

## 웹데브 기반의 강좌관리 시스템 설계

박진호<sup>o</sup>, 박종문\*, 신원준\*, 이명준\*\*

울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부

<sup>o</sup>{jinop, monster, mathpf}@mail.ulsan.ac.kr

\*\* mjlee@ulsan.ac.kr

### Design of a Course Management System Based on WebDAV

JinHo Park<sup>o</sup>, JongMoon Park, WonJun Shin, MyungJoon Lee

School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

#### 요 약

웹데브(WebDAV)는 분산 저작활동을 지원하기 위한 IETF의 표준 프로토콜로서 원거리 사용자들 간의 비동기적인 저작활동을 지원하며, 웹데브 서버에 등록된 자원에 대하여 속성을 관리하고 접근을 제어할 수 있는 웹데브 메소드와 웹데브 접근제어 프로토콜을 이용하여 웹데브 서버를 다양한 방법으로 확장할 수 있다.

본 논문에서는 웹데브 표준 프로토콜과 접근제어 프로토콜을 이용하여 강좌관리 시스템을 설계한다. 강좌관리 시스템에서 사용되는 웹데브 기반 서버는 Apache 그룹의 Jakarta Slide 서버를 확장하였으며 클라이언트는 KDE 기반의 리눅스에서 동작하도록 설계하였다. 강좌관리 시스템은 HTTP 프로토콜 기반의 응용프로그램으로서 인터넷이 연결되어 있는 어떠한 곳에서도 사용할 수 있으며 분산저작이 가능한 웹데브 서버의 특성을 살려서 웹상에서 자유로운 자원 교환을 지원한다. 또한 일반적인 강좌관리 시스템에서 사용하는 출석동록, 보고서 제출, 강의 자료 제공 등의 기본 기능을 웹데브 서버가 지원하는 기능을 이용하여 설계하며, 교수와 학생 각자의 역할에 맞는 인터페이스를 제공하여 인터페이스에서 발생할 수 있는 오류를 줄이고 사용자 중심의 인터페이스로 설계하였다.

#### 1. 서 론

웹데브는 HTTP/1.1 프로토콜의 확장으로서 인터넷을 통한 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업 제작 환경을 제공하는 표준 프로토콜이다.[1] 웹데브 명세는 W3C의 IETF의 작업그룹에 의해 발표되었으며, 웹데브 프로토콜을 이용하여 웹상의 자원을 저작 관리 할 수 있을 뿐만 아니라 자원에 대한 속성 관리를 통하여 사용자 정의 속성을 기록할 수 있다.

또한 웹데브 접근 제어 프로토콜은 지역적으로 분산된 사용자들의 공동 저작 활동을 지원하기 위해 발표되었으며,[2,3,4] 웹데브 서버의 특정 자원에 대한 접근제어를 통하여 다양한 방식으로 자원을 컨트롤 할 수 있는 웹데브 프로토콜의 확장이다. 웹데브 접근 제어 프로토콜을 이용하면 다양한 사용자에 대해서 자원의 관리가 가능하다.

본 논문에서는 웹데브 프로토콜을 이용한 강좌 관리 시스템을 설계한다. 현재 존재하는 강좌 관리 시스템은 대부분이 웹기반 시스템이다. 하지만 ActiveX 시스템을 이용하여 Microsoft의 Internet Explorer를 사용하지 않는 리눅스 환경에서는 강좌 관리 시스템이 동작하는 것을 보장하지 않는다. 또한 웹데브 프로토콜을 이용하면 사용자 권한에 따른 다양한 협업 환경 구축과 공동의 프로젝트를 진행하기 위한 작업공간을 제공하여 줄 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 2장에서 는 관련연구로 웹데브와 QT Library에 대하여 살펴보고 3 장에서는 강좌관리 시스템의 구조를 설계한다. 이어서 4 장에서는 강좌관리 시스템의 인터페이스를 설계하고, 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구방향에 대하여 살펴본다.

