

개인화된 소비를 위한 방송 콘텐츠 저장 및 이동 방법에 관한 연구

장재석[†], 진성호^{**}, 노용만^{***}, 김휘용^{****}

요 약

본 논문에서는 개인화된 소비를 위하여 방송 콘텐츠를 저장하고 이동하는 방법을 제안한다. 본 연구의 주된 목적은 디지털 방송 환경에서 사용자가 방송 콘텐츠를 소비함에 있어서 부가 콘텐츠의 소비, 사용자 데이터의 입력, 시청 기록 정보 등 생성되는 개인화 정보를 방송 콘텐츠와 함께 저장하여 관리함으로써 효과적인 방송 콘텐츠 소비를 돕기 위함이다. 본 논문에서 제안하는 방법은 이를 위해 다양한 형식의 데이터를 포함할 수 있고, 포함된 데이터에 대한 접근 및 추출이 용이하며 데이터 사이의 시간, 공간적인 관계를 유지하기 위하여 MPEG-4 파일 포맷 및 MPEG-21 파일 포맷 기반의 저장 파일 포맷을 사용하였다. 방송 콘텐츠 및 부가 콘텐츠들의 정보를 서술하기 위한 메타데이터로서 TV-Anytime 메타데이터를 활용하였으며, 제안된 방법을 검증하기 위해 저장 파일 포맷을 재생할 수 있는 재생 도구를 구현하고, 효과적으로 활용 가능한 응용 시나리오를 제시하였다.

A Study on Storing and Removing Method of Broadcasting Content for Personalized Consumption

Jae-Seok Jang[†], Sung Ho Jin^{**}, Yong Man Ro^{***}, Hui Yong Kim^{****}

ABSTRACT

In this paper, storing and removing method of broadcasting content is proposed for personalized consumption. The main objective of this paper is to keep personalized information, such as additional contents, user creation data, usage history, with broadcasting content, and user can consume broadcasting content to accommodate individual preference. Consequently, proposed file format in this paper is based on MPEG-4 and MPEG-21 file format because they can access and extract data within file format easily and can keep spatiotemporal relation between data. In addition, TV-Anytime metadata is used for program description metadata. Finally, proposed method is verified with file format player and useful application scenarios.

Key words: MPEG-4, MPEG-21, Personalized Consumption(개인화된 소비), Storing Broadcasting Content(방송 콘텐츠 저장)

※ 교신저자(Corresponding Author): 노용만, 주소: 대전광역시 유성구 문지동 한국정보통신대학교 R304(305-732), 전화: 042)866-6289, FAX: 042)966-6245, E-mail: yro@icu.ac.kr
접수일: 2006년 12월 12일, 완료일: 2007년 6월 5일
[†] 한국정보통신대학교 영상비디오시스템 연구실 (E-mail: zmfhdn77@icu.ac.kr)

^{**} 준회원, 한국정보통신대학교 영상비디오시스템 연구실 (E-mail: wh966@icu.ac.kr)

^{***} 종신회원, 한국정보통신대학교 영상비디오시스템 연구실

^{****} 한국전자통신연구원 방송 미디어 그룹 (E-mail: hykim5@etri.re.kr)

1. 서 론

방송의 디지털화와 함께 기존의 단방향 방송 환경에서 방송, 통신이 융합된 양방향 방송환경으로 변화하고 있다. 이와 함께 TV 단말에 장착된 개인용 녹화기(Personal Video Recorder)나 셋톱박스(Set-Top Box)와 같은 기기들의 기능이 향상되고 있다. 단말 기능의 향상으로 인해 관련된 부가 콘텐츠의 소비자 사용자 데이터를 입력하는 등 풍부한 기능이 제공될 것으로 기대된다.

이러한 양방향 방송 환경에서 사용자는 TV를 시청하면서 화면 위의 중요한 부분에 마킹을 한다거나 화면에 간략한 메모를 남기거나 자신의 목소리를 녹음하는 등 사용자의 의도가 들어간 사용자 데이터를 TV 단말에 입력할 수 있을 뿐만 아니라, 방송 콘텐츠의 특정 부분의 반복 재생이나 스킵과 같은 사용자 시청 기록 정보(Usage History)를 단말에 기록할 수 있다. 이에 더해 사용자는 방송을 보면서 해당 프로그램에 대한 부가적인 정보를 가지는 프로그램 기술 메타데이터(Program Description Metadata)를 통해 시청하고 있는 방송 콘텐츠에 대한 다양한 정보와 관련된 부가 콘텐츠를 소비하는 것이 가능하다. 프로그램 기술 메타데이터의 대표적인 예로 TV-Anytime 메타데이터가 있으며, 이것은 현재 표준화가 완료되었고 한국정보통신기술협회에 의해 방송용 메타데이터로 채택된 상태이다.

현재 상용화 되었거나 연구되고 있는 기술들은 사용자의 개인화된 방송 환경을 단순히 방송을 시청하는 과정 및 단말 내부에 저장된 데이터를 통해서 제공하는 것을 기본으로 하고 있다. 하지만 이러한 개인화된 방송 콘텐츠는 유한한 단말의 저장 용량과 사용자의 취향에 따라 단말 내부뿐만 아니라 외부 저장 매체(HD-DVD, DVD, 블루 레이 디스크)에 저장하여 다양한 형태로 소비될 것으로 기대된다. 이러한 소비 의도는 현재 컴퓨터를 통해 다운받은 멀티미디어 콘텐츠를 CD나 DVD로 만들어서 소장하는 추세를 통해 예측될 수 있다. 또한 유럽의 방송 표준인 DVB (Digital Video Broadcasting)에서는 향후 양방향 방송 환경을 위하여 소비자의 요구사항을 정리하였다. 이 조사에서도 방송 콘텐츠의 저장에 있어서 사용자가 개인화 정보를 유지하기를 원함을 알 수 있다. 하지만 DVB에서도 요구 사항에 대한 조사 이

외에는 특별한 방법을 제안하지 않고 있다[1].

따라서 본 논문에서는 개인화된 방송 환경에서 방송 콘텐츠를 저장하고 다양한 경로를 통해 소비하는 환경에 적합한 개인화된 방송 콘텐츠 저장 및 이동 방법과 그에 필요한 새로운 저장 파일 포맷을 제안한다. 또한 이 과정에 있어서 TV-Anytime 메타데이터에 기술된 부가 콘텐츠에 대한 정보는 단말 내부에서 의미를 갖기 때문에 저장 매체를 통한 단말의 이동이 일어나거나 시간이 지나서 단말의 정보가 수정된 경우에는 기존의 메타데이터에 기술된 정보만으로는 부가 콘텐츠 및 사용자 데이터에 대한 접근 및 추출이 불가능하다. 따라서 본 논문에서는 이 문제점을 보완하기 위하여 사용자 메타데이터를 새롭게 정의한다.

본 논문의 2 장에서는 방송 콘텐츠의 저장과 관련된 기존 연구에 대하여 먼저 소개하고, 3 장에서는 개인화된 방송 콘텐츠를 위한 저장 방법을 제안한다. 그리고 4장에서 응용 시나리오 제시 및 데모 구현을 통해 제안된 방법을 검증하고, 5 장에서 결론을 맺겠다.

