

효과적인 분산저작을 지원하는 리눅스 WebDAV 클라이언트의 개발

신 원 준[†] · 안 건 태^{**} · 정 혜 영^{***} · 이 명 준^{****}

요 약

웹데브(WebDAV)는 HTTP/1.1을 확장한 웹 통신 프로토콜로서 인터넷을 통하여 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업저작을 지원하기 위한 표준 하부구조를 제공한다. 현재 웹데브 명세를 지원하는 저작 응용프로그램으로 Microsoft office 제품군, Photoshop, Dreamweaver 등이 있으며, 웹데브 기능이 응용프로그램에 통합되어 동작된다. 이 방법은 웹데브 자원에 대한 분산저작을 효과적으로 지원하지만 각각의 응용프로그램이 웹데브 기능을 독자적으로 지원해 주어야 하는 단점을 가지고 있다.

본 논문에서는 웹데브 명세를 지원하지 않는 저작도구들이 원격 분산저작 작업을 효과적으로 수행할 수 있도록 리눅스 KDE 기반의 웹데브 클라이언트인 DAView를 개발하였다. DAView는 웹데브 서버 자원에 대한 GUI 환경을 제공하며 DAVEplorer와 같은 웹데브 파일탐색기와 유사한 구조를 가진다. 본 클라이언트는 기존의 웹데브 파일탐색기와는 달리 서버자원에 관련된 저작도구의 자동구동과 함께 자동화된 잠금관리를 지원한다.

키워드 : WebDAV, WebDAV 클라이언트, 분산저작, DAView

Development of A Linux WebDAV Client Supporting Effective Distributed Authoring

Won-Joon Shin[†] · Geon-Tae Ahn^{**} · Hye-Young Jung^{***} · Myung-Joon Lee^{****}

ABSTRACT

WebDAV is a protocol which supports web-based distributed authoring and versioning, providing a standard infrastructure for asynchronous collaboration on various contents through the Internet. Current WebDAV-enabled authoring applications that support WebDAV, such as Microsoft office, Photoshop, or Dreamweaver, work by integrating WebDAV capabilities into the application. While this approach provides solid support for collaborative authoring, it has a drawback that each of the applications needs to support WebDAV capabilities in its own way.

We developed a WebDAV client named DAView running on Linux KDE, which enables WebDAV-unaware authoring tools to have effective remote authoring capabilities. DAView provides a GUI view of a WebDAV server, similar to existing WebDAV-enabled file managers such as DAVEplorer. Unique among WebDAV file managers, it also provides the ability to launch the authoring application associated to a WebDAV server resource, automatically managing the locks on the resource.

Key Words : WebDAV, WebDAV Client, Collaborative Work, DAView

1. 서 론

웹데브(WebDAV)는 HTTP/1.1을 확장한 웹 통신 프로토콜로서 인터넷을 통하여 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업

저작을 지원하기 위한 표준 하부구조를 제공한다[1,2]. 웹데브 명세를 지원하는 다양한 종류의 서버들은 협업을 원하는 사용자에게 자원을 일관성있게 관리할 수 있는 기능을 제공하며, 사용자는 웹데브 명세를 지원하는 응용프로그램을 통하여 서버자원에 대한 원격저작 및 분산저작을 수행하게 된다[3]. 현재 웹데브 명세를 지원하는 저작 도구로 MS Office 제품군, Photoshop, Dreamweaver 등의 응용프로그램이 있으며, 이들은 웹데브 자원에 대한 원격 분산저작을 지원하고 있으나 개별저작도구가 독립적으로 웹데브 명세를 지원하여야 하는 단점을 가지고 있다.

※ 본 연구는 2006년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 수행되었음 (KRF-2005-R05-2004-000-10662-0)

† 준 회 원 : 울산대학교 대학원 컴퓨터정보통신공학부 박사과정

** 준 회 원 : (재)포항산업과학연구원 선임연구원

*** 정 회 원 : (재)울산산업진흥테크노파크 정밀화학사업단 선임연구원

**** 정 회 원 : 울산대학교 컴퓨터정보통신공학부 교수(교신저자)

논문접수 : 2006년 3월 21일, 심사완료 : 2006년 7월 2일

웹데브 자원을 효과적으로 활용하는 기존의 방법으로 파일시스템 드라이브로 만드는 방법과 웹데브 자원을 전문적으로 취급하는 웹데브 전용 클라이언트를 사용하는 방법이 있다. 파일 시스템 드라이브로 만드는 방법으로 MacOS X의 파일탐색기[4]와 Windows 응용프로그램인 WebDrive[5]가 있으며, 이들은 웹데브 서버 자료의 주소를 하나의 드라이브로 만들어 웹데브 서버 자원을 로컬 파일 시스템 자원을 조작하는 것과 같은 기능을 제공한다. DAVExploer[6]와 Independent DAV[7]와 같은 웹데브 전용 클라이언트는 지정된 웹데브 서버와 자원을 검색하고 조작하는데 전문적으로 사용되는 응용프로그램이다. 파일시스템 드라이브로 만드는 방법은 저작 처리에 대한 기능을 효과적으로 지원하지 않지만 웹데브의 잠금관리나 속성관리의 기능을 지원하지 않으며 웹데브 전용 클라이언트는 웹데브 고유의 기능을 모두 수행하지만 자원에 대한 저작 처리를 효과적으로 지원하지 않는다. 기존의 웹데브 전용 클라이언트를 이용하여 분산저작을 하는 경우 웹데브 서버 자원을 로컬영역으로 다운로드한 후 다른 사람이 사용할 수 없도록 서버 자원에 대한 잠금을 설정하여 주어야 한다. 그리고 로컬영역에 다운로드 받은 자원을 수정한 후에 웹데브 서버에 잠금을 설정하여 놓은 자원에 대한 잠금을 해지하고 자원을 업로드 하여 분산 저작을 완료하게 된다. 이러한 과정은 수작업으로 이루어져야 하므로 비효율적이고 동시에 자원의 일관성을 유지하기가 힘들다. 따라서 웹데브 고유의 기능을 전문적으로 수행하면서 효과적인 분산 저작을 지원하는 웹데브 클라이언트의 개발이 필요하다.

본 논문에서는 분산 저작을 효과적으로 지원하는 DAVView라 명명된 리눅스 기반의 웹데브 클라이언트 개발에 대하여 기술한다. DAVView는 파일탐색기 형태의 웹데브 클라이언트로서 일반적인 웹데브 전용 클라이언트와 같이 웹데브 고유의 기능인 자원관리, 잠금관리, 속성관리를 모두 지원한다. 그리고 기존의 웹데브 전용 클라이언트가 가지는 수작업 처리에 의한 저작의 문제점을 개선하여 웹데브 서버 자원에 대하여 열기만으로 웹데브 서버 자원에 대한 잠금 관리와 더불어 저작 도구의 자동구동을 지원한다. 이 때 저작도구 프로세스 감시와 자원 변경상태 감시를 통하여 변경된 자원을 해당 서버로 능동적으로 갱신한다. 또한 DAVView는 로컬 파일시스템과 서버간의 유기적인 파일 이동을 드래그앤드랍(Drag&Drop) 방식으로 통하여 지원한다.

