

윈도우즈 웹데브 클라이언트의 효과적인 개발을 위한 라이브러리

김동호*, 박진호*, 신원준*, 이명준**
울산대학교 컴퓨터-정보통신공학부

*{herokim11⁰, jinop, mathpf}@mail.ulsan.ac.kr, ** mjlee@ulsan.ac.kr

A Library for Effective Development of Windows WebDAV Clients

DongHo Kim⁰, JinHo Park, WonJoon Shin, MyungJoon Lee
School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

요 약

웹데브(Web-based Distributed Authoring and Versioning)는 원거리에 있는 사용자들 간에 인터넷을 통하여 파일을 공동 저작하고 관리할 수 있도록 지원하는 IETF 표준의 HTTP 확장 프로토콜이다. 웹데브 프로토콜이 발표된 이후 이를 지원하는 다수의 웹데브 서버와 클라이언트가 개발되었으며, 웹데브 클라이언트를 효율적으로 개발하기 위해서는 웹데브 프로토콜을 지원하는 서버의 자원에 대한 HTTP 요청/응답 처리를 담당하는 라이브러리가 지원되는 것이 바람직하다.

본 논문에서는 윈도우즈 웹데브 클라이언트의 효과적인 HTTP 요청/응답 처리를 위한 라이브러리의 개발에 대하여 기술한다. 개발된 라이브러리는 C# 언어를 사용하여 객체 지향 기법으로 설계되었고 웹데브 기본 메소드를 지원하며 특히 속성 관리를 위한 클래스를 제공하여 웹데브 속성 관리를 효과적으로 지원한다. 또한 .NET Framework에서 제공하는 XMLHTTP30 클래스와 XmlDocument 클래스를 사용하여 HTTP 요청을 비동기적으로 처리함으로써 클라이언트의 병행성을 효율적으로 지원한다.

1. 서 론

웹데브는 원거리에 있는 사용자들 간에 인터넷을 통하여 파일을 공동 저작하고 관리할 수 있도록 지원하는 IETF 표준의 HTTP 확장 프로토콜이다.[1] 웹데브 프로토콜이 발표된 이후 이를 지원하는 다수의 웹데브 서버와 클라이언트가 개발되었다. 웹데브를 지원하는 대표적인 서버 제품으로는 마이크로소프트사의 IIS 5.0[2], 아파치(Apache)의 mod_dav 모듈[3], UCSC의 Catacomb, Software AG사의 Tamino Server [4] Jakarta의 Slide[5] 등이 있다.

웹데브 클라이언트는 웹데브 명세를 지원하는 서버의 자원에 대한 HTTP 요청을 통하여 자원의 일관성을 유지하면서 분산 저작을 지원하여야 한다. 웹데브를 지원하는 클라이언트로는 DAVExplorer[6]와 Cadaver[7], 닷넷기반의 웹데브 닷넷탐색기[8] 등이 있다. 웹데브 클라이언트를 효율적으로 개발하기 위해서는 웹데브 프로토콜을 지원하는 서버의 자원에 대한 HTTP 요청/응답 처리를 담당하는 라이브러리가 지원되는 것이 바람직하다.

본 논문에서는 윈도우즈 웹데브 클라이언트 응용 프로그램을 효과적으로 제작할 수 있도록 도와주는 윈도우즈 웹데브 라이브러리를 개발하였다. 개발된 라이브러리는 C# 언어를 사용하여 객체 지향 기법으로 설계되었고 웹데브 기본 메소드를 지원하며 특히 속성 관리를 위한 클래스를 제공하여 웹데브 속성 관리를 효과적으로 지원한다. 또한 .NET Framework에서 제공하는 XMLHTTP30 클래스와 XmlDocument 클래스를 사용하여 HTTP 요청을 비동기적으로 처리함으로써 클라이언트의 병행성을 효율적으로 지원한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 2장에서는 관련 연구로 공동 저작을 위한 프로토콜인 웹데브 프로토콜과 .NET Framework 클래스 라이브러리에 대하여 살펴보고 3장에서는 개발된 라이브러리의 클래스들에 대하여 살펴본다. 그리고 4장에서는 3장에서 기술된 클래스를 통한 응용 예를 살펴보고 마지막 5장에서는 결론 및 향후연구 과제에 대하여 살펴본다.

2. 관련 연구

웹데브는 인터넷을 통하여 광범위하고 다양한 콘텐츠의 비동기적인 공동 저작을 지원하기 위한 표준 하부구조이다. 이는 HTTP/1.1 프로토콜의 확장을 통하여 사용자들에게 원거리 서버의 파일들을 수정하고 관리할 수 있도록 한다. .NET Framework 클래스 라이브러리는 본 라이브러리를 개발할 때 필요한 클래스들을 제공하고 있다.

