

하이브리드 DMB 데이터 방송을 위한 계층 연동형 BWS 서비스

윤정일*, 배병준*, 송윤정*, 임형수*

Scalable BWS Service for Hybrid DMB Data Broadcasting

Joungil Yun*, Byungjun Bae*, Yun-Jeong Song*, Hyongsoo Lim*

요약

지상파 DMB(digital multimedia broadcasting)의 데이터 방송 서비스인 BWS(broadcast website)는 다수의 수신 단말에서 웹 트래픽 없이 방송을 통한 웹사이트 유사 서비스를 제공할 수 있는 데이터 서비스라는 큰 장점이 있지만, 이동 통신 기술 발달로 인해 스마트폰이나 패드 등 스마트 기기를 통한 모바일 웹 서비스가 보편화된 환경 변화로 그 가치를 인정받지 못하고 있다. 최근 방송과 통신을 융합한 하이브리드 방송을 통해 다양한 하이브리드 서비스를 제공하는 기술이 개발되고 있다. 본 논문에서는 BWS를 계층으로 구분하여 전송하는 계층 연동 구조의 BWS를 제안하고, 하이브리드 DMB 데이터 서비스로의 활용 방안을 제시한다.

Key Words : Hybrid, DMB, BWS, MOT, Scalable, Data Broadcasting

ABSTRACT

The BWS (broadcast website) data broadcasting service for terrestrial DMB (digital multimedia broadcasting) has a great advantage that it can provide a website like service through broadcast without web traffic to a plurality of receiving terminals. However, the value of BWS has not been recognized due to the development of mobile communication technology and changes in the environment, where mobile web services through smart devices such as smart phones and pads are common. Recently, various hybrid service technologies provided through hybrid broadcasting, a fusion of broadcasting and communications, have been developed. In this paper, we propose a scalable BWS dividing the hierarchy of BWS into transmission layers and present its application for hybrid DMB data broadcasting services.

I. 서론

최근 방송의 ‘동시성’과 통신의 ‘개별성’을 효과적으로 활용하여 방송과 통신의 장단점을 상호 보완하는 다양한 하이브리드 형태의 방송 기술이 개발되고 있다^[1-5]. 특히, 지상파 DMB는 기본적으로 이동 환경에서 방송 신호를 수신하기 때문에 수신

상태가 일정하지 않고 사용자가 음영지역으로 이동할 경우 방송 신호를 수신할 수 없는 상황이 빈번하게 발생하여 이동 통신망을 통해 방송 스트림과 동기화된 스트리밍을 제공하는 하이브리드 형태의 망 연동 서비스가 효과적이다^[6]. 하이브리드 DMB는 기존 단말과 호환되는 비디오 서비스를 방송망을 통해 제공하고, 추가로 통신망을 통해 부가 스트

※ 본 연구는 미래창조과학부가 지원한 2013년 정보통신·방송(ICT) 연구개발사업의 연구결과로 수행되었습니다.

♦ First Author : 한국전자통신연구원 방송통신미디어연구부 방송시스템연구부 모바일방송연구실, sigipus@etri.re.kr, 정희원

* 한국전자통신연구원 방송통신미디어연구부 방송시스템연구부 모바일방송연구실, 1080i@etri.re.kr, yjsong@etri.re.kr, lim@etri.re.kr, 종신회원

논문번호 : KICS2013-08-382, 접수일자 : 2013년 8월 30일, 최종논문접수일자 : 2013년 10월 28일

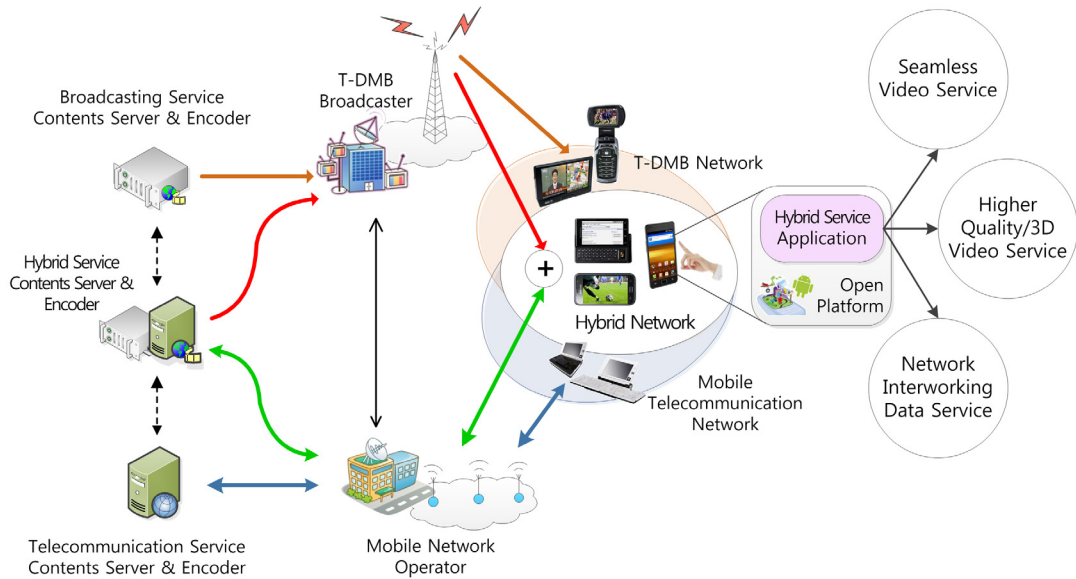


그림 1. 하이브리드 DMB 서비스 개념도
Fig. 1. Concept of hybrid DMB service

림을 전송하여 수신측에서 방송망 스트림과 통신망 스트림을 동시 수신 및 결합하는 고품질/3D 서비스 제공도 가능하다. 또한, 하이브리드 DMB 방송은 이동 통신망 사용을 전제로 하기 때문에 기존 통신망을 통한 파일 기반의 다양한 콘텐츠를 방송 서비스와 결합하여 다양한 형태의 데이터 서비스를 활성화 할 수 있다.

