

DTV 기반의 크로스미디어 서비스 시스템 요소기술

*이동준 **이재호 ***강대갑

한국방송 방송기술연구소

*djlee@kbs.co.kr

Cross-Media Service System Component Technology based on Terrestrial DTV

*Lee, Dong-June **Lee, Jae-Ho ***Kang, Dae-Kap

KBS Broadcast Technical Research Institute

요약

브로드밴드 네트워크의 발전으로 네트워크를 통해 콘텐츠를 제공하는 TV포털이나 IPTV 서비스가 활성화되고 있으며 시청자들은 온디맨드 서비스에 익숙해지고 있다. 하지만 지상파 방송사는 방통 융합 서비스의 핵심이라고 할 수 있는 양방향 네트워크를 갖고 있지 않으므로 증가하고 있는 시청자의 온디맨드 서비스 요구에 적절히 대응하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 지상파 방송사의 입장에서는 상대적으로 운용비용이 많이 드는 인터넷과 같은 양방향 네트워크의 전송 효율을 높이기 위해 온에어 DTV 채널을 기반으로 인터넷을 접목하여 TV와 PC 나아가서는 모바일 단말과 같은 다양한 단말에서 콘텐츠와 관련 데이터를 공유할 수 있는 DTV 기반의 크로스미디어 서비스가 적합하다.

이에 본 논문에서는 이러한 크로스미디어 서비스를 제공하기 위해 필요한 콘텐츠 제작 요소기술과 온에어와 인터넷을 통해 콘텐츠와 관련 정보를 송수신하는 요소기술을 제안하는 바이다.

1. 서론

브로드밴드 네트워크의 발전으로 네트워크를 통해 고화질의 방송 프로그램이나 VOD를 전송할 수 있게 됨으로써 IPTV나 TV포털과 같은 새로운 서비스가 대두되고 있다. 네트워크 발달뿐만 아니라 디바이스의 발달로 인해 이제 시청자들은 원하는 콘텐츠를 다운받아 자신만의 디바이스에 담아 원하는 시간에 보는 개인화된 시청 형태에 점점 익숙해지고 있으며, 결과적으로 온디맨드 서비스에 대한 요구가 증가하고 있다.

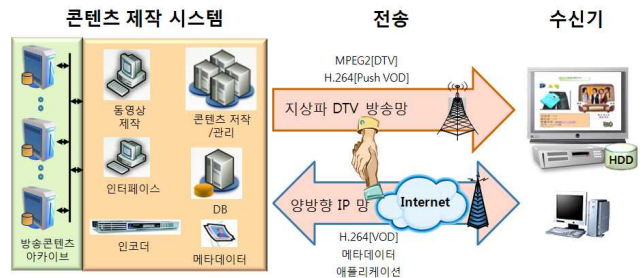
방송 통신 융합시대에 기존의 지상파 방송사는 방통 융합 서비스의 핵심이라고 할 수 있는 양방향 네트워크를 갖고 있지 않으므로 증가하고 있는 시청자의 온디맨드 서비스에 적절히 대응하지 못하고 있으며, SD급 이상의 고화질 VOD 서비스를 유료 통신 사업자와 차별화된 보편적인 서비스 모델로 제공하는 것은 쉽지 않다. 따라서, 인터넷 전송 효율을 높이기 위해 온에어 DTV 방송 채널을 기반으로 인터넷을 접목하여 TV와 PC 나아가서는 모바일 단말에 이르기까지 콘텐츠와 관련 데이터를 공유할 수 있는 DTV 기반의 크로스미디어 서비스가 그 방안이 될 수 있다.

<그림 1>과 같이 DTV 기반의 크로스미디어 서비스는 지상파 DTV를 기반으로 인터넷과 수신기의 저장매체를 활용하여 동영상에 포함된 다양한 형태의 콘텐츠를 시청자에게 제공하는 것이라 할 수 있다.

본 논문에서는 이러한 크로스미디어 서비스를 제공하는데 필요한 콘텐츠 제작 기술과 온에어와 인터넷을 통한 콘텐츠와 부가 정보를 송

본 논문은 지식경제부 및 방송통신위원회 공동의 정보통신 미디어 산업 기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출되었음.[2009-S-016-01, DTV 기반의 크로스미디어 서비스 송출플랫폼 기술개발]

수신하는 기술에 대해 제안하고 이러한 기술들을 바탕으로 지상파 방송사가 크로스미디어 서비스 환경을 통해 제공하고자하는 몇가지 서비스에 대해 알아보려고 한다.