2. 관련 연구

세계적으로 디지털 방송의 전환은 2000년을 전후로 가시화되어, 현재 미국, 영국, 호주, 일본, 한국 등 일부 국가에서는 지상파, 위성 또는 케이블을 매체로 한 디지털 본 방송을 실시하고 있으며, 그 뒤를 이어 일부 유럽 국가들 및 남미 국가들, 중국 등이 이에 동참을 할 계획이다. 아날로그 방송 환경에서의 TV는 단방향성의 매체 특성을 가졌으나 방송 환경의 디지털화로 인하여 양방향성을 가지게 되었다. 방송이 양방향성을 가지게 되면서 시청자들은 수동적인 시청 자세보다 능동적이고 적극적인 참여에 대한 욕구가 생기게 되었다[2]. 이로 인해 사용자의 취향이나 의도를 반영할 수 있는 방송 소비 환경의 개인화가 진행되고 있다.

개인화된 방송 환경에서 중요하게 생각해야 할 점은 ①“어떠한 종류의 정보를 제공할 것인가?”, ②“정보를 어떻게 전달할 것인가?”, ③“사용자가 이 정보들을 어떻게 소비할 것인가?”의 세가지 요인이다. 2 장에서는 이 세가지 요인과 관련된 기존 연구를 설명할 것이다.

2.1 데이터 방송 서비스

첫째로 어떠한 종류의 정보를 제공할 것인가에 대한 답으로 데이터 방송 서비스가 있다. 데이터 방송 서비스는 오디오/비디오 프로그램과 데이터 방송 어플리케이션을 합친 서비스를 의미한다. 이 서비스는 방송망을 통해 비디오/오디오 프로그램과 함께 다양한 멀티미디어 데이터를 부가정보로서 전송함으로써 시청자가 TV 단말을 통해 방송에 직접 참여하거나 풍부한 정보를 제공 받아서 자신의 취향에 맞게 선택하여 소비함으로써 사용자의 의도가 방송에 반영될 수 있게 한다.

데이터 방송은 등장인물 정보, 줄거리, 작가 소개 등의 프로그램과 연동된 정보와 날씨, 주식 등의 프로그램과 독립적인 정보로 나뉜다. 이러한 데이터 방송 서비스를 위하여 현재 ACAP(Advanced Common Application Platform), OCAP(Open Cable Application Platform), MHP(Multimedia Home Platform) 등의 데이터 방송 미들웨어에 대한 표준을 제정하고 있으며, 우리나라도 지상파와 케이블은 ACAP, 위성은 MHP를 표준으로 채택하였다[3].

상기의 데이터 방송 어플리케이션은 주로 JAVA 클래스로 이루어져 있으며 클래스 자체로 부가적인 데이터나 그에 대한 정보를 모두 컨트롤하는 형식을 취한다. 따라서 본 논문에서는 MPEG-21의 독립적인 아이টে็ม으로 JAVA 클래스를 추가함으로써 데이터 방송 미들웨어를 통해 방송 콘텐츠의 저장 후에도 데이터 방송 서비스를 사용자에게 제공한다.

2.2 프로그램 기술 메타데이터

정보를 어떻게 전달할 것인가에 대한 연구로서 프로그램 기술 메타데이터를 예로 들 수 있다. 프로그램 기술 메타데이터는 프로그램에 대한 다양한 정보와 관련된 부가 콘텐츠에 대한 정보들을 기술함으로써 방송 콘텐츠의 소비에 있어서 사용자에게 보다 다양한 정보를 제공하는 것을 목적으로 한다. TV-Anytime 메타데이터는 프로그램 기술 메타데이터의 한 종류로서 방송 환경과 제공하는 기능에 의해 크게 Phase 1과 Phase 2로 나뉜다. Phase 1은 메인 방송 콘텐츠가 단방향으로 전송되고, 방송 콘텐츠에 대한 메타데이터가 양방향으로 전송될 때, 방송 콘텐츠의 검색, 선택, 획득, 소비가 가능하도록 하는 메타데이터에 대한 표준이다[4]. Phase 2 메타데이

터는 부가 콘텐츠들에 대한 참조를 기술하여 패키징, 타깃팅, 재분배 등의 서비스를 제공한다[5].

TV-Anytime 메타데이터는 방송 콘텐츠를 기술한 정보나 부가 콘텐츠들에 대한 참조 정보를 CRID(Contents Referencing Identifier)를 통해서 기술한다. 이 CRID는 검색이나 선택을 통해 생성된 식별자로서 생성된 주체에 의해 authority를 가지게 되며 실제적인 데이터의 형식은 data를 통해 기술한다. 따라서 CRID는 (1)과 같은 형태를 가진다.

CRID://<authority>/<data> (1)

하지만 CRID는 데이터를 구별하는 식별자일 뿐 실제 데이터의 위치를 나타내지는 않는다. 위치 해석 엔진(Location Resolution Engine)을 통해 CRID와 실제 데이터의 위치 값인 locator를 링크시켜 주는 것이 필요하다[6]. 하지만 위치 해석 엔진은 단말 내부에서만 의미를 갖기 때문에 외부 저장 매체에 개인화된 방송 콘텐츠를 저장할 때, CRID와 저장된 부가 콘텐츠를 연결시킬 수 없다. 본 논문에서는 이를 위해 CRID와 저장 파일 내부의 부가 콘텐츠 위치 사이의 관계를 기술하는 참조 테이블(Look-Up-Table)을 제안하고 있다.

본 논문에서는 콘텐츠의 저장에 있어서 개인화된 정보를 함께 기술하기 위해서 TV-Anytime 메타데이터를 이용한다. 프로그램 제목, 등장 인물, 시놉시스와 같은 프로그램 자체에 대하여 기술하는 정보를 위하여 TV-Anytime 메타데이터 Phase 1의 "Program Description Scheme"[]을 사용한다. 이와 동일하게 프로그램의 하부 세그먼트에 대한 정보를 기술하기 위하여 Phase 1의 "Segmentation Description Scheme"[]을 사용한다. 또한 TV-Anytime 메타데이터 Phase 2의 "Package Description Scheme"[]을 사용하여 프로그램과 관련된 부가 데이터들에 대한 정보를 기술한다.

2.3 디지털 비디오 브로드캐스팅 (Digital Video Broadcasting)

가장 중요한 요인으로는 위와 같이 제공된 정보들을 사용자가 어떻게 소비할 것인가이다. 양방향 방송 환경의 특성상 사용자의 의도가 어떻게 반영되는지가 매우 중요하다. 유럽의 방송 표준인 디지털 비디오 브로드캐스팅에서는 양방향 방송 환경에서 사용

자가 원하는 요구 사항을 조사하였다. 사용자의 요구 사항은 디지털 비디오 브로드캐스팅 방송 콘텐츠의 파일 포맷을 표준화하기 위한 바탕으로서 연구되었다. 이를 통해 연구된 양방향 방송 환경에서의 사용자의 요구 사항은 다음 표 1과 같다.

디지털 비디오 브로드캐스팅에서는 향후 상업적으로 서비스될 방송 콘텐츠를 위해 양방향 방송 환경에서의 사용자 요구 사항을 연구한 것이다. 하지만 실제로 어떠한 기술이나 방법을 통하여 이러한 요구 사항들을 만족시킬 것인가에 대한 문제는 연구되지 않고 있다.

