

지상파 DMB 데이터 방송에서 연동형 어플리케이션을 위한 동기화 규약 설계 및 구현

*정문열, 이차원, 남윤석 **이광순, 김광용

*서강대학교 영상대학원 미디어공학과 디지털 방송연구실 **한국전자통신연구원
*moon@sogang.ac.kr

Protocol for Synchronized Application in Terrestrial DMB Data Broadcasting and its Implementation

*Moon-Ryul Jung, Cha-Won Lee, Yoon-Seok Nam

**Gwang-Soon Lee, Kwang-Yong Kim

*Digital Broadcasting Lab, Dept of Media Technology, Sogang University

**Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

본 논문에서는 지상파 이동 멀티미디어 방송(Digital Multimedia Broadcasting, DMB) 에서 비디오 영상과 데이터를 동기화 하는데 필요한 규약을 제안하고, 비디오와 데이터간의 동기화 규약을 생성하는 저작도구 구현을 기술한다. 기존의 아날로그 라디오 방송에서는 단순히 오디오만 청취할 수 있었던 것에 반해, DMB 방송에서는 비디오 영상과 관련된 정보들이 결합하여 시청자의 의견이 즉각 방송에 반영 가능한 인터랙티브 TV 프로그램을 시청 할 수 있게 되었다. 예를 들어, 퀴즈 쇼에서 출제된 문제(데이터)들이 비디오 영상과 동기를 맞추는 것이 가능해 짐에 따라 시청자도 퀴즈 쇼 출연자와 동시에 같은 문제를 풀 수도 있고 정답을 바로 응답할 수 있게 되는 것이다. 이때, 위와 같이 비디오 영상과 동기화된 데이터를 전송하기 위해서는 비디오와 데이터간의 동기를 이루어 낼 수 있는 기준 시간 즉 동기화 시간의 설정이 선행되어야 한다. 동기화 시간으로 사용 가능한 시간 값으로는 DMB의 한 서비스 형태인 Slide-Show Application 에서 사용되는 UTC를 이용하는 방법, 혹은 비디오 영상의 CTS를 이용하는 방법이 있다. 본 논문에서는 비디오와 데이터간의 동기화를 위해서는 UTC가 적합하지 않고 CTS를 사용해야 된다는 것을 보이고, CTS를 이용하는 동기화 규약을 생성하는 저작도구를 기술한다.

1. 서론

국내 본 서비스를 앞두고 있는 지상파 DMB는 이미 유럽에서 이동수신이 보장된 Eureka-147 DAB 시스템에 이동 TV 서비스를 주 목적으로 개발한 이동멀티미디어 방송 시스템이다. 지상파 DMB는 이동성을 보장하는 기본 DAB 전송 방식에 최선의 멀티미디어 압축 방식인

MPEG(Motion Picture Expert Group)-4 기술을 이용하여 이동중에 끊김 없는 비디오를 포함한 멀티미디어 서비스를 제공한다. 또한 여타의 다른 디지털 방송 시스템 및 서비스와 같이 비디오 서비스 외에 비디오 연동형 혹은 독립형의 다양한 데이터 서비스 제공이 가능하다. 서비스가 본격적으로 제공이 되면 다양한 데이터 방송 서비스가 제공되는데 연동형 서비스는 데이터 방송을 통해 수익을

창출 할 수 있는 모델이 될 것이다. 본 논문에서는 DMB 데이터 방송에서 비디오와 데이터간의 동기화 규약에 대해 기술한다. 동기화된 데이터 방송은 규약마다 표현하는 방식은 조금씩 다르나, 그 개념은 동일하다. 따라서 본 논문에서는 DVB-MHP에서 사용되는 동기화 규약을 DMB에 원용하였다. 그리고, 여기서의 동기화 규약은 MPEG-4 BIFS 기술을 사용하는 것이 아니라 추후 미들웨어가 탑재되어 운용되는 연동형 어플리케이션을 위한 규약을 제안하는 것이다. 이러한 연동형 어플리케이션을 제작하려는 프로그램 제작자(Program Provider, PP)을 위한 저작 도구 구현도 기술하고자 한다.