#### 2. 관련연구

웹데브는 원거리에 있는 사용자들 간에 인터넷을 통한 콘텐츠의 공동 저작과 관리를 지원하는 프로토콜이다. 또한 웹데브 접근제어 프로토콜을 이용하여 웹데브 서버 자원과 자원의 정보에 대한 사용자의 접근을 임의적으로 제어할 수 있는 기능을 제공한다. 클라이언트 개발에 사용되는 QT Library는 크로스 플랫폼을 지원하는 GUI 기반 라이브러리로 객체지향적인 설계를 지원한다.

##### 2.1 웹데브(WebDAV)

웹데브는 발달된 인터넷 환경에서 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업 저작을 지원하기 위한 프로토콜이다. 웹데브는 HTTP/1.1의 확장으로서 원거리에서 서버 자원을 수정하고 관리 할 수 있는 기능을 제공하여 주며 HTTP 기본 메소드 이외에 추가적인 메소드를 정의하고 있다. 다음 [표 1]은 웹데브에서 제공하는 메소드이다.

[표 1] 웹데브에서 제공하는 메소드

메 소 드	기 능
HEAD, TRACE	네트워크 행동을 찾고 추적하는 기능
GET	문서를 서버에서 받음
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

또한 웹데브의 기능으로 협업저작을 지원하기 위한 속성을 이용한 자원관리, 덮어쓰기 방지, 이름공간 관리 등이 있다.

2.2 웹데브 접근제어 프로토콜

웹데브 접근 제어 프로토콜은 콘텐츠의 임의적인 핸들링을 통하여 공동이용이 가능한 수단을 제공하는 확장된 웹데브 프로토콜이다. 확장된 프로토콜은 서버에 등록된 자원을 웹데브 접근 제어 프로토콜을 이용하여 자원의 특징이나 사용자의 필요에 따라 접근제어를 관리하여 불특정 사용자의 접근을 제한할 수 있다.

웹데브 접근 제어 명세는 특정 자원에 대한 접근 제어 권한을 정의하여 표준 privilege를 정의하고 있다. [표 2]는 웹데브 접근 제어 명세에서 제공하는 10개의 표준 privilege를 보여준다.

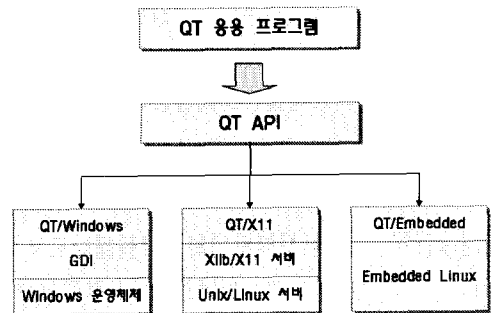
[표 2] 표준 privilege

privilege	설 명
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

강좌 관리 시스템은 표준 privilege를 이용하여 강좌를 수강하는 수강생을 제외한 다른 사용자를 제한하고, 특정 게시판의 특징에 맞는 접근제어를 설정하여 게시판을 체계적으로 관리 한다.

2.3 QT library

QT Library[5]는 트롤테크사(Trolltech)사가 개발한 제품으로, 크로스(cross) 플랫폼을 지원하고 개발자가 그래픽 사용자 인터페이스 응용프로그램을 C++로 쉽게 만들 수 있게 프레임워크를 제공한다. 응용프로그램 개발자가 GUI(Graphical User Interface)를 개발하는데 사용되는 모든 기능이 QT에서 제공된다. 또 객체지향이기 때문에 쉽게 확장할 수 있고 컴포넌트 프로그래밍을 할 수 있다. X윈도우 시스템을 위한 QT 라이브러리는 리눅스, 솔라리스등 대부분의 유닉스 환경을 지원하며 얼마든지 새로운 환경으로도 이식할 수 있다. 또한 시그널(Signal)/슬롯(Slot) 메커니즘은 컴포넌트 프로그래밍을 가능하게 해주는데, 이런 재사용 가능한 컴포넌트들은 서로에 관한 정보 교환 없이 완전하게 같이 동작될 수 있다. 또 QT는 Xlib에 기반을 두어 그래픽 처리능력이 뛰어나다. 다음 [그림 1]은 여러 플랫폼을 지원하는 QT 구조를 나타낸 것이다.



