

## MPEG-7 메타데이터 편집 시스템의 개발

김명진<sup>1</sup> · 정준영<sup>2</sup> · 이상범<sup>3\*</sup>

### Development of A Metadata Generating & Editing System for MPEG-7

Kyung-Jin Kim<sup>1</sup>, Jun-Young Chung<sup>2</sup> and Sang-Bum Lee<sup>3\*</sup>

**요 약** MPEG-7은 디지털 영상과 오디오와 같은 멀티미디어 데이터에 대한 구조와 의미 정보를 제공해 줌으로써, 정보를 효율적으로 검색하고 탐색하는데 도움을 주고 있다. 본 논문에서는 MPEG-7 기반의 메타데이터 편집할 수 있는 소프트웨어 시스템을 소개하고자 하며 이는 대화형 콘텐츠제작시에 필요한 메타데이터의 편집에 필요한 기술 및 전체 프레임워크를 제공한다. 본 연구에서 개발한 시스템은 MPEG-7 DDL을 기반으로 하는 메타데이터 생성, 편집, 저장 기능, MPEG1,2 동영상을 기반으로 하는 동영상의 메타데이터 편집 기능, 그리고 편집과정 전체를 브라우징 할 수 있는 기능도 제공한다.

**Abstract** MPEG-7 provides a lot of advantages for retrieving and editing of multimedia data by providing the information of structure and semantics in multimedia data such as digital images and audio. In this paper, a metadata generator and editor system for MPEG-7 is introduced. It suggests the overall technique and framework of generating and editing multimedia data when such content is created. This system also includes not only the functions of generating, editing and saving meta-data of MPEG-7 but also the functions of meta-data editing of moving pictures based on MPEG1,2 and browsing of the overall editing process.

**Key Words** : MPEG-7, Multimedia data, Meta-Data, DDL, MDS

#### 1. 서 론

디지털 기술이 발달됨에 따라 디지털화된 영상과 오디오 등 멀티미디어 데이터들이 기하급수적으로 늘어나고 있으며 이를 이용하는 사용자들도 증가하고 있다. 특히 웹상의 트래픽의

70%정도가 영상으로 그 비중이 점차 증대하고 있다고 할 수 있다. 또한 컴퓨터 및 통신 기술이 발달하면서, 통신망 상에서 단순히 문자 정보만을 제공했던 것과는 달리 비디오와 오디오같은 멀티미디어 데이터 제공에 대한 사용자의 욕구가 커지고 있다. 문자를 기반으로 하는 검색엔진들은 웹상에서 많이 사용되고 있지만 영상이나 오디오의 내용을 확인 할 수 있는 방법들은 현재 제공되고 있지만 아직은 그 기능은 제한적이다. 하지만 멀티미디어 정보들이 증가하면서 사용자가 원하는 콘텐츠를 검색하고 선택할 수 있도록 도와주는 메타데

이터 생성과 인덱싱에 대한 기술의 필요성이 제기 되었고 이를 위해 만들어진 국제 표준인 MPEG-7이 등장하게 되었다[1-3]. MPEG-1,2,4,가 영상이나 오디오 그 자체를 표현하기 위해 설계되었지만, MPEG-7은 멀티미디어 데이터에 대한 기술방법들에 대한 국제 표준을 제공 하여 동영상 정보의 색인, 검색, 필터링 등 서비스를 가능하게 하여 향상된 동영상의 가치를 제공 할 수 있는 메타데이터 저작 도구의 필요성이 제기 되었다. 특히 멀티미디어 기술 구조(MDS Multimedia Description Schemes)는 멀티미디어 콘텐츠의 색인, 검색, 필터링등을 용이하게 할 수 있도록 정보표현을 구조화 하는데 이용되고 있다[1-4].

본 논문에서는 내용기반의 질의와 함께 데이터베이스에 저장된 데이터의 특징을 추출 하는 기능을 제공하는 MPEG-7기반의 메타데이터 편집 시스템을 소개하고자 한다. 대화형 콘텐츠 제작시에 필요한 메타 데이터의 편집에 필요한 기술 및 전체 프레임워크를 제시하여 MPEG-7의 DDL(Description Definition Language)을 기반으로 하는 메타데이터 편집 및 저장 기능, 그리고 MPEG-1, 2의 동영상을 기반으로 하는 동영상의 메타데

<sup>1</sup>단국대학교 컴퓨터과학

<sup>2</sup>한국국방과학 연구소

<sup>3</sup>단국대학교 전자컴퓨터학부

\*교신저자: 이상범(sblee@dankook.ac.kr)

이터 편집 기능, 그리고 편집과정 전체를 브라우징 할 수 있는 기능 등을 제공 하는 시스템이다.

