

디지털방송 콘텐츠를 위한 메타데이터 저작도구

*양승준 **이한규

한국전자통신연구원

*sjyang@etri.re.kr

Metadata Authoring Tool for Digital Broadcasting Contents

*Seung-Jun Yang **Han-Kyu Lee

Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

최근 한국정보통신기술협회(TTA)에서는 지상파 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) ECG(Electronic Content Guide) XML(eXtensible Markup Language) 표준의 제정 및 개정 작업을 완료하였다. 지상파 DMB ECG XML 표준은 종래의 DMB EPG(Electronic Program Guide) 표준에서 제공되었던 서비스를 기능적으로 수용하면서 프로그램내의 특정 세그먼트 단위까지 검색 및 브라우징을 통하여 원하는 콘텐츠를 보다 효율적으로 접근, 소비 및 저장이 가능하도록 하는 향상된 서비스를 제공하도록 정의하였다. 또한, 단일 포맷에서 모든 DMB 콘텐츠 내용들을 결합하는 DMB AF(ISO/IEC 23000-9:2008; DMB Application Format) 파일 포맷을 포함하고 있다. 한국전자통신연구원에서는 이러한 지상파 DMB ECG XML 표준 및 서비스의 유효성 검증을 위해 메타데이터의 저작 단계에서 전송 및 단말에 이르는 맞춤형형 방송 시스템을 개발하였다. 이러한 일련의 과정에서 DMB ECG 메타데이터는 맞춤형형 서비스 제공을 위해 전달되는 핵심 요소로써, 디지털방송 콘텐츠에 대한 상세 정보의 기술을 위해 새로운 메타데이터를 생성하거나 기존에 생성된 메타데이터를 재편집하는 과정을 효과적으로 수행하기 위한 메타데이터 저작도구가 필수적으로 필요하다. 본 논문은 사용자 친화적인 DMB ECG 메타데이터 및 DMB AF 저작도구의 개발에 대해 기술한다.

1. 서론

2005년 5월 위성 DMB의 송출과 12월 지상파 DMB 방송이 개시하여 2009년 5월말 지상파 DMB 단말 보급 대수는 2,000만대를 넘어 서게 되어 우리나라는 세계 최초의 이동멀티미디어방송을 상용화한 나라가 되었고, 현 시점까지도 서비스 확산에 가장 성공한 나라가 되었다. 그러나 최근의 DMB 이용 형태 (전자신문, 2008년 7월 21일)의 조사에 따르면 잦은 DMB 방송 신호의 끊김과 짧은 시청 시간으로 인해 단순하게 공중파로 TV를 시청하는 것 이외에는 이용자에게 별다른 서비스를 제공하지 못하고 있다. 이러한 현상들이 DMB 서비스 활성화에 도움을 주지 못한 상태인 반면에 DMB 터미널은 네트워크 접속(CDMA, WiBro, HSDPA, 4G, WLAN 등), 대용량 저장 용량 및 향상된 처리 능력을 갖춘 기기로 날이 발전하고 있다. 따라서 이러한 발전 속도와 더불어 보다 풍부하고 사용자 중심의 서비스가 DMB에 지속적으로 요구되고 있다[1-4].

새로운 서비스에 대한 사용자의 요구를 충족하고 DMB 방송 서비스의 활성화를 위하여 DMB 방송망과 통신망이 융합되는 개인화된 방송 소비 환경을 이용하여 사용자 필요, 취향, 환경에 최적화된 콘텐츠를 제공하는 콘텐츠와 데이터 서비스가 결합된 형태의 새로운 DMB 서비스인 메타데이터 기반 맞춤형형 방송 서비스 모델이 개발되었다. 이러한 맞춤형형 방송 서비스를 통하여 사용자는 언제, 어디서나 다양한 단말을 이용하여 원하는 콘텐츠를 효율적으로 검색 및 획득하

여 소비하는 것이 가능해지며, 이를 위해 TTA에서는 2007년 4월에 지상파 DMB ECG XML 표준을 제정하였으며, 관련 요소들의 검토 및 보완을 거쳐 2008년 12월에 개정 작업을 완료하였다[1][5].

