

主題

MPEG-7 표준: 멀티미디어 데이터 기술 인터페이스 (Multimedia Information Description Interface)를 위한 부호화 기술

현대전자산업주식회사 김 해 광

차 례

- I. MPEG-7 표준화 배경
- II. 멀티미디어 정보검색
- III. MPEG-7표준활동 개요
- IV. 결론

I. MPEG-7 표준화 배경

대용량저장매체(CD-ROM, DVD등), 고속통신망(ISDN, ATM등) 및 고성능프로세서(Pentium, PowerPC, UltraSparc등)의 발전은 데이터의 양이 매우 많은 음향 및 영상 등의 멀티미디어정보를 디지털화하여 컴퓨터로 저장, 전송, 재생 등의 처리를 할 수 있는 컴퓨터환경을 만들었다. 한편 영화, 케이블 TV, 홈비디오 및 음반 산업의 발전에 따른 멀티미디어 콘텐츠(Contents) 제작의 급증은 컴퓨터의 활용을 한단계 높여 사용자가 멀티미디어정보를 효율적으로 제작, 편집, 검색등을 하는 것을 도와주는 고수준의 처리방법에 대한 연구를 촉진시켰다. 특히 검색은 제작 및 편집등에서도 활용되는 기반활동으로서, 멀티미디어 검색에 대한 연구는 매우 큰 멀티미디어 데이터베이스, 인터넷상에서 보고싶은 콘텐츠 혹은 콘텐츠의 일부분을 효과적이면서 효율적으로 접근할 수 있는 방법을 연구)하는 분야로, 멀티미디어처리 연구의 초점이 되어 왔다. MPEG-7 (멀티미디어 데이터 기술 인터페이스: Multimedia Information Description Interface)은 이러한 연구활동의 결과

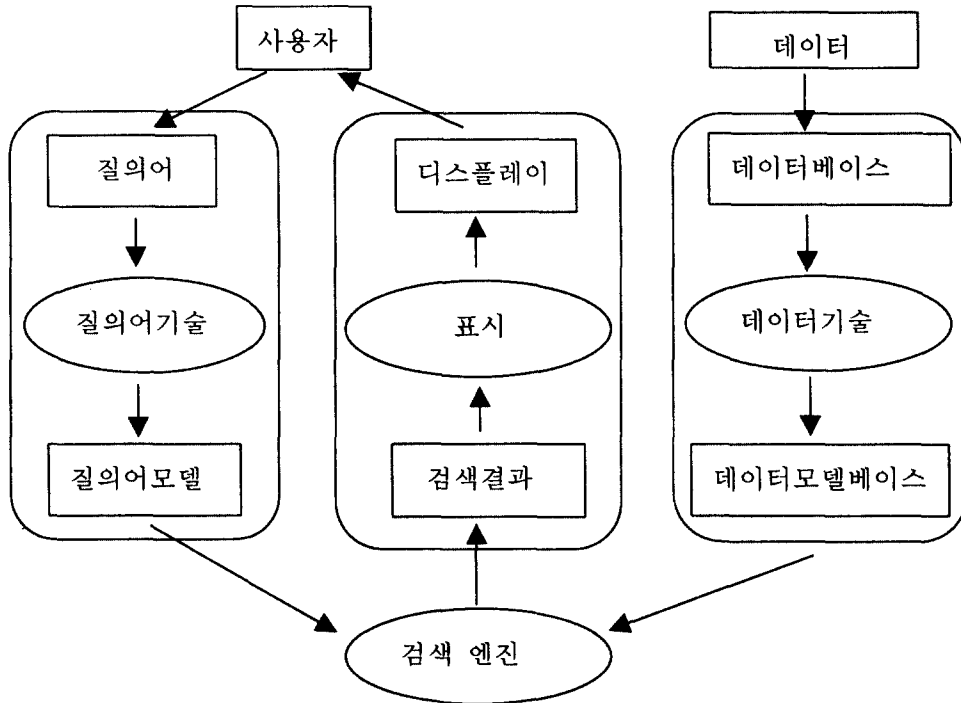
를 배경으로 멀티미디어정보 검색 기술의 국제표준을 만들기 위해, 동영상압축기술의 표준인 MPEG-1, MPEG-2를 제정하고, 자연 및 합성멀티미디어정보의 부호화 표준으로서 MPEG-4를 표준화 진행중인 ISO/IEC 산하 JTC1/SC29/WG11그룹이 추진하고 있는 후속 표준화 작업이다. MPEG-7은 1996년 12월 제37차 브라질 마세이오 회의에서, 의장인 Leonardo Charliogne박사에 의해 제안되어, 추진되어 왔으며, 올해 10월 제45차 미국 어틀랜틱시티 회의에서 CFP (Call for Proposals), 1999년 2월 영국 란캐스터 평가회의를 거쳐, 1999년 3월 서울회의에서 실험모델, 1999년 12월 WD (Working Draft), 2001년 9월 IS (International Standard) 표준제정 완료를 일정으로 하고 있다.

