

# DMB 방송 시청취를 위한 User Interface 연구

박현철

삼성전자 디지털 미디어 연구소 UI Lab

e-mail : [matthew.park@samsung.com](mailto:matthew.park@samsung.com)

## A Study for Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting User Interface

Hyun-Cheol Park

UI Lab Digital Media R&D Center Samsung Electronics Co., Ltd.

### 요 약

2006 년 본 방송을 시작한 지상파 DMB 방송은 기존의 방송과 달리 하나의 물리 채널에 다양한 비디오와 오디오 서비스가 복합적이고 비 순차적인 형태로 제공되기 때문에 기존의 TV, Radio 와 같은 기기 중심의 단순한 user interface 의 사용으로는 시청취에 제약이 발생한다. 따라서 비디오와 오디오, 오디오와 데이터, 비디오와 데이터와 같이 멀티 미디어 방송을 이동 중 시청취할 수 있는 새로운 형태의 user interface 에 대한 개발이 필요하다. DMB 방송의 Information architecture 설계를 위한 기본적인 방송 관련 정보를 정의하였고, DMB 방송의 특징이라 할 수 있는 video service 에 대한 고찰을 통해 DMB 방송 관련 기본 정보를 고찰하였다. 또한 방송 시청과 관련된 태스크 중심의 시나리오 개발을 통해 기능을 도출하고, 사용자들의 DMB 방송의 예상 시청 행태에 대한 조사 결과를 참조하여 필수적인 기능 중심으로 사용하기 쉽고, 기존 방송과 동일한 다양한 사용자를 고려하여 직관적인 인터페이스와 인터랙션을 제공하도록 설계하였다. 세부 UI 설계 단계에서는 기기 특성에 의한 제약 사항을 확인하고 방송구조의 시각화 대안 탐구 및 신호 해석에 의한 지연에 대한 민감도를 조사하고 방송 시청을 위한 화면 설계 및 네비게이션 방법을 설계하였다.

### 1. 서론

#### 1.1 연구 배경 및 목적

2005 년 말 12 월 본방송을 시작한 DMB 방송은 기존의 방송과 달리 하나의 물리 채널에 다양한 비디오와 오디오 서비스가 복합적이고 비 순차적인 형태로 제공되기 때문에 기존의 TV, Radio 와 같은 기기 중심의 단순한 user interface 의 사용으로는 시청취에 제약이 발생한다. 따라서 비디오와 오디오, 오디오와 데이터, 비디오와 데이터와 같이 멀티 미디어 방송을 이동 중 시청취할 수 있는 새로운 형태의 user interface 에 대한 개발이 필요하게 되었다. 본 연구에서는 새로운 방송 형태인 DMB 를 시청취하기 위한

user interface 의 개발을 위한 절차, 고려 사항, 상세설계 결과 등에 대해 연구하였다.

#### 1.2 기존 방송과 DMB 방송의 차이

기존 방송은 TV 방송은 TV 에서, Radio 방송은 (Audio 형태로 제공되는) Radio 에서 청취하는, 기기 단위로 구분하여 시청취하는 형태였고 또 그 기기에 적합한 형태로 방송이 서비스 되어왔다. 그러나 DMB 방송은 기존의 방송과 달리 하나의 물리 채널 (동일 주파수) 에 다양한 비디오와 오디오 서비스가 복합적이고 비 순차적인 데이터 형태로 제공되기 때문에 기존의 TV, Radio 와 같은 기기 중심적이고 단일 기기의 기능만 고려한 user interface 를 사용하여 시청취할 경우 비디

오와 오디오, 오디오와 데이터, 비디오와 데이터와 같이 다양한 조합의 멀티 미디어 방송의 시청취에 제약이 발생하게 된다.

**2. DMB 방송의 구성 및 서비스**



(그림 1) DMB 서비스 구성 개념도

**2.1 서비스의 특징**

● 다채널, 고음질 : DMB는 디지털 기술을 적용하므로 다채널 / 고음질 방송이 가능하며, 지상파 DMB의 경우 6MHz의 아날로그 TV용 1개 채널 (VHF 12번)을 할애하면, 3개의 DMB사업자가 사용할 수 있고, 각 사업자는 약 1.2Mbps의 가용한 대역폭을 여러 채널로 쪼개 사용할 수 있기 때문에 5~6개의 비디오, 오디오, 데이터 채널을 수용해 다채널 방송서비스를 할 수 있다. DMB는 비디오, 오디오, 데이터 등의 다양한 멀티 미디어 콘텐츠가 단일한 플랫폼에서 제공됨을 의미하며, 시청자들은 하나의 DMB 방송채널을 통해 다수의 CD급 음질의 라디오 방송과 TV 방송을 비롯한 다양한 멀티미디어 서비스를 받을 수 있게 된다.

