

主 題

표준기반 멀티미디어 콘텐츠 검색 서비스

한국전자통신연구원 박수준, 유성준

차 례

1. 서론
2. 멀티미디어 콘텐츠에 대한 표현
3. MPEG-7 표준화를 위한 요구사항
4. MPEG-7 구성 요소 정의 및 예
5. 제안된 기술들
6. MPEG-7의 응용
7. ETRI 멀티미디어 정보검색 시스템 Cinema Paradise 개발
8. 맺음말

1. 서론

이 글에서는 멀티미디어 정보검색을 위한 국제 표준화 활동인 MPEG-7의 최근까지의 경과와 당연구팀에서 개발하고 있는 멀티미디어 정보검색 시스템에 대해서 기술한다. 2장에서는 MPEG-7에서 다루는 멀티미디어 콘텐츠 표현에 대하여 살펴보고, 3장에서는 표준화를 위한 요구사항에 대하여 알아본다. 4장은 D¹⁾, DS²⁾, DDL³⁾을 중심으로한 표준화 요소에 대하여 설명하고, 5, 6장에서는 제안된 기술과 MPEG-7 응용분야를 설명한다. 7장에서는 ETRI 지식정보검색연구팀에서 수행중인 내용기반 멀티미디어 정보검색시스템인 Cinema Paradise

를 소개한다.

컴퓨터와 통신의 발달로 우리가 접하는 정보의 형태는 텍스트에서 점차로 화상, 음성, 동영상 등의 멀티미디어화 및 디지털화하고 있다. 하나의 멀티미디어 데이터는 여러 가지 정보를 포함하고 있으며 다양한 정보를 활용할 수 있는 새로운 기술의 개발과 함께 여러 응용 분야에 이용되고있다. 이러한 멀티미디어 데이터는 컴퓨터와 통신이라는 매체를 통하여 여러 방법으로 생성되고 저장되며 필요에 따라 탐색, 및 검색이 이루어진다. 한편 사용자들에게는 멀티미디어 데이터를 효과적으로 찾아야하는 필요성이 증가하고 이에 따라 방대한 양의 분산된 멀티미디어 데이터를 처리할 수 있는 색인 및 검색 도구의 요구가 커지게 되었다. 멀티미디어 검색은 기존의 텍스트 기반 정보검색과 달리 멀티미디어 콘텐츠

1) Descriptor : D

2) Description Scheme : DS

3) Description Definition Language : DDL

의 내용을 기반으로 한 정보검색의 형태를 갖게되었다. 하지만 기존의 멀티미디어 표준으로는 이러한 요구사항을 충분히 만족시킬 수 없었고 멀티미디어 데이터를 나타내는 표현을 위한 새로운 노력을 시작하게 되었으며 대표적인 것이 MPEG-7이다.

MPEG-7의 공식 명칭은 Multimedia Content Description Interface이고 궁극적인 목표는 표준화된 D 및 DS들을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 효율적으로 찾는 데 있다. 통신과 방송의 디지털화를 앞두고 이미 구축된 멀티미디어 데이터들(MPEG-1, 2와 4포함)을 하나로 묶어 기존의 표준을 보완하는 통합 환경을 MPEG-7은 지향하고 있다.[1]

MPEG-7의 표준화 대상은 멀티미디어 콘텐츠의 Feature들을 추출하는 분석 방법이나 멀티미디어 데이터를 검색하는 검색엔진 등이 아니라 멀티미디어 데이터를 기술하는 방법 및 코딩 방법에 국한한다. 왜냐하면 분석방법이나 검색엔진 등은 경쟁을 통해서 계속적으로 성능이 향상될 수 있고 응용분야에 따라 그 내용이 다를 수 있기 때문이다. 기술 대상은 Low Level Feature인 색상, 질감으로부터 High Level Semantics까지 다양한 범위를 포함한다. 멀티미디어 데이터를 기술하고 전송하기 위해서는 DS와 D, DS를 규정하기 위한 언어인 DDL 및 Description을 코딩하기 위한 방법들이 정의되어야 한다. 또한 MPEG-7의 D는 표현되는 내용의 부호화 및 저장 방법에 의존하지 않는다. 예를 들면 아날로그 영화나 종이에 프린트된 그림에 대해서도 MPEG-7 표현을 적용할 수 있는 것이다.

MPEG-7에서는 멀티미디어 데이터를 나타내는 다양한 Feature들을 지원하며 응용영역에 따라 그 의미가 다를 수 있다. 다시 말해 같은 자료들도 응용영역에 따라 다른 Feature를 사용하여 표현될 수 있는 것이다. 하위 개념의 Feature들로는 형태, 크기, 질감, 색상, 움직임 및 위치에 대한 표현이 있고, 상위 개념의 표현으로는 의미정보 등이 있다. 이러

한 모든 표현들은 검색을 위하여 효율적으로 부호화되어야 한다. 이밖에도 멀티미디어 데이터를 나타내는 정보들로는 형태적으로 코딩방법, 전체 데이터 크기 등이 있고 자료를 접근할 수 있는 조건으로는 저작권, 가격 등이 있다. 분류측면에서는 상영등급, 카테고리별 콘텐츠 분류 등을 고려할 수 있으며 검색속도를 높이기 위하여 다른 관련 자료로 링크를 할 수 있고 데이터의 내용 정보로 '1996년 올림픽 게임 남자 200미터 허들 결승'과 같이 사건을 명시할 수도 있다.

