

메타데이터를 이용한 지능형 방송 기술

강 경 옥, 김 진 응

한국전자통신연구원 방송미디어연구부

I. 서 론

2001년 하반기부터 시작된 국내 디지털 지상파 TV 본 방송으로 이제 본격적인 디지털 방송 시대가 열리게 되었다. 디지털 방송의 등장과 함께 지상파, 케이블, 위성 매체를 통한 다매체 다채널 방송 시청환경으로의 변화는 폭발적인 방송 프로그램의 증가를 가져오고 있다. 향후 미국에서는 500개의 이상의 방송 채널이 시청자에게 서비스될 것으로 예상되며 국내에서도 방송 채널 수가 150개 이상이 될 것으로 예상하고 있다. 이러한 다매체를 통한 방송 프로그램들의 폭발적인 증가는 시청자에게 다양한 방송 프로그램의 선택과 시청자 중심의 맞춤형 방송 서비스의 기회를 제공함으로써, 새로운 패러다임의 방송 서비스 환경의 시대가 열릴 것으로 예상된다.

이러한 디지털 방송과 광대역 통신 환경에서 맞춤형 방송 서비스를 제공하기 위해서는 저장매체를 갖는 사용자 단말 플랫폼에서 방송 시간과 관계없이 시청자가 원하는 시점에 원하는 방법으로 콘텐츠 및 서비스에 접근할 수 있는 기술이 제공되어야 한다. 구체적으로는 사용자 취향에 기반한 방송 프로그램들의 선택적 저장, 자동추천, 대화형 광고 및 방대한 콘텐츠에서의 비선형 브라우징, 효율적인 네비게이션 등의 기능이 필요하다.

디지털 방송과 함께 로컬 저장매체를 갖는 PDR(Personal Digital Recorder)과 같은 셋탑박스의 출현으로 기존의 TV의 개념이 모든 미디어를 망라하는 통합된 엔터테인먼트의 게이트웨

이 역할을 하는 새로운 세상이 출현하게 될 것이며, 따라서 소비자(시청자)는 단순히 집안 또는 방송 단말이 설치된 공공장소 등에서 제한적인 서비스를 수신하는 대신에 다양한 휴대형 미디어 단말들을 통하여 사용자의 취향(preference) 및 요구(needs)에 맞는 맞춤형 서비스도 제공받을 수 있을 것으로 예측되고 있다. 이에 따라 소비자는 기존의 지상파, 위성, 케이블 또는 인터넷까지 포함한 모든 소스로부터의 콘텐츠에 접근할 수 있으며 개인적인 필요와 선호에 차단된 서비스를 받아 볼 수 있을 것이며, 방송 서비스 사업자나 네트워크 제공자 등을 위한 새로운 서비스 및 비즈니스 모델의 개발도 가능하여 소비자가 선택할 수 있는 프로그램과 서비스는 매우 다양하게 되어 개인의 방송 서비스 이용 형태를 획기적으로 변화시킬 것이며, 정보화 시대의 간편하고 지능적인 정보 제공자로서의 중추적 기능을 디지털 방송에 접목할 수 있다. 따라서, 이러한 방송 환경 및 개인의 콘텐츠 소비 환경의 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 메타데이터를 이용한 지능형 방송 기술 개발은 매우 중요하다.

방송 콘텐츠에 대한 메타데이터란 방송 콘텐츠로 사용되는 멀티미디어 데이터를 기술(description)하는 부가 데이터로서, 기존의 채널 및 프로그램을 선택하기 위한 프로그램 안내 정보뿐만 아니라 콘텐츠의 특징적인 내용을 기술하여 내용 기반 검색을 가능하게 하는 MPEG-7 또는 TV-Anytime Forum에서 표준화 중인 메타데이터를 포함하여, 디지털 방송 환경에서 방송 콘텐츠의 검색, 저장, 관리 등을 위하여 콘텐츠를 세부 단위(비디오 클립, 프레임, 객체 등)까지 활용하

고 처리하는데 필요한 콘텐츠와 관련된 모든 부가 데이터를 의미한다.

본 논문에서는 메타데이터를 이용한 기술개발 및 국제 표준화 동향, 그리고 메타데이터를 이용하여 개인 맞춤형 서비스 포털, 지능형 서비스를 제공하기 위하여 필요한 요소 기술에 대하여 살펴본다.

II. 기술개발 및 표준화 동향

1. 기술개발 동향

미국의 경우 멀티미디어 콘텐츠의 분석, 분류, 표현, 검색 등의 메타데이터 관련 기술을 세계적으로 주도하고 있으며 ATSC(Advanced Television System Committee), SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers), MPA(Motion Picture Association) 등 표준화 단체와 대학, 산업계 연구소를 중심으로 활발한 기술 개발이 진행 중이다. 특히 일부 가전사 및 관련 산업계를 중심으로 방송 콘텐츠 메타데이터 기술을 이용한 개인용 저장장치에서의 다양한 콘텐츠를 활용할 수 있는 부가 기능 서비스 되고 있다. 즉, TiVo, Replay TV 등의 개인용 저장 장치를 이용한 부가 서비스는 EPG(Electronic Program Guide) 등의 기본적인 메타데이터를 활용한 것으로서, 방송 콘텐츠 메타데이터를 이용한 서비스의 가능성과 향후의 방송 서비스의 발전 방향을 가늠할 수 있는 좋은 사례이다.

유럽은 ACTS(Advanced Communications Technologies and Services) 및 IST(Information Society Technologies) 프로그램 등의 유럽 공동 프로젝트를 구성하여 EBU, BBC, 대학 및 산업계의 연구소를 중심으로 방송 콘텐츠 메타데이터 기술 개발을 수행 중이다.