● 이동성 멀티미디어 : DMB의 멀티미디어 서비스를 수신 하는 형태로는 PDA나 휴대폰을 이용한 '휴대용 수신'과 차량에 장착한 7인치 정도의 LCD TV를 이용한 '이동형 수신'을 생각할 수 있다.

● 다양한 이동 서비스 : DMB는 기존 TV와 라디오가 제공하지 않고 있는 다양한 형태의 데이터 서비스를 제공할 것이라 점에서 기존 방송과 차별화 된다. PAD는 방송되고 있는 가요의 제목, 가사, 그림 등 프로그램과 관련된 정보이며, NPAD는 뉴스, 날씨, 교통, 증권등 독립적인 정보를 일컫는다.

**2.2 서비스의 유형**

● 비디오 서비스 : 이동 중(100km/h)에 고품질 비디오 시청가능 하며 7인치 VCD급 화질의 영상 서비스가 가능하다. 추후 유무선 리턴 채널이 제공된다면 양방향 멀티미디어 서비스도 가능하다.

● 오디오 서비스 : CD 수준의 고음질 서비스가 제공되며 다양한 음악 장르의 다채널 서비스가 예상된다.

● 데이터 서비스

PAD(Program associated data) : 프로그램과 연동된 데이터 서비스, JPEG slide show, DLS 등.  
NPAD(Non PAD) : 프로그램과 독립된 데이터 서비스가 가능하다.

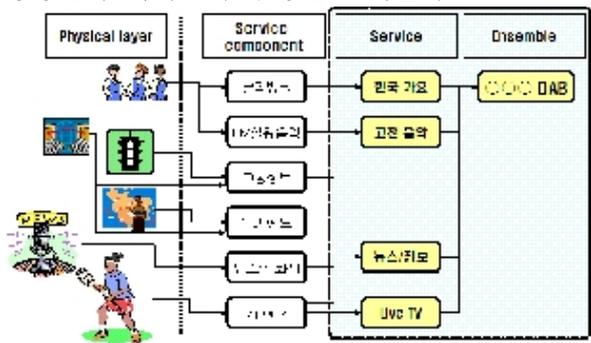
● BWS : 인터넷 사이트의 콘텐츠를 그대로 중계하는 기능으로 자유로운 웹 서핑을 의미하지는 않으나 특정 방송채널의 웹사이트 정보가 실시간으로 DMB 채널로 전송이 가능하다.

● TPEG : DMB 망을 이용한 차세대 교통 및 여행 서비스

● 별도의 리턴 채널이 제공될 경우 상업적인 방송도 가능하다.

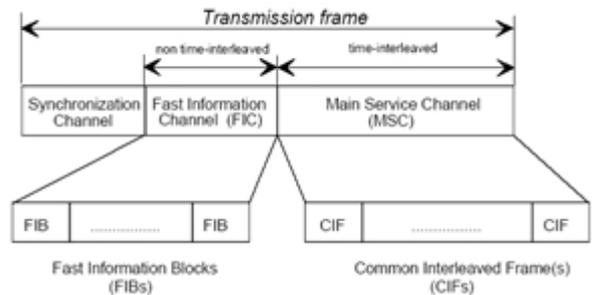
**2.3 방송 관련 정보**

DMB에는 기존 방송의 채널을 대신하는 앙상블과 서비스라는 새로운 개념이 등장하는데 그림 2은 앙상블과 서비스의 구성을 보여준다.



(그림 2) DMB 서비스 구조의 예시

그림 2과 같은 앙상블과 서비스 구조 정보를 사용자에 유효한 형태로 설계 하기위해 필요한 데이터의 전송 내용을 파악하기 위해 먼저 전송 프레임의 구조를 확인할 필요가 있다.



(그림 3) 전송 프레임의 구성

그림 3의 전송프레임의 FIC에 MSC내의 구성 서비스간의 관계 및 다양한 서비스에 대한 정보가 포함된 SI(service information)가 포함되어 있다.

SI의 내용을 살펴보면 사용자에 제공 가능한 정보를 확인할 수 있다. SI 영역은 앙상블을 구성하는 서비스에 대한 부가 정보를 포함하고 있는데, 서비스

와 관련하여 서비스의 개시, 주파수 정보, 서비스언어 등이 기록되어 있으며, 프로그램과 관련하여 번호, 타입 등이 명기되어 있고, 앙상블의 레이블과 개별 서비스의 레이블, 시간과 지역 정보 등이 포함된다.