국내에서는 방통 융합형 데이터 서비스 활성화를 위해 DMB 2.0 서비스 상용화가 추진되었으나, 무선 어플리케이션 프로토콜 WAP(wireless application protocol) 사용에 따른 제약 및 단말 보급 문제 등으로 활성화되지 못하였다⁵⁾. 또한, 스마트폰 확산으로 모바일 인터넷 사용이 급증하면서 언제 어디서나 원하는 웹 콘텐츠 접근이 가능해지고, 인터넷 기반의 미디어 서비스가 급속히 확대됨에 따라 방송을 통한 데이터 서비스의 경쟁력이 뒤처지고 있다.

BWS(broadcast website)는 지상파 DMB 방송의 대표적인 데이터 서비스로, 웹사이트를 방송을 통해 전송함으로써 흡사 웹사이트를 서핑하는 것처럼 정보를 제공할 수 있는 서비스를 말한다^{7,8)}. BWS를 제공하기 위해서는 송신 측에서 방송망을 통해 전송할 웹 페이지 구성에 필요한 파일 형태의 멀티미디어 객체(object)들과 디렉토리(directory)를 MOT(multimedia object transfer) 프로토콜을 사용하여 패킷 모드(packet mode) 서브채널로 전송한다^{9,10)}. BWS 방송 서비스를 이동 통신망과 결합할

경우 방통 융합형 웹 서비스를 제공할 수 있다.

본 논문은 통신망을 통한 웹 서비스와 달리 망 부하 없이 방송망을 통해 다수의 사용자에게 웹과 유사한 서비스를 동시 제공하며, 계층화로 서비스 품질을 차별화할 수 있는 계층 연동형 BWS 기술을 제안하고, 방송통신 망 연동 하이브리드 DMB 데이터 서비스로 확장하는 방안을 제시한다.

II. 본 론

2.1. BWS 서비스 주요 기술

BWS는 인터넷 망을 통한 웹 서비스와 달리 단 방향의 방송망을 통해 전송되기 때문에 불특정 다수의 단말을 대상으로 하며, 사용자가 요구하는 특정 파일만 전송하거나 전송 중 에러가 발생하였을 경우 재전송을 요청하기 힘들다. 따라서 그림 2와 같이 객체를 세그먼트(segment)로 나누어 주기적으로 반복 전송하며, 여러 객체를 그룹화하여 일정시간 반복 전송하는 카루셀(carousel) 방식을 사용한다⁹⁾.

카루셀 방식의 반복 주기가 긴 경우 일부 객체의 세그먼트 수신 오류 발생 시 전체 객체 수신 완료 시간이 지연되어 서비스 제공이 원활하지 않을 수 있는 단점이 있다. 따라서 패킷 모드의 수신 성능을 높여 서비스 수신 속도 향상을 위해 강화된 패킷 모드(enhanced packet mode; EPM)를 사용한다¹⁰⁾.

강화된 패킷 모드는 스트림 모드(stream mode)에

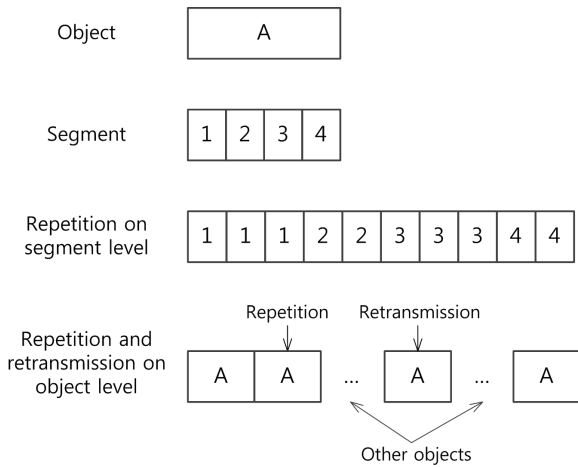


그림 2. 객체 카루셀
Fig. 2. Object carousel

RS(reed-solomon coding)와 인터리빙(interleaving)의 외부부호화(outer coding)를 적용하여 비디오 서비스 수신 성능을 향상시킨 방식과 유사하다. 그림 3과 같이 전체 2256 바이트 길이의 정수 n개의 패킷을 가상 인터리빙(virtual interleaving)과 유사한 형태로 세로방향의 12 바이트 크기 열 188개를 원편에서 오른쪽 순서로 FEC(forward error correction) 프레임을 구성하여 RS 코드를 계산하고, 패킷 열 마지막에 일정한 길이와 구조를 갖는 RS 패킷 9개를 추가하여 전송한다. 강화된 패킷 모드의 FEC 프레임 구성 방식은 인터리빙 효과를 얻으면서 기존 패킷 모드 데이터 전송과의 역호환성을 유지시켜주는 장점이 있다. 기존의 패킷 모드만 수신할 수 있는 단말은 RS 코드 패킷은 수신하지 않고

원래의 패킷 열(original packet sequence)만 수신하여 서비스를 제공하고, 강화된 패킷 모드를 수신할 수 있는 단말은 RS 코드 패킷까지 수신하여 FEC 프레임 재구성 후 RS 오류 정정 능력 범위 내에서 오류가 발생한 패킷을 정상적으로 해석할 수 있기 때문에 기존 단말에는 영향을 미치지 않으면서 서비스 수신 성능을 향상시킬 수 있다. 강화된 패킷 모드를 사용하기 위해서는 오류 정정을 위한 RS 패킷을 추가로 전송하기 때문에 기존의 패킷 모드에 비해 추가적인 데이터 전송으로 인해 전송 효율이 떨어지는 단점이 있으나 수신을 향상으로 카루셀 반복 수신 횟수가 줄어들기 때문에 일반적으로 사용자가 체감하는 서비스 시간이 상대적으로 짧아진다.