2. 동기화 규약 설계

2.1 DVB-MHP의 스트림 이벤트

디지털 위성방송 표준인 DVB-MHP에서는 비디오와 어플리케이션을 동기화시키기 위해 스트림 이벤트를 사용하도록 권하고 있다. 이 방법에서는 스트림 이벤트를 방송 중간에 전송스트림에 포함시켜 전송하고 수신기의 어플리케이션이 이벤트에 명시된 시각에 이 이벤트의 의도대로 특정행위를 수행한다. 연동형 어플리케이션을 제작하려면 PP가 해당 방송 프로그램과 스트림 이벤트간의 동기화를 설정해야 한다. 이때 스트림 이벤트간의 동기화 시각은 해당 프로그램이 방송되는 시각과 관계없이 설정되어야 한다. 해당 프로그램이 언제 방송될지 모르기 때문이다. 따라서, DVB-MHP에서 스트림 이벤트는 이벤트 처리시각으로 NPT (Normal Play Time)을 사용하도록 규정하고 있다. NPT가 이벤트(프로그램)마다 존재하는 이벤트 내부의 국지시간이다.

2.2 DMB의 동기화 시간

이러한 NPT는 DMB에서는 규정되어 있지 않다. 따라서, 이러한 역할을 할 수 있는 시간을 찾아야 한다. 먼저, MOT (Multimedia Object Transfer)를 이용한 Slide-Show Application에서 사용되는 TriggerTime 값인 UTC를 사용할 수 있다. 슬라이드 쇼에서는 일련의 슬라이드가 프리젠테이션될 때 사용되는 트리거 값으로 FIC 채널 내부의 FIG 0/10 규정에 의한 UTC 기

준 값을 사용하고 있다. 이러한 개념은 스트림 이벤트와 유사하다고 볼 수 있다. MOT 객체의 헤더 코드 ContentSubType 필드에 Stream Event를 재정의하고 헤더 확장부분의 TriggerTime은 그대로 사용하고, MOT 바디 부분에 이벤트 타입과 내용을 넣어서 보내면 DVB-MHP의 NPT와 비슷한 방식으로 전송하게 되는 것이다. 하지만, 슬라이드쇼는 오디오와 동기화하여 사용되는 어플리케이션으로써, 영상에서 사용되는 시간 값과 차이가 발생되고 수신기에 따른 Delay 문제로 실제 동기화 규약에 원용하기에는 어렵다는 결론을 내렸다. 그렇다면, 실제 영상에서 이용되는 시간 값 즉, CTS (Composition Time Stamp)를 이용하여 동기화 규약을 정의하는 방법이 타당하다.

스트림 이벤트의 이벤트 타입을 CTS 값으로 사용할 때 주의할 점은 해당 이벤트 타입보다 조금 일찍 전송 스트림에 삽입해야 한다. 즉, 전송 스트림에 삽입될 당시를 기준으로 보면 이벤트 타입은 미래이다. 서비스의 시간인 CTS 값이 jump를 하지 않고 연속적으로 변한다면, 현재 순간에 미래의 CTS를 가리킬 수 있다. 그러나, CTS 값은 여러 가지 이유로 불연속성을 가질 수 있다. 현재 시간의 CTS를 기준으로 미래의 특정지점을 CTS 값으로 표시한 경우, 그 시점이 도달하기 전에 jump가 일어난다고 하자. 그러면, 실제 그 미래가 도달했을 때 그 순간의 CTS 값과 그 순간을 미래로 가리키던 CTS 시간 값이 달라진다. 따라서, CTS 시간 값을 이용하여 미래를 가리키는 것은 CTS의 불연속성 때문에 근본적으로 가용한 방법은 아니지만, 불연속성 발생이 없음을 가정하고 본 논문에서는 CTS를 이용하였다.

2.3 동기화 규약 설계

시간 값 외에 이벤트에 관련된 규약들은 다음과 같이 정의하였다. 이벤트를 구별할 수 있도록 EventID를 정의하였고 이벤트의 TriggerTime, 그리고 PrivateData를 정의하여 이벤트가 도달했을 때 수행할 행위에 대해 세부적인 내용들 예를 들어, 이미지 화면이 뜨고자 한다면 그 이미지 파일의 경로와 화면상의 위치 값 등의 정보를 담고 있다.

3. 저작도구 구조, 기능 및 동작

3.1 저작도구 구조 및 기능

저작도구는 MPEG-4 OVER MPEG-2 TS 형태로 되어 있는 TS 파일을 읽어 들여 사용자가 영상을 재생하다가 이벤트를 넣고 싶은 부분을 선택하고 이미지 삽입을 하게 되면, 그 영상의 CTS 값과 이벤트 행위를 XML 로 저장하는 구조로 되어 있다. 저작도구는 크게 두 부분으로 구성된다. 영상을 재생하거나 탐색하는 재생기와 동기화 규약을 생성하는 생성기로 구성된다.

