

WebDAV기반 협업시스템의 클라이언트 개발

신원준⁰, 박희중, 김동호, 박양수, 이명준
울산대학교 컴퓨터정보통신공학부

(mathpf⁰, heejong34, herokim, yspark, mjlee)@ulsan.ac.kr

Development of a Client for WebDAV based Collaborative System

Wonjoon Shin⁰, HeeJong Park, DongHo Kim, YangSoo Park, Myungjoon Lee
School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

요 약

WebDAV는 웹통신 프로토콜인 HTTP/1.1의 확장으로서 인터넷을 통하여 다양한 자원의 비동기적인 협업을 지원하는 표준 프로토콜이다. CoSlide 시스템은 협업을 효과적으로 지원하기 위하여 WebDAV 프로토콜을 확장하여 개발된 협업시스템이다. CoSlide 협업시스템은 협업을 위한 가상공간을 제공하며 가상공간에 다양한 자원을 등록 및 관리할 수 있다. CoSlide 협업시스템을 활용하여, 효과적인 협업을 수행하기 위한 사용자 중심의 클라이언트가 필요하다.

본 논문에서는 WebDAV 프로토콜을 이용한 협업시스템인 CoSlide를 효과적으로 활용하기 위한 클라이언트 개발에 대하여 기술한다. 개발된 클라이언트는 사용자가 서버에 등록된 자원을 관리하는 기능과 팀원들 간의 상호작용을 원활하게 지원하는 사용자 인터페이스를 제공한다. 또한 CoSlide 협업시스템을 사용하는 사용자는 새로운 작업장을 생성하고 다른 사용자를 초대할 수 있으며, 작업장에 파일을 등록, 이동 그리고 삭제할 수 있다. 기존의 협업시스템에서 분산저장을 하는 경우 클라이언트에서 제공하는 특정 프로그램을 이용하거나, 파일을 서버로부터 내려받아 이를 수정하여 다시 등록하는 과정을 거친다. 본 클라이언트는 이러한 단점을 개선하여 CoSlide 협업시스템의 자원에 대하여 다양한 저작프로그램을 자동적으로 연결하여주며, 실시간으로 협업시스템의 자원을 갱신하여 준다. 또한 자원에 대한 일관성을 보장하기 위하여 자동 잠금기능을 제공한다. 추가적으로 사용자는 드래그앤드랍 기능을 이용하여 작업장간의 자원을 이동할 수 있다.

1. 서 론

웹데브는 웹상의 분산 저작활동을 지원하기 위한 표준프로토콜로서 원거리에 있는 사용자들 간에 웹상의 자원을 편집하고 관리할 수 있도록 해주는 HTTP/1.1의 확장이다[1,2]. 웹데브의 주요 기능으로는 자원에 대한 업로드, 다운로드, 복사, 이동, 삭제 그리고 컬렉션(Collection) 등이 있다[3,4]. 또한 자원에 대한 여러 종류의 속성을 기록할 수 있다. 이러한 웹데브 기능을 이용하여 협업시스템을 개발한다면 협업에 필요한 자원을 효과적으로 관리할 수 있을 것이다.

CoSlide 시스템은 웹데브기반의 콘텐츠 관리 시스템인 Jakarta Slide를 확장하여 구현한 협업시스템이다[5]. CoSlide는 사용자 개인의 자원을 관리하기 위한 개인작업장, 시스템 사용자들 간에 협업 작업을 수행할 수 있는 공동작업장, 시스템 등록자 외의 사용자와의 협업 작업을 위한 공개작업장을 지원한다. 기존의 협업시스템에서 이루어지는 분산저장은 클라이언트에서 제공하는 특정 응용프로그램을 사용하거나 협업시스템으로부터 자원을 지역컴퓨터로 내려받은 후 이를 수정하여 협업시스템에 다시 등록하는 방법을 사용한다. 이러한 분산저장은 다양한 자원에 대한 저작프로그램을 지원하지 못하고 자원의 일관성을 유지하기 힘든 단점을 가지고 있다. 따라서 협업시스템의 클라이언트는 다양한 자원에 대한 저작을 지원하고 일관성 있는 자원관리를 지원해주는 것이 바람직하다.

