

# 지상파 DMB 미들웨어 기술 동향

Overview of Terrestrial DMB Middleware Technology

## 차세대 전파방송기술 특집

이광순 (G.S. Lee)	이동멀티미디어방송연구팀 선임연구원
양규태 (K.T. Yang)	이동멀티미디어방송연구팀 선임연구원
안충현 (C.H. Ahn)	이동멀티미디어방송연구팀 팀장
이수인 (S.I. Lee)	방송시스템연구그룹 그룹장

## 목 차

- .....
- I. 서론
  - II. 지상파 DMB MATE 표준
  - III. 지상파 DMB MATE 기반 서비스
  - IV. 결론

지상파 DMB 서비스가 본격적으로 시작되면서 각 서비스 사업별로 다양한 데이터 서비스를 통한 수익모델을 강구하고 있다. 지상파 DMB는 여타의 다른 디지털 방송 시스템에서와 같이 비디오 연동형 혹은 독립형의 데이터 서비스가 가능하며, 이동통신망, 와이브로 등의 무선통신망과 연동하여 다양한 양방향 데이터 서비스를 제공할 수 있다. 본 논문에서는 자바 기반의 다운로드형 애플리케이션을 이용함으로써 플랫폼 독립적인 데이터 서비스를 제공하기 위해, 현재 국내 표준화 및 국제 표준화가 동시에 진행 중인 지상파 DMB 미들웨어 기술에 대해 소개한다. 또한, 표준화 중인 DMB 미들웨어가 제공할 수 있는 서비스의 특징과 이의 서비스 예를 간략히 소개한다.

## I. 서론

지상파 DMB는 이동중인 사용자에게 멀티미디어 서비스를 제공하는 것을 그 목표로 하고 있다. 이를 위해 국내 지상파 DMB는 Eureka-147을 기반으로 한 전송 규격과 MPEG-4 AVC, MPEG-4 BSAC 및 MPEG-2와 MPEG-4 시스템을 사용함으로써, 고품질의 이동 멀티미디어 서비스를 제공하는 것이 가능하게 하고 있다[1],[2]. 또한, 지상파 DMB는 Eureka-147에서 규정하고 있는 MOT, TDC 및 IP 터널링 등의 다양한 데이터 전송 프로토콜을 기반으로 BWS, 슬라이드쇼 등의 기본 데이터 서비스를 제공하고 있다[3].

이러한 기본적인 데이터 서비스는 단순 정보 제공형태의 서비스로써, 시청자가 참여할 수 있는 진정한 의미의 방송 융합형의 데이터 서비스를 제공하는 데는 한계가 있다. 따라서 DMB 서비스 사업자별로 표준화된 고품위의 데이터 서비스를 준비하고 있으며, 이를 이용한 다양한 비즈니스 모델도 개발하고 있다. 또한 DMB는 단방향 수신을 전제로 다양한 모바일 기기와의 통합을 목표로 하고 있어서 통합 기기 혹은 DMB 전용 단말에서 다양한 네트워크 환경이 제공될 경우 전례 없는 융합형 서비스가 예견되고 있다. 지상파 DMB 미들웨어는 이러한 고품위의 양방향 데이터 서비스를 다양한 단말에서 제공하기 위한 플랫폼 독립적인 실행환경을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다. 차세대방송 표준포럼 DMB 분과위원회 산하 미들웨어 애드혹그룹에서 표준화안이 완료된 지상파 DMB 미들웨어는 'DMB 모바일 애플리케이션 단말 환경(DMB MATE)'이라는 명칭으로 TTA에 상정중이며, 2006년 안에 표준화 완료와 실험방송을 목표로 하고 있다. 현재 차세대 방송 포럼에서 제정한 표준화안은 위성 DMB와 거의 공통으로 사용할 수 있도록 만들었으며, 공통규격, 지상파 DMB 특화규격 및 위성 DMB 특화 규격으로 분리하여 규격문서를 제정하였다. 또한 J2ME의 CLDC/MIDP 2.0[4]를 기본 프레임워크로 해서 설계되었으므로, 모바일 통신 단말의 무선 인터넷 플

랫폼과도 어느 정도 호환될 수 있는 구조를 취하고 있다.

본 고에서는 DMB MATE에서 정의하고 공통규격을 중심으로 표준의 개요와 이를 이용한 서비스의 특징에 대해 기술한다.

## II. 지상파 DMB MATE 표준

### 1. 시스템 구조

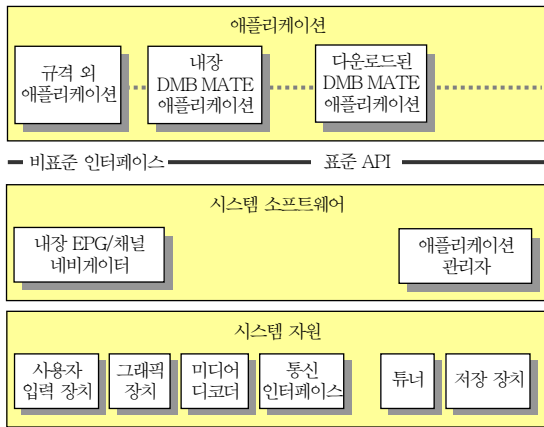
DMB MATE는 DMB MATE를 구현할 수신기가 규정한 외부 환경과 상호 운용하기 위한 표준 인터페이스를 정의한다. DMB MATE에서는 이러한 표준 인터페이스를 정의함에 있어 방송망을 포함한 일부 인터페이스를 추상적인 모델로 제시함으로써 DMB MATE가 적용 가능한 외부 환경의 범위를 넓히도록 하였다. 따라서, DMB MATE는 그 자체로 구현 가능한 규격이 아니며 추상적인 모델을 구체적인 외부 환경에 맞게 구체화하여야 한다.