MOT 프로토콜은 방송을 통해 멀티미디어 객체를 전송할 수 있는 전송 프로토콜이다⁹⁾. MOT 프로토콜은 MOT 객체 전송 방식에 따라 헤더 모드(header mode)와 디렉토리 모드(directory mode)로 구분된다. 헤더 모드는 슬라이드 쇼와 같이 객체를 하나씩 전송하여 서비스를 제공하는 경우 사용되며 디렉토리 모드는 여러 객체를 하나의 세트(set)로 묶어 디렉토리 형태를 구성하고 전송하여 서비스를 제공하는 경우에 사용된다. MOT 객체는 헤더(header)와 바디(body)로 구성되는데 바디는 전송하고자 하는 객체 파일이며, 헤더는 바디에 관한 정보를 제공한다⁹⁾.

BWS 서비스를 위해서는 디렉토리 모드의 MOT 프로토콜을 사용하여 카루셀을 구성한다. 디렉토리에는 MOT 객체의 헤더와 동일한 정보가 포함되며 MOT 디렉토리 및 객체의 바디 및 헤더는 서로 다

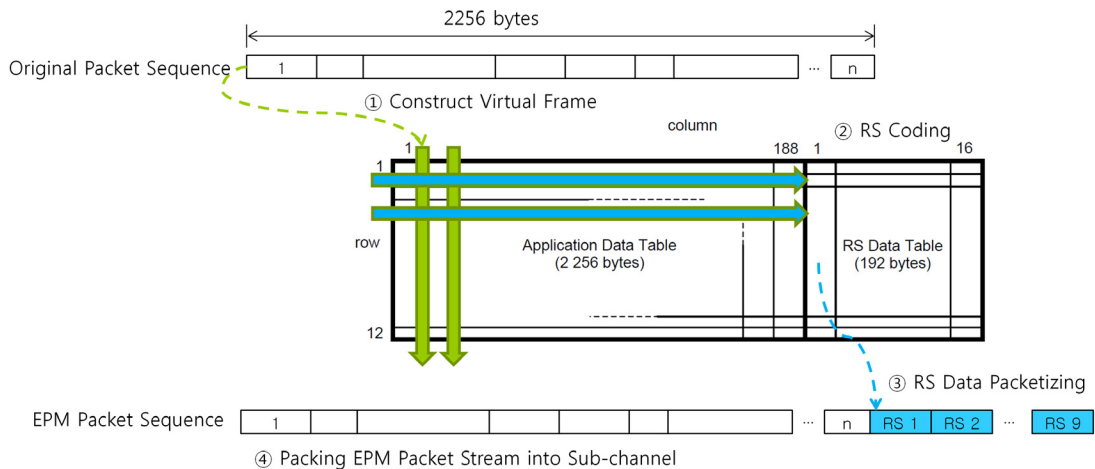


그림 3. EPM FEC 프레임 구성
Fig. 3. EPM FEC framing

른 데이터 그룹(data group)을 통해 전송된다. MOT 객체는 콘텐츠 이름(ContentName)으로 구분한다. 콘텐츠 이름은 일종의 경로가 포함된 파일명이며 각 객체는 디렉토리 내에서 유일한 콘텐츠 이름 값을 갖는다. MOT 객체의 헤더 또는 디렉토리 내의 객체 정보와 객체 바디를 연결하기 위해서는 전송 식별자(TransportId)가 사용된다. 콘텐츠 이름과 달리 전송 식별자는 객체의 헤더 정보나 객체의 바디, 세그먼트의 크기가 변경될 경우 변경되지만 카루셀 내에서 모든 전송 식별자는 유일한 값을 갖는다.

MOT 디렉토리에도 전송 식별자가 할당되며, BWS 서비스 MOT 카루셀에서 디렉토리내와 각 객체의 업데이트 여부 판단은 전송 식별자 변화에 의해 결정된다. MOT 디렉토리는 한 시점에서 단 한 개만 존재하기 때문에 디렉토리의 전송 식별자가 변경되면 이전에 수신된 MOT 디렉토리 정보를 교체하며, 일부 MOT 객체만 변경되더라도 디렉토리 구조가 변경되기 때문에 디렉토리 전체가 업데이트된다. 이때, 이전에 수신하여 저장된 각 객체의 전송 식별자를 업데이트된 디렉토리의 객체 정보와 비교하여 변경된 객체만 MOT 카루셀에서 선별적으로 수신하여 업데이트 할 수 있다.

전송 식별자는 디렉토리내와 각 객체가 고유한 값을 갖도록 되어 있으며, 디렉토리는 BWS 서비스를 위한 디렉토리를 구성하는 모든 객체의 전송 식별자를 포함하고 있어 이를 먼저 수신하여 해석하고 MOT 디코더에 디렉토리 구성에 필요한 객체들의 전송 식별자 값을 전달하여 서비스 구성에 필요한 객체를 수신한다.

2.2. 계층 연동형 BWS 구조

그림 4는 본 논문에서 제안하는 하이브리드 DMB 계층 연동형 BWS 서비스를 나타낸다. BWS 서비스를 계층화하여 기존 BWS와 호환되는 계층과, 이와 결합하여 확장된 품질의 BWS를 제공하기 위한 계층으로 구분함으로써 차별된 품질의 BWS 서비스를 제공할 수 있으며, 통신 기능이 제공되는 하이브리드 DMB의 경우 일부 객체의 링크 정보를 통해 인터넷 상의 서비스와 연계된 방송통신 망 연동의 하이브리드 데이터 서비스를 제공한다.