2.1 웹데브

웹데브는 인터넷을 통하여 다양한 콘텐츠의 비동기적인 협업 저작을 지원하기 위한 프로토콜이다. 웹데브는 HTTP/1.1 프로토콜의 확장을 통하여 사용자들에게 원거리 서버들의 파일들을 수정하고 관리할 수 있도록 한다. 웹데브의 기능은 협업 작업을 지원하기 위하여 속성을 이용한 자원관리, 덮어쓰기 방지, 이름공간 관리 등이 있다. 웹데브는 각각의 기능들을 위해 (표 1)에서 보는 것과 같이 HTTP1.1의 메소드도 사용하고 있으며 일부 메소드는 확장하였고 몇몇의 메소드들은 추가 되었다.

(표 1) 웹데브에서 제공하는 메소드들

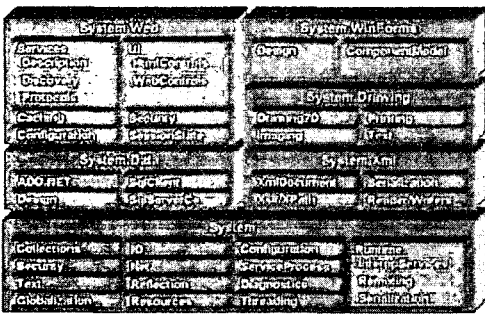
메 소 드	기 능
HEAD, TRACE	네트워크 행동을 찾고 추적하는 기능
GET	문서를 서버에서 받음
PUT, POST	문서를 서버에 전달
DELETE	자원 삭제
MKCOL	컬렉션 생성
PROPFIND, PROPPATCH	자원의 속성을 검색하고 설정
COPY, MOVE	이름공간 문맥 내에 있는 자원 관리
LOCK, UNLOCK	덮어 쓰기 방지 기능
OPTIONS	서버가 지원하는 메소드 출력

2.2 .NET Framework 클래스 라이브러리

.NET Framework 클래스 라이브러리는 공용 언어 런타임과

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

강력하게 통합된 재사용할 수 있는 형식의 컬렉션이다. 클래스 라이브러리는 객체 지향적이며, 클래스 라이브러리를 사용하면 .NET Framework 형식을 사용하기가 쉬워질 뿐만 아니라 .NET Framework의 새로운 기능을 익히는 데 필요한 시간도 줄어든다. 또한 타사 구성 요소가 .NET Framework의 클래스와 쉽게 통합될 수 있다. .NET Framework 형식을 사용하면 문자열 관리, 데이터 수집, 데이터베이스 연결, 파일 액세스 등의 작업을 비롯한 일반적인 범위의 프로그래밍 작업을 수행할 수 있다. 이러한 일반적인 작업 외에도 클래스 라이브러리에는 특수화된 다양한 개발 시나리오를 지원하는 형식이 포함되어 있다. (그림 1)은 .NET Framework에서 사용할 수 있는 클래스 라이브러리를 기능별로 보여 주고 있다.



(그림 1) .NET Framework 클래스 라이브러리

3. 윈도우즈 웹데브 라이브러리의 클래스들

윈도우즈 웹데브 라이브러리는 기본 클래스, 응답 헤더 관련 메소드 클래스, XML 응답 관련 메소드 클래스 그리고 응답/요청서 XML 처리 클래스로 구분된다. 기본 클래스는 HTTP 세션을 위한 DAVSession, 웹데브 서버의 자원을 표현하는 Properties, HTTP 요청/응답 상태를 표현하기 위한 DAVStatus 가 있다. DAVSession 클래스는 HTTP 요청/응답을 위하여 sendRequest() 메소드를 가지고 있으며 각 메소드는 .NET Framework의 XMLHttpRequest 클래스를 사용하여 웹데브 서버와 통신을 한다. 응답 헤더 관련 메소드 클래스는 요청 결과가 응답 내용과 상관없이 헤더의 분석만으로 결과를 얻을 수 있는 메소드와 관련된 클래스들을 의미하고, XML 응답 관련 메소드 클래스는 서버에서 보내지는 응답의 내용인 XML을 분석해야만 결과를 얻을 수 있는 메소드와 관련된 클래스이다. XML 생성 및 분석 관련 클래스는 요청을 보낼때 사용되는 XML을 만들거나 응답의 XML 내용을 분석할 때 사용된다. (표 2)는 라이브러리의 클래스들을 보여준다.

