

멀티미디어 데이터베이스 시스템의 현황

박석

서강대학교 전자계산학과 교수

1. 서론

컴퓨터 사용자로 하여금 보다 쉽고 편리하게 컴퓨터를 사용할 수 있게 해주는 멀티미디어 응용은 그 종류가 다양하고 기능 또한 복잡해지고 있는 현실을 감안하면 이러한 응용들의 공통적인 하부 구조인 멀티미디어 데이터베이스 시스템(DBMS)의 중요성은 매우 크다고 할 수 있다. 이에 따라 최근 멀티미디어 DBMS에 대한 연구, 개발은 활발하게 이루어지고 있고 나름대로의 가시적인 성과들이 나타나고 있다.

멀티미디어 데이터베이스 시스템은 기본적으로 멀티미디어 데이터의 다양한 데이터형을 지원할 수 있어야 하고 대용량의 데이터를 저장 및 관리할 수 있어야 할 뿐만 아니라 멀티미디어 데이터 사이의 시간적/공간적 관계에 따라 적절하게 통합할 수 있는 동기화 기능을 제공하여야 한다. 시장에 나와 있는 이른바 멀티미디어 DBMS라는 것들은 이러한 기능들을 만족시키기 위하여 전통적인 관계형 DBMS나 객체지향 DBMS를 확장시킨 것도 있고 객체관계형(Object-Relational) DBMS에 기반하는 것도 있다. 그 중에는 멀티미디어 데이터베이스가 요구하는 기

능들중의 특정 부분에 치중하여 개발된 것들도 있고 대부분의 기능들을 만족시키는 제품들도 있다.

멀티미디어 데이터베이스의 중요성이 커질 수록 다양한 제품군들이 나타나게 되는데 사용자가 보다 객관적인 입장에서 제품을 선택할 수 있고 제품의 생산성 측면에서도 효율화를 꾀할 수 있도록 멀티미디어 데이터베이스 기술을 표준화하는 것은 바람직하다.

여기에서는 멀티미디어 DBMS가 기본적으로 필요로하는 기술들이 무엇이며, 이러한 기술들을 바탕으로 어떠한 제품들이 시장에 나와 있는지를 간략히 살펴본다. 또한 멀티미디어 데이터베이스 분야에서 어떤 관련 표준화 활동이 있는지도 간략히 살펴본다.

2. 멀티미디어 데이터베이스 시스템 기술

기존의 수치 및 텍스트 데이터와 비교하여 멀티미디어 데이터는 큰 용량의 기억 장소를 요구하고 특별한 형식이 없는 비정형의 구조를 가질 뿐만 아니라 여러 가지 멀티미디어 데이터가 시간적인 순서에 따라 표현되는 동기화 특성이 존

제한한다. 멀티미디어 데이터의 특성으로 인해 DBMS에 대한 새로운 기술을 요구하게 되는데, 본 절에서는 이러한 요구 사항들이 무엇이며 어떠한 DBMS 구조가 이러한 요구 사항들을 만족시킬 수 있는지 살펴 본다.

2.1 멀티미디어 DBMS를 위한 요구 사항

멀티미디어 DBMS의 첫번째 요구 기술은 멀티미디어 정보 특히, 비디오와 이미지 데이터에 대한 의미적 모델링이다. 이러한 모델은 멀티미디어 정보의 추상화와 의미 포착(capturing semantics)을 가능하게 해야 하고 객체 자신의 특성 및 시공간적 성질의 정규적 표현을 제공할 수 있어야 한다.

둘째는 멀티미디어 데이터의 인덱싱, 탐색, 구성 등을 효율적이고 강력하게 하는 것이다. 압축되어 있거나 비압축되어 있는 이미지나 비디오 데이터에 대하여 내용 기반 검색을 위한 탐색이 이루어질 경우 상당한 계산이 이루어지므로 효율적인 인덱싱이나 탐색 기법이 필요하다.

