

순수 자바를 이용한 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조 설계

복중효, 김광명, 이연식
군산대학교 컴퓨터과학과
e-mail : joonghyo@cs.kunsan.ac.kr

Design of Web-based Multimedia Data Service Architecture Using Pure Java

Joonghyo Bok, Kwangmyoung Kim, Yonsik Lee
Dept. of Computer Information Science, Kunsan National University

요 약

본 논문은 자바를 이용하여 웹 상에서 멀티미디어 데이터를 서비스 할 수 있는 구조를 제시한다. 자바 언어는 어플리케이션을 플랫폼 독립적으로 수행 가능하게 하며 다중 사용자를 위한 세션 관리 및 쓰레드 관리가 용이하다. 설계된 구조는 이러한 자바 언어의 특성을 반영하여 데이터베이스 연산 쓰레드를 이용한 객체 저장 및 질의 기능을 제공하며, 이러한 멀티미디어 데이터 서비스 기능을 기반 구조로 하여 자바 스윙을 이용한 웹 상에서 사용자에게 높은 표현력을 제공하는 서비스 구조를 제시한다. 또한 사용자 인터페이스에 대해 기존의 페이지 단위 구성으로 인한 웹 어플리케이션의 설계 및 구현의 비일관성을 없애고 개발 단계를 단일화 하여 적용 시스템의 빠른 개발 및 유지 보수성을 높인다. 따라서 본 논문은 순수 자바를 이용한 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조를 제시하고 실행 방법 및 그 단계를 명세 한다.

1. 서론

웹은 전 세계로 뻗어 있어 정보 공유에 있어 강력하지만 일반 어플리케이션과 같이 사용자에게 높은 표현력을 제공하지 못하는 단점을 갖고 있다. 이는 웹 페이지가 단순한 형태인 텍스트 정보를 주로 표현하기 때문이다. 또한 초기에 웹은 정적인 내용을 주로 다룸으로써 사용자의 다양한 요구를 수용하기 어려웠고, 사용자는 점차 웹에서의 동적인 구성을 요구하게 되었다. 따라서 웹의 정적이고 텍스트 위주의 정보 제공을 탈피하기 위해서 서버측 자원을 활용하고 텍스트 이외의 다양한 형태로 정보를 제공할 수 있는 기술이 연구되어졌다. 웹에서의 동적 구성을 위해 주로 스크립트 언어를 이용하였고, 이는 빠른 실행을 요하는 작고 간단한 기능에 대해서는 컴파일 기반 언어보다 효율적이다. 그러나 우수한 표현력을 제공하는 멀티미디어 내용을 사용자에게 서비스 하기 위해서는 스크립트 언어 기반 기술이 아닌 일반 프로그램을 웹에서 실행할 수 있는 기술이 요구된다. 따라서 본 논문은 순수 자바를 이용하여 웹상에서 사용자에게 우수한 표현력을 제공하고 개발자에게 개발의 일관성을 제공할 수 있는 웹 서비스 구조를 제시한다. 제시한 구조는 웹 어플리케이션의 시스템 플랫폼 독립성과 웹 브라우저 독립성을 제공하고, 자바 스윙에 Signed 기법을 적용하여 웹 어플리케이션의 표현력과 수행 능력을 향상 시킨다.

본 논문의 구성은 2장에서 웹에서 사용되는 관련 기술을 설명하고, 3장에서는 이러한 기술들의 장점들을 수용할 수 있는 새로운 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조를 설계하며, 4장에서 결론 및 향후 연구 과제를 제시한다.