(표 2) 라이브러리의 클래스들

DAVon 라이브러리			
기본 클래스	응답 헤더 관련 메소드 클래스	XML 응답 관련 메소드 클래스	XML 생성 및 분석 클래스
DAVSession DAVStatus Properties HTTPControl	OptionMethod ConnectMethod GetMethod PutMethod MkColMethod	MoveMethod CopyMethod DeleteMethod PropFindMethod PropPatchMethod LockMethod	RequestBodyMaker ResponseParser

3.1 기본 클래스

라이브러리의 기본 클래스에는 웹데브 서버와 연결을 담당하

는 DAVSession 클래스, HTTP 요청/응답의 상태코드를 가지는 DAVStatus 클래스 그리고 각 자원의 속성을 표현하는 Properties 클래스가 존재한다.

DAVSession 클래스는 웹데브 서버와 클라이언트 간에 연결된 세션을 의미하는 클래스이며 클라이언트는 sendRequest() 메소드를 사용하여 서버에 요청을 보낼 수 있다. 요청된 결과는 DAVSession 클래스의 recvResponse() 메소드를 이용해서 응답에 대한 헤더나 바디 정보를 가지고 올 수 있다. DAVStatus 클래스는 HTTP 명세와 웹데브 명세에서 정의된 상태 코드를 가지는 클래스로서 일반적으로 한번의 요청/응답이 끝나면 그 응답에 대한 적절한 상태 코드를 저장하고 클라이언트는 그 요청에 대한 응답 상태를 이 클래스를 통해 얻을 수 있다. Properties 클래스는 웹데브 서버에 있는 각 자원에 대한 속성 정보를 저장할 수 있는 클래스이다.

3.2 응답 헤더 관련 메소드 클래스

웹데브 요청의 결과는 보통 XML 형식으로 응답된다. 하지만 기존의 HTTP 메소드와 몇 개의 웹데브 메소드는 응답 내용과는 상관없이 응답 헤더만을 분석함으로써 결과를 얻을 수 있다. 응답 헤더 관련 메소드 클래스는 이러한 메소드들을 의미하는 것으로서 OPTION, CONNECT, GET, PUT, MKCOL 등의 메소드가 있다. 이 메소드들은 모두 XMLHttpRequest30 클래스를 상속받는다. 응답 헤더에 대한 정보는 DAVSession 클래스의 getAllResHeaders() 메소드를 통하여 내용을 가지고 온다.

3.3 XML 응답 관련 메소드 클래스

XML 응답 관련 메소드 클래스는 HTTP 응답에서 내용으로 XML이 포함되어지는 클래스이며 XMLHttpRequest30 클래스를 상속받아서 정의되어진 WebDAVResponseBody 클래스를 상속받는다. WebDAVResponseBody 클래스는 XML에 관련된 처리를 하기 위하여 ResponseParser 클래스를 이용하고 있다. 모든 XML 응답 관련 메소드는 이러한 파싱 과정을 통하여 응답을 분석하여 최종 저장되는 결과는 각 메소드의 응답 XML의 내용에 따라서 달라진다.

요청된 메소드의 응답이 도착하면 DAVSession 클래스의 getResStream() 메소드를 이용하여 응답의 바디에 대한 스트림을 가져올 수 있다. 가져온 스트림을 이용하여 XmlDocument 객체를 생성하고 생성된 XML 돔 객체를 이용하여 XML 엘리먼트 노드를 검색할 수 있고 원하는 결과를 가져올 수 있다.

3.4 XML 생성 및 분석 클래스

RequestBodyMaker와 ResponseParser는 요청에 대한 XML 생성이나 응답의 XML 내용을 처리할 수 있는 클래스이다. 이 클래스들은 .NET Framework의 XmlDocument, XmlNode, XmlNameTable, XmlNamespaceManager 클래스의 객체를 생성하여 요청에 필요한 XML을 만들거나 응답의 XML에 대한 정보를 분석할 수 있다.

4. 응용의 예

개발된 라이브러리를 사용하여 윈도우즈 웹데브 클라이언트를 개발하기 위해서는 다음과 같은 과정이 필요하다.

- ① DAVSession 클래스의 connect() 메소드를 사용하여 웹데브 서버에 연결한다.
- ② 웹데브 메소드를 처리하는 클래스를 DAVSession 클래스에서 얻은 다음 요청에 대한 헤더 또는 바디 내용을 설정한 후 send()를 이용해서 웹데브 메소드의 요청을 서버로 보낸다. 메소드 클래스들은 XMLHttpRequest30 클래스를 상속받아서 정의되었기 때문에 send() 메소드를 이용해서 요청을

보낼 수 있다.

③ 요청의 결과로 받은 응답을 처리하기 위하여 응답에 대한 내용을 recvResponse() 메소드로 받아온다.

④ 응답의 결과를 처리한다.

다음은 PROPFIND 메소드를 실행하기 위해서 웹데브 클라이언트에서 사용할 수 있는 프로그램 코드이다.