본 논문의 구성은 아래와 같다. 제 2장에서는 본 연구와 관련된 연구내용을 소개하고 있으며, 제3장에서는 MPEG-7 정의와 범위 그리고 4장에서는 제안하고 있는 메타데이터 편집 소프트웨어 시스템의 구성요소와 시스템 처리절차에 대하여 기술하였다. 제5장은 구현된 시스템의 그래픽 사용자 인터페이스 및 상세 구현에 대해 제시하고 제 6장에서는 결론 및 차후 보완 수정 되어야 할 방향에 대해 제안하였다.

## 2. 관련 연구

본 연구와 연관있는 사례들은 다음과 같다. 내용기반에 비디오 표현/검색 시스템의 하나로미국 로체스터(Rochester) 대학의 테칼프(Tekalp) 교수는 내용의 의미와 의미론을 기반으로하여 뉴스 방송들의 분석을 시도하였다[5]. 어떤 뉴스 프로그램들은 내용의 경계를 구분하기 위해서 화면에서 갑자기 움직이는 물체(wipes), 두 장면이 겹치는 화면(dissolve)등의 효과를 이용한다. 이러한 것들을 분석함으로써 장면이 변화하는 위치를 찾을 수 있게 되었고, 중요한 프레임을 추출할 수 있게 되었으며 영상을 기존의 전체 장면 처리 대신 영상을 구성하는 각각의 물체를 구별하여 비디오를 검색하는 방식이다. 두번째로는 내용기반 시각적 질의를 하는 콜럼비아 대학의 Shih Fu Chang이 개발한 Webseek로 웹상에 저장된 영상을 검색할 수가 있다. 이 도구는 오프라인(off-line)으로 영상을 검색하거나 온라인(on-line)으로 브라우징(browsing) 하는 것이 모두 가능하다[6-8]. 또한 콜럼비아 대학에서는 웹상에서 MPEG 동영상을 브라우징하고 편집할 수 있는 WebClip 도구와 객체 기반 비디오 질의 시스템인 VideoQ를 개발하였다[9,11]. 이러한 도구들은 입력되는 압축된 데이터 스트림을 분석함으로써 장면 변환을 90% 이상 검출할 수 있는 장면 변환 검출기들을 가지고 있다. 이 시스템은 프레임들이 트리 구조를 통해 계층적으로 분석된 프레임들 사이의 관계를 검색 하는 데 많은 이점이 있다.

IBM의 QBIC(Query By Image Content) 은 널리 알

려진 것으로 데이터베이스에 저장된 여러 유형의 데이터들의 특징을 추출하여 영상을 검색하는 시스템이다 [12]. QBIC은 저장된 내용에 기반을 둔 영상 식별이 아니라 패턴 정합(pattern matching)에 사용될 수 있는 영상의 특성을 보이려고 노력하고 있다. 동영상에 대해서 QBIC은 우선 경계를 구분하고 선택된 클립의 대표 프레임(frame)을 검색한다. 검색은 필요한 특징을 선택하거나 스케치를 하거나 또는 곡조를 훑어거리는 등의 질의에 대하여 데이터베이스의 자료들과의 정합을 통해서 이루어진다. 이 검색의 결과는 유사성의 관계에 따라 우선 순위가 결정된다. QBIC에서도 역시 전통적인 데이터 항목들을 자동적으로 적당한 항목으로 바꾸어주는 기술이 없는 문제점이 있다. 대신에 항목들을 통해서 캡춰(capture)하지 않고 영상의 정보를 얻을 수 있는 새로운 기술을 갖고 있다

## 3. MPEG-7 구성요소

멀티미디어 데이터들이 디지털화 됨에 따라 보다 쉬운 방식으로 검색이 가능하고 인덱싱 할 수 있는 기술의 필요성이 증대하였다. 멀티미디어 정보는 검색하고자 하는 것을 찾아내기가 쉽지 않았기 때문에 텍스트와는 다른 다른 몇 가지 해결책이 필요하다. 따라서 멀티미디어 데이터는 색(color), 질감(texture), 물체(object), 모션 (motion), 형태(feature) 등에 대한 정보를 통해 검색이 가능하다. (그림 1)에서 보듯이 MPEG-7는 멀티미디어 데이터에 대한 구조 정보와 의미 정보를 기술할 수 있는 국제 표준 규격을 제공한다 [13-18]. 멀티미디어 데이터의 특징은 기술자 (Descriptor), 기술정의언어인 DDL 그리고 기술구조 (Description Scheme) 그리고 데이터의 압축 및 전송 등 광범위의 내용을 표준화하고 있다.