본 논문에서는 CoSlide를 효과적으로 활용하기 위한 클라이언트 개발에 대하여 기술한다. 클라이언트는 팀원들 간의 상호작용을 원활하게 지원하는 사용자 인터페이스와 협업작업자가 시스템에 등록된 자원을 효과적으로 관리할 수 있는 기능을 제공한다. 클라이언트를 이용하여 사용자는 새로운 작업장을 생성하고 다른 사용자를 초대할 수 있으며, 작업장에 파일을 등

록, 이동 그리고 삭제할 수 있다. 본 클라이언트에서는 CoSlide의 자원에 대하여 다양한 저작프로그램을 자동적으로 연결하여주며, 실시간으로 협업시스템의 자원을 갱신하여 준다. 또한 자원에 대한 일관성을 보장하기 위하여 자동 잠금기능을 제공하며 드래그앤드랍 기능을 통하여 지역컴퓨터에 있는 자원을 CoSlide에 등록하거나, 작업장내 또는 작업장간에 자원을 이동하는 작업을 용이하게 하여준다.

2. 관련 연구

2.1 WebDAV 프로토콜

웹데브는 인터넷을 통하여 광범위하고 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업 저작을 지원하기 위한 표준 하부구조를 지원한다. 웹데브는 HTTP/1.1 프로토콜의 확장을 통하여 사용자들에게 원거리 서버들의 파일들을 수정하고 관리할 수 있도록 한다[2]. 웹데브의 주요 기능으로는 잠금 관리(Lock Management), 속성 관리(Property Management), 컬렉션(Collection), 이름 공간 관리(Namespace management) 등이 있다[3].

잠금 관리는 웹데브에서 한 문서에 대하여 한명 이상의 작업자가 동시에 작업할 수 없게 하는 기능을 제공한다. 이것은 한 저작자가 자신의 변경 내용을 서버에 반영한 것을 다른 저작자가 자신의 수정 내용에 반영하지 않고 저장시킴으로 인하여 변경 내용을 잊어버리는 문제를 방지한다. 속성 관리는 웹 자원에 관한 저자, 마지막 수정 일자 등과 같은 정보에 대한 생성, 삭제 그리고 검색을 할 수 있도록 한다. 웹데브 속성은 (이름, 값)의 쌍으로 이루어져 있다. 속성 이름은 URL이며, 속성 값은 잘 정의된 XML문서이기 때문에 광범위한 XML 형태의 데이터 저장이 가능하다. 웹데브는 자원을 저장할 수 있는 컬렉션

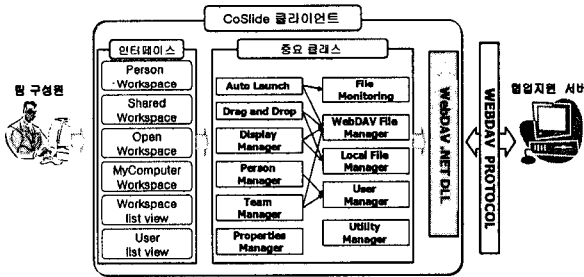
*본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 육성지원사업의 연구 결과로 수행되었음

개념을 도입하고 있다. 웹데브를 통한 자원 관리에는 컬렉션 자체와 컬렉션 내에 있는 자원이거나 파일에 대한 생성, 이동, 복사 그리고 삭제 기능을 포함한다. 이름 공간 관리의 서버의 이름 공간 내에 있는 웹 문서를 복사하고 이동할 수 있는 능력과 자원을 위한 저장 공간인 컬렉션의 콘텐츠를 생성하고 내용을 보여준다.

2.2 CoSlide 협업지원 서버

CoSlide 서버는 협업을 위하여 다양한 형태의 작업 공간을 통하여 공통의 주제로 모인 그룹 구성원들 사이에 효과적인 자원의 공유와 교환을 지원하고, 협업의 효율을 높여 프로젝트 수행 기간을 단축하면서 공동 작업의 목적을 원활하게 달성할 수 있도록 지원한다. 또한 CoSlide를 효율적으로 이용할 경우 협업에서 중요하게 다루어져야하는 자원의 공유와 관리가 용이하게 이루어 질 수 있으며 웹상에서 공동작업에 사용되어지는 분산된 자원의 저작을 가능케 하여 협업의 효과를 높일 수 있다. 사용자는 WebDAV 전용 클라이언트를 이용하여 서버에 접속한 후 협업을 위한 요청(사용자 등록, 작업장 생성, 자원등록 등)을 XML 형식으로 서버에 보낸다. 요청을 받은 서버는 요청에 해당하는 CoSlide API를 이용하여 파싱한 후 Helper 클래스를 이용하여 해당 내용을 처리하고 그 결과를 XML 형식으로 클라이언트에게 보내준다. 클라이언트는 서버가 보내준 데이터가 XML 형식으로 되어 있기 때문에 XML 파싱 과정을 거쳐야만 한다.

