, java2u}@mail.ulsan.ac.kr, soft@mail.uc.ac.kr mjlee@ulsan.ac.kr

Supporting Open WorkSpace Based on WebDAV

Hee-Jong Park^o, Dong-Ho Kim, Geon-Tae Ahn, Yang-Woo Yu, Myung-Joon Lee
School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

요 약

웹데브는 HTTP 1.1을 확장한 프로토콜로서 사용자들이 원거리에 있는 웹서버의 파일을 편집하거나 관리할 수 있도록 지원하는 IETF 표준 프로토콜이다. 최근에는 웹데브 서버 상의 자원에 대한 접근을 보다 정교하게 제어하기 위하여 웹데브 접근제어 프로토콜이 발표되었다.

본 논문에서는 웹데브 접근제어 프로토콜을 바탕으로 일반적인 방문자들과의 자료 교환이나 공유를 체계적으로 지원하는 공개작업장의 개발에 대하여 기술한다. 공개작업장은 자료제공 공개작업장, 자료제출 공개작업장, 일반 공개작업장 등의 세가지 유형이 지원되며 이러한 작업장의 유형에 따라 사용자들의 접근을 적절히 제어하도록 접근제어를 설계하였다. 또한 공개작업장의 지원을 위하여 Slide 웹데브 서버를 확장하였으며, 공개작업장의 실제적인 활용을 위하여 공개작업장 전용 클라이언트인 OpenDAVExplorer를 개발하였다.

바탕으로 공개작업장 전용 클라이언트인 OpenDAVExplorer를 개발하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 2장에서는 웹데브 접근제어 프로토콜에 대하여 살펴보고 3장에서는 공개작업장의 유형에 따라 설계되어진 접근제어와 사용자의 권한에 따라 설계한 접근제어에 대하여 기술한다. 4장에서는 3장에서 설계되어진 공개작업장을 구현하기 위해 확장되어진 웹데브 서버와 이를 위한 클라이언트인 OpenDAVExplorer에 대하여 알아본다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구과제에 대하여 기술한다.

2. 웹데브 접근제어 프로토콜

웹데브 접근제어 프로토콜은 웹데브 서버에 의하여 관리되는 자원과 이들의 정보에 대한 접근을 임의적으로 제어할 수 있는 기능을 표준적으로 제공한다.

[표 1] 표준 privilege

privilege	설명
read	파일 또는 컬렉션의 내용을 읽을 수 있는 권한
read-acl	ACL 속성을 읽을 수 있는 권한
read-current-user-privilege-set	현재 사용자에게 주어진 privilege들을 읽을 수 있는 권한
write	파일의 속성과 내용을 쓰거나 수정할 수 있는 권한 (lock 설정 가능)
write-properties	파일의 속성을 변경할 수 있는 권한
write-content	파일의 내용을 수정할 수 있는 권한
write-acl	ACL 속성을 수정할 수 있는 권한
bind	컬렉션을 생성하거나 컬렉션의 내용을 추가, 수정할 수 있는 권한
unbind	컬렉션을 이동, 삭제할 수 있는 권한
unlock	lock 설정이 되어 있는 파일 또는 컬렉션을 unlock 시킬 수 있는 권한

웹데브 접근제어 프로토콜에서 사용되는 주요 용어들은 다음과 같다.

- principal : 사용자가 누구(UserID)이며 어떤 그룹(Group)

1. 서 론

웹데브(WebDAV)는 HTTP/1.1을 확장한 프로토콜로서 사용자들이 원거리에 있는 웹서버의 파일을 편집하거나 관리할 수 있도록 지원하는 IETF 표준 프로토콜이다[1]. 웹데브는 웹상의 자료에 대한 협력 저작이나 문서관리 시스템에 대한 원격 접근, 그리고 인터넷을 통한 네트워크 파일 시스템 등에 광범위하게 사용되고 있다[2].

이러한 웹데브 프로토콜을 이용하는 일반적인 방법은 웹데브 프로토콜을 지원하는 서버를 동작시키고 승인된 사용자들은 Microsoft Office나 Adobe Acrobat 등과 같은 웹데브 프로토콜을 지원하는 저작도구를 이용하여 자료를 편집하거나 DAVExplorer[3], Cadaver[4] 등과 같은 범용의 웹데브 클라이언트를 이용하여 서버에 자료를 등록하거나 내려받으면서 필요시 자료의 이동이나 복사, 제거 등의 관리 작업을 수행하는 것이다. 그러나 이런 경우 자원에 대한 보안문제로 인하여 다양한 부류의 사용자들과의 자료 공유나 교환이 불가능하다. 이러한 웹데브 명세의 단점을 보완하여 웹데브 서버 상의 자원에 대한 접근을 보다 정교하게 제어하기 위해 최근 웹데브 접근제어 프로토콜(WebDAV Access Control Protocol)[5,6]이 발표되었다.

