

# MPEG-21기반 지상파 DMB에서 MOT를 이용한 디지털 아이템 브라우징 시스템 설계

\*김정수 \*\*문남미

서울정보통신대학원대학교

\*monolist@sit.ac.kr

## Digital Item Browsing System Desing which uses MOT in MPEG-21 foundation Terrestrial DMB

\*Kim, Jung-Su \*\*Moon Nam-Mee

Seoul Information Technology University(SIT)

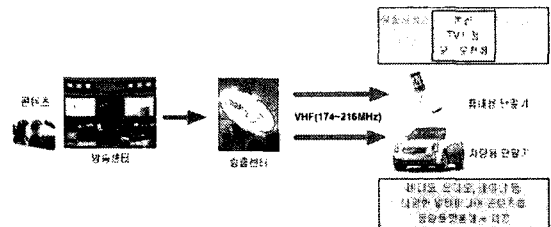
### 요약

지금까지의 라디오는 대부분 음성중심의 프로그램을 전송하였지만 DMB로 개념화되는 라디오와 디지털 기술의 접목은 지금까지 제한적이던 멀티미디어데이터서비스를 확대시키면서 라디오에 시각성을 부여하고 있다. 라디오에 부여되는 시각성은 지금까지의 청각성보다 훨씬 중요한 의미를 가지게 되었다. 이런 추세에 맞춰서 방송 서비스에 대한 멀티미디어데이터서비스 검색 시스템도 시각성을 중심으로 새롭게 재구성되어야 할 필요성이 대두되었다. DMB 서비스는 제공되는 콘텐츠에 대해 각기 다른 콘텐츠 정보가 존재하고 이러한 정보를 이용하여 사용자가 원하는 서비스를 비교, 검색하는 방법으로 변화하여야 한다. 본 논문에서는 DMB MOT를 이용하여 MPEG-21 디지털 아이템 메타데이터를 전송하고, 전송된 메타데이터를 이용하여 단말기에 사용자가 원하는 디지털 아이템의 정보를 보여줄 수 있는 브라우징 시스템을 설계하고자 한다.

### 1. 서론

멀티미디어기술과 하이퍼미디어기술의 결합의 결과로서 개인휴대통신 기술과 무선데이터 전송기술이 최근 수년간 괄목할만한 발전을 달성하였고 이에 따른 일반인들의 이동 중의 멀티미디어 콘텐츠 서비스에 대한 욕구 또한 증대되고 있다. 지상파 DMB 서비스는 공중파 방송과 동일한 프레임과 인터넷방송보다 수배 이상 양질의 데이터 전송 능력으로 기존의 이동서비스 매체들이 가지고 있는 제약에 대한 명쾌한 해결책을 제시할 수 있는 매력적인 뉴미디어이다.[13] 지난 2002년 12월 18일 개최된 지상파 디지털 라디오 방송 공청회에서 정보통신부는 지상파 디지털 라디오 추진계획(안)중 DAB 플랫폼을 이용한 멀티미디어 방송(DMB)을 적극적으로 추진 할 것을 발표하였고 차세대방송포럼에서도 디지털 멀티미디어 방송을 실현하기 위한 표준화 활동을 진행하고 있다. DMB는 고품질의 음성 및 영상 서비스를 언제 어디서나 제공할 수 있는 이동 멀티미디어 방송으로 디지털화를 통해 '듣는 방송'에서 '보고 듣는' 방송으로 음악, 문자, 동영상 등 다양한 콘텐츠를 소형TV, PDA 및 휴대용 단말기를 통해 전달하는 것으로 유럽 방송연합(EBU)의 요구사항은 다음과 같다. "고품질을 보장하고 향후 50년간 지속적으로 수용 가능하여 한 지역에서 다 채널로 전송 가능하고, 이동수신, 고정수신, 휴대수신이 모두 가능하고 교통정보, 라디오, 문자정보 등 부가 정보를 전송시키는 데이터 채널이 가능" 한 방송으로 지상파 DMB의 개념도는 [그림 1]과 같다.