또한 본 논문에서는 클라이언트의 HTTP 요청/응답의 체계적인 처리를 위하여 DAVon이라 명명된 C++ 웹데브 클라이언트 라이브러리를 개발하였다. C/C++ 웹데브 클라이언트를 개발하기 위해서는 주로 Neon[9] C/C++ 웹데브 클라이언트 라이브러리를 사용하여 왔지만 복잡한 콜백 관계의 설정과 관련 문서의 부족으로 클라이언트를 개발하는데 많은 어려움이 존재하였다. DAVon은 리눅스의 QT[10] 라이브러리를 사용하여 객체지향 기법으로 설계되었으며 Neon의 사용에서 야기되는 복잡성을 해결하였다. 그리고 클라이언트 작업의 병행성을 효율적으로 지원하기 위하여 QT의 시그널

/슬롯 기법을 사용한 비동기적인 HTTP 요청/응답을 수행한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 2장에서는 웹데브에 대한 소개와 주요 기능을 설명하고 주요 웹데브 클라이언트에 대해서 살펴본다. 3장에서는 웹데브 서버와의 통신을 담당하는 DAVon 웹데브 클라이언트 라이브러리에 대해 설명하고 4장에서는 DAVView 클라이언트 구조, 인터페이스 그리고 기본 기능을 설명한다. 5장에서는 DAVView의 고급기능인 저작 처리 절차의 자동화에 대해서 설명한다. 6장에서 DAVView의 기능과 기존의 주요 웹데브 클라이언트의 기능을 상호 비교하고 끝으로 7장에서 결론에 대하여 기술한다.

2. 관련연구

2.1 웹데브(WebDAV)

웹데브는 인터넷을 통하여 광범위하고 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업 저작을 지원하기 위한 프로토콜이다. 웹데브는 HTTP/1.1 프로토콜의 확장을 통하여 사용자에게 원거리 서버들의 파일들을 수정하고 관리할 수 있도록 한다.[1,2] 웹데브 표준 명세는 W3C의 IETF 웹데브 작업 그룹에 의해서 1999년 2월에 발표되었다. 웹데브의 주요 기능으로는 잠금 관리(Lock Management), 속성 관리(Property Management), 자원 관리(Resource Management), 이름공간 관리(Namespace Management) 등이 있으며 기존의 HTTP/1.1의 메서드에 MKCOL, MOVE, COPY, PROPFIND, PROPPATCH, LOCK, UNLOCK 등의 추가적인 메서드를 정의하고 있다.[3]

- 잠금 관리 : 웹데브에서는 한 문서에 대하여 두명 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 갱신 분실 문제(Lost Update Problem)를 방지한다.
- 속성 관리 : 속성 관리는 웹 자원에 관한 저자, 마지막 수정일자 등과 같은 정보에 대한 생성, 삭제 그리고 검색을 할 수 있도록 한다. 웹데브 속성은 이름/값의 쌍으로 이루어져 있다. 속성 이름은 URL이며, 속성 값은 잘 정의된 XML 문서이기 때문에 광범위한 XML 형태의 데이터 저장이 가능하다.
- 컬렉션 : 웹데브는 자원을 저장할 수 있는 컬렉션 개념을 도입하고 있다. 웹데브의 자원 관리에는 컬렉션 자신과 컬렉션 내에 있는 자원이나 파일에 대한 생성, 이동, 복사 그리고 삭제 기능을 포함한다.
- 이름공간 관리 : 이름공간 관리는 서버의 이름공간 내에 있는 웹 문서를 복사하고 이동할 수 있는 능력을 제공한다. 그리고 자원 저장 공간인 컬렉션의 콘텐츠를 생성하고 내용을 보여준다. HTTP는 개별 자원에 대한 직접 접근만을 처리하지만 웹데브는 데이터를 보다 효율적으로

구성하는 수단을 제공한다.

2.2 주요 웹데브 클라이언트

웹데브 전용 클라이언트는 웹데브 서버 자원에 대하여 웹데브의 주요 기능을 지원해 주는 클라이언트 응용 프로그램이다. 사용자는 이들 클라이언트를 이용하여 웹데브 서버의 자원을 관리하고 분산저작을 할 수 있다. 대표적인 클라이언트로 Goliath, DAV Explorer, Independent DAV, KDE Konqueror 등이 있다. 다음은 각각의 클라이언트에 대한 상세설명이다.

- Goliath : MacOS 기반의 웹데브를 지원하는 첫 번째 응용 프로그램으로 GUI 환경을 제공하는 윈도우 탐색기 형태의 클라이언트이며 공개 소프트웨어이며 DAVLib 라이브러리를 이용하여 구현되었다. Goliath를 사용하여 분산저작을 할 경우 사용자는 로컬컴퓨터의 자원과 동일하게 저작을 할 수 있으나 잠금관리가 되지 않아 분산저작이 용이하지 않다[4].
- DAV Explorer : U.C. Irvine 대학에서 자바를 이용하여 개발한 클라이언트로 GUI 환경을 제공하며 웹데브 서버에 대한 트리 형태 보기와 잠금 관리 및 프로토콜 상태에 대한 로깅 기능을 제공하고 있다. DAV Explorer는 모든 웹데브 주요 기능을 모두 지원하여 주지만 분산저작을 하는 경우 자원의 다운로드, 잠금 관리, 업로드 등 중관 과정이 복잡하고 고려하여야 할 상황들이 많이 발생한다[6].
- Independent DAV : INDEPENDENTSOFT사에서 .net 환경에서 개발한 윈도우 클라이언트로 윈도우 탐색기와 비슷한 GUI환경을 제공하며 웹데브 서버에 파일을 업로드 다운로드할 수 있으며 자원에 대한 속성정보들을 보여줄 수 있다. Independent DAV는 웹데브 주요 기능을 모두 지원하여 서버자원에 대한 관리는 용의하나 분산저작을 하는 경우에는 불편함이 존재한다[7].
- KDE Konqueror : 리눅스 KDE기반으로 웹데브 서버 자원에 대하여 파일탐색기 형태로 보여주며 웹데브 서버 자원과 관련된 저작도구의 자동실행을 지원한다. 하지만 웹데브 서버자원에 대한 잠금기능을 지원하지 못하여 분산저작시 자원의 일관성을 지원할 수 없다[8].

