

DMB-AF 표준 적합성 시험 파일 및 참조 SW 개발

*김용한 *여승후 *박민규 **김휘용 **이한규 ***Sabirin, Houari ***김문철
*서울시립대학교 **한국전자통신연구원 ***한국과학기술원
*yhkim@uos.ac.kr

Development of DMB-AF Conformance Test Files and Reference SW

*Kim, Yong Han *Yeo, Seung Hoo *Park, MinKyu **Kim, Hui Yong **Lee, HanKyu
***Sabirin, Houari ***Kim, Munchurl
*University of Seoul **Electronics and Telecommunications Research Institute
***Korea Advanced Institute of Science and Technology

요약

DMB-AF(DMB Application Format) 표준[1]은 MPEG-A라 불리는 MPEG 응용 포맷 표준 중 하나로서 2008년 8월 15일 발간된 ISO/IEC 23000-9 국제표준이다. DMB-AF는 지상파 DMB와 위성 DMB의 모든 콘텐츠를 저장할 수 있는 파일 포맷으로서, 콘텐츠 메타데이터를 포함할 뿐만 아니라 콘텐츠 보호 및 관리 기능도 포함하고 있어 DMB 콘텐츠 파일을 보호된 형태로 전자적 유통이 가능하며 DRM(Digital Rights Management) 기능을 통해 그 사용을 관리할 수 있다. 다른 MPEG 표준들과 마찬가지로 DMB-AF 표준에 대한 적합성 시험 규정(Conformance)과 참조 소프트웨어(Reference SW)는 표준 본문 제정 이후 진행되어 왔으며, 다른 MPEG 표준과 달리 MPEG-A에 속하는 표준들의 경우, 별도의 표준 문서로 발간되지 않고 해당 표준의 개정판에 추가되도록 되어 있다. 본 논문에서는 2010년 1월 91차 MPEG 회의에서 최종 승인된 DMB-AF 표준 개정안에 포함된 적합성 시험 파일과 참조 SW 개발에 대해 설명한다.

1. 서론

지상파 DMB와 위성 DMB는 이동 멀티미디어 방송의 특성 상, 비디오, 오디오, 각종 부가 데이터 서비스 등 여러 가지 종류의 콘텐츠를 서비스하고 있다. 비디오의 경우 지상파 DMB와 위성 DMB 모두 MPEG-4 AVC/H.264 압축 표준을 사용하고 있으며, 비디오에 부가된 오디오 압축을 위해서 국내 지상파 DMB는 MPEG-4 BSAC을, 유럽의 지상파 DMB는 MPEG-4 HE-AAC v2를, 위성 DMB는 MPEG-2 AAC+SBR(Spectral Band Replication)을 사용하고 있다. 또 오디오 전용 방송을 위해서 국내 지상파 DMB는 MUSICAM(MPEG-1 오디오 레이어 II) 또는 BSAC을, 유럽 지상파 DMB는 MUAICAM 또는 HE-AAC v2("DAB+"로 불림)를, 위성 DMB는 AAC+SBR을 사용하고 있다. 대화형 데이터 방송을 위해 지상파 DMB 비디오 서비스 및 비주얼 라디오 서비스에서는 MPEG-4 BIFS를 사용하며, 위성 DMB의 경우 오디오 서비스의 부가 서비스로서 BIFS를 사용할 수 있다. 지상파 DMB와 위성 DMB 모두 MATE(Multimedia Application Terminal Environment)라 불리는 자바 미들웨어 표준[2]-[4]이 제정되어 있어 이 미들웨어 엔진을 장착한 수신기에서는 다운로드형 자바 프로그램("미들릿(midlet)"이라 불림)을 수행시켜 대화형 데이터 서비스를 제공할 수도 있다. 또 지상파 DMB의 경우, HTML 파일들을 파일 다운로드 프로토콜인 MOT(Multimedia Object Transfer)[5]를 이용하여 미리 수신기로 다운로드해 주고, 시청자는 이러한 다운로드된 HTML 파일들을 이용하여 마치 웹을 검색하듯이 데이터 서비스를 받을 수도 있다. 이와 같이 다양한 콘텐츠를 하나의 파일로 저장할 수 있는 파일 포맷이 있다면, 실시간 DMB 방송 콘텐츠를 수신기에서 녹화