기술정의언어(DDL : Description Definition Language)는 새로운 기술구조(DS : Description Schemes)나 기술자(D : Descriptors)를 작성하거나 그것들을 확장이나 수정하도록 해준다. DDL은 XML로 엔코딩하고 W3C의 XML 스키마를 이용한다. (그림 2)는 이들의 각 구성 방식에 대한 표현을 보여준다.

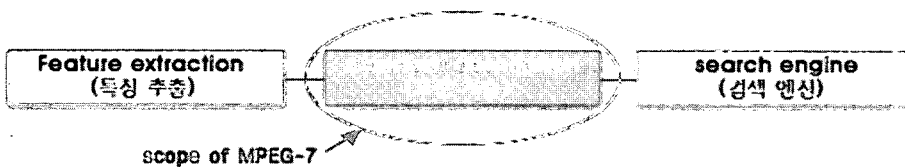


그림 1. MPEG-7의 적용 범위

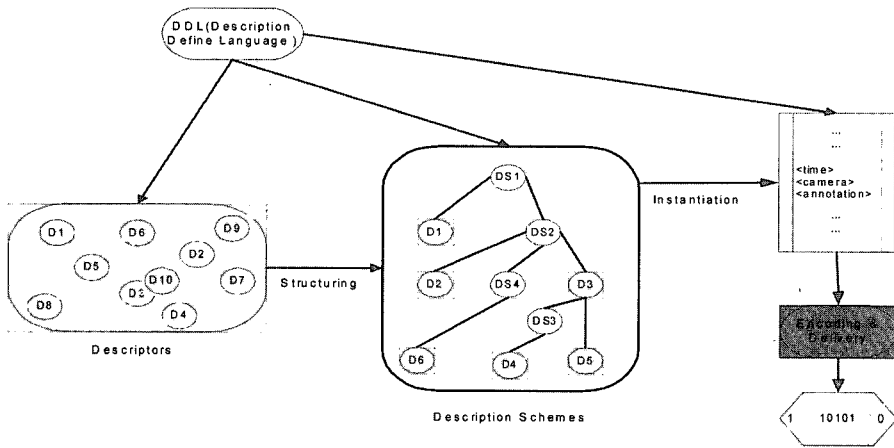


그림 2. MPEG-7 주요 구성도

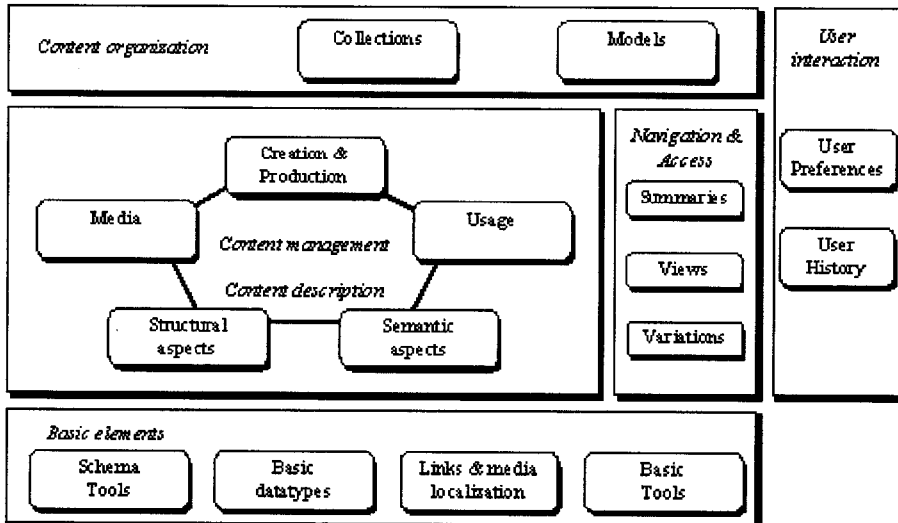


그림 3. MPEG-7의 멀티미디어 기술구조에 대한 구성도

MPEG-7의 멀티미디어 기술구조(MDS: Multimedia Description Scheme)는 기술 정의 언어인 DDL의 형식을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠의 구조와 의미를 할 수 있으며 그 구조는 (그림 3)과 같다. MDS에 대한 내용은 언급된 MPEG-7에 관한 참고문헌에 자세히 기술되어져 있기 때문에 여기서는 생략하였다[19, 20].