본 논문에서는 웹데브 접근제어 프로토콜을 바탕으로 일반적인 방문자들과의 자료 교환이나 공유를 체계적으로 지원하는 공개작업장(Open Workspace)의 개발에 대하여 기술한다. 공개작업장은 작업장을 생성한 사용자가 웹을 통한 자료의 배포를 목적으로 하는 경우를 위한 *자료제공 공개작업장(Download-Only Open Workspace)*, 자료의 업로드만을 허용하여 여러 가지 조사결과 수집이나 과제물의 제출을 목적으로 하는 *자료제출 공개작업장(Upload-Only Open Workspace)*, 그리고 작업장을 접근하는 방문자들은 누구나 자료를 업로드하고 다운로드 할 수 있는 *일반 공개작업장(Upload-Download Open Workspace)*으로 분류되며 이러한 작업장의 유형에 따라 사용자들의 접근을 적절히 제어하도록 접근제어를 설계하였다.

공개작업장의 구현을 위하여 웹데브 프로토콜 및 웹데브 접근제어 프로토콜을 지원하는 Jakarta Slide 서버[7]를 활용하였으며 웹데브 접근 제어 프로토콜만으로 지원될 수 없는 접근 제어를 위하여 필요한 클래스를 추가하여 Slide 서버를 확장하였다. 또한 공개작업장의 실제적인 활용을 위하여 널리 사용되는 웹데브 클라이언트인 DAVExplorer를

* 본 연구는 한국학술진흥재단의 지역대학수과학자지원사업 (과제번호: D00593)의 지원으로 수행되었음

에 속해 있는지를 정의한다.

- group : 공통된 권한을 갖는 사용자들을 대표할 수 있는 principal을 의미한다.
- privilege : 서버에서 자원을 관리하기 위한 접근제어 권한을 정의한다.
- access control element(ACE) : 특정 자원에 대한 privilege들의 권한을 부여(grant) 또는 거부(deny) 여부를 정의한다.
- access control list(ACL) : 특정 자원에 대하여 접근제어를 정의한 ACE의 리스트를 의미한다.

웹데브 접근제어 프로토콜 명세는 특정 자원에 대한 접근제어 권한을 정의하여 표준 privilege를 정의하고 있다. [표 1]은 웹데브 접근제어 프로토콜 명세에서 제공하는 10개의 표준 privilege를 보여준다.

그리고 웹데브 접근제어 프로토콜은 서버에 존재하는 자원의 특징에 따라 접근제어를 관리하기 위한 웹데브 메소드들의 사용여부를 정의한다. 웹데브 메소드를 사용하기 위해서는 메소드와 관련된 특정 privilege들이 요구되어진다. [표 2]는 웹데브 메소드를 수행하기 위하여 사용자에게 주어져야 할 privilege들을 보여준다.

[표 2] 웹데브 메소드와 관련된 Privilege

메소드		privilege
GET		read
PUT	파일	write_content
	컬렉션	bind
PROPPATCH		write-properties
ACL		write-acl
PROPFIND		read (read-acl+read-current-user-privilege-set)
COPY	파일	read, write-content, write-properties
	컬렉션	read, bind
MOVE		unbind, bind
DELETE	파일/컬렉션	unbind
MKCOL	컬렉션	bind
LOCK	파일	write-content
	컬렉션	bind
UNLOCK		unlock

3. 공개작업장 접근제어 설계

웹데브 접근제어 프로토콜을 이용하여 서버에 존재하는 자원에 접근제어를 설정하기 위한 privilege를 지정할 수 있으며 이를 통하여 사용자의 자원에 대한 웹데브 메소드들에 대한 수행 권한 여부를 지정한다. 이에 대한 세부사항은 웹데브 접근제어 프로토콜 명세에 정의되어 있다.

