

일반논문-11-16-2-15

T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 Part 2: 하이브리드 서비스 저작 프레임워크

임 영 권^{b)}, 김 규 현^{a)†}, 정 제 창^{b)}

T-DMB Hybrid Data Service Part 2: Hybrid Service Authoring Framework

Youngkwon Lim^{b)}, Kyuheon Kim^{a)†}, and Jechang Jeong^{b)}

요 약

T-DMB 하이브리드 데이터 서비스는 서비스를 구성하는 장면 기술 정보와 객체 기술 정보를 방송망 이외의 전송 경로를 통해 분산 전송할 수 있도록 구성하는 하이브리드 BIFS 기술을 이용하여 기존 T-DMB 수신기와의 역호환성을 보장하면서 새로운 데이터 서비스를 제공한다. 본 논문에서는 하이브리드 BIFS 기술을 이용하여 분산 전송이 가능한 BIFS를 구성하기 위한 하이브리드 서비스 저작 프레임워크의 구현 결과와 이를 이용한 실험 결과를 소개한다. 하이브리드 서비스 저작 프레임워크는 서비스 생성 시스템, 서비스 관리 시스템, 콘텐츠 제공 시스템 등으로 구성되며, 통합된 하이브리드 서비스를 저작하는 것은 물론 이를 방송망으로 전송되는 데이터와 무선 통신망을 통해 전송되는 개인맞춤형 데이터로 분할하여 생성하고 관리하는 기능을 제공한다. 이 서비스 프레임워크를 통해 구현된 콘텐츠는 기존 수신기와의 역호환성을 보장하면서 새로운 개인맞춤형 데이터 서비스 구현이 가능함을 검증하였다.

Abstract

T-DMB hybrid data service provides advanced data services while maintaining backward compatibility with legacy T-DMB receivers by using hybrid BIFS technology enabling distributed delivery of scene description information and object description information. This paper presents the hybrid service authoring framework implementing hybrid BIFS technology for creating contents for distributed delivery, and the results of experiments by using it. Hybrid service authoring framework is comprised of service creation system, service management system, and contents offering system. It enables the creation of combined hybrid data service and the splitting of the contents into two parts for each delivery network, data for broadcasting network and the data for mobile network. It also enables the managements of the contents. The feasibility of advanced data services while maintaining backward compatibility with the legacy T-DMB receiver has been proved by the contents created by using the hybrid authoring framework presented in this paper.

Keyword : T-DMB, hybrid service, interactive data service, MPEG-4 BIFS

a) 경희대학교 전자정보대학
College of Electronics & Information, Kyung Hee University
b) 한양대학교 전자컴퓨터통신공학부
Department of Electronics and Computer Engineering, Hanyang University
† 교신저자 : 김규현 (kyuheonkim@khu.ac.kr)
※ 본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원 사업의 연구결과로 수행되었음 (NIPA-2011-(C1090-1111-0001))
· 접수일(2011년2월18일), 수정일(2011년2월25일), 게재확정일(2011년2월25일)

1. 서 론

이동통신망을 리턴 채널(return channel)로 사용하는 T-DMB 기반 융합형 서비스에 대한 다양한 시도가 이뤄지고 있다^{[1][2][3][4][5]}. 이와 같은 융합형 시스템은 방송망과 통

신망을 조합하는 다양한 대화형 양방향 대화형 서비스를 제공할 수 있다^{6)[7][8]}.

그런데, T-DMB에서의 이러한 대화형 양방향 데이터 서비스에는 근본적으로 두 가지 제약사항이 있다. 첫 번째는, 대화형 데이터 서비스를 위한 그래픽 데이터는 항상 비디오 화면 영역의 내부에 표시되어야 한다는 제약 사항이다⁶⁾. 이러한 제약은 현재 T-DMB 표준이 대화형 데이터 서비스를 위한 그래픽 데이터가 비디오의 크기보다 작은 렌더링 영역에 표시되도록 규정하고 있으며, 또한 데이터 서비스를 위해 비디오 영역의 크기를 변경하는 것을 제한하고 있기 때문이다. 두 번째는 대화형 데이터 서비스를 구성하는 장면 구성 (scene description) 정보와 객체 기술 (object description) 정보는 방송망을 통해서만 수신된다는 제약 사항이다^{4)[9][10]}. 본 논문에서는 기존의 T-DMB 수신기와 호환성을 보장하면서 이러한 제약 사항을 극복하기 위해서 T-DMB 표준의 변경 없이 추가적인 전송 방법을 사용하여 대화형 데이터 서비스를 위한 데이터를 전송하는 T-DMB 하이브리드 대화형 데이터 서비스를 위한 서비스 저작 프레임워크의 구현 결과 및 이를 이용한 실험 결과를 고찰한다.

본 논문의 2절에서는 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스의 개념을 소개하고, 3절에서는 하이브리드 서비스 저작 프레임워크를 소개하고, 4절에서는 이를 이용한 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 실험 결과를 고찰한다. 마지막으로 5절에서는 결론 및 향후 연구 방향을 서술한다.