하였다가 편한 시간에 시청할 수 있고, 또 DMB 콘텐츠를 파일 형태로 저작하여 유통함으로써 이미 누적판매 대수로 약 2천 5백만대나 판매된 지상파 DMB 수신기 또는 약 2백만 가입자 이상을 확보하고 있는 위성 DMB 수신기에서 재생할 수 있다. 물론 현재 판매된 DMB 수신기에는 DMB-AF 파일 처리 기능이 없으나 각종 콘텐츠 처리 기능은 이미 있으므로 향후 판매되는 수신기에 DMB-AF 파일 포맷 파싱(parsing) 기능과 DRM 기능을 추가하면, 휴대 단말의 교체 주기가 대체로 2-3년 정도이므로 수 년 내로 DMB-AF 재생 가능한 수신기를 수백만 대 이상 확산시킬 수 있다. 또한 DMB-AF 파일을 비실시간으로 수신기로 다운로드해 주고 시청자가 편한 시간에 콘텐츠를 골라 시청하는 "파일캐스팅(file-casting)" 서비스가 가능해져 여러 가지 사업 모델이 활성화될 수 있다. 이러한 필요성 때문에 DMB 파일 포맷을 신속하게 국제표준으로 제정하게 되었다.

DMB-AF 표준[1]은 MPEG-A라 불리는 MPEG 응용 포맷 표준 중 하나로서 2008년 8월 15일 발간된 ISO/IEC 23000-9 국제표준이다. DMB-AF는 지상파 DMB와 위성 DMB의 모든 콘텐츠를 저장할 수 있는 파일 포맷으로서, 콘텐츠 메타데이터를 포함할 뿐만 아니라 콘텐츠 보호 및 관리 기능도 포함하고 있어 DMB 콘텐츠 파일을 보호된 형태로 전자적 유통이 가능하며 DRM 기능을 통해 그 사용을 관리할 수 있다. DMB-AF 표준화는 국내 차세대방송표준포럼[6]과 MPEG포럼[7]의 공동 추진팀인 DMB-AF JTF(Joint Task Force)가 주도하여 2006년 11월에 착수되었으며 2008년 8월 15일 ISO/IEC 표준으로 발간되는 신속한 과정을 거쳤다.

다른 MPEG 표준들과 마찬가지로 DMB-AF 표준에 대한 적합성

시험 규정(Conformance)과 참조 소프트웨어(Reference SW)는 표준 본문 제정 이후 진행되어 왔으며, 다른 MPEG 표준과 달리 MPEG-A에 속하는 표준들의 경우, 별도의 표준 문서로 발간되지 않고 해당 표준의 개정판에 추가되도록 되어 있다.

DMB-AF 저작 도구와 플레이어가 DMB-AF 표준에 부합하는지를 시험하기 위한 절차와 이에 사용되는 시험 파일은 DMB-AF 표준의 상용화에 매우 중요하다. 또한 DMB-AF 참조 SW도 표준 문서의 내용을 명확히 보완해 주고, 상용 제품에 직접 활용가능하다는 측면에서 DMB-AF 상용화에 매우 중요하다.

본 논문에서는 2010년 1월 91차 MPEG 회의에서 최종 승인된 DMB-AF 표준 개정안[8]에 포함된 적합성 시험 파일과 참조 SW 개발에 대해 설명한다.

2. DMB-AF 표준의 적합성 시험 파일 작성

DMB-AF는 다양한 콘텐츠를 포함하고 이에 대한 검색 및 보호 기능을 제공할 수 있으나, 이를 모두 지원하는 저작도구나 플레이어는 사업 모델에 비해 지나치게 복잡해 수 있다. 따라서 DMB-AF에서는 여러 단계의 브랜드(brand)를 정의하고, 각 브랜드를 기준으로 표준에 부합하도록 구현되었는지를 검사한다. 브랜드는 비디오 압축 표준의 경우 프로파일 및 레벨에 해당하는 것으로서 MPEG의 파일 포맷에 적용되는 용어이다. 오디오 서비스를 위한 브랜드는 지상파 DMB의 MUSICAM, BSAC, HE-AAC v2 방식과 위성 DMB의 AAC+SBR에 따라 4 가지로 분류되고 각 분류는 부가적인 메타데이터 포함 여부에 따라 다시 2 가지로 구분되므로 총 8 개로 정의되어 있다. 비디오 서비스를 위한 브랜드는 비디오에 부수된 오디오를 압축하는 방식에 따라 3 가지로 분류되고 각 분류는 부가적인 메타데이터 포함 여부에 따라 다시 2 가지로 구분되므로 총 4 개로 정의되어 있다. 마지막으로 DMB-AF의 모든 기능을 지원하는 종합 브랜드가 1 개 정의되어 있어 총 15 개의 브랜드가 정의되어 있다.[1]