계층 연동형 BWS 서비스는 기본계층(base layer)과 향상계층(enhancement layer) 두 개의 전송 계층으로 분리하여 전송되며, 기본계층만 수신하여 서비스를 구성하면 기본(base) BWS 서비스를 제공하고 기본계층과 향상계층을 모두 수신하여 결합하면 확장(extended) BWS 서비스를 제공한다. 계층 연동형 BWS 서비스는 MOT 객체를 계층별로 구분하기 위해 다음과 같이 3가지 유형으로 정의한다.

- 기본객체(base object) : 기본 BWS 서비스를 구성하는 객체
- 추가객체(added object) : 기본객체 일부와 결합하여 확장 BWS 서비스를 제공하기 위해 추가되는 객체
- 연결객체(connection object) : 기본 BWS 서비스의 객체 연결 구조를 변경하여 추가객체를 포함한 확장 BWS 서비스 구성을 위해 기본객체와 추가객체 사이의 연결 역할을 하는 객체로 기본객체의 일부 객체와 콘텐츠 이름은 동일하나 전송 식별자

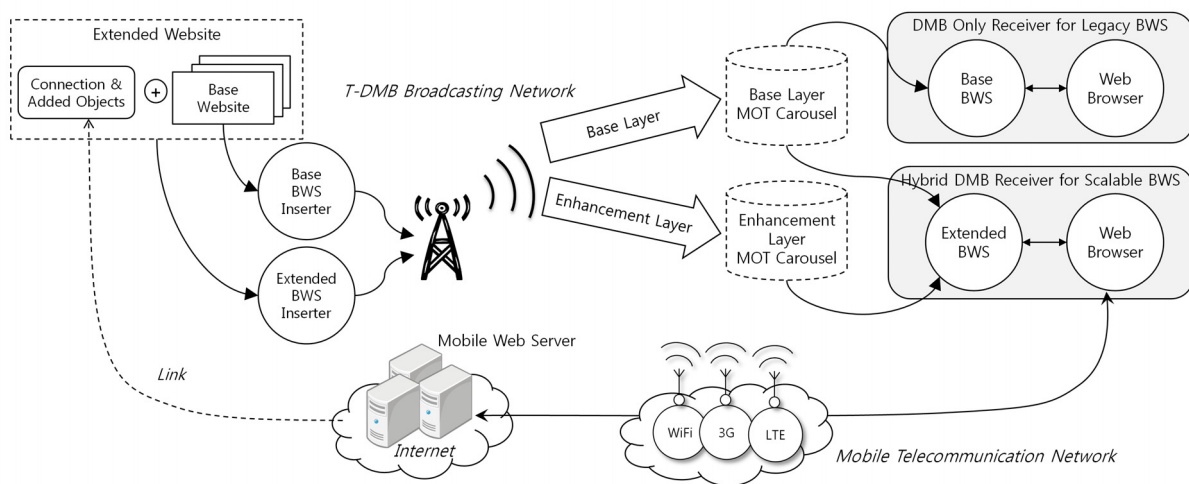


그림 4. 하이브리드 DMB 계층 연동형 BWS 서비스
Fig. 4. Hybrid DMB scalable BWS service

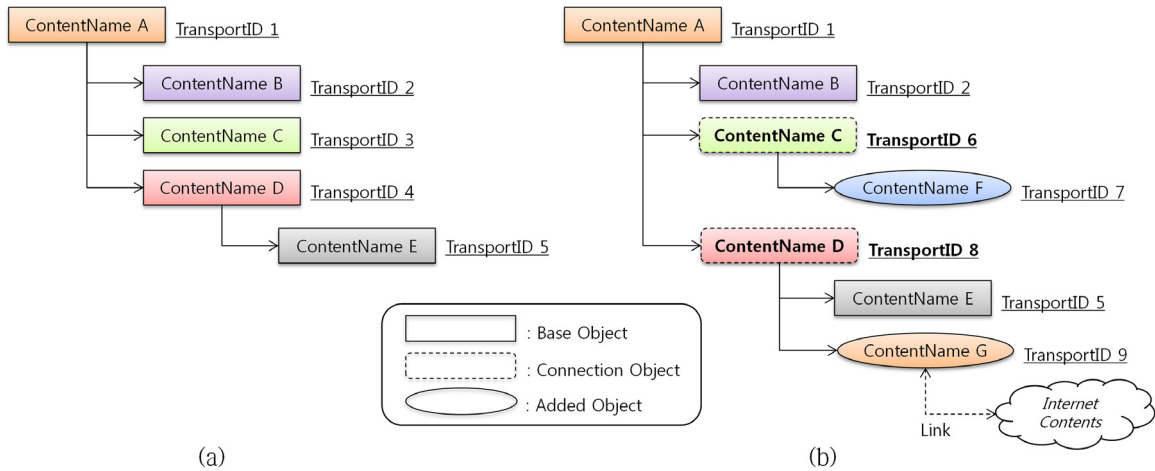


그림 5. 계층 연동형 BWS 서비스 객체 관계: (a) 기본 BWS 서비스, (b) 확장 BWS 서비스
 Fig. 5. Object relationship of the scalable BWS service: (a) base BWS service, (b) extended BWS service

값이 다른 객체

계층 연동형 BWS 서비스 기술을 적용하면 기본 BWS 서비스는 기본계층 MOT를 통해 전송되는 객체들만으로 구성되고, 기존 BWS 서비스 규격과 동일하여 역호환성을 보장한다. 반면, 연결객체와 추가객체는 향상계층 MOT를 통해 전송되며, 연결객체는 기본 BWS 서비스의 객체 중 동일한 콘텐츠 이름을 갖지만 전송 식별자가 다른 값을 갖는 객체이기 때문에 확장 BWS 서비스는 기본계층을 통해 수신되는 기본객체 중 연결객체와 동일한 콘텐츠 이름을 갖는 객체를 제외한 객체들과 향상계층을 통해 수신되는 연결객체 및 추가객체로 구성된다.