지상파 DMB ECG XML 표준[5]의 서비스는 기존의 EPG 서비스 [6]를 기능적으로 수용하면서도 프로그램내의 특정 세그먼트 단위까지 검색 및 브라우징을 통하여 원하는 콘텐츠를 보다 효율적으로 접근, 소비 및 저장이 가능하게 하는 확장된 서비스를 제공하도록 정의하였다. 이러한 방송 서비스는 기본적으로 저장장치에 갖는 PDR(Personal Digital Recorder) 환경을 가정하며, 이를 바탕으로 방송 편성 시간에 제한 받지 않고 시청자가 원하는 시간에 콘텐츠를 소비할 수 있는 서비스를 포함하게 된다. 또한, 지상파 DMB ECG XML 표준은 단일 포맷에서 모든 DMB 콘텐츠 내용들을 결합하는 DMB AF(Application Format)[7-8] 파일 포맷을 포함하여 지원하고 있다.

본 논문은 개발된 지상파 DMB ECG 메타데이터 및 DMB AF 저작도구에 대해 기술한다. 본 논문의 2장에서는 DMB ECG XML 표준을 간략하게 소개하고, 3장에서는 개발된 지상파 DMB ECG 메타데이터 저작도구의 구현된 내용에 대해 기술한다. 그리고 4장에는 방송 실험 및 결과를 기술하며 5장에서 결론을 기술한다.

2. 지상파 DMB ECG XML 표준

지상파 DMB ECG XML(이하, DMB ECG)는 방송 프로그램 및

온디맨드 프로그램 등의 콘텐츠에 대한 상세정보, 콘텐츠들의 그룹 정보, 콘텐츠 편성정보, 채널 정보 및 포털 서비스 정보, 콘텐츠의 시간구간별 정보, 전자쿠폰 정보, 여러 가지 종류의 콘텐츠를 하나로 묶어 표현하기 위한 패키지 정보, 사용자의 시청이력 및 선호도 정보, 장르나 콘텐츠 종류 등을 표현하는 용어에 대한 분류체계 등을 포함한다. 또한 콘텐츠 식별자로부터 콘텐츠의 물리적인 위치(예: 방송시간, 포털 URL 등)를 얻어내기 위해 사용하는 콘텐츠 위치결정(Content Referencing)[9] XML 문서의 구문 및 의미를 정의하고 있다.

DMB ECG 표준은 ISO/IEC 23000-9:2008[7]에 포함된 TV-Anytime 제한된 메타데이터 스키마[7][10-11]를 그대로 포함하되, 국내 방송 현실에 적합하도록 추가 및 수정 보완 되었다. DMB AF 표준과 기존 TV-Anytime 메타데이터 스키마 구조와 차이점은 PackageTable/Package/Item/Component 엘리먼트 아래에 SegmentInformationTable이 위치하도록 구조가 일부 변경된 점이다. 그리고 DMB ECG 표준에서는 기존의 TTAS.KO-07.0040 (지상파 디지털멀티미디어방송 XML 기반 전자프로그램안내 송수신 정합 표준)[6]을 기능적으로 수용함으로써 본 표준의 적용만으로도 기존 EPG 서비스도 가능하도록 하였다.

그림 1은 상기의 참조 표준들과 ECG XML 표준과의 연관 관계를 개략적으로 도식화한 것이다.