3. WebDAV 기반 협업시스템의 클라이언트

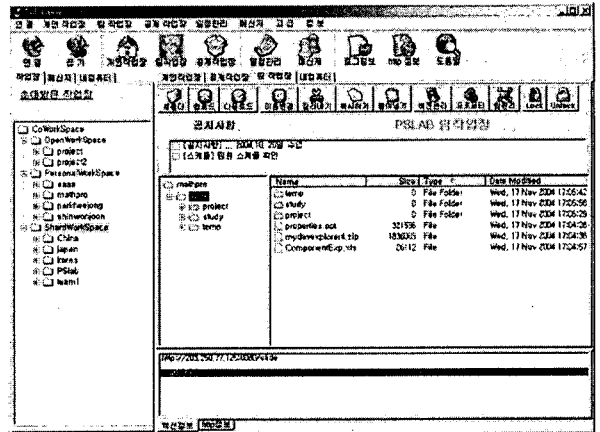


[그림 4] 클라이언트 구조도

본 클라이언트는 사용자에게 보여 지는 인터페이스와 인터페이스를 통하여 기능을 처리하는 중요클래스 부분으로 구성되어 있다. WebDAV.NET DLL[6]은 웹데브 서버와 통신 하는 역할을 한다. 인터페이스 부분은 작업장을 표시하는 부분과 목록을 표시 하는 부분이다. 작업장(Workspace)은 개인작업장, 공동작업장, 공개작업장, 내컴퓨터로 이루어진다. Workspace, User listview는 목록은 작업장 목록을 보는 부분과 사용자 목록을 보는 부분으로 이루어진다. 중요클래스는 저작도구 자동 실행, 드래인 드랍 화면 표시, 작업장 관리, 작업장의 객체에 대한 관리 등 다양한 행동을 처리하게 된다. 이 클래스들은 사용자가 작업장내에서 일어나는 모든 행동을 철이 한다. 중요 클래스들이외의 부수적인 클래스는 표시 하지 않았다. WebDAV.NET DLL은 사용자의 요청에 의한 내용을 HTTP 질의문 형식으로 만들어 서버에 전달하고 서버로부터 받은 답변문을 해석해서 프로그램에서 사용할 수 있는 데이터로 바꾸어준다. [그림 1]은 클라이언트를 구성하는 각 부분을 구조적으로 표현한 구조도이다.

클라이언트의 사용자 인터페이스는 윈도우즈닷넷기반의 윈도우즈 응용프로그램이다. 또한 사용자의 편리성을 고려하여 개

발 하였다. [그림 2]은 비주얼스튜디오닷넷을 사용하여 구현한 인터페이스를 보여준다. 메인화면은 좌우로 나누어지고 상하로 나누어진다. 우측은 작업장 목록을 표시하는 부분과 사용자 목록을 볼 수 있는 사용자리스트 부분으로 나누어 진다. 작업장 내용을 표시해 주는 부분이 있고 좌측은 참가팀 목록, 파일 트리, 현재 사용자목록 등 협업에 필요한 기타 정보들을 탭베이스 방식으로 원하는 목록을 선택하여 볼 수 있게 화면을 구성 하였다. 우측은 각 작업장에서 일어나는 세부 정보를 표현하고 있다. 팀에서 일어나는 공지사항을 확인 할 수 있으며 팀에서 일어나는 모든 작업을 확인할 수 있다. 하단부에는 클라이언트에서 실행하는 모든 액션을 나타내는 창과 서버로부터 받은 내용을 볼 수 있는 HTTP 로그창이 있다.



[그림 5] 인터페이스 설계

본 시스템에 등록된 사용자라면 누구나 공동작업을 위한 공동작업장을 생성할 수 있다. 공동작업공간을 만든 사용자는 자동적으로 그룹관리자가 되며, 다른 사용자들을 멤버로 초대하는 과정을 통해 멤버들을 구성할 수 있다. 또한 사용자들은 그룹관리자에게 능동적으로 그룹참가를 요청하는 과정을 통해서도 그룹의 멤버가 될 수 있다. 자원에 대하여 새폴더, 올리기, 이름변경, 복사하기, 잘라내기, 붙여넣기, 지우기 등의 기능을 수행할 수 있다.