공개작업장은 생성 목적에 따라 세 가지의 유형으로 구성이 가능하며 이러한 공개작업장의 유형에 따라 접근 권한이 적절하게 정의된다. 시스템 관리자와 작업장 생성자는 공개작업장의 유형과는 상관없이 모든 웹데브 메소드의 수행이 가능하도록 하였으며, 그 외의 모든 사용자는 작업장의 유형에 따른 제한된 메소드만을 사용할 수 있도록 하였다. 시스템 관리자와 작업장 생성자는 작업장 내에서 모든 자원에 대한 관리 기능을 지원하는 GET, PUT, MKCOL, MOVE, COPY, DELETE, PROPPATCH, PROPFIND의 메소드를 수행할 수 있다. 또한 자원의 잠금관리를 위한 메소드인 LOCK, UNLOCK 메소드 그리고 ACL설정 기능을 처리할 수 있는 ACL메소드의 수행권한을 가진다.

3.1 자료제공 공개작업장

자료제공 공개작업장은 웹을 통하여 사용자에게 자원의 배포를 목적으로 하는 공개작업장이다. 따라서 이러한 유형의

공개작업장에서 시스템 관리자와 작업장 생성자 외의 모든 사용자는 자원에 대한 다운로드만 가능할 뿐 자료등록은 불가능하다. 자료제공 공개작업장은 누구나 자신이 원하는 자료를 제공받을 수 있으므로 기업 또는 연구단체의 보고서 또는 공통으로 공유하는 양식문서의 배포 등이 용이하게 이루어질 수 있다. 이를 위하여 시스템 관리자와 작업장 생성자 외의 모든 사용자는 다운로드 받을 수 있는 GET 메소드만을 수행할 수 있게 설계하였다.

3.2 자료제출 공개작업장

자료제출 공개작업장은 자료의 업로드만을 허용하여 여러 가지 조사결과와 수집이나 과제물의 제출을 목적으로 하는 공개작업장이다. 자료제출 공개작업장에서 시스템 관리자와 작업장 생성자 외의 사용자는 자신이 등록하기를 원하는 자원에 대한 업로드만이 가능하고 다른 사용자가 등록한 자원에 대해서는 다운로드가 불가능하다. 이러한 작업장은 실행 리포트나 과제물의 수집, 온라인 접수를 통한 파일의 등록 등을 위한 공간이 필요할 경우 유용하게 사용될 수 있다.

자료제출 공개작업장에서 시스템 관리자와 작업장 생성자 외의 모든 사용자는 자원의 등록만을 수행할 수 있으므로 PUT 메소드만을 수행할 수 있도록 하였다.

3.3 일반 공개작업장

일반 공개작업장은 협업을 위한 가장 일반적인 작업장으로 사용자들은 누구나 자원을 업로드하거나 다운로드할 수 있다. 이 작업장에서 모든 사용자들은 자원의 등록과 참조를 자유롭게 수행할 수 있다. 일반 공개작업장은 모든 사용자들과의 자유로운 자원 공유를 가능하게 하는 공간으로 사용될 수 있다.

일반 공개작업장은 자료제공 공개작업장과 자료제출 공개작업장에서 수행할 수 있는 모든 웹데브 메소드의 수행이 가능하다. 즉, 자원을 등록하기 위한 메소드인 PUT 메소드, 자원을 내려받기 위한 GET 메소드의 수행이 가능하다. 그 외의 웹데브 메소드는 체계적인 작업장의 관리를 위하여 일반 공개작업장에서도 수행될 수 없도록 설계하였다.

3.4 사용자 권한에 따른 접근제어 설계

공개작업장의 사용자는 시스템 관리자, 작업장 생성자, 시스템 사용자 그리고 일반사용자로 구분하여 기본 접근 제어 권한을 설계하였다. 시스템 관리자는 시스템의 효율적인 유지, 보수를 위하여 생성된 모든 공개작업장의 삭제 및 정보변경 작업을 수행할 수 있다. 이러한 권한을 가짐으로써 무분별하게 생성되는 공개작업장에 대한 효과적인 관리가 이루어 질 수 있다. 시스템 사용자의 접근 제어 권한은 시스템에 소속된 모든 사용자들이 시스템에 로그인했을 때 수행할 수 있는 접근제어 권한을 의미한다. 시스템 사용자는 협업을 위하여 공개작업장을 생성할 수 있으며 작업장의 유형을 지정할 수 있다. 이 경우 자신이 생성한 공개작업장에 대해서 작업장 생성자의 권한을 가지게 된다. 작업장 생성자는 자신이 생성한 공개작업장 내에서 관리되는 모든 객체들에 대한 관리 권한을 가지며 필요시 작업장을 삭제할 수도 있다. 시스템에 등록되지 않은 사용자는 이미 생성된 공개작업장에 대하여 시스템 사용자와 같은 접근 제어 권한을 가지므로 자신이 원하는 공개작업장을 찾아 능동적으로 협업에 참여할 수 있다. 시스템 사용자와 시스템에 등록되지 않은 사용자의 차이점은 시스템 사용자인이 공개작업장을 생성하고 자신이 생성한 공개작업장을 관리할 수 있는 권한을 가진다는 것이다.