II. 멀티미디어 정보검색

가. 일반적 정보검색

문자데이터의 검색분야는 이미 그 연구가 성숙단계

그림1 일반적 정보검색시스템



에 들어서, 웹 검색엔진등으로 상용화의 결실을 맺고 있으며, 정치화상검색의 경우 또한 많은 연구결과가 나와, 범죄해결응용등에서 지문인식시스템, 얼굴인식 시스템등으로 활용되고 있다. 새롭게 연구되고 있는 분야는 보다 복잡한 동영상이나 음향데이터의 검색분야이다. 멀티미디어 정보검색시스템 (Multimedia Information Retrieval System)의 기본 구성은 그 개념상 텍스트의 경우와 유사하다. 그림1은 일반적인 질의어 (Query)에 의한 정보검색시스템의 구성을 나타내고 있다. 정보검색의 방식으로는 질의어방식과 더불어, 사용자가 하이퍼링크를 이용하는 네비게이션 방법이 있으나, 이는 생략한다.

데이터베이스에 있는 데이터 (문자, 음향, 영상등의 문서)들은 기술 (Description)과정을 거쳐 데이터를 특징적으로 대표하도록 고안된 데이터모델로 표현된다. 데이터모델은 해당하는 데이터에 접근할 수 있는 연결정보를 갖고있다. 사용자가 사용자인터페이스

를 통해 질의어를 입력하면, 이 질의어는 데이터베이스의 데이터처럼 기술과정을 거쳐, 질의어모델로 표현된다. 검색엔진은 질의어모델로 기술된 질의어를 데이터베이스에 있는 데이터를 기술하는 각 데이터모델값 비교하여, 가장 상관성이 높은 데이터들을 그 결과로 출력하며, 이 검색결과는 사용자가 알아보기 쉬운 형태로 사용자인터페이스에 출력한다. 문자데이터검색의 한 예를 들면, 문자데이터베이스에 있는 데이터들은, 데이터를 대표하는 키워드의 집합을 데이터모델로 한다. 사용자는 자연어로 질의를 입력하고 이는 불리언 형태의 질의모델로 표현된다. 검색엔진은 이 질의모델값을 데이터베이스의 각 데이터모델값과 비교하여 상관성이 높은 문서들을 사용자에게 표시한다. 얼굴화상 검색의 예를 들면 얼굴화상 데이터베이스에 있는 각 얼굴 화상은 영상인식의 기술을 적용 얼굴의 특징 (눈과 눈사이의 거리, 눈과 코사이의 거리등)을 나타내는 매개변수를 추출해 데이터모델로

표현한다. 데이터베이스에 있는 사진들은 매개변수로 구성된 모델값으로서 기술되어 있다. 데이터를 이러한 특징매개변수로 표현하는 것은 이러한 특징매개변수로부터 원래의 데이터를 근사적으로 복원할 수 있을 때 일종의 고압축기술이라고 할 수 있다. 사용자는 질의어로서 찾고자 하는 사람의 얼굴사진을 입력하면 데이터베이스의 영상인식의 기술을 적용, 마찬가지로 얼굴의 특징을 나타내는 매개변수를 질의어모델에 표현한다. 검색엔진은 질의모델의 매개변수값과 데이터모델의 매개변수값사이에 매개변수공간에서의 거리를 계산하여 유사성이 높은 (거리가 짧은) 데이터베이스의 얼굴데이터들을 사용자에게 출력한다.

나. 멀티미디어 데이터베이스의 검색기술 구성요소

멀티미디어 검색기술은 크게 구조화 및 색인, 사용자 인터페이스, 검색엔진의 3부분으로 구성된다.

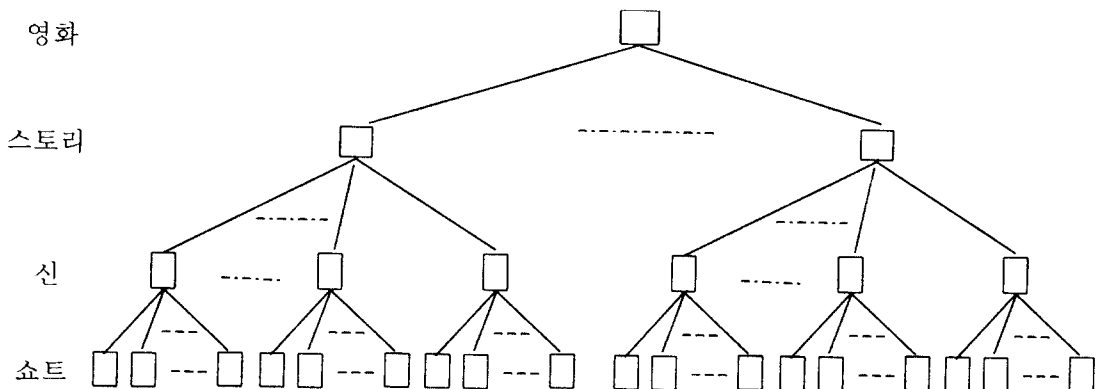
1) 구조화 및 색인 (Structuring and Indexing)

구조화와 색인은 MPEG-7이 가장 초점을 두고 있는 표준화의 부분이다.