셋째는 미디어 동기화(synchronization)와 통합(integration)을 기술하기 위한 모델이다. 이러한 모델들은 모노미디어(monomedia) 데이터베이스 스키마와 통합될 수 있어야 한다. 또한, 검색시 동기화 요구 사항을 결정하기 위하여 메타 스키마(meta-schema)로 변형될 필요가 있다. 이러한 모델은 하이퍼미디어나 객체지향 모델과 같은 고수준 정보 추상화와도 통합되면 좋다.

넷째는 형식적인 멀티미디어 질의어를 설계하는 것이다. 이러한 언어는 혼합된 멀티미디어 정보의 복잡한 의미적 스키마를 표현할 수 있어야 하고 시공간적 스키마를 표현할 수 있어야 한다. 또한, 멀티미디어 객체를 내용에 기반하여 관리할 수 있도록 지원하여야 한다.

다섯째는 물리적 저장소 관리를 위한 데이터 배치 스키마(data-placement schema)를 개발

하는 것이다. 이런 스키마는 단일 또는 병렬 디스크 시스템에 대하여 실시간 개념으로 멀티미디어 데이터를 관리하기 위하여 필요하다.

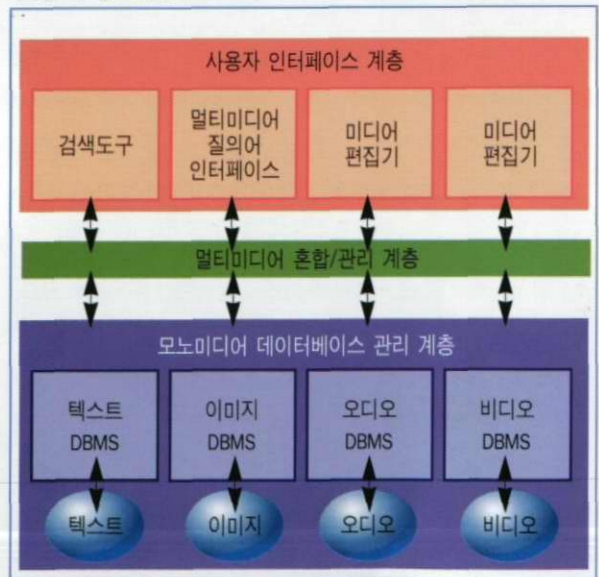
여섯째는 분산 멀티미디어 데이터를 관리하는 것이다. 네트워크 환경하의 분산된 사이트의 데이터 및 사용자에 대하여 위치 투명성 접근(local-transparent access)과 실시간 배달(real time delivery)을 지원하기 위한 조정 능력과 관리 능력이 중요하다.

2.2 멀티미디어 DBMS를 위한 참조 구조

앞절에서 제시된 요구 사항들을 만족시키는 범용 멀티미디어 DBMS를 위한 참조 구조는 <그림1>과 같다. 이 구조는 세 개의 계층 즉, 모노미디어 데이터베이스 관리 계층, 멀티미디어 혼합/관리 계층, 사용자 인터페이스 계층으로 이루어져 있다.

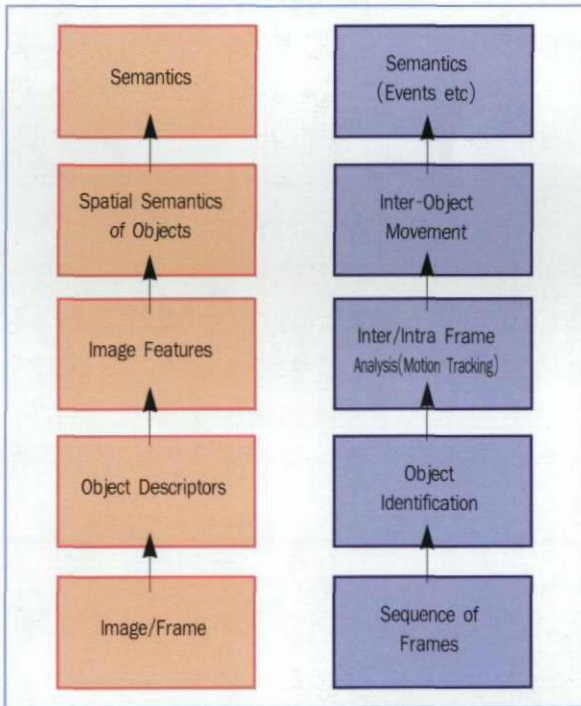
모노미디어 데이터베이스 관리 계층은 개개의 미디어를 관리하기 위한 본질적 기능을 제공한다. 이 계층의 각 DBMS는 효율적인 인덱싱 매커니즘을 가져야 하며, 각 미디어에 대하여 의미에 기반한 모델링을 상위 계층에게 제공하여야 한다.