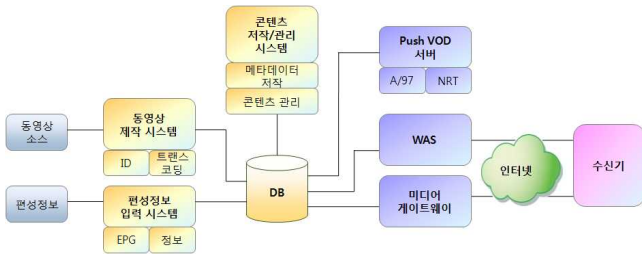
<그림 1> DTV 기반의 크로스미디어 서비스 개념도

2. 크로스미디어 콘텐츠 제작 요소기술

가. 동영상 입력 시스템

<그림 2>의 크로스미디어 서비스 시스템의 전체 구성도와 같이 동영상 입력 시스템은 아카이브에 서비스할 콘텐츠를 요청하고 이를 서비스 가능한 형태로 편집하고 변환하는 작업을 수행한다.

이때 서비스 가능한 고화질의 동영상 파일과 검색 및 저장을 위한 저화질의 동영상 파일을 생성하여 콘텐츠 저장장치에 저장한다. 또한 콘텐츠와 관련된 메타데이터와의 맵핑 과정을 거친 뒤, 콘텐츠 기본 정보 메타데이터와 미디어 정보 메타데이터 그리고 콘텐츠 ID를 발급받아 이를 데이터베이스에 저장하는 역할을 담당한다.



<그림 2> 크로스미디어 서비스 시스템 구성도

나. 편성정보처리 시스템

KBS 편성정보 시스템은 편성운행 표준 인터페이스를 제공하여 편성 운행 정보를 필요로 하는 연계 시스템에 데이터를 제공하고 있다. 크로스미디어 서비스를 위해 편성정보처리 시스템은 KBS 편성정보 시스템과 연동하여 편성정보 데이터를 가져오는 역할을 한다.

편성정보처리 시스템에는 편성제작 시스템에서 제공하는 SOAP 방식의 표준 인터페이스를 통해 데이터를 획득하는 편성정보처리 에이전트와 이 정보를 크로스미디어 서비스에 적용할 수 있도록 데이터 베이스에 저장하는 편성정보처리 서버로 구성되어 있다.

다. 콘텐츠 매니저

콘텐츠 매니저에서는 동영상 콘텐츠와 광고 콘텐츠를 생성하고 관리하며 생성된 콘텐츠를 이용하여 콘텐츠 공유서비스를 제공하는데 필요한 비디오 북마크 정보와 장면연관정보를 생성한다.

▶ 콘텐츠 저작

콘텐츠 저작 시스템은 등록된 콘텐츠에 대해 콘텐츠 관련 메타데이터의 누락된 항목을 수동으로 입력하거나 관련 동영상 광고 콘텐츠를 연결시키는 작업과 같은 콘텐츠와 메타데이터에 대한 관리 기능을 한다.

RIA는 웹브라우저 기반 어플리케이션의 표현력과 조작성을 높이는 기술로, 크로스미디어 콘텐츠 저작환경은 관리자가 웹을 통해 쉽게 저작하고 관리할 수 있도록 RIA 기반의 저작환경 구조를 가진다.

▶ 콘텐츠 공유 서비스 저작

콘텐츠 공유 서비스 저작 모듈은 스크롤바를 이용하여 자유롭게 동영상의 위치를 조정할 수 있고 재생기능과 멈춤 그리고 정지 기능을 제공하는 동영상 제어기능을 가진다. 이러한 제어를 통해서 임의 시점에서 비디오 북마크 획득 작업을 수행할 수 있다. 비디오 북마크 획득 과정을 통해 임의 시점의 비디오 북마크를 생성한다. 비디오 북마크는 특정 동영상 위치에서 썸네일 이미지 생성 기능과 프로그램 ID 및 비디오 북마크 위치(시간)정보 저장 기능 그리고 비디오 북마크 제목 및 태그 입력 기능을 통해서 생성된다. 비디오 북마크 생성과 함께 비디오 북마크 ID가 생성되어 비디오 북마크 공유서비스에서 활용된다.