4. 클라이언트 고급기능

4.1 분산 저작처리의 자동화 구현

본 논문의 클라이언트에서는 저작 응용 프로그램의 자동 구동과 이벤트를 통한 저작 자원의 변경 사항을 감시한다. 이때 저작 응용 프로그램의 특성에 따라 그 감시 체계와 저작 자원의 잠금 관리를 다르게 수행한다. 특히 저작 응용 프로그램의 특성상 프로세스 감시가 힘든 저작 응용 프로그램에 대해서는 저작 문서의 변경 여부를 감시하여 사용자가 수작업으로 잠금 관리를 수행할 수 있도록 알림 메시지를 제공하도록 하였다.

[그림 3]은 본 클라이언트에서 CoSlide 협업시스템의 자원에 대한 사용자의 열기 요청에 의해서 수행되는 저작 응용 프로그램의 자동 구동과 이벤트 감시 의사코드를 보여주고 있다. [그림 3]의 ①에서 FilesystemWatcher는 자원의 변화에 대한 이벤트를 받을 수 있다. 저작 중인 파일에 쓰기가 일어나게 되고 이 내용을 실시간으로 CoSlide 협업시스템에 업로드를 하는 메소드를 호출하게 된다. [그림 3]의 ②에서 응용프로그램의 종류를 알리는 Process.exited 이벤트를 감지하여 자원을 CoSlide

협업시스템에 업로드하고 잠금의 해제를 수행한다. 잠금 해제를 수행한 후에는 로컬의 임시 폴더의 자원을 삭제한다. [그림 3]의 ③에서 Monitoring(FileShare.Read) 쓰레드 메소드는 자원 종류를 인식할 수 없는 응용 프로그램인 경우에 실행되는 쓰레드 메소드로 자원 종류를 인식하지 못하는 대신에 자원의 프로세스 점유 여부를 감시하여 사용자에게 자원 수정에 따른 필요한 조치를 할 수 있도록 메시지를 보여준다.

```

/* 사용자가 WebDAV 서버의 파일 열기 요청 */
if ( 파일 잠금 상태 = 잠금 ) return
else
  if( 파일 잠금 = false)
    return
  execute 파일을 다운로드 받기 위한 임시 폴더 생성
  execute 파일 다운로드
  if ( 파일 다운로드 실패 )
    execute 파일 다운로드를 위한 임시 폴더 삭제
    return
  end if
  if ( 파일 열기 형태 = 읽기 전용 )
    FileStream 속성 FileAccess.Read 설정
    execute 임시 저장 파일을 이용한 저작 응용프로그램 구동
  end if
  execute 임시 저장 파일을 이용한 저작 응용 프로그램 구동
  try {
    if ( 저작 응용 프로그램의 감시 가능 여부 검사 )
      FileSystemWatcher 이벤트 ----- ①
      Process.exited 이벤트 ----- ②
      Monitoring( FileShare.Read) ----- ③
    else
      FileSystemWatcher 이벤트 ----- ①
      Process.exited 이벤트 ----- ②
    end if
  }catch ( 쓰레드 생성 예외 발생 )
  execute 쓰레드 예외 처리
    
```

[그림 6] 저작 응용 프로그램의 구동 및 감시 의사코드

저작 응용 프로그램을 분류하면 크게 인터페이스 형태, 파일 핸들 점유 여부 그리고 프로세스 운영 방식의 3 가지 특성에 따라 분류할 수 있다. 첫째, 저작 응용 프로그램의 사용자 인터페이스 형태는 SDI(Single Document Interface) 형태와 MDI(Multiple Document Interface) 형태로 분류된다. 둘째, 파일 핸들 처리 방식은 응용 프로그램이 파일을 열 때 파일 핸들을 파일이 열려 있는 동안 소유하고 있는지 여부에 의해서 결정된다. 윈도우 환경의 기본 문서 저작 응용 프로그램인 메모장(notepad)의 경우 열린 문서에 대한 파일 핸들을 가지고 있지 않다. 따라서 해당 문서를 다른 사용자나 응용 프로그램에서 열어서 수정할 수 있다. 끝으로, 프로세스 운영 방식은 저작 응용 프로그램 구동 시 응용 프로그램의 프로세스를 공유하는지 또는 각각의 독립된 프로세스로 운영하는지 여부에 의해서 결정된다. 한 저작 응용 프로그램에서 동시에 다중의 문서를 열 수 있는 응용 프로그램의 프로세스 처리를 보면 다중의 문서가 하나의 프로세스를 공유하여 현재 활성화된 문서가 그 프로세스를 점유하게 된다. 다른 문서를 활성화 한다면 그 문서가 프로세스를 가지는 형태이다. 독립된 프로세스를 사용한다는 것은 다중의 문서가 열릴 때 각 문서별로 별도의 저작 응용 프로그램 프로세스가 구동되는 형태를 말한다.