<그림 1> 참조 구조



또한, 내용에 기반한 질의를 처리할 수 있어야 한다. 이를 위하여 각 미디어 스키마 작성시 추상화 계층(abstraction hierarchy)을 도입할 수 있다. <그림2>는 비디오 데이터에 대하여 시간과 공간에 기반한 추상화를 보여주고 있다. 시간적, 공간적 논리는 이러한 추상화 계층을 표현하기 위한 형식적인 체계를 제공할 수 있다. 더욱이, 각 모노미디어 데이터베이스에 대한 스키마 정의시, 표현(presentation)을 위한 서비스 질인 QoS 파라미터를 고려해야 한다.

<그림2> 비디오 데이터의 추상화 계층



이 계층에서 제공할 또다른 중요한 기능은 개별 데이터베이스를 물리적으로 관리하는 것이다. 즉, 단일 또는 병렬 디스크 시스템에서 데이터들을 효율적으로 배치할 수 있어야 한다. 따라서, 이 계층은 앞절에서 살펴 본 요구사항중 첫번째와 두 번째, 다섯번째 기술을 만족시킨다고 볼 수 있다. 멀티미디어 혼합/관리 계층은 앞절에서 살펴본 세 번째 기술 즉, 멀티미디어 문서를 구성하

기 위하여 모노미디어를 통합하고 모노미디어 데이터베이스에 저장된 정보를 교차 결합(cross-link)시키는 기능을 제공한다. 미디어 통합을 위하여 시간, 공간, 의미와 같은 다양한 속성을 고려해야 하고 이를 위하여 각 미디어의 QoS 파라미터를 참조할 수 있는 메타 스키마의 관점에서 통합 모델을 유지해야 한다. 또한, 이 계층은 혼합 미디어 정보에 대한 사용자 질의를 처리하여 모노미디어 데이터베이스에 대한 적절한 부속 질의를 생성할 수 있어야 한다. 모노미디어 데이터의 검색은 메타스키마에 의해서 유지되는 통합 모델에 의하여 제어되어야 한다. 메타 스키마와 모노미디어 데이터베이스의 스키마는 미디어의 내용기반 의미들과 QoS 파라미터 등을 공유한다. 따라서, 데이터의 일관성 유지 차원으로 메타 스키마와 모노미디어 데이터베이스 스키마는 인터페이스될 필요가 있다. 이 계층에서 제공해야 할 또다른 중요한 기능은 모노미디어 데이터베이스가 분산되어 있을 경우 조정자 역할을 해야 한다. 즉, 다른 사이트의 데이터베이스에 대한 위치 투명성 접근을 지원해야 하고 다른 사이트로부터 오는 미디어 스트림에 대하여 동기화를 만족시켜야 한다. 이를 위하여 여러 미디어의 위치와 그들의 스키마에 대한 정보를 이 계층에서 유지하고 있어야 한다.

사용자 인터페이스 계층은 오디오 세그먼트와 비디오 클립의 재생, 이미지의 디스플레이 등 멀티미디어 표현 기능을 지원하는 사용자 인터페이스 유틸리티들로 이루어져 있다. 이 계층에서는 혼합 멀티미디어 정보를 조작할 수 있는* 향상된 기능의 질의어, 예를 들면 그래픽 질의어 인터페이스를 제공해야 한다. 또한, 브라우징, 미디어 편집 기능등도 제공해야 한다.