비디오북마크 생성과 더불어 특정 장면에 대한 부가정보를 나타내는 장면연관정보도 같이 생성할 수 있다.

3. 콘텐츠/메타데이터 전송 요소기술

가. 온에어 전송 기술

Push VOD 기술은 기본적으로 디지털 TV의 장점 중 하나인 다양한 부가 데이터를 A/V 신호와 함께 하나의 트랜스포트 스트림 형태로 먹싱해서 전송하는 방식을 사용한다. DTV 트랜스포트 스트림에 부가적인 데이터를 먹싱하여 송출하는 방법은 현재 소프트웨어나 데이터를 다운로드 하기 위해 표준으로 제정된 A/97 표준을 이용하여 콘텐츠를 전송하는 것이 가능하다. 또한, 비실시간의 콘텐츠를 전송하기 위해 ATSC에서는 FLUTE 프로토콜을 기반으로 NRT 표준을 준비 중에 있으며 내년 초 정도에 표준화가 완료될 예정이다. 표준화가 완료되면 온에어 콘텐츠 전송은 NRT 표준으로 대체할 예정이다. NRT 표준화 전에 우선 가능한 A/97 표준을 활용한 Push형 VOD 전송 방법은 다음과 같다.

▶ Signaling 방법

Push형 VOD 콘텐츠를 A/V 채널과 분리하여 별도의 가상채널로 전송하기 위하여 VCT 테이블내에 service_type 값이 0x05인 가상채널을 사용하며 이 가상 채널은 반드시 하나 이상의 stream_type 값이 0x0B인 DSM-CC 를 가져야 한다. 이때, Push VOD 다운로드 데이터를 위한 시그널링은 동시에 서로 다른 그룹을 전송할 수 있는 2-layer 케로젤 시나리오를 사용한다.

별도의 가상채널로 전송되는 Push형 VOD 콘텐츠가 다른 다운로드 데이터와 구별하기 위해 사용되는 정보는 compatibility descriptor 이다. Compatibility descriptor 내에서 사용되는 OUI 값과 model, version 정보를 정의하여 Push형 VOD 서비스를 다른 다운로드 서비스와 구분한다.

또한, VOD 콘텐츠 전송 및 저장을 위한 추가적인 정보가 필요하며 이것은 sub descriptor를 통해 전달한다. sub descriptor에 들어가는 기본적인 필드들은 broadcast_count, save_path, filename 등이 있다.

▶ Encapsulation 방법

Push VOD 서비스는 다운로드할 서비스 정보를 DSI 메시지를 이용하여 전송하고 실제 전송할 VOD 파일을 모듈 형태로 분할하여 모듈 정보는 DII 메시지를 통해 전송하고 실제 모듈을 4k 바이트 크기로 잘라 DDB 형태로 전송한다.

▶ Announcement 방법

실제 전송될 VOD 콘텐츠의 스케줄 정보는 DII 메시지에 들어 있는 schedule descriptor를 이용하여 전달할 수 있다. 현재 이 스케줄 기능은 옵션이다.

나. 인터넷 전송 기술

지상파 방송사는 네트워크를 소유하고 있지 않으므로 인터넷을 통한 콘텐츠 요청과 전송시 전반적인 시스템 운용의 편의성 및 안정성 등을 고려하여 RTP와 같은 스트리밍 프로토콜 대신 DnP에 적합한 RFC 2616 [8]에서 규정한 HTTP (HyperText Transfer Protocol) 1.1 을 기반으로 한다.

▶ 콘텐츠 요청

수신기는 서버에 대용량 콘텐츠를 요청하기 위해 해당 콘텐츠에 할당된 URL로 HTTP 1.1 request 메시지를 사용하여 요청한다. 이 때

전송에 필요한 파라미터는 HTTP GET 방식으로 URL 뒤에 연결하여 전송한다.

<콘텐츠 전체 요청>

수신기는 콘텐츠 전송을 담당하는 서버에 해당 콘텐츠의 URL로 콘텐츠의 전송을 요청한다. 이에 필요한 URL은 서버에서 수신기로 전송된 사용자 UI 페이지 내에 명시되어 있다.

콘텐츠 식별정보 등 관련 파라미터 값을 서버에 전송해야 할 경우 HTTP GET 방식으로 URL의 뒷부분에 이를 덧붙인다. 서버는 수신한 콘텐츠 요청 메시지를 분석하여 사용자가 요청하는 콘텐츠를 수신기에 전송한다.