ACTS는 유럽을 중심으로 방송사, 산업계 및 대학을 망라한 여러 기관에서 추진하고 있는 공동 프로젝트로서 멀티미디어의 저장 및 접근을

제공하기 위한 멀티미디어 색인, 검색 기술 등이 연구되고 있다. ACTS 프로젝트의 하나인 'DICEMAN(Distributed Internet Content Exchange with MPEG-7 and Agent Negotiations)'의 경우에는 디지털 AV 콘텐츠의 색인 저장, 검색 및 거래를 위한 end-to-end 프레임워크를 제공하기 위한 목적으로, MPEG-7 기반의 색인과 기술(description)을 사용하여 멀티미디어 콘텐츠의 데이터베이스(archiving)를 지원하고, 서비스 제공자와 사용자에 적합한 에이전트(agent)를 사용하여 최적의 콘텐츠를 제공함으로써, 네트워크 상에서의 콘텐츠의 교환 및 거래를 가능하게 하는 기술을 개발하였다.

개인화된 디지털 TV 서비스(Personalized service for digital TV) 제공을 목표로 한 'myTV' 프로젝트는 IST 프로그램의 하나로 유럽의 방송사, 가전사들을 중심으로 진행되었으며, 디지털 방송과 광대역 통신 환경에서 맞춤형 서비스를 제공하기 위하여 저장 매체를 갖는 소비자 플랫폼에서 방송 시간과 관계없이 소비자가 원하는 시점에 원하는 방법으로 콘텐츠 및 서비스에 접근할 수 있는 기술을 개발하고, 표준화하고, 검증하는 것을 목표로 하였다. 이 프로젝트는 맥내 망인 IHDN(In-Home Digital Network)에 연결하여 원격교육, 방송 프로그램 검색, 대화형 방송 등의 신규 서비스 창출을 목표로 한 STORit 프로젝트 후속으로서, TV-Anytime Forum의 주요 기능을 제공하는 저장 매체를 가지며 상호 운용성이 보장된 DVB-compliant 시스템의 설계 개발을 통하여 최종적으로 DVB에서의 상호 운용성이 보장된 TV-Anytime 기능을 제공하고자 하였다.

또한, myTV 프로젝트가 2001년에 종료됨에 따라, 기존 프로젝트 참여자 중심으로 후속 프로젝트인 'Share-It' 프로젝트를 2002년부터 2년간 수행할 예정이며, Share-It 프로젝트는 STB 사이의 방송 프로그램 공유 환경에서의 TV-Anytime 서비스를 목표로 하고 있다. 즉, myTV 프로젝트가 TV-Anytime 포럼의 phase 1의 표준에 기여하였다고 한다면, 이 프로젝트는

TV-Anytime 포럼의 phase 2에 기반한 서비스 제공을 위한 기술 및 표준 개발을 목표로 하고 있다. TV-Anytime 포럼의 phase 1 표준이 로컬 저장장치를 대상으로 한다면, phase 2는 “home-to-home” 네트워크(가상 가족망: virtual family network)에서의 개인 콘텐츠에의 쉬운 접근 및 콘텐츠의 전달을 위한 기술을 개발하는 것을 목표로 한다.

일본의 경우에는 ARIB(Association of Radio Industries and Business) 및 cIDf(content ID forum) 표준 기구를 중심으로 방송사, 가전사, 통신사 등이 양방향 데이터 방송 및 방송 콘텐츠 메타데이터에 기반한 TV-Anytime 형태의 서비스 및 기술 개발을 진행 중이며 또한 이러한 기술의 MPEG-7, TV-Anytime Forum 등의 국제 표준 반영을 위한 표준화 활동도 비교적 활발히 진행하고 있다. 한편, NHK에서는 기존의 방송 및 통신매체를 이용하여 가정에서 디지털 방송뿐만 아니라 다양한 정보 서비스를 받을 수 있는 ISTV(Integrated Service TV) 기술을 개발하고 있으며, ISTV 기술 개발의 일환으로 최근 EPG, Anytime 서비스(뉴스, 일기 예보 등), 비실시간 프로그램 및 프로그램 관련 정보 다운로드 등의 기능을 포함한 TV-Anytime 시스템을 시연한 바 있고, 이를 기반으로 메타데이터를 활용하는 더 진화된 다양한 부가 서비스 개발을 진행하고 있다.

2. 표준화 동향

1) MPEG-7

인터넷의 이용 증가, 디지털 방송 서비스의 도입에 따라 다양한 형태의 정보통신 서비스가 확대되고 디지털 멀티미디어 정보가 급속히 증가하고 있으며, 이에 따라 비디오, 오디오, 음성 및 정지 영상을 포함하는 다양한 형태의 멀티미디어 자료로부터 사용자가 원하는 멀티미디어 정보를 신속하고 효과적으로 찾아내고 그 정보를 사용자가 원하는 형태로 변형, 또는 전송할 수 있도록 하는 기술의 필요성이 대두되었다.

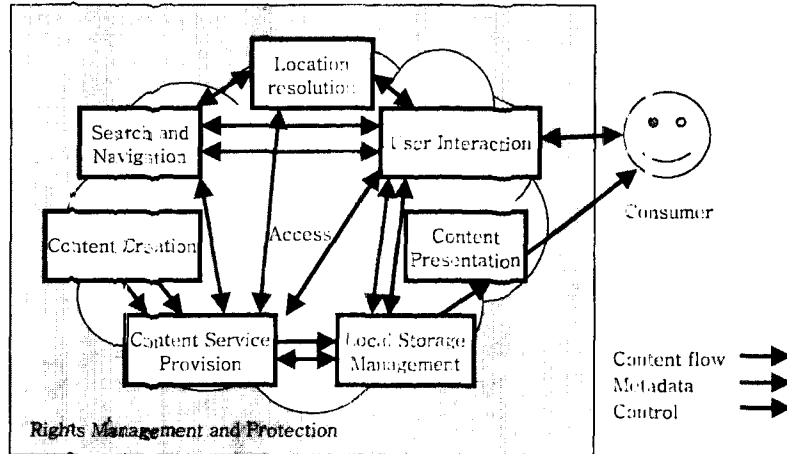
이러한 필요성에 따라 국제 표준화 기구인 ISO/IEC 산하의 MPEG에서는 오디오비주얼 데이터를 중심으로 한 멀티미디어 데이터의 내용 기반 검색을 위한 MPEG-7 표준화를 진행하고 있다. 현재까지 버전 1.0에 대한 표준화가 거의 마무리된 상황에서 MPEG-7은 콘텐츠의 구조 및 의미 정보, 제작, 미디어 형식 관련 정보 등을 비롯하여 내용 기반의 요약 및 다형적인 뷰(view)에 이르기까지 멀티미디어 콘텐츠의 각종 정보를 기술할 수 있는 기반 구조를 제공하고 있다.