- 구조화 : 책과 같은 문자데이터의 경우, '장', '단락' 등의 계층적 구조를 갖고 있으며, 책의 앞 혹은 뒷부분에 그 구조를 나타내는 목록을 갖추어 전체

적인 문서의 구성을 쉽게 알아보게 하고 있다. 이러한 책의 구조정보인 목록은, 책을 처음부터 읽지 않고 원하는 정보가 있는 부분으로 직접 효율적으로 찾아가는 데 도움을 준다. 멀티미디어 데이터로서 비디오를 생각해 보자. 하나의 비디오의 원하고자 하는 부분을 찾아내기 위해서는 '재생', '빠르게 앞으로 감기' 등의 단추를 조작하여, 처음부터 원하는 부분까지를 모두 보아야 한다. 이는 많은 시간이 소비될 뿐 아니라 사용자에게 있어 매우 피곤한 단순작업이다. 아니면 유일하게 비디오의 한 부분에 직접 찾아가는 방법은 기록되어 있는 시간부호에 의존하는 것이다. 그러나 시간정보는 그 시간위치에 어떠한 내용이 있는 지를 담고 있지 못하다. 비디오에서 책의 목록과 같은 구조정보를 추출하여 기록해 두면 많은 도움이 될 것이다. 비디오역시 제작자의 의도를 전달하는 이야기의 구조를 갖고 있다. 구조화는 데이터의 구성단위들 사이의 관계를 나타낸다. 예를 들면 영화비디오는 그림 2에서 보듯이 '쇼트 (Shot)' (시간적으로 끊기지 않는 정지화상의 연속 - 감독이 '레디(ready)'에서 '컷(cut)' 할 때까지의 경우처럼)라는 단위를 기본 구조단위로, '신(Scene)' (쇼트'의 시간적 연속으로서 내용상 시공간적인 연속성을 갖는 단위) 및 '신'들로 구성된 '기승전결' 수준의 이야기전개의 단위인 '스토리 (Story)' 등의 계층적 구조를 가질 수 있다. 하나의 정지화상의 경우에도 구조가 있게 된

그림2 한 영화의 계층적 구조 및 구조단위



다. 한 사람이 숲속에 있는 사진의 경우, 이는 사람과 숲이라는 객체의 구성으로, 사람은 다시 얼굴과 몸체, 얼굴은 다시 눈, 코, 귀등의 객체로 구성되는 구조를 갖는 것이다. 음향신호의 경우, 주위의 배경소음, 대화하는 사람의 소리, 배경음악등으로 구성되는 구조를 갖는다. 이러한 데이터의 구조화는 효율적인 검색에 있어 매우 중요한 역할을 한다. 데이터의 구조화는 객체지향구조와 계층적 구조로 할 수 있으나, 넓은 범위의 다양한 데이터에 사용할 수 있는 구조화로는 보다 일반적인 객체지향구조가 바람직하다.

- 색인 : 비디오 데이터베이스에서 비디오를 찾는 방법으로, 우리는 문자정보의 메타데이터(주인공이름, 제목, 제작연월일등)로 색인을 한다. 비디오대여점에서 비디오를 고를 때 참고로 하는 비디오를 대표하는 장면과 광고문구를 담고 있는 표지이미지도 비디오에 대한 색인이라고 할 수 있다. 데이터를 보다 더 세밀하게 혹은 일부분을 검색하기 위해서는 비디오전체내용에 대한 색인외에도 각 구성단위에 대한 색인이 필요하다. 한 비디오를 '쇼트', '신', '스토리'의 단위로 계층적 구조화 하는 것과 함께, 구성단위를 특징이 되는 요소로 색인하여야 하는 것이다. 예를 들면 데이터 전체에 대해서는 감독, 주연, 제작연월일등의 색인을, '스토리' 단위에 대해서는 이야기요약을, '신' 단위에 대해서는 사건기술을, '쇼트' 단위에 대해서는 카메라움직임등으로 색인을 한다.

- 미디어와 색인 : 멀티미디어 데이터를 색인하기 위해서는 각 미디어의 특징에 따른 색인이 필요하다. 언어를 통해 개념을 담고 있는 시나리오등의 문자데이터는 키워드등 언어요소에 의한 색인이 적당하다. 텔레비전을 소리 (언어정보)가 만나오게 하고 시청을 해 보면 동영상의 시각감성정보만으로는 이러한 개념적 이야기를 담기에는 부적절하다는 것을 금방 체험할 수 있다. 시각정보에 대한 색인은 모양, 색, 질감등의 시각적 색인이 가장 적절하다. 하나의 그림을 표현하기 위하여, 자연언어를 사용하여 개념적 색인을 해 보자. 그 색인은 색인하는 사람의 문화, 그 순간의 상황 및 마음상태에 따라 변하게 되며, 부정확, 불완전하게 된다. 자동차의 모양을 정확하게 자연언

어로 기술할 수는 없으며 한장의 그림은 수많은 개념적 내용을 포함하고 있는 것이다. 색의 경우도 각각의 언어마다 색에 대한 분류가 다를 수가 있으며, 개인적 차이도 있어, 색을 객관적으로 기술하는 것은 쉽지는 않다. 백문이 불여일견이란 말은 시각정보를 언어정보로 대체하는 것이 얼마나 어려운가를 잘 나타내고 있다. 이제 청각정보의 색인에 대해 생각해 보자. 우리는 사람의 목소리나, 악기소리 혹은 폭발음등의 배경소음을 다른 미디어, 즉 화상 혹은 언어로 표시하는 것이 어렵다는 것을 알고 있다. 이와 같이 각각의 미디어는 고유한 정보전달의 기능을 갖고 있어, 각각의 미디어에 알맞은 색인을 할 필요가 있는 것이다. MPEG-7에서는 이와 같이 문자정보 및, 청각, 시각정보의 고유한 내용을 기술하기 위한 색인을 표준하고자 하는 것이다.