#### 4. 메타데이터 편집 시스템의 구현

아래의 (그림 4)는 본 논문에서 제시하고 있는 MPEG-7 메타데이터 편집 시스템의 개략적인 구성도를 보여주고 있다. 디지털 영상이나 오디오 데이터에서 수동이나 자동으로 정보를 추출 하여 기술(description)작업을 수

행 후에 이들 메타데이터를 저장한다. 사용자측에서는 필요한 영상에 대한 요구를 하게 됨으로서 스토리지로부터 요구하는 멀티미디어 콘텐츠에 대한 정보를 획득하게 되는 부분을 표현 하고 있다.

디지털 영상과 오디오를 추출할 때 수동작업과 자동작업을 병행함으로써 모든 멀티미디어 콘텐츠를 분류하는 방식을 취하고 있다. 사용자는 서비스를 받는 입장에서 브라우징 시스템을 이용하여 검색과 요청을 할 수 있고 서버측에서는 사용자들의 선호도를 분석 비교하여 이미 작성해 놓은 멀티미디어 콘텐츠 데이터메이스로부터 사용자에게 요청 받은 멀티미디어 콘텐츠를 전송해주게 된다. 그리고 사용자에게 검색된 내용을 보여줄때는 필터링을 거쳐서 최종 결과를 전송하게 하는

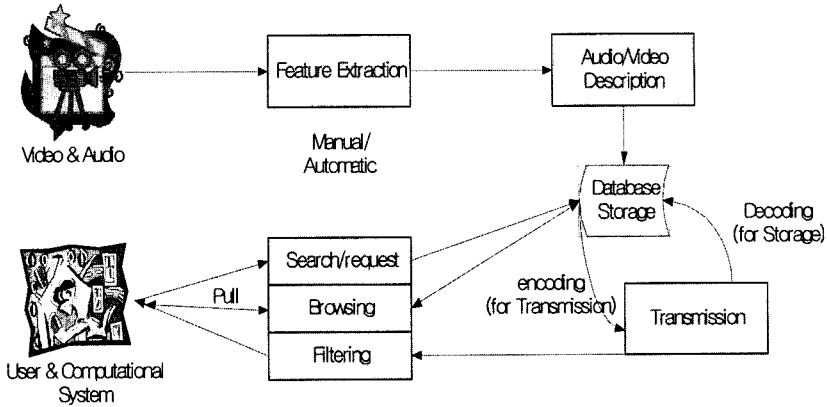


그림 4. MPEG-7 메타데이터 편집기의 추상적 구성도

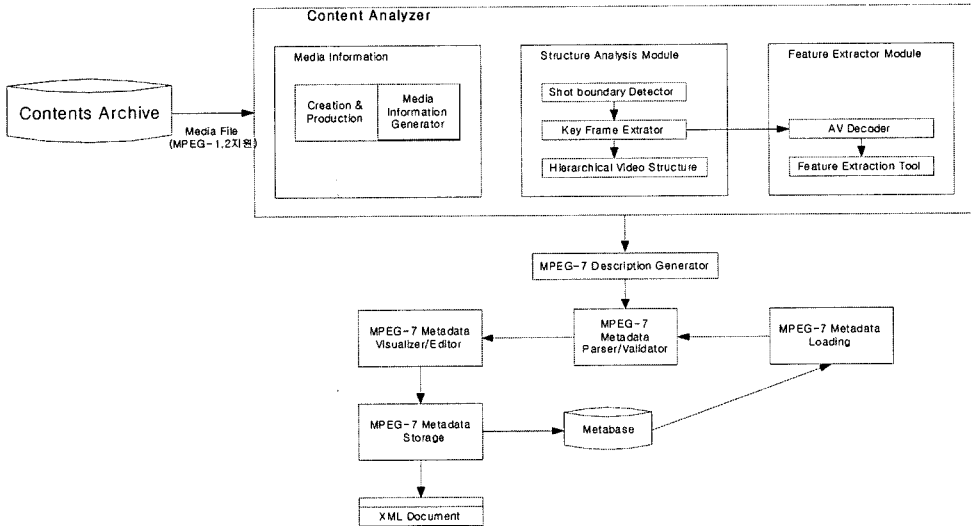


그림 5. MPEG-7 메타데이터 편집 시스템 구성도

구성을 보여주고 있다.