3. 개인화된 방송 콘텐츠 저장 방법

2 장에서 언급된 기존 연구들을 살펴보면 양방향 방송 환경에서 다양한 종류의 정보들을 어떻게 제공할 것인가에 대하여만 고려하고 있다. 하지만 디지털 비디오 브로드캐스팅 표준화 그룹에서 조사한 사용자의 의도를 살펴볼 때, 방송 콘텐츠의 저장 후에도 개인화 정보를 유지하는 것이 필요하다. 디지털 비디오 브로드캐스팅 표준화 그룹에서는 양방향 방송 환경에서의 사용자의 요구를 조사하였지만 실질적으로 어떤 방법으로 요구 사항을 만족시킬 것인지에 대한 연구는 진행되지 않았다. 따라서 본 논문에서는 양방향 방송 환경에서 사용자에게 개인화된 정보를

제공하고 다양한 경로로 소비할 수 있는 방법을 제안한다. 이에 더해 방송 콘텐츠를 저장함에 있어서 개인화된 정보를 함께 유지하여 저장 후에도 재소비를 가능하게 한다. 방송 환경에서 제공되는 부가적인 정보 이외에도 사용자가 직접 기록하는 정보를 유지하게 해서 더욱 개인화된 방송 콘텐츠 소비 환경을 제공할 수 있도록 하는 방송 콘텐츠 저장 방법을 제안한다.

3.1 제안하는 저장 방법의 개요

사용자는 방송을 시청하면서 TV-Anytime 메타데이터의 CRID를 통해 부가 콘텐츠를 소비하게 된다. 이때 사용자는 부가 콘텐츠를 다운로드 하거나, 스트리밍 서비스를 통해 소비할 수 있다. 또한 방송을 시청하면서 필요에 의해 사용자가 입력한 메모, 마킹, 음성 녹음 등의 사용자 데이터와 사용자 시청 기록 정보 또한 생성될 것이다.

이러한 정보들은 사용자 자신에게 의미 있는 정보이므로, TV 단말에 녹화된 방송 콘텐츠를 사용자가 소장이나 단말 이동의 목적을 가지고 저장 매체(HD-DVD, DVD, 블루 레이 디스크)로 옮기려고 할 때, 방송 콘텐츠뿐만 아니라 메타데이터, 다운로드된 부가 콘텐츠 및 사용자 데이터, 사용자 시청 기록 정보를 함께 저장하고 데이터들 사이의 관계를 기술함으로써 방송 콘텐츠의 개인화된 정보를 유지할 수 있다.

표 1. 양방향 방송 환경에서의 사용자의 요구사항

	요구사항	설 명
[1]	녹화	제공된 프로그램은 디지털 장치를 통해 사용자가 녹화할 수 있어야 한다.
[2]	디지털 방송 녹화	위성, 지상파, 케이블, IP 등을 통한 디지털 방송 콘텐츠를 녹화할 수 있게 해야 한다.
[3]	프로그램 메타데이터	프로그램 제목, 방송 일시, 등장 인물 등과 같은 프로그램에 관련된 기본 정보를 프로그램 메타데이터를 통해 제공할 수 있어야 한다.
[4]	멀티미디어	프로그램과 함께 관련된 노래, 사진 등과 같은 멀티미디어 정보를 제공할 수 있어야 한다.
[5]	멀티미디어 데이터 추출	프로그램을 녹화할 때, 관련된 멀티미디어 데이터를 함께 녹화할 수 있어야 하고, 또한 녹화된 콘텐츠를 통해서도 멀티미디어 리소스를 소비할 수 있어야 한다.
[6]	편집	녹화된 프로그램에서 특정 부분을 삭제하거나 추가할 수 있어야하며, 여러 단계의 세그먼트로 분할할 수 있어야 한다.
[7]	메타데이터와 AV 추가	방송 콘텐츠를 저장 할 때, AV 데이터와 함께 프로그램 메타데이터를 저장하여 프로그램과 관련된 정보를 저장 하후에 제공할 수 있어야 한다.

그러나 2.2 절에서와 같이 TV-Anytime 메타데이터만으로는 방송 콘텐츠와 함께 저장된 부가 콘텐츠나 사용자 데이터에 대한 참조를 제공하는 것이 어렵다. 따라서 방송 콘텐츠를 저장 매체에 저장한 후에도 모든 개인화 정보를 참조하기 위해서 효과적인 저장 방법 및 새로운 저장 파일 포맷이 필요하다. 이를 위해 본 논문에서는 그림 1에 도시화된 시나리오에 따른 개인화된 방송 콘텐츠 저장 방법 및 저장 파일 포맷을 제안한다.

3.2 파일 포맷

시나리오를 만족시킬 수 있는 저장 파일 포맷은 다양한 종류의 데이터의 포함, 접근 및 추출이 용이하도록 하기 위해 MPEG-4 및 MPEG-21에 기반을 둔다. MPEG-4, MPEG-21 파일 포맷은 ISO Base Media File Format에서 파생된 것으로서 박스를 기본 단위로 하는 계층적인 구조를 갖는다. 여기서의 박스는 4 바이트의 식별자로 구분된 단위로서 식별자에 따라 해당하는 역할을 수행한다[7].

MPEG-4 기반 파일 포맷은 그림 2와 같이 “ftyp,” “moov,” “mdat” 을 최상위 박스로 갖는다. “moov” 박스는 데이터들의 파일 내부에서의 절대적인 위치 및 상세정보를 가지고 있고, 각 실제 데이터들은 “mdat” 박스에 존재한다. 기존의 MPEG-4 파일 포맷에서는 “moov” 박스 내부의 “trak” 박스를 통해 각 해당하는 트랙에 대한 정보 및 위치를 기술한다[8]. 본 논문에서는 기존의 MPEG-4 파일 포맷의 “trak” 정보를 지원하고, 각 트랙의 데이터에 대한

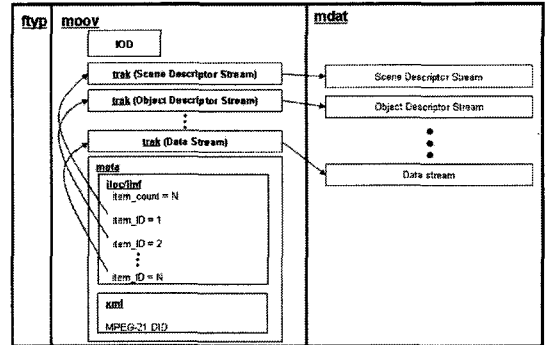


그림 2. MPEG-4 기반 방송 콘텐츠 저장 파일 포맷

효율적인 권한 관리 및 접근을 위해 “meta” 박스 내부에 “iloc” “iinif” 박스를 추가하였다. 이것은 MPEG-21 파일 포맷에서 아이템을 관리하는 정보를 차용한 것으로 해당하는 아이템의 오프셋, 길이, 이름, 형식 등의 정보를 가진다[9]. 저장 파일 포맷에서의 “iloc,” “iinif” 박스는 각 트랙에 해당하는 정보 및 해당하는 트랙의 “trak” 박스의 위치에 대한 오프셋, 길이 값을 가진다. 이 정보를 통해 “trak” 내부에 있는 위치 정보를 참조함으로써 해당하는 트랙의 데이터를 참조한다.