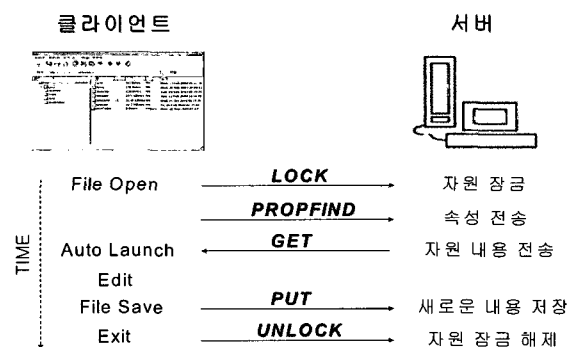
3. DAVView : 리눅스 기반의 웹데브 클라이언트

웹데브 클라이언트는 웹데브 명세를 지원하는 서버의 자원을 HTTP 요청을 통하여 자원의 속성과 동시성의 문제를 해결하면서 자원에 대한 저작을 지원하는 것이다. 현재 오픈소스 응용프로그램으로서 Cadaver, DAV Explorer 등의 많은 클라이언트들이 개발되어왔으며, 기존의 웹데브 클라이언트를 이용하여 분산저작을 수행할 경우 대부분은 자원을 편집하는 절차가 수작업적으로 처리되어 비효율적이다. 사용자가 웹데브 클라이언트를 이용하여 분산저작을 하는 경우 클라이언트에서 자원에 대한 저작도구 자동실행과 자동

잠금기능을 제공하여 손쉬운 분산저작 방법을 제공하여야 하며 웹데브 서버자원에 대한 효율적인 관리기능을 제공하여야한다. 따라서 본 논문에서는 사용자의 수작업에 의한 문서 저작 절차를 단순화하고 저작 도구의 모니터링을 통하여 자원 변경에 대한 능동적인 서버 갱신을 지원하는 리눅스 웹데브 클라이언트를 개발하였다.

3.1 클라이언트 구현 모델

웹데브 클라이언트 응용 프로그램에서 웹데브 서버의 자원을 저작하기 위한 절차는 (그림 1)과 같다. 먼저 사용자가 웹데브 서버의 자원을 조회하고 수정을 원하는 자원에 대하여 잠금 처리(LOCK)를 한다. 잠금 처리 후에 자원을 로컬로 받아(GET) 정보를 편집한다. 끝으로, 편집된 자원을 등록(PUT)한 후에 잠금을 해지(UNLOCK)하는 절차로 이루어지며, 이러한 절차에 대하여 현재의 클라이언트들은 사용자가 수작업으로 수행하도록 요구하고 있다. 따라서 사용자가 한 자원을 수정하고 있을시 다른 사용자가 그 자원을 수정 못하게 하고 자원에 대한 변화된 내용이 서버에 즉시 반영될 수 있도록 별도로 웹데브 서버가 잠금 처리에 대한 추가적인 지식과 절차에 대하여 인지하고 있어야 한다.

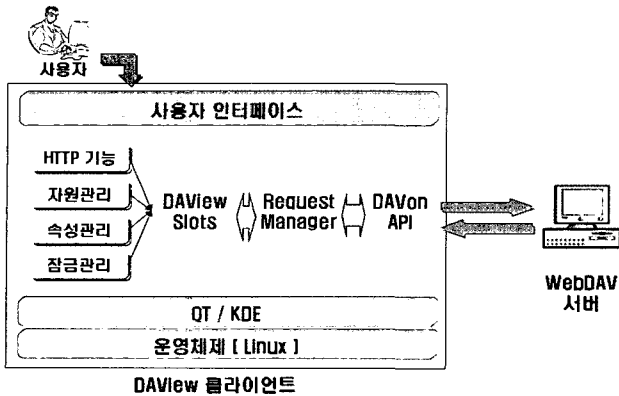


(그림 1) 웹데브 클라이언트의 프로토콜 요청 절차

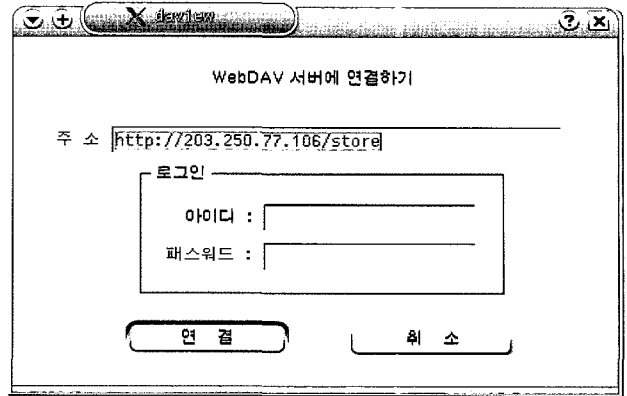
3.2 클라이언트 구조

본 논문에서 개발한 DAVView 클라이언트는 사용자 인터페이스부분과 웹데브명령을 수행하는 부분으로 나뉜다. 사용자 인터페이스는 QT의 클래스들로 구성되어있고 시그널/슬롯의 이벤트 핸들 방식이 사용된다. 웹데브 명령을 수행하는 부분은 서버에 요청을 보내는 RequestManager클래스와 실제적으로 서버와 HTTP 통신을 하는 DAVon 웹데브 클라이언트 라이브러리가 있다. 클라이언트 구조는 다음 (그림 2)와 같다.

클라이언트가 동작하는 방식은 다음과 같다. 먼저 메인 윈도우 클래스인 DAVView에서 사용자에게 의해 명령이 내려졌을 때 그 사건에 대한 시그널이 DAVViewSlots 클래스로 전달되고 DAVViewSlots 클래스는 적절한 슬롯을 동작시킨다. 그리고 그 슬롯은 RequestManager에 정의되어 있는 메서드를 사용하여 서버에 요청을 한다. RequestManager는



(그림 2) DAVView 클라이언트 구조



(그림 3) 연결 다이얼로그

전달되어진 명령과 요청의 내용을 이용하여 DAVon 라이브러리의 메서드 객체를 생성하고 DAVSession 클래스를 통하여 서버와 HTTP 통신을 한다. 수행된 결과는 XML 형태의 HTTP 응답으로서 XML을 분석하는 각 메서드 클래스의 parseXMLResponse 메서드를 사용하여 분석된다.