DMB MATE는 기본적으로 방송, 통신망을 통해 수신기에 전달된 애플리케이션이 실행되고 수신기를 제어할 수 있는 환경을 제공하는 것을 목적으로 한다. DMB MATE가 구현된 수신기는 기본적으로 (그림 1)과 같은 3계층으로 구성된다. 여기서 제시된 기본 수신기 모델은 DMB MATE를 규정하기 위한 추상적인 모델로 실제 수신기 구현이 제시된 구조를 따를 필요는 없다. 예를 들어 DMB MATE가

### ● 용어해설 ●

DMB MATE: DMB Mobile Application Terminal Environment(모바일 애플리케이션 단말 환경)의 약자로, 지상파 DMB 데이터 방송을 위해 표준화중인 미들웨어 플랫폼을 일컫는 명칭이다.

MIDP: Mobile Information Device Profiles의 약자로서, 자바플랫폼에서 양방향 페이지, 셀룰러폰, 무선 기능이 탑재된 PDA 등의 모바일 인포메이션 디바이스(MID)를 목표로 정의된 프로파일이다.



(그림 1) 기본 수신기 모델

하드웨어 및 디바이스 드라이버, 운영 체제 등 다른 소프트웨어 모듈과 분명히 구분되는 별도의 소프트웨어 모듈로 구현되고 서로 다른 수신기에 쉽게 적용하기 위해 별도의 포팅 인터페이스(porting interface)를 가질 수 있을 것이다.

## 2. 전송 프로토콜

DMB MATE에서 방송 채널 프로토콜은 크게 파일 전송, 패킷 전송 프로토콜을 지원한다. 또한 선택적으로 오디오 및 비디오 등 타 미디어와 동기화를 위해서 트리거 프로토콜을 지원한다. 파일 전송 프로토콜은 반복 전송을 통해 단방향인 방송망을 통해 일단의 파일을 전송하는 프로토콜이다. 이러한 파일 전송 프로토콜의 예로는 (그림 2)의 DMB에서 제공하는 MOT 프로토콜이 사용된다. 패킷 전송 프로토콜은 가변 혹은 고정 길이의 데이터 단위인 패킷을 연속적으로 전송하는 프로토콜이며, 주로 증권정보, 교통정보 등 실시간으로 변화하는 데이터의 전송에 사용된다. 이러한 패킷 전송 프로토콜로는 (그림 2)의 TDC를 주로 사용한다. 이외에 지상파 DMB에서는 트리거 프로토콜을 지원한다. 트리거 프로토콜은 특정 시간 기준(time base)에 맞춰 수신기가 특정 시각에 특정 동작을 할 수 있도록 정보를 전송하기 위한 프로토콜이며, 트리거 정보와 함께 임의의 데이터를 함께 전송한다.

MCI & SI	TMC EWS	2ch multi ch	D L S	T D C	MOT	IP tunneling	TDC	MPEG-4 A/V	MPEG-4 BIFS
		Audio	PAD		NPAD		MPEG-4 SL	MPEG-2 TS	
	FIDC	Audio service		Data service		FEC			
	FIC	MSC							
DAB(Eureka-147)									
T-DMB									

(그림 2) DMB 방송 채널 프로토콜

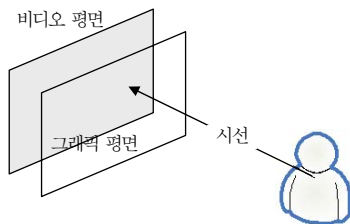
통신 채널 프로토콜은 통신 인터페이스가 존재하는 경우만 DMB MATE에서 규정하는 프로토콜을 지원한다. DMB MATE 규격에서는 네트워크 종속 프로토콜에 대해서는 규정하지 않는다. 오로지 애플리케이션에 직접 영향을 끼치는 IP 프로토콜 위의 UDP, TCP, HTTP에 대해서만 규정하고 해당 프로토콜의 구현을 필요로 한다.