MPEG-7에서 멀티미디어 데이터에 대한 표현을 가장 잘 나타내기 위해서는 데이터가 갖는 Feature나 D를 자동으로 추출하는 것이 좋다. 이 경우 색상, 질감 등 하위개념에 대한 추출은 상대적으로 쉽지만 예를 들어 "이 장면에는 사람이 세 명이 나오고 자동차가 두 대 있으며 그 중 하나는 빨간색이다"와 같은 상위 개념의 자동 추출은 어렵거나 거의 불가능하며 이에 대한 해결책으로 인터랙티브한 방법의 반자동 및 수동 도구가 쓰일 수 있다.

MPEG-7은 실시간 및 비실시간에서의 온라인 및 오프라인 환경에서 동작하고 스트림화 및 저장될 수 있는 응용을 대상으로 한다. 여기서 실시간 환경이란 콘텐츠가 캡처되면서 동시에 정보와 연계되는 것을 의미한다. [그림 1]은 MPEG-7의 표준화범위 및 능한 시스템 구조이다.

2. 멀티미디어 콘텐츠에 대한 표현[1]

MPEG-7의 데이터는 MPEG-7을 사용하여 기술될 Audio/Video 정보로 저장형태, 코딩, 디스플레이, 전달 매체/기술과 무관하며 그래픽이미지, 사진, 비디오, 필름, 음악, 소리, 텍스트 및 기타 AV-관련 미디어들이 해당된다. Feature는 다른 것과 구분할 수 있는 데이터의 고유 특성이며 이미지의 색상, Speech Segment의 Pitch, Audio

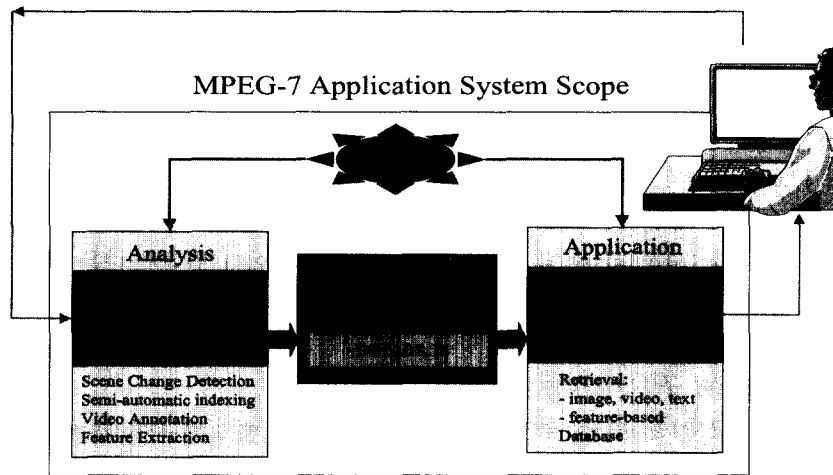


그림 1. MPEG-7 표준화 범위 및 응용 시스템 구조

Segment의 리듬, 비디오에서의 카메라 움직임, 영화의 제목, 영화의 주인공 등이 해당된다. D는 Feature를 표현하기 위한 Syntax와 Semantics를 정의한다. D는 해당 Feature를 Descriptor Value로 나타낼 수 있고 단일 Feature를 나타내기 위하여 하나 이상의 D를 가질 수 있다. 이 경우 각각의 D는 서로 다른 요구를 표현하는데 사용된다. 그 예로 색상 Feature의 경

우 가능한 D는 Color Histogram, Average of the Frequency Components, Motion Field, Text of the Title 등이 될 수 있다.

〈표 1〉은 멀티미디어를 나타내는 Feature와 그것들의 D를 나타낸 것이다.

DS는 D 또는 DS들간의 관계에 대한 구조와 의미를 정의한다. D는 DDL에 의해 제공되는 기본 데이터 타입만을 포함하고 다른 D나 DS들은 의미하

Feature의 유형	Features	Descriptors
N차원 시공간 구조	음악의 길이(duration of music segments)	타임코드, 기타
	개체의 궤적(object trajectory)	체인코드, 기타
통계적 정보	색상(color)	컬러히스토그램, 기타
	음향 주파수(audio frequency content)	주파수 성분의 평균, 기타
객관적 정보	색상(color)	컬러히스토그램, 텍스트, 기타
	모양(shape)	다각형 좌표집합, 기타
	질감(texture)	Wavelet계수, 콘트라스트, 기타
주관적 정보	감정(희, 노, 애, 락 등)	텍스트, 기타
	스타일(style)	텍스트, 기타
제작 관련 정보	작가(author)	텍스트, 기타
	제작(production)	텍스트, 기타
합성 관련 정보	감독(director)	텍스트, 기타
	장면 구성	트리그래프, 기타
개념 정보	사건(event)	텍스트, 기타
	활동(activity)	텍스트, 기타

표 1. 대표적인 Feature 유형 및 D.

지 않는다. 장면 레벨의 Textual D와 Shot Level의 색상, Motion, Audio D 등을 포함하는 Scenes과 Shots이 해당된다. DDL은 새로운 DS 나 D를 만들 수 있는 언어로 기존의 DS를 확장하거나 변형하는 데에도 쓰일 수 있어야 한다.