MPEG-7은 오디오, 비주얼 그리고 멀티미디어에 대한 기술자(D: descriptor)와 기술 구조(DS: description scheme)의 표준 집합과 기술자 및 기술 구조를 정의하기 위한 정형적인 언어를 포함한다. MPEG-7 표준은 ISO/IEC 15938로 언급되며, 시스템(Systems), 기술 정의 언어(DDL: Description Definition Language), 비주얼(Visual), 오디오(Audio), 멀티미디어 기술 구조(MDS: multimedia DSs), 참조 소프트웨어(Reference Software), 적합성(Conformance)의 7개 부분에 대한 표준화가 진행중이며, 방송 환경에 특화된 표준이라기 보다는 범용적 멀티미디어 콘텐츠 기술을 위한 표준이라고 할 수 있다.

2) TV-Anytime 포럼

TV-Anytime 포럼은 개인용 대용량 저장 매체를 갖는 사용자 환경에서 오디오 비주얼 관련 서비스 제공을 위한 표준 개발을 목적으로 하는 민간 표준 기구이다. TV-Anytime 포럼은 모든 사용자가 개인용 저장 장치를 기반으로 자기가 원하는 방법으로 원하는 시간에 다양한 형태(기존의 방송 서비스 및 on-line 대화형 서비스 등)의 프로그램을 시청할 수 있게 하는 것을 그 구체적인 서비스 목표로 하고 있으며, 궁극적으로는 실시간 방송과 인터넷이 결합된 형태의 통합 서비스 환경에서의 관련 표준 개발을 지향하고 있다.

TV-Anytime 포럼은 2000년 4월에 CfC(Call for Contribution)가 발표된 이후 요구



〈그림 1〉 TV-Anytime 방송 모델 및 기능 요소

규격이 마무리 되었고, RMP(Right Management and Protection) 규격을 제외한 Metadata, Content Referencing, Systems Description 표준 작업이 상당 부분 진행되어 2002년 2월 현재 단방향 방송 서비스 모델에 기반한 phase 1의 버전 1.1의 표준안이 발표되었다. 상대적으로 진행상황이 늦은 RMP 규격은 2002년 말 버전 1.0이 완료될 예정이다.

시스템 기술(System Description) 규격을 소비자의 응용을 위한 상호운용 채널(리턴 채널)을 가진 TV-Anytime 방송 시스템의 동적용 기술하며, TV-Anytime 서비스 제공을 위한 각 기능 요소 및 그 관계는 〈그림 1〉과 같다. 시스템 기술 규격은 informative 규격서이기 때문에 정확한 시스템 구현에 대한 해법을 제시하지는 않고, 다만, 특정 전송방식에 따라 기술적 관점에서 효율적인 시스템을 만들기 위한 구현과 관련된 인터페이스만 추가로 규정할 예정이다.

TV-Anytime 포럼의 메타데이터 규격에서는 XML Schema 언어를 사용하여 그 구조를 정의하는 한편, 각 메타데이터 엘리먼트 및 속성에 대한 의미(semantics)를 함께 규정하고 있다. TV-Anytime 포럼 메타데이터의 상당부분은 MPEG-7의 멀티미디어 기술구조로부터 차용하여 사용하고 있다. 버전 1.0의 규격에서는 프로그램 및 프로그램 그룹 레벨의 EPG 정보를 기

술하거나 채널 등의 서비스 정보, 사용자의 선호도 정보 등을 기술하기 위한 프레임워크가 제공되며, 버전 1.1의 규격을 통하여 세그먼트 단위로 분할된 레벨까지 기술을 확장함으로써 콘텐츠에 대한 비선형 네비게이션(navigation)이나 내용기반의 요약, 사용자의 북마크 기능 등이 제공된다. TV-Anytime 포럼의 메타데이터는 크게 콘텐츠 자체를 기술하는 메타데이터, 프로그램 개체를 기술하는 메타데이터 및 사용자 측면의 정보를 기술하는 메타데이터로 나누어질 수 있다.

TV-Anytime 콘텐츠 참조(Content Referencing)의 목적은 특정 콘텐츠 저작물(instance of content)에 대한 획득(acquisition)을 가능하게 하는 것이다. 위와 같은 요구 기능을 제공하기 위해서는 콘텐츠 저작물에 대한 실제 위치와는 무관하게, 즉 그 콘텐츠 저작물이 특정 시간, 특정 채널에서 방송이 되거나 혹은 인터넷에 연결된 특정 파일 서버의 특정 위치에 저장되어 있거나, 그 콘텐츠를 참조(reference)할 수 있어야 한다. 콘텐츠 참조 절차는 (1) 콘텐츠를 선택함에 따라서 콘텐츠 참조 식별자(CRID)가 선택되는 단계, (2) 위치 식별 서비스(location resolving service) 단계, 및 (3) 콘텐츠의 획득(contents retrieval) 단계로 나누어진다.

현재 RMP 표준 작업이 마무리 단계에 있으며

mandatory common cipher를 지정하는 문제가 뜨거운 감자로 거론되고 있다. 또한, 단방향 방송 서비스 환경을 고려한 phase 1의 최종 표준규격이 2002년 하반기 경에 실질적으로 완성된 후 양방향 네트워크 서비스와 휴대용/이동 서비스 모델에 기반한 post-phase 1(phase 2) 기술표준에 관한 본격적인 논의와 표준 규격안 작업활동이 주요 이슈로 등장하고 있다.

III. 메타데이터 방송 요소 기술

메타데이터를 이용한 지능형 방송 서비스 제공을 위한 방송 시스템의 개념도를 <그림 2>에 나타낸다. <그림 2>에서 지능형 방송 서비스를 위한 요소 기술은 아래와 같다.