그림 5는 계층 연동형 BWS 서비스를 위한 객체 구성 및 전송 식별자 할당 예를 나타낸다. 기본 BWS 서비스는 기본객체로만 구성되며, 확장 BWS 서비스는 기본객체 중 연결객체와 콘텐츠 이름이 동일한 객체를 제외하고 연결객체, 추가객체와 결합하여 구성된다. 그림 5에서 기본 BWS 서비스의 기본객체 중에서 “ContentName C”, “ContentName D”인 객체는 확장 BWS 서비스에서 동일한 콘텐츠 이름의 연결객체로 대체되며, 이들은 같은 콘텐츠 이름의 기본객체와는 다른 전송 식별자가 할당되어 있어 연결객체로 구분된다. 또한, “ContentName G”의 추가객체에는 통신망을 통해 연결 가능한 인터넷 콘텐츠나 서비스의 링크를 포함 시켜 방송통신 연동된 하이브리드 형태의 데이터 서비스를 제공할 수 있다.

전송 식별자는 기본객체, 연결객체, 추가객체가 중복되지 않는 유일한 값으로 설정하며, 기본 BWS

디렉토리나 확장 BWS 디렉토리의 전송 식별자도 유일한 값으로 설정한다. 이는 기존 BWS 업데이트 과정에서 각 계층별 BWS 업데이트 관리에 따른 전송 식별자 변경을 계층에 상관없이 중복되지 않는 유일한 값이 되도록 관리하는 기능만 추가하면 되기 때문에 서비스 적용이 용이하게 한다. 본 논문에서는 계층별 전송 식별자 관리, 특히 연결객체의 전송 식별자가 중복되지 않고 유일한 값을 갖도록 관리하기 위해 전송 식별자 값 범위를 계층으로 구분하는 방법을 사용한다.

그림 6은 본 논문에서 제안하는 계층 연동형 BWS 서비스의 인코더 구조를 나타낸다. 품질별 BWS 서비스 구성에 필요한 MOT 객체 생성 및 객체 타입에 따른 계층 구분을 제외한 MOT 인코더, EPM 인코더(패킷화 및 패킷 다중화 포함) 등의 기능 모듈은 기존 BWS와 동일한 기능을 수행한다. 다만 MOT 인코더의 전송 식별자 설정이 계층별로 독립적인 관리가 가능하도록 기본계층의 MOT는 전송 식별자 필드의 MSB(most significant bit) 비트를 ‘0’으로, 향상계층의 MOT는 전송 식별자 필드의 MSB 비트를 ‘1’로 할당하여 사용한다. MSB 비트에 따른 구분 방법 외에도 계층별로 전송 식별자 값들을 중복되지 않도록 미리 정하여 전송 식별자 리스트를 등록하는 방법으로 MOT 인코더를 설정할 수 있으며, 이러한 계층별로 구분된 전송 식별자 관리 방법을 사용하면 계층별로 독립적인 MOT 카루젤 관리가 가능하여 기존 BWS 서비스 인코더에 비해 계층화에 따른 추가적인 MOT 인코더, EPM 인코더 등의 동일 기능 모듈 반복 구현에 따른 데

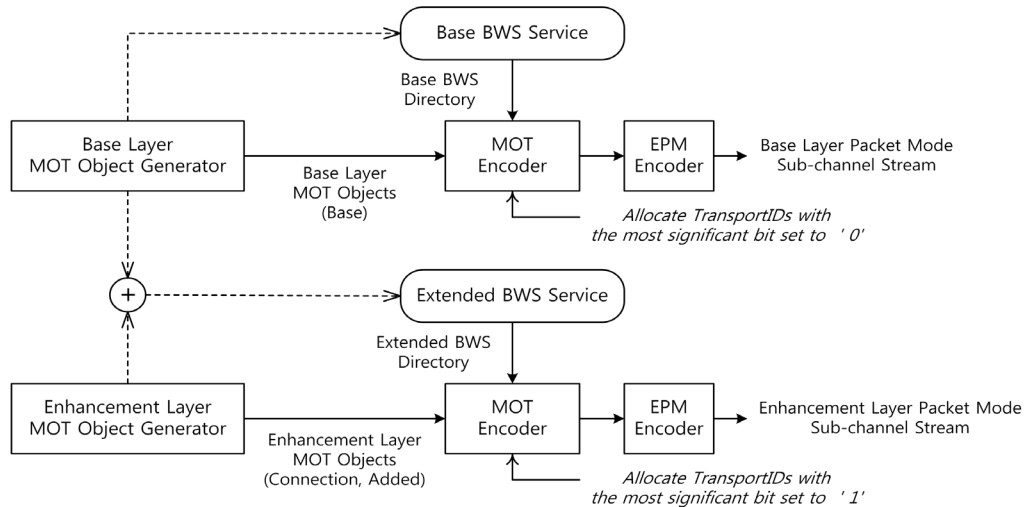


그림 6. 계층 연동형 BWS 서비스 인코더 구조
Fig. 6. Encoder Structure of the scalable BWS Service

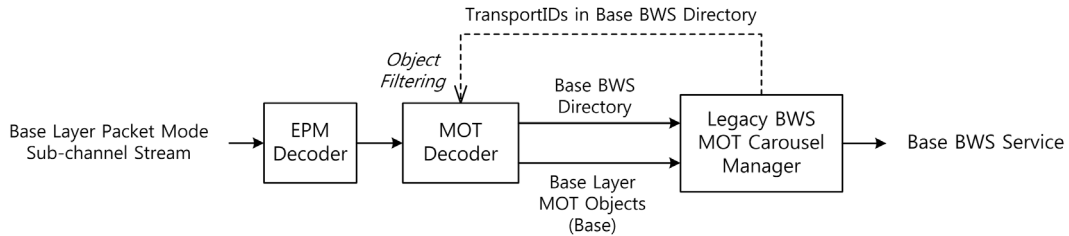


그림 7. 기존 BWS 서비스 디코더 구조 (기본)
Fig. 7. Decoder structure of the legacy BWS service (base)

이더 처리 및 복잡도만 증가되므로 단순한 기능 확장만으로 계층 연동형 BWS 서비스 인코더를 구현할 수 있다.