3.3 클라이언트 인터페이스

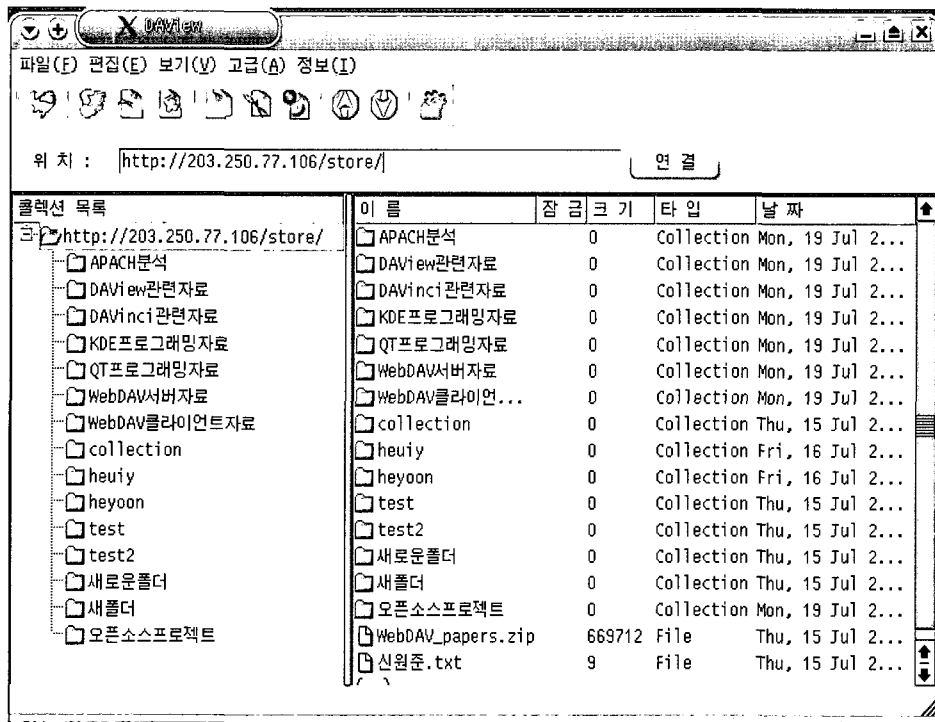
(그림 3)은 웹데브 서버에 연결을 하기 위한 다이얼로그이다. 로그인 인터페이스는 기본적으로 서버위치를 확인하여 연결을 하지만 서버에 따라 인증이 필요하다면 인증을 위한 계정과 암호를 입력받는다. 이때 사용된 아이디는 자원에 대한 잠금과 해지에 키로 사용된다.

웹데브 클라이언트의 인터페이스는 Java기반의 DAVExplorer

와 비슷한 탐색기 형태의 인터페이스로 구성하였다. (그림 4)는 QT Designer 도구를 사용하여 구성한 인터페이스를 보여준다. 메인화면은 메뉴바, 툴바, 주소 연결 패널, 컬렉션 트리, 선택된 컬렉션의 목록 리스트로 구성된다. 컬렉션 트리는 서버의 컬렉션 구조를 트리 형태로 보여주고 목록 리스트는 컬렉션 트리에서 현재 선택된 컬렉션의 내부에 있는 자원 이름, 잠금 여부, 크기, 타입 그리고 날짜순으로 보여준다.

3.4 클라이언트의 주요 기능

DAView 클라이언트는 웹데브 명세서에 있는 웹데브의 기능을 수행한다. 이 기능에는 HTTP 기반의 기본 기능과 2.1절에서 설명한 잠금 관리, 속성 관리 그리고 자원 관리 기능이 있다.



(그림 4) 메인 인터페이스

- HTTP 기능 : HTTP 프로토콜의 기능을 DAView 클라이언트에서 사용하는 것이다. 기본적으로 웹데브 서버에 접속하거나 어떤 파일을 업로드 및 다운로드 하는 기능이 포함되어 있다. 웹데브 서버에 대한 연결종료는 서버가 정의한 시간동안 아무런 요청이 없으면 자동으로 종료하게 된다. 따라서 특정한 메서드가 존재하지 않는다. <표 1>은 이 기능에 대하여 나타낸 것이다.
- 자원 관리 : 웹데브 프로토콜에서는 자원관리에 대한 부분을 MKCOL, COPY, MOVE, DELETE 등의 메서드를 사용하여 지원한다. 따라서 본 논문의 클라이언트는 웹데브 서버에 있는 컬렉션이나 파일에 대해서 생성, 복사, 옮기기, 삭제등의 명령으로 웹데브 프로토콜의 기능을 수행할 수 있다. <표 2>는 클라이언트에서 이루어지는 자원관리에 대한 설명과 웹데브의 메서드와의 관계를 보여준다.
- 잠금 관리 : 웹데브 프로토콜은 서버의 자원에 대해서 LOCK과 UNLOCK 메서드를 사용하여 사용자가 현재 접근하고 있는 컬렉션이나 파일에 대해 덮어쓰기 방식을 지원한다. 본 논문의 클라이언트에서도 잠금과 잠금해제의 메뉴를 통해 덮어쓰기 방지 기능을 지원하고 있으며 <표 3>은 이 기능을 요약한 것이다.
- 속성 관리 : 웹데브 속성은 서버의 자원에 대한 메타데이

<표 1> HTTP 기반의 기본 기능

기능	WebDAV 메서드	요약
연결하기	CONNECT	웹데브 서버에 연결을 요청한다.
연결종료	-	현재 연결된 세션을 종료한다.
다운로드	GET	서버의 자원을 다운로드한다.
업로드	PUT	서버에 자원을 업로드한다.

<표 2> 자원 관리 기능

기능	WebDAV 메서드	요약
컬렉션생성	MKCOL	서버에 새로운 컬렉션을 생성한다.
복사하기	COPY	서버의 자원을 복사한다.
잘라내기	MOVE	서버의 자원을 이동한다.
붙여넣기	COPY, MOVE	복사하거나 이동하는 자원을 특정 위치에 붙여넣는다.
삭제하기	DELETE	서버의 자원을 삭제한다.

<표 3> 잠금 관리 기능

기능	WebDAV 메서드	요약
잠금	LOCK	서버의 자원에 잠금을 건다.
잠금해제	UNLOCK	서버의 잠금 된 자원을 해제시킨다.

<표 4> 속성 관리 기능

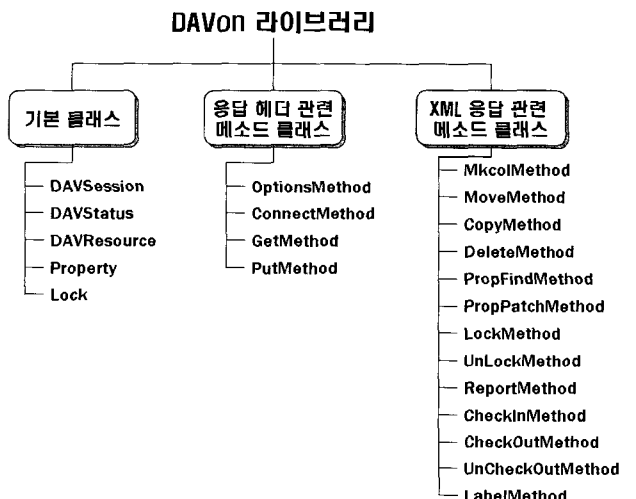
기능	WebDAV 메서드	요약
속성검색	PROPFIND	해당 자원의 속성을 조회한다.
속성추가	PROPPATCH	해당 자원의 속성을 추가한다.
속성수정	PROPPATCH	해당 자원의 속성을 수정한다.
속성삭제	PROPPATCH	해당 자원의 속성을 삭제한다.

