

XML 기반 비디오 데이터의 메타데이터 설계

고은경*, 황부현**

*전남대학교 전산학과

**전남대학교 전산학과

e-mail:ekko@sunny.chonnam.ac.kr

Meta Data Design for Video Data based on XML

Eun-Kyung Ko*, Bu-Hyun Hwang**

*Dept of Computer Science, Chon-Nam University

**Dept of Computer Science, Chon-Nam University

요 약

웹 환경에서 사용되고 있는 데이터의 종류는 텍스트뿐만 아니라 멀티미디어 데이터까지 다양하게 사용되어 지고 있다. 그러나 오디오, 이미지, 비디오와 같은 미디어 객체들은 2진화, 비구조화 되어 있으므로 기계 번역이 용이 하지 않다. 이런 비정형화 된 비디오 데이터에 대한 검색을 효율적으로 처리하기 위해서는 비디오의 논리적 구조와 의미적 내용을 표현할 수 있어야 한다. 멀티미디어 데이터의 메타 데이터를 표현하기 위해서 XML 문서를 이용하여 표현하고, 표현된 문서를 효율적으로 검색할 수 있도록 설계 하였다.

1. 서론

컴퓨터와 통신 그리고 데이터의 압축 기술이 발달하면서 멀티미디어 데이터를 이용한 다양한 기술이 요구되어지고 있다[1,2]. 즉 멀티미디어 데이터를 표현, 저장, 검색하기 위한 데이터 처리기술이 필요하다. 그러나 저장된 비디오 데이터는 가공되지 않은, 또는 해석되지 않은 원시 데이터이다. 비디오 데이터의 해석되지 않은 원시 데이터는 일반 텍스트 데이터와 다르게 저장, 검색, 표현하는데 많은 어려움이 있다. 따라서 비디오 데이터의 서비스 질을 향상시키기 위해서는 비디오 데이터를 단순히 파일 단위의 압축된 2진화 데이터로 처리하는 것보다 원하는 비디오 데이터의 내용을 기술하여 의미적인 접근이 가능하도록 하는 방안이 연구 되어야 한다[3,7].

비디오 데이터에 대한 의미적 접근은 의미 속성집합을 통해 다양한 키워드를 부여하는 의미기술 방법과

텍스트에 의한 의미기술 방법을 중심으로 진행되고 있다[4, 6] 이런 의미 기술 표현 방법을 이용하여 비디오 데이터의 표현을 비디오 데이터 자신에 대한 정보를 메타데이터를 통하여 표현한다. 그리고 사용자는 어떠한 질의를 수행하더라도 메타데이터를 통하여 실제 데이터에 접근하게 되므로 메타데이터는 사용자와 비디오 데이터를 연결하는 매개자 역할을 수행하게 된다. 그러므로 비디오 데이터의 검색은 비디오 데이터에 부분적으로 주어진 동적인 의미뿐만 아니라 개체의 일반적인 성질이나 파일형식 등과 같이 고정된 스키마로 표현된 의미를 복합적으로 사용하여 질의를 형성할 수 있도록 지원하는 것이 데이터베이스에 저장된 데이터를 더욱 포괄적으로 검색할 수 있게 해야 한다.

본 논문에서는 이런 비디오 데이터의 표현과 검색을 위해 메타 데이터를 XML(eXtensible Markup Language) 형식으로 표현하기 위해 비디오 데이터의 여러 가지 의미 정보를 포함할 수 있는 의미기술 방법에 대해 연구해 보고자 한다.

본 연구는 정보통신부, 디지털 콘텐츠 저작도구 개발 과제 사업에 의해 지원되었음.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 비디오 데이터의 효율적인 메타데이터 표현 방법과 데이터베이스 스키마 구성 방법에 대해 연구한다. 그리고 3장에서는 비디오 데이터의 데이터베이스에 저장하기 위한 스키마를 표현하였다. 4장에서는 이와 같이 표현된 XML 문서로부터 비디오 데이터가 가지고 있는 의미정보를 통해 원하는 장면을 검색 하고자 한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 기술한다.