계층 연동형 BWS는 방송을 수신하는 사용자의 선택 또는 수신기의 수신 기능에 따라 품질이 다른 서비스를 제공할 수 있다. 그림 7과 같이 기본계층만 수신하여 기존 BWS 서비스 디코딩 방식으로 서비스를 제공할 경우, MOT 카루셀 관리자가 기본계층 MOT의 디렉토리를 수신하여 분석한 후 디렉토리에 포함되어 있는 객체의 전송 식별자 목록을 MOT 디코더에 전달하고, 기본 BWS 서비스 구성에 필요한 객체를 수신하여 기존 BWS와 동일한 서비스를 제공한다.

확장 BWS 서비스를 제공받기 위해서는 그림 8과 같이 기본계층과 향상계층을 동시 수신하지만 향상계층으로 전송되는 확장 BWS 디렉토리만 MOT 카루셀 관리자에 전달한다. 계층 연동형 BWS의 MOT 카루셀 관리자는 확장 BWS 디렉토리를 분석한 후, 디렉토리에 포함되어 있는 객체의 전송 식별자 목록을 기본계층 MOT 디코더와 향상

계층 MOT 디코더에 동일하게 전달한다. MOT 디코더는 전송 식별자 목록에 등록된 객체의 세그먼트만 수신하여 객체를 구성하기 때문에 각 계층별로 확장 BWS 서비스 구성에 필요한 객체만 선별적으로 수신된다. 즉, 기본계층 MOT 디코더는 기본객체 중 연결객체와 콘텐츠 이름이 동일하지 않은 객체만 수신하여 확장 BWS MOT 카루셀 관리자로 전달하며, 향상계층 MOT 디코더는 연결객체와 추가객체를 수신하여 확장 BWS MOT 카루셀 관리자로 전달하여 기본객체, 연결객체, 추가객체가 모두 수신되어 저장된 후 확장 BWS 서비스를 제공한다.

만일, 기존 BWS 서비스 디코딩 방식으로 향상계층만 수신하면, 확장 BWS 디렉토리의 연결객체와 추가객체만 수신되며 전체 디렉토리 구성이 완료되지 못하여 서비스를 제공할 수 없다. 또한, BWS 서비스를 시작하려면 그림 5의 “ContentName A” 객체와 같이 디렉토리의 최상위 시작점 역할을 하는 디렉토리 인덱스(index) 객체가 필요한데, 향상계층 MOT로는 인덱스 객체가 전송되지 않기 때문에

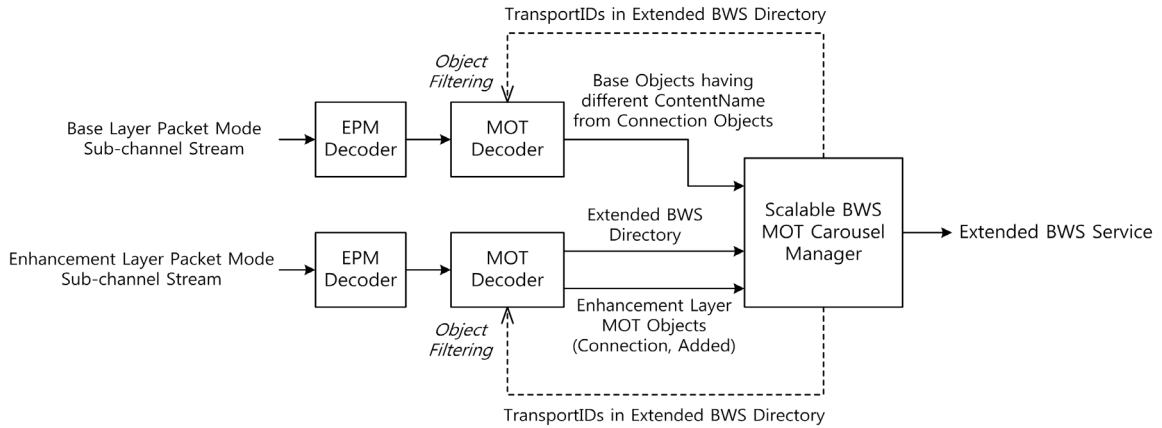


그림 8. 계층 연동형 BWS 서비스 디코더 구조 (확장)
Fig. 8. Decoder structure of the scalable BWS service (extended)

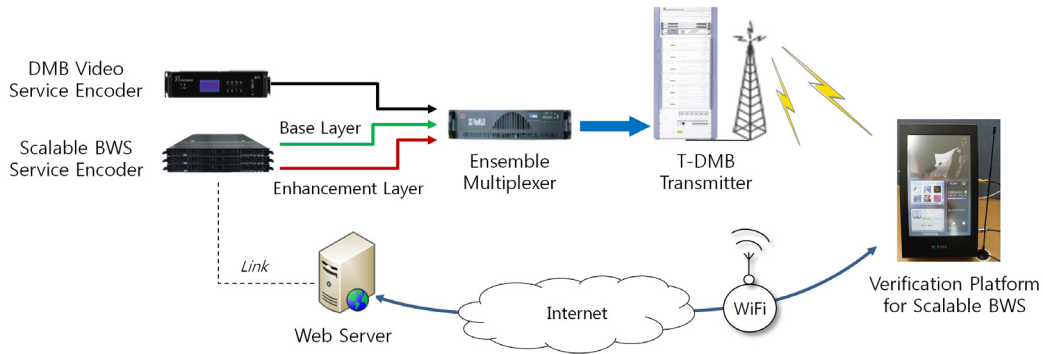


그림 9. 실험 환경
Fig. 9. Experimental environment

향상계층만으로는 정상적인 서비스를 제공받기 어려운 제한적인 서비스 제공의 특징이 있다.