### 3. UI 개발

#### 3.1 설계의 제약 사항

- 단일 튜너 : 앙상블 전환시에 한 앙상블내의 서비스 전환에 비해 튜닝에 시간이 더 필요하고, 서비스전환시에 방송이 중단된 상태를 피할 수 없다.
- 시간 지연 : 디지털 방송의 특성상 압축되어 전송되는 데이터를 decoding 하는데 시간 지연이 발생한다. 이는 다수의 앙상블에 대한 정보를 제공 하기위해서는 단위 지연 시간 X 앙상블의 수 만큼의 지연 시간이 발생하게 됨을 의미한다.
- 하드웨어 자원의 충돌 : 스트림 모드 서브채널에는 하나의 서비스 콤포넌트 만이 들어간다. 패킷 모드 서브 채널에는 서로 다른 주소를 사용하여 몇 개의 서비스 콤포넌트가 들어 갈 수 있다. 오디오 및 비디오 서비스는 스트림 모드를 사용하므로 각각 하나의 서브채널을 점유한다. 데이터 서비스는 스트림 모드로 올 수도 있고 패킷 모드로 올 수도 있다. 스트림 모드로 올 경우는 하나의 서브채널을 점유하게 되며, 패킷 모드일 경우는 하나의 서브 채널의 일부 또는 전체를 점유하게 된다. 동시에 몇 개의 서비스를 선택할 수 있는냐는 사용 되는 하드 웨어에 따라 달라진다. 따라서, 동일 앙상블 내에서 서비스 선택에 대한 최대 허용범위는 표 1 과 같이 제한되었다.

1차 시청 서비스	2차 시청 서비스	동시 시청 가능 여부
Video	Video	X
	Audio	X
	Data	O
Audio	Video	X
	Audio	X
	Data	O
Data	Video	O
	Audio	O
	Data	O

(표 1) 동시 시청의 경우

#### 3.2 앙상블 서비스 구조의 시각화

초기 앙상블과 서비스의 구조를 시각화 하는 단계에서 여러 시각화 대안 (그림)4 이 제시되었으며 특히 기기 중심의 기존의 사용자 심성 모델을 유지 하는 안과 DMB 방송을 하나의 콘텐츠로 보고 새로운 앙상블 / 서비스 구조를 보여주는 두 가지 안이 개발의 완료 시점까지 논의 되었다.

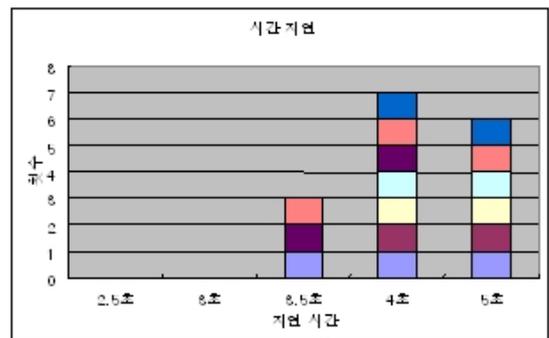


(그림 4) 제시된 앙상블 서비스 구조의 시각화 방안 여러 대안중 앙상블 전환의 개념을 수용한 앙상블 기준의 시각화 안을 적용하였다.

#### 3.3 시간 지연에 대한 민감도 조사

Flash mockup 을 제작하여 사전에 정의한 사용자별 무작위 순서로 수행토록 하고 사전에 지연이 발생할 것이고 전체 실험 경우중에서 시스템이 종료 또는 비정상적이라고 느껴지는 경우는 선택하도록 하였다. 실험 결과 대부분의 참여자들이 3.5 초를 기준으로 시스템이 비정상적인 상태 라고 생각하는 것으로 확인하였다. 사용자 조사를 통해 아래 사항을 확인 할 수 있었다.

- 3.5 초 이상의 지연을 가능한 피해야 한다. 실험 초기에 시간지연이 있을 것이라는 정보를 제공 했음에도 3.5 초 이상의 지연에 대해서는 과도한 지연 또는 어플리케이션의 오류로 인식하였다.
- 지연에 대해 일정 수준이상 (3.5sec)이 된다면 그 감도가 저하되어 구분이 잘 되지 않는다. 4 초 지연이 5 초 지연보다 지적된 경우가 많았다.



(그림 5) 시간 지연에 대한 민감도 조사

- 시간 지연에 대해 학습 효과가 예상된다. 특정 실험자의 경우 3.5 초와 4 초를 먼저 실행한 이후 5 초 지연을 수행토록 하였을때 선행 지연에 대해 익숙해져서 5 초 지연이 길다고 인지하지 못하였다. 실험 결과를 적용하면 채널의 스캔에 소요되는 시간 이 최대 3.5 초를 넘게 될 경우 이에 따른 피드백을 제공하거나 3.5 초를 넘지 말아야 한다는 사실을 의미 한다고 볼수 있다.