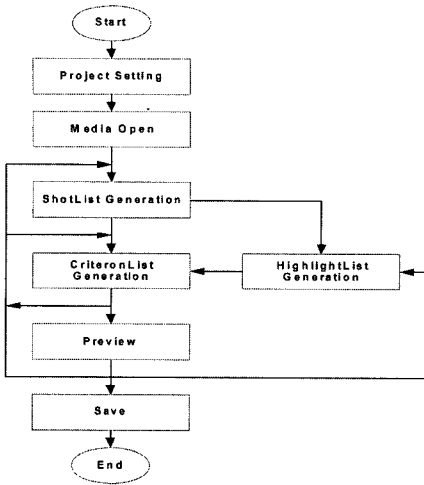
실제적으로 일반 텍스트 검색에서 사용하는 방식과는 비슷한 부분이 있지만 멀티미디어 콘텐츠는 다양한 형태의 데이터들로 구성되어 있으며, 데이터의 크기가 방대하기 때문에 MPEG-7에서는 효과적이고도 효율적인 멀티미디어 콘텐츠 내용 검색을 위한 표현 방법을 표준화 한 것이다. 멀티미디어 콘텐츠의 정보가 크기 때문에 본 논문에서 제시되고 있는 방법은 자동과 수동을 적절히 섞어가며 MPEG-7의 표준에 근거로 두 방식을 적절히 수용하고 있다.

본 논문에서 제안한 메타데이터 편집 시스템은 위의 (그림 5)와 같은 구조를 가지고 있다. MPEG-7 메타데이터 편집 시스템은 크게 MPEG-7 기술과 기술 스키마를 기술하는 부분과 동영상의 Feature를 추출하는 영상

편집 시스템부분과 미디어 콘텐츠 정보를 읽어들이고 메타 데이터에 대한 편집과 메타 데이터 생성에 대한 부분을 담당하는 부분으로 나뉘어진다. 본 시스템에서 제시하고 있는 흐름도를 보면 (그림 6)과 같다. 새로운 프로젝트(.mp7)을 생성할 때와 이미 생성되어 있는 파일을 불러 오는 두 방식으로 구분 지어 볼 수 있다.

위의 왼쪽 그림과 같이 새로운 프로젝트를 생성할 경우에는 멀티미디어 콘텐츠에 대한 프로젝트 셋팅을 해주게 된다. 멀티미디어 콘텐츠의 제목과 언어를 선택하고 미디어 정보, 형태, 장르등을 선택하는 (그림 7)과 같은 다이얼로그 화면이 나타난다. 이는 Creation & Production에 기반한 사용자 인터페이스이다. 콘텐츠의 제작관련 정보 및 분류에 관한 정보를 구성함으로써 사용자로부터 정보를 입력 받는 형식을 취한다.