## 3. 로케이터 모델

로케이터(locator)는 DMB MATE에서 방송 네트워크 상의 객체를 지칭하기 위한 식별 수단이다. 예를 들어 로케이터는 특정 방송 채널, 방송 채널 내의 파일, 패킷 스트림, 특정 비디오, 오디오 스트림 등을 지칭하는 데 사용할 수 있다. DMB MATE에서 로케이터는 문자열로 표현되며 로케이터가 필요한 API는 java.lang.string 형태의 객체를 넘겨 받는다. EPG 등을 제외한 대부분의 애플리케이션은 작성될 때 필요한 객체를 모두 파악할 수 있다. 예를 들어 튜닝할 채널, 읽어야 할 파일 등의 목록을 미리 알 수 있다. 반면, 보통 구체적인 객체의 위치는 애플리케이션이 어떤 네트워크에 송출되는가에 따라서 달라지며, 동일 네트워크에서라도 구체적인 송출 구성에 따라 달라진다. 이런 이유로 로케이터 문자열 자체는 애플리케이션을 송출하기 직전에 명시되는 것이 보통이다. 따라서 대다수 애플리케이션에서 로케이터는 형식을 알 수 없는 단순 포인터와 마찬가지로 가지는다.

#### 4. 그래픽 시스템 모델

DMB MATE는 비디오가 화면에 표시되는 크기 및 위치를 제어할 수 있는 수단을 제공하며, 또한 사용자에게 그래픽을 표출하고 입력을 받을 수 있는 기본적인 수단을 제공한다. DMB MATE에 부합하는 수신기에는 그래픽만을 표출할 수 있는 화면 장치와 비디오를 함께 표출할 수 있는 화면 장치가 공존할 수 있다. (그림 3)은 비디오를 표출할 수 있는 화면 장치를 나타낸 것이다. 비디오와 그래픽 평면은 크기가 동일하며 화면 전체를 차지한다. 비디오를 표출할 수 없는 화면 장치에서는 그래픽 평면만 존재한다.



(그림 3) 화면 장치 모델

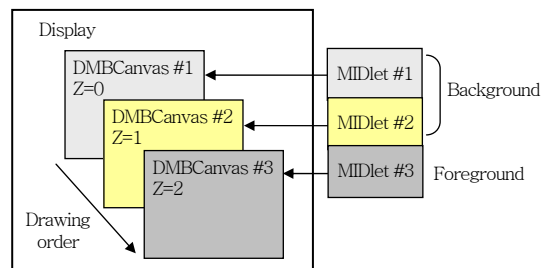
##### 가. 그래픽 사용자 인터페이스 API

DMB MATE에서는 MIDP 2.0[4]의 javax.microedition.lcdui 패키지의 몇 가지 클래스들을 확장하여 dmb.ui 패키지 API를 제공한다. MIDP 2.0의 기본적인 형태는 따르도록 하되 DMB 애플리케이션에서는 디스플레이 장치를 여러 애플리케이션이 공유하여 사용할 수 있으므로 이에 대한 관리 방식을 정의하고 필요한 API를 추가하여 제공한다. MIDP 2.0에 존재했던 클래스를 상속받아 기능을 추가한 API로 MIDP 2.0의 Canvas를 확장하여 DMB 애플리케이션 사용자 인터페이스의 기반이 되는 DMBCanvas, Display를 확장하여 화면 관리를 돕는 DMBCanvas, Graphics를 확장하여 보다 상세한 알파처리 방법을 제공하는 DMBGraphics가 있으며, 새로이 만들어져 추가된 API로 DMBCanvas에서 사용자 인터페이스를 구현할 때 사용되는

추상 클래스인 DMBCanvas, DMBCanvas를 상속받아 텍스트 입력 기능을 구현한 TextItem, 동적으로 생성 가능한 폰트를 다루는 FontLoader, 그리고 키 이벤트의 독점 사용 권한을 관리하는 KeyLock이 있다.

##### 나. 화면 관리

DMBCanvas는 화면의 전체를 독점 사용하는 Canvas와 달리 사용할 화면 영역을 지정하여 디스플레이 장치의 전체 혹은 일부분을 사용할 수 있다. DMBCanvas를 사용하면 디스플레이 장치에 두 개 이상의 애플리케이션이 동시에 접근하여 그리는 것이 가능하며 각 애플리케이션들이 사용하는 화면 영역이 겹치는 것을 제한하지 않는다. 여러 애플리케이션의 디스플레이 장치에 대한 접근을 관리하기 위해 각 애플리케이션은 화면에서 사용자에게 가깝고 먼 정도를 표시할 수 있는 Z값을 가지며 화면이 갱신될 때에는 Z값이 낮은 것부터 높은 순서대로 그려지는 Z order 관리 방식을 따른다. (그림 4)에서와 같이 Z값이 가장 큰 애플리케이션이 제일 위에 그려지게 되며 foreground 애플리케이션으로서 키 입력에 대한 포커스를 갖는다.



(그림 4) Z Order 관리 방식

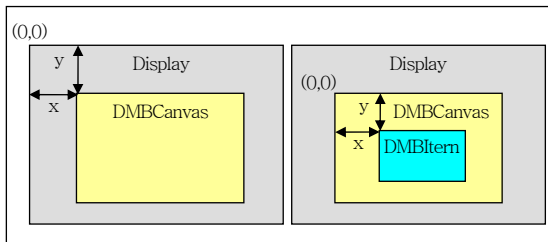
##### 다. 알파 처리

MIDP 2.0의 투명/반투명 표현을 위한 알파 처리 규격이 porter-duff source over 규칙만이 적용되며 그리는 대상이 알파 값을 갖지 않는 것으로 한정된 것에 반해서 DMB 애플리케이션들간의 화면 합성 및 방송 비디오와의 화면 합성을 위해서 보다 향상된 알파 처리 방법이 필요하다. DMBGraphics는

대상이 알파 값을 가지며 이를 변경하기 위해서 CLEAR, SRC, SRC\_OVER의 알파 합성 규칙(alpha composite rule)을 제공한다. MIDP 2.0 Graphics의 알파처리는 DMBGraphics에서 합성규칙을 SRC\_OVER로 알파 값을 완전 불투명으로 한 경우와 동일하다.