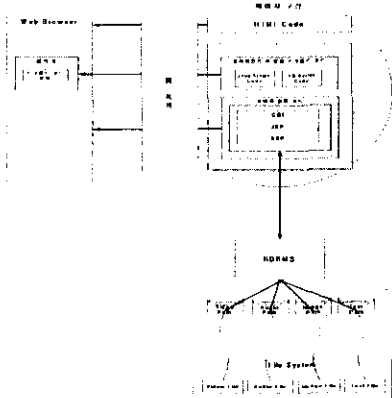
2. 관련 연구

2.1 질의 처리를 위한 데이터베이스 객체 접근

Video, Image, 2D/3D Graphic 등의 멀티미디어 데이터와 같은 비구조적인 데이터를 처리하고 객체로서 저장할 수 있는 방법이 요구된다. 따라서, 객체지향 데이터베이스를 이용하여 중첩되고 복잡한 타입을 저장 및 관리할 수 있도록 하고 이러한 데이터 서비스를 기반으로 웹상에서 효율적으로 데이터를 처리할 수 있는 서비스 구조가 요구된다. 객체지향 데이터베이스에 저장된 객체는 질의 언어와 일반 프로그램 언어로써 접근이 모두 가능하다. 그러나, OQL (Object Query Language)은 관계 데이터베이스 질의 언어인 SQL 에 비해 그 사용도가 떨어지며, OMG(Object Management Group)에서 정한 표준으로 일반 표준이 아니라는 점이 큰 약점으로 작용한다. 또한, 객체지향 데이터베이스에서 일반 프로그램 언어가 가진 높은 표현력을 이용하고 어플리케이션 개발의 일관된 패러다임 적용을 위해서는 질의 언어보다는 데이터베이스 스키마를 통한 일반 프로그램 언어로써 접근하는 것이 효율적이다.

2.2 기존 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조

다음 [그림 1]은 웹상에서 멀티미디어 데이터를 사용자에 게 서비스하기 위한 일반적인 시스템 구조를 나타낸다.



[그림 1] 일반적인 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조

위의 일반적인 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조는 클라이언트 측 기술, 서버 측 기술 및 데이터베이스 관리 기술로서 구분된다.

동적인 웹 페이지를 구성하기 위한 클라이언트 측 기술로는 자바 스크립트와 비주얼 베이직 스크립트가 있으며 사용자가 서버의 자원을 활용하기 위한 서버측 기술로는 CGI, JSP, ASP 등이 있다.

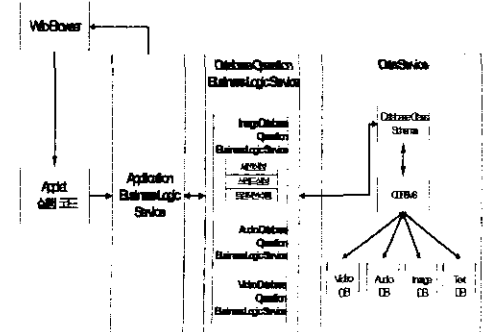
멀티미디어 데이터를 관리하는 데이터베이스 관리 기술은 주로 관계형 데이터베이스를 이용하여 멀티미디어 데이터에 대한 파일 경로를 저장한다.

그러나 이러한 구조의 단점은 클라이언트 측 기술과 서버측 기술 및 데이터베이스 기술에서 사용되는 언어의 형태가 서로 다르기 때문에 이러한 언어들을 서로 연결하기 위해서는 상호간 기능 및 의미가 결합될 수 있도록 웹 어플리케이션을 개발해야 한다. 이는 웹 어플리케이션 개발을 매우 어렵게 한다. 또한 사용자 인터페이스 측면에서는 일반 어플리케이션에 비해 표현력이 여전히 떨어지며, 데이터베이스 관리 측면에서는 멀티미디어 데이터 실 내용이 데이터베이스에 직접 저장되어 있지 않아 데이터 일관성을 제공하기 어렵다.

3. 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조 제안

3.1 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조

다음 [그림 2]는 본 논문에서 제안하는 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조를 나타낸다.