2. 비디오 데이터의 표현

2.1 의미 속성 분류

비디오 데이터의 메타데이터를 구성하기 위해서는 여러 가지 의미 속성을 분류해야한다. 의미 속성은 물리 속성, 정적 속성, 개체 속성, 개체 동적 속성, 내용 기술 속성 등이 있다[5].

내용 독립적 속성	물리속성	비디오 데이터의 물리적인 성질을 나타내기 위한 속성
	정적속성	비디오 장르, 제목, 요약, 제작기간 및 제작자와 같이 화면에 부분적으로 나타나는 동적인 내용과 무관하게 비디오 파일 전체를 기술하는 속성
	개체속성	개체의 일반적인 성질을 기술하기 위한 속성
내용 종속적 속성	개체동적 속성	비디오 데이터의 특정 부분에서 화면상에 동적으로 표현되는 개체의 속성
	내용기술속성	비디오 데이터의 특정부분에서 개체의 행위, 상태, 표정, 상황, 사건이나 공간적 배경 등의 내용을 기술하는 속성

[표1] 비디오 데이터의 의미 속성

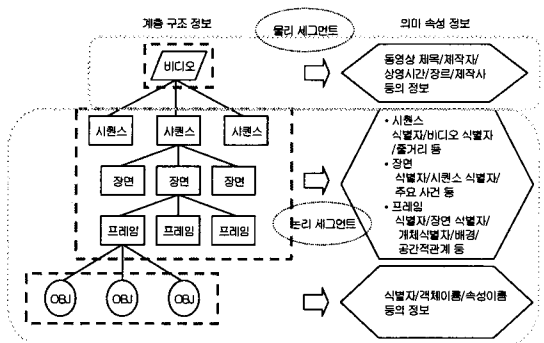
물리 속성, 정적속성 및 개체속성은 내용 독립적인 속성으로 데이터베이스 구축할 때 정적으로 정형화할 수 있는 속성이다. 그러므로 비디오 데이터베이스가 구축되는 해당 응용분야의 데이터베이스 스키마로 고정하여 정의하여 사용할 수 있다.

반면에 내용 종속적인 개체동적속성과 내용기술속성은 응용분야의 특성이나 사용자의 관점에 따라 다양하게 표현될 수 있다. 그리고 사용자에 의해 유동적으로 추가 및 삭제될 수 있으므로 일관된 속성 값의 선택이 가능하도록 별도의 가변속성 관리 방법으로 체계적으로 관리한다. 개체동적속성의 의미는 비디오 데이터에 존재하는 개체가 화면에 나타나는 모양을 기술하는 속성이므로 속성이름, 속성 값, 개체이

름으로 표현된다. 응용분야에서 정의된 개체이름이 속성이름으로 정의된 개체동적속성에 대해 속성 값을 갖는다. 반면에 내용기술속성에서는 특정 개체와 연관된 의미정보를 표현할 때는 이와 동일한 방법을 사용한다.

2.2 계층적 구조화

비디오 데이터베이스에 저장되는 비디오 데이터는 저장 공간의 효율적인 활용 및 다양한 검색 단위와 프리젠테이션(Presentation)을 정의하기 위해 계층적으로 구조화 되어 유지된다[5].



[그림1] 비디오 데이터의 계층구조와 의미 속성

비디오 데이터는 실제 비디오 파일의 비트(bit)열을 갖는 물리세그먼트, 물리세그먼트에서 특정 범위를 논리적으로 분리한 논리세그먼트로 분류된다. 또한 비디오 자체 내에서 분류할 수 있는 계층 구조 정보와 의미 속성 정보로 2가지로 분류 할 수 있다.

3. 비디오 데이터의 데이터베이스 스키마 설계

비디오 데이터는 비정형화 된 물리적인 구조로 되어 있다. 그러나 비디오 데이터 자체가 가지고 있는 의미 정보간의 연관성도 표현해야한다. 2장에서는 비디오 데이터의 메타데이터를 의미적인 속성별로 분류하고, 데이터베이스의 스키마를 구성하기 위해 계층적 구조 정보와 비디오 데이터가 가지고 있는 중요한 성질인 시간과 공간적인 연관성을 나타내기 위한 데이터베이스 스키마를 구성한다.