- 방송 콘텐츠의 내용기반 특징 추출을 통한 메타데이터 생성/편집 기술
- 메타데이터 압축/복원 및 콘텐츠/메타데이터

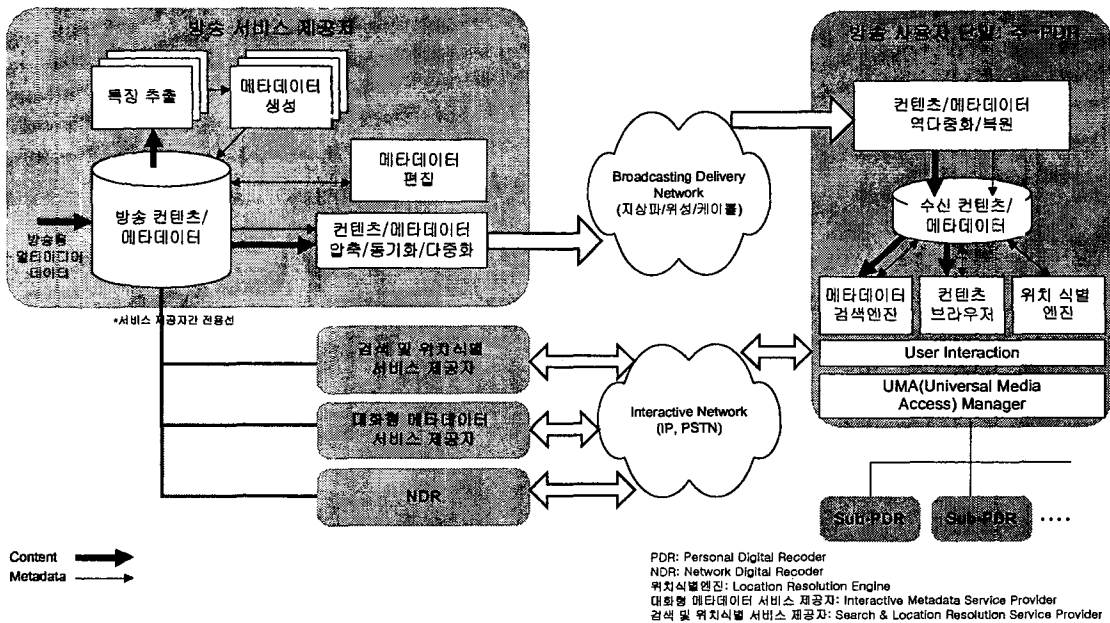
다중화/역다중화의 전송 기술

- 메타데이터 검색엔진, 콘텐츠 브라우저, 위치 식별 엔진 등의 지능형 메타데이터 처리 기술

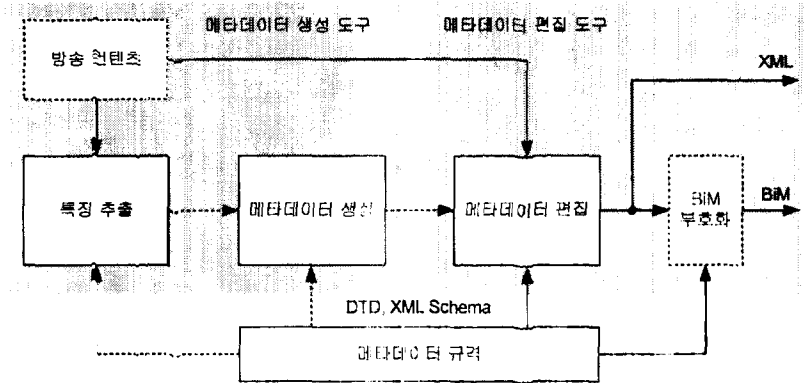
1. 메타데이터 생성/편집 기술

방송 프로그램 또는 콘텐츠에 대한 메타데이터를 자동으로 생성하기 위해서는 방송 콘텐츠의 내용기반 특징을 추출하여야 한다. 프로그램 제목, 출연자 등과 같은 프로그램 정보와 관련된 메타데이터의 경우에는 수동으로 메타데이터를 기술하는 것이 일반적이나, 프로그램의 세그먼트 정보 등과 같은 단말에서 내용기반 검색을 제공하는데 필요한 메타데이터는 특징 추출 기술을 이용하여 내용기반 특징을 추출한 후 이를 메타데이터 스키마 규격에 맞게 기술할 필요가 있다. 이 경우에도 완전 자동으로 추출된 특징을 기술하는 경우에는 추출 과정에서의 오류를 보완하기 위한 수단이 필요한 것이 일반적이다.