MPEG-21은 1999년 10월 MPEG의장인 Dr. Charlione Leonardo에 의해서 발제되어, 표준화가 진행 중이며, 종전에는 멀티미디어 편집



[그림 1] DMB 개념도

, 제작, 유통, 소비, 저작권 거래 등의 처리가 서로 연결되지 않고 서로 다른 시스템으로 구성되어 호환성과 효율성의 문제가 있어, 디지털 콘텐츠 유통 및 처리에 관한 전 과정을 MPEG-21로 통합하는 프레임워크이다. MPEG-21에서의 디지털 콘텐츠의 기본 단위를 디지털 아이템이라고 부르고, 디지털 아이템은 오디오, 동영상, 텍스트 등의 멀티미디어 자원과 함께 저작권 정보, 식별자, 콘텐츠 기술 정보로 구성하는 메타데이터를 포함하고 있다.[3]

본 논문에서는 DMB의 객체 전송 프로토콜인 MOT를 이용하여 DTV, 인터넷 등에서 소비되는 공통된 MPEG-21 디지털 아이템 메타데이터 파일을 최종단의 DMB 사용자에게 전송하고 디지털 아이템에 대한 정보를 브라우징 할 수 있는 시스템 설계를 목적으로 한다. 논문은 구성은 다음과 같다. 2장에서는 DMB의 MOT 프로토콜에 대해서 알아보고 3장에서는 MPEG-21의 개요와 디지털 아이템에 대한 구조 및 메타데이터에 대해서 알아본다. 4장에서는 디지털 아이템 설계에 따른 DMB MOT 전송체계 그리고 최종 사용자 터미널에서 디지털 아

이템의 메타데이터를 파싱하여 브라우징할 수 있는 시스템 아키텍처를 설계한다. 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 도출한다.

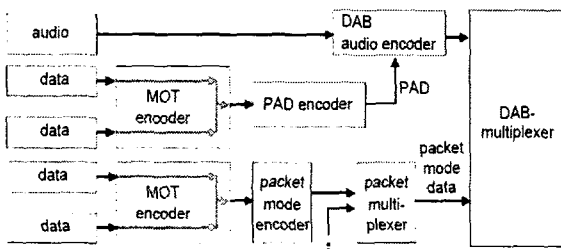
## 2. DMB의 MOT(Multimedia Object Transfer)

### 1) MOT 프로토콜

MOT 프로토콜은 DAB 데이터 채널을 이용하여 멀티미디어 디코드를 할 수 있는 다양한 형태의 수신기에 멀티미디어 콘텐츠를 전달하는 전송 프로토콜이다. MOT는 데이터 서비스와 응용 형식사이의 상호 동작을 가능하게 하며 서로 다른 형태의 수신기에 대해서 동일한 동작을 하며 멀티미디어 프레젠테이션 기능도 지원한다. 모든 정보는 정보원으로부터 목적지까지 한정된 길이의 객체로서 전달된다. MOT의 경우 최대 객체의 길이는 255 Mbyte이고 전송되는 콘텐츠는 MHEG, JAVA, HTML, JPEG, MPEG 오디오/비디오, ASCII text이다. 또한 새로운 형식의 콘텐츠를 위해서 여분의 항목을 마련해 두었다. MOT 객체는 헤더와 바디로 구성되며 객체 헤더는 고정길이의 헤더코어와 가변길이의 확장헤더로 구성된다. 실제로 전달될 객체는 전송 중 데이터의 관리가 용이하도록 세그먼트로 분할된다. 이렇게 분할된 데이터그룹은 하나 또는 그 이상의 패킷으로 분할되어 패킷 모드로 전송되거나 PAD(의 경우 X-PAD의 서브 필드로서 전송된다.[7])

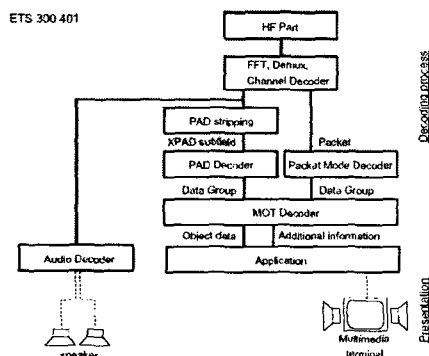
### 2) MOT 프로토콜 전송모델

[그림 2]는 DAB에서 MOT 엔코딩 보여준다. 각기 다른 데이터 포맷을 가진 파일들은 첫 번째로 MOT로 엔코딩되고 MOT 객체가 생성



[그림 2] T-Learning 시스템 아키텍처

된다. MOT 객체는 PAD 또는 패킷 모드로 엔코딩된다. MOT 스트림은 연속적인 패킷 주소에 의해 분할되고 패킷 모드의 서브 채널은 여러 개의 서비스 컴포넌트를 구성할 수 있다. 서브 채널은 DAB 다중화