다음의 [그림 2]는 이상에서 언급한 개념들에 대한 확장성에 대해서 설명한다.

3. MPEG-7 표준화를 위한 요구사항[2]

MPEG-7의 요구사항은 D, DS, DDL 및 시스템에 대한 요구사항으로 구분된다. 이러한 요구사항들은 실시간 및 비 실시간 응용에 모두 적용되며 응용영역에 좌우되지 않는다. D와 DS에 대한 요구사항은 크게 일반적인 것과 기능적인 것으로 나뉘어진다.

일반적인 요구사항으로는 Feature의 형태,

Sub-objects로부터의 Objects구성, 비디오에서 순서적인 움직임 분석, 비디오의 Plot 구조 등을 분석하기 위한 개념 계층, Cross-Modality, D와 DS에 대한 관계, 효율적인 질의 처리를 위한 우선권 부여, 계층구조 설정 등이 있다. 기능적 요구사항으로는 검색의 효율성, 검색 유사성 지원, 데이터와 연계된 다른 정보의 사용, 스트림화된 데이터 표현, 분산 데이터 처리, 정보 연계 및 지적 재산권 관리 등이 있다. 코딩 측면에서의 요구사항으로는 효율적인 데이터 표현, 용이한 표현 추출, 에러와 손실에 대한 강건성, 콘텐츠와 그에 대한 표현과 연계된 저작권 정보 등을 포함한다.

DDL에서는 새로운 D와 DS를 생성하고 기존의 DS를 확장하는 구성능력이 중요하고, Primitive Data Types지원 여부, 히스토그램, 그래프, RGB값, Enumerated Types등의 Composite Data Types지원, Multiple Media Types, D, DS, 데이터간의 관계 설정, 온톨로지에 대한 링크,

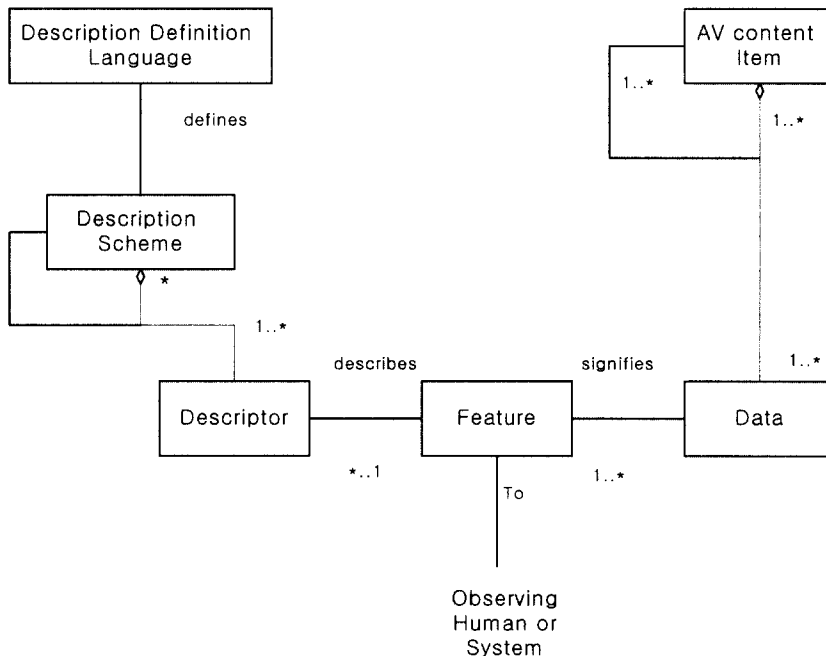


그림 2. UML을 이용하여 표현한 DDL, DS와 D간의 관계

플랫폼 독립성, 지적 재산권 관리 및 실시간 응용 등을 지원한다.

System에 대한 요구사항으로는 Multiplexing, 표현 전체를 디코딩하지 않는 부분 표현 선택, 시간에 따라 변화하는 표현에 대한 시간적 연계 허용, 물리적으로 다른 위치에 있는 다수의 표현에 대한 Synchronization, MPEG-7 스트림에 대한 전송 메커니즘, QoS제공 메커니즘, 지적재산권 관리 메커니즘을 제공하여야 한다.

4. MPEG-7 구성 요소 정의 및 예

4.1 Descriptor

D는 Feature를 표현하기 위한 Syntax와 Semantics를 정의한다. D는 해당 Feature를 Descriptor Value로 나타낼 수 있다. 이미지 검색에 있어서 색상은 매우 유용한 Feature이다. 이번에 제안된 General Color Transformation과 Color Quantization에 대한 D의 한 예를 보면 Feature의 종류는 색상이고 Feature는 Global Image Color Frequency 분포와 HSV Color Space에서 Color Histogram으로 기술된다. 이 D는 유사도 기반 검색에 사용될 수 있고 색상이라는 매우 중요한 Feature를 지원한다.[5] 또 다른 제안인 Composite Color Histogram의 경우 색상, 밝기, 에지 정보에 대하여 복합 히스토그램을 구성한다. 색상 Bin의 업데이트는 Linear Update방법을 써서 기존의 Discrete한 방법에 비하여 효율이 높다. 아울러 적은 수의 Bin으로 좋은 결과를 내므로 복합 히스토그램은 저장 및 검색 시 연산에 있어서 효율이 매우 높다. 이 경우 복합 히스토그램은 색상, 밝기, 에지라는 Feature를 이용한 D가 된다. Composite Histogram에 대한 Semantics와 Syntax는 다음과 같다.[5]