따라서, 방송 콘텐츠에 대한 메타데이터 편집 환경을 사용자에게 제공하여 메타데이터를 수동으로 생성하거나 기존의 메타데이터를 편집하는



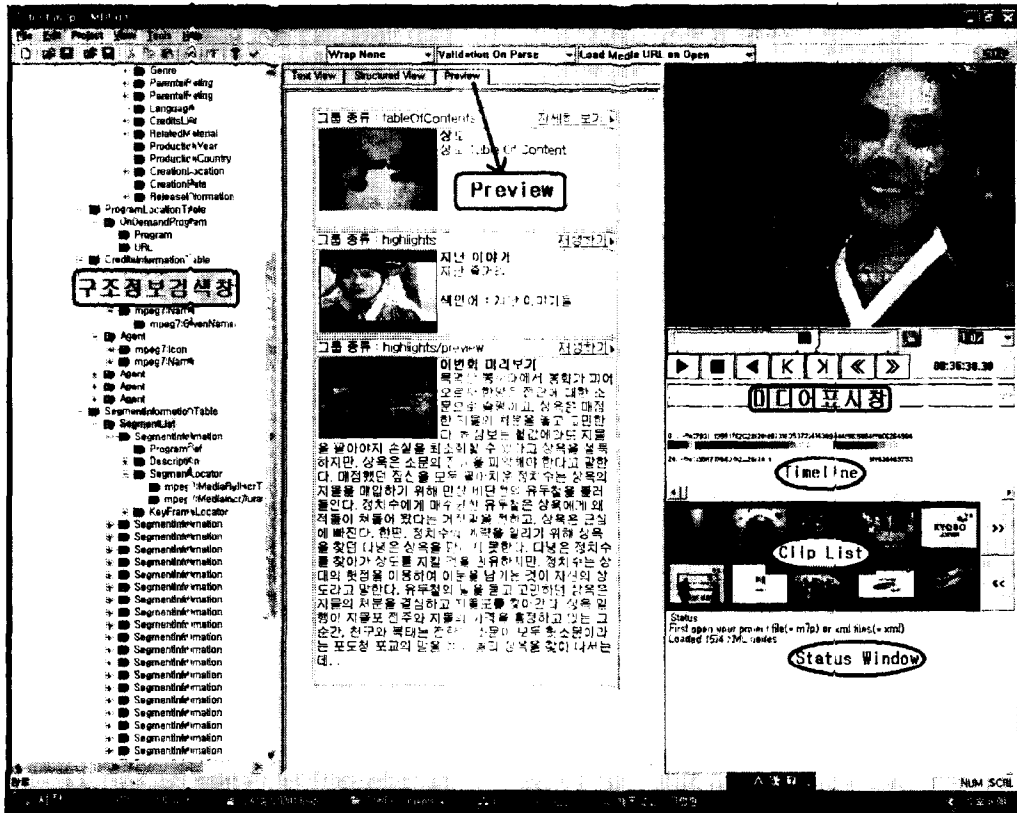
<그림 2> 메타데이터 기반 지능형 방송 서비스 개념도



〈그림 3〉 메타데이터 생성 및 편집도구의 기능 블록

과정을 보다 용이하게 할 필요가 있다. 또한, 메타데이터 생성 및 해석은 멀티미디어 내용 기술 규범의 국제표준인 MPEG-7 및 TV-Anytime Forum의 메타데이터 규격과의 호환성이 고려되

어야 한다. 〈그림 2〉의 개념도 상에서 메타데이터 생성 및 편집 기술을 제공하기 위한 기능 블록의 상세한 구조 및 블록 간 흐름은 〈그림 3〉과 같이 도시할



〈그림 4〉 메타데이터 편집도구의 사용자 인터페이스의 일례 : SegmentInformation 메타데이터에 대한 미리 보기 구성 예

수 있다. 그림에서 실선과 점선으로 표시된 연결선은 각각 온라인 상태에서의 데이터 흐름과 오프라인 상태에서의 데이터 흐름을 의미한다.

메타데이터 편집 기술의 경우에 추가적으로 고려해야 할 것은 통상의 XML 문서 편집기와 달리 메타데이터는 방송 콘텐츠와 연관이 있는 정보(예를 들어 세그먼트 또는 키 프레임의 위치 등)를 포함하고 있기 때문에 방송 미디어 제어 수단을 제공해야 하며, 아울러 메타데이터 편집의 궁극적인 목적은 생성된 메타데이터를 사용자의 단말에서 소비하기 위한 것이므로 편집 결과의 시각화 또는 미리보기 기능을 제공할 필요가 있다. 이러한 기능 블록을 포함하여 구현된 메타데이터 편집도구의 사용자 인터페이스의 일례를 <그림 4>에 나타낸다.

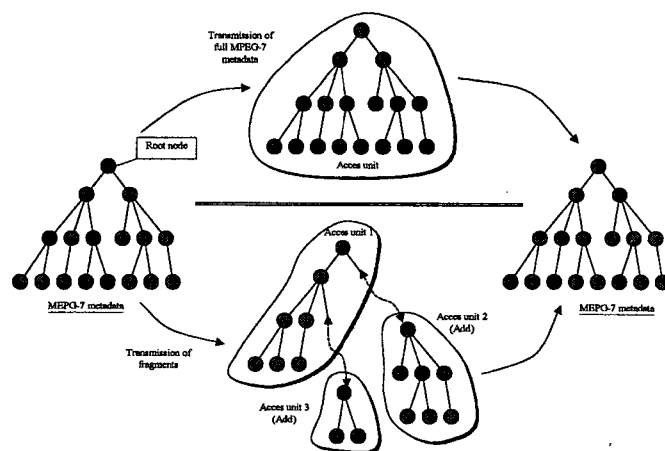
2. 메타데이터 전송 기술

메타데이터를 이용한 지능형 방송 서비스를 제공하기 위해서는 메타데이터를 방송 프로그램과 같이 사용자의 단말에 제공해 주어야 한다. 이를 위해서는 방송 프로그램 정보를 기술하고 있는 메타데이터를 이진화하여 방송 프로그램과 함께 다중화할 필요가 있다. ISO/IEC 15938-1(MPEG-7 Systems)에서는 메타데이터의 효율적인 전송/저장에 대한 MPEG-7 기술(description)의 작성, 콘텐츠와 메타데이터간의 동기화, 디코

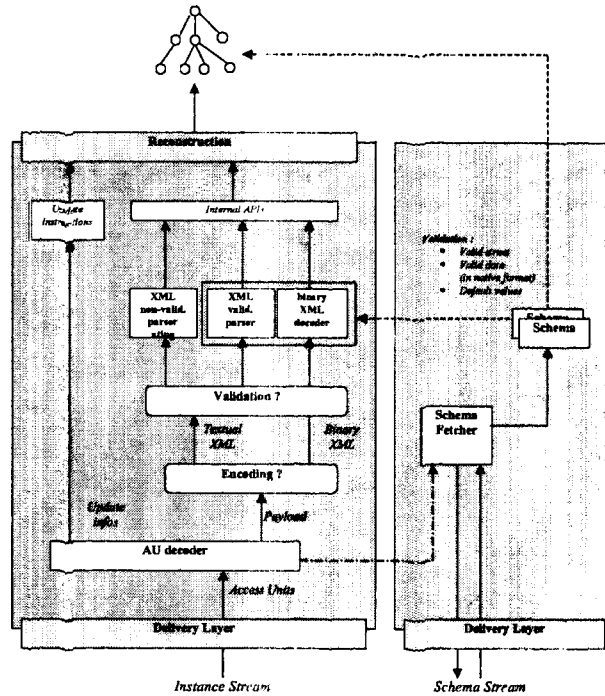
더의 적합성 개발과 같은 시스템 레벨의 기능들에 대해 정의하고 있다.