[그림 1] 여러 플랫폼을 지원하는 QT

3. 강좌관리 시스템

강좌관리 시스템은 교수의 강좌를 개설하고 학생의 참가로 이루어진 강좌를 관리하고 효과적인 강의와 학습에 도움을 주는 구조를 가지는 시스템이다. 강좌 관리 시스템의 서버는 웹데브 서버에서 강좌를 등록하기 위해 개설한 강좌를 모아두는 강좌컬렉션을 서버에 생성하고, 개설된 강좌를 하위 컬렉션으로 등록하도록 설계하였다. 또한 사용자를 두 그룹으로 나누어 기본적으로 교수와 수강생으로 구분하도록 기존의 사용자그룹이외에 하나의 사용자 그룹을 추가 하였다.

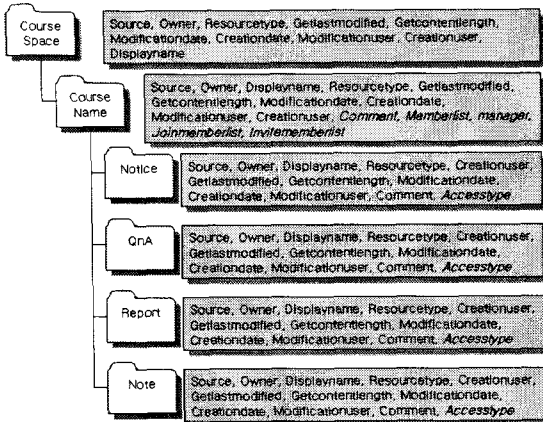
하나의 강좌를 이루기 위해서 필요한 요소는 많이 있다. 그중에 웹데브를 이용하여 구현 가능한 것들은 수강생들에게 강의노트 등의 자료를 제공하여주는 강의자료 게시판, 수강생의 보고서나 과제를 수집하기 위한 보고서 게시판, 교수와 수강생들의 커뮤니티를 위해 필요한

질답 게시판이나 공지 게시판 등이 있다.

개설된 강좌에 대한 수강생의 접근은 웹데브 접근 제어 프로토콜을 통하여 설정하며 또한 사용자 정의 속성을 이용하여 강좌 관리에 필요한 정보를 추가 할 수 있다.

### 3.1 강좌 시스템을 위한 사용자 정의 속성 설계

강좌 관리 시스템의 서버인 웹데브 서버에 등록된 사용자중 교수그룹에 속한 사용자는 자신이 원하는 주제의 강의를 위한 강좌를 개설할 수 있다. 생성된 강좌는 기본적으로 강의자료 게시판, 보고서 게시판, 질답게시판, 공지 게시판을 가지고 각각의 게시판은 다음 [그림 2]와 같은 사용자 정의 속성을 가지게 된다.



[그림 2] 강좌 관리를 위한 사용자 정의 속성

CourseName 컬렉션에 정의된 Memberlist에는 강의를 수강하는 수강생의 리스트가 저장되어지며, manager는 강의를 개설한 교수가 관리자로서 저장되어진다. Joinmemberlist와 Invitememberlist는 수강생의 초대와 참가 신청을 위해 생성한 사용자 정의 속성이다. 하위에 생성되는 컬렉션은 게시판으로서 Accesstype이라는 사용자 정의 속성에 따라 특정 게시판으로서 역할을 가지게 된다.