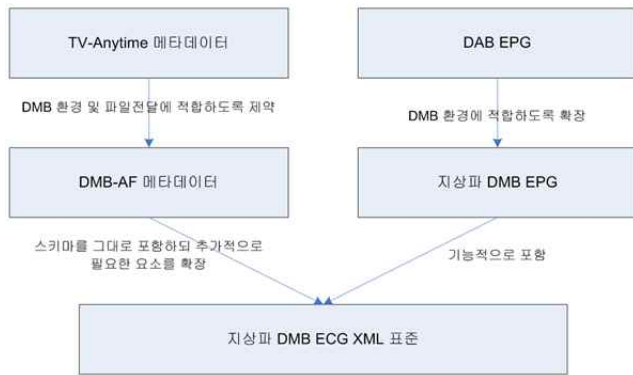


그림 1. 참조 표준과의 연관 관계

DMB ECG 표준은 DMBECGMain을 최상위 루트로 하여 다음과 같은 항목들을 포함한다. 방송 콘텐츠 및 온디맨드 콘텐츠 등의 콘텐츠에 대한 상세정보를 서술하기 위한 ProgramInformationTable, 콘텐츠들의 그룹 정보를 서술하기 위한 GroupInformationTable, 콘텐츠 편성정보를 서술하기 위한 ProgramLocationTable, 채널 정보 및 포털 서비스 정보 등을 서술하기 위한 ServiceInformationTable, 콘텐츠의 시간구간별 정보를 서술하기 위한 SegmentInformationTable, 콘텐츠 소비를 촉진시키기 위한 전자쿠폰 정보를 서술하는 CouponTable, 여러가지 종류의 콘텐츠를 패키징하여 다양한 조건에 따라 소비하기 위한 PackageTable, 사용자의 시청이력 및 선호도 등을 체계적으로 표현하기 위한 UserDescription, 장르나 콘텐츠 종류 등을 표현하는 용어를 체계적으로 분류하기 위한 ClassificationSchemeTable 등을 포함한다.

DMB ECG 표준은 앞서 설명한대로 국제 표준과의 호환성 및 연계를 고려하여 DMB AF 규격을 기반으로 확장된 표준이다. 다음 그림 2는 이러한 계층적인 구조를 도식화한 것이며, 점선으로 표시된 박스부분이 DMB AF 표준에서 정의된 부분이고, 나머지 영역의 요소가 확장된 요소이다.

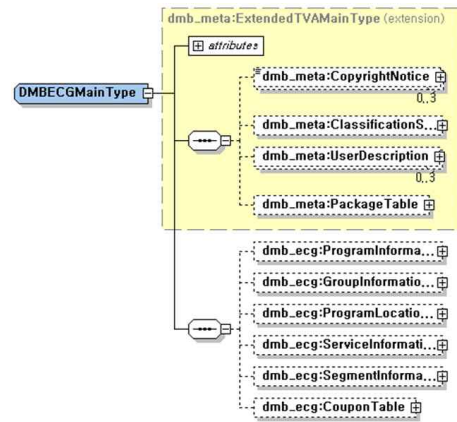


그림 2. DMB ECG XML 표준의 구조

3. ECG 메타데이터 저작도구

가. 전체 구조

DMB ECG 메타데이터 저작도구 개발을 위한 사용자 관점에서 필요한 요구 기능은 크게 아래와 같이 도출된다.

- 재사용성: 기존에 저장한 메타데이터를 재편집
- 미디어 처리: 단위 프로그램에 대한 메타데이터 생성 및 연동
- 자동화: 세그먼트 메타데이터 저장을 위한 반자동 툴을 지원.
- 시각화: 메타데이터의 내용을 시각화 및 시각화된 템플릿상에서 편집 지원

그림 3은 상기의 기능을 충족시키기 위한 DMB ECG 메타데이터 저작도구(이하, ECG 메타데이터 저작도구)의 간략한 내부 동작 구조를 보이고 있다.

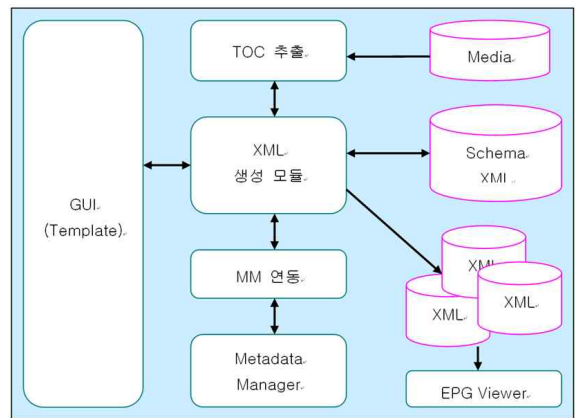


그림 3. ECG 메타데이터 저작도구 구조도

그림 3의 ECG 메타데이터 저작도구는 블록간의 흐름에 따라 메타데이터 입출력, 메타데이터 처리, 세그먼트 추출 및 편집, 메타데이터 매니저(MM)와 연동을 하는 기능으로 수행한다. 메타데이터 입출력 기능은 메타데이터 문서 및 스키마 문서를 입력으로 받아 메모리에 적재하고, 최종 편집된 메타데이터를 메타데이터 문서의 형태로서 출력하도록 하는 기능 모듈이다. 메타데이터 처리는 메모리에 적재되어 있는 DOM 구조 메타데이터 정보를 GUI를 통하여 시각화하고, GUI 혹은 미디어와 연동되어 입력되는 편집 메시지에 따라 DOM 구조 메타데이터 정보를 변경하는 기능 모듈이다. 세그먼트 편집은 XML의 입출력과 GUI 연동, 미디어 연동, XML API 호출 등의 과정을 통해 이루어진다. 일련의 과정을 통해 최종적으로 생성 및 편집된 ECG 메