MPEG-7 또는 TV-Anytime Forum 메타데이터는 XML(eXtensible Markup Language)로 기술되며 이를 전송하기 위하여 XML 형식의 간단한 헤더 정보(FUCommand, FUContext 등)를 추가하여 DecoderInitialisation(DI) 및 AccessUnit(AU)을 구성하도록 되어 있다. 이러한 텍스트 형식(TeM)과 더불어 메타데이터의 계층적인 구조 정보 및 각각의 요소와 속성의 내용을 이진으로 압축 부호화한 형식(BiM: Binary format for MPEG-7 description streams)을 동시에 지원한다. 또한, 이러한 콘텐츠를 기술한 메타데이터의 적시성(timeliness)을 위하여 동적인 갱신(dynamic update)이 가능한 기술구조를 제공한다.

멀티미디어 콘텐츠를 기술(description)하는 메타데이터의 텍스트 표현은 대체로 많은 저장 용량과 전송 리소스를 요구하기 때문에 효율적인 압축을 위해서는 이진 형식으로의 변환이 요구된다. 또한 텍스트 형식은 방송 환경과 같은 스트리밍 전송에는 적절하지 못한 단점이 있다. BiM은 <그림 5>와 같이 콘텐츠에 대한 기술을 전체 또는 2개 이상의 AU 단위로 분할하여 부호화 하는 방법을 지원함으로써 스트리밍 전송을 가능하게 한다. BiM은 텍스트 포맷에 비해 높은 압축



<그림 5> MPEG-7 description과 AU



〈그림 6〉 메타데이터 처리 구조

표준과 XML 텍스트와 이진 포맷간의 양방향 매핑, XML 기반의 언어에 대한 적합, 융통성 있는 전송과 메타데이터의 갱신, 전송 순서의 변형성, 스키마의 확장성, 빠른 액세스와 필터링 능력, 비트스트림 레벨에서의 하싱과 필터링 등의 기능을 제공함으로써 TV-Anytime 포럼에서 규정된 인코딩 기법, 탐색과 필터링, versioning, 갱신, 확장성 등에 관한 요구사항을 만족시킨다.

〈그림 6〉은 메타데이터 처리 구조를 나타낸다. 전송 계층에서 메타데이터 인스턴스 스트림을 입력받아 먼저 AU를 AU 디코더로 출력하며, AU 디코더는 이를 갱신 정보와 payload 부분으로 분리한다. payload 부분은 인코딩 여부의 검사를 거쳐 텍스트 포맷인 경우 유효성(validation) 검사를 할 것인지를 결정한다. 이진 XML 디코더에서 출력된 결과는 내부 API를 통하여 문서에 접근될 수 있고, 재조립 단계를 거쳐 본래의 텍스트 형식의 메타데이터로 복원된다.

BIM을 이용하여 부호화된 메타데이터는 방송 컨테이너와 다중화되어 전송된다. 이때, 다음과 같

은 메타데이터의 전송을 지원할 수 있어야 한다.

- 메타데이터를 기술된 사건(described event) 보다 먼저 전송할 수 있는 기능
- 기술된 사건과 동시에 전송할 수 있는 기능
- 기술된 사건과 특정한 지연을 갖고 전송할 수 있는 기능
- 특정한 반복율을 갖고 전송할 수 있는 기능

메타데이터는 컨테이너와의 동기가 필요없는 비동기 메타데이터와 동기가 필요한 동기 메타데이터로 분류할 수 있다. 동기 메타데이터란 수신단에서 복호화되는 (또는 프리젠테이션 되는) 유일한 시간 값(unique time stamp)을 갖는 메타데이터를 의미한다.

비동기 메타데이터는 MPEG-2 시스템의 section 형태로(ISO/IEC 13818-1 AMD1), 또는 DSMCC의 표준 전송규격에 따라(ISO/IEC 13818-6) 비트스트림을 생성한다. 동기 메타데이터는 MPEG-2 시스템의 PES packet 형태로

(ISO/IEC 13818-1 AMD1), 또는 synchronized download protocol의 표준 전송 규격을 따라 (ISO/IEC 13818-6 AMD) 비트스트림을 생성한다. 다중화 시에는 메타데이터의 위치에 관한 정보(즉 section 또는 PES packet 등)는 metadata location descriptor를, 메타데이터와 연관된 프로그램 정보는 metadata content descriptor를 이용하여 각각 전송한다.

3. 지능형 메타데이터 처리 기술

지능형 방송 서비스를 제공하기 위해서는 메타데이터 및 사용자 상호작용을 고려한 사용자 단말(STB)의 기능 구조가 매우 중요하다. 메타데이터 기반 방송 서비스를 제공하기 위한 STB의 기능 블록의 계층적 구조는 <그림 7>과 같다.

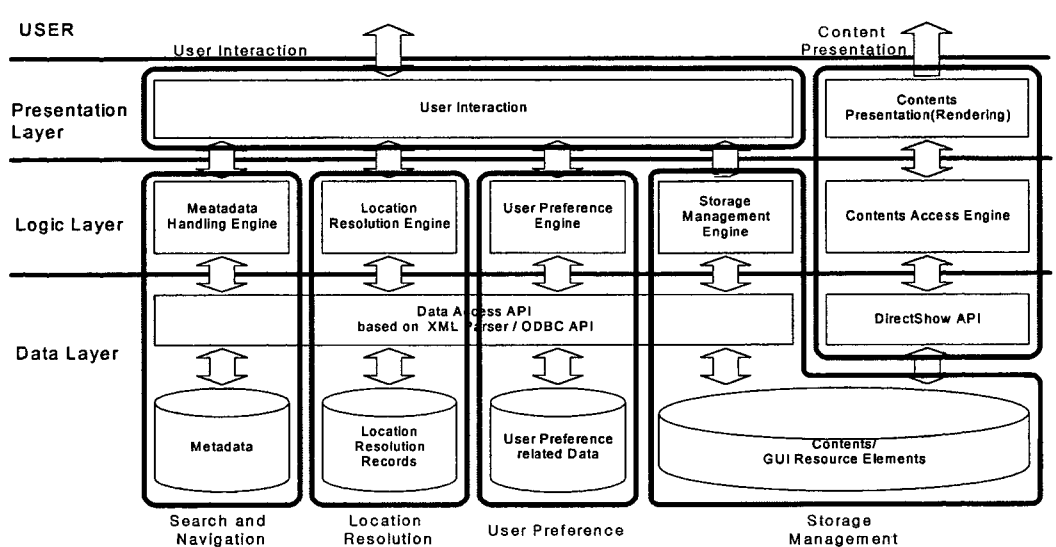
TV-Anytime 포럼에 따르면 콘텐츠 기술 메타데이터, 인스턴스(instance) 기술 메타데이터, 세그먼테이션 메타데이터 및 사용자 메타데이터의 4가지 종류의 메타데이터를 정의하고 있다. 콘텐츠 기술 메타데이터는 실제 인스턴스와 무관하게 콘텐츠 자체를 기술하고 있다. 인스턴스 기술 메타데이터를 사용하면 프로그램 안내 정보(EPG) 이상의 프로그램 스케줄을 제공할 수 있