1. New Project



2. Open Project

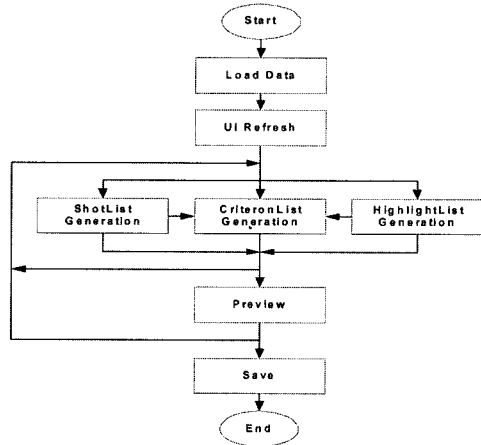


그림 6. MPEG-7 메타데이터 편집 시스템 파일 흐름도

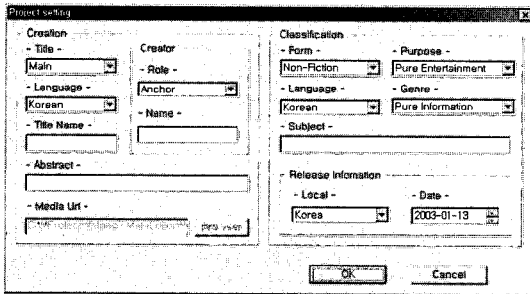


그림 7. 프로젝트 셋팅 인터페이스

이 과정이 끝난 후 작업할 미디어를 열어주고 각 기준에 맞게 샷리스트들을 생성하고 하이라이트 리스트들도 생성을 마친후 다시 한번 확인 작업을 한다. 그리고 나서 프로젝트 파일을 저장하고 종료로 수행한다. 새로운 프로젝트를 생성하는 것과 달리 이미 존재하는 프로젝트는 프로젝트 파일(.mp7)을 열게 되면 전에 작업했던 모든 데이터들이 로딩 되고 난 후 화면에 나타나되면 필요한 수정작업이나 편집을 하게 되는 형식을 취하고 있다.

### 5. 구현

본 논문에서 제안한 MPEG-7 메타데이터를 편집할 수 있는 편집기의 사용자 인터페이스는 (그림 8)과 같다. 크게 왼쪽과 오른쪽 상단과 하단으로 나눌수 있다. 오른쪽 상단부는 미디어뷰로 비디오 콘텐츠를 열고 재생, 일시 정지, 정지의 기능과 함께 프레임 이동, 구간 선택, 구간 반복, ShotList생성등의 기능을 제공하고 있

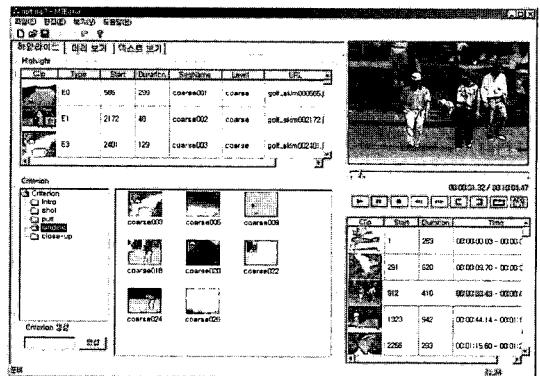


그림 8. MPEG-7 메타데이터 편집기

다. 오른쪽 하단부는 ShotList 뷰로서 Source Media파일에서 의미적으로 선택된 영상을 리스트로 보여주는 화면이다. 왼쪽부는 탭뷰 형식으로 이루어져 있고 다시 세가지의 뷰로 나뉘어 질수 있는데 위에 보이는 뷰는 하이라이트 뷰로서 하이라이트에 관련된 영상과 Criterion에 관련된 영상에 대해 이 리스트의 형식으로 정렬 되어있다. 미리보기 탭뷰에서는 선택된 영상들에 대한 요약된 영상정보를 보여주는 뷰이며 텍스트 보기 뷰에서는 오픈되거나 작성된 XML문서의 트리구조를 보여 준다.

MPEG-7 메타데이터 편집기에는 MPEG포맷의 콘텐츠를 입력 콘텐츠로 하여 MPEG-7 메타데이터를 생성하는 시스템으로 요약, 수정, 편집 하는 것에 목적을 두고 있다. 메타데이터 편집기에는 크게 보면 프로젝트를 설정 및 작성하는 부분과 Highlight/Criterion/

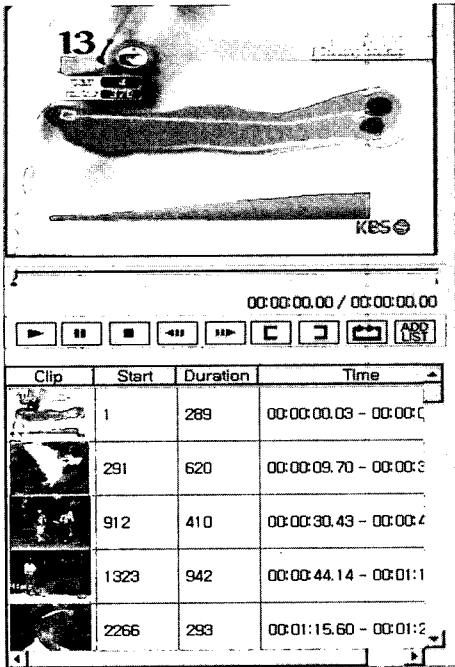


그림 9. 미디어 창과 샷의 인터페이스

Shot을 조작하는 부분, 그 외에 수정, 저장관련 부분 있다.