또한 “xml” 박스에는 MPEG-21 DID (Digital Item Description)를 삽입하여 아이템들에 대한 추가적인 정보를 기술한다. MPEG-21 DID는 MPEG-21 DIDL(Digital Item Description Language)를 통해 기술되며, 아이템들에 대한 권한 정보 또한 MPEG-21 IPMP(Intellectual Property Management and Protection)과 MPEG-21 REL(Rights Expression Language)를 통해 MPEG-21 DIDL에 함께 기술된다[10,11]. 그림 2에서 “Scene Descriptor Stream”과 “Object Descriptor Stream”은 렌더링 정보를 위한 트랙이고, “Data Stream”은 복수 개 존재할 수 있으며, 방송 콘텐츠, 데이터 방송 콘텐츠, 메타

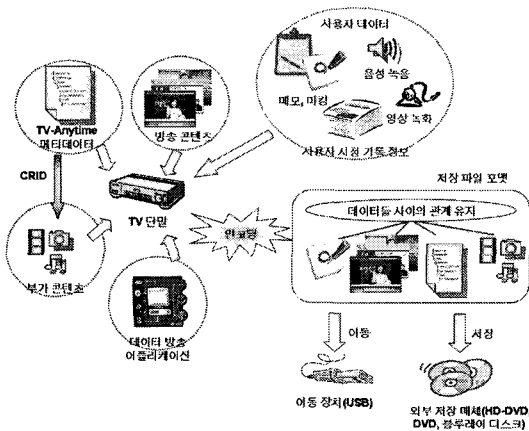


그림 1. 개인화된 방송 콘텐츠 소비, 저장 및 이동 시나리오

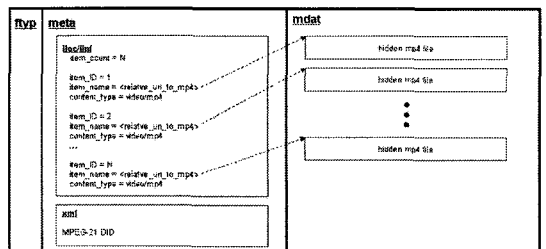


그림 3. MPEG-21 기반 방송 콘텐츠 저장 파일 포맷

데이터, 부가 콘텐츠, 사용자 데이터 등이 포함된다.

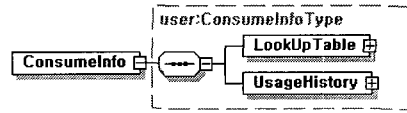
MPEG-21 기반 포맷은 그림 3과 같이 최상위에 “ftyp,” “meta,” “mdat”을 가진다. “meta”는 그림 2에서의 “moov” 박스 내부의 “meta” 박스와 같은 역할을 하며, 마찬가지로 “mdat” 박스 내부에 실제 데이터가 들어있다[9]. 그림 2의 MPEG-4 기반 파일들은 한 개 혹은 복수 개를 통합하여 하나의 MPEG-21 기반 파일 포맷으로 생성된다. 이때, 포함되는 MPEG-4 기반 파일 포맷들은 “hidden mp4 file”의 형태로 삽입되며, 각각 하나의 독립적인 아이템으로 취급된다. 또한 각 MPEG-4 기반 파일 포맷 내부에 있는 트랙들에 대해서도 독립적인 아이템으로 관리하기 위하여 “iloc,” “iin”에 추가하고 MPEG-21 DID를 통해 추가 정보를 기술한다. 이때 역시 오프셋과 길이는 해당하는 “trak” 박스의 정보를 참조한다. 이를 통해 MPEG-4 파일 뿐 아니라 각 트랙에 대해서도 독립적인 권한 관리 및 접근이 가능하다.

제안하는 저장 방법을 통해 사용자가 지정하는 옵션에 따라 MPEG-4 혹은 MPEG-21 기반의 방송 콘텐츠 저장 파일 포맷을 생성한다. 또한 다수의 MPEG-4 방송 콘텐츠 저장 파일을 포함하는 MPEG-21 방송 콘텐츠 저장 파일을 구성하여 복수 개의 방송을 한꺼번에 저장하는 것이 가능하다.

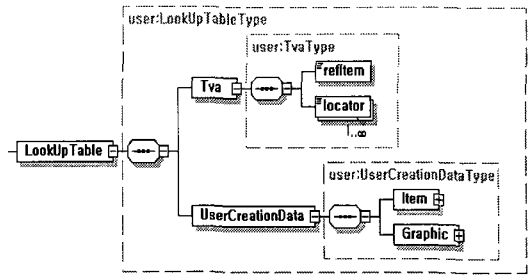
3.3 사용자 메타데이터

TV-Anytime 메타데이터의 CRID를 통한 저장 파일 포맷 내부의 데이터 정보와 사용자 데이터 정보, 사용자 시청 기록 정보의 기술을 위해 사용자 메타데이터를 새롭게 정의하였다. 사용자 메타데이터는 TV-Anytime 메타데이터의 CRID 및 사용자 데이터와 저장 파일 포맷 내부의 데이터를 연결하는 정보와 시간, 공간 동기화 정보를 가지는 참조테이블과 사용자 시청 기록 정보를 포함한다. 사용자 메타데이터는 그림 4에 도시화된 스키마를 가지며 “LookUpTable” 노드가 참조 테이블 정보를, “UsageHistory” 노드가 사용자 시청 기록 정보를 기술한다.

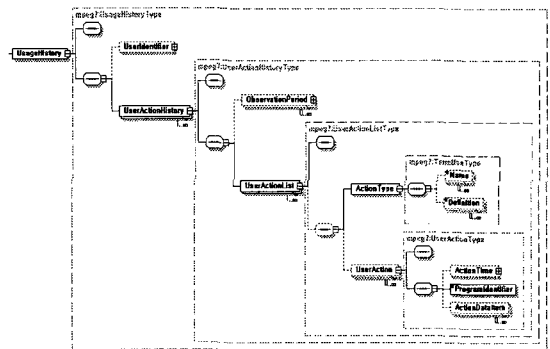
그림 4의 참조 테이블에서 “Tvat”는 TV-Anytime 메타데이터의 CRID를 통한 콘텐츠의 참조를 제공하기 위한 정보이다. 이곳에는 사용자가 방송을 소비하면서 다운로드 받은 부가 콘텐츠에 해당하는 아이템 번호를 “refItem”에 기술하고, 다운로드 받지 않은



(a) 사용자 메타데이터 (ConsumeInfo)



(b) 참조 테이블 (LookUpTable)



(c) 사용자 시청 기록 정보 (UsageHistory)

그림 4. 사용자 메타데이터 스키마

것은 TV 단말의 위치 해석 엔진을 통하여 실제 데이터의 위치 값인 “locator”를 얻어서 참조 테이블에 기술한다.

사용자가 방송을 시청하면서 입력하게 되는 데이터의 형태는 표 2와 같다. “Graphic”을 제외한 “Image,” “Video Clip,” “Audio Clip,” “Text”는 저장 포맷 내부에 트랙으로서 포함된다. 따라서 TV-Anytime 메타데이터 스키마의 “Item” 노드를 차용하여 정보를 기술하는 것이 가능하다. 또한 각 “Item” 사이의 상대적인 시간, 공간 정보도 기술한다[12].

동기 정보는 데이터가 표시되는 시간 정보이고, “Class”는 “Graphic”의 형식으로 line, rectangle, circle 이 있다. “color(RGB)”는 RGB로 나타낸 색 정보이고 “Point”는 “Graphic”의 시작점과 끝점을 나타낸다. “Size,” “Location”은 비주얼 데이터의 위치 및

표 2. 입력 데이터의 형태

타입	구성 정보	동기 정보
Graphic	Class, Color(RGB), Point(left-top, right-bottom)	Duration(start, end)
Image	Size, Location, reflItem	Duration (start, end)
Video Clip	Size, Location, reflItem	Duration (start, end)
Audio Clip	reflItem	Duration (start, end)
Text	Size, Location, reflItem	Duration (start, end)

크기정보를 나타내고, "reflItem"은 해당 데이터가 포함 될 아이tem 번호를 기술한다. 또한 "Graphic" 정보를 기술하기 위해서는 그림 5에서와 같은 스키마를 통해서 기술 가능하다.

그림 4의 (c)는 사용자가 방송을 시청하면서 재생, 정지, 되감기, 반복 재생 등을 하는 사용자 시청 기록 정보를 기록하기 위한 메타데이터 스키마이다. 이것은 MPEG-7 UsageHistory DS(Description Scheme)을 차용하여 기술한다[13].