III. 실험

계층 연동형 BWS 서비스 검증을 위해 그림 9와 같이 실험 환경을 구성하였다. 비디오 서비스 인코더와 계층 연동형 BWS 서비스 인코더의 출력을 앙상블 다중화기에 입력하고, 다중화된 스트림을 송신기로 송출하여 지상파 DMB 신호를 송신하였다. 계층 연동형 BWS 서비스 인코더는 계층별로 2개의 서브채널을 구성하여 출력하고, 앙상블 다중화기는 비디오 서비스를 포함하여 3개의 서브채널을 하나의 앙상블로 구성하도록 설정하였다.

BWS 콘텐츠는 음악 정보를 제공하는 데이터 서비스 시나리오로 구성하였다. 기본 BWS 서비스는 곡의 작사, 작곡, 가사 등 간략한 정보만 제공하고, 확장 BWS 서비스는 추가적으로 미리듣기와 다운로드

구매 연결 정보를 제공하였다. 다운로드 구매를 위한 웹 서버를 구성하였고, 향상계층의 다운로드 구매 연결 정보 제공 객체에 웹 서버의 사용자 접속 아이디와 암호 입력 페이지의 링크를 포함하였다.

계층 연동형 BWS 검증 플랫폼(verification



그림 10. 계층 연동형 BWS 검증 플랫폼
Fig. 10. Verification platform for scalable BWS

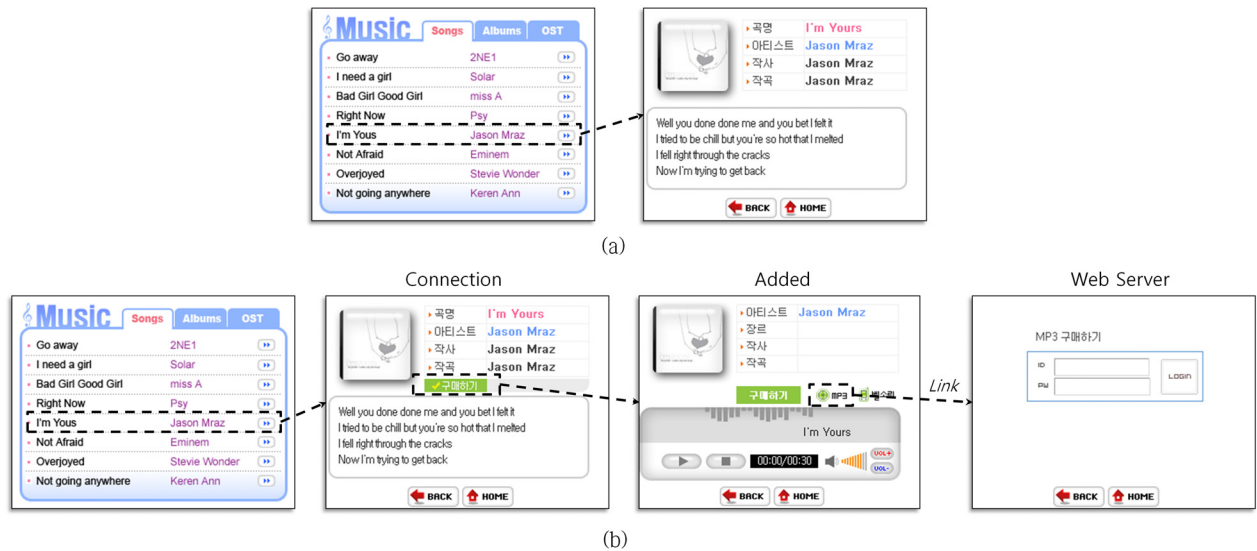


그림 11. 실험 결과: (a) 기본 BWS 서비스, (b) 확장 BWS 서비스
 Fig. 11. Experimental results: (a) base BWS service, (b) extended BWS service

platform for scalable BWS)은 지상파 DMB 수신 기능을 포함하고 있으며, 동시에 서브채널 3개를 수신하여 처리할 수 있도록 제작되었다. WiFi 통신 기능을 통해 인터넷에 연결할 수 있기 때문에 하이브리드 형태의 서비스를 제공할 수 있다. 그림 10은 계층 연동형 BWS 검증 플랫폼의 모습과 서비스 출력 화면을 나타낸다. 비디오 서비스와 함께 기본 BWS 서비스와 향상 BWS 서비스를 동시에 출력하여 차이점을 비교할 수 있도록 하였다. 비디오 서비스와 BWS 서비스를 함께 제공하면 비디오와 연동된 BWS 서비스를 제공할 수 있으며 비디오 서비스 내용에 따라 BWS 콘텐츠를 업데이트하여 프로그램 연동된 동적인 데이터 서비스 제공이 가능하다.

그림 11은 계층 연동형 BWS 서비스 수신 결과를 나타낸다. 그림 11의 (a)는 기본 BWS 서비스의 수신 화면으로 리스트에서 곡을 선택하면, 선택된 곡에 대한 간단한 정보만 제공하고 있음을 보여준다. 반면, 그림 11의 (b)는 확장 BWS 서비스의 수신 화면으로 기본 BWS 서비스와 동일한 과정으로 곡을 선택하지만 연결 객체로 구성된 화면이 제공되고, 기본 BWS 서비스에서는 보이지 않는 “구매하기”가 표시되어 선택할 수 있음을 보여준다. “구매하기”를 선택하면 추가 객체로 구성된 미리듣기가 제공되며, MP3 파일 구매를 선택하면 인터넷을 통해 웹 서버의 사용자 로그인 화면이 연결된다. 계층별로 차별화된 품질을 제공할 뿐만 아니라, 통신망을 통한 다양한 콘텐츠 연동이 가능한 하이브리드