II. T-DMB 하이브리드 데이터 서비스의 개념 및 요소 기술

T-DMB 대화형 데이터 서비스의 제약 사항을 극복하고 새로운 스마트 폰 환경의 장점을 활용할 수 있는 서비스를 제공하기 위한 T-DMB 하이브리드 데이터 방송 서비스를 소개한다.

T-DMB 하이브리드 데이터 방송 기술은 그림 1에 나타난 것과 같은 서비스 시나리오를 바탕으로 설계되었다. 즉, T-DMB 대화형 데이터 서비스에서는 서비스 이용 시 단말이 비디오 화면의 중첩비와 동일하게 가로가 세로보다 더 긴 형태로 놓이는 것을 고려하였던 것과 달리 세로가 가로보다 더 긴 형태로 놓이는 것을 고려한다. 이에 따라 비디오는 화면의 상단에 표출되며, 데이터 서비스를 위한 그래픽 객체들은 비디오와 중첩되지 않고 비디오 하단에 별도로 표출되는 형태로 서비스를 이용한다. 아울러, 데이터 서비스를 위한 정보들은 T-DMB 방송망뿐만 아니라 무선 통신망과 내부 저장장치를 통해 전송되며, 이렇게 다양한 경로를 통해서 전송된 데이터들은 유기적으로 통합되어 하나의 서비스를 구성하게 된다. 또한, 여기서 무선 통신망이나 단말의 내부 저장장치를 통해서 제공되는 데이터는 이런 형태의 서비스에서 데이터 서비스의 일부는 단말의 위치나 사용자의 특성과 선호도를 고려한 내용으로 개인 맞춤형 서비스를 제공하는데 이용된다.

이러한 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스의 구현을 위

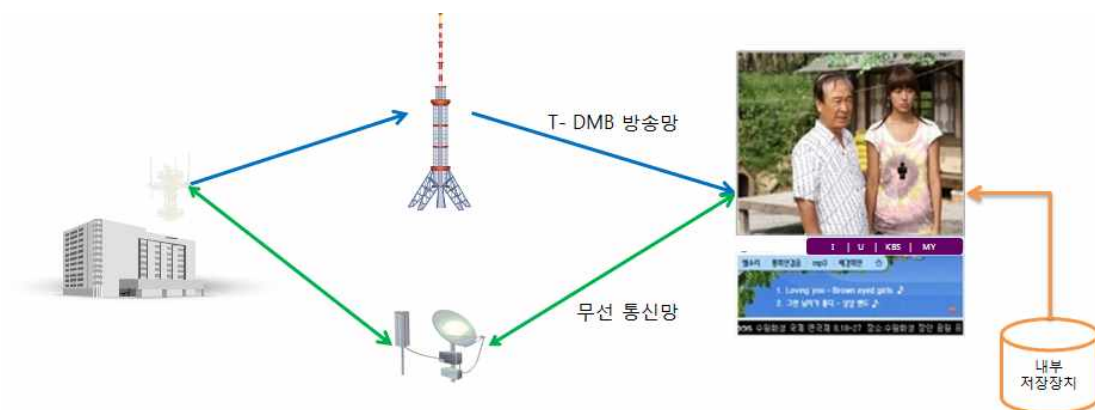


그림 1. T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 시나리오
Fig. 1. T-DMB hybrid data service scenario

해서 요구되는 기술 요소는 다음과 같다.

- ① T-DMB 방송망 이외의 전송 경로를 통해 초기 객체 기술자 전송 기술 : T-DMB 서비스는 MPEG-4 시스템에 정의된 서비스 접근 절차에 따라 서비스에 접근하게 된다. 즉, 서비스 접근은 IOD를 수신하는 것으로 시작되며, IOD는 장면 기술 정보를 가지는 요소 스트림(elementary stream, ES)과 객체 기술 정보를 전송하는 ES에 접근하기 위해 필요한 정보를 포함하고 있다. 그런데, T-DMB 서비스의 구성은 장면 기술 정보와 객체 기술 정보를 통해서 정의되므로 T-DMB 서비스의 구성을 변경하기 위해서는 IOD를 통해 접근되는 장면 기술 정보 ES와 객체 기술 정보 ES를 변경하여야 한다. 따라서, 기존 T-DMB 수신기와 역호환성을 보장하면서 새로운 형태의 T-DMB 서비스를 구성하기 위해서 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스에서는 방송망을 통해 전송되는 IOD와 이를 통해서 접근되는 장면 기술 정보 ES와 객체 기술 정보 ES를 변경하지 않고, 별도의 전송 경로를 통해 새로운 장면 기술 정보 ES와 객체 기술 정보 ES에 대한 접근 정보를 가지는 IOD를 전송한다.
- ② 다중 경로를 통한 분산 전송을 위한 장면 기술 정보와 객체 기술 정보 구성 기술 : T-DMB 하이브리드 데이터 서비스에서는 위치 기반 데이터 서비스나 개인 맞춤형 서비스와 같은 새로운 서비스 제공을 위해서 장