4. 공개작업장 구현

공개작업장은 협업의 효율을 높이기 위하여 사용자의 역할을 4가지로 구분하였고, 작업장 유형을 3가지의 형태로 분류하고 있다. 이러한 공개작업장의 구현을 위하여 웹데브 접근제어 프로토콜을 지원하는 웹데브 서버인 Slide를 확장하였다.

4.1 공개작업장을 위한 기본 설정

Slide 웹데브 서버 설치시 기본적으로 적용되는 문서는 Domain.xml이다. Domain.xml은 시스템 기본 설정에 필요한 여러 요소를 포함하고 있다. 그 중 공개작업장을 위해 필요한 요소는 Slide 설치시 기본 컬렉션에 대한 사용자들의 접근 권한을 설정하는 것이다. 공개작업장은 기본적으로 시스템 사용자는 공개작업장을 생성할 수 있고 일반사용자는 불가능하도록 접근제어를 설정하고 있다.

공개작업장에 생성되는 작업장은 유형에 따라 사용자별로 설정되어야 하는 접근제어가 달라야 한다. 즉, 자료제공 공개작업장은 시스템 관리자와 작업장 생성자를 제외한 사용자들에 대해서는 다운로드 기능만 수행되어야 한다. 따라서 일반사용자들에게 주어져야 하는 권한을 설정하기 위해 [그림 1]에서 보는 것과 같이 '/roles/user/'에 존재하는 모든 사용자(일반사용자 포함)들에 대하여 unbind privilege와 write privilege에 대한 권한을 설정해 줄 필요가 있다.

```

<permissions>
<permission subjectUri="/users/john/"
  actionUri="all" inheritable="true" negative="false" />
<permission subjectUri="/roles/user/"
  actionUri="/actions/unbind" inheritable="true" negative="true"/>
<permission subjectUri="/roles/user/"
  actionUri="/actions/write" inheritable="true" negative="true" />
</permissions>
    
```

[그림 1] john이 생성한 자료제공 공개작업장에 설정된 ACL

4.2 공개작업장 지원을 위한 Slide 서버의 확장

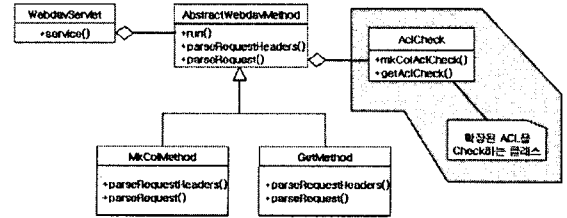
웹데브 및 웹데브 접근제어 프로토콜을 지원하는 서버인 Slide를 그대로 이용하여 자료제공 공개작업장을 지원하는 데에는 다음과 같은 문제점이 있다.

- 문제1: DAVExplorer와 같은 대부분의 클라이언트가 컬렉션 속의 리소스의 리스트를 여러 가지 속성과 함께 보여주기 위하여 컬렉션 하위의 자원에 대하여 PROPFIND 메소드를 이용하여 사용자들에게는 하위의 자원에 대한 read privilege를 요구하고 있다. 그러나 이를 허용할 경우 하위의 자원에 대한 다운로드 권한을 가지게 되어 자료제공 공개작업장의 제약 사항을 위반하게 된다.
- 문제2: 웹데브 ACL에서 하위 자원들은 상위 자원의 ACL을 상속받는 기능 외의 정교한 설정이 지원되지 않으므로 설혹 웹데브 클라이언트에서 컬렉션의 read privilege를 가지고 GET 메소드를 이용하여 컬렉션 하위의 자원의 리스트를 보여주게 될 경우에도 컬렉션 하위에 등록되어지는 모든(현재와 미래의) 자원에 대하여 read privilege를 가지지 못하도록 미리 정해진 ACL을 적용할 수 없다.

