

대용량 멀티미디어 데이터 저장 및 검색을 위한 데이터 관리 시스템

복중효, 김광종, 이연식
군산대학교 컴퓨터정보과학과
e-mail : yslee@ks.kunsan.ac.kr

Multimedia Data Management System for the Store and Retrieval of Large-scale Data

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

요 약

본 논문에서는 객체지향 데이터베이스 시스템을 이용하여 대용량 멀티미디어 데이터를 저장 및 검색하는 멀티미디어 데이터 관리 시스템(Multimedia Data Management System : MDMS)을 설계 구현한다. 따라서, 사용자, 응용 및 데이터베이스 각 계층에 객체지향 설계 방법을 적용시켜 일관된 인터페이스와 다양한 응용 분야의 확장을 유도하고 기존의 파일 단위의 관리 방법과 데이터베이스 저장 관리 방법을 선택 또는 동시 이용 할 수 있도록 하여 관리자 요구 수용의 폭을 넓힌다. 또한, 질의에 대한 효율적인 검색을 위하여 질의 분석기, 객체 질의기, 객체 추출기와 데이터베이스 연산 전, 후의 데이터 일관성 유지를 위한 객체 관리기를 구현한다. 향후에는 제안된 시스템을 기반으로 내용 기반 질의 처리 및 웹 연동 통합 관리 시스템의 개발이 요구된다.

1. 서론

최근 컴퓨터 하드웨어의 급속한 발전과 대용량 저장장치의 출현, 네트워크 속도의 향상 등의 발달도 인해 다양한 형태의 멀티미디어 데이터를 처리할 수 있고 저장 및 관리할 수 있게 되었지만, 아직도 대부분의 멀티미디어 데이터를 이용하는 응용 시스템들은 데이터베이스에 멀티미디어 데이터를 저장하여 관리하지 않고 파일단위로 관리하고 있다[1, 3, 6].

이는 실질적인 미디어 내용이 데이터 베이스에 존재하지 않으므로 일관성을 보장하기 어렵다. 또한 데이터 임의의 위치에 대한 실시간 접근의 효율성이 떨어져 데이터 내용에 기반 한 여러 응용의 확장에 어려움이 있다. 반면에 데이터 베이스 저장 방법은 대용량 데이터 저장에 대한 부담이 크고 데이터 실 내용의 접근은 데이터베이스 시스템에 종속적이 되어서 데이터 내용 접근 시 다른 기술의 컴포넌트의 도움을 받기가 어렵다. 즉, 데이터베이스 관리 측면과 효율성 측면에서는 데이터베이스 직접 저장 방법이 훌륭하지만 현실적으로 여러 미디어 타입에 지원을 받고 빠른

솔루션 개발을 위해서는 파일 관리 방법이 비교적 보편적이다[1, 6, 7].

따라서 본 논문에서는 대용량 멀티미디어 데이터에 대해 파일 관리와 데이터베이스 저장 관리를 필요에 따라 다양하게 접근 할 수 있는 MDMS 를 사용자, 응용 및 데이터 베이스에 일관되게 객체지향 개발 방법을 적용시켜 설계, 구현 한다.

본 논문의 구성은 2 장에서는 MDMS 를 설계하고, 3 장에서는 2 장의 설계를 기반으로 MDMS 를 구현하고, 검색 기능 처리 과정을 이용하여 구현 예를 보인다. 마지막으로 4 장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

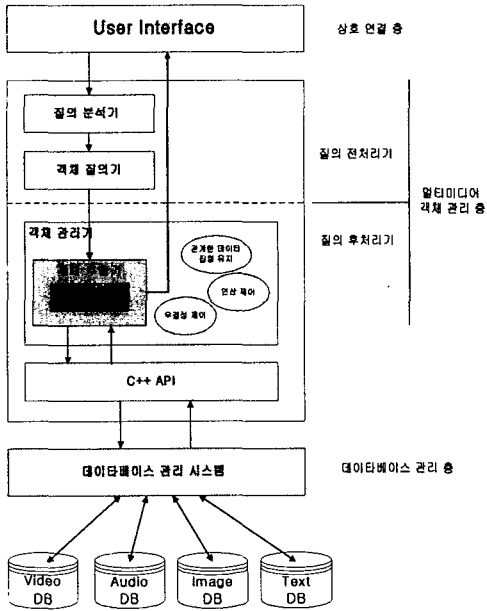
2. 시스템 설계

2.1 시스템 구성 및 기능

다음 [그림 1]은 멀티미디어 데이터 관리를 위한 객체지향 데이터베이스 시스템의 실제 적용 예로서 설계 구현한 MDMS 의 구성을 나타낸다.