- 자동/반자동 구조화/색인 추출기술 : 음향이나 화상정보의 구조화나 색인을 하기 위해서는 컴퓨터를 이용한 자동혹은 반자동의 검출이 요구된다. 사람이 수동으로 하게 되면, 많은 비용과 시간이 필요하게 되며 또한 단순한 작업특성과 피로로 오는 오류, 또는 개인적 주관성에 따른 상이한 결과등의 문제가 있다. 낮은 레벨의 색인추출은 현재의 신호처리기술 및 패턴인식기술의 수준으로 자동추출이 가능하지만 개념적 특징은 가까운 미래에 자동으로 하는 것이 어려워 컴퓨터와 사용자가 상호보완하는 반자동추출의 방법론이 유용하다고 여겨진다. 멀티미디어 데이터의 크기가 매우 큰 것을 고려할 때, 구조화 및 색인의 방법은 컴퓨터의 자원을 많이 사용하지 않는 것이 선호된다.

2) 사용자인터페이스

내용기반검색에 있어 매우중요한 기술로서 사용자 인터페이스는 컴퓨터와 사람사이의 의사전달의 접촉점이다. 정확한 의사전달에 있어 중요한 점은 상대방을 잘 이해하는 것이다. 사용자 인터페이스는 컴퓨터의 내부구조를 투명하게 하여, 사용자가 자신의 의도를 정확하고 쉽게 컴퓨터에 표시할 수 있어야 하며, 또한 컴퓨터의 처리능력도 사용자에게 명확하게 표시

해야 한다. 사용자의 질의는 스케치, 이미지, 움직임, 시나리오, 음성, 음악의 한 소절 등으로 할 수 있다.

3) 검색 엔진

사용자로부터 질의모델을 해석해서, 최적화된 구조의 데이터베이스로부터 의도된 자료를 가장 빨리 효과적으로 불리언 연산 혹은 상관성계산등을 이용해 찾아 사용자에게 결과를 보내준다.

III. MPEG-7 표준활동 개요

가. MPEG-7 표준의 범위

MPEG-7이 표준화하고자 하는 것은 멀티미디어 데이터의 구조와 색인을 부호화하는 하는 것이다. 멀티미디어 데이터로는 문자, 그림, 동영상, 음향, 그래픽등이 있으나, 문자데이터에 대해서는 MPEG-7이 이에 대해 따로 표준화 하지않으며, 문자데이터를 위한 기존의 표준 (SGML, XML, RDF등)들을 이용한다. MPEG-7은 멀티미디어 데이터의 특정한 부호화방법을 정하고 있지 않다. 즉, MPEG-7은 예를 들어 동영상에 대해서는 '아날로그', MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.263등에 모두 적용할 수 있는 것이다. 그림 3은 MPEG-7이 표준화하고자 하는 범위를 나타내고 있으며, 이는 그림1에서 질의어 모델과 데이터의 모델에 해당하는 것으로 질의어를 보내는 클라이언트와 데이터모델과 검색엔진을 갖춘 서버가 사용하는 컴퓨터 및 프로그래머등에 독립적으로 작동하도록 하는 것이다. MPEG-7에서 표준으로 정하지 않는 부분은 인터페이스, 자동검출알고리즘, 검색엔진등으로 시스템오동작의 문제가 아니라 그 동작의 성능에 영향을 미치는 부분으로서, MPEG-7은 이를 표준화 하지 않음으로써, 앞으로 관련분야의 경쟁적 기술발전을 받아들일 수 있도록 하고 있다. 최근에 들어서는 새롭게 MPEG-7 시스템에 대한 논의가 시작되어 표준의 범주에 넣고 있

나, 그 논의가 이제 막 시작했으며, MPEG-7역시 부호화기와 복호화기측면에서의 정보교환을 위한 표준화라는 관점에서 이는 멀티플렉스, 통신프로토콜등에 대한 표준화를 다루고자 하는 것이다. MPEG-4 시스템과의 연계도 고려해야 할 과제가 될 것으로 보인다. MPEG-4 시스템은 각종의 멀티미디어 데이터와 함께 이들 미디어데이터들을 객체로 취급하여 가상의 시공간상에 구성하는 BIFS (Binary Format for Scene)라는 구조정보를 다루고 있으며, 또한 객체에는 OCI (Object Content Interface) 라는 기본적인 색인 정보를 포함하고 있다. 멀티미디어데이터를 구조화, 색인하여 부호화하는 표준을 다루는 활동은 MPEG-7외에도 SMPTE/EBU, DVB-SI, CEN/ISSS MMI 등에서도 다루어지고 있다.

그림 3. MPEG-7 표준의 범위 [4]



MPEG-7 표준의 범위

나. MPEG-7 용어

MPEG-7은 멀티미디어의 구조와 색인의 부호화를 표준화 하는 것으로, MPEG-7에서는 이를 기술자 (Descriptor), 기술체계 (Description Scheme) 그리고 데이터정의언어 (Data Description Language), 부호화방법으로 나누어 표준을 정하고자 한다. MPEG-7에서 사용하는 용어의 정의를 살펴보면 다음과 같다.