문제는 현재 DMB-AF 표준에서 정의한 브랜드들은 제정 당시에 이를 활용한 사업에 대한 뚜렷한 주체들이 없어서 실제 상용화 추진 현황에 맞춰서 정의된 것이 아니라 논리적으로 복잡도 단계에 따라 정의되었다는 점이다. 따라서 상당히 세분화되어 있어, 각 브랜드별 필요한 적합점(conformance point)을 모두 설정할 경우, 생성해야 하는 시험 파일이 너무 많아진다. 이를 해소하기 위해, 적합성 절차 및 참조 SW 추가를 위한 DMB-AF 표준 개정안에서는 각 브랜드의 모든 적합점을 기준으로 하기 보다는 시험 파일 셋 내에서 DMB-AF의 모든 기능이 최소한 1 회 이상 사용되는 형태로 시험 파일들을 작성하였다.

그 결과 현재 작성된 시험 파일은 총 13 개이며 그 목록은 다음과 같다.[8] DMB-AF는 지상파 DMB TS를 직접 포함하는 모드를 갖고 있으므로 AV 데이터를 TS에 포함한 경우와 별도의 ES로 포함한 경우를 나누어 시험 파일을 작성하였다.

- 파일 01_T-DMB-1_TS.dmb: AV를 포함한 국내 지상파 DMB TS를 한 트랙으로 직접 포함하며, 3GPP 타임드 텍스트(timed text)와 검색용 메타데이터와 DRM을 위한 메타데이터 포함
- 파일 02_T-DMB-1_AV.dmb: 상기와 동일한 AV를 포함하되 각기 ES로 분리하여 별도 트랙으로 포함하며, 나머지 사항은 상기와 동일함
- 파일 03_T-DMB-1_BIFS(TS).dmb: AV와 BIFS 데이터 그리고 BIFS 서비스에 사용할 정지영상을 포함한 국내 지상파 DMB TS

를 한 트랙으로 직접 포함하며, 부가적인 메타데이터는 포함하지 않음

- 파일 04_T-DMB-1_BIFS(ES).dmb: 상기와 동일한 콘텐츠를 포함하되, 각기 ES로 분리하여 별도 트랙으로 포함
- 파일 05_T-DMB-1_IPMP(TS).dmb: AV를 포함한 국내 지상파 DMB TS를 암호화하여 한 트랙으로 저장하고, 비디오 세그먼트별 타이틀 프레임을 이미지로 제공하는 검색용 메타데이터와 DRM을 위한 메타데이터 포함
- 파일 06_T-DMB-1_IPMP(ES).dmb: 상기 파일과 동일한 콘텐츠와 메타데이터를 포함하나, 암호화된 AV ES를 각기 별도의 트랙 내에 포함
- 파일 07_DAB_PAD.dmb: MUSICAM 오디오를 한 트랙으로 포함하되 오디오 프레임 내에 동적 레이블 서비스(Dynamic Label Service, DLS)와 MOT 슬라이드 쇼를 위한 정지영상을 포함. 그리고 타이틀 이미지들을 제공하는 검색용 메타데이터도 포함
- 파일 08_DAB_Plus.dmb: DAB+ 오디오 스트림을 한 트랙으로 포함
- 파일 09_T-DMB-2_TS.dmb: HE-AAC v2 오디오만 들어있는 유럽형 지상파 DMB TS를 한 트랙으로 직접 포함.
- 파일 10_T-DMB-2_AV.dmb: 유럽형 지상파 DMB 비주얼 라디오를 위한 AV ES를 각기 별도의 트랙 내에 포함
- 파일 11_MIDDLET.dmb: 게임 프로그램인 MATE 미들렛을 한 아이템으로 포함하고, 타이틀 이미지를 제공하는 검색용 메타데이터를 포함
- 파일 12_T-DMB-1_BWS.dmb: AV를 포함한 국내 지상파 DMB TS를 한 트랙으로 직접 포함하며, BWS 파일들을 별도 아이템들로 포함하고, 타이틀 이미지들을 제공하는 검색용 메타데이터를 포함
- 파일 13_S-DMB_AV.dmb: 위성 DMB AV ES를 각기 별도의 트랙 내에 포함