[그림 3] MOT 데이터 디코딩

기를 거쳐 전송된다. [그림 2]와 같이 일련의 과정을 통해 다중화 된

MOT 데이터는 역다중화를 거쳐 [그림 3]과 같이 디코딩된다. 역다중화를 거쳐진 데이터는 PAD 또는 패킷 모드의 디코딩 과정을 수행하고 MOT 디코딩 과정을 통해 원래의 데이터가 최종 사용자의 단말기에 전송된다.

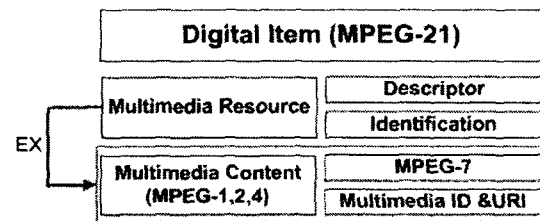
## 3. MPEG-21

### 1) MPEG-21의 개요

MPEG은 Moving Picture Experts Group의 약자로서 디지털 비디오와 디지털 오디오 압축에 관한 표준을 제정하는 동영상 전문가 그룹을 말한다. MPEG표준은 현재까지 MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7, MPEG-21의 5가지 종류로 정의되어 있다. MPEG-21은 모든 물리공간에서 펼쳐진 멀티미디어 콘텐츠를 다양한 네트워크와 단말기로 연결하는 표준화작업이다. MPEG-21의 목표는 멀티미디어 콘텐츠가 다양한 네트워크 및 단말기를 통하여 제작에서부터 최종소비자까지 이르는 가치사슬 과정에서 필요한 각 요소기술을 통합하고 상호 호환적인 표준적 기술을 제정하는 것이다. 이를 위하여 MPEG-21은 디지털 아이템선언, 디지털 아이템 식별 및 기술, 콘텐츠 취급 및 사용, 콘텐츠 표현, 지적재산권 관리 및 보호, 터미널과 네트워크, 이벤트 리포팅 등의 7가지 주요 요소 기술에 대한 표준화 작업이 진행 중이다.

### 2) MPEG-21 디지털 아이템의 구조 및 메타데이터

MPEG-21에서 디지털 아이템은 멀티미디어 콘텐츠를 생성, 공급, 거래, 인증, 소유, 관리, 보호, 사용과 관련해서 사용자들 간에 전달하는 과정에서 디지털 형태로 표현되어 네트워크나 터미널에서 이용되는 멀티미디어 콘텐츠의 기본 단위를 의미한다. 디지털 아이템은 미디어 리소스인 콘텐츠 (오디오, 비디오, 이미지, 그래픽, 텍스트)와 식별자, 콘텐츠의 메타데이터, 그리고 선택 정보를 기술하는 요소들로 구성되어 있다. 멀티미디어 콘텐츠와 콘텐츠의 정의 및 기술에 대한 표준은 멀티미디어 콘텐츠의 유효성을 인증하며 구조적으로 잘 구성된 디지털 아이템은 관리를 편리하게 함으로써, 폭넓은 어플리케이션에서의 활용이 가능하기 때문에 디지털 아이템의 가치를 높일 수 있다. [12]