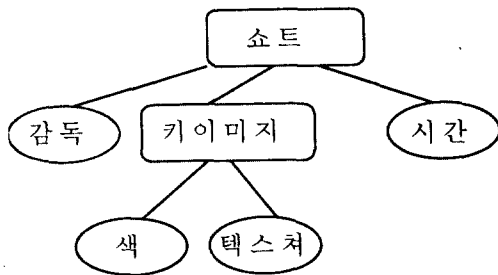
- 데이터 (Data): MPEG비디오 스트림, 음악카세트, MP3파일, JPEG파일등으로서 MPEG-7으로 구조화, 색인화할 대상의 멀티미디어 콘텐츠를 말한다
- 특징 (Feature) : 어떤 사용자에게 있어 데이터를 대표할 수 있는 특징적 부분 혹은 특성 (예: 정지

화상의 색, 영화의 제목, 음악작품의 작곡가, 소리의 음높이등) 을 말한다

- 기술자 (Descriptor) : 어떤 특징을 나타내는 표현양식과 그 의미를 정의한다. 표현은 특징의 식별자 (identifier)와 데이터타입으로 구성된다(예: Color: string). 데이터타입은 여러 데이터타입으로부터 합성될 수도 있다(예: RGB-Colour : (int, int, int)). 하나의 특징을 나타내기 위해서는 다양한 요구사항에 따라 여러 개의 기술자를 갖을 수도 있다. 기술자의 다른 예로는 '쇼트'의 시간을 나타내는 시간부호, 색을 나타내는 색 모우먼트 (Color moment) 및 히스토그램 (Histogram) 그리고 데이터의 제목등을 들 수 있다.

- 기술체계 (Description scheme) : 기술체계는 하나이상의 기술자와 기술체계로 구성되며, 기술자와 기술체계들의 관계를 명시하는 것이다. '쇼트' 단위를 기술하는 간단한 기술체계의 예를 그림 4에서 보이고 있다. 그림 4는 쇼트라는 기술체계가 감독, 시간이라는 기술자와 쇼트를 대표하는 키이미지 (Key image)라는 기술체계로 구성되고, 키이미지 기술체계는 색과 텍스처라는 기술자로 구성됨을 보여주고 있다.

그림 4. 기술체계구성의 간단한 예



- 기술자값 (Descriptor Value) 및 기술 (Description) : 기술자는 특정한 값으로 할당할 수 있다 (예: RGB-Colour yellow = (1, 1, 0)). 기술 (Description)은 기술체계를 구성하는 기술자들의 값을 특정값으로 할당함으로써 구해지며, 기술체계가 나타내는 구성단위의 구조화된 색인이라고 할 수 있다.

- 부호화된 기술 (Coded Description) : 기술을 여러내구성, 압축효율, 직접접근등의 기능을 고려하여 부호화 한 것이다.

- 기술정의언어 (DDL: Description Definition Language) : 기술자와 기술체계의 정의, 조작등을 표현하는데 사용하는 컴퓨터언어이다.

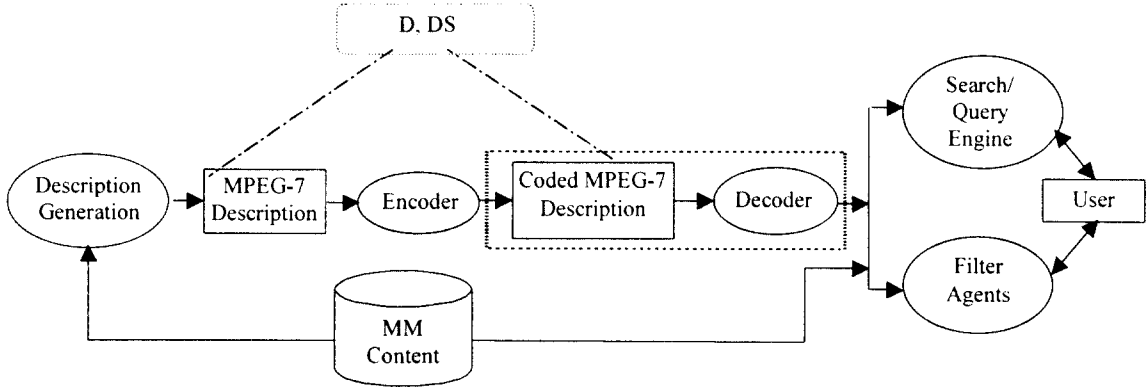
다. MPEG-7의 응용

MPEG-7은 교육, 언론, 관광, 오락, 의료, 영화, 쇼핑, 보안등의 다양한 분야에서 사용될 수 있다. 그림 5는 MPEG-7의 응용의 구성을 보여주고 있다. MPEG-7의 응용은 크게 푸쉬 (Push)와 풀 (Pull)의 두가지 응용으로 나눌 수 있다. 푸쉬는 방송의 개념으로 공급자가 수요자에게 데이터를 일방적으로 공급하는 방식으로서 필터 에이전트 (Filter Agent)가 입수된 데이터중에 원하는 데이터를 걸러낸다. 풀은 클라이언트-서버의 구조로 서버가 클라이언트의 질의어를 처리해 검색엔진이 검색한 데이터를 클라이언트에 보내주는 방식을 말한다.

- 풀의 응용을 생각해 보자. 영화나 방송프로그램의 대규모 멀티미디어 데이터베이스를 구축해 전문가나 일반인에게 영화나 프로그램을 시나리오, 스크립트등의 관련 데이터와 연결하여 감상, 분석, 연구하도록 하는 서비스를 비롯하여 방송 프로그램편집시 필요한 비디오의 필요한 부분을 쉽게 찾아 쓰는 응용, 노래방에서 원하는 노래를 찾고자 할 때, 알고 있는 소절을 불러 찾는 응용등이 있다.