이터를 표현한 것으로 하나의 속성은 이름공간, 이름, 값의 쌍으로 존재한다. 웹데브에서는 이러한 속성 관리를 PROPFIND, PROPPATCH 메서드를 통하여 지원한다. PROPFIND는 속성을 조회할 때 사용하는 메서드이며 PROPPATCH는 속성을 추가, 수정 및 삭제를 할 때 사용하는 메서드이다. DAView 클라이언트에서도 속성 편집 대화상자를 통하여 속성을 검색, 추가, 수정 및 삭제를 제공한다(<표 4>).

3.5 DAVon : C++ 웹데브 클라이언트 라이브러리

웹데브 클라이언트는 서버와 HTTP 요청/응답 과정을 통하여 웹데브 기능을 수행한다. 하지만 클라이언트에서 빈번히 발생하는 요청/응답 과정을 자체적으로 처리하는 것은 매우 복잡할 뿐만 아니라 비효율적이다. 따라서 HTTP 요청/응답 과정을 효과적으로 처리할 수 있는 클라이언트 라이브러리를 사용하는 것이 바람직하다. 새로운 웹데브 클라이언트의 효과적인 구현을 위하여 리눅스 기반의 웹데브 클라이언트의 HTTP 요청/응답 처리를 위한 DAVon 웹데브 클라이언트 라이브러리를 개발하였다. DAVon은 QT의 QHttp 클래스와 QHttpRequestHeader 클래스를 사용하여 구현되었으며 C++ 기반의 웹데브 클라이언트의 개발에 유용하다.

라이브러리는 기본 클래스, 응답 헤더 관련 메서드 클래스 그리고 XML 응답 관련 메서드 클래스로 구분된다. 기본 클래스는 HTTP 세션을 위한 DAVSession, 웹데브 서버의 자원을 표현하는 DAVResource, HTTP 요청/응답 상태를 표현하기위한 DAVStatus 등의 기본적인 클래스가 있다. DAVSession 클래스는 HTTP 요청/응답을 위하여 davon_XXX() 형태의 메서드를 가지고 있으며 각 메서드는 QHttp 클래스를 사용하여 웹데브 서버와 통신 한다. 응답 헤더 관련 메서드 클래스는 요청 결과가 응답 내용과는 상관없이 헤더의 분석만으로 결과를 얻을 수 있는 메서드와 관련된 클래스들을 의미하고, XML 응답 관련 메서드 클래스는 서버에서 보내지는 응답의 내용인 XML을 분석해야만



(그림 5) DAVon 라이브러리의 클래스들

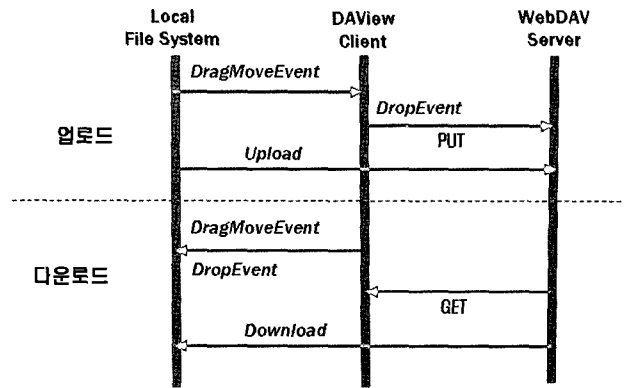
결과를 얻을 수 있는 메서드와 관련된 클래스이다. 다음에서 기본클래스, 응답 헤더 관련 메서드 클래스 그리고 XML 응답 관련 메서드 클래스들에 대해 순서대로 설명한다. DAVon 라이브러리의 클래스들은 (그림 5)와 같다.

4. DAView의 고급기능

4.1 드래그앤드랍 기능

드래그앤드랍을 사용한 파일 이동은 사용자들에게 편리한 파일 업로드와 다운로드가 가능하게 한다. KDE 기반의 로컬 파일 탐색기나 다른 응용 프로그램에서 드래그앤드랍만으로 웹데브 서버의 자원을 다운로드하거나 서버로 업로드할 수 있다. 로컬컴퓨터에 있는 파일을 선택하여 클라이언트에 전달하면 클라이언트는 파일의 메타정보를 확인하고 파일 업로드를 수행하게 된다. 반대로 서버에 있는 하나의 파일을 선택하여 로컬컴퓨터로 드래그앤드랍을 하면 웹데브 서버에 있는 파일의 정보를 얻어서 파일 다운로드를 수행하게 된다.

로컬파일 시스템에 있는 폴더를 선택하여 드래그앤드랍을 할 경우에는 폴더 하위에 있는 모든 항목들이 업로드가 가능하도록 하기 위하여 재귀적으로 하위의 모든 자원에 대하여 이벤트가 발생하게 해야 한다. 또한 웹데브 서버 내의 컬렉션에 대해서도 다운로드가 되어야 하며 다른 컬렉션으로 옮길 때에도 재귀적으로 하위의 모든 내용이 옮겨져야 한다. 이러한 로컬파일 시스템의 폴더 및 웹데브 서버의 컬



(그림 6) Drag & Drop 처리 과정

렉션에 대하여 모두 만족하기 위해서는 다중 업로드와 다운로드를 가능하게 설계 하여야 하고 이는 KDE 라이브러리의 각종 이벤트 핸들러를 통해서 구현이 가능하다. (그림 6)은 드래그앤드랍을 이용하여 로컬파일 시스템에 있는 파일을 업로드 하고 다운로드하는 과정을 이벤트 발생순서와 연관하여 나타낸 그림이다.

다음은 파일을 업로드와 다운로드 할 때 발생하는 중요 이벤트와 메서드이다.