3. 시장 동향

멀티미디어 DBMS의 중요성이 확산됨에 따

라 관련 제품들이 많이 출시되고 있다.

관계형 DBMS에 멀티미디어 데이터 관리 기능을 추가한 형태의 확장된 관계형 DBMS는 기존 관계형 vendor들 즉, Informix, Sybase, Oracle 등을 중심으로 버전업된 제품을 발표하는 형태로 나타났다. 국내의 경우도 비슷한 양상이어서 한국전자통신연구소에서 개발했던 대표적 관계형 DBMS인 “바다”를 버전업시켜 멀티미디어 관리 기능이 추가된 “바다Ⅲ”를 개발중에 있다. 버전업된 제품들은 BLOB을 지원하는데 하나의 BLOB은 2 Gbyte까지의 가변 길이 데이터를 저장한다.

차세대 데이터베이스로서 각광을 받고 있는 객체 관계형 데이터베이스는 미국의 UniSQL사와 Illustra사에서 개발하였는데 각 사의 제품들은 멀티미디어 데이터의 관리를 하는데 있어서 타사 제품보다 융통성이 있다. 특히, Illustra의 제품은 DataBlade라는 소프트웨어를 옵션으로 제공하고 있어서 사용자로 하여금 멀티미디어 데이터를 더욱 쉽게 관리할 수 있도록 한다.

DataBlade의 기능을 이용하면 텍스트, 이미지, 비디오 등의 데이터나 공간 정보, 시간대 별로 변하는 데이터에를 편리하게 관리할 수 있으며 진정한 대화형 웹사이트의 구축이 가능하다. UniSQL에서는 Illustra의 DataBlade의 기능에 대처할 수 있는 추가적인 멀티미디어 기능을 개발하고 있다.

한편, 올해초 전통적인 관계형 vendor인 Informix사는 Illustra사를 합병하였다. 이로써 Informix사는 다른 관계형 vendor에 비하여 2년 정도 앞서 갈 수 있는 기반을 마련하였으며 Illustra사 역시 안정된 자본을 바탕으로 지속적인 기술 개발에 전념할 수 있게 되었다. 또한, Informix의 기존 제품에 Illustra의 제품을 porting시켜 보다 다양한 기능을 제공할 수 있는 DBMS가 올해 말에 나올 수 있게 됐는데 그것이

바로 Universal Server이다. Universal Server가 출시되면 DBMS 기술을 한단계 끌어 올리는 결과를 낳을 것이다.

4. 표준화

멀티미디어 DBMS 관련 표준에서 주목하여야 할 것으로서 데이터를 처리하기 위한 표준과 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 표준으로 나눌 수 있다. 데이터를 처리하는 표준으로는 멀티미디어 데이터를 압축/복원하는 기술과 멀티미디어 데이터를 표현하는 데이터 모델링 기술을 주 내용으로 하고 서비스를 제공하기 위한 표준으로는 멀티미디어 데이터를 효율적으로 관리할 수 있게 하기 위하여 기존 SQL 질의어를 확장하는 것을 주내용으로 한다.

정지 화상의 압축을 통한 부호화 방식의 국제 표준 개발은 JPEG 그룹에서 담당되고 있다. JPEG은 JTC1/SC29/WG10과 CCITT SGVIII의 협동회의 형태로 결성된 표준화 그룹으로 여러 컴퓨터 통신 응용에 이용될 수 있는 컬러 및 흑백 정지 화상의 압축/복원 알고리즘 개발을 주목적으로 하고 있다.

동영상 정보의 압축 및 복원을 위한 부호화 방식의 국제 표준 개발은 JTC1/SC29/WG11의 MPEG 그룹에서 담당하고 있다. MPEG-1은 1.5 Mbps를 넘지 않는 데이터 전송률을 갖는 동영상 및 관련 오디오 부호화를 위한 것이고 MPEG-2는 10Mbps의 전송률을 목표로 한다.