라. 사용자 인터페이스 요소

DMBItem은 MIDP 2.0의 Form 클래스가 관리하는 Item들과 유사한 형태로 DMBCanvas에 추가되어 관리될 수 있는 사용자 인터페이스 요소이며 이 클래스를 상속/구현하는 형태로 DMB 애플리케이션의 사용자 인터페이스를 구현한다. (그림 5)에서와 같이 DMBItem은 DMBCanvas와 마찬가지로 자신이 관리하는 화면 영역을 가지며 키, 포인터, 페인트 이벤트를 DMBCanvas에서 전달받아 처리한다. 한 개 이상의 DMBItem이 DMBCanvas에 의해 관리될 경우 추가된 순서로 Z값을 갖는 Z order 관리 방식을 따르며 DMBItem 중 한 개에는 포커스가 설정되어 DMBCanvas로부터 키나 포인터 이벤트를 전달 받는다.



(그림 5) DMBCanvas 및 DMBItem 좌표계

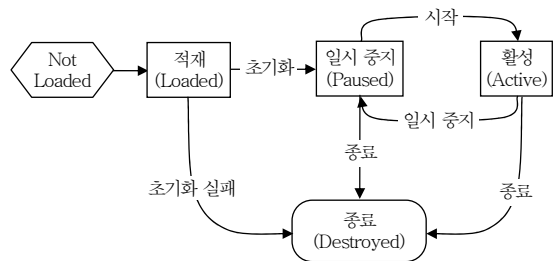
5. 애플리케이션 모델

DMB MATE에서 애플리케이션은 구성 애플리케이션 모듈이 모두 저장된 다음에 실행될 수 있다. 애플리케이션 다운로드 및 저장은 애플리케이션 시그널링의 일부로 지시되거나 기타 수신기 정책에 따라 지시될 수 있다. 애플리케이션의 갱신은 애플리케이션 시그널링에 의해 애플리케이션의 버전 변경

이 감지되면 가능하며, 애플리케이션은 수신기 정책에 따라 현재 실행중이 아니라면 언제든지 삭제될 수 있다.

저장된 애플리케이션이 실행되면 (그림 6)에서와 같은 애플리케이션 실행 주기를 따른다.

(그림 6)에서 적재 상태(loaded)는 애플리케이션 실행이 요청된 후 애플리케이션이 구동하기 위해 필요한 코드 및 데이터가 메모리에 올라온 상태를 말한다. 이 상태에서는 즉시 애플리케이션 형태에 따른 초기화가 시작된다. 초기화가 성공하면 일시 중지 상태로 전환하고, 실패하면 곧바로 종료 상태가 된다. 애플리케이션이 적재 상태에서 초기화를 무사히 마쳤거나 이미 활성화됐던 애플리케이션은 다음 경우 일시 중지 상태(paused)가 될 수 있다. 활성 상태(active)는 애플리케이션이 동작하고 있는 상태를 의미한다. 종료 상태(destroyed)는 애플리케이션이 종료된 상태로 애플리케이션은 실행 시 점유했던 모든 자원에 대한 소유권을 잃고 메모리에서 제거된다.



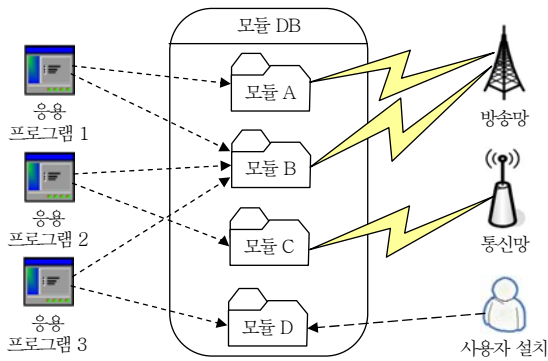
(그림 6) 애플리케이션 실행 주기

6. 애플리케이션의 전송 및 시그널링

가. 애플리케이션 모듈을 이용한 전송

애플리케이션 모듈(application module)은 애플리케이션을 구성하는 기본 단위이자 전송의 기본 단위다. (그림 7)에서와 같이 애플리케이션은 하나 혹은 그 이상의 애플리케이션 모듈로 구성되며, 애플리케이션을 구성하는 코드 및 데이터는 애플리케이션 모듈 단위로 전송되고 수신, 저장된다.

애플리케이션에서 구성 애플리케이션 모듈은 애플리케이션 모듈 ID로 지정한다. ID는 URL과 달리



(그림 7) 애플리케이션 모듈 개념

모듈의 방송망, 통신망 상 위치와는 무관하다. 따라서 동일한 애플리케이션 모듈을 방송망뿐 아니라 양방향 채널로 수신할 수도 있고 사용자가 수신기에 설치할 수도 있다.