(그림 9)를 보면 분석할 멀티미디어 콘텐츠를 선택한 후 의미적으로 선택된 구간을 미디어 컨트롤에 있는 ADDLIST 버튼을 이용하여 샷에 생성을 하고 각 비디오 콘텐츠의 키 프레임들을 추출한다. 이 추출된 키 프레임들은 구간의 첫 프레임으로 저장시에만 이미지 파일로서 저장 된다. (그림 9)에서 의미적으로 선택되어진 샷들은 다시 그룹화될하게 되는데 (그림 10)의 하일라이트/크리테리언에 의해서 좀더 세분하게 분류되어진다. 하일라이트 부분에서는 샷에서 의미적으로 선택된 영상 구간에 대해 Segment Type에 따라 Segment Level/Name에 따라 구분할 수 있다. 또한 사용자의 의해 임의적으로 Segment Type(이부분은 Criterion에서 설정) 등을 편집 가능한 구조로 되어 있다.

세그먼트 타입의 경우에는 크리테리언이 생성된 후에야 그 리스트목록을 가지고 있을 수 있다. 하일라이트/크리테리언은 위 그림에서 보여지듯 각 폴더에 대한 값을 세그먼트 타입에서는 문자가 아닌 ID로 주어져 있다. 샷에서 하일라이트와 크리테리언에 들어가는 순서는 상관없이 크리테리언에 생성된 트리에 샷의 썸네일이 추가되면 하일라이트에도 크리테리언에 생성된 썸네일이 다른 정보들과 함께 추가된다. 그렇지만 샷의 썸네일이 하일라이트에 생성되는 경우에는 크리테리언

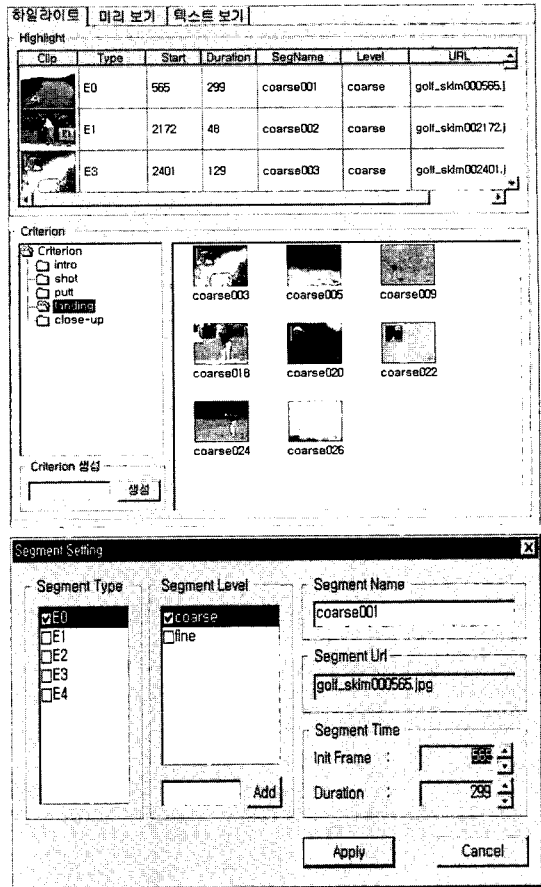


그림 10. 샷창 과 세그먼트 설정창

에 영향을 미치지 않는다.

## 6. 결 론

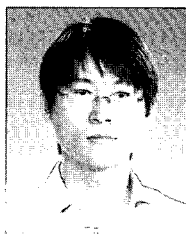
본 논문에서는 MPEG-7 표준안에 준수하는 메타데이터를 편집할 수 있는 편집기를 제시하였다. 이는 WYSIWYG(What you See IS What You Get)방식의 편집 환경을 사용자에게 제공하여 메타데이터를 수동으로 생성하거나 기존의 메타데이터를 편집하는 과정을 쉽게 해주게 하는 시스템이다. 메타데이터 저작과 관련하여 사용자 중심의 편리한 메타데이터 편집 및 저작 도구는 필수적이며, 메타데이터의 흐름과정을 시각적으로 보기쉽게 하는데 큰 이점을 가지고 있다. 추후 연구 과제로는 자동화 기능이 더욱 추가되고 샷검출에 있어 보다 의미적으로 접근 할 수 있는 메타데이터 편집기의 개발을 해야 할 것이며, 대화형 방송 콘텐츠 제작과 대화형 인터넷 콘텐츠 제작등을 적용할 수 있도록 하는 방향으로 생각해 볼 수 있다.