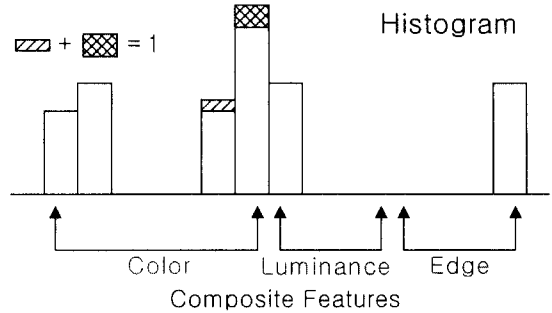


그림 3. Composite Histogram Descriptor에 대한 semantics

```
Composite_Histogram_Descriptor(){
    color_type
    pixel_unit
    quantization_type
    histogram_length

    for(i= 0; i< histogram_length: i++)
    {
        histogram_data_byte
    }
}
```

그림 4. Composite Histogram Descriptor에 대한 syntax

4.2 Description Schemes

DS는 D 또는 DS간의 관계에 대한 구조와 Semantics를 정의한다. 자동 Surveillance 분야의 경우 카메라로부터 이동하는 Object에 대한 정보를 추출하여 이미지 검색과 연계시킬 수 있다. 이 때 가장 중요한 정보는 움직이는 Object와 관련된 정보일 것이다. 보다 효율적인 검색을 위하여 이동 Object에 기반한 색인이 이루어질 것이며 비디오 데이터를 효율적으로 이용하기 위하여 계층적 색인구조를 고려할 수 있다. Object에 기반 계층적 DS에서 어떤 Object가 카메라에 출현하였을 때, 고려할 수 있는 것들은 (1) object, (2) 출현시간, (3) 사라지는 시간, (4) 카메라에 나타난 총 시간 등으로 나누어 볼 수 있다. Object의 Feature에 기반한 비디오의 Description은 다음 [그림 5]와 같은 구조와 [그림 6]과 같은 DS와 D들을 갖는다.[5]

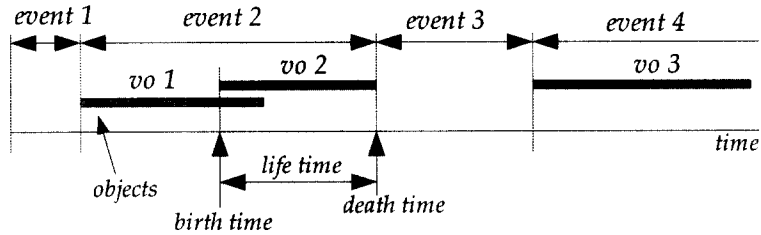


그림 5. Surveillance 비디오 영역에서의 계층적 구조 예

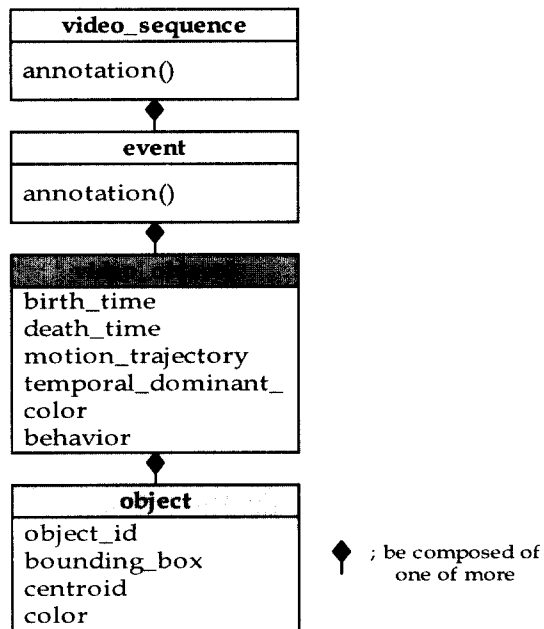


그림 6. Surveillance 비디오 색인의 description scheme 예(UML 표현)

4.3 DDL(1,2)

MPEG-7의 DDL 정의 방향은 XML의 문법을 기반으로 하고 필요시 MPEG에서 요구하는 기능을 추가하는 쪽으로 표준화가 진행 중이다. 다음 [그림 7]과 같은 비디오가 있을 때 이를 현재 정의된 DDL 문법을 이용하여 기술하는 예를 들어 그 개념을 설명하기로 한다. 이 그림에서의 멀티미디어 문서는 오디오와 비디오로 구성되어 있다. 비디오는 시퀀스로 이루어져 있고 시퀀스는 여러 개의 Scene으로, Scene은 여러 개의 Shot으로, 이것은 다시

여러 개의 프레임으로 각 프레임에는 여러 개의 객체가 존재하는 구조를 갖는다. 각각은 제목, 제작자, 주제 등과 같은 서지 정보를 갖고 있으며 이와 아울러 MPEG-7에서 정의하는 D를 이용하여 기술하는 텍스트, 스크립트, 키프레임, 카메라 각도, 색상, 주석 등의 정보도 포함한다. 이를 현재까지 정의된 MPEG-7 DDL을 이용하여 표현하면 다음과 같다. 지면상 Scene, Shot등의 소속 관계 표현은 생략하고 여기에서는 각 개체별 서지 및 내용 정보에 대해서 표현하는 예만 기술한다.