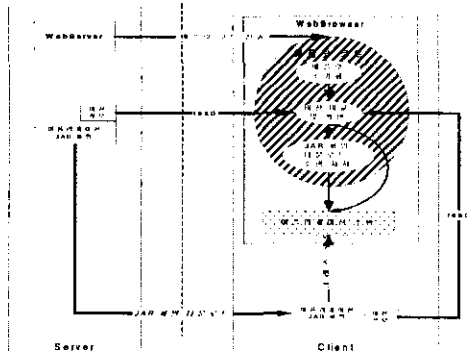


[그림 2] 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조

위의 제안되는 웹 기반 멀티미디어 데이터 서비스 구조는 애플릿의 기능을 확장하여 사용 언어를 자바 언어로 단일화하고, SignedApplet 으로 개발함으로써 애플릿의 단점인 보안 제약과 속도 문제를 해결할 수 있는 서비스 구조이다. 또한 멀티미디어 데이터 관리는 객체 지향 데이터베이스를 이용하여 멀티미디어 데이터를 데이터베이스에 직접 저장하여 데이터 일관성을 유지하도록 하였고, 매우 효율적인 관리가 가능하도록 하였다. 다음은 위의 서비스 구조에 대해 간략하게 소개한다. 애플릿 실행 코드는 버전 관리, 한번 다운로드 기능 및 클래스 로드 기능을 제공하여 애플릿을 단일 시스템에서 사용하는 하나의 어플리케이션처럼 작동할 수 있도록 한다. 어플리케이션 비즈니스 로직 서비스는 어플리케이션의 흐름을 제어하는 역할을 하며, 데이터베이스 연산 비즈니스 로직 서비스는 데이터베이스 연산과 관련된 세션, 스레드, 트랜잭션을 제어하는 모듈이다. 데이터베이스 클래스 스키마는 일반 프로그래밍 언어 기반의 데이터베이스 객체 접근을 지원한다. 다음 3.3 절과 3.4 절에서는 애플릿 실행 코드에 대한 세부 구조를 제시하며, 3.5 절과 3.6 절에서는 멀티미디어 데이터 검색 및 서비스를 위한 클래스 스키마 세부 구조를 제시한다.

3.2 애플릿 실행 구조

다음 [그림 3]은 클라이언트가 관련 클래스들을 서버로부터 맨 처음 한번만 다운로드 하여 애플릿을 실행할 수 있는 구조를 나타낸다.

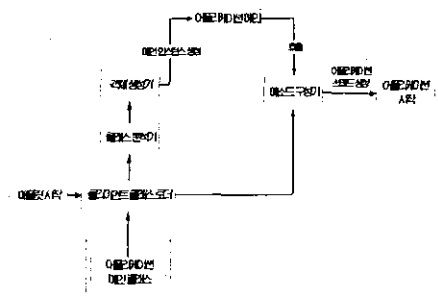


[그림 3] 애플릿 실행 구조

위의 애플릿 실행 구조에서 서버는 애플릿 초기화 및 버전 관리에 필요한 코드를 클라이언트 측의 웹 브라우저로 전송한다. 클라이언트측의 웹 브라우저에 전송된 애플릿 코드는 애플릿을 초기화 및 시작하게 되고 서버측 클래스 파일과 클라이언트 측 클래스 파일의 버전을 비교한 후 클래스 파일을 다운로드 받을 것인지 아닌지를 판단하게 된다. 만일 버전이 다르거나 클라이언트가 맨 처음 서버에 접속하였다면 서버로부터 관련 클래스를 다운로드 받고 웹 어플리케이션을 실행하며 그렇지 않을 경우 클라이언트로부터 직접 클래스들을 메모리에 로드 하여 실행하게 된다.

3.3 클래스 로드 구조

다음 [그림 4]는 클라이언트로부터 직접 클래스를 메모리에 로드하여 웹 어플리케이션을 실행하는 구조를 나타낸다.

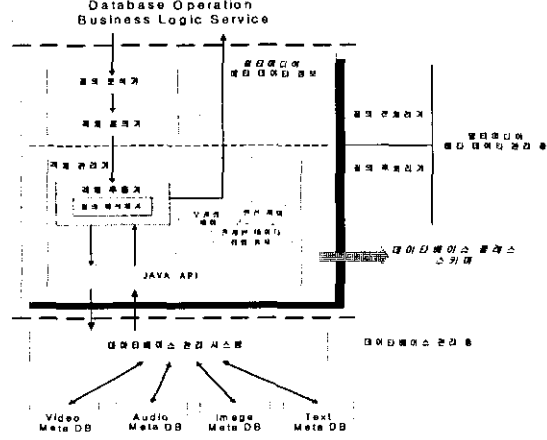


[그림 4] 클래스 로드 구조

위의 클래스 로드 구조는 먼저 애플릿이 시작되면 클라이언트 클래스 로더는 클라이언트 측의 메인 클래스를 메모리에 로드하여 이를 클래스 분석기에 전달한다. 클래스 분석기는 클래스의 객체 생성자를 해석하고 이 정보들 객체 생성기에 전달한다. 객체 생성기는 어플리케이션 시작 지점을 분석해서 어플리케이션 메인 인스턴스를 생성한다. 어플리케이션 메인 인스턴스는 클라이언트 클래스 로더로부터 해석되어진 메소드 정보로 이루어진 메소드 구성기에 관련 메소드를 호출한다. 메소드 구성기에서 호출되어진 메소드는 어플리케이션 쓰레드를 생성하고 사용자에게 웹 어플리케이션 서비스를 시작한다.

3.4 멀티미디어 메타데이터 클래스 스키마

다음 [그림 5]는 멀티미디어 저장 및 검색에 이용되는 멀티미디어 메타데이터 클래스 스키마 구조를 나타낸다.