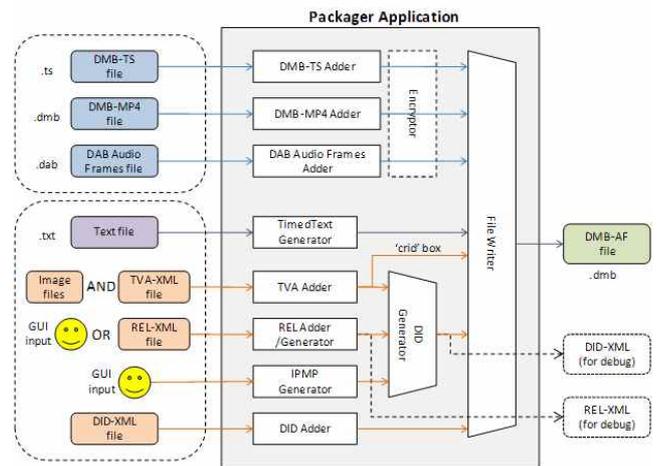


그림 1. DMB-AF 패키지의 SW 아키텍처

3. DMB-AF 참조 SW 개발

가. DMB-AF 패키지

DMB-AF 패키지(packager)는 AV, 이미지, 텍스트, 메타데이터

등의 콘텐츠를 입력 받아 필요시 암호화하여 하나의 DMB-AF 파일을 생성하는 SW이다. 2장의 적합성 시험 파일들도 실제 이 DMB-AF 패키지에 의해 생성되었다. 그림 1은 DMB-AF 패키지의 SW 아키텍처이다.

DMB-AF 표준에 의하면, AV, BIFS 등 시간에 맞춰 재생되어야 하는 타임드 미디어(timed media)는 미디어 트랙으로 구성하고, 그렇지 않은 데이터 즉, 메타데이터, 미들렛 등은 디지털 아이টে็ม으로 구성하여 하나의 DMB-AF 파일로 패키징하도록 되어 있으므로 DMB-AF 패키지는 이에 맞게 콘텐츠를 패키징한다.

나. DMB-AF 미디어 플레이어

DMB-AF 플레이어를 하나의 애플리케이션으로 제공하는 것이 바람직하나, 현재는 미디어 플레이어와 메타데이터 브라우저의 두 애플리케이션으로 구성되어 있다. 실제 상용 제품에서는 이 두 애플리케이션을 하나의 애플리케이션으로 통합하여 DMB-AF 플레이어로 제공하여야 할 것이나, 참조 SW의 목적 상 개발의 편이를 위해 별도의 애플리케이션으로 작성되어 있다.

DMB-AF 미디어 플레이어의 DMB-AF 파일을 입력 받아 이에 포함된 AV, BIFS, MUSICAM PAD(Program Associated Data) 데이터 등의 콘텐츠를 재생한다. 그림 2는 DMB-AF 미디어 플레이어의 SW 아키텍처이다.

