제 18 회 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제 9 권 제 2 호 (2002.11)

문화재 데이터를 위한 MPEG-7 저작도구 설계 및 구현

지용인*, 유정목*, 이종필*, 김미한*, 이만호*
*충남대학교 컴퓨터과학과
e-mail : (jiyongin, jmyoo,jplee, mhkim, mhlee)@cs.cnu.ac.kr

A Design and Implementation of MPEG-7 Authoring Tool for Cultural Assets Data

Yong-in Ji*, Jeong-mok Yoo*, Jong-phil Lee*,Mi-han Kim*, Mann-ho Lee*
*Dept. of Computer Science, Chungnam National University

요 약

멀티미디어 데이터의 증가에 따른 효과적인 분류 및 검색 작업의 필요성 때문에 멀티미디어 데이터가 가지는 내용을 구조적이고 효율적으로 표현할 수 있는 체계적인 표현기술 구조가 요구된다. MPEG-7 은 이러한 요구사항을 지원하기 위한 것이며, 멀티미디어 데이터의 메타 정보들을 MPEG-7 표준에 적합하게 입력하기 위한 방법이 필요하게 되었다. 본 논문에서는 MPEG-7 데이터를 효율적으로 작성할 수 있는 MPEG-7 저작도구를 설계하고 구현하였다.

1. 서론

세계적으로 멀티미디어 형태의 정보 사용이 늘어나고 있고, 이를 효율적으로 이용하기 위한 수요 또한 늘어나고 있다. 디지털도서관 또한 전통적인 텍스트 형태의 데이터뿐만 아니라, 멀티미디어 데이터를 저장/보존하고 검색 서비스를 제공하는 방향으로 발전하고 있다. 사용자가 멀티미디어 정보를 효율적으로 검색할 수 있도록 하기 위해서는 멀티미디어 데이터로부터 여러 특징들을 추출하고 그 정보를 표준화된 표현 방식으로 기술하여 해당 컨텐츠와 함께 저장을 하여야 한다. MPEG-7 은 이러한 기능들을 지원할 수 있도록 다양한 응용분야에서 멀티미디어 컨텐츠 데이터를 표현하는 요소를 표준화한다. 즉 멀티미디어 컨텐츠가 갖는 내용을 해석하여 표준화된 메타 정보를 이용하여 사용자가 원하는 내용을 찾을 수 있게 해준다.[4]

본 논문에서는 멀티미디어 표현에 관한 국제 표준인 MPEG-7 을 이용하여 문화재 이미지의 메타 정보들을 MPEG-7 표준에 따라 효율적으로 입력할 수 있는 MPEG-7 저작도구 시스템을 설계하고 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 관련 연구에 대하여 기술하며 3 절에서는 MPEG-7 저작도구 시스템을 구현하기 위한 고려 사항을 알아보고, 4 절에서는 시스템의 구성과 시스템의 구현 결과에 대하여 설명하며, 5 절에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대하여 알아본다

2. 관련연구

2.1 MPEG-7 표준

최근의 기술 발전 추세 및 시장 요구를 바탕으로 하여, 국제 표준화 기구인 ISO 와 IEC 의 연합기술위원회 산하의 MPEG 에서는 MPEG-7: Multimedia Content Description Interface 라는 이름으로 멀티미디어 데이터의 내용기반 검색을 위한 내용 표현 방식에 관한 국제 표준화 작업을 시작하였으며, 이를 지원하기 위해 MPEG-7 은 Audio-Visual(AV)데이터의 내용 특징을 표현할 수 있는 기술자(D: descriptor)와 멀티미디어 데이터의 구조 및 의미 정보를 체계적으로 기술할 수 있는 스키마(schema)를 정의하는 기술구조(DS: description scheme), 기술자 및 기술 구조를 정의할 수 있는 언어인 기술정의언어(DDL: description definition language)에 대한 규격을 정의한다.

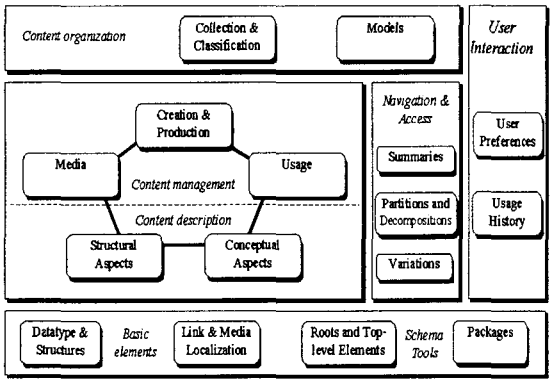
이와 더불어 MPEG-7 기술 데이터의 저장 및 포맷 전송을 규정하는 MPEG-7 System, 기술자 및 기술구조를 구현하는 MPEG-7 Reference Software, MPEG-7 응용을