사용자 메타데이터는 기술된 정보를 통해 MPEG-4 파일 포맷 인코딩에 필요한 정보를 수집한다. 따라서 사용자가 저장 파일 포맷을 소비하면서 편집을 원할 때, 사용자 메타데이터를 수정하여 손쉽게 편집할 수 있다.

3.4 BIFS (Binary Format for Scenes)

제안하는 저장 방법은 사용자가 방송을 소비했던 패턴을 유지하기 위해 방송 콘텐츠와 사용자 데이터 및 부가 콘텐츠를 시간, 공간적으로 동기화시킨다. 이때, 시간, 공간적인 동기화를 표현하기 위한 렌더링 정보로서 MPEG-4 BIFS(Binary Format for Scenes)를 사용한다.

BIFS는 오브젝트 기반인 MPEG-4파일의 각 오브젝트들에 대한 정보를 가지고 있는 객체 기술자

(Object Descriptor)와 오브젝트들에 대한 시간, 공간 정보를 가지는 장면 기술자(Scene Descriptor)를 가진다. 초기 객체 기술자(Initial Object Descriptor)를 통해 객체 기술자와 장면 기술자 및 프로파일을 설정하고, 각 장면에 대해 이들을 업데이트해 줌으로써 영상을 구성할 수 있다. 방송 콘텐츠와 함께 부가 콘텐츠 및 사용자 데이터의 시간, 공간적인 동기화를 표현하기 위해서 그림 6과 같은 BIFS 정보가 필요하다.

BIFS 데이터는 0과 1로 구성된 바이너리 시퀀스이다. 따라서 저작자의 편의를 위해서 상용하는 텍스트 포맷이 필요하다. MPEG 표준에서는 이를 위해 XMT(eXtensible MPEG-4 Textual) 포맷을 규정하였다[14]. 그림 7은 본 논문의 XMT 예제이다.

BIFS를 생성하기 위해서 3.3 절의 사용자 메타데이터에 기술된 부가 콘텐츠, 사용자 데이터 및 방송 콘텐츠의 시간, 공간 동기화 정보를 수집한다.

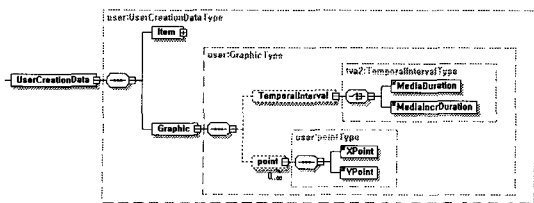


그림 5. 사용자 데이터 중 "Graphic"을 위한 스키마

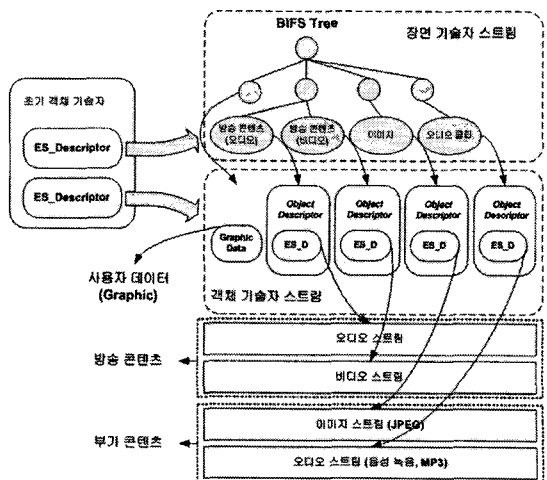


그림 6. 제안된 저장 포맷에 적용된 BIFS

```

...
<texture>
  <ImageTexture DEF="IMG" url="&quot;od://od12&quot;"/>
</texture>
<ObjectDescriptor objectDescriptorID="od12" binaryID="12">
  <Descr>
    <esDescr>
      <ES_Descriptor ES_ID="es5" binaryID="5">
        <StreamSource url="ActorProfile.jpg">
          <MP4MuxHints/>
        </StreamSource>
      </ES_Descriptor>
    </esDescr>
  </Descr>
</ObjectDescriptor>

```

(a) 이미지 추가

```

...
<Sound2D>
  <source>
    <AudioSource url="&quot;od://od11&quot;"/>
  </source>
</Sound2D>
<ObjectDescriptor objectDescriptorID="od11" binaryID="11">
  <Descr>
    <esDescr>
      <ES_Descriptor ES_ID="es3" binaryID="3">
        <StreamSource url="PronunciationExample.mp3">
          <MP4MuxHints/>
        </StreamSource>
      </ES_Descriptor>
    </esDescr>
  </Descr>
</ObjectDescriptor>

```

(b) 오디오 클립 추가

그림 7. XMT 형식 예제

3.5 저장 및 편집 과정의 흐름도

제안하는 저장 방법은 크게 ① 개인화된 방송 콘텐츠를 저장하는 경우와 ② 저장된 파일 포맷을 소비하면서 기존의 개인화 정보를 편집하는 경우 두 가지로 나뉜다. 방송 콘텐츠를 저장하는 경우에는 사용자 메타데이터를 새롭게 생성하며, 저장 파일 포맷을 편집하는 경우에는 파일 포맷에 포함된 기존의 사용자 메타데이터를 수정하는 과정을 거친다. 이 과정을 인코더 및 디코더의 경우로 분류해서 각각 그림 8과 그림 9를 통해 설명한다.

사용자는 방송 콘텐츠를 소비하면서 부가 콘텐츠의 다운로드, 사용자 데이터의 입력 등 자신의 취향에 맞게 부가 정보를 소비하게 된다. 또한 방송 콘텐츠를 단순히 시청하지 않고 특정 부분을 반복하여 본다거나 정지, 스킵 하는 등 사용자 시청 기록 정보

가 발생하게 된다. 소비 과정 중에 부가적으로 다운로드 되는 데이터에 대한 정보와 사용자 데이터의 정보, 사용자 시청 기록 정보는 사용자 메타데이터에 기록된다.

방송 콘텐츠의 소비가 끝난 후, 사용자가 방송 콘텐츠의 저장을 요청하면 인코더에서 사용자 메타데이터로부터 TV-Anytime 메타데이터를 통해 다운로드 받은 부가 콘텐츠를 검사한다. 이 때, 다운로드 되지 않은 부가 콘텐츠의 소비를 보장하기 위해서 TV-Anytime 메타데이터에서 다운로드 되지 않은 부가 콘텐츠의 CRID를 위치 해석 엔진에 입력하여 해당하는 locator 값을 찾고, 얻어진 locator 값과 해당하는 CRID를 사용자 메타데이터의 참조 테이블에 기입한다. 이후, 사용자 메타데이터의 참조 테이블에 기술된 동기화 정보를 통하여 MPEG-4 BIFS 정보를 생성하고, 참조 테이블에 기입된 각 아이টে에 맞게 MPEG-21 DID를 MPEG-21 DIDL을 통해 생성한다. BIFS와 DID를 통해 방송 콘텐츠, 부가 콘텐츠, 사용자 데이터, 사용자 메타데이터 및 TV-Anytime 메타데이터를 모두 포함하여 그림 2와 같은 MPEG-4 기반 파일 포맷으로 인코딩한다. 추가적으로 MPEG-21 DID와 MPEG-4 파일 포맷을 통해 그림 3에서와 같은 MPEG-21 파일 포맷을 생성하며, 이때 MPEG-4 파일 전체가 MPEG-21에서 독립적인 아이템으로 관리된다. 사용자의 취향에 따라 MPEG-4 파일 포맷 혹은 MPEG-21 파일 포맷이 최종 저장 파일 포맷이 된다.