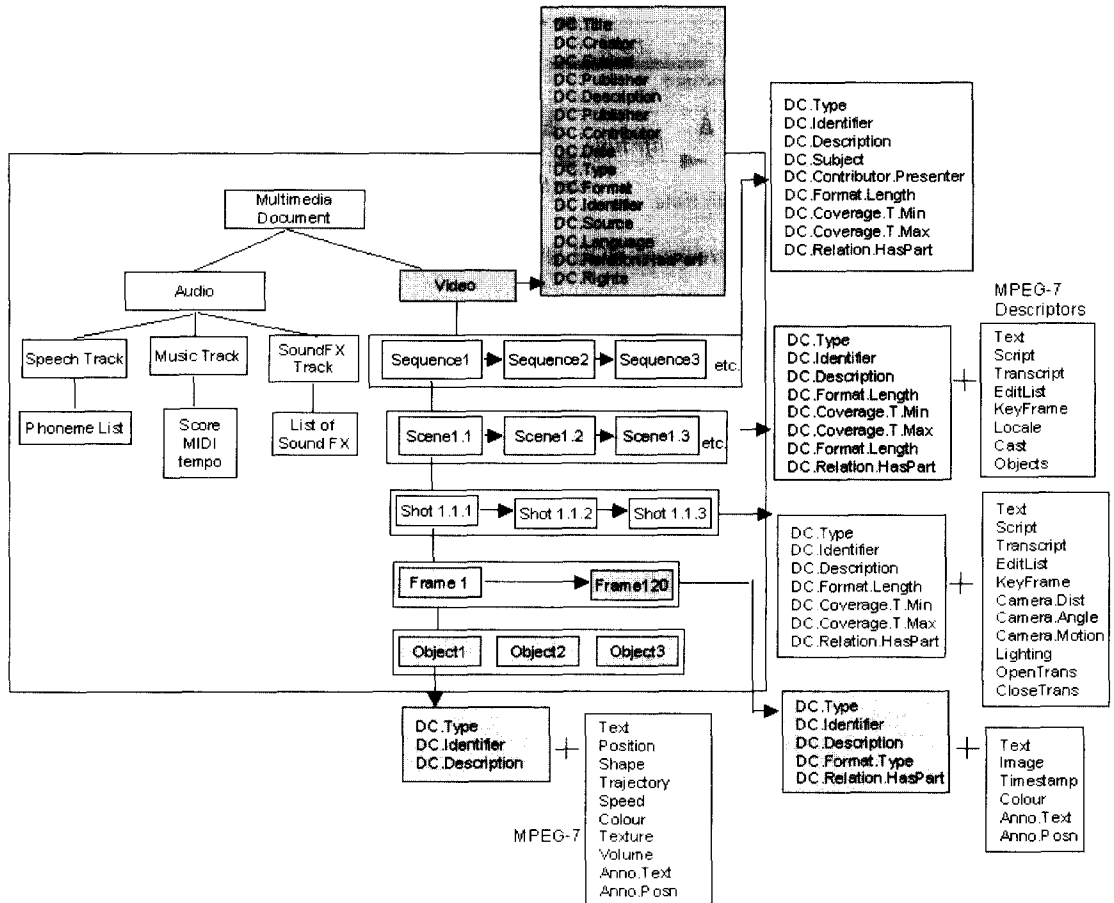


그림 7. 비디오 문서의 예

```

<?ddl version = "1.0"?
<mpeg7
...
<-- ***** Definition ***** -->
<DS id="MM_Document"
  <D id=src datatype=uri/
  <D id="meta" datatype=uri/
  <DS id="dc_attribs" link=
    http://purl.org/metadata/dublin_
    core_dstd/#dc_attribs/
  <DS id="sync_attribs"
  <D id="begin" occurs="optional"
    datatype="string"/
  <D id="end" occurs="optional"
    datatype="string"/
  <D id="duration" occurs=
    "optional" datatype="string"/
  </DS>
  <relation type= "#contains"/
</DS>
  <RelationType id = "contains">
    <domain = "#MM_Document"/

```

```

    <range="#MM_Document" occurs="
zerormore"/>
    <constraint type="boolean"
        value="((range[1].start
Time)=domain.startTime)&&
        (range[n].endTime<=
domain.endTime)"/>
</RelationType>
<DS id="Sequence">
    <DSextends="#MM_Document"/>
    <relation type="contains" domain=
#Sequence range="#Scene" occurs="
zerormore" order="Seq"/>
</DS>
<DS id="Scene">
    <DSextends="#MM_Document"/>
    <relation type="contains" Domain
=#Scene Range="#Shot" occurs="
zerormore" order="Seq"/>
    <DS id="scene_attribs">
    <D id="transcript" occurs="
optional" datatype="string"/>
    <D id="script" occurs="
optional" datatype="string"/>
    <D id="edit_list" occurs="
optional" datatype="string"/>
    <D id="locale" occurs="
optional" datatype="string"/>
    <D id="cast" occurs="optional"
datatype="string"/>
    <D id="object_list" occurs="
optional" datatype="string"/>
</DS>
</DS>
<DS id="Shot">
    <DSextends="#MM_Document"/>