전체 시스템의 개략적인 구조는 크게 세 개의 층으로 구성한다. 최하위층은 데이터베이스 관리층으로 멀

티미디어 데이터를 포함한 다양한 데이터들을 저장 및 관리, 그리고 트랜잭션을 관리하며, 중간층은 멀티미디어 객체 관리층으로 최적화된 질의를 추출하여 데이터베이스관리시스템에서 관리되는 객체를 추출하는 계층이고, 최상위층은 사용자 인터페이스 층으로 사용자와 상호 작용하며 이미지 뷰, 오디오, 비디오 플레이 등의 멀티미디어 서비스를 제공하는 계층이다.



[그림 1] MDMS 구성도

[그림 1]의 각각의 모듈들은 상호 작용을 하며, 사용자 인터페이스 모듈은 사용자로부터 데이터 검색, 삽입, 삭제에 대한 입력 정보를 받아들여 이를 질의 분석기 모듈에 전달하고, 질의 분석기 모듈은 사용자 입력으로부터 의미 있는 문자를 추출하고 이를 질의 수행에 맞게 적절히 조합하여 재구성한다. 객체 질의기는 재구성된 문자열에 새로운 의미를 부여하거나 불필요한 의미를 제거한 후 객체 추출기에 해당되는 관련 데이터를 수집하도록 요구한다.

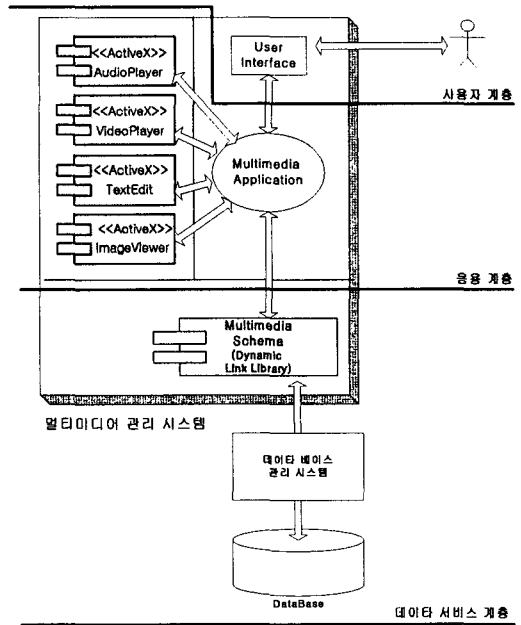
객체 관리기는 서로 관련된 데이터를 하나의 집합으로 관리할 수 있도록 하는 기능과 다양한 미디어 특성에 대한 삽입 삭제 등의 연산을 효율적으로 관리하는 기능을 수행한다.

객체 추출기는 객체 관리기의 일부로서 질의를 수행하여 관련 객체를 추출하는 핵심적인 기능을 수행하는 모듈로서, 이는 객체 질의기 모듈에서 전달 받은 정보를 내부의 질의 최적화기를 이용하여 응용 영역과는 독립적인 물리적 최적화를 수행한다. 즉, 객체 추출기 내부의 질의 최적화기는 선언적 언어로 입력된 질의를 비선언적 수식으로 변환한다. 객체 질의기가 어플리케이션 중속적인 논리적 질의 최적화를 수행한다면 객체 추출기의 질의 최적화기는 물리적인 최적화를 위한 방안을 설립한다. 이 객체 추출기는

C++ API 를 이용하여 하부의 데이터베이스 관리 시스템과 통신한다. 또한, 질의 결과로 얻어진 관련된 데이터들을 사용자 인터페이스에게 보내는 역할을 수행한다. C++ API 는 객체 추출기가 하부 데이터 베이스 관리 시스템과 통신할 수 있는 환경을 제공해주며, 어플리케이션 개발을 지원하고 개발된 어플리케이션이 데이터베이스관리시스템을 통해 필요한 데이터에 접근하도록 해준다.