으며, 세그먼테이션 메타데이터는 세그먼트 및 키 프레임의 위치 등과 같은 특정 콘텐츠의 시간 구간과 관계 등을 기술한다.

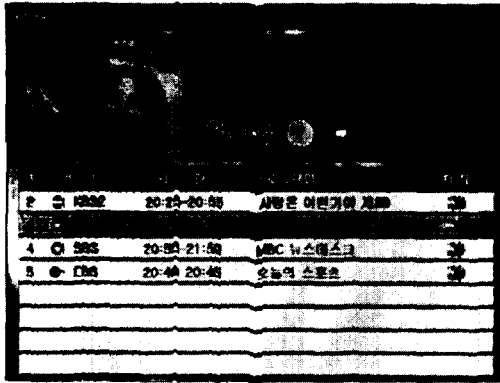
상기의 메타데이터는 방송 서비스 제공자에 의하여 제공되는 메타데이터이지만, 사용자 메타데이터는 사용자 단말을 통해 발생하는 메타데이터로서 사용자의 사용 내역(usage history) 및 콘텐츠에 대한 선호 정보(preference information)를 포함한다. 이러한 사용자 메타데이터를 이용하면 특정 사용자에게 재단된 개인 맞춤형 방송 콘텐츠의 제공 및 개인 선호도에 기반한 선택적 저장 및 필터링 등의 지능형 방송 서비스를 제공할 수 있다.

이러한 메타데이터를 이용한 진보된 서비스를 제공하기 위해서는 <그림 8>과 같은 사용자 선호도 기반의 프로그램 가이드, 개인 선호도 기반의 장르 및 채널 추천, 효과적인 방송 프로그램에 대한 브라우징을 위한 ToC(table of content) 브라우저 또는 이벤트 기반 요약(event based summary) 브라우저, 세그먼트 기반 검색 등과 같은 응용 기술의 개발이 필요하다.

수백 개의 방송 채널이 제공되는 DTV 환경에서는 기존의 방송 프로그램 안내인 EPG로는 시



<그림 7> 사용자 단말의 기능 블록의 계층적 구조도



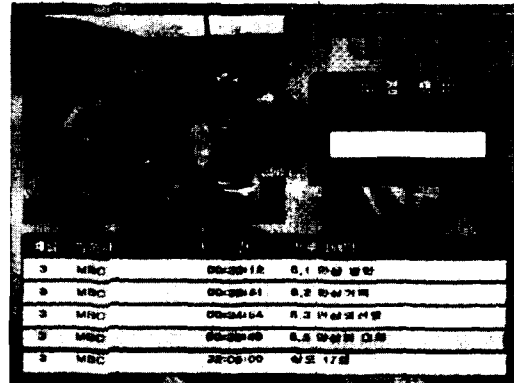
Advanced Contents Guide



Table of Contents Browser



Event-based Summary



Segment based Search

〈그림 8〉 지능형 방송 서비스 제공을 위한 응용 프로그램의 예

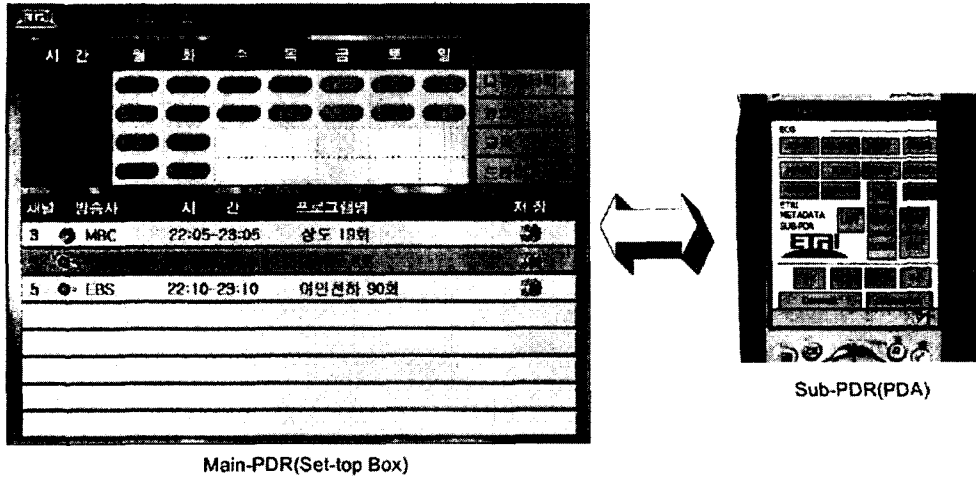
킷자가 원하는 방송 프로그램의 선택을 위한 효율적인 프로그램 안내를 제공할 수 없다. 따라서, 이러한 환경에서는 보다 진보된 프로그램 안내 기능을 필요로 하며, 이는 사용자의 프로그램 선호 정보를 이용한 ACG(Advanced Contents Guide)를 이용하면 가능해질 것이다.