고려한 MPEG-7 의 상호 운용성을 정의하고 규정하는 MPEG-7 Conformance 를 제정하는 것을 목표로 하고 있다. MPEG-7 은 기존의 텍스트 기반의 단순한 메타데이터 규격을 넘어 내용 기반의 기술 방식 및 저장/전송 등을 포함하여 광범위의 응용 분야를 지원할 수 있는 규격으로 만들어지고 있다.[5,6]

2.2 MPEG-7 Multimedia Description Schemes

MPEG-7 은 8 개의 구성 요소로 이루어져 있으며 그 중 하나인 MPEG-7 MDS 는 멀티미디어 데이터의 효율적인 관리와 표현, 저장, 검색하기 위한 멀티미디어 데이터 기술 모델이다. MDS 의 주된 목표는 멀티미디어 컨텐츠를 기술할 수 있는 기술자와 기술구조의 세트를 정의 하는 것이다.

MPEG-7 MDS 의 구성도는 [그림 1]과 같이 하위층, 중간층 그리고 상위층으로 이루어진 3 개의 개념적인 계층적 구조를 이루고 있다. 하위층은 데이터타입 구조, 미디어 위치 및 링크 지정, 기본 기술구조로 이루어지는 기본 구성 요소들로 이루어져 있으며, 중간층은 하위층을 기반으로, 컨텐츠의 구조와 개념의 기술을 위한 컨텐츠 기술부와 컨텐츠 관리를 위한 컨텐츠 관리부, 그리고 컨텐츠의 변형 및 요약으로 컨텐츠의 효율적 접근을 허용하는 네비게이션/접근부로 이루어져 있다. 상위층은 멀티미디어의 수집 및 분류, 그리고 모델에 대한 정보를 기술하는 컨텐트 조직부를 이룬다.[6]



[그림 1] MPEG-7 MDS 구성도

MDS 의 최상위 레벨의 데이터 타입은 오디오 기술자를 이용한 오디오 기술 정보의 기술은 AudioDType 데이터 타입을 이용하여, 비주얼 기술자를 이용한 비주얼 정보는 VisualDType 데이터 타입을 이용한다. 오디오 및 비주얼 기술구조의 모델은 각각 AudioDSType 과 VisualDSType 데이터 타입에 의해 정의되어 있다.[6]

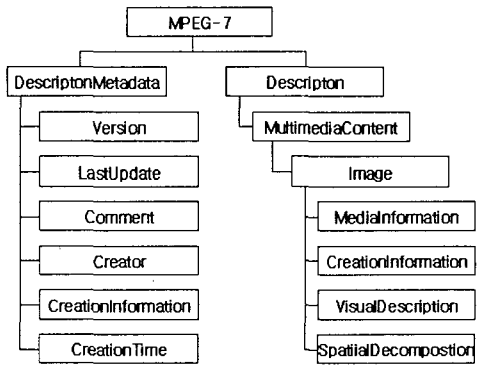
본 논문에서는 문화재 데이터를 표현하기 위해 전체 MDS 에서 다음과 같이 필요한 부분을 선택하였다.Basic elements 는 중간층과 상위층에서 기본적인 구성 요소로 사용되는 기술구조와 기본 데이터 타입 등으로 구성된 부분이며, Content management 에서는 멀티미디어 컨텐츠의 생성에 관한 정보기술 생성자, 생성장소, 생성날짜 등과 같은 정보와 텍스트 주석문, 그리고 장르와 같은 분류정보를 기술하는 Creation & Production 과 멀티미디어 컨텐츠의 압축, 코딩, 저장 포멧에 관한 정보를 기술하는 Media 를 사용한다. Structural Aspects 에는 세그먼트를 기술할 수 있으므로 멀티미디어 컨텐츠의 세그먼트에 대한 물리적, 시간적 또는 시공간적 구성을 나타내는 구조적 정보를 기술한다.

3. 시스템 구현을 위한 고려사항

MPEG-7 에서 다루고 있는 도메인이 매우 넓어 모든 도메인을 다루는 것은 무리이므로, 특정 도메인을 선택하고, 선택된 도메인에 대한 이해가 필요하고, 이들 특성을 잘 표현할 수 있도록 하기위해 표준화된 MPEG-7 기술자와 기술구조를 결정해야 한다.

MPEG-7 MDS 는 원래 오디오, 이미지뿐만 아니라 동영상을 표현하기 위한 기술구조를 모두 기술하고 있으나 본 논문에서는 도메인을 문화재로 설정하고 응용 범위를 문화유적, 유물 데이터로 구성된 이미지로 설정하여 이들에게 유용한 기술자와 기술구조를 선택하여 [그림 2]와 같이 MPEG-7 기술구조를 정의하였다.