멀티미디어 정보 객체는 기본 정보와 이들의 관계를 기술하는 멀티미디어 동기화 및 하이퍼미디어 네비게이션 링크로 구성된다. 이들 객체는 주어진 응용 서비스내에서 또는 응용 서비스간에 상호 교환될 필요가 있다. 객체지향의 접근 방식이 이러한 요구 사항에 적합하므로 정보 객체의 부호화된 표현을 기술하는데 사용하고 있다. 이

러한 배경하에서 멀티미디어 및 하이퍼미디어의 정의, 부호화 원칙, 시스템 요구사항, 객체 클래스를 이용한 부호화 표현 등을 목적으로 MHEG이라는 표준화 그룹이 활동중에 있다.

멀티미디어 질의어는 멀티미디어 내용 서술과 검색(retrieval)을 위하여 다양한 기능들을 요구하고, 검색 질의에 기반하는 단순한 객체 ID를 요구하는 질의로부터 복잡한 내용 이해가 필요한 탐색에 이르기까지 다양하다. 더 복잡한 질의는 멀티미디어사이의 동기화 관계를 바탕으로 탐색할 수 있어야 가능할 수 있다.

ISO/IEC JTC1/ SC21/WG3에서는 SQL 기능을 확장하여 많은 객체지향 특성을 갖게 하고 추상적 데이터 타입이나 사용자 정의 함수, 새로운 기본 데이터 타입을 통하여 멀티미디어 데이터를 의미적으로 처리할 수 있게 하려는 목적하에 1999년까지 SQL3를 제정하려고 하고 있다.

또한, SQL/MM은 이미지, 사운드, 애니메이션, 음악, 비디오와 같은 멀티미디어 객체를 관리하기 위한 메소드들과 원문(full-text)와 도큐먼트 처리(document-processing)를 위한 클래스 사전을 표준화 하는 것을 목표로 하고 있다.

5. 결론

지금까지 멀티미디어 DBMS에 대한 연구 개발은 기존 데이터베이스 기능의 확장 기법에 치우쳐져 있었다고 본다. 이러한 접근 방법은 비교적 쉽고 비용 절감의 효과를 가져올 수 있으나 멀티미디어 데이터 관리의 근본적인 문제를 해결하는데는 한계가 있을 것이다.

여기에서는 멀티미디어 DBMS가 요구하는 본질적 문제를 짚어보고 이를 해결하기 위한 DBMS 구조를 개괄적으로 살펴보았다. 특히, 미디어 통합 문제는 기존 DBMS에서 고려되지 않

았던 부분으로 멀티미디어 DBMS 연구, 개발 과정에서 많은 관심을 가져야 할 부분이라고 생각한다.

한편, 기존 데이터베이스 기능을 확장한 형태로 멀티미디어 관리를 지원하는 현재 시장에 나와 있는 제품들의 동향을 간략히 알아보았으며 멀티미디어 데이터베이스와 관련된 표준화 동향도 간단히 살펴 보았다. **DC**

< 참고문헌 >

- [1] Arif Ghafoor, "Multimedia Database Management System", ACM Computing Surveys, Vol. 27, No.4, Dec, 1995, pp 593 - 598.
- [2] Scott T. Campbell, and Soon M. Chung, "The Role of Database Systems in the Management of Multimedia Information", Proc. of International Workshop on MMDBMS, Aug., 1995, pp 4 - 11.
- [3] M. Vazirgiannis and M. Hatzopoulos, "Integrated Multimedia Object and Application Modeling Based on Events and Scenarios", Proc. of International Workshop on MMDBMS, Aug., 1995 pp 49-55
- [4] SQL Standards Home Page.
- [5] UniSQL Home Page
- [6] Illustra Home Page
- [7] 황규영, 박종목, 노웅기, 박병권, "멀티미디어 데이터베이스", 정보과학회지, 1994, 8월.
- [8] 정광수, "멀티미디어 정보통신 표준화", 정보과학회지, 1992, 10월.