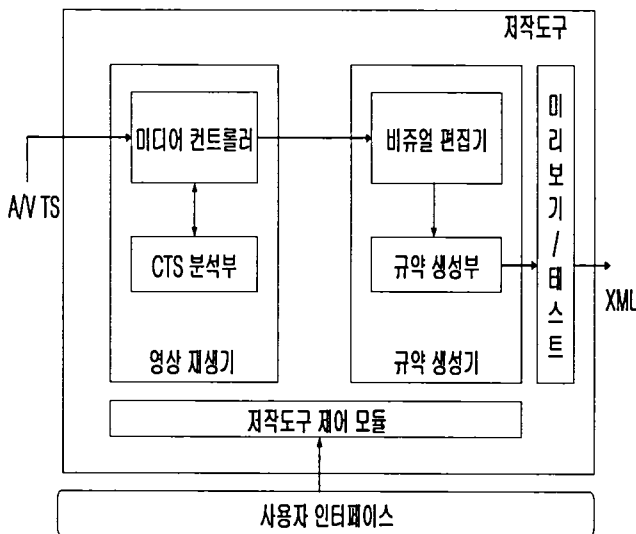


그림 1 저작도구 구조

미디어 컨트롤러 : 비디오/오디오를 제어하고, 그래픽 오브젝트를 저작자가 비디오의 특정 시간에 원하는 순서로 시간단위에 맞추어 표현하기 위하여 CTS 분석부에서 해당 영상의 시간 값을 가져온다.

CTS 분석부 : MPEG-4 SL-Packet을 분석하여 해당 영상의 CTS 값을 추출하여 미디어 컨트롤러에게 제공한다.

비주얼 편집기 : 이벤트 행위를 제작할 수 있는 핵심적인 기능을 수행한다. 이미지 오브젝트를 비디오 화면 위의 원하는 위치에 배치하거나 비디오의 원하는 타임라인을 설정하여 이들의 수행시간을 결정하고 스케줄링하여 비디오와의 동기화 작업을 수행한다.

규약 생성부 : 비주얼 편집기를 통해 작업한 결과물을 본문에서 제시한 동기화 규약에 맞추어 저장하는 역할을 한다.

미리보기 / 테스트 : 생성된 동기화 규약에 맞추어 해당 영상이 이벤트 시점에 나타나는지 확인할 수 있는 미리보

기 영상을 제공하게 된다.

3.2 저작도구 동작

저작도구의 동작 과정은 (그림 2)와 같다. 이미지 오브젝트를 이용하여 화면을 구성하고, 재생 시간 설정은 타임라인상의 임의의 비디오 프레임을 지정하여 해당 프레임에 이미지 오브젝트를 생성함으로써 동기화 설정이 이루어진다.

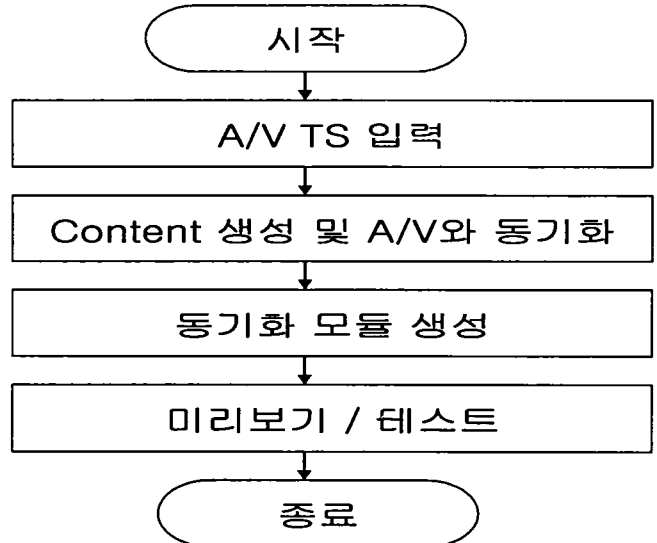


그림 2 저작도구 동작

XML 로 동기화 모듈이 생성이 되면 미리보기로 테스트를 하게 된다. 올바르게 동기화 화면이 나타난다면 영상과 XML 파일을 DMB Data Server로 전송하여 서버단에서 XML을 파싱 후 MOT를 통해 전송하게 된다.