## 참고문헌

- [1] ISO/IEC, "Introduction to MPEG-7 (version 4.0)", approved. N4675, March 2002.
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "Overview of the MPEG-7 Standard", N4031, Singapore, March 2001
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "Introduction to MPEG-7" N4325, Sydney, July 2001.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "MPEG-7 Requirement" N4317, Sydney, July 2001.
- [5] J. Löffler, K. Biatov, and J. Kohler, "IFINDER: an MPEG-7 Based Retrieval System for Distributed Multimedia Content", Proc. Of the 10th ACM Int. Conf. on Multimedia, Dec. 2002.
- [6] J. R. Smith, and S. F. Chang, "Searching for Images and Videos on the World-Wide Web", CU/CTR Technical Report, 1996.
- [7] M. Beigi, A. Benitez, and S. F. Chang, "MetaSEEK: A Content-Based Meta Search Engine for Images", SPIE Conference on Storage and Retrieval for Image and Video Database, San Jose, Feb. 1998.
- [8] 박성희, 박수준, 장명길, "MPEG-7 DS 를 이용한 이미지 검색 시스템", 제 14 회 영상처리 및 이해에 관한 워크샵, pp.391-396, 2002.
- [9] B. S. Manjunath, P. Salembier, and T. Sikora, "Introduction to MPEG-7: Multimedia Content Description Interface", John Wiley & Sons, 2002, 335-361.
- [10] T. S. Chung, and L. Q. Ruan, "A Video Retrieval and Sequencing System", ACM Trans. On Information Systems, Vol. 13, No. 4, Oct. 1995.
- [11] S.F. Chang, 외 4명, "VideoQ, An Automated Content Based Video Search System Using Visual Cues", Proc. Of the 5th Int. Conf. on Multimedia, Nov. 1997.
- [12] "IBM MPEG-7 Annotation Tool", <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/videoannex>.
- [13] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG-7 "Multimedia Content Description Interface" N4242, 2001.
- [14] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, "Information Technology-Multimedia Content Description Interface-Part 1, Systems", N4001, Singapore, March, 2001.
- [15] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, "Information Technology-Multimedia Content Description Interface- Part 2, Description Definition Language", MPEG document N4002, Singapore, March, 2001.
- [16] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, "Information Technology-Multimedia Content Description Interface-Part 3, Visual", MPEG document N4003, Singapore, March, 2001.
- [17] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, "Information Technology-Multimedia Content Description Interface-Part 4, Audio", MPEG document N4004, Singapore, March, 2001.
- [18] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, "Information Technology-Multimedia Content Description Interface-Part 5: Multimedia Description Schemes", MPEG document N4005, Singapore, March, 2001.
- [19] Ana B. Benitez, Di Zhaong, Shih-Fu Chang, and John R. Smith, "MPEG-7 MDS Content Description Tools and Applications", Proceedings of the International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns, (CAIP-2001), Warsaw, Poland, Sep 5-7, 2001.
- [20] Tien Tran-Thuong and C Ecile Roisin, "Structured Media for Authoring Multimedia Document", International Workshop on Web Document Analysis (WDA' 2001), Seattle, Washington, USA, 8 Sept., 2000.

김 명 진(Myung-Jin Kim)

[정회원]



- 2002년 2월 : 단국대학교 전자계산학과 (이학사)
- 2004년 2월 : 단국대학교 전자계산학과 (공학석사)
- 2004년 3월~현재 : (주)엘비스

&lt;관심분야&gt;

모바일 컴퓨팅, 소프트웨어 공학, Embedded 소프트웨어

정 준 영(Jun-Young Chung)

[정회원]



- 1973년 2월 : 단국대학교 공과대학 전자공학과 (학사)
- 1995년 8월 : 단국대학교 산업전자학과 (공학사)
- 1977년 10월~현재 : 국방과학연구소 책임연구원

<관심분야>

소프트웨어 품질관리, 모바일 컴퓨팅

이 상 범(Sang-Bum Lee)

[정회원]



- 1983년 2월 : 한양대학교 공학대학 (공학사)
- 1989년 12월 : 루이지애나 주립대 전자계산학(석사)
- 1992년 8월 : 루이지애나 주립대 전자계산학(박사)
- 1992년 9월~1993년 9월 : 한국전자통신연구원 근무
- 1993년~현재 : 단국대학교 전자컴퓨터 학부 부교수

<관심분야>

소프트웨어 공학, 정보검색