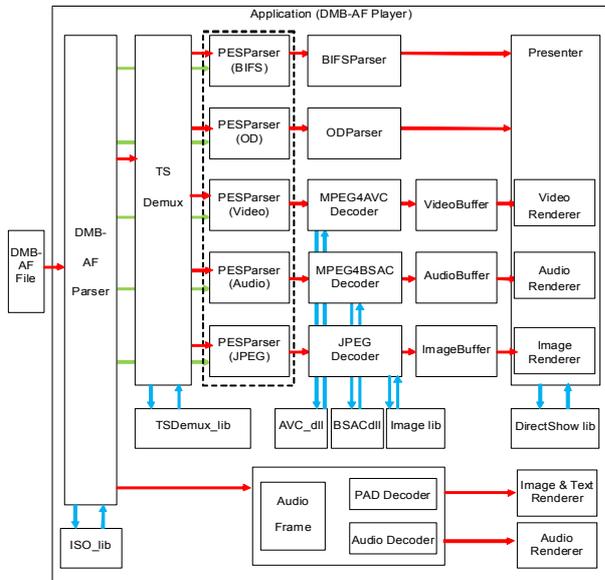


그림 2. DMB-AF 미디어 플레이어의 SW 아키텍처

다. DMB-AF 메타데이터 브라우저

DMB-AF 메타데이터 브라우저는 DMB-AF 파일을 입력 받아 검색용 메타데이터와 콘텐츠 보호 및 사용 관리를 위한 메타데이터를 사용자가 쉽게 볼 수 있도록 디스플레이해 준다. 또, 미디어 데이터가 암호화되어 있으면 이를 해제하여 또 다른 DMB-AF 파일로 출력함으로써 DMB-AF 미디어 플레이어에서 재생될 수 있도록 해 준다. XML로 작성된 메타데이터를 파싱하여 HTML로 변환한 후 HTML 브라우저로 이를 보여주도록 구성되어 있다. AV 콘텐츠 검색용 타이틀 이미지도 추출하여 HTML과 연결하여 브라우저되도록 한다.

그림 3은 DMB-AF 메타데이터 브라우저의 SW 아키텍처이다.

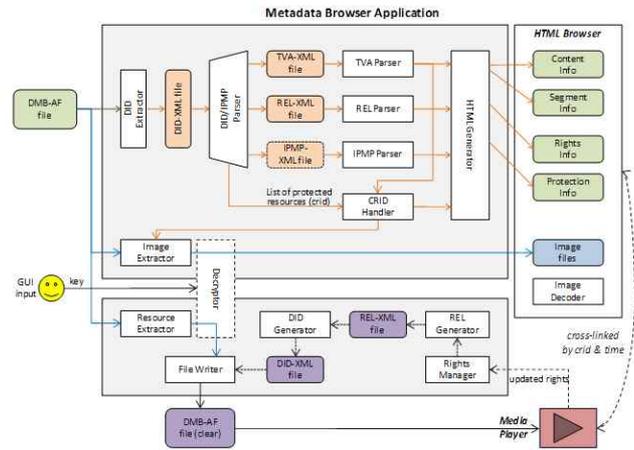


그림 3. DMB-AF 메타데이터 브라우저의 SW 아키텍처

4. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 2010년 1월 91차 MPEG 회의에서 최종 승인된 ISO/IEC 23000-9 표준 개정안에 포함된 DMB-AF 표준 적합성 시험 파일 및 참조 SW 개발에 대해 설명하였다.

DMB-AF의 기능이 풍부한 만큼 이를 위한 적합성 시험 파일과 참조 SW를 개발하는 작업에는 많은 자원이 투입되었다. 조기 상용화를 위해 전제가 되는 작업이긴 하나 그 자체로서 2년 반 이상의 기간을 필요로 하는 방대한 작업이었기 때문에 향후 상용화 기간을 단축하기 위한 노력이 필요하다.

감사의 글

DMB-AF 표준 적합성 시험 파일에 사용할 콘텐츠를 제공해 주신 KBS, TU미디어, 알티캐스트, EBU, RTL 등의 기관들과 DAB+ 스트림 파싱에 도움을 주신 (주)카이미디어에 감사드립니다.

본 연구는 지식경제부, 방송통신위원회 및 한국산업기술평가관리원의 산업원천기술개발사업(정보통신)의 일환으로 수행하였음. [KI001932, 차세대 DTV 핵심기술 개발]

참고문헌

- [1] ISO/IEC 23000-9:2008, Information technology – Multimedia application format (MPEG-A) – Part 9: Digital Multimedia Broadcasting application format, First Edition, 2008.08.15.
- [2] TTAS.KO-07.0047, 디지털멀티미디어방송(DMB) 모바일 애플리케이션 단말 환경; 지상파 DMB, www.tta.or.kr, 2006.12.27.
- [3] TTAS.KO-07.0048, 디지털멀티미디어방송(DMB) 모바일 애플리케이션 단말 환경; 위성 DMB, www.tta.or.kr, 2006.12.27.
- [4] TTAS.KO-07.0049, 디지털멀티미디어방송(DMB)모바일 애플리케이션 단말 환경; 공통 부분, www.tta.or.kr, 2006.12.27.
- [5] TTAS.KO-07.0029, 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) MOT 송수신정합표준, www.tta.or.kr, 2005.06.29.
- [6] <http://www.nextb.or.kr/>
- [7] <http://www.mpeg.or.kr/>
- [8] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG2010/N11151, “Text of ISO/IEC 23000-9:2008/FDAMI DMB AF Conformance and Reference Software”, 2010.01.