### 3.4 화면 설계

화면의 비율 및 크기에 영향을 주는 서비스 요소는 주로 비디오 서비스와 이미지가 포함된 데이터 서비스가 있다. 비디오 서비스의 경우는 관련 규정에서 그 화소수를 기준으로 최대 352 x 288 @ 30 fps (11:9 화면비) 형태의 비디오를 제공한다고 정의하고 있으나 기존 지상파 방송의 4:3 비율의 재전송이 주요 콘텐츠로 예상되어 기존 지상파 방송의 4:3 비율을 유지한 상태에서 11:9 화면을 내부에 구현하는 형태로 설계하도록 하였으며, 데이터서비스의 경우 현재까지 TPEG 과 관련 사항은 미정인 상태이나 slide show 와 BWS 의 사양을 확인하면 320 x 240 (4:3)을 기본으로 하고 있다. 따라서 4:3 비율의 유지가 필요하다.

### 3.5 기능 정의

공통	App기동하기	
	App 크기	
	동영상 조절하기	동영상 up 동영상 down
	서비스 변경하기	서비스 up 서비스 down
	화면 밝기 조절하기	화면 밝기 up 화면 밝기 down
DMB VIDEO	화면 크기 조절	가장 작은 화면 (EPG에서 스릴 thumbnail) 전체화면
	프로그램 정보 보기	프로그램을 선택해서 보임
	소리 크기	
	현재 시청중인 화면 녹화하기	
	녹화중인 화면 취소하기	
DMB AUDIO	예약 녹화하기	
	예약 취소하기	
	녹화한 음악 듣기	
	녹화한 음악 편집	
	화면 capture	
전송중	현재 시청중인 음악 녹화하기	
	녹음중 취소	
	예약 취소하기	
종료	신호 인입(정지 및 종료)	
	DMB 신호 재입력	
종료	신호 재입력	
	계정 관리 알림	

(표 2) Task 기반의 기능 전개(부분)

DMB 어플리케이션의 기능을 정의하기 위해 예상 Task 를 기술하고 이를 다시 기능으로 전환하였다.

### 3.6 사용자 모드 제공

일반적인 경우 모드의 사용은 권장할 부분은 아니나 초보 사용자에게 모든 기능을 제공하여 난감하게 하는 것보다는 자주 사용하지 않거나 즉각적인 동작이 필요하지 않는 녹화나 설정과 같은 기능은 부가 기능 모드로 별도 관리하여 최초 사용자의 채널과 음량 조절과 같은 기본 기능을 사용함에 불편이 없도록 하였다.

### 3.7 네비게이션



(그림 6) 기본화면 스크린 샷

그림 6 과 같이 방송의 기본 단위인 채널간의 이동을 위해 touch screen 상의 채널 목록 one tap -ping 또는 4 방향 버튼의 상하버튼을 채널의 이동에 할당하고 스크린과 물리적인 버튼의 배열을 동일하도록 하였다.

### 4. 결론

본 연구에서 최초 목표는 2005년 본 방송을 목표로 새로운 제품에 적합한 User Interface 의 개발에 있었고, 이를 만족하기 위해 기본적인 기술 정의문서와 적용 기기의 하드웨어적인 제약 사항 및 특성을 확인하고 Task 중심의 시나리오 전개를 통해 필요 기능을 도출하고 decoding 에서 발생하는 시간지연에 대한 사용자 심적 허용 한계를 실험적으로 검증하였으며 새로운 형태에 적응하지 못한 초보자를 위한 기본 모드와 부가 기능 모드를 제공하여 초보자와 숙련자가 모두 사용에 만족할 수 있도록 하고자 하였다. 더불어 하드웨어 버튼과 스크린의 방향을 일치시킴으로써 인지적인 저항을 최소화하였다. 향후, 본 연구 과정에서 고려되지 못한 사용자 심성 모델 기반의 접근과 데이터 방송의 활용과 접근에 대한 방안에 대한 부가적인 연구가 필요하다.

### 참고문헌

- [1] “ EN 300 401 Radio Broadcasting System : Digital Audio Broadcasting(DAB) to mobile, portable and fixed receivers,” ETSI, Aug, 2000.
- [2] "ETSI TS 101 498-2 Digital Audio Broadcasting (DAB); Broadcast website;Part 2: Basic profile specification," ETSI, Aug, 2000.
- [3] 정보통신단체표준, TTAS.KO-07.0026 초단파 디지털 라디오방송(지상파 DMB) 비디오 송수신 정합 표준
- [4] 정보통신단체표준, TTAS.KO - 07.0024 초단파 디지털라디오방송 송수신 정합표준
- [5] S.K. Byun, An analysis of Demand Features for DMB Services
- [6] 임중근, "지상파 DMB 기술", TTA 저널 제 94 호 Aug, 2004
- [7] 김성민, "지상파 DMB 시장현황 및 전망", TTA 저널 제 94 호 Aug,2004

- <http://www.tta.or.kr/StdInfo/jnal/jnal94/jidx94.htm>
- <http://www.etsi.org/>