- 푸쉬응용을 생각해 보자. 케이블방송의 경우, 수십개, 수 백개의 채널이 동시에 방영될 수 있다. 이때 원하고자 하는 채널을 찾는 것은 쉽지가 않다. 하나하나 채널을 변경하여 찾는 방법은 매우 비효율적이다. 모자이크채널은 시간과 화면을 분할하여 각 채널의 현재 장면을 볼 수 있게 하는 채널로서, 사용자는 수동적으로 시각정보만을 이용 원하는 채널을 검색하는 것으로, 사용자에게 부담을 주며 또한 충분한 정보를 주지않는다. MPEG-7의 응용으로서 각 채널의 방송내용에 대한 구조 및 색인정보를 같이 보내

그림 5. MPEG-7 응용의 구성 [4]



고, 사용자는 수신기에 있는 필터 에이전트를 조작, 원하는 채널만을 수신할 수 있도록 한다. 야구선수 박찬호가 검색 되도록 필터를 정해 놓으면, 필터는 어떤 채널에서 박찬호에 대한 방송이 나올 때 이를 검출하여, 사용자에게 알려 줄 수 있는 것이다.

라. MPEG-7의 요구사항

MPEG-7의 요구사항은 MPEG-7의 다양한 응용을 분석함으로써 도출되었으며, 여기서 간략히 요약한다.

1) 데이터정의언어 요구사항

데이터정의언어는 여러 개의 기술체계로부터 새로운 기술체계를 구성하여 만드는 능력이 있어야 하며 (compositional capabilities), 컴퓨터와 응용부분에 독립적이고 (platform independence), 명확하고 해석이 쉬운 문법을 갖고 (grammar), 기본형 및 복합형 데이터형태를 갖고 (primitive and composite data types), 다양한 미디어형태에 대응하며 (multiple media types), 기술체계의 부분적 값할당이 가능하고 (partial instantiation), 디폴트값할당이 가능하고 (mandatory instantiation), 기술자 및 기술체계에 유일한 인식자를 부여하고 (unique identification), 분명한 이름공간을 갖고 (distinct

name space), 기술자와 기술체계의 재사용, 상속, 확장이 가능하고 (transformational capabilities), 기술체계내부와 기술체계사이의 시공간, 구조, 개념 관계를 설정하고 (relationships), 기술과 데이터간의 관계를 설정하고 (relationship between description and data), 지적소유권을 표시하고 (Intellectual Property Management), 실시간응용을 지원한다 (real time).

2) 기술자 및 기술체계 요구사항

일반적 요구사항으로서, 다양한 주석, 통계, 제작, 구성, 개념등의 특징형태 (feature types), 계층적 구조의 기술 (hierarchical description level), 서로 다른 미디어형태의 질의어와 질의목적 (cross-modality), 같은 데이터에 대해 중복적 기술 (Multiple description), 여러 기술체계의 한 기술 자공유 (description scheme relationships), 특징의 우선성 (feature priority), 계층적 특징 (feature hierarchy), 기술자 신축성 (descriptor scalability), 계층적 기술체계 (description schemes with multiple levels of Abstraction), 시간구간 기술 (description of temporal ranges), 직접데이터조작 (direct data manipulation), 문자 기술에 사용국가언어표시 (language of text-based description), 문자기술 번역 (translation

in text descriptions) 등을 지원한다. 기능적 요구사항으로는 내용기반검색 (content-based retrieval), 유사성기반검색 (similarity-based retrieval), 부가정보이용 (associated information), 분배형멀티미디어 데이터베이스 (distributed multimedia database), 네비게이션 (browsing) 등의 기능을 지원한다.

3) 시스템 요구사항

에러내구성 (error robustness), 서비스질 (Quality of Service), 지적소유권 (Intellectual Property Management), 데이터와 기술의 동기화 (synchronization), 데이터의 물리적위치 (physical location of content), 복수 기술의 멀티플렉싱 (multiplexing), 통신프로토콜 (transmission mechanism), 버퍼관리 (buffer Management), 파일포맷 (file Format) 등을 지원한다.

마. MPEG-7 평가

1999년 2월에 예정된 MPEG-7 평가회의의 대상이 될 제안된 기술자, 기술체계, 데이터정의언어, 부호화 방법 등의 평가는 기본적으로 확립된 요구사항을 얼마나 제안방법이 충족시키는지 평가하여, 1999년 3월에 만들어질 실험모델 (XM: eXperimentation Model)을 구성할 구성요소들을 선정하기 위한 것이다. 시스템분야는 2월 평가회의에는 실시하지 않는다. 실험모델이 만들어지면, 다음에는 CE (Core Experiment) 과정을 통해 실험모델을 향상시키는 새로운 기술들을 평가하여 새로이 추가 혹은 대체시키거나 국제표준을 만든다. MPEG-7 그룹에서 공식적으로 채택된 테스트자료는 MPEG-7 표준제정의 목적에만 권리가 주어진 국제적으로 기여된 약 12시간분의 Audio, 7000장의 이미지, 13시간분의 비디오로 구성되어 있다. Audio는 뉴스, 음악 등의 내용이 있다. 이미지는 인물, 풍경, 상표, 항공사진, 3D 그래픽, 거리이미지 (range image) 등이 있다. 비디오는 뉴스, 영화, 드라마, 교육, 스포츠, 쇼, 홈비디오,

만화영화 등으로 구성되어 있다. MPEG-7 표준의 구성요소 평가는 기술자, 기술체계, 데이터정의언어, 부호화방법, 시스템별로 전문가들이 주관적, 혹은 객관적인 평가방법으로 행해진다.

1) 기술자의 평가요건은 다음과 같다.