2.2 계층별 컴포넌트 구성

다음 [그림 2]는 MDMS 의 주요 컴포넌트들의 계층간 구성을 나타내는 그림으로서 계층과 컴포넌트들간의 상호 관계를 표현한다.



[그림 2] 계층별 컴포넌트 구성

주요 컴포넌트들은 클래스 스키마, 멀티미디어 서비스 지원 부분, 그리고 이 들을 제어하는 어플리케이션 모듈과 그리고 사용자 인터페이스등으로 구성된다.

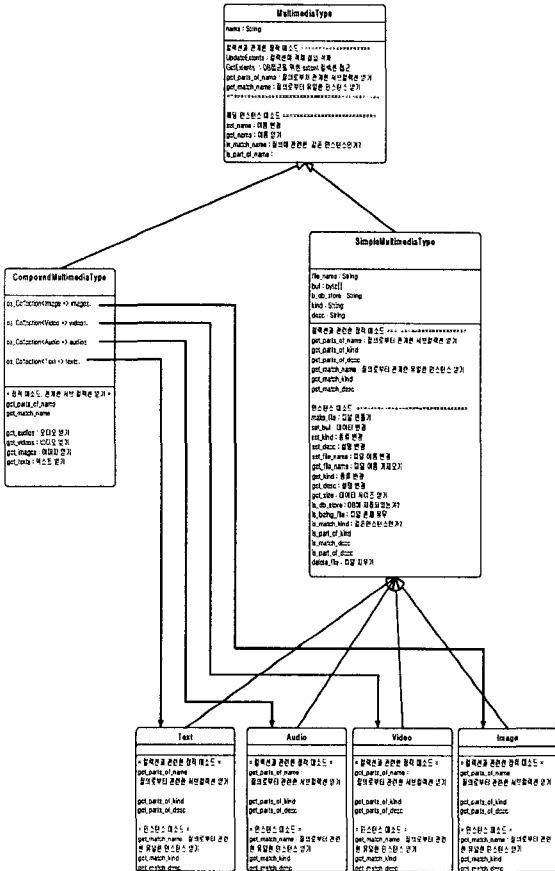
멀티미디어 클래스 스키마 DLL(Dynamic Link Library) 컴포넌트는 응용과 데이터베이스 계층사이에서 객체 추출, 질의 최적화, 객체 관리에 관련된 정보를 제공한다.

사용자 계층과 관련이 깊은 멀티미디어 서비스 지원 부분은 비디오, 오디오, 이미지 등 각각의 기능별 독립적인 컴포넌트로 구성하고 이들은 어플리케이션 제어 모듈에 의하여 사용자 인터페이스와 연계된다.

2.3 MDMS 의 개념적 스키마

[그림 3]은 멀티미디어 데이터 관리를 위한 멀티미

디어 클래스 스키마를 표현한 것이다.



[그림 3] 멀티미디어 클래스 스키마

여러 응용에 일반적으로 사용하는 명세화 된 타입들과 사용자가 정의한 타입에 대한 즉, 모든 멀티미디어 객체의 공통적인 루트 클래스로서 MultimediaType 클래스를 정의한다.

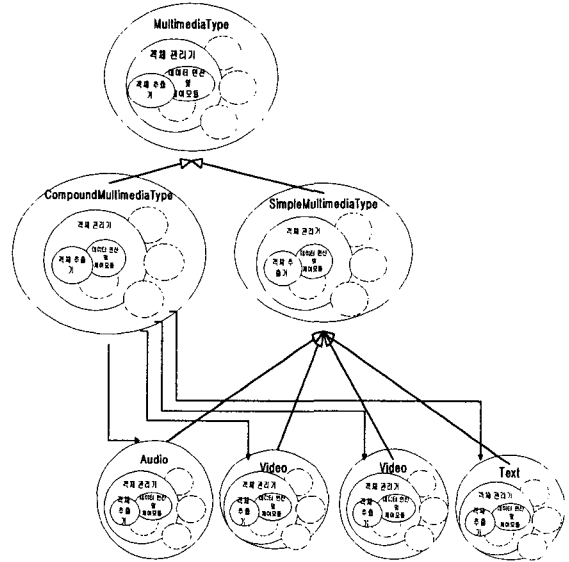
SimpleMultimediaType 클래스는 단일한 포맷의 미디어 객체를 표현하며, 이들 각 타입들의 공통 속성과 메소드를 정의한 클래스이다. 또한, 이 클래스로부터 Audio, Video, Text, Image 와 같은 하위 클래스들을 정의한다.