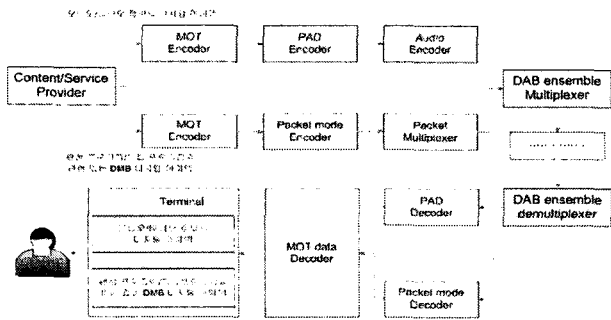
[그림 4] MPEG-21에서 정의하는 디지털 아이템

디지털 아이템은 MPEG-21의 요소 기술인 디지털 아이템 선언 (DID : Digital Item Declaration)에 의해 정의된다. 디지털 아이템 선언은 체계적이고, 융통성 있으며 상호 호환적인 표준적 디지털 아이템 모델을 정의하는 것으로 디지털 아이템 선언 언어(DIDL : Digital Item Declaration Language)에 의해서 표현된다. 디지털 아이템 식별(DII : Digital Item Identification)은 디지털 아이템의 특성 및 타입에 무관한 식별에 관한 표준체계로서 디지털 아이템

각각에 대하여 유일한 식별자를 부여한다. 이 식별자에 의해 사용자는 디지털 아이템에 대한 검색 및 이용을 용이하고 효율적으로 수행한다. 정의된 디지털 아이템은 아이템과 컨테이너라는 두 가지 요소들로 선언되어 있다. 먼저 아이템은 다른 서브 아이템이나 컴포넌트에 의해 정의되어 질 수 있는데 여기서 컴포넌트는 개념적으로 가장 작은 규모의 리소스와 메타데이터로 구성되어 있다. 컨테이너는 서브 컨테이너에 의해 패키지 형태로 구성될 수 있는 좀 더 규모가 큰 형태의 디지털 아이템이다. 여기서 아이템과 컨테이너의 가장 큰 차이는 아이템은 디지털 아이템 이용자의 터미널이나 네트워크 환경 등에 맞춰서 원하는 디지털 아이템의 조건들을 선택 할 수 있는 구성 조건들로 정의되어진다는 것이다. 컨테이너는 그룹핑을 목적으로 논리적인 패키지나 카테고리 특성을 갖도록 정의된다. 디지털 아이템은 XML 기반으로 인스턴스(혹은 도큐먼트) 될 수 있도록 정의되어 있다. 디지털 아이템 선언 언어로 정의된 디지털 아이템은 하나의 아이템 요소 혹은 하나의 컨테이너 요소를 가지는 DIDL 루트 요소로 구성된다. DIDL은 XML의 ID 특성 타입을 많이 사용한다. 예를 들면 DIDL 요소들은 ID 특성을 갖는데 이로써 Reference 요소의 대상이 될 수 있고, Annotation 요소에 의한 주석이 가능해진다. 이름이 'ID'가 아니지만 ID타입의 특성을 사용하는 경우에는 Selection요소의 'Selection\_ID' 특성은 특정 Selection들과 Condition을 연결하는데 사용하고 'Choice\_ID' 특성은 Assertion 요소와 특정 Choice들을 연결하는데 사용한다. DIDL 문서가 병합될때 충돌을 피하기 위해 ID 값의 변경이 필요할 수도 있다.