### 3.2 강좌 시스템을 위한 웹데브 접근제어 설계

개설된 강좌는 각각의 사용자에 대하여 접근 권한을 설정하여야한다. 강좌 관리 시스템은 시스템 관리자, 강좌를 개설한 교수, 강좌를 수강하는 수강생, 그리고 강좌를 수강하지 않는 교수와 수강생으로 구분 할 수 있다. 시스템 관리자는 전체 시스템의 안정을 위해 유지, 보수

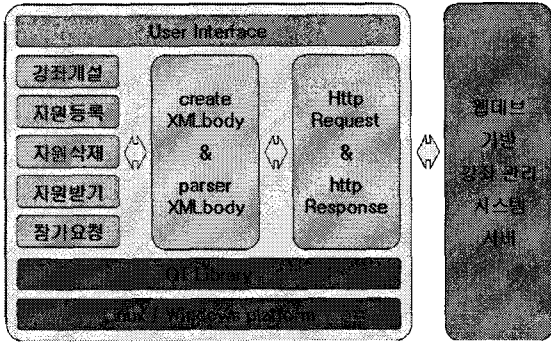
를 위하여 개설된 모든 강좌의 정보를 수정하고 관리를 할 수 있으며 더 이상 유지되지 않는 강좌의 삭제를 통해서 효율적인 시스템 관리를 할 수 있다. 강좌를 개설한 교수는 개설한 강좌에 대한 모든 권한을 가지고 특히 게시판을 추가 하거나 삭제할 수 있는 권한을 가짐으로서 강좌를 진행하면서 필요한 게시판을 즉각적으로 생성하고 관리 할 수 있다. 강좌를 수강하는 수강생은 수강 중인 강좌의 게시판을 이용할 수 있으며 강의 자료 게시판의 자료를 내려받을 수 있으며, 보고서 게시판에서는 자료의 등록만 가능하다. 질답게시판을 이용하여 건의사항이나 강의관련 질문을 등록할 수 있다. 또한 게시판 생성과 삭제 권한은 제한한다. 강좌에 미등록된 시스템 사용자는 개설된 강좌에 대해서 아무런 권한을 가질 수 없으나 강좌에 참여 요청을 하거나 초대를 받아서 승낙을 하게 되는 능동적인 과정을 거쳐서 강좌에 참여 할 수 있다. 다음 [표 3]은 개설된 강좌에 대한 사용자의 권한 정보를 보여준다.

[표 3] 팀작업장 생성 및 삭제에 대한 권한

권한	사용자 유형		
	교수(강좌개설)	강좌 수강생	시스템 사용자
강좌 수강(등록/수강)	등록/수강	수강	X
보고서 게시판(등록/내려받기)	등록/내려받기	등록	X
질답 게시판(등록/열람/삭제)	등록/열람/삭제	등록/열람/삭제	X
공지 게시판(등록/열람/삭제)	등록/열람/삭제	열람	X
강의 게시판(등록/내려받기)	등록/내려받기	내려받기	X
게시판 생성/삭제	생성/삭제	X	X

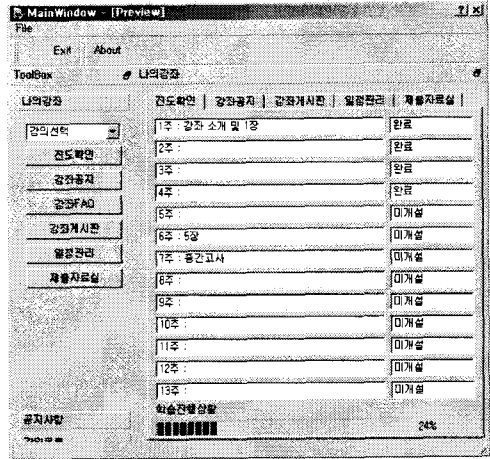
### 4. 강좌 관리 시스템 클라이언트 설계

강좌 관리 시스템 서버는 웹데브 기반 서버의 확장으로 클라이언트는 웹데브 기본 메소드를 효율적으로 이용하여 설계한 서버에서 제공하는 모든 기능을 사용할 수 있도록 설계하였다. 사용자가 강좌 개설에 필요한 모든 작업을 일괄적으로 처리 하도록 하였으며 버튼을 이용하여 손쉽게 사용할 수 있도록 인터페이스를 설계하였다. 또한 클라이언트 설계에 크로스플랫폼을 지원하는 QT Library를 사용하여 중요 클래스를 설계하였으므로 향후 윈도우즈 클라이언트로 변환하는데 어려움이 없을 것이다. 다음 [그림 3]은 강좌 관리 시스템의 클라이언트 구조를 보여준다.