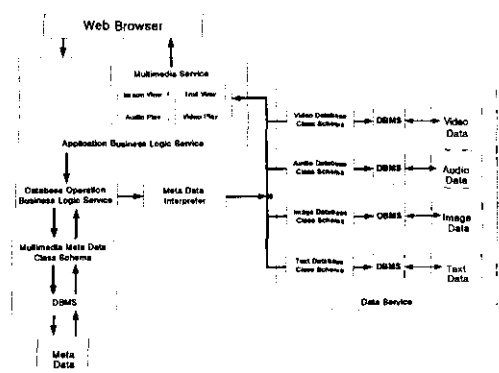
[그림 5] 멀티미디어 메타데이터 클래스 스키마 구조

위의 멀티미디어 메타데이터 클래스 스키마는 질의 분석기, 객체 질의기, 객체 관리기, 객체 추출기등으로 구성되어 있다. 질의 분석기는 사용자 질의로부터 의미 있는 문자를 추출하고 질의 수행에 맞게 입력 내용을 재구성하여 객체 질의기에 보내면 객체 질의기는 재구성된 질의 내용에 새로운 의미를 부여하거나 불필요한 의미를 제거한 후 객체 추출기에 관련 정보를 보낸다. 객체 추출기는 실질적으로 질의를 수행하며 관련 객체를 추출한다. 이때 객체 질의로부터 얻어진 정보는 메타 데이터로서 이미지, 비디오, 오디오 등의 위치정보와 상호 복합 관계를 나타내게 된다.

3.5 메타데이터 분석 및 데이터 서비스 구조

다음 [그림 6]은 멀티미디어 메타데이터 내용을 해석하여

멀티미디어 데이터 내용이 있는 실제 위치를 찾아 사용자에게 멀티미디어 서비스를 할 수 있는 구조를 나타낸다.



[그림 6] 메타데이터 분석 및 데이터 서비스 구조

위의 구조에서 메타 데이터 해석기는 멀티미디어 메타데이터 클래스 스키마를 이용하여 얻어진 정보를 해석한다. 해석된 내용은 비디오, 이미지, 오디오 등의 위치 정보 및 상호간 중첩된 관계를 파악할 수 있으며 이를 통해 사용자에게 보다 다양하고 질 높은 멀티미디어 서비스 기능을 제공할 수 있다.

4. 결론

본 논문은 순수 자바를 이용하여 웹 상에서 멀티미디어 데이터를 서비스하기 위한 구조를 제시한다. 제시한 구조는 자바 언어의 특성을 반영하여 데이터베이스 연산 쓰레드를 이용한 객체 저장 및 질의 기능을 제공하며, 이러한 멀티미디어 데이터 서비스 기능을 기반 구조로 하여 자바 스윙 애플릿을 이용한 웹 상에서 사용자에게 높은 표현력을 제공하도록 하였다. 또한 사용자 인터페이스에 대해 기존의 페이지 단위 구성으로 인한 웹 어플리케이션의 설계 및 구현의 비일관성을 없애고 개발 단계를 단일화 하여 적용 시스템의 빠른 개발 및 유지 보수성을 높일 수 있는 장점을 가진다. 그리고 자바 스윙 애플릿을 이용해 있어 SignedApplet 기법을 적용하여 높은 수행 성능을 가진다.

향후 연구로는 본 논문에서 제시한 서비스 구조를 중심으로 웹 기반 멀티미디어 데이터베이스 관리 시스템을 구현하고 보다 나은 수행 성능을 위한 데이터 서비스 구조에 CORBA 분산 객체 기술을 적용할 것이다.

참고문헌

[1] Mohan Kamath, Krithi Ramamritham, Don Towsley. "Continuous Media Sharing in Multimedia Database Systems". Tok Wang Ling and Yoshifumi Masunaga Singapore. April 10-13, 1995

[2] Brian C. Smith, Implementation Techniques for Continuous media Systems and Application. UC Berkeley, 1994

[3] Jack Orenstein, Sam Haradhwala, Benson Margulies, Don Sakahara. "Query Processing in the ObjectStore Database System". 1992 ACM SIGMOD - 6/92/CA, USA

[4] Darrell Woelk, Won Kim, Willis Luther. "An Object-Oriented Approach to Multimedia Databases", 1986 ACM 0-89791-191-1/86/0500/0311

[5] S. W. Smofiar and H. J. Zhang. "Content-Based Video Indexing and Retrieval." IEEE Multimedia, Summer 1994.

[6] Jonathan Knudsen, "Java™ Cryptography". 1999