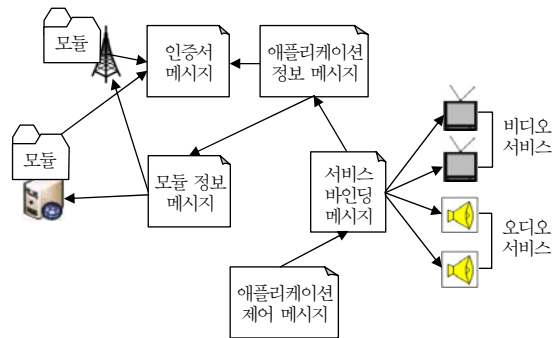
애플리케이션 모듈 개념은 다음과 같은 이점이 있다.

- 여러 애플리케이션이 공유하는 코드나 데이터를 한 번만 전송하여 수신기에서 공유하므로 대역폭 및 메모리를 절약할 수 있다.
- 애플리케이션을 갱신 특성에 따라 별도의 애플리케이션 모듈로 구분함으로써 특정 애플리케이션 모듈만을 갱신하는 등 애플리케이션의 관리가 용이해진다.
- 애플리케이션을 구성하는 애플리케이션 모듈을 방송망, 양방향 채널을 포함한 다양한 경로로 입수, 설치할 수 있다.

각 애플리케이션 모듈은 그에 대한 추가 정보를 담은 메타정보(metadata)와 몸체(body)로 구성된다. 몸체는 ZIP 형식으로 압축된다.

#### 나. 애플리케이션 시그널링

애플리케이션 시그널링은 방송망 상에서 애플리케이션의 존재를 알리고 방송망을 포함한 다양한 네트워크를 통해 구성 애플리케이션 모듈을 수신, 실행하기 위한 방법을 규정하는 역할을 한다. DMB MATE에서 정의하는 시그널링은 애플리케이션 형식에 무관하며, 자바 애플리케이션 외 다른 애플리



(그림 8) 시그널링 구조

케이션 형식에도 적용할 수 있다.

애플리케이션 시그널링을 위해 DMB MATE에서는 5개의 메시지를 정의한다. 이 메시지들은 5개가 한 조로 서로 연관돼 있으며, 네트워크에 따라서 적절한 방법을 정해 DMB MATE에서 지정한 주기로 반복 전송해야 한다. (그림 8)은 시그널링 메시지와 서비스, 애플리케이션 모듈 간의 관계를 그림으로 나타낸 것이다.

##### 1) 애플리케이션 정보 메시지

애플리케이션 정보 메시지(application information message)는 애플리케이션에 대한 다음과 같은 정보를 담고 있다. 한 애플리케이션 정보 메시지 내에는 다수의 애플리케이션을 정의할 수 있으며, 애플리케이션 ID, 버전, 형식, 실행할 수 있는 수신기 프로파일 및 버전, 애플리케이션 간 종속 관계 정의, 구성 애플리케이션 모듈, 기타 애플리케이션 속성(자동 실행 여부 등), 애플리케이션을 나타내는 아이콘, 이름, 설명 등 사용자에게 보여줄 정보 및 상기 내용의 위조를 막기 위한 전자 서명 등에 대한 정보로 구성된다.

##### 2) 모듈 정보 메시지

모듈 정보 메시지(module information message)는 애플리케이션 정보 메시지 내에 정의된 애플리케이션이 참조하는 애플리케이션 모듈에 대한 정보를 담고 있다. 모듈 정보 메시지는 각 애플리케이션 모듈에 대해 애플리케이션 모듈 ID, 버전, 애플리케이션

션 모듈 크기, 애플리케이션 모듈을 다운로드 받을 수 있는 위치를 나타내는 URL 및 각 URL별로 애플리케이션 모듈을 다운로드 받을 수 있는 시간대에 대한 정보로 구성된다. 또한 HTTP 등을 사용해 통신타겟으로 다운로드 받을 수도 있고 같은 방송 채널 혹은 다른 방송 채널에 전송되는 애플리케이션 모듈을 지정할 수도 있다.

### 3) 서비스 바인딩 메시지

서비스 바인딩 메시지(service binding message)는 서비스마다 애플리케이션들을 연관 짓는다. 애플리케이션은 해당 서비스 선택 시에 실행되도록 지정할 수도 있고 애플리케이션 제어 메시지로 실행되도록 지정된 때만 실행되게 할 수도 있다. 서비스 바인딩 메시지를 보면 당장 실행돼야 하는 애플리케이션뿐 아니라 서비스별로 연관된 애플리케이션을 미리 알 수 있다. 따라서 사용자가 특정 서비스를 선택했을 때 애플리케이션 목록을 미리 보고 다운로드 받을 애플리케이션을 선택할 수 있다. 예를 들어 토요일 오후에 방영되는 쇼 프로그램의 부가 정보를 제공하는 애플리케이션의 존재를 미리 알고 다운로드를 시작하면 주중 어느 때마다 미리 애플리케이션을 구성하는 애플리케이션 모듈을 수신해 둘 수 있다.