[그림 3] 클라이언트 설계

수강생 관리, 성적처리, 공지사항 알림 등을 처리하기 위한 인터페이스를 가지게 되고 수강생그룹의 사용자는 성적적용, 강의듣기, 보고서제출 등의 수강생에 맞는 인터페이스를 가지게 설계하였다. 각각의 인터페이스는 위젯으로 설계하여 도킹 시스템을 이용해 사용자 중심의 구조로 배치할 수 있도록 하였으며 제한된 윈도우 환경을 효율적으로 사용할 수 있도록 설계하였다. 다음 [그림 4]는 클라이언트의 인터페이스를 부분적으로 보여준다.



[그림 4] 클라이언트 인터페이스

#### 4.1 강좌 관리 시스템 클라이언트 라이브러리 설계

클라이언트 라이브러리는 QT Library를 사용하여 설계하였으며 웹데브 메소드를 전송하고 HTTP응답을 받기 위한 HttpRequest/HttpResponse 클래스를 QHttp 클래스를 이용하여 생성하고 HTTP 요청에서 XML형식의 body를 생성하기 위한 XML 생성 클래스와 HTTP 응답에서 body 부분을 분석하기 위한 XML 파싱 클래스를 QDomDocument 클래스를 이용하여 생성한다. 이와 같이 QT Library 클래스를 이용해서 웹데브 메소드를 설계한다.

[표 5] 라이브러리의 클래스들

클라이언트 라이브러리			
기본 클래스	헤더 메소드클래스	바디 메소드클래스	XML 생성 및 분석 클래스
HttpRequest HttpResponse davproperties	Option Connect MkCol Move Copy Delete	PropFind PropPatch Get Put Lock	createXMLbody parserXMLbody

기본클래스는 Http 요청/응답을 위한 HttpRequest/HttpResponse 클래스와 각 자원의 속성정보를 가지는 davproperties 클래스가 있고, 헤더 메소드 클래스는 HTTP 요청/응답에서 헤더 정보만 분석하여 응답이 완료되는 메소드로 이루어지고, 바디 메소드 클래스는 헤더 정보와 더불어 XML 형식의 바디를 이용하여 분석함으로써 응답이 완료되는 메소드 클래스이다. XML 생성 및 분석 클래스는 http 요청에서 XML 형식의 바디를 생성하여야 할 경우와 http 응답에서 받은 XML 형식의 바디를 분석하기위한 클래스이다.

#### 4.2 강좌 관리 시스템 클라이언트 인터페이스

설계한 강좌 관리 클라이언트는 사용자 역할에 따른 인터페이스를 적용한다. 교수그룹의 사용자는 강좌 개설,

#### 5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 웹데브 기반의 강좌 관리 시스템을 설계하였다. 설계한 강좌 관리 시스템은 웹데브 프로토콜과 웹데브 접근제어 프로토콜을 이용하여 분산 저작과 자원의 접근제어 설정을 통하여 체계적인 관리가 가능하다. 또한 다수의 웹 브라우저 위주의 강좌 관리 시스템의 단점인 리눅스 운영체제에서의 원활한 사용을 지원함으로써 리눅스 기반으로의 전환점을 마련하여준다.

향후 연구 과제로는 QT Library를 사용으로 리눅스기반으로 설계된 클라이언트를 윈도우 환경에서 동작하도록 하여 보다 넓은 사용자들이 사용할 수 있도록 할 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] Geoffrey Clemm, "WebDAV Access Control Protocol," IETF WebDAV Working Group, October, 2003
- [3] G. Clemm, E. Sedlar, J. Whitehead, "Web Distributed Authoring and Versioning (WebDAV) Access Control Protocol," Standards Track, May, 2004
- [4] 변상희, 박희중, 박양수, 이명준, "WebDAV 기반 협업시스템 접근 제어 설계", 한국정보과학회, 가을학술발표논문집(III), 제31권 2호, pp. 562-564, 2004
- [5] TrollTech, QT, <http://trolltech.org/products/qt>