타데이터는 MM과의 연동을 통해 데이터베이스에 저장됨으로써 송신 또는 네트워크에서 서비스 된다.

나. 사용자 인터페이스

ECG 메타데이터 저작도구는 서비스 되는 엘리먼트의 요소의 기능적 특성에 따라 기본 ECG 메타데이터, 세그먼트 메타데이터, 패키지 메타데이터, DMB AF 메타데이터를 생성 및 편집할 수 있도록 주요 인터페이스를 구성하였다.

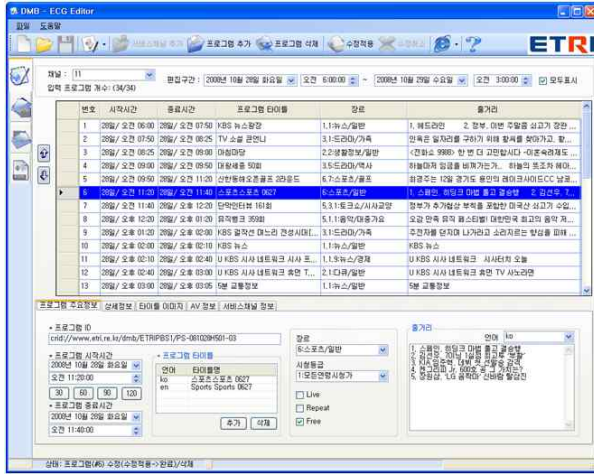


그림 4. 기본 ECG 메타데이터 저작 인터페이스

그림 5에서 보이는 기본 ECG 메타데이터 GUI는 템플릿 기반의 직관적인 편집 환경을 제공한다. 이는 XML에 대한 전문적인 지식이 없는 사용자에게도 손쉽게 저작된 메타데이터를 편집할 수 있는 환경을 제공하게 된다. 응용에 따라 자주 사용되는 메타데이터 요소를 규정하고, 이에 대한 데이터 타입 또는 속성 값들이 미리 정의된 템플릿 창에 보여짐으로써 사용자는 단순히 원하는 내용을 추가하거나 수정할 수 있다. 사용자가 수정이 완료된 문서의 저장을 원할 때 저작도구는 이를 XML 문서로 자동으로 변환하게 된다. 여기에서는 각 프로그램에 대한 요약정보, 상세정보, AV 속성정보, 서비스 채널 정보 등이 기술된다.



그림 5. 경계샷 검출 및 정합 인터페이스

그림 5의 세그먼트 메타데이터의 저작은 각 프로그램 콘텐츠 스트림을 입력받아 기본적인 경계샷을 자동으로 검출하고 원하는 스토리로 사용자가 정합을 함으로써 원하는 세그먼트를 생성하게 된다.

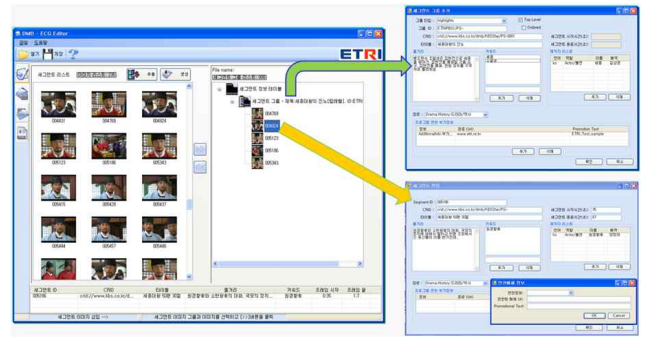


그림 6. 세그먼트 메타데이터 저작 인터페이스

이후, 그림 6의 템플릿에서 생성된 세그먼트에 대한 그룹화 작업 및 각 세그먼트에 대한 세부정보, 즉, 세그먼트 ID, CRID, 시간 정보, 세그먼트 내용 등에 대한 기술을 통하여 세그먼트들과 세그먼트 그룹에 대한 정보를 생성하게 된다. 생성된 세그먼트 정보는 패키지내의 Component 엘리먼트 또는 SegmentInformationTable 엘리먼트 하위의 세그먼트 요소로 사용되게 된다.