### 4) 애플리케이션 제어 메시지

애플리케이션 제어 메시지(application control message)는 서비스 바인딩 메시지로 서비스에 연관된 애플리케이션을 실행하거나 종료시킬 수 있는 제어 신호를 전송한다. 애플리케이션 제어 메시지로 애플리케이션을 서비스 내 특정 이벤트에 같은 시간에 시작하고 종료하도록 할 수도 있다.

### 5) 인증서 메시지

인증서 메시지(certificate message)는 애플리케이션 정보 메시지 내의 전자 서명이나 시그널링 메시지를 수신할 수 있는 상태에서 수신되는 모든 애플리케이션 모듈에 대한 인증서를 담고 있다.

## 7. 서비스 정보 모델

서비스 정보는 멀티플렉스의 채널 구성이나 방송 편성 정보를 통칭하는 개념이다. EPG와 같은 애플리케이션은 수신기가 수신하는 서비스 정보를 사용자에게 표출하는 기능을 요구한다. DMB MATE에서는 서비스정보가 몇 가지 종류의 서비스 객체로 구성돼 있는 것으로 간주하며, 이들 객체는 서비스 정보가 기술하는 각종 실체를 지칭한다. DMB MATE에서 정의하는 공통 스키마에서는 서비스 객체를 정의하며, 각 객체마다 속성(attribute)들이 정의돼 있다.

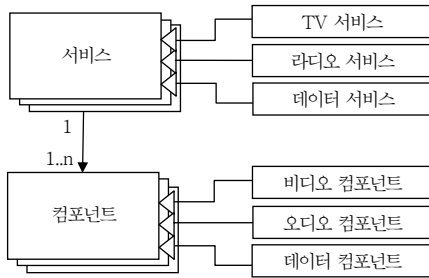
DMB MATE에서 SI 정보는 서비스 객체에 지정된 속성 값에 대한 질의(query)를 제공하고 그에 따른 결과를 같은 타입의 서비스 객체 목록으로 추출할 수 있다. 이 때 질의의 결과를 서비스 객체의 목록으로 받지 않고 뷰(view)로 받을 수 있는데 뷰는 목록과 달리 SI 정보가 바뀔 때마다 뷰를 생성할 때 사용한 질의의 내용에 따라 그 내용이 달라질 수 있다는 점에서 차이가 있다. 생성한 뷰는 다시 다른 질의를 내릴 때 사용할 수도 있고 리스너를 등록해 뷰 내에 객체가 추가, 삭제, 갱신되는 것을 확인할 수도 있다.

DMB MATE에서 정의하는 서비스 객체는 다음과 같이 분류된다.

### 가. 서비스 목록

단말은 수신하는 네트워크에 따라 하나 이상의 멀티플렉스를 수신할 수 있으며, 한 멀티플렉스는 하나 이상의 서비스를 전송한다. 따라서, 한 단말에서 조회할 수 있는 서비스 정보는 대개 여러 개의 서비스 목록으로 구성된다.

(그림 9)와 같이 통상 서비스는 하나 이상의 컴포넌트로 구성한다. TV 서비스와 같이 구체적인 유형의 서비스는 비디오 컴포넌트와 같이 그 서비스를 대표하는 구체적인 유형의 컴포넌트를 반드시 포함하며, 서비스 구성에 따라 다른 컴포넌트를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 라디오 서비스에 오디오

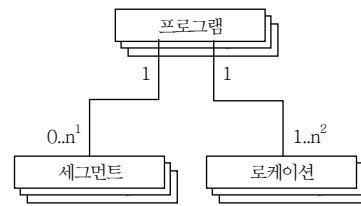


(그림 9) 서비스 목록을 구성하는 서비스 객체간의 관계도

방송 외에 추가적인 데이터 방송을 함께 제공할 수 있다.

나. 스케줄 정보

서비스 정보는 다수의 프로그램을 포함하며, 각 프로그램은 스케줄 정보를 위해 (그림 10)에서와 같이 로케이션 및 세그먼트를 구성한다. 여기서 로케이션은 프로그램이 송출되는 서비스와 시간 정보를 나타낸다. 따라서, 서비스는 로케이션을 통해 프로그램을 해당 서비스 내에 송출되는 프로그램을 포함한다. 프로그램의 일부를 별도 편성 정보로 표출하고자 하는 경우에 세그먼트를 구성하게 되므로, 프로그램은 세그먼트를 갖지 않을 수도 있고, 경우에 따라 다수의 세그먼트를 가질 수 있다. 여기서, 프로그램은 한 시간 분량의 드라마 혹은 영화 한 편 등과 같이 제한된 방영 시간 내 하나의 주제로 편집된 단



(그림 10) 스케줄 정보를 구성하는 서비스 객체간의 관계도

위 스트림을 가리킨다. 세그먼트는 프로그램 내의 특정 구간을 지칭한다. 프로그램의 일부 구간을 방송 편성 정보로 공표할 필요가 있는 경우, 그 구간을 세그먼트를 별도 표출하도록 한다. 로케이션은 프로그램이 송출되는 서비스와 송출 시점을 가리킨다. 동일한 프로그램이 다수의 서비스에서 여러 시간대에 반복적으로 송출되는 경우, 그 프로그램은 송출되는 횟수만큼 로케이션을 포함한다.