#### 4. MPEG-21기반 지상파 DMB에서 MOT를 이용한 디지털 아이템 브라우저 시스템 설계

##### 1) MOT를 이용한 디지털 아이템 전송 데이터 채널



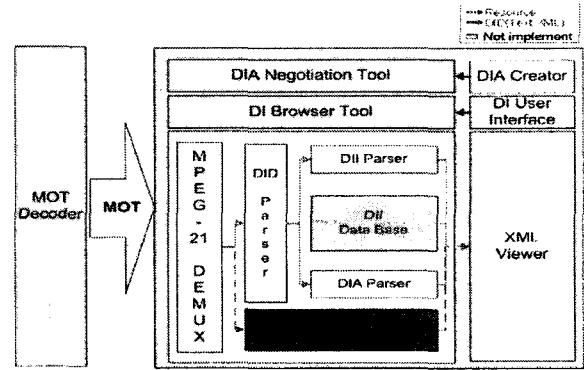
[그림 5] MOT를 이용한 디지털 아이템 전송도

[그림 5]에서 보는 것과 같이 콘텐츠/서비스 제공자는 DTV 나 인터넷 환경 등에서 사용되거나 자체 제작된 디지털 아이템을 MOT 엔코더에 전달한다. 오디오/비디오 정보와 관련 있는 디지털 아이템은 PAD로 엔코더되고 편성프로그램/독립 프로그램과 관련된 디지털 아이템은 패킷 모드를 통해 엔코더된다. 각각의 디지털 아이템은 다중화기를 통해 다중화 되고 전송되어진 MOT 객체는 역다중화와 PAD, 패킷 모드 디코더를 통해 MOT 객체가 복원되고 복원된 MOT객체를 디코딩함으로써 콘텐츠/서비스 제공자가 전송한 디지털 아이템을 복원할 수 있다. 이렇게 복원된 오디오/비디오 정보의 디지털 아이템은 방송 서비스와 함께 서비스되어지고 편성프로그램/독립프로그램과 관련

있는 디지털 아이템은 사용자의 요청에 의해 서비스 되어진다.

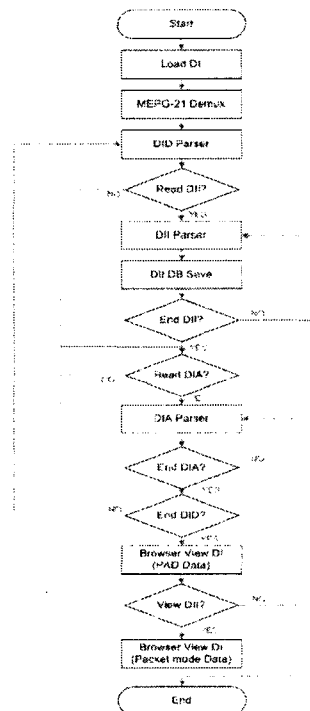
##### 2) MPEG-21기반 DMB 클라이언트 시스템

MPEG-21 디지털 아이템을 수신할 수 있는 클라이언트 시스템은 [그림 6]과 같다.



[그림 6] MPEG-21기반 DMB 클라이언트 시스템

MOT 디코더를 통해서 디지털 아이템이 수신되면 MPEG-21 Demux에서 MPEG-21 DID와 멀티미디어 리소스로 분할된다. 분할된 DID는 DID 파서를 통해 파싱되고 파싱 중 DII가 발견되면 DII 파서를 통해 파싱된 DII 데이터를 DII 데이터베이스에 저장한다. 데이터베이스에 저장된 DII 데이터는 인터페이스를 통해서 필요할때마다 DI 브라우저 틀로 전달되어 브라우저 된다. 미디어 리소스 틀은 리소스가 DMB 클라이언트 시스템에 적절한 리소스인지를 판단하여 적절한 리소스일 경우 브라우저 틀로 전달되어 브라우저 된다. DI 브라우저 틀은 사용자가 디지털 아이템을 선택할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공한다. [그림 7]은 위의 과정을 흐름도로 구성한 것이다.

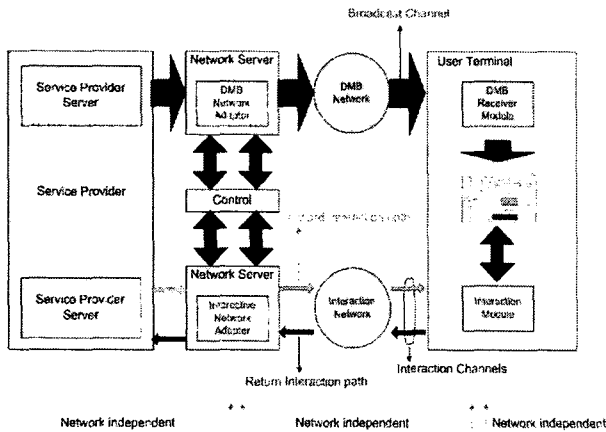


[그림 7] MPEG-21기반 DMB 클라이언트 디지털 아이템 흐름도

### 3) MPEG-21기반 DMB Interactive Service

[그림 8]은 서비스 제공자와 최종 사용자 사이의 Interactive Service를 보여준다. Broadcast Channel은 방송에서 서비스되고 있는 오디오, 비디오, 다른 형태의 데이터들과 MOT를 전송하는 단방향 Channel이다. 또한 최종 사용자와 Interactive한 환경을 위해서 데이터의 주소를 포함하고 있다. Interactive Channel은 서비스 제공자와 최종 사용자 사이의 Interaction을 목적으로 한 Channel이다. Interactive Channel은 2가지 형태의 Return Path가 존재한다.