<콘텐츠 일부분 요청>

VOD 파일을 중간부터 보거나 다운로드가 중단된 콘텐츠를 이어 받고자 할 경우 콘텐츠의 일부분만을 요청할 수 있다. 이 경우 HTTP 1.1 request 메시지 헤더의 range 파라미터를 이용하거나 HTTP GET/POST 방식으로 byteoffset, size 파라미터 값을 서버에 전송하는 방식을 사용한다.

▶ 콘텐츠 전송

<콘텐츠 전체 전송>

해당 콘텐츠의 식별정보를 확인하고 이에 해당하는 콘텐츠 및 관련 메타데이터를 HTTP response 메시지로 수신기에 전송한다.

<콘텐츠 일부분 전송>

HTTP 1.1 request 헤더의 range 파라미터를 사용한 경우의 응답시 전송은 HTTP 1.1 표준의 entity-header에서 정의한 content-range 파라미터를 활용한다. response header 상태코드는 '206 partial content'로 이 메시지가 전체 콘텐츠의 일부분임을 명시한다. 전송되는 부분의 위치 및 전체 길이를 content-range header, content-length header에 나타낸다. message-body 부분에 콘텐츠의 일부분을 실어 전송한다.

HTTP GET 방식 요청에 대한 응답은 내용을 HTTP response 메시지의 message-body 부분에 실어 전송한다. 이 경우 HTTP response 메시지 헤더의 상태변수는 '200 OK'가 되며 헤더의 content-range 파라미터는 사용하지 않는다.

<HTTP Multipart 전송 지원>

대용량 콘텐츠 파일과 이에 관련된 다수의 메타데이터 파일을 함께 전송하기 위해 HTTP 서버는 HTTP 멀티파트 전송 규격을 지원한다.

4. 크로스미디어 서비스

가. 콘텐츠 내비게이션 서비스

콘텐츠 내비게이션 서비스는 내비게이션 메뉴와 마이콘텐츠 메뉴로 구성되며 시청을 원하는 콘텐츠를 쉽게 탐색하고 다운로드하여 시청할 수 있게 하는 서비스이다.

Advanced EPG 형태와 다양한 VOD 메뉴 형태 또는 직접 검색 메뉴를 통해 콘텐츠 접근 방법을 제공하며 한번 시청한 콘텐츠는 마이콘텐츠의 시청콘텐츠 메뉴에서 다시 볼 수 있는 기능을 제공하며, 고품질의 콘텐츠는 풀다운로드 예약 기능을 이용하여 마이콘텐츠의 예약 콘텐츠 메뉴에서 시청 가능하다.

이밖에도 마이콘텐츠 메뉴에는 온에어로 전송되는 Push VOD 콘

텐츠가 자동 저장되며 시청자는 자동 저장된 콘텐츠를 확인하고 시청할 수 있는 메뉴가 있다. Push VOD 콘텐츠 전송의 경우 다운로드 속도는 1Mbps 정도로 가정하고 있으며 상대적으로 낮은 비트레이트를 감안하여 비디오 압축 코덱은 DTV 방송 표준인 MPEG-2 대신 압축율이 높은 H.264를 사용 예정이다.

시청자가 내비게이션 메뉴를 통해 동영상 시청하거나 저장된 콘텐츠를 시청할 때 pre-roll 광고를 먼저 시청한 뒤 본 동영상을 시청하게 되는데 시청 중에 이용자 비디오 북마크를 생성하고 북마크 서버로 전달하여 다른 사람과 공유하는 콘텐츠 공유 서비스의 기본이 되는 서비스이다.

나. 콘텐츠 공유 서비스

콘텐츠 공유 서비스는 시청자들이 콘텐츠를 매개로 공동의 관심사를 가진 다른 사람들과 공유할 수 있도록 하며, 콘텐츠에 대해 다른 사람들이 작성한 더 풍부한 부가정보들을 활용할 수 있도록 해주는 서비스이다. 또한 공유된 정보를 이용하여 장면연관정보와 장면연관광고를 제공함으로써 공유서비스가 활성화될 경우 수익모델로 발전할 수 있다.