다. 그룹 정보

그룹은 해당 그룹 내에 다수의 프로그램을 포함할 수 있으며, 동일한 프로그램이 여러 그룹에 걸쳐 포함될 수 있다.

8. 자바 실행 환경

DMB MATE는 자바 애플리케이션을 실행하기

<표 1> DMB MATE의 패키지 구조

Package Summary	Summary
dmb.app	애플리케이션 목록을 얻고 타 애플리케이션을 제어하기 위한 클래스들을 정의한다.
dmb.ca	수신 제한 시스템(CAS)에 대한 인터페이스를 위한 클래스와 인터페이스를 정의한다.
dmb.io	방송 채널을 통해 데이터를 수신하기 위한 클래스, 인터페이스들을 정의한다.
dmb.media	MMAPI의 확장으로 오디오, 비디오 클립의 재생 및 방송되는 오디오, 비디오 표출 제어를 위해 추가적으로 필요한 클래스와 인터페이스를 정의한다[5].
dmb.messaging	애플리케이션 간의 통신을 위한 API를 정의한다.
dmb.resources	애플리케이션들 간 및 시스템과 애플리케이션 간에 자원을 공유하기 위한 기본 프레임워크를 제공한다.
dmb.service	서비스 선택을 위한 API를 정의한다.
dmb.si	서비스 정보를 얻기 위한 API를 제공한다.
dmb.tuning	튜너를 제어하기 위한 API를 정의한다.
dmb.ui	이 패키지는 DMB 애플리케이션의 사용자 인터페이스를 구현하기 위한 API를 javax.microedition.lcdui 패키지를 기반으로 확장하여 정의한다.
dmb.util	다른 패키지에서 사용하는 공통적인 인터페이스와 클래스를 정의한다.



위한 JVM 및 API로 구성된 실행 환경을 제공한다. DMB MATE는 최소 MIDP 2.0[4]을 요구한다. DMB MATE는 MIDP 2.0을 기반으로 하되 이를 확장하여, <표 1>에서와 같은 패키지로 구성되어 있다.

### Ⅲ. 지상파 DMB MATE 기반 서비스

본 절에서는 BWS, BIFS 등 DMB에서 제공되는 데이터 서비스와 비교할 때 MATE 기반의 데이터 서비스의 특징과 이의 예제에 대해 기술한다.

#### 1. MATE 기반 서비스의 특징

##### 가. 다양한 콘텐츠 개발

표준화된 MATE API를 제공하는 단말은 플랫폼 독립적인 실행환경을 제공함으로써, 콘텐츠 개발자 및 서비스 제공자들이 다양한 서비스를 신속히 제공할 수 있게 한다. MATE 콘텐츠의 개발을 위해서는 풍부한 모바일 자바 개발 인력을 그대로 활용할 것이며, 여기에 사용된 다양한 개발 도구도 활용할 것이다.

##### 나. 프로그램 연동된 서비스 지원

DMB MATE 기반의 데이터 서비스는 1.6절에서 기술한 애플리케이션 시그널링 메시지를 이용함으로써, 서비스 내 다양한 프로그램과 연동된 서비스가 가능하다. 특히 SBM에서 현 앙상블 혹은 다른 채널의 앙상블 내의 서비스와 애플리케이션을 연동하도록 지정함으로써, 애플리케이션이 특정 채널이나 몇 개 채널에 걸쳐 동작하거나 특정 프로그램 진행 동안만 동작하게 하는 것이 가능하다.

또한, 연동서비스의 제공 시, 비디오와 데이터를 겹치게 표시할 수도 있지만, 비디오 화면을 축소하거나 위치를 변경함으로써, 사용자의 TV 시청에 제한 없이 데이터 서비스를 제공할 수 있다.

##### 다. 대역폭의 효율적인 활용

디지털방송에서 미들웨어 기반의 데이터 서비스의 기본적인 서비스는 자바기반의 애플리케이션은 압축하여 미리 다운로드된 후 사용자의 요구시 혹은 자동으로 단말에서 실행되며, 이에 요구되는 소량의 데이터는 실시간으로 방송하여 사용자에게 보여줌으로써 이루어진다. DMB MATE에서는 6.2절에서 기술한 애플리케이션의 모듈화된 전송과 스케줄링 다운로드 방식을 채택함으로써, 대역폭을 좀 더 효율적으로 사용할 수 있게 한다. 이와 더불어 단말 입장에서 캐시를 효과적으로 운영하게 한다.