```

```

    <DS id="shot_attribs">
    <D id="keyframe" occurs="
optional" datatype="uri"/>
    <D id="cameraDistance"
occurs="optional"/>
    <D id="cameraAngle" occurs
="optional"/>
    <D id="lighting" occurs="
optional"/>
    <D id="openTransition" occurs
="optional"/>
    <D id="closeTransition" occurs
="optional"/>
</DS>
</DS>
<-- ***** Description ***** -->
<MM_Document id=SBSN980220>
    <src>http://www.dstc/videos/98-02-20.
mpg</src>
    <dc_attribs>
    ...
</dc_attribs>
    <contains>
    <Seq>
    ...
</contains>
    ...
</mpeg7>

```

5. 제안된 기술들[4.5]

1999년 2월1일에 마감된 MPEG-7제안서는 총 390개로 그 중 231개의 D와 116개의 DS가 제안 되었다. 2월15일부터 19일까지 영국의 랑카스터에 서 열린 MPEG-7 평가 Ad Hoc 회의에서는 전세

계로부터 접수된 최신 기술에 대한 평가가 있었으며 그 결과는 대략 다음과 같다.

Visual D와 관련하여서는 색상 히스토그램 양자화 및 히스토그램, Color Space, Dominant Color와 편집 효과에 대한 D에 대하여 XM을 추천하였다. XM은 시험 모델(eXperimental Model)로 제안된 기술을 기반으로 도출하게 된다. Color Space로는 RGB, YCrCb, HSV의 기본적인 세 가지가 결정되었다. Composite Color Histogram, Parameterized Color Distribution, Multi Scale in Color Space, Whole Image-Blob in Color, Group of Image/Frames Histograms, Image Video Signature, Editing Effects 등의 분야에서 CE가 추천되었다. CE는 핵심 실험(Core Experiment)으로 XM의 기술에 대한 실험 및 검증을 한다. Object의 Shape D의 경우 대용량 Test Data의 필요성이 대두되었고 대표적인 D로는 Object의 Shape, Contour, Surface, Edge 및 Texture에 대한 내용이 있었다. Object의 Motion에 대해서는 다시 Object에 대한 Motion, Motion Trajectory와 카메라에 대한 Motion Descriptor에 대한 제안이 있었다. Visual D의 다른 분야들로는 공간적인 이미지 세기 분포에 대한 내용과 단일 질감 부분을 결정하는 내용, 비디오에 대한 구조 및 이미지, 비디오에 대한 텍스트, 설명 등에 대한 제안들이 있었다.

Audio D와 관련된 제안들로 Frequency Spectrum, Signal Energy 및 Room Acoustics등이 있었고 SMPTE나 AES와 같은 다른 표준화 그룹과의 협력이 필요함을 확인하였다. 음악, 음향 효과 및 사람의 연설이나 동물의 소리에 대한 Utterance를 중심으로 하는 Sound Matching의 기술이 주목을 받았다. D의 Low Level Feature와 High Level Subjective Feature에 대한 내용들이 제안되었는데 중요한

내용으로는 Enumerations(or Symbolic Concepts)들이 MPEG-7에서 어떻게 표현될 것인가 하는 것과 분류(Classifications)에 있어서 다른 표준화 그룹들이 갖고있는 분류를 사용하는 것(예 : Genre Descriptors)등에 대한 논의가 있었다.

Visual DS에서는 XM이 될만한 기술이 없어 여러 제안들을 종합적으로 반영하기로 하였다. 이미지 간 또는 이미지 내의 오브젝트들간의 관계를 그래프 또는 트리형태로 표현한 High Level DS는 MPEG-7에 필요한 요소이나 아직은 이 모든 것을 만족시킬만한 제안서가 없었고 관련된 제안서들의 통합과 보완 및 개선이 필요하다고 결론지었다. 비록 제안된 많은 기술들이 매우 응용 영역 의존적인 것들이었지만 MPEG-7에서 신호에 근거한 D들에게 의미를 연계시키는 작업은 매우 중요함을 인식시킨 계기가 되었다. 검색의 효율을 높이기 위한 Relevance Feedback의 필요성, 다수의 제안에서 DS내의 D에 가중치를 부여하는 개념, 각각의 Feature에 가중치를 부여하는 방법 등 가중치에 대한 내용이 있었다. 비디오 DS의 경우에도 XM을 추천하지 않고 각각의 제안을 합치는 Collaboration을 권고하였다. 여기서 다루어진 내용들로는 물리적 구조와 의미적 구조를 구분하는 작업과 Action, Interaction 등의 Object 행동 그리고 특별 응용분야로 Production과 Consumer Application 등이 있었다.

Audio DS에서는 Audio Segmentation 및 표현, 음악 구조 표현, 신호 분석 표현, 전달, 음악 분류 등에 대한 내용을 다루었다. 또한 원래의 오디오 Object와 Encoded/Decoded 오디오 Object에 대한 구분의 필요성도 제시되었다. Multi Modal DS에서는 멀티미디어 세그멘테이션 및 표현, TV에 대한 DS, 외부 자원을 연결하는 문제, Universal한 TV 프로그램 확인, 클라이언트 적용형 전달 및 Presentation, Multi-Level

Digest, 저작 및 저장에 대한 지원 등에 대한 내용이 있었다. Application DS로는 비디오 아카이브 응용, 감시 비디오 응용에 대하여 XM을 추천하였다.