비디오 데이터의 메타 데이터 구성은 분할(Decomposition) 저장 기법을 통하여 비디오 데이터를 구조화한다. 분할 저장 기법이란 XML 문서를 엘리먼트(Element) 단위로 쪼개어 저장하고 검색할

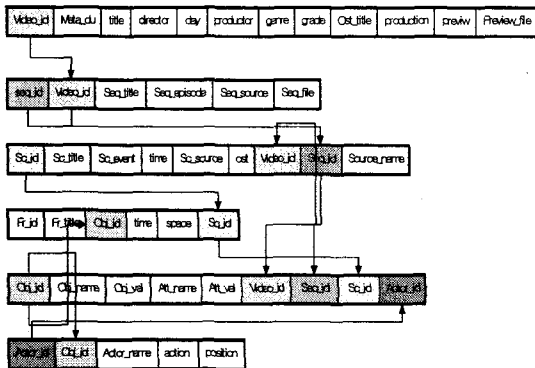
때 구조 정보를 참조하여 해당 엘리먼트나 하위 엘리먼트의 조합을 생성하여 처리하는 방법이다. 즉, 본 논문에서는 계층적 구조 정보와 의미 속성에 따라 식별자(Identification)를 통하여 의미 관계를 형성한 스키마를 설계하려 한다.

2장을 토대로 분류된 비디오 데이터의 메타데이터를 표현하기 위해 의미 속성을 분류하여 표현하면 다음과 같다.

TABLE	의미 속성
video	video_id, meta_du, title, director, day, producer, genre, grade, ost_title, production, preview, preview_file
sequence	seq_id, video_id, seq_title, seq_episode, seq_source, seq_file
scene	sc_id, sc_title, sc_event, time, sc_source, ost, video_id, seq_id, source_name
frame	fr_id, fr_title, obj_id, fr_time, space, sc_id
object	obj_id, obj_name, obj_val, att_name, att_val, actor_id, video_id, seq_id, sc_id
actor	actor_id, obj_id, actor_name, action, position

[표2] 비디오 데이터의 구조에 대한 의미 속성 표현

[표2]에서 각 테이블 별로 식별자를 부여 하였다. 그리고 각 테이블간의 의미와 시간적 연속성, 즉 의미 정보간의 관계를 표현하기 위해서 각 테이블은 서로 관계된 테이블의 식별자도 함께 가지고 있다.



[그림2] 비디오 데이터의 스키마

[그림2]는 비디오 데이터의 스키마에 대해서 나타냈다. 다음은 비디오 데이터의 스키마 구조를 토대로

XML 문서 형태로 메타데이터를 생성한다. 그러므로 3장에 설계된 스키마를 토대로 비디오 데이터의 텍스트 정보만을 저장하여 의미정보 검색을 가능하게 하였다.

4. 비디오 데이터의 메타데이터를 이용한 검색

동영상 데이터는 정형화 되지 않은 구조로 되어 있어 데이터를 처리하는데 있어 많은 어려움이 있다. 기존의 텍스트 검색은 검색하고자 하는 단어를 입력하여 일치하는 단어를 찾아서 그 결과를 브라우저에서 나타내주었다. 이런 텍스트 기반 검색을 이용하여 동영상 데이터를 검색하기 위해서는 동영상 데이터에 메타데이터를 생성하여 검색할 수 있도록 하였다. 동영상 데이터의 메타데이터는 XML 문서 형태로 생성하였다.

```

<video video_id="9">
  <meta>
    <meta_du>50</meta_du>
    <title>신라의 달밤</title>
    <day>2001</day>
    <director>김상진</director>
    <producer>김상진</producer>
    <production>좋은 생각</production>
    <genre>액션</genre>
    <ost_title>신라의 달밤</ost_title>
    <preview>shinra_01</preview>
    <preview_file>shinra_01.wmv</preview_file>
    <grade>19</grade>
  </meta>
  <sequence sequence_id="2">
    <seq_title>고교 생활</seq_title>
    <seq_event>수학여행지에서 실.....연어지고 있다.
  </seq_event>
    <seq_file>shinra_100.wmv</seq_file>
    <scene scene_id="1">
      <sc_title>노래 장면</sc_title>
      <space>부대위</space>
      <time>밤</time>
      <ost>신라의 달밤</ost>
      <source_name>shinra_02.wmv</source_name>
      <weather/>
      <actor actor_id="2">
        <role_name>침수</role_name>
        <action>노래하다</action>
        <position>추인</position>
      </actor>
      <actor>.....</actor>
    </scene>
  </sequence>
</video>
  