장면연관정보의 예로, 시청자(A)는 동영상을 시청하다가 재미있는 장면에 대해 장면연관정보(장면에 대한 간단한 설명이나 시청소감을 태깅한 것, SAI(Scene Associated Information))를 생성하여 비디오 북마크 서버를 통해 이를 다른 사람(B)과 공유할 수 있다. 다른 사람은 등록된 비디오 북마크 정보를 이용해 관심있는 장면 위주로 동영상을 시청할 수 있으며 시청 중에 장면연관 정보를 통해 연관 정보나 연관광고에 함께 노출되는 서비스이다.

다. 기타 서비스

이밖에도 DTV 콘텐츠 기반의 다양한 형태의 서비스와 정보형 서비스가 제공가능하다.

5. 표준화

DTV 기반의 크로스미디어 서비스를 원활히 제공하기 위해서는 관련 서비스와 이를 지원하는 수신기술에 대한 표준화가 필요하다. 이를 위해 2008년 12월 지상파 방송사와 가전사가 합동으로 차세대방송 표준포럼에서 개방형 하이브리드 TV 분과를 신설하여 관련 표준화를 진행하고 있으며 표준화가 마무리되면 TTA를 통해 정식 표준으로 상정할 계획을 갖고 있다.

6. 결론

본 논문에서는 지상파 방송사가 직면하고 있는 네트워크 제약 환경을 감안하여 DTV 방송 채널을 기반으로 인터넷을 접목하여 TV와 PC 그리고 향후에는 모바일 단말에 이르기까지 다양한 단말에서 콘텐츠 관련 서비스를 제공하는 크로스미디어 서비스를 제공하는데 기반이 되는 시스템을 제안하였다.

앞으로 DTV 기반의 크로스미디어 서비스가 시청자 편의를 향상시키는 서비스로 발전시키기 위해 ATSC NRT와 같은 관련 표준화 동향을 주시하고 차세대방송표준포럼을 통한 표준화 활동도 계속해

나갈 것이다.

또한, 크로스미디어 서비스를 통해 방통융합 환경에 적합한 고품질의 콘텐츠 서비스를 확대하여 2012년으로 예정된 디지털TV 전환에도 기여하고자 한다.

참고문헌

- [1] ATSC Standard A/90, Data Broadcast Standard, 1 Apr. 2002
- [2] ATSC Standard A/97, Software Download Data Service, 16 Nov. 2004
- [3] ATSC Standard, Advanced Common Application Platform (ACAP), 2 Aug 2005
- [4] GEM 1.0.2 Digital Video Broadcasting (DVB), Globally Executable MHP version 1.0.2, available as ETSI TS 102 819 V 1.3.1
- [5] MHP 1.1 1.1.1 Digital Video Broadcasting (DVB), Multimedia Home Platform version 1.1.1, available as ETSI TS 102 812 V 1.2.1
- [6] ISO/IEC 14496-10:2005, Information technology -- Coding of audio-visual objects -- Part 10: Advanced Video Coding
- [7] ANSI/CEA-2014.A, Web-based Protocol and Framework for Remote User Interface on UPnP Networks and the Internet (Web4CE), 2007. 7
- [8] IETF RFC 2616, HyperText Transfer Protocol - HTTP 1.1, June 1999
- [9] IETF RFC 2046, Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Two: Media Types, November 1996
- [10] XHTML 1.0, The Extensible HyperText Markup Language (Second Edition), W3C Recommendation 26 January 2000, revised 1, August 2002
- [11] HTML 4.01 Specification, W3C Recommendation 24 December 1999
- [12] ECMAScript Language Specification (Third Edition), December 1999, ECMA-262.pdf
- [13] REC-DOM-Level-2-20001113 Document Object Model (DOM) Level 2 Core Specification, Version 1.0, W3C Recommendation 13 November 2000
- [14] REC-DOM-Level-2-20001113 Document Object Model (DOM) Level 2 Style Specification, Version 1.0, W3C Recommendation 13 November 2000
- [15] REC-DOM-Level-2-20001113 Document Object Model (DOM) Level 2 Events Specification, Version 1.0, W3C Recommendation 13 November 2000
- [16] REC-DOM-Level-2-20030109 Document Object Model (DOM) Level 2 HTML Specification, Version 1.0, W3C Recommendation 9 January 2003
- [17] CR-css-tv-20030514 CSS TV Profile 1.0, W3C Candidate Recommendation 14 May 2003
- [18] FLUTE - File Delivery over Unidirectional Transport, RFC 3926, October 2002