DDL에서는 어떤 제안서도 DDL의 요구사항을 만족시키지 못하다는 결론을 내렸다. 그러나 제안서들을 통하여 개체 지향적인 표현에서 Semantics와 Validation of Structure를 결정하는 중요한 이슈를 발견하게 되었다. 기존의 어떤 언어도 이러한 요구사항을 만족시키지 못한다는 결론을 얻었으나 MPEG-7의 DDL을 위한 Syntax로 XML을 사용할 것을 많은 사람들이 동의하였다.

마지막으로 코딩 방법을 다룬 Coding Schemes에서는 효율적인 표현과 압축, 에러에 대한 강건성 및 스트림화 할 수 있는 내용 등에 대하여 다루었다. 이번 평가에서는 이렇다할 제안이 나오지 않았으나 많은 부족한 부분을 새로운 기술로 채워나갈 것 기대하고 있다.

6. MPEG-7의 응용[3]

MPEG-7표준화를 이용할 수 있는 분야는 (1)Image Catalogue, Musical Dictionary 등의 Digital Libraries, (2)Yellow Pages와 같은 Multimedia Directory Services, (3)Radio Channel, TV channel에서의 Broadcast Media Selection, (4) Personalized Electronic News Service, 또는 Media Authoring을 가능하게 하는 Multimedia Editing 등 여러 분야가 있다.

MPEG-7에서의 응용은 크게 Pull, Push 및 기타 응용으로 나누어 생각할 수 있다. Pull 응용서비스는 비디오 데이터베이스의 저장 및 검색, 웹에 기반을 둔 시청각 인터넷 검색, 시청각 정보 저장소, 전문적인 매체 제작 및 비디오 전송, 상업용 가라

오케나 음반 판매와 같은 음악 서비스 등이 있다. Push 응용은 방송과 웹캐스팅이라는 개념에 가깝다. 여기서는 색인과 추출이라는 개념보다는 선택과 여과 쪽에 중점을 둔다. Push 응용의 예로는 NVOD(Near Video on Demand)형태의 개인 TV 서비스(Personalized Television Services), 지능형 멀티미디어 프리젠테이션, 사용자의 개인 선호도에 의한 멀티미디어 방송 데이터 브라우징, 필터링 및 검색 기능 등이 있다. 이외에도 기타 응용분야로 시각적인 정보로 상품 구매력을 높이는 Tele Shopping, 의료 진단을 위한 Bio-medical 분야, 방대한 양의 영상 데이터베이스를 활용하는 원격탐사, 클라이언트의 환경에 적응하는 멀티미디어 데이터 Universal Access, 인터랙티브한 교육 환경을 구축할 수 있는 교육분야 응용, 전문 스튜디오의 편집 전문가로부터 가정의 일반 초보 사용자에게 이르기까지 다양한 방법으로 손쉽게 비디오를 편집할 수 있는 멀티미디어 편집, 감시(surveillance)분야, 시각에 기반한 제어 등 많은 응용분야가 있다.

7. ETRI 멀티미디어 정보검색 시스템 Cinema Paradise 개발[6]

Cinema Paradise의 주요 기능은 영상 정보에 대한 Feature 및 텍스트(키팩트) 색인, 압축영역에서의 MPEG 동영상 장면 자동 분할, Feature 기반 검색, 자연어 질의에 의한 검색, 키팩트 기반 검색, SQL 검색 등이 있다.

Cinema Paradise의 Feature는 MPEG-1,2 동영상의 장면 자동 분할, Feature 추출, 검색 등을 압축 영역에서 수행하는 알고리즘을 채택하였다. 특히 이 기술은 현재 MPEG-7 표준화 기술로 제안하여 검토 중에 있다. 아울러 검색의 정확성을 높이기 위해 키팩트 정보 검색 기능을 도입하였다.

이는 개체의 속성을 중요시하는 검색 기능으로서 멀티미디어 자료를 찾는 데에 적합한 질의 방법이다.

이러한 기술을 바탕으로 이미지 색인 및 검색 엔진, MPEG 동영상 장면 전환 자동 인식 엔진, 내용 기반 동영상 정보검색 엔진, 키워드 텍스트 정보검색 엔진, 키워드 텍스트 정보검색 엔진 등을 개발 중에 있고 연말에 기술 이전 계획이다. 시스템 개발자는 당 연구팀에서 정의한 API와 해당 엔진을 이용하여 응용 시스템을 손쉽게 구현할 수 있다. 이러한 시스템을 이용하여 다음과 같은 구조의 멀티미디어 정보검색 시스템을 구축할 수 있다. [그림 8]

8. 맺음말

MPEG활동은 먼저 필요한 요구사항을 정의하고

경쟁을 통하여 기술을 도출하며 상호협동으로 표준화를 완성해 나간다. 올해 2월에 제안서에 대한 평가를 마친 MPEG-7은 현재 시험 모델인 XM에 대하여 CE를 수행 중이며 일련의 성능 개선을 거쳐 올해 12월까지 Working Draft를 만들 예정이다. 2000년 10월에는 Committee Draft가, 2001년 9월에는 국제 표준이 확정될 예정이다.