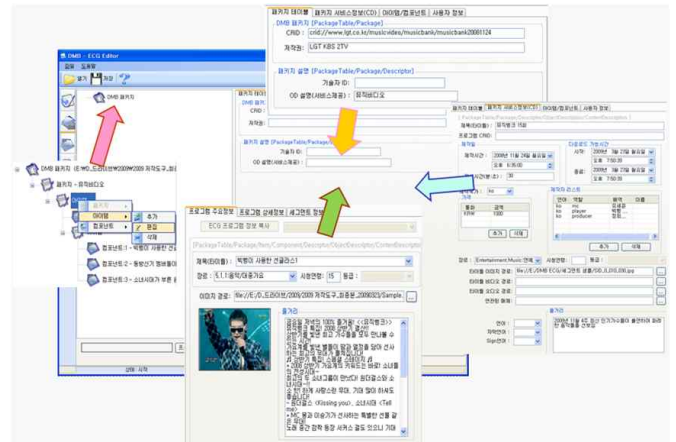


그림 7. 패키지 메타데이터 저작 인터페이스

그림 7은 패키지 메타데이터를 생성하는 인터페이스를 보여주고 있다. 패키지 메타데이터의 구조적인 정보의 생성은 좌측의 트리 구조를 통하여 원하는 아이템과 컴포넌트들의 구조를 생성하고, 우측의 템플릿을 통하여 각각의 아이템, 컴포넌트 및 기준에 생성된 기본 ECG 정보 및 세그먼트 정보를 불러들여 기술하게 된다.

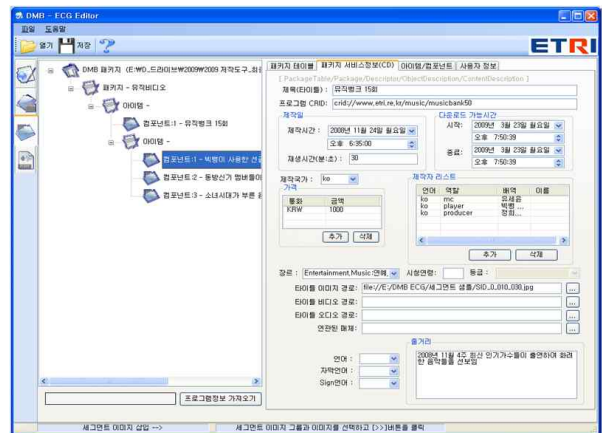


그림 8. DMB AF 메타데이터 저작 인터페이스

그림 8의 DMB AF 메타데이터 저작 인터페이스는 패키지 메타데이터 저작 인터페이스와 거의 동일하게 구성된다. 단, DMB AF 스키마는 ECG 메타데이터와 루트 엘리먼트가 다르기 때문에 내부에서는 별도의 스키마(DMB ECG/DMB AF)로 각각 처리되게 된다.



그림 9. 유효성 검사

그림 9는 저작된 메타데이터 또는 다른 곳에서 저작된 메타데이터의 유효성 검증을 위한 인터페이스를 보여준다. 기 저작된 메타데이터가 유효하지 않는 경우에는 오류가 있는 엘리먼트의 위치를 보여준다.

4. 실험 및 결과

개발된 저작도구의 유용성 및 메타데이터의 검증을 위해 지상파 방송 실험(KBS) 및 이동통신사와의 시범서비스(LGT)를 통하여 정상적인 ECG 메타데이터 소비 과정을 실험하였다. 지상파를 통한 방송 실험은 전송 서버를 통해 AV와 메타데이터가 다중화된 스트림을 송출하여 이를 단말에서 수신하여 정상적으로 소비되는지를 검증하였다.