- 특징관련도 (Feature relevance): 기술자가 표시하려고 하는 특징이 과연 얼마나 대상 데이터의 중요한 특징이 될 수 있는가.

- 효과성 (Effectiveness): 같은 특징에 대한 다른 기술자들에 비해 얼마나 검색의 정확도가 높은가.

- 응용분야 (Application Domain): 넓은 범위의 응용분야에 사용될 수 있는가.

- 표현효율성 (Expression efficiency): 기술자가 해당하는 특징을 얼마나 정확하고 완전하게 표현하는가.

- 처리효율성 (Processing Efficiency): 기술자 추출 및 유사성 계산방법이 효율적인가.

- 신축성 (Scalability): 주어진 응용분야에서, 데이터베이스의 크기가 커져도 성능이 감소되지 않는가.

- 다층 표현 (Multi-level representation): 계층적 특징을 나타내는가. 예를 들면 칼라히스토그램의 경우, 빈 (bin) 수 4개, 8개 16개 등의 3계층으로 표시하여, 거친 검색의 경우, 빈 수 4개를 사용하고 정밀한 검색의 경우 빈 수 16개를 사용한다.

평가는 다음과 같은 절차로 이루어진다. 제안자가 제출한 MPEG-7 소정의 양식에 따른 제안된 방법을 설명한 서류 (질의서, 요약) 심사 및 제안자가 발표, 데모한 내용을 근거로 MPEG-7의 요구사항과 평가요건에 적절한지를 전문가들이 평가한다. 제안자의 컴퓨터상에서, 제안된 기술자의 성능을 주어진 실험 데이터에 대해 동작하게 하여 찾아진 데이터의 순위를 매기게 한 후, 전문가가 이 결과가 질의어의 의도에 알맞은 것이지를 전문가의 주관적 인식에 따라 평가한다.

2) 기술체계의 평가요건은 다음과 같다.

- 효과성 (Effectiveness) : 주어진 기술체계가 주어진 목적을 달성하는가.
- 응용분야 (Application Domain) : 다양한 응용에 적용될 수 있는가.
- 포괄성 (Comprehensiveness) : 주어진 한 응용에 바로 사용할 수 있는가.
- 계층적 표현 (Abstraction at Multiple Hierarchical Levels) : 계층적으로 구성되어 추상적 수준의 기술에서 점점 세밀한 기술을 할 수 있는가.
- 유연성 (Flexibility) : 부분적으로 값을 할당할 수 있고 특정부분을 효과적으로 접근할 수 있으며, 추가되는 기술자를 삽입혹은 대체시킬 수 있는가.
- 확장성 (Extensibility) : 객체지향 프로그래밍에서의 상속과 비슷한 방법으로 다른 기술체계로 확장할 수 있는가.
- 신축성 (Scalability) : 어떤 응용에 있어, 기술체계의 성능이 데이터베이스 크기의 증가에도 감소되지 않는가.
- 단순성 (Simplicity) : 어떤 응용에 있어 최소한의 기술자 및 관계가 사용되는가.

평가는 다음과 같은 절차로 이루어진다. 제안자가 제출한 MPEG-7소정의 양식에 따른 제안된 방법을 설명한 서류 (질의서, 요약)심사및 제안자가 발표, 데모한 내용을 근거로 MPEG-7의 요구사항과 평가요건에 적절한지를 전문가들이 평가한다.

3) 기술정의언어의 평가요건은 기술정의언어의 일반적인 요구사항과 일치한다. 평가는 다음과 같은 절차로 이루어진다. 제안자가 제출한 MPEG-7소정의 양식에 따른 제안된 방법을 설명한 서류 (질의서, 요약)심사를 통해 MPEG-7의 요구사항에 맞는지를 심사다.

제안자가 제안된 기술정의언어를 발표, 데모하고, 평가회의에 제안된 기술자 및 기술체계로부터 실험대상의 기술자 및 기술체계를 고른다.

실험대상의 기술자 및 기술체계를 표현하는 능력을

근거로 MPEG-7의 평가요건에 적절한지를 전문가들이 평가한다.

4) 부호화 방법의 평가기준은 압축률(Compression efficiency), 복잡성(Complexity), 무손실 부호화(Lossless compression), 스트리밍 전송능력(Streaming capability), 에러내구성(Error resilience), 범용성(Universality) 등이고, 평가는 다음과 같은 절차로 이루어진다.

제안자가 제출한 MPEG-7소정의 양식에 따른 제안된 방법을 설명한 서류 (질의서, 요약)심사 및 제안자가 발표, 데모한 내용을 근거로 MPEG-7의 요구사항과 평가요건에 적절한지를 전문가들이 평가한다.

5) 평가의 문제점

MPEG-7에 의한 기술대상의 구조단위로서 객체가 중요한 포인트가 되고 있으나, 기존의 테스트자료에는 객체가 분리된 정보가 거의 없다. 이는 현재의 세그멘테이션 알고리즘이 효과적이지 못하여, 테스트자료를 객체로 분리하는 데는 많은 시간과 경비가 들어가기 때문이다.

또한 대부분의 평가기준이 객관적평가보다는 전문가들의 주관적평가가 주가 되어 있어, 객관적 평가가 이루어 지기가 힘들다는 것이다. 객관적이라고 할 수 있는 기술자의 유사성비교에 의한 방법도 결국은 찾아진 데이터의 순서가 올바르게 되어 있는 가는 평가자의 주관에 의존할 수 밖에 없다. 예를 들어 대표색을 기술자로서 검색하는 경우를 보자, 연두색의 대표색이 주어졌을 때, 어떤 사람은 노랑색이 많은 문서를 어떤사람은 파랑색이 많은 문서가 더 가깝다고 할 수 있는 것이다. 기술이 복잡할수록, 예를 들면 칼라 히스토그램의 경우, 이와 같은 문제는 더욱 심각해 질 수 있다.