MPEG-7은 멀티미디어 데이터를 기술하기 위하여 Low Level Feature인 색상, 질감으로부터 High Level Semantics까지 다양한 범위를 포함하는 표현을 표준화한다. 이 들 표현으로는 D, DS, 그리고 DS를 규정하기 위한 언어인 DDL 및 표현을 코딩하기 위한 방법들이 있다. MPEG-7에서 표준화를 진행 중인 기술들은 기존의 인터넷 및 컴퓨터 기술들과 어울려 미래 기술의 주역이 될 것이다. 이러한 연구는 멀티미디어를 이용한 실용 시스템 및

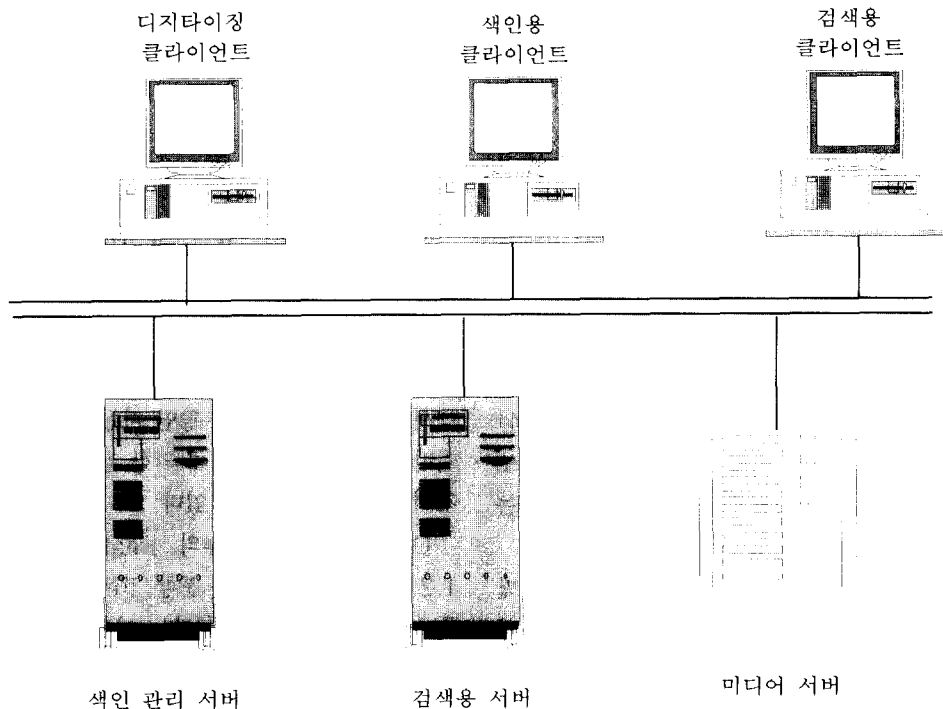
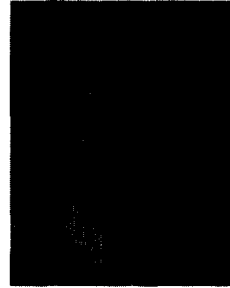


그림 8. 멀티미디어 정보검색 시스템의 예

서비스를 가능하게 할 것이며 이로부터 얻을 수 있는 기술적 경제적 수입은 막대할 것이다. 이미 국내의 여러 기업, 학교, 연구소에서도 그 중요성을 인식하고 활발한 연구 및 표준화 활동을 진행 중이다. 하지만 대내외적으로 기술 경쟁은 치열하며 우리 나라도 이에 뒤떨어지지 않도록 관련 기술에 대한 활발한 연구 및 정부의 지원이 필요하다.

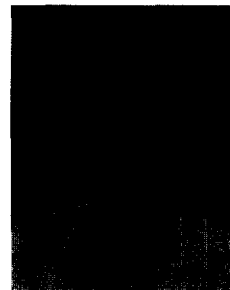
※ 참고 문헌

- [1] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "MPEG-7: Context and Objectives and Technical Roadmap, V.11", MPEG99/ N2729, Seoul, March 1999.
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "MPEG-7 Requirements Document V.8", MPEG 99/N2727, Seoul, March 1999.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "MPEG-7 Applications Document V.8", MPEG 99/N2728, Seoul, March 1999.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "Report of the Ad-hoc Group on MPEG-7 Evaluation Logistics", MPEG99/M4582, Seoul, March 1999.
- [5] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "MPEG-7 Technology Proposals Submitted for AHG Evaluation", MPEG99/M4427, Seoul, March 1999.
- [6] 최동시, 유성준, 김현진, 박수준, 원치선, "압축 영역에서의 특징 색인 및 콤팩트 기반 MPEG 동영상 정보검색시스템," 정보과학회 데이터베이스연구회지, 1999.2.



박 수 준

1991년 University of Iowa, B.S.
 1994년 Lehigh University, Computer Science, M.S.
 1994년~현재 한국전자통신연구원 지식정보검색 연구팀 연구원
 * 관심분야: 멀티미디어 정보검색, MPEG 표준화, 한글처리, HCI 등
 e-mail: psj@etri.re.kr



유 성 준

1982년 고려대학교 전자공학과 졸업
 1990년 고려대학교 전자공학과 대학원졸업 정보처리 전공 석사
 1996년 시라큐스대학교 전기및전산학과 졸업 전산학 박사
 1982년 3월~현재 한국전자통신연구원 지식정보검색 연구팀장, 책임연구원
 * 관심분야: 멀티미디어 정보 검색, 구조화 멀티미디어 문서 정보 검색, 멀티미디어 데이터베이스
 e-mail: sjyoo@etri.re.kr