CompoundMultimediaType 클래스는 Image, Audio, Video, Text 등의 다양한 미디어들을 복합적으로 표현하는 멀티미디어 타입을 정의하는 클래스로서, 이 클래스의 속성들이 Text, Audio, Video, Image 등의 클래스들에 의하여 정의되는 복합 클래스 구조이다.

3. 시스템의 구현

3.1 클래스 내부 기능 모델

다음 [그림 4]는 클래스 내부의 객체 관리기와 객체 추출기의 기능 모델을 표현한다.

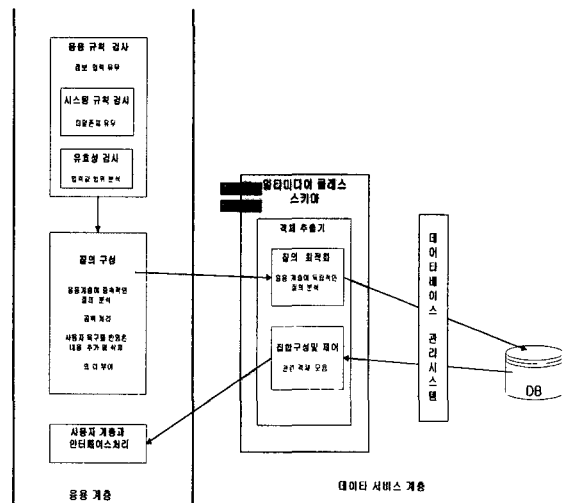


[그림 4] 클래스 내부 기능 모델

각각의 클래스는 고유의 객체 관리, 객체 추출 및 기타 기능들을 갖는 모듈을 포함함으로써, 효율적인 객체 관리 및 검색 시스템 구현 환경을 제공한다.

3.2 사용자 질의 처리 모델

다음 [그림 5]는 사용자 질의의 단계적 처리 과정을 표현한 그림이다.



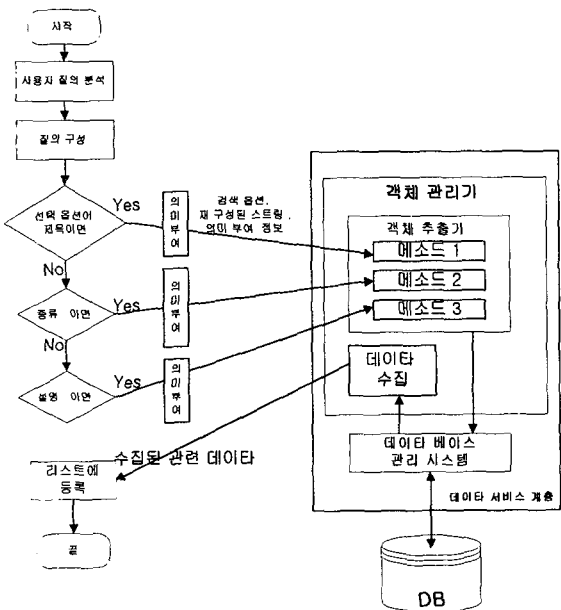
[그림 5] 사용자 질의 처리 모델

질의 처리기는 질의 전처리기와 후 처리기로 구분하며 질의 전처리기는 사용자의 질의로부터 입력 받은 다양한 정보를 분해하고 다시 이를 재 조합한다. 이때 질의에 대한 의미 부여 및 불필요한 정보를 추출해 이를 제거한다. 후 처리기는 실질적인 의미의 질

의 최적화와 질의를 수행하는 부분이다. [그림 5]에서 전처리기에 해당하는 모듈은 질의 구성 모듈이고 질의 후 처리기는 객체 추출기 모듈이 각각 그 역할을 분할하여 담당한다. 이는 질의 최적화를 응용에 종속적인 부분과 독립적인 부분으로 나누어 질의 수행에 효율을 높인다. 응용 종속적인 부분은 사용자로부터 입력 받은 문자열과 선택된 옵션 정보를 고려하여 질의 정보를 구축하며 독립적인 부분은 물리적인 질의의 효율성을 고려한다.