- DragMoveEvent: 로컬파일 시스템에서 마우스로 객체를 선택하고 이를 움직이면 시스템의 드래그 객체는 선

```

/*
    drop한 객체에 대한 처리
    - source_url : drag한 객체의 주소정보를 가지는 객체
    - dest_url : drop할 위치의 주소를 가지는 객체
*/
// drag객체가 로컬파일이면 업로드를 실행
if( source_url.islocalFile() ) {
    if(source_url.isDir() ) {
        // 새로운 컬렉션을 생성
        DAView::dvReqMag->daview_new_collection(source_url, dest_url);
    }else {
        // 파일 업로드
        DAView::dvReqMag->daview_put( source_url , dest_url );
        DAView::dvReqMag->daview_propfind(dest_url, 1);
    }
}
// drag객체가 웹데브 서버에 존재하는 객체이면
// MOVE 메서드를 사용하여 파일의 위치를 옮김
else {
    // move할 위치의 이름
    new_dest_url = dest_url + source_url
    // RequestManager 의 daview_move 메서드를 호출하여 MOVE 실행
    DAView::dvReqMag->daview_move( source_url, new_dest_url )
    // MOVE 한 뒤의 서버 컬렉션 구조를 얻어옴
    DAView::dvReqMag->daview_propfind( new_dest_url)
}
loaditems() // DAView 클라이언트 트리과 리스트 구조 갱신
    
```

(그림 7) doDrop 메서드 실행

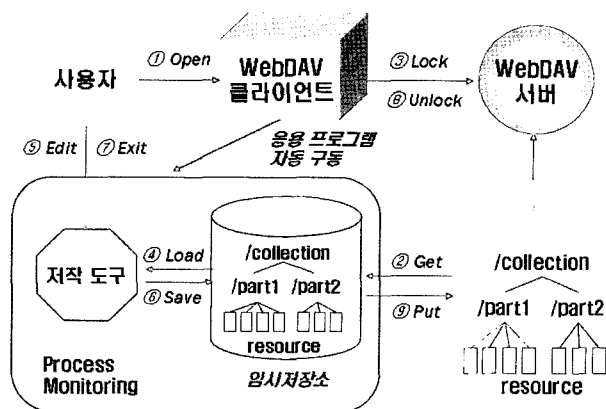
택된 객체의 정보를 가지고 있게 된다.

- DragEnterEvent: 시스템에서 발생한 객체가 웹데브 클라이언트로 들어 왔을 때 발생하는 이벤트로 이때 클라이언트 프로그램에서 다른 이벤트가 발생하는 것을 막으며 Drop될 객체의 파일 정보를 클라이언트 프로그램에 전달한다.
- DropEvent: Drop이 이루어지면 발생하는 이벤트로 로컬 파일 시스템에 있는 파일 웹데브 서버로 업로드 하는 메시지를 구현하여 파일 업로드를 가능하게 한다. 파일의 업로드(PUT)나 다운로드(GET)에 필요한 웹데브 메서드가 호출되어야 한다.
- DragLeaveEvent: 마우스로 선택한 아이템이 웹데브 클라이언트 프로그램 밖으로 나갈 때 발생하는 이벤트이다. 이때 선택한 파일의 정보를 로컬 파일 시스템 알려주기 위한 웹데브 서버의 위치 정보와 파일의 메타 정보를 설정한다.
- PUT: Drop안에서 호출되는 메시드로 DAVon API에 구현되어 있는 메서드이다. 웹데브 프로토콜에 정의 되어 있는 파일 업로드를 수행하는 기능이다.
- GET: 로컬 시스템에서 GET 메시지를 호출하는데 이는 이미 운영체제에서 정의한 GET 메시지를 사용하게 될 것이다. Drag객체가 만들어질 때 Drag객체에 서버정보를 설정하여야 한다. 표준 웹데브 프로토콜을 사용함으로써 표준을 지원하는 모든 운영체제에서 사용할 수 있다.

DAView 클라이언트는 DropEvent가 발생 했을 때 doDrop 메시지가 실행된다. 이 메서드에는 드랍한 객체가 서버의 자원인지 아닌지를 판단하여 서버의 자원일 경우 MOVE 메시지를 이용하여 객체를 드랍한 위치로 옮기고 서버의 자원이 아닐 경우 PUT 메시지를 사용하여 업로드를 한다. 다음(그림 7)은 doDrop 메서드에서 실행되는 내용을 나타낸 것이다.

4.2 저작 처리의 자동화 모델

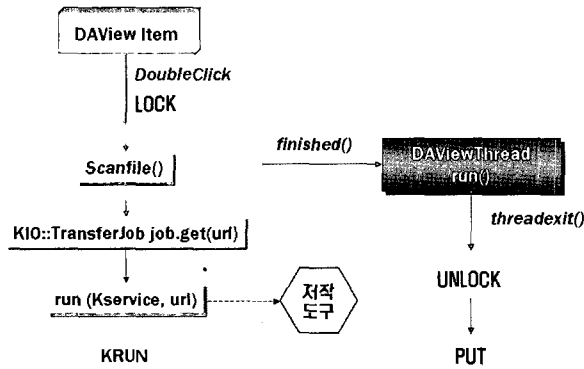
사용자가 웹데브 클라이언트를 이용하여 서버의 문서를 자신의 컴퓨터에서 저작하기 위한 웹데브 클라이언트의 내부 처리절차(그림 8)와 같다. 사용자는 웹데브 클라이언트를 통하여 웹데브 서버의 이름 공간 정보를 확인하고 저작을 원하는 자원에 대하여 열기 명령을 수행하면 클라이언트는 서버의 자원에 대하여 잠금 처리를 하고 로컬의 임시 저장소로 다운 받게 된다. 다운 받은 자원에 대하여 프로세스 모니터링이 수행되며, 최종적으로 해당 저장 도구가 구동되게 된다. 프로세스 모니터는 저작도구의 구동 상황과 임시 저장소의 자원에 대한 갱신 상황을 감시하고 사용자가 저작 종료할 경우, 최종 수정본을 사용하여 서버의 원래 자원을 갱신하고 잠금 해제 처리를 하도록 한다. 이러한 무결성을 보장하기 위한 웹데브의 잠금 처리 절차를 사용자의 수작업 처리 없이 웹데브 클라이언트가 내부적으로 수행하도록 하고 있다.