이러한 문제점을 근본적으로 해결하기 위해서는 웹데브 접근제어 프로토콜의 확장과 더불어 이를 지원하는 서버가 구현되어야 하므로 실제적인 해결을 위하여 다음과 같이 Slide 웹데브 서버를 적절히 확장하였다.

- (1) 먼저, 사용자가 접근한 컬렉션의 URI를 체크하여 현재 사용자가 공개작업장에 위치하고 있는지를 확인하는 과정을 거친다. 이 과정을 처리하는 방법은 URI의 시작이 공개작업장이 생성되는 최상위 컬렉션 이름으로 시작하는지를 확인한다.
- (2) 만약 사용자가 공개작업장에 들어 왔다면 그 공개작업장의 사용자 정의 속성들로부터 작업장의 유형, 작업장의 생성자 그리고 현재 사용자를 확인하여 파일을 다운로드 받을 권한이 있는지를 파악한다.
- (3) 파일을 다운로드 받을 권한이 없다면 예외를 발생시켜 GET메소드의 수행을 금지시킨다.

이와 같은 과정을 수행하기 위해 [그림 2]에서 보는 것과 같이 확장된 ACL을 적용시키기 위한 AclCheck 클래스를 추가 구현하였다.



[그림 2] 확장된 ACL을 처리하기 위해 사용되는 주요 클래스 UML

4.3 공개작업장 활용

공개작업장의 실제적인 활용을 위하여 널리 사용되는 웹데브 클라이언트인 DAVExplorer를 바탕으로 공개작업장 클라이언트인 OpenDAVExplorer를 개발하였다. 개발된 공개작업장 서버에 등록된 사용자는 OpenDAVExplorer를 통하여 자료제출 공개작업장, 자료제공 공개작업장 그리고 일반 공개작업장을 생성할 수 있으며, 사용자들이 작업장을 생성할 때 작업장의 성격을 설정할 수 있다. 서버에 등록되지 않은 사용자는 OpenDAVExplorer를 이용하여 작업장의 유형에 적합한 작업을 수행할 수 있다.

5. 결론 및 향후연구

본 논문에서는 일반적인 방문자들과의 자료 교환이나 공유를 체계적으로 지원하는 공개작업장을 설계하고 웹데브 접근제어 프로토콜을 지원하는 웹데브 서버인 Slide의 확장을 통하여 공개작업장 서비스를 지원하는 웹데브 서버를 개발하였다. 또한 이를 실제로 사용하기 위하여 널리 사용되고 있는 웹데브 클라이언트인 DAVExplorer를 확장하여 공개작업장 전용 클라이언트인 OpenDAVExplorer를 개발하였다.

향후 연구과제로는 공개작업장 전체에 대한 유형 설정의 한계를 벗어나 한 작업장내에서 다양한 형태의 컬렉션이 생성되어 질 수 있는 기능을 개발하여 좀더 세분화된 컬렉션 관리를 지원할 예정이며 또한 공개작업장을 보다 효과적으로 활용할 수 있도록 다양한 형태의 클라이언트 기능을 지원하는 윈도우즈 클라이언트를 개발할 예정이다.

참고문헌

- [1] Y. Goland, E. Whitehead, A. Faizi, S. Carter, D. Jensen, "HTTP Extensions for Distributed Authoring - WEBDAV," RFC 2518, Standards Track, February, 1999
- [2] Jim Whitehead, "WebDAV: Versatile Collaboration Multiprotocol," IEEE Internet Computing, pp. 2-10, January/February 2005
- [3] Yuzo Kanomata, Joe Feise, "DAV Explorer," University of California, Irvine, <http://www.ics.uci.edu/~webdav/>, September, 2003
- [4] Joe Orton, "Cadaver is Command line WebDAV client for Unix", <http://www.webdav.org/cadaver/>
- [5] G. Clemm, "WebDAV Access Control Protocol," IETF WebDAV Working Group, October, 2003
- [6] G. Clemm, E. Sedlar, J. Whitehead, "Web Distributed Authoring and Versioning (WebDAV) Access Control Protocol," RFC 3744, Standards Track, May, 2004
- [7] "<http://jakarta.apache.org/slide/>," Jakarta Slide