3.3 구현 예 : 검색

구현된 MDMS는 멀티미디어 데이터들의 삽입, 삭제, 수정 및 검색 기능을 기본적으로 제공한다. 본 논문에서는 지면 관계상 검색 기능 처리에 대한 부분만 나타낸다.



[그림 6] 검색 기능 처리 흐름도

[그림 6]의 검색 기능 처리 흐름도는 질의와 관련한 모듈들과 직접 관련 되어 있다. 삽입 삭제 또한 내부적으로 검색 기능을 이용하고 있으나, 복잡한 질의 과정이 불필요하므로 간단한 검색 모듈을 따로 구현해 객체 추출기를 이용하여 관련한 객체 삽입, 삭제 여부를 판단할 수 있도록 하였다. [그림 6]에서는 사용자 질의 분석, 질의 구성 단계를 거쳐 검색 대상에 따른 의미를 부여한 후 객체 추출기의 관련된 메소드를 호출한다. 객체 추출기는 질의 최적화를 거쳐 질의를 처리한 후 관련 객체를 수집한다.

4. 결론

본 논문에서는 대용량 멀티미디어 데이터를 저장, 관리 및 검색하기 위한 범용 멀티미디어 데이터 관리 시스템을 설계하고 구현하였다

구현된 시스템은 사용자 입력으로부터 의미 있는 문자를 추출하고 이를 질의 수행에 맞게 적절히 조합하여 재구성하는 기능을 수행하는 질의 분석기와, 재구성된 문자열에 새로운 의미를 부여하거나 불필요한 의미를 제거한 후 객체 추출기에 보내는 기능을 수행하는 객체 질의기와, 관련된 데이터를 하나의 집합으로 관리하고 다양한 미디어 특성에 맞는 삽입, 삭제 연산을 효율적으로 관리하는 기능을 수행하는 객체 관리자, 그리고 객체 관리기의 일부로서 질의를 수행하여 관련 객체를 추출하는 기능을 수행하는 객체 추출기 등의 모듈들로 구성되었다. 또한, 구현 시스템에 대한 질의 및 멀티미디어 데이터들의 삽입, 삭제, 갱신, 검색 등을 하기 위한 사용자 인터페이스를 구현하였다.

향후 연구 과제로는 구현한 시스템의 검색 기능에서 질의 처리가 텍스트 위주로 수행되는 것을 내용 기반 질의가 가능하도록 하는 것과, 구현 시스템을 적용한 웹 상에서의 멀티미디어 관리 시스템 운영 및 서비스를 위한 통합 관리 시스템 등의 개발이 요구된다.

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] 유양근, 류해영, "객체지향 데이터베이스 시스템의 필요조건과 설계에 관한 연구", 정보처리 논문집, VOL.4, NO 2, FEBRUARY 1997
 [3] 신동규, 신동일, "멀티미디어 데이터베이스", 교보문고, 1. 2000
 [4] OODBMS의 아키텍처, 관심을 끌고 있는 객체 지향 데이터베이스, <http://www.datec.co.kr>
 [5] Jack Orenstein, Sam Haradhvala, Benson Margulies, Don Sakahara, "Query Processing in the ObjectStore Database System", 1992 ACM SIGMOD - 6/92/CA, USA
 [6] ARIF GHAFLOOR, "Multimedia Database Management Systems", 1995 ACM 0360-0300/95/1200-0593
 [7] M.Kersten, N.Nes, M.Windhouver, "A Feature Database for Multimedia Objects", INS-R9807 July 31, 19998
 [8] Darrell Woelk, Won Kim, Willis Luther, "An Object-Oriented Approach to Multimedia Databases", 1986 ACM 0-89791-191-1/86/0500/0311