드 데이터 서비스 제공이 가능함을 확인할 수 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 BWS의 객체 특성에 따라 전송 계층을 분리하고, 객체 속성에 따른 계층별 디렉토리 구성으로 차별화된 품질을 제공하며, 방송통신망 연동을 통한 하이브리드 DMB 데이터 서비스로 확장 가능한 계층 연동형 BWS 서비스를 제안하였다. 계층 연동형 BWS 서비스는 콘텐츠의 정보 수명 주기 측면에서 기본계층은 정적인 특성, 향상계층은 동적인 특성으로 분리하여, 기본 BWS 서비스는 일반적이고 공통적인 정보, 확장 BWS 서비스는 보다 상세한 추가 정보 및 업데이트가 잦은 정보로 구분하여, 차별화된 품질의 BWS 서비스를 제공할 수 있다. 또한 이동 통신망 연결이 가능한 하이브리드 DMB 기능의 단말기에서는 추가객체와 연결객체의 인터넷 링크 연결을 통해 다양하고 풍부한 콘텐츠로 사용자를 유도하고, 개별 요청에 응답하는 하이브리드 DMB 망 연동으로 확장된 서비스 제공이 가능하다.

계층 연동형 BWS 서비스의 계층별 전송 채널 구성은 지상파 DMB의 서브채널 단위로 구분하거나 단일 서브채널 내에서 패킷 다중화 방식으로도 가능하며, 추후 AT-DMB(advanced T-DMB) 도입 시 계층화된 앙상블에 분리하여 전송할 수 있어 단말의 수신 방식에 따른 서비스 차별화 및 계층 한 정적 제한수신 기술도 적용 할 수 있다.

References

[1] L. Long, Z. Niu, and B. Zhu, "A hybrid DMB-T and WLAN network for broadband wireless access services," in *Proc. IEEE Wireless Commun. Networking Conf. (WCNC'07)*, pp. 4289-4294, Hong Kong, China, Mar. 2007.

[2] B. Bae, Y.-J. Song, S.-I. Lee, H.-Y. Seo, and J.-D. Kim, "An efficient and flexible hybrid conditional access system for advanced T-DMB," *ETRI J.*, vol. 33, no. 4, pp. 629-632, Aug. 2011.

[3] A. Baba, "Seamless, synchronous, and supportive: Welcome to Hybridcast: an advanced hybrid broadcast and broadband system," *IEEE Consumer Electron. Mag.*, vol. 1, no. 2, pp. 43-52, Apr. 2012.

[4] R. Malhotra, "Hybrid broadcast broadband TV: the way forward for connected TVs," *IEEE Consumer Electron. Mag.*, vol. 2, no. 3, pp 10-16, July 2013.

[5] J. I. Yun, B. J. Bae, S. I. Lee, Y. J. Song, and N. H. Hur, "Trends in smart mobile DMB convergence service of broadcasting and telecommunications," *Electron. Telecommun. Trends (ET Trends)*, vol. 26, no. 4, pp. 31-42, Aug. 2011.

[6] J. Yun, K.-Y. Kim, B. Bae, H. Oh, W. Kim, and Y.-J. Song, "A study on hybrid DMB network interworking gateway technologies," in *Proc. KICS Winter Conf.*, pp. 788-789, Yongpyong, Korea, Jan. 2013.

[7] ETSI, *Digital audio broadcasting (DAB); Broadcast website; Part 1: User application specification*, ETSI TS 101 498-1 V2.1.1, Jan. 2006.

[8] TTA, *Terrestrial digital multimedia broadcasting (DMB) broadcast web site (BWS) Service*, TTA.K.ET-TS101498-1/R2, Sep. 2009.

[9] ETSI, *Digital audio broadcasting (DAB); Multimedia object transfer (MOT) protocol*, ETSI EN 301 234 V2.1.1, June 2006.

[10] ETSI, *Radio broadcasting systems; Digital*

audio broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers, ETSI EN 300 401 V1.4.1, June 2006.

윤 정 일 (Joungil Yun)



1996년 2월 전북대학교 제어계측공학과 공학사
 1998년 2월 광주과학기술원 기전공학과 공학석사
 2005년 8월 광주과학기술원 기전공학과 공학박사
 2005년 7월~현재 한국전자통신연구원 모바일방송연구실 선임연구원

<관심분야> 디지털 방송 시스템, 데이터 방송, 방통융합 멀티미디어 전송

배 병 준 (Byungjun Bae)



1995년 2월 경북대학교 전자공학과 공학사
 1997년 2월 경북대학교 전자공학과 공학석사
 2006년 8월 경북대학교 전자공학과 공학박사
 1997년~2000년 10월 LG전자

DTV연구소 주임연구원
 2000년 11월~현재 한국전자통신연구원 모바일방송연구실 책임연구원
 <관심분야> 디지털 신호 처리, 모바일 방송 시스템, 양방향 방송 시스템

송 윤 정 (Yun-Jeong Song)



1987년 2월 경북대학교 전자공학과 공학사
 1990년 8월 경북대학교 전자공학과 공학석사
 2004년 2월 충남대학교 전자공학과 공학박사
 1990년 7월~현재 한국전자통신연구원 모바일방송연구실 책임연구원

<관심분야> DMB/DTV 전송 시스템, MODEM

임 형 수 (Hyongsoo Lim)



1992년 2월 포항공과대학교 전
자전기공학과 공학사

1994년 2월 포항공과대학교 전
자전기공학과 공학석사

1999년 2월 포항공과대학교 전
자전기공학과 공학박사

1999년~2000년 한국전자통신

연구원

2000년~2001년 DXO 텔레콤

2002년~현재 한국전자통신연구원 모바일방송연구
실 실장/책임연구원

<관심분야> 타이밍/주파수 동기화, 디지털 방송 전
송 시스템, 이동통신 시스템, 무선 LAN/MAN/
PAN 시스템, OFDM, CDMA