• 서버에 연결하기

```
// 세션을 생성하여 서버에 연결한다.
DAVSession sess = new DAVSession();
sess.connect(url, userName, password);
```

• DAVSession 클래스의 메소드 클래스를 얻어 와서 요청 헤더와 바디를 설정한다.

```
// url에 대한 PropFind 메소드 클래스의 객체 생성
PropFindMethod propfind =
    new PropFindMethod(url, userName, password);
// PropFind할 범위를 지정와 깊이를 지정
propfind.makeRequest(all, 1);
```

• 서버에 요청을 보내기 전에 요청의 헤더, 바디 내용을 설정한다.

```
//헤더의 속성과 값을 설정
head[0,0]="Content-Type";
head[0,1]="text/xml";
head[1,0]="Depth";
head[1,1]=depth;
head[2,0]="Content-Length";
head[2,1]=""+"xDoc.OuterXml.Length";
// 바디의 내용을 설정
RequestBodyMaker body = new RequestBodyMaker();
XmlDocument xDoc = body.allPropbodyMaker();
```

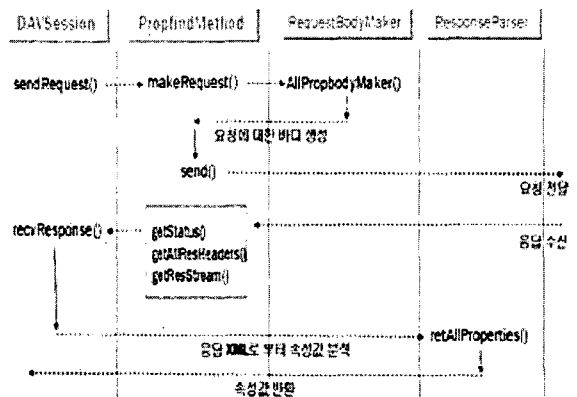
• 설정된 헤더, 바디 정보를 이용하여 서버에 요청을 보낸다.

```
//서버에 요청을 보냄
bool flag = propfind.send("PROPFIND", url+propfind,
    head, userName, password,
    xDoc.OuterXml.ToString());
```

• 서버로부터 요청에 대한 응답을 받은 후 응답에 대한 처리를 한다.

```
//Propfind 메소드 응답에 대한 속성 처리
ResponseParser parse =
    new ResponseParser(request.getResText());
Properties[] retProperties=parse.retAllProperties();
return retProperties;
```

(그림 2)는 PROPFIND 메소드를 처리하는 전체적인 과정을 보여준다.



(그림 2) PROPFIND 메소드 처리 과정

5. 결론 및 향후연구

본 논문에서는 원거리에 있는 사용자들 간에 인터넷을 통하여 파일을 공동 저작하고 관리할 수 있도록 지원하는 윈도우즈 웹데브 클라이언트에서 사용되는 라이브러리를 개발하였다. 개발된 라이브러리는 .Net Framework의 HTTP 요청/응답에 관한 클래스를 사용하여 객체 지향 기법으로 설계되었으며 기본클래스, 응답 헤더 관련 클래스, XML 응답 관련 클래스, XML 생성 및 분석 클래스로 구분되어 있다.

개발된 라이브러리는 웹데브 기본 메소드를 지원하며 특히 속성 관리를 위한 클래스를 제공하여 웹데브 속성 관리를 효과적으로 지원한다. 그리고 클라이언트의 병행성을 효율적으로 지원하기 위한 비동기적인 HTTP 요청을 지원한다.

향후 연구과제로는 서버와의 통신 상황을 확인하기 위한 로깅 기능을 지원하고 웹데브 프로토콜의 확장인 웹데브 접근 제어 프로토콜과 웹데브 버전 관리 프로토콜에 정의 되어 있는 메소드들을 구현할 계획이다.

5. 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] Microsoft Corporation, "Internet Information Services 5.0 Technical Overview: White Paper," Microsoft Corporation, October 8, 2001
- [3] Greg Stein, "mod_dav: a DAV module for Apache," http://www.webdav.org/mod_dav/, November 5, 2001
- [4] Software AG, "Tamino WebDAV Server White Paper," November 2001
- [5] Jakarta Slide, "<http://jakarta.apache.org/slide/>"
- [6] Yuzo Kanomata, Joe Feise, "DAV Explorer," University of California, Irvine, <http://www.ics.uci.edu/~webdav/>, September 30, 2003
- [7] Joe Orton, "Cadaver is Command line WebDAV client for Unix," <http://www.webdav.org/cadaver/>
- [8] 정혜영, 안건태, 박양수, 이명준, "WebDAV를 지원하는 닷넷 기반의 탐색기 개발", 한국정보처리학회논문지, 제11-C권, 제5호, pp 703-710, 2004.