인코더를 통해 생성된 파일 포맷을 재생하기 위하여 그림 9와 같은 디코딩 절차를 거쳐야 한다. 최종 저장 파일 포맷이 MPEG-21 기반 파일 포맷일 때는

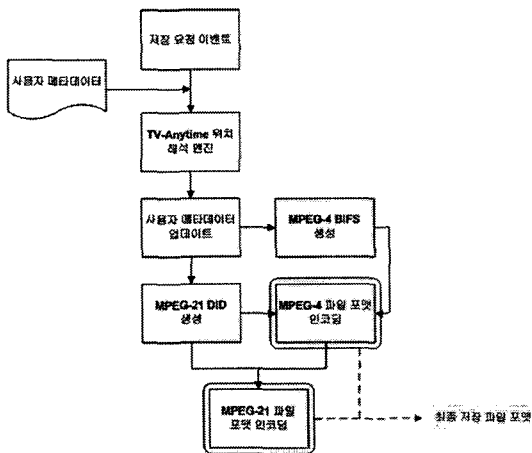


그림 8. 단일 방송 콘텐츠 인코딩 절차

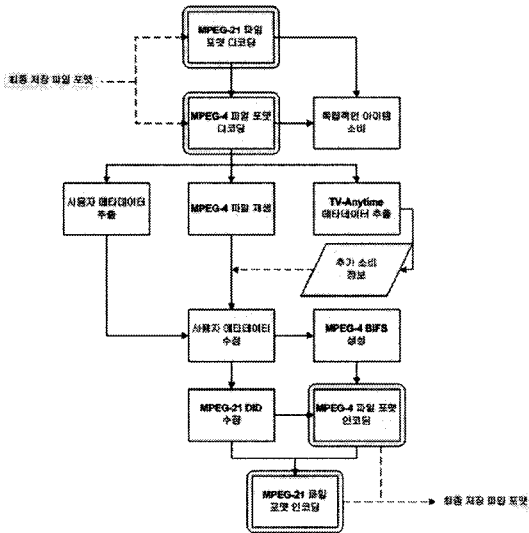


그림 9. 저장 파일 디코딩 및 편집 절차

먼저 MPEG-21 파일 포맷 디코딩을 통해 MPEG-4 파일 포맷을 추출한 다음, MPEG-4 파일 포맷이면 바로, MPEG-4 파일 포맷 디코딩을 수행한다. 이때, MPEG-4 파일 포맷 디코딩, MPEG-21 파일 포맷 디코딩 각각에서는 MPEG-21 DID를 통해 아이템을 독립적으로 소비하는 것이 가능하다.

MPEG-4 파일 포맷 디코딩을 통해 사용자 메타데이터와 TV-Anytime 메타데이터를 먼저 추출한다. 그다음 기존에 사용자가 소비하였던 소비 패턴이 그대로 유지되어 있는 MPEG-4 파일을 재생한다. 이때 추가적으로 TV-Anytime 메타데이터를 통해 부가 콘텐츠를 소비하거나 사용자 데이터를 추가, 삭제하고, 사용자 시청 기록 정보를 추가적으로 생성함으로써 기존의 소비 정보에 새로운 소비 정보를 추가하게 된다. 이때는 그림 10의 인코더에서와 마찬가지로 과정으로 사용자 메타데이터를 수정하고 MPEG-4 및 MPEG-21 기반으로 최종 저장 파일 포맷을 편집한다.

4. 제안된 시스템의 구현

4.1 저장 시스템의 활용 예제

(1) 교육 방송 피드백 서비스: 사용자가 교육 방송을 시청하면서 자신만의 간략한 메모나 질문을 적거나 발음을 연습하기 위한 음성 녹음을 한다. 이러한 데이터를 서비스 제공자에게 백채널을 통해 재전송

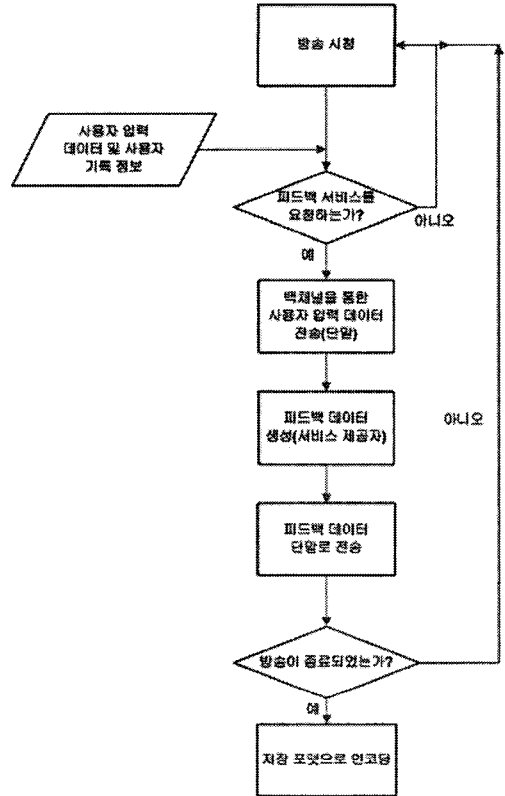


그림 10. 교육 방송 피드백 서비스 흐름도

하여 자신의 질문에 대한 답이나 녹음된 발음에 대한 교정을 제공 받음으로써 보다 효과적인 학습 효과를 기대할 수 있다. 이러한 서비스는 그림 10과 같은 순서로 진행된다.

(2) 사용자 저작 콘텐츠: 사용자 저작 콘텐츠(User Created Contents)는 요즘 인터넷을 통해 흔히 볼 수 있는 단어다. 이것은 Youtube나 daum과 같은 인터넷 사이트를 통해 사용자들 자신이 직접 만든 콘텐츠를 여러 사람과 공유함으로써 사용자들의 창작 욕구를 충족시키는 새로운 인터넷 문화이다. 이러한 사용자들의 창작 의도는 방송 콘텐츠를 소비함에 있어서도 생겨날 것이며, 이것은 개인화된 방송 콘텐츠의 저장을 통해 해결할 수 있다. 예를 들어 음악 방송을 시청하면서 사용자가 가수들의 노래 사이사이에 자신만의 가수들에 대한 소개 멘트를 삽입하거나 짧은 노래를 하는 등의 사용자 데이터를 입력하여 저장한 파일을 통신 채널을 통해 많은 사람들과 공유하여 자신의 창작 욕구를 충족시킬 수 있다. 이러한 서비스의 흐름도를 그림 11에 도시화하였다.

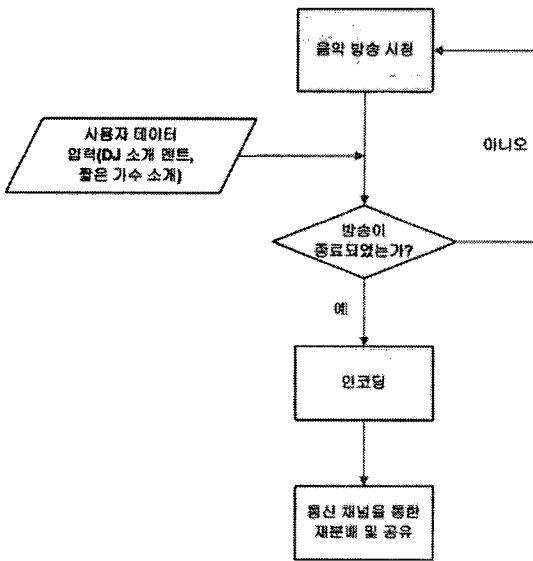


그림 11. 사용자 저작 콘텐츠 서비스 흐름도

4.2 저장 시스템 데모

제안된 저장 방법에 대하여 검증하기 위해서 방송 콘텐츠 및 기타 데이터들을 통해 저장 파일 포맷을 만드는 인코더와 저장 파일 포맷을 소비할 수 있는 디코더를 만들었다. 또한 인코더, 디코더의 연동을 통해 저장 파일 포맷을 편집할 수 있도록 구성하였다. 데모 프로그램을 위하여 방송 콘텐츠는 MPEG-1

비디오/오디오 코덱을 사용하였고, 부가 콘텐츠 및 사용자 데이터로는 이미지를 위한 JPEG, 비디오 클립을 위한 MPEG-1, 오디오 클립을 위한 MP3 (MPEG-1 Layer 3)을 사용하였다.