```

[그림3] 동영상 데이터의 XML 문서

검색 방법은 다음과 같다. 예를 들어 "이성재가 무대위에서 노래하는 장면"을 검색하려한다. 즉 한 프레임만을 보여주는 예시이다. 여기서 검색의 단위는 비디오 전체 검색에서 시퀀스, 장면, 프레임 단위 검색이 가능하게 한다. 예에서 보면 이성재는 개체가 된다. 한 프레임에 나타나는 개체는 사람, 동물, 식물, 물건이 될 수가 있다. 그래서 종류별로 actor 테이블에 저장할 수가 있다. 그러면 이성재는 사람이고 그리고 이성재가 그 프레임 안에서 무대 위라는 위치와 노래하는 행동을 나타내고 있다. 즉 예는 프레임 단위 검색이고 그 안에서 행동하는 인물에서 이성재를 찾고, 이성재가 무대위에서 노래하는 모든 조건을 만족하는 결과를 출력해야한다.

그러면 인물(actor)을 찾고 그에 따라 일치하는 장소(space)와 행동(position)을 찾는다. 이 모든 과정은 Actor 테이블과 Object 테이블 Frame 테이블을 연산을 한 다음 결과를 출력한다.

즉, 동영상 데이터의 소스테이터를 검색하기 위한 방법으로 메타데이터를 추가해서 어떤 질의를 통해서라도 동영상 데이터에 접근할 수 있도록 하였다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 비디오 데이터의 물리적 특성을 분석하고 의미 속성을 분류하고 나타낼 수 있는 속성을 시간과 공간, 의미, 그리고 비디오 데이터의 물리적 특성을 고려하여 데이터베이스 스키마를 설계하였다. 스키마를 통해 동영상 데이터의 여러 관계를 표현하여 주었다. 그리고 메타데이터를 표현하기 위한 XML 문서로 표현도 하였다.

이런 비디오 데이터의 메타데이터를 추가함으로써 동영상 데이터에 대한 처리에 의미적, 시간적, 공간적 접근이 가능하게 되었다.

향후 연구 방향으로는 요즘 동영상을 포함한 멀티미디어 데이터의 표현을 위해 MPEG-7의 표준화가 되고 있다. 표준 문서를 이용한 동영상 데이터의 표현을 MPEG-7의 형태로 저장한다. 그리고 MPEG-7문서의 필요한 표준들만 뽑아 간략화 하여 검색시스템을 개발하고자 한다.

참고문헌

- [1] R.Price, "MPEG:An introduction the future International Standard for Hypermedia Object Interchange," ACM Proceeding of Multimedia, CA, USA, 1993.
- [2] D.Delodere, W. Verbiert and H. Verhill, "Interactive Video on Demand",IEEE communications Magazine, 1994.
- [3] P.Aigrain, H.Zhang and D.Petkovic,"Contentent-Based Representation and Retrieval of Visual Media: A State-of-the-Art Review",Multimedia Tools and Applications, Vol. 3, pp.179-202, 1996
- [4] Rune Hjelsvold and Roger Midtstraum,"Modeling and Querying Video Data", Proceedings of the 20th VLDB Conference Santiago, chille, 1994
- [6] M.washisaka, at al, "Video/Text Linkage System Assisted by a Concept Dictionary and Image Recognition," IEEE Proceedings of Multimedia, 1996
- [6] 정미영, 이원석, "효율적인 의미 검색을 위한 동영상 데이터 모델링", 한국정보처리학회, 제4권, 제4호, p908-922, 1997.
- [7] 이미숙, 황본우, 이성환, "내용기반 영상 및 비디오 검색 기술의 연구 현황", 정보과학회지, 제15권, 제9호, p10-19, 1997