또한, 프로그램의 선택뿐만 아니라 프로그램에 대한 브라우징 또는 네비게이션 기능도 매우 중요하다. 기존의 선형적인 시청이 아닌 책의 목차와 같이 프로그램에 대한 구조적인 정보를 제공함으로써 프로그램 전체 구조를 쉽게 파악할 수 있을 뿐만 아니라 시청자가 원하는 부분부터 시청(브라우징 또는 네비게이션)할 수 있는 목차 브라우저(ToC 브라우저) 기술의 개발도 필요

하다.

아울러 뉴스와 같은 프로그램의 경우 사건(event)이나 기사단위로 요약된 프로그램을 시청할 수 있는 이벤트 기반 요약(event-based summary) 브라우징 기술의 개발도 유용할 것이다.

한편, 디지털 TV의 도입에 따라 예상할 수 있는 다수의 PDR이 존재하는 홈 네트워크 환경에서의 방송 프로그램의 공유 기술 또한 매우 중요할 것이다. 즉, 〈그림 9〉와 같이 PDA와 같은 보조 PDR을 이용하여 주 PDR을 원격 제어할 수 있으며, 개인 ID 정보를 가지고 주 PDR에 접속하여 개인 선호도 기반의 프로그램 시청이 가능해질 것이며, 프로그램 시청 중의 개인의 "Fast-



〈그림 9〉 홈 네트워크 환경에서의 보조 PDR에 의한 주 PDR의 제어 일례

forward”, “Fastbackward”, “Pause” 및 “Stop” 등과 같은 사용자 행위를 분석하여 개인의 사용자 선호도 정보를 갱신하여 개인 선호도 기반의 맞춤형 방송 서비스 또는 지능형 방송 서비스를 제공할 수 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 메타데이터를 이용한 지능형 방송 서비스 제공을 위한 기술개발 및 표준화 동향과 요소 기술에 대하여 살펴보았다. 지능형 방송 서비스를 제공하기 위해서는 본문에서 기술한 요소 기술외에도 사용자의 취향 정보에 따라 자동으로 사용자가 원하는 방송 프로그램을 추천하고 선택적으로 저장하는 등의 에이전트 기술의 개발도 매우 중요하다.

향후 모든 시청자가 동일한 방송 내용을 동일한 시간에 수신하는 기존의 아날로그 방송환경으로부터 디지털 지상파, 고속 인터넷 및 위성 등의 차세대 방송 서비스 환경으로 전환됨에 따라, 관심 있는 프로그램과 정보를 시청자가 검색 및 선택하거나 추가 정보를 요구할 수 있고, 개인의 취향 등에 맞추어진 지능형 또는 정보맞춤형 방송

서비스가 가능할 것으로 예상된다.

국내의 경우에도 가전 3사 등의 셋탑 관련 업체들이 PDR의 상용화를 준비하고, 정보통신부 및 산업자원부 주관의 관련 과제들이 MPEG-7 또는 TV-Anytime 포럼 메타데이터 기반의 기술개발을 추진 중에 있어 머지 않은 시기에 지능형 방송 기술을 이용한 개인 취향에 맞는 프로그램의 검색, 브라우징 등의 지능형 방송 서비스가 가능할 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] SP001v1.1, “Phase 1 Benchmark Features”, TV-Anytime Forum, December 2000.
- [2] SP002v1.1, “System Description”, TV-Anytime Forum, June 2001.
- [3] SP003v1.1, “Metadata”, TV-Anytime Forum, August 2001.
- [4] SP004v1.1, “Content Referencing Specification”, TV-Anytime Forum, April 2001.
- [5] TV109, “TVA S-5 Specification, Draft”, TV-Anytime Forum, December 2001.

- 6) ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Text of ISO/IEC 15938-1/FDIS-Part 1 Systems.
- 7) ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Text of ISO/IEC 15938-2/FDIS-Part 2 Description Definition Language.
- 8) ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Text of ISO/IEC 15938-5/FDIS-Part 5 Multimedia Description Schemes.
- 9) Text of ISO/IEC 13818-1 : 2000/ PDAMI. Transport of metadata.
- 10) ISO/IEC 13818-6, Information technology- Generic Coding of Moving pictures and associated audio information Part6 : Extension for Digital Storage Media Control and Commands, N1300p1, 1996. 7.
- 11) ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, WD on MPEG-7 Confermance, N4038, March 2001.
- 12) Requirements for Metadata for Advanced EPG Functionality (RFP due to 3/21/01, ATSC T3/S8 Doc. 414 Rev. 3, Attachment 2)
- 13) W3C, XML Schema Part 0 : Primer, May 2001. (<http://www.w3.org/TR/xmlschema-0>)
- 14) W3C, XML Schema Part 1 : Structures, May 2001. (<http://www.w3.org/TR/xmlschema-1>)
- 15) W3C, XML Schema Part 2 : Datatypes, May 2001. (<http://www.w3.org/TR/xmlschema-2>)
- 16) W3C, XML Path Language (XPath) version 1.0, W3C Recommendation, Nov. 1999.
- 17) W3C, The Extensible Stylesheet Language (XSL), <http://www.w3.org/Style/XSL>
- 18) Munchurl Kim, Geewoong Ryu, Bee-

tnara Bae, Jeho Nam, Kyeongok Kang, Jinwoong Kim, "Intelligent Program Guide for Digital Broadcasting," IWAIT(2002), Jan. 2002.

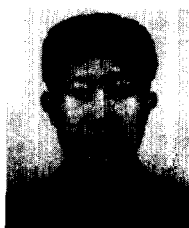
저자 소개



姜京玉

1985년 2월 부산대학교 물리학과 졸업(학사), 1988년 2월 부산대학교 대학원 물리학과 졸업(석사), 1991년 2월~현재 : 한국전자통신연구원 방송미디어연구부 방송컨텐츠응용연구팀장, <주관

심 분야: MPEG-7, TV-Anytime, 음향신호처리, 3-D 오디오>



金鎭雄

1981년 2월 서울대학교 컴퓨터공학 전공학과 졸업(학사), 1983년 2월 서울대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사), 1993년 2월 미국 Texas A&M대학교 전기공학과 졸업(박사), 1983년 3월~현재 : 한국전자통신연구원 근무(책임연구원), <주관심

분야: 디지털 신호처리, 디지털 방송, 영상통신, MPEG-7, 컨텐츠 보류>