(그림 8) 클라이언트의 저작 처리 절차

- Open : 웹데브 클라이언트를 통하여 웹데브 서버의 콘텐츠 내용을 탐색하고 저작을 원하는 문서에 대하여 웹데브 클라이언트를 통하여 문서 열기를 수행한다.
- Lock : 문서 열기 요청에 대하여 웹데브 클라이언트는 해당 문서에 대한 속성을 PROPPATCH 메시지를 통해 잠금 여부를 확인하고 수정중인 다른 사용자가 없다면 해당 문서에 대해 잠금 처리를 수행한다.
- Get : 서버의 문서에 대하여 로컬에서 직접 수정할 수는 없기 때문에 해당 문서를 로컬 임시 저장 공간에 가져오기를 수행한다. 이후에 저작용 응용프로그램이 이 임시 저장 공간의 문서를 수정하게 되고 수정 결과를 서버로 다시 올리는 절차를 수행한다.
- Launch(PM) : 저작용 응용 프로그램 프로세스를 감시하기 위한 프로세스 감시 데몬을 수행하고 이 데몬하에서 저작용 응용 프로그램을 구동시켜 그 구동된 프로세스 정보를 통하여 문서의 수정 여부를 감시한다.
- Launch : 받은 문서의 확장자를 검사하여 해당 확장자와 연결된 저작용 응용 프로그램을 구동하는 과정을 수행한다.
- Load : 구동된 저작용 응용 프로그램이 해당 문서를 불러온다.
- Edit & Exit : 사용자가 저작용 응용 프로그램을 통하여 수정 작업을 완료한 후, 응용 프로그램을 종료한다. 이때 이러한 작업 상황은 프로세스 감시 데몬에 의하여 감시된다.
- Save : 사용자가 문서에 대한 수정 작업 중에 저장을 하거나 응용 프로그램을 종료하는 경우 저장 작업이 수행되며, 이 때는 문서가 웹데브 클라이언트가 관리하는 임시 저장 공간에 저장된다.
- Unlock : 저장 작업이 성공적으로 수행되면 해당 문서에 대한 잠금 처리를 해제한다.
- Put : 웹데브 클라이언트가 임시 저장 공간의 문서를 해당 웹데브 서버로 PUT 메시지를 이용하여 저장한다. 만약 변경된 내용이 없다면 웹데브 서버에 저장하지 않는다.

웹데브 서버의 파일에 해당하는 DAView의 아이템을 선



(그림 9) 저작 처리의 자동화 과정

백하여 더블클릭을 하거나 열기를 실행하면 저작도구의 자동 구동이 시작된다. 먼저 웹데브 서버에 있는 해당 자원에 잠금을 설정하고 KDE 라이브러리의 KRun의 객체를 생성한다. KRun에서는 실행할 파일을 검사하고 원격에 존재하는 파일을 *get* 메서드를 통해 로컬 임시 저장소에 다운로드를 받는다. 그리고 미리 생성한 KService 객체와 함께 *run* 메서드를 실행시켜 저작도구를 구동하게 된다. 저작도구가 구동이 되고 난 후에 KRun에서는 *finished()* 라는 시그널이 발생하며 이때 저작도구에 대한 프로세스 아이디를 얻을 수 있다.

저작도구가 구동이 완료되었다는 시그널을 받고 그 저작도구에 대한 프로세스를 감시하는 DAVViewThread가 생성된다. 이 스레드는 저작도구의 프로세스 아이디를 가지고 리눅스상의 프로세스 정보를 담고있는 '/proc' 디렉토리를 일정한 시간마다 감시하게 된다. 그리고 사용자가 저작을 마치고 저작도구를 종료하면 프로세스를 감시하고 있던

DAViewThread는 *threadexit()* 라는 시그널을 발생시킨다. 이 때 클라이언트는 서버에 존재하는 실제 파일에 대한 잠금을 해제하고 임시 저장소에 저장된 파일을 서버로 업로드하게 된다. (그림 9)는 이러한 과정을 그림으로 나타낸 것이다.

5. 비 교

본 논문에서 개발한 DAVView는 기본적으로 Apache mod_dav 웹 서버와 연결 시험을 수행하였으며 아파치 서버와 공개된 다른 웹데브 서버와의 연결 시험도 수행하였다. 개발한 웹데브 클라이언트의 주요 특징은 초기 구동 시에 서버에 인증과정을 거치며, 웹데브 서버 정보를 파일탐색기 형태로 보여준다. 이러한 작업의 수행은 웹데브 서버와의 많은 HTTP 요청과 응답이 필요하기 때문에 DAVon 라이브러리를 통한 스레드형태로 수행한다. 현재까지 웹데브 서버 자원에 대한 분산저작을 하는 경우 사용자는 웹데브 전용 클라이언트를 이용하여 서버자원을 로컬 영역으로 다운로드하고, 서버자원에 대해 잠금을 설정하여 둔다. 받은 자원을 편집한 후 서버자원에 대해 잠금을 해제하고 서버 자원을 갱신하는 개별적인 수작업으로 이루어진다. 이러한 방법은 사용자에게 불편함을 주게 된다. 불편함을 해소하기 위하여 서버자원에 대한 자동화된 저작 응용프로그램 연결과 자동화된 잠금처리 기능의 수행으로 사용자는 로컬 컴퓨터에 있는 자원을 저작하는 것과 동일한 느낌을 받게 된다. <표 5>는 본 논문의 관련 연구에서 검토한 웹데브 클라이언트들과의 주요 기능에 대한 비교분석 결과를 보여주고 있다. KDE Konqueror는 서버자원에 대한 잠금 없이 저작 응용 프로그램 자동 구동을 실행함으로써 한 사용자가 자원에

<표 6> 검토 대상 클라이언트 제품 비교

비교대상 클라이언트	DAView	KDE Konqueror	Independent DAV	DAV Explorer	Goliath
주요 기능					
웹데브 기본기능					
메서드 처리	O	O	O	O	O
속성 처리	O	X	△	O	O
GUI 기능					
트리 보기	O	O	O	O	O
리스트 보기	O	O	O	O	O
단축 아이콘 기능	O	O	O	O	O
복사, 붙여넣기	O	O	O	△	△
저작 응용 프로그램 구동	O	O	X	X	X
잠금 관리					
잠금 지원	O	X	O	O	X
잠금 처리 방식	자동, 수동	무	수동	수동	무
로깅(logging) 기능	O	O	O	O	X
지원 가능 운영체제	Linux	Linux	MS Windows	MS, Linux, Mac	Mac

O : 직접지원, △ : 간접지원, X : 지원안함

대한 수정을 하고 있을 때 다른 사용자가 동일한 자원에 대하여 수정을 할 수 있게 된다. 이와 같은 방법은 자원의 일관성을 유지하지 못하여 분산 저작이 정확하게 이루어 질수 없다. 본 논문에서 개발한 웹데브 클라이언트와 다른 웹데브 클라이언트를 비교하여 보면 사용자 인터페이스 부분과 프로세스 감시를 이용한 저작 응용 프로그램의 구동을 지원하는 기능이 다른 웹데브 클라이언트보다 우수하다고 판단되며 웹데브 서버 자원의 속성 정보 관리 및 자동 잠금 처리 기능 등이 구현되어 있다.