그림 12는 방송 콘텐츠를 인코딩 절차를 거쳐서 MPEG-4 기반의 파일 포맷으로 인코딩한 결과이다. 위쪽의 사각형 안에 있는 것이 MPEG-21 DID를 통하여 각 트랙을 아이템으로 관리하는 부분이며, 아래 사각형 안에 있는 것이 MPEG-4 파일 포맷의 “trak” 정보이다. “trak” 정보는 오른쪽 아래 사각형 안에서 볼 수 있듯이 포함된 데이터 스트림에 대한 세세한 정보를 기술하고 있다.

위와 같이 인코딩된 방송 콘텐츠 저장 포맷과 더불어 개인화 정보를 함께 기술할 수 있게 하기 위하여 사용자 메타데이터를 생성한다. 사용자가 방송을

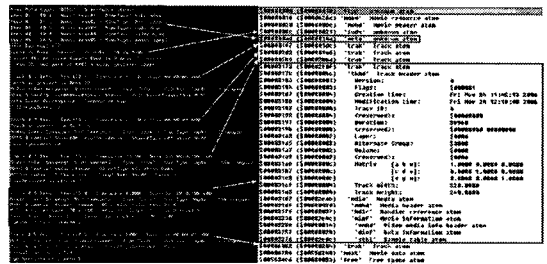


그림 12. MPEG-4 파일 포맷 인코딩 결과

표 3. “Input Object”의 구조

구현된 소스 코드	설명
class CInputObject	
{	
void Set_Image(int start, int end, CString itemNum);	Input “Image” type data
void Set_Movie(int start, int end, CString itemNum)	Input “Movie” type data
void Set_Sound(int start, int end, CString itemNum)	Input “Sound” type data
void Set_Graphic(int start, int end, int sType, double *rgb, int * sPoint)	Input “Graphic” type data
Void Set_Text(int start, int end, CString itemNum)	Input “Text” type data
int type	Type of user-creation data
int time_start	Start time
int time_end	End time
CString reflItem	Reference item number
int shape,	Type of “Graphic” data
int* point	Point array
double* color	RGB color value
}	

시청하면서 입력한 오브젝트들의 시간, 공간 동기화 정보를 기록하기 위하여 표 3과 같은 "Input Object" 구조를 구현하였다.

본 논문에서는 제안된 저장 방법을 검증하기 위하여 저장 파일 포맷 플레이어를 GPAC에서 제공하는 Osmo Player version 4.0을 기반으로 제작하였다. 또한 파일 포맷 인코딩을 위하여 MP4BOX 파일 포맷 인코딩 툴을 사용한다[15,16]. 그림 13은 제작된 플레이어의 전체적인 프레임 구성도이다.

저장 파일 포맷 플레이어는 기능상으로 다섯 부분으로 구분된다. 이들은 각각 방송 콘텐츠 및 저장 파일을 재생하는 부분(①), 재생 목록 및 목록을 표시하는 부분(②), 재생되고 있는 콘텐츠에 대한 TV-Anytime 메타데이터 및 개요(Synopsis), 부가 콘텐츠 정보 등 부가 정보를 표시하는 부분(③), 키프레임을 나열하여 주는 부분(④), 화면에 사용자 데이터의 입력 시작 및 정지 등의 조정 및 기타 기능 버튼이 나열된 부분(⑤)이다. ⑤에서 사용자 데이터의 입력 시작을 지시하면 마우스로 ①의 화면에 마킹하는 것이 가능해지며, 펜의 색깔 및 형태를 선택하는 것이 가능하다. ⑤에서 "Record" 버튼을 누르면 현재 재생되고 있는 방송 콘텐츠를 저장 파일 포맷으로 인코딩한다.

방송 콘텐츠와 데이터들 사이의 시간, 공간 정보가 유지 되는 것을 확인하기 위해 그림 14에서와 같이 방송 콘텐츠 위에 간단하게 이미지(JPEG), 비디오 클립(MPEG-1) 등의 부가 콘텐츠를 추가하고, 사용자 데이터로써 화면에 메모를 삽입하여 보고, 웹

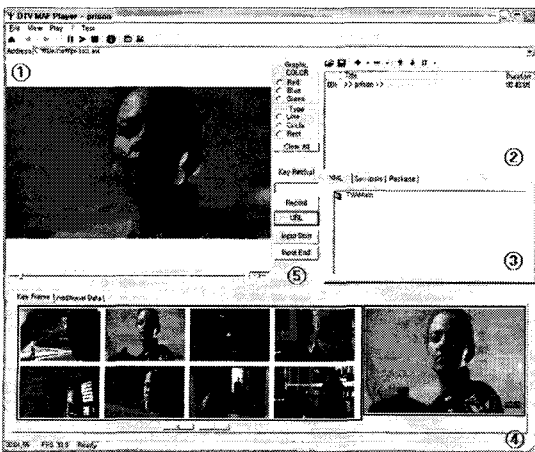


그림 13. 저장 파일 포맷 플레이어

사이트로의 링크를 추가하여 보았다. 이렇게 추가된 데이터는 MPEG-4 파일을 재생할 때 방송 콘텐츠와 시간, 공간 동기화되어 표시되어 사용자가 자신의 이전 소비 패턴대로 재소비할 수 있는 환경을 제공한다.

그림 14에서와 같은 데이터 추가를 통하여 4.1 절에서 구성한 사용자 저작 콘텐츠에 대한 시나리오에 대한 예제를 만들었다. 사용자가 음악 방송을 시청하면서 특정 가수가 등장했을 때 자신이 준비한 가수에 관련된 자료나 음성 녹음을 통한 소개 멘트를 삽입한다. 이때, 단순히 등장 전이나 후에 자료를 삽입할 수 있고, 그림 15 (a)의 점선으로 표시된 부분과 같은 클릭 가능한 버튼을 삽입하여 클릭 후에 삽입된 자료가 나타나게 만들어서 재시청할 때, 삽입된 자료에 대한 선택이 가능하도록 구성할 수 있다.

마지막으로 데이터 방송 콘텐츠의 포함 및 사용 가능 여부를 검증하기 위하여 자바 클래스 파일을 저장 파일 포맷에 삽입하고 이를 추출하여 데이터 방송 어플리케이션이 동작함을 확인하였다. 어플리



(a) 이미지

(b) 비디오 클립



(c) 메모

(d) 웹으로의 링크

그림 14. 부가 콘텐츠 및 사용자 데이터 추가 모습



(a) 방송에 삽입된 버튼

(b) 가수에 관련된 소개 이미지

그림 15. 사용자 저작 콘텐츠 시나리오의 실제

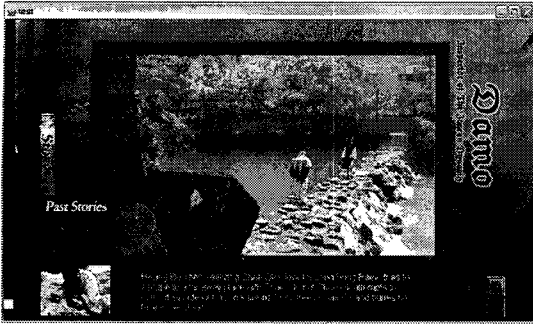


그림 16. 데이터 방송 어플리케이션 실행 모습

케이션의 동작 확인을 위하여 “한국전자통신연구원”에서 개발한 자바 뷰어를 사용하였다.