4.2 자원 이동을 위한 Drag and Drop

[그림4]는 doDrop의 의사코드이다. 드랍된 자원이 로컬 시스템의 자원인지 CoSlide 협업시스템의 자원인지를 먼저 판단한다. 이때 DataFormats을 확인 하는데 FileDrop 자원이면 시스템 자원으로 판단한다. 다음으로 자원인지 폴더 또는 컬렉션인지를 판단을 하여 각기 다른 메소드를 호출하게 된다. 이는 각기 하는 동작이 틀림으로 각 동작의 호출 메소드를 구별하기 위하여 작성한 의사코드이다. 드랍된 객체는 새로운 위치를 지

정하는데 있어 자원의 이름을 새로 정의 하여 주어야 한다. 이를 위하여 새로운 위치에 자원의 이름을 붙여 새로운 경로를 생성한다.

```

/* drop한 자원에 대한 처리 */
source_url /* drag한 자원의 주소정보를 가지는 자원 */
dest_url /* drop할 위치의 주소를 가지는 자원 */
if( source_url.isLocalFile() ) /* drag자원이 로컬파일이면 업로드를 실행해야함 */
{
  if(source_url.isDir())
  {
    /* 새로운 컬렉션을 생성 */
    WebDAV_mkCollection( source_url, dest_url);
  }
  /* 파일 업로드 */
  WebDAV_putFile( source_url, dest_url );
  WebDAV_propfind(dest_url, 1);
}
else /* drag자원이 Webdav 서버에 존재하는 자원 */
{
  /* 파일의 위치를 바꾸어 주는 일을 시행 */
  new_dest_url = dest_url + source_url /* move할 위치의 이름 */
  WebDAV_move( source_url, new_dest_url )
  WEDAV_propfind( new_dest_url)
}
WebDAVTreeview() /* 화면을 갱신함 */
WebDAVListView()
    
```

[그림 7] doDrop 메소드 의사코드

5. 결론

본 논문에서는 협업지원을 위한 CoSlide 시스템의 클라이언트 개발에 대하여 기술하였다. 클라이언트는 원거리에 위치한 다수의 작업자가 그룹을 이루어 공동작업을 수행할 수 있는 기능을 제공한다. 개발된 클라이언트는 기존의 협업시스템이 가지는 수작업 처리에 의한 저작의 문제점을 개선하여 CoSlide의 자원에 대하여 마우스 더블 클릭 또는 문서 열기만으로 CoSlide의 자원에 대한 자동 잠금 관리와 저작 응용프로그램의 자동화된 구동을 제공한다. 클라이언트는 자신이 구동시킨 저작 응용프로그램이 사용하고 있는 자원의 이벤트 발생을 감시하여 응용프로그램에 의한 자원의 변경에 대하여 해당 서버로의 능동적인 갱신이 가능하도록 하였다. 또한 자원에 대한 드래그앤드랍기능을 지원함으로써 사용자가 자원을 손쉽게 이동할 수 있도록 하였다. 사용자는 CoSlide 시스템의 클라이언트를 사용함으로써 보다 편리하게 분산 저작과 같은 협업을 수행할 수 있다. 향후, CoSlide 협업시스템의 클라이언트에 자원의 버전관리 기능과 팀원들 간의 실시간 의사소통을 위한 메시징 기능을 제공할 계획이다.

6. 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] E. James Whitehead, Jr., Meredith Wiggins, "WEBDAV: IETF Standard for Collaborative Authoring on the Web," IEEE Internet Computing, pp. 34-40, September/October 1998
- [3] Jim Whitehead, Yaron Y. Goland, "WebDAV: A network protocol for remote collaborative authoring on the Web," ECSCW'99, 1999
- [4] Y. Goland, E. Whitehead, A. Faizi, S. Carter, D. Jensen, "HTTP Extensions for Distributed Authoring - WEBDAV," RFC 2518, Standards Track, February, 1999
- [5] 박희중, 변상희, 안건태, 김동호, 이명준, "WebDAV 기반 협업지원 시스템을 위한 사용자 정의 속성 설계", 한국정보과학회, 가을학술 발표논문지(III) 제 31권 2호, pp568-570, 2004
- [6] 정혜영, 안건태, 박양수, 이명준 "아파치 기반의 신뢰성 있는 자원 관리를 지원하는 웹태 서버", 한국정보처리학회, 논문지C, 제 11-C권, pp. 545-554, 2004년 8월