6. 결 론

본 논문에서는 인터넷을 통하여 원거리에 위치한 다수의 작업자들이 분산 저작을 효과적으로 수행하기 위한 도구로서 리눅스 웹데브 클라이언트인 DAVView에 대하여 기술하였다. DAVView는 리눅스 QT 라이브러리와 본 논문에서 개발한 DAVon 라이브러리를 사용하여 구현되었으며 탐색기 형태의 GUI를 제공하고 자원관리, 잠금관리, 속성관리 기능을 수행한다. 특별히 DAVView는 웹데브 서버 자원에 대하여 마우스 더블클릭 또는 자원 열기만으로 웹데브 서버 자원에 대한 자동 잠금관리와 저작 처리자동화를 제공함으로써 효과적인 분산 저작을 지원한다. 또한 DAVView는 드래그앤드랍(Drag&Drop) 기능을 지원하여 로컬 파일시스템과 웹데브 서버간의 유기적인 파일 이동이 가능하도록 하였다. 협업 작업자는 DAVView를 이용하여 웹데브 기능을 자체적으로 지원하지 않는 저작도구를 이용하여서도 손쉽게 분산저작을 수행할 수 있다.

개발된 DAVon C++ 웹데브 클라이언트 라이브러리는 리눅스 QT의 HTTP 요청/응답을 처리하는 클래스, 웹데브 기능을 수행하는 클래스, XML 응답 관련 클래스로 구분되어진다. DAVon은 QT의 시그널/슬롯 기법을 활용하여 비동기적인 HTTP 요청을 지원함으로써 클라이언트의 병행성을 제고하였다. 향후 웹데브 자원에 대한 보다 안정적인 버전 관리를 지원하기 위하여 DAVView 클라이언트가 웹데브 버전관리 명세인 DeltaV[11]를 지원할 수 있도록 확장할 계획이다.

참 고 문 헌

[1] E. James Whitehead Jr. and Meredith Wiggins, "WEBDAV: IETF Standard for Collaborative Authoring on the Web," IEEE Internet Computing, pp.34-40, September/October, 1998.

[2] Y. Goland, E. Whitehead, A. Faizi, S. Carter and D. Jensen, "HTTP Extensions for Distributed Authoring - WEBDAV," RFC 2518, Standards Track, February, 1999.

[3] Jim Whitehead, Yaron Y. Goland, "WebDAV: A network protocol for remote collaborative authoring on the Web,"

ECSCW'99, 1999

[4] Tomas Bednarz, "Goliath: A website management application for MacOS," <http://www.webdav.org/goliath/>, July 3, 2003.

[5] South River Technologies, WebDrive, <http://www.webdrive.com/products/webdrive/>, 2005.

[6] Yuzo Kanomata, Joe Feise, "DAV Explorer," University of California, Irvine, <http://www.ics.uci.edu/~webdav/>, September 30, 2003.

[7] Independent DAV 1.0, <http://www.independentsoft.de/independentdav/index.html>, 2003.

[8] KDE Application, "Konqueror - Web Browser, File Manager - and more!," <http://konqueror.kde.org/>

[9] Joe Orton, "Neon is an HTTP and WebDAV client library," <http://www.webdav.org/neon/>, WebDAV Resources.

[10] TrollTech, QT, <http://www.trolltech.com/products/qt/index.html>

[11] C. Kaler, J. Amsden, G. Celmm, B. Cragen, D. Durand, B. Sergeant, E. Whitehead, "Versioning extensions to WebDAV," IETF Internet Draft, January, 1999.

[12] Geoff Clemm, Julian F. Reschke, Eric Sedlar, Jim Whitehead, "Web Distributed Authoring and Versioning (WebDAV) Access Control Protocol," IETF Internet Draft, May, 2004.

[13] 정혜영, 안건태, 박양수, 이명준, "웹데브를 지원하는 닷넷 기반의 탐색기 개발", 정보처리학회논문지, 제11-C권 제5호, pp.1-8, 2004.

[14] 정혜영, 안건태, 유양우, 박양수, 이명준, "DavSUDP: 웹데브 사용자 정의 속성의 활성화를 위한 단순 프로토콜", 정보처리학회논문지, 제12-C권 제1호, pp.129-136, 2005.

[15] 신원준, 이홍창, 박양수, 이명준, "DAVon : C++ WebDAV 클라이언트 라이브러리", 한국정보과학회 2005 추계학술대회, VOL.32 NO.02 pp.0586-0588, 11, 2005.

[16] 신원준, 박희중, 김동호, 박양수, 이명준, "WebDAV기반 협업 시스템의 클라이언트 개발", 한국정보과학회 한국컴퓨터종합학술대회 2005, Vol.00 No.00 pp.0652-0654, 7, 2005.

[17] 황의윤, 신원준, 안건태, 정혜영, 이명준, "DAView : 리눅스 WebDAV 클라이언트," 한국정보과학회 2004 추계학술대회, Vol.31 No.02 pp.0100-0102, 10, 2004.



신 원 준

e-mail : mathpf@mail.ulsan.ac.kr

2003년 울산대학교 수학과(이학사)

2003년 울산대학교 전자계산학과(공학사)

2005년 울산대학교 대학원 컴퓨터정보통신공학과(공학석사)

2005년~현재 울산대학교 대학원 컴퓨터

정보통신공학부 박사과정

관심분야 : WebDAV, 웹기반 정보시스템, USN 미들웨어



안 건 태

e-mail : seeahn@rist.re.kr
 1999년 울산대학교 전자계산학과(공학사)
 2001년 울산대학교 대학원 전자계산학과
 (공학석사)
 2005년 울산대학교 대학원 컴퓨터정보통신
 전공학과 (공학박사)

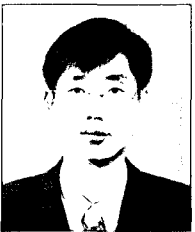
2006년 3월 - 현재 (재)포항산업과학연구원 선임연구원
 관심분야: 협업시스템, 원격제어, WebDAV, 유비쿼터스 컴퓨팅 등.



이 명 준

e-mail : mjlee@ulsan.ac.kr
 1980년 서울대학교 수학과 졸업(학사)
 1982년 한국과학기술원 전산학과(석사)
 1991년 한국과학기술원 전산학과(박사)
 1982년~현재 울산대학교 컴퓨터정보통신
 공학부(교수)

1993년~1994년 미국 버지니아대학 교환교수
 2004년~2005년 미국 캘리포니아주립대학 교환교수
 관심분야: 웹기반 정보시스템, 프로그래밍언어, 분산 프로그래밍



정 혜 영

e-mail : hyjung@utp.or.kr
 1994년 울산대학교 전자계산학과(공학사)
 1998년 울산대학교 대학원 전자계산학과
 (공학석사)
 2005년 울산대학교 대학원 컴퓨터정보통신
 전공학과 (공학박사)

1993년11월~1995년7월 (주)현대중공업 조선사업부 근무
 1997년10월~2005년4월 (주)LG CNS 기술서비스부문 근무
 2003년3월~2004년12월 울산대학교 컴퓨터정보통신공학부 객원
 교수
 2005년5월~현재 (재)울산산업진흥테크노파크 정밀화학사업단
 선임연구원
 관심분야: WebDAV, 협업지원시스템, 분산 컴퓨팅 등.