MPEG-7 표준에서는 MPEG-7 이라는 루트 엘리먼트를 시점으로 데이터를 작성하고 있다. 이러한 특성을 따라 본 논문에서도 MPEG-7 이라는 엘리먼트를 시점으로 인스턴스 파일 관리 정보와 관련된 메타데이터를 기술하는 부분인 DescriptionMetaData 엘리먼트와 이미지 데이터와 관련된 메타데이터를 위한 표현인 Description 엘리먼트를 볼 수 있다.



[그림 2] MPEG-7 기술구조

DescriptionMetadta기술구조를 통해 MPEG-7 데이터의 Description에 관련된 메타데이터 정보를 기술하며 Description에 대한 Version, 변경된 날짜, 생성자 정보 등을 기술한다. Description 기술구조는 멀티미디어 데이터에 대한 특징값들을 기술한다. 본 논문에서는 이미지만을 그 대상으로 하기 때문에

MultimediaContent기술구조를 확장하여 정의한 ImageType 기술구조를 선택하여 이미지에 대한 정보를 기술하며, MediaInformation기술구조는 파일포맷, 파일사이즈, 미디어의 위치정보를 갖는 미디어 프로파일을 기술한다. CreationInformation 기술구조는 제목, 생성자 등의 정보를 기술한다.
또한,visualDescription 기술구조를 이용하여 이미지로부터 추출한 색상, 모양, 색상 히스토그램 등의 정보를 기술하여 이미지에 대한 내용기반 질의를 지원하도록 하였다.

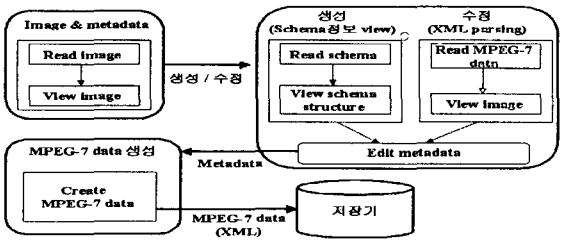
본 논문에서 도메인으로 설정한 문화재 데이터를 기반으로 하는 MPEG-7 저작도구를 구현하기 위해 이미지 데이터에 대한 메타데이터를 MPEG-7을 통하여 표현하였다. 이를 위하여 MPEG-7에서 제공하는 SpatialDecompostion 기술구조를 통해 이미지의 배경과 본 논문에서 표현 하고자 하는 유물, 유적에 대한 이미지를 분리하여 각각에 대하여 메타데이터 정보를 표현하였다.

4. MPEG-7 저작도구 설계 및 구현

4.1 시스템 구성도

멀티미디어 데이터의 메타 정보들을 MPEG-7 표준에 적합하게 입력하여 MPEG-7 데이터를 작성하고 작성된 MPEG-7 데이터를 저장기에 저장하기 위한 저작도구 시스템의 구성도는 [그림 3]과 같다. 문화유적, 유물에 대한 이미지 및 메타데이터를 입력 받아 사용자에게 보여주게 되며, 사용자가 처음으로 MPEG-7 데이터 생성을 위한 작업인지 기존에 생성된 데이터를 수정하기 위한 작업인지를 구분하여, 생성일 경우 스키마의 구조정보를 제시하고, 수정일 경우 수정하고자 하는 기존에 생성된 MPEG-7 데이터를 제시하여 각각의 작업에 따라 메타데이터를 편집하게 된다.

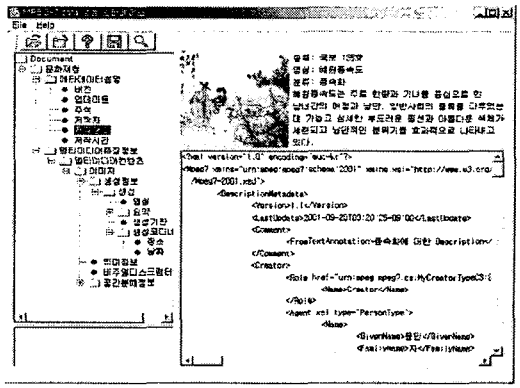
메타데이터가 생성되면 MPEG-7 데이터 생성 모듈이 MPEG-7 데이터를 생성하여, MPEG-7 데이터 저장기로 전달하여 저장시킨 후 작업을 마치게 된다.