- Return Interactive Path(Return path) : 최종 사용자가 Service Provider에게 사용자 Request를 보내는 Channel
  - Forward Interactive Path : 서비스 제공자가 최종사용자에게 요청한 Request에 대해 정보를 제공하는데 사용되는 Channel
- 최종 사용자는 Broadcast Channel와 Interactive Channel을 사용하고 Interactive Module을 통해서 Interactive Network와 사용자의 클라이언트가 통신을 한다.



[그림 8] DMB Interactive Service Network에 대한 구성도

### 5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 다양한 멀티미디어에서 사용 가능한 MPEG-21 디지털 아이템을 DMB MOT를 이용하여 브라우징 하는 시스템의 아키텍처에 대해서 알아보았다. 유비쿼터스 시대가 다가옴으로 따라 멀티미디어 콘텐츠에 대한 생성, 배포, 전송 등에 대한 표준적인 방법론이 필요하고 MPEG-21은 이러한 유비쿼터스 환경에 맞는 멀티미디어 콘텐츠의 표준화된 방법론을 제시한다. 이에 따라 DMB 멀티미디어 서비스 역시 MPEG-21 디지털 아이템을 이용하여 서비스 될거라 예상하고 있다. 4장에서 소개한 바와 같이 DMB MOT를 이용한 디지털 아이템 브라우징 시스템은 다양한 멀티미디어 클라이언트에서 사용하던 콘텐츠를 재사용하거나 재가공하여 사용할 수 있다는 장점이 있다. 더욱이 국내에서 DMB와 DTV의 연동형 방송서비스에 대한 관심이 고조되면서 호환적인 콘텐츠 제작에 많은 연구를 하고 있는 시점에서 본 논문이 연동형 방송 서비스에 많은 도움이 될거라 생각하고 향후에는 MPEG-21 DIP(Digital Item Processing)과 IPMP(Intellectual Property Management and Protection), ER(Event Reporting)과 연동하여 적용해 나갈 예정이다.

### [참고문헌]

- [1] Requirements Group, "Draft Requirements for Event Reporting", ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N5230, Oct.,2002.
- [2] Integration Group, "MPEG-21 reference software" ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N6628 July 2004
- [3] Multimedia Description Schemes (MDS) Group, "DID 2nd Edition FCD" SO/IEC JTC1/ SC29/WG11N6642 July 2004
- [4] P.van Beek, et al "Metadata Driven Multimedia Access," IEEE Signal Processing(Special Issue on Universal Multimedia Access) vol.20 no. 2 Mar 2003 pp. 40~52
- [5] ETSI EN 301 234: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Multimedia Object Transfer (MOT) protocol".
- [6] ETSI TR 101 496: "Digital Audio Broadcasting (DAB) Guidelines and rules for implementation and operation".
- [7] ETSI TR 101 497 "Digital Audio Broadcasting (DAB); Rules of operation for the Multimedia Object Transfer (MOT) protocol"
- [8] ETSI 300 401: "Radio broadcasting systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers".
- [9] ETSI TR 101 496-3 "Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and Rules for implementation and operation, Part 3: Broadcast Network"
- [10] 손정화 외 4 "MPEG-21 표준의 구현을 위한 Testbed 구축" Journal of Telecommunication and Information, 7, 2003
- [11] 김천석 외 4 "MPEG-21 방송 디지털 아이템을 위한 생성 및 과싱 시스템에 대한 연구" 방송공학회 특집논문 8, 2003
- [12] 임채열, 김대진(2001), "디지털 방송 이해 및 실무" 한울아카데미
- [13] 김민중 "디지털 멀티미디어 방송(DMB)를 위한 최적 시스템 구축에 관한 연구" 6, 2003
- [14] 류지웅 외 2 "MPEG-21 디지털 아이템 브라우징 시스템" 방송공학회 11, 2002