IV. 결 론

MPEG-7은 멀티미디어 데이터의 구조, 색인정보를 표준화하여, 푸시/풀, 실시간/비실시간 응용에 대해, 검색, 편집등의 내용기반 멀티미디어 정보처리를 효율적, 효과적으로 처리하기 위한 표준으로서 현재 초기단계에 있다. 이 분야에 대한 연구의 역사가 짧아 아직 개념정리에 혼란의 여지가 아직 있고, 현재의 패턴인식기술의 한계등의 문제가 있으며, 또한 기술 평가에 있어 많은 부분이 주관적인 판단이 개입이 있는 등의 문제가 있다.

MPEG-7표준화의 다른 문제점은 그 범위가 매우 방대할 수 있다는 것이다. 예를 들면 농구 프로그램에는 농구에 대한 기술의 표준이, 배구에는 배구기술의 표준이, 따로 따로 만들어져야 하는데 이렇게 되면 표준은 감당하기 어려울 정도로 그 범위가 커질 수도 있는 것이다.

MPEG-7의 표준화활동은 이 방면의 연구에 추진력을 붙여 앞으로 많은 연구성과가 있을 것으로 여겨진다. 검색엔진, 사용자인터페이스 구조 및 색인추출 알고리즘등은 표준화대상에서 제외 앞으로 개발될 미래기술을 받아들일 수 있도록 하고 있다.

앞으로 멀티미디어정보가 보다 많이 보급될 것이라는 사실을 볼 때, 이러한 멀티미디어기술의 표준화는 반드시 필요한 것으로 보이며, 완성된 표준은 초보적인 응용으로부터 시작, 점차 그 응용이 확대되는 방향으로 진행될 것으로 예상된다.

이러한 MPEG-7의 표준화는 현재 문자문서를 위한 웹의 서치엔진에 해당하는 효과를 가져오게 될 것이며, 일반사용자가 멀티미디어 콘텐츠를 보다 쉽게 제작, 편집, 접근이 가능하게 함으로써, 발전하고 있는 멀티미디어에 더욱 가속도를 붙일 것으로 생각된다.

※ 참고 문헌

1. Philippe Joly and Hae-Kwang Kim, "Efficient Automatic Analysis of Camera Work and Microsegmentation of Video using Spatio-Temporal Images", Signal Processing : Image Communication, Vol. 8, No. 4, May 1996.
2. Hae-Kwang Kim, "Efficient Automatic Text Location Method and Content-based Indexing and structuring of Video database", Special Issue on "Indexing, Storage, Retrieval and Browsing of Image and Video", Journal of Visual Communication and Image Representation. Vol. 7, No. 4, Dec. 1996.
3. Philippe Aigrain, Philippe Joly, Hae-Kwang Kim and Philippe Lepain, "Software Tools for Moving Image Archives : Access, Indexing and User Interfaces", George Boston ed. Proc. Of Joint Technical Symposium on Technology and Our Audiovisual Heritage, Org. FIAF/FIAT/IASA/IFLA/ICA, London, January 1995.
4. MPEG Requirements Group, "MPEG-7: Context and Objectives", Doc. ISO/MPEG N2460, MPEG Atlantic City Meeting, October 1998
5. MPEG Requirements Group, "MPEG-7 Requirements Document", Doc. ISO/MPEG N2461, MPEG Atlantic City Meeting Meeting, October 1998
6. MPEG Requirements Group, "MPEG-7 Applications Document", Doc. ISO/MPEG N2462, MPEG Dublin Meeting, October 1998
7. MPEG Requirements Group, "MPEG-7 Evaluation Process Document", Doc. ISO/MPEG N2463, MPEG Dublin Meeting, October 1998
8. MPEG Requirements Group, "MPEG-7 Proposal Package Description", Doc. ISO/MPEG N2464, MPEG Dublin Meeting, October 1998
9. MPEG Requirements Group, "MPEG-7 Test & Evaluation Ahg Meeting", Doc. ISO/MPEG N2465,

MPEG Dublin Meeting, October 1998

10. MPEG Requirements Group, "Licencing Agreement for the MPEG-7 Content Set", Doc. ISO/MPEG N2466, MPEG Dublin Meeting, October 1998

11. MPEG Requirements Group, "Description of MPEG-7 Content Set", Doc. ISO/MPEG N2467, MPEG Dublin Meeting, October 1998

12. MPEG Requirements Group, "Distribution of MPEG-7 Content Set", Doc. ISO/MPEG N2468, MPEG Dublin Meeting, October 1998

13. MPEG Requirements Group, "Call for Proposals for MPEG-7 Technology", Doc. ISO/MPEG N2469, MPEG Dublin Meeting, October 1998



김 해 광

1982~1986년 : 한양대학교 공과대학교 전자공학과 (학사)

1986~1992년 : 삼성전자 종합연구소 주임연구원

1992~1994년 : 프랑스 Paul-Sabatier대학 (전산화 D.E.A)

1994~1997년 : 프랑스 Paul-Sabatier대학 (전산화 박사)

1997~1998년 : 현대전자 정보통신연구소 책임연구원