[그림 3] 시스템 구성도

4.2 저작도구 구현

MPEG-7 표준에 적합하고 멀티미디어 데이터의 메타 정보들을 효율적으로 입력하기 위하여 사용자 인터페이스를 [그림 4]와 같이 구현하였다. 본 논문에서는 사용자가 쉽게 메타데이터를 입력하거나 수정할 수 있게 하기 위해 사용자가 스키마의 구조정보를 쉽게 알아볼 수 있도록 하였다. 즉, 전체 스키마는 방대하고 복잡하여 사용자가 쉽게 알아볼 수 없기 때문에, 입력되어야 하는 항목들만 분류하여 사용자에게 보여준다. 또한 멀티미디어 데이터의 메타 정보를 입력하는 인터페이스에서 입력되어야 하는 항목의 이름과 구조정보 인터페이스 항목의 이름을 동일하게 하였다. 사용자는 구조정보와 더불어 사용자에게 제시하고 있는 이미지와 그 이미지에 해당하는 정보를 이용하여 멀티미디어 데이터의 메타 정보를 MPEG-7 표준에 적합하게 입력할 수 있도록 하였다.



[그림 4] MPEG-7 데이터 생성 인터페이스

어떤 이미지에 대해서 MPEG-7 데이터를 처음 작성하는 경우 사용자는 먼저 스키마를 선택한 후 이미지 및 메타데이터를 선택한다. 스키마의 구조정보가 사용자에게 계층적으로 보여지며, 스키마 구조정보를 반영한 멀티미디어 데이터의 메타 정보를 입력하는 인터페이스도 보여진다. 사용자는 계층적인 구조정보를 살펴본 후 입력하고자 하는 항목을 선택하면, 선택한 항목과 동일한 메타 정보를 입력하는 인터페이스로 이동하여 편집할 수 있는 상태가 된다.

자동입력과 사용자의 최소 입력을 위해, 이미지를 기술하고 있는 텍스트 문서에 대하여, 형태소 분석, 불용어처리 등의 자연어처리 과정을 거쳐 자동으로 메타데이터를 추출하고 입력 인터페이스에 반영될 수 있게 하였다. 따라서, 메타데이터를 입력하는 인터페이스 항목에서 자동으로 정보추출이 가능한 부분은 사용자에게 보여지며, 그렇지 않은 항목은 편집 기능을 통해 입력하도록 하였다. 또한 반복 입력이 필요한 항목은 반복하여 입력할 수 있도록 하였다.

멀티미디어 데이터의 메타 정보를 입력한 후 사용자는 자동으로 생성될 MPEG-7 데이터를 미리 확인할 수 있는 기능을 이용하여 검토한 후, 메타 정보를 수정할 수 있다. 마지막 단계로 사용자는 입력된 메타 정보를 MPEG-7 데이터 저장기에 저장 하게된다.

이미 MPEG-7 데이터가 작성되어 저장된 이미지의 메타데이터중 일부를 수정하는 경우에는, 해당 이미

지를 검색하여 메타데이터를 저작도구로 불러온다. 이후의 과정은 새로 메타데이터를 저작하는 과정과 동일하다.

5. 결론 및 향후 연구방향

MPEG-7 은 멀티미디어 데이터에 대한 메타 정보들을 기술하기 위한 표준으로, 검색, 데이터 교환, 필터링 및 표준을 통한 멀티미디어 데이터의 효율적인 관리 기능을 제공한다. 본 논문에서는 사용자가 MPEG-7 데이터를 효율적으로 입력할 수 있는 저작도구와 MPEG-7 기반 DS 를 쉽게 설계할 수 있는 사용자 인터페이스를 설계하고 구현 하였다.

향후에는 각 응용 시스템마다 적용하는 스키마의 형태가 다양해질 수 있기 때문에 전체 MPEG-7 스키마를 사용자에게 제시하고 필요한 기술자와 기술구조를 이용하여 서브스키마를 구성할 수 있는 기능을 가진 도구가 필요하다. 이 설계 도구를 이용하여 대화방식으로 서브스키마를 작성하고, 이를 기반으로 하여 메타데이터를 입력할 수 있는 저작도구도 필요하다.

참고문헌

[1] ISO/IEC 15938-5, Information Technology Multimedia Content Description Interface: Multimedia Description Scheme.

[2] ISO/IEC 15938-5, Information Technology Multimedia Content Description Interface: Description Definition Language.

[3] W3C, XML Schema: Part 0,1,and 2, Recommendation, May, 2001. (www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502, (www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502, (www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502)

[4]김현진외 3 인, " 내용기반 이미지 검색을 위한 MPEG-7 DS(Description Scheme)에 기반한 이미지 meta data 구축" , HCI 2001 학술 발표 논문집, PP. 455-459, 2001

[5]김문철 " MPEG-7 Based Multimedia Content Modeling and Applications" 한국정보통신대학원 대학교 발표자료

[6]현순주외 2 인, " MPEG-7 표준기술과 디지털도서관" , 정보과학회지 제 20 권 제 8 호 통권 제 159 호 2002 년 8 월, PP. 35-44