##### 라. 복잡한 기능 수행을 위한 실행환경 제공

BWS에서의 마크업(mark-up) 언어 기반의 단순 기능 데이터서비스와는 달리, DMB MATE는 복잡한 기능을 수행할 수 있게 자바 언어로 코딩된 애플리케이션을 제공한다. 따라서, 효율적으로 코딩된 복잡한 실시간 데이터를 해석, 검색 및 가공하여 사용자의 요구사항에 적합한 다양한 기능의 서비스 제공이 가능하다. 또한 사용자 입력 오류 검출 등의 사용자 상호작용을 제공하며, 화려한 화면 효과 및 애니메이션 기능의 제공이 가능하다. 이를 응용하면, 보안성과 사용자 편의성이 강조된 복잡한 전자상거래 트랜잭션의 제공이 가능할 것이다.

##### 마. 유연한 방송·통신 융합 서비스

DMB MATE는 모듈화된 애플리케이션 코드 및 데이터는 방송망뿐만 아니라 통신망 등으로 유기적으로 전송이 가능하게 함으로써 진정한 의미의 방송·통신 융합 서비스를 제공한다.

##### 바. EPG 지원

DMB MATE는 기본적인 EPG 서비스와 더불어 선호 채널 예약, 예약된 채널 알림 기능 등의 좀더 복잡한 프로그램 가이드 기능을 제공한다. 또한 모든 DMB 서비스의 포털 기능으로서의 역할 수행이

가능하며 양방향 채널이 제공되면 좀더 다양한 BM을 실현할 수 있다. 이 BM으로는 양방향 채널과 연동된 T-커머스, 광고 등이 있으며, 서비스 사업자에게 데이터 서비스를 통한 흥미로운 수익 모델을 제공할 것이다.

## 2. DMB MATE 기반 서비스의 예

DMB MATE 기반의 데이터 서비스 예는 (그림 11)에서 소개하고 있다. (그림 11a)는 EPG의 예를 보여주고 있으며, (그림 11b)는 광고의 예를 보여주고 있다. 광고용 애플리케이션이 한 번 단말에 다운로드 되면 다양한 채널을 통해 일괄적인 관리를 가능하게 한다. (그림 11c)는 영화 정보제공 서비스의 예를 보여주고 있다. 이를 위한 애플리케이션은 단말에 미리 다운로드 되어 저장되어, 사용자의 요청시 실행되며, 실시간으로 방송되는 한 도시 내의 모든 극장에서 상영중 혹은 상영 예정인 영화 정보를 수신하여, 사용자의 요구사항에 맞게 검색, 가공하여 표출할 수 있을 것이다. (그림 11d)는 비디오 연동형 서비스의 예를 보여주고 있다. 앞에서 설명

하였듯이 사용자는 TV를 시청하면서, 이와 연관된 앨범구매 등과 같은 복잡한 전자상거래를 할 수 있다.

이외에도 DMB MATE는 콘텐츠 및 서비스 제공자가 제시하는 새로운 서비스 모델에 따라 신속하고 다양한 양방향 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

## IV. 결론

본 고에서는 DMB 애플리케이션의 단말 실행 환경 제공을 위해 표준화가 진행중인 DMB MATE의 개요를 설명하였다. 본 논문에서 기술한 내용은 검증시험을 거친 후, TTA에서 표준으로 확정될 예정이다. 또한 DMB MATE 표준화는 국내표준화와 발맞추어 국제표준화도 같이 병행하고 있다. 국제표준화는 WorldDAB 포럼 기술위원회 산하 T-DMB Middleware Task Force에서 수행중에 있으며, 국내에서 검증한 내용을 그대로 제안하여 가감 없이 채택될 수 있도록 노력하고 있다.

WorldDAB 포럼에서 채택된 표준은 최종에는 ETSI 표준화 절차를 거쳐 ETSI 표준으로 공표된다.



(a) EPG 서비스



(b) 광고 서비스



(c) 영화 정보 서비스



(d) 뮤직 정보 서비스

(그림 11) DMB MATE 서비스 예

지상파 DMB 본방송은 이미 시작되어 정착되고 있으며 다양한 양방향 데이터 서비스의 제공이 요구되고 있다. 따라서 DMB MATE 표준화의 완료는 미들웨어 기반의 다양한 양방향 데이터 서비스를 제공할 것이며, 지상파 DMB 서비스 활성화에 큰 일조를 할 것으로 판단된다.

MATE	Mobile Application Terminal Environment
MOT	Multimedia Object Transfer
SI	Service Information
TDC	Transparent Data Channel
URL	Uniform Resource Locator

## 약어 정리

AVC	Advanced Video Coding
BIFS	Binary Format for Scenes
BSAC	Bit Sliced Arithmetic Coding
BWS	Broadcasting Web Service
CAS	Conditional Access System
CLDC	Connected Limited Device Configuration
DAB	Digital Audio Broadcasting
DMB	Digital Multimedia Broadcasting
DVB	Digital Video Broadcasting

## 참고 문헌

- [1] TTAS.KO-07.0024 초단파 디지털라디오방송 송수신 정합표준, 2003.
- [2] TTAS.KO-07.0026 초단파 디지털라디오방송 비디오 송수신 정합표준, 2004.
- [3] TTAS.KO-07.0028 초단파 디지털라디오방송 데이터 송수신 정합표준, 2005.
- [4] JSR 118: Mobile Information Device Profile 2.0, <http://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=118>
- [5] MMAPI 1.1, <http://java.sun.com/products/mmapi/index.jsp>