실험에 사용된 ECG 메타데이터는 지상파 DMB 2개 채널에 대한 3일간의 ECG 메타데이터를 저작하였다. 이 중에서 9개 프로그램을 선정하여 세그먼트 정보의 추출 및 연관된 세그먼트 그룹 정보 생성하였고, 프로그램 사이의 연관성에 따른 프로그램 그룹 정보를 생성하였다. 또한, 패키지 서비스 및 DMB AF 유통 서비스의 검증을 위한 패키지 메타데이터 및 DMB AF 메타데이터를 생성하였고, DMB AF 메타데이터는 여러 가지 DMB AF 정보들과 함께 DMB AF 파일을 생성하여 양방향 서버를 통한 전송 및 소비를 실험하였다.

[그림 8-10]은 구현된 ECG 저작도구를 이용하여 생성한 메타데이터를 지상파 전송서버 및 양방향 서버를 통해 전송하여 단말에서 수신하여 소비하는 결과 화면이다.



그림 8. ECG 메타데이터 소비 화면



그림 9. 세그먼트 메타데이터 소비 화면



그림 10. DMB AF 메타데이터 소비 화면

그림 10은 이동통신망 환경에서 콘텐츠의 유통 및 소비 서비스가 메타데이터 정보를 통하여 이루어지는 과정을 보여준다.

5. 결론

본 논문에서는 새로운 서비스에 대응하기 위해 제정된 국내 지상파 DMB ECG XML 표준을 위한 ECG 메타데이터 저작도구에 대한 개발 내용을 소개하였다. 개발된 저작도구는 전문적인 지식이 없는 사용자도 직관적으로 사용이 가능하고, 방송콘텐츠 스트림과의 연동을 통해 방송 콘텐츠 기술 정보를 쉽게 작성하도록 개발되었다.

표준에의 부합과 효용성의 검증을 위해서 지상파 방송사업자와의 방송 실험 및 이동통신사의 시범서비스를 지원함으로써 개발된 기술의 검증과 이동멀티미디어 방송 시장에서의 가능성을 확인하였다.

Acknowledgment

본 연구는 지식경제부 및 방송통신위원회의 IT 산업원천기술개발 사업의 일환으로 수행하였음. [2009-S-019-01, IPTV용 UHD/3D 실감영상 및 Interactive 시점제어 기술개발]

참 고 문 헌

- [1] 이희경, 양승준, 이한규, "맞춤시청형 DMB 시스템을 위한 메타데이터 관리 시스템", 방송공학회지, 14권 3호, 2009. 09.
- [2] 김휘용, 기명식, 이한규, 홍진우, 김용한, "DMB-AF:DMB 파일포맷 표준화 동향", 전자통신동향분석, 23권 3호, 2008. 06.
- [3] 양승준, 김휘용, 이희경, 이한규, "DMB 콘텐츠 저장 포맷을 위한 메타데이터 연구", 한국방송공학회 학술대회, 2008. 11.
- [4] 김용한, 김휘용, "DMB-AF 표준", 한국방송공학회지, 14권 2호, 2009. 06.
- [5] TAK.KO-07.0060/R1, XML Specification for T-DMB ECG, TTA, 2008.12.
- [6] TTAS.KO-07.0040, 지상파 디지털멀티미디어방송 XML 기반 전자프로그램안내 송수신 정합 표준, TTA, 2006. 10.
- [7] MPEG-A, "Information technology - Multimedia application format (MPEG-A) - Part 9: Digital Multimedia Broadcasting application format (ISO/IEC FDIS 23000-9)", MPEG, Jan. 2008.
- [8] "MAF Overview," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N8511, Oct. 2006, Hangzhou, China.
- [9] ETSI TS 102 822-4 V1.3.1, "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems ("TV-Anytime"); Part 4: Phase 1 - Content Referencing," 2007. 08.
- [10] ETSI TS 102 822-3-1 V1.4.1, "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems ("TV-Anytime"); Part 3: Metadata: Sub-part 1: Phase 1 - Metadata schemas," 2007. 08.
- [11] ETSI TS 102 822-3-3 V1.2.1, "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems (TV-Anytime); Part 3: Metadata: Sub-part 3: Phase 2 - Extended Metadata Schema," 2007. 06.