4. 구현 및 평가

4.1 저작도구 구현

저작도구의 개발 환경은 MS Windows XP을 운영체제로 하였고, 개발언어로는 C++ 를 이용하였다.

영상을 제어하는 부분은 DirectShow 기술을 이용하였으며 소스필터에 사용자 인터페이스를 설계하여 CTS 값을 사용할 수 있도록 하였다. 동기화 규약은 XML를 이용하여 저장하도록 하였다.

원하는 영상을 선택하면 메인 화면에 영상이 복사되어 저작자가 이미지 오브젝트를 설정하고 시간 값을 볼 수 있

도록 화면에 나타냈으며 재생 시간뿐만 아니라 CTS 값도 확인할 수 있도록 정보를 제공하고 있다.

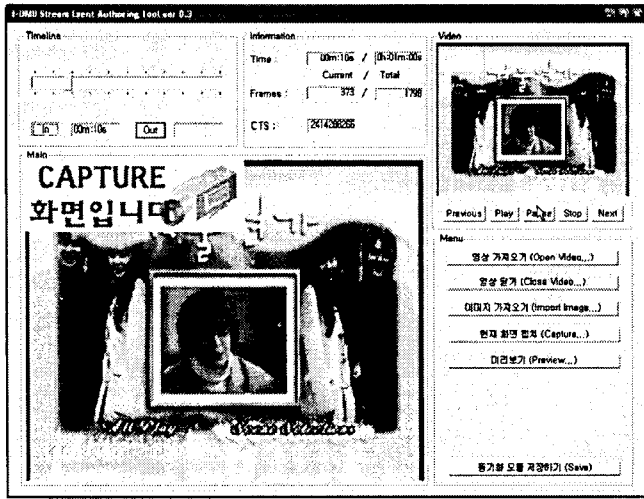


그림 2 저작도구 화면

4.2 저작도구 평가

연동형 어플리케이션의 핵심인 동기화 규약을 쉽게 제작할 수 있도록 하였다. 그리고, 미리보기 기능으로 실제 영상과 동기화되어 재생되는지 확인할 수 있도록 하였다. 하지만, 아직까지 DMB 전체 시스템과 맞물려 수신기에서 제대로 작동하는지는 테스트하지 못하였다. 또한, 이미지 오브젝트 뿐만 아니라 다양한 그래픽 오브젝트를 생성하고 편집할 수 있는 기능이 빠져있다. DMB 미들웨어가 아직까지 제정중에 있는 상태여서 추후 미들웨어가 결정이 된다면 어플리케이션 생성하는 기능을 추가하여 진정한 연동형 어플리케이션 제작을 위한 저작도구가 될 것이다.

5. 결론

2005년 12월 본 방송에 들어가는 지상파 DMB는 단 순히 보고 듣는 것이 아니라 방송과 연동된 데이터를 제공하는 서비스를 제공할 수 있는 장치가 필요하다. 또한, 미들웨어 표준화가 이루어져 다양한 방송 어플리케이션이 나올 때 이슈가 될 사항은 동기화 문제일 것이다. DMB에 앞서 이러한 이슈에 대해 연구해오던 디지털 방송분야에서는 다양한 해결방법을 제시하였다. 본 논문에서는 이러한 점에 비추어 DMB에 원용하여 연동형 어플리케이션을 위한 동기화 규약을 제시하였고 이를 위한 저작도구를 구

현하였다. 제안하는 동기화 규약이 향후 미들웨어를 통해 제작되는 실제 어플리케이션에 참고 모델로서 사용될 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] ISO/IEC 14496-1 “Information technology Coding of audio-visual objects: Systems.” International Standard. 1999.
- [2] Multimedia Home Platform1.0.1 - DVB Blue book A057 Rev.1, European Broadcasting Union, 2001/1.
- [3] ETSI TS 101 499 v.1.1, “Digital Audio Broadcasting (DAB) : MOT Slide Show : User Application Specification”, 2001
- [4] ETSI EN 301 234 V1.2.1, “Digital Audio Broadcasting (DAB) Multimedia Object Transfer (MOT) protocol.”
- [5] ISO/IEC 13818-1 “Generic Coding of Moving Picture and Associated Audio : Systems.”
- [6] 정문열, 백두원. “연동형 데이터 방송 어플리케이션의 구조”, 한국방송공학회논문지, 제9권 1호, 2004.
- [7] 신승호, 정문열, “전자상거래용 연동형 데이터방송 저작도구의 설계 및 구현”, 공학석사논문, 2004