5. 결 론

양방향 방송 환경에서 사용자로 하여금 다양한 정보를 제공 받고 이 정보들을 다양한 방식으로 소비할 수 있도록 하는 것이 방송 콘텐츠의 소비를 원활하게 한다는 기존의 연구들이 진행되었다. 하지만 실질적인 기술이나 방법을 통하여 요구 사항을 해결하지 못하고 있다. 또한 기존의 연구는 방송 환경이 서비스 되는 상황에서 방송국이 제공하는 멀티미디어 정보의 소비만을 고려하고 있다. 따라서 본 논문에서는 디지털 방송 환경에서 개인화된 방송 콘텐츠 소비를 제공하는데 있어서, 제한된 단말의 용량과 사용자의 취향에 따라 단말 내부뿐만 아니라 외부 저장 매체를 통한 개인화된 방송 콘텐츠의 소비를 위한 저장 방법을 제안한다. 이에 대한 요구사항은 방송 콘텐츠뿐만 아니라 TV-Anytime 메타데이터와 이를 통해 다운로드 된 부가 콘텐츠들 및 입력된 사용자 데이터 및 사용자 시청 기록 정보를 하나의 통합된 포맷으로 저장해야 하고, 저장 파일 포맷의 소비나 단말의 이동 시에도 데이터들 사이의 링크를 유지할 수 있어야 하는 것이다. 이를 위해 본 논문에서는 포함된 데이터의 접근 및 추출이 용이한 MPEG-4 및 MPEG-21 기반 파일 포맷을 차용하였으며, MPEG-4 BIFS를 통하여 부가 콘텐츠 및 사용자 데이터를 시간, 공간 동기화 정보에 맞추어 방송 콘텐츠와 함께 소비할 수 있도록 하였다. 또한 저장 파일 포맷에 방송 콘텐츠의 개인화된 정보를 기록하여 손쉬운 편집을 수행하기 위해서 사용자 메타데이터를 정의하였다.

제안한 저장 방법의 효용성을 검증하기 위하여 활용 가능한 서비스 시나리오를 구성하였고, 데모를 통해 실제 동작을 확인하였다. 본 논문에서 얻어진 결과를 통해 사용자에게 개인화된 방송 콘텐츠 소비 환경을 보다 풍부하게 제공할 수 있는 가능성을 확인하였고, 저장 매체를 통해 소장, 단말 이동, 공유를 함으로써 방송 콘텐츠의 소비 형태가 다양해질 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] DVB Commercial Module, “Commercial Requirements For A DVB File Format,” October 2006, [Online Available] www.dvb.org.
- [2] 전자 부품 연구원 전자정보센터, “유망전자기기, 부품 현황분석 - [동향]D-TV 동향,” [Online Available] www.eic.re.kr.
- [3] 강동구, 서홍수, 차세대 디지털 방송기술, 동일출판사, 서울시, 2005.
- [4] System Description (Phase 1), TV-Anytime Forum, S-2 v1.1, June 22, 2001 [Online Available] <http://www.tv-anytime.org>.
- [5] System Description (Phase 2), TV-Anytime Forum, S-2 v2.0, Aug. 4, 2005 [Online Available] <http://www.tv-anytime.org>.
- [6] Content Referencing, TV-Anytime Forum, S-4 v1.2, June 28, 2002 [Online Available] <http://www.tv-anytime.org>.
- [7] N3398-B, “ISO Base Media File Format incorporating amendment1,” David Singer, William Belknap, Guido Franceschini, Takahiro Fukuhara, Mohammed Zubair (Editors), September 7, 2006.
- [8] N5298, “MPEG-4 Systems,” David Singer, William Belknap, Guido Franceschini, April 30, 2003.
- [9] N6975, “MPEG-21 Systems,” David Singer, December 18, 2005.
- [10] N6927, “MPEG-21 Digital Item Declaration,” April 17, 2005.
- [11] N5839, “MPEG-21 Rights Expression Language,” July 25, 2003.

- [12] Extended Metadata Schema, TV-Anytime Forum, S-3-3 v2.0, May 13, 2005 [Online Available] <http://www.tv-anytime.org>.
- [13] N4242, "MPEG-7 Multimedia Description Schemes," October 23, 2001.
- [14] N6960, "MPEG-4 Part 11 - Scene description and application engine," Jan. 17, 2005.
- [15] MPEG-4 Authoring Tool - MP4BOX, [Online Available] <http://gpac.sourceforge.net/>.
- [16] Osmo Player 4.0, GPAC, [Online Available] <http://www.comelec.enst.fr/osmo4#download>.



장 재 석

- 2005년 한국정보통신대학교 전자공학부 학사
- 2007년 한국정보통신대학교 전자공학부 석사 (영상 및 비디오 시스템 전공)
- 2006년 한국전자통신연구원 위촉연구원 생활

관심분야 : 이미지/비디오 분석 및 처리, MPEG-A MAF, 디지털 방송, 패턴인식, TV-Anytime



진 성 호

- 2000년 중앙대학교 전기전자제어공학부 학사
- 2002년 한국정보통신대학교 공학부 석사 (영상 및 비디오 시스템 전공)
- 2006년 한국정보통신대학교 공학부 박사 (영상 및 비디

오 시스템 전공)

2006년~현재 한국정보통신대학교 Post Doc.
 2000년 (주) 스펀테크 위촉 연구원, 2003년 (주) 인터정보 위촉연구원, 2004년 ETRI 위촉연구원 생활.
 2007년 현재 IEEE 멤버
 관심분야 : 이미지/비디오 인덱싱, 이미지/비디오 분석 및 처리, MPEG-7, 디지털 방송, 패턴인식, MPEG-A (MAF), TV-Anytime



노 용 만

- 1985년 연세대학교 전자공학부 학사
- 1987년 KAIST 전자공학부 석사
- 1992년 KAIST 전자공학부 박사
- 1987년~1988년 Columbia University, New York, Staff Associate

1993년~1995년 University of California, Irvine, Researcher

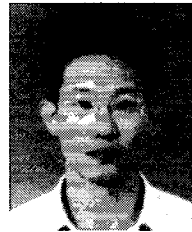
1992년~1997년 대전대학교 조교수

1996년~1997년 University of California, Berkeley, Research Fellow

1997년~2005년 한국정보통신대학교 부교수

2006년~현재 한국정보통신대학교 주교수

관심분야 : image/video processing, MPEG-7, Watermarking, Information filtering, image reconstruction (MRI and CT, PET), spectral analysis of image signal, feature recognition, and functional imaging



김 휘 용

- 1994년 KAIST 공학부 학사
- 1998년 KAIST 공학부 석사
- 2004년 KAIST 공학부 박사
- 2003년~2005년 AddPac Technology 멀티미디어 팀 리더
- 2005년 ETRI 방송 미디어 연구

단 입사

관심 분야 : 비디오 신호 처리, 멀티미디어 시스템, 개인화 미디어