면 기술 정보와 객체 기술 정보, 그리로 데이터 서비스를 구성하는 정지 영상 객체 등은 전체적인 데이터 전송 효율성을 고려하여 방송망 이외의 무선 통신망과 단말 내부 저장 장치를 통해서 분산되어 전송되어야 한다. 즉, 실시간으로 각각의 사용자에게 따라 다른 정보가 전송되어야 하는 경우 이러한 정보는 무선 통신망을 통해서 전송하고 추후 활용을 위해서 비실시간으로 다수의 단말을 대상으로 필요한 정보를 전송하는 경우 이러한 정보는 단말의 내부 저장 장치를 통해 전송하는 것이 효율적이다. 또한, 이렇게 전송된 데이터들은 단말에서 하나의 서비스로 재구성되어야 한다. 따라서, T-DMB 하이브리드 데이터 서비스에서는 이러한 효율적인 분산 전송과 재구성이 가능한 형태로 장면 구성 정보와 객체 기술 정보들을 구성한다.

III. T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 저작 프레임워크

1. 서비스 저작 프레임워크 개요

T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 저작 프레임워크는 그림 2에 나타난 것처럼 서비스 생성 시스템을 중심으로 서비스 관리 시스템과 콘텐츠 제공 시스템으로 구성된다. 서비스 생성 시스템은 전체 서비스의 구성을 정의하고 이에 따라 구성된 서비스를 방송망을 통해 전송할 데이터와

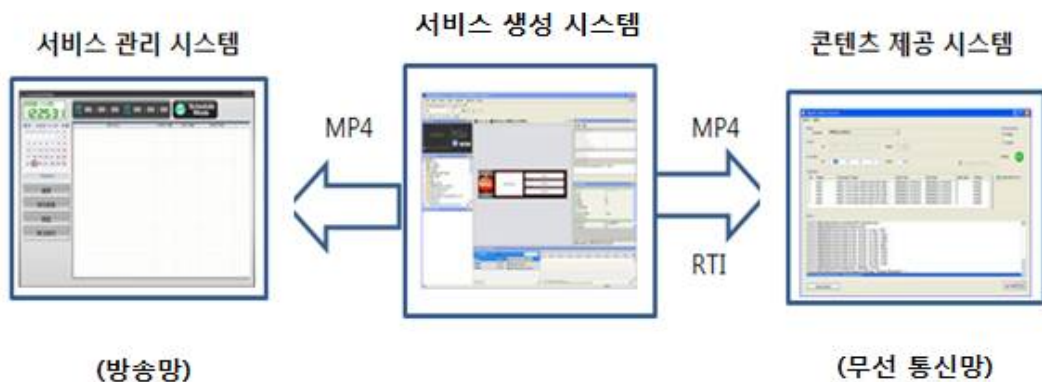


그림 2. T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 저작 프레임워크 구조
 Fig. 2. Architecture of T-DMB hybrid data service authoring framework

무선 통신망을 통해 전송할 데이터로 나누어 생성(publish)한다. 서비스 관리 시스템은 방송망을 통해서 전송할 데이터를 전송 시점별로 관리하고 콘텐츠 제공 시스템을 통해 생성된 데이터를 전달받아 방송망을 통해 전송할 데이터와 통합하여 전체 콘텐츠의 무결성(integrity)을 검증하는 기능을 수행한다. 콘텐츠 제공 시스템은 데이터베이스와 연동하여 무선 통신망을 통해 전송할 데이터를 생성하고 관리하는 기능을 수행한다. 서비스 생성 시스템에서 생성되는 데이터 중 추후 서비스 과정에서 변경되지 않는 정적인 데이터들은 mp4 파일 형태로 서비스 관리 시스템과 콘텐츠 제공 시스템에 전달되고, 서비스 제공 대상 혹은 시점에 따라 실시간으로 생성되어 삽입되어야 하는 데이터들에 대한 정보는 RTI (Real-Time Interface) 파일 형태로 콘텐츠 제공 시스템에 전달된다.

2. 서비스 생성 시스템

서비스 생성 시스템은 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스를 위한 전체 서비스의 구성을 정의하는데 사용되는 시스템이다. 또한, 구성된 서비스를 데이터의 형태에 따라 각각 mp4 파일과 RTI 파일로 생성한다. 서비스 생성 시스템에서 생성된 후 서비스 제공 시점에 변경되지 않는 정적인 데이터는 mp4 파일로 생성되고, 추후 콘텐츠 제공 시스템에서 서비스 제공 대상이나 서비스 제공 시점에 따라 동적으로 생성되어야 하는 데이터에 관련된 내용은 RTI 파일로 생성된다.

서비스 생성 시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- 프로젝트 생성 기능 : 저작용 사용자 인터페이스를 이용하여 방송망 서비스를 위한 데이터와 무선 통신망 서비스를 위한 데이터를 구분하여 생성한다.
- 객체 추가 및 편집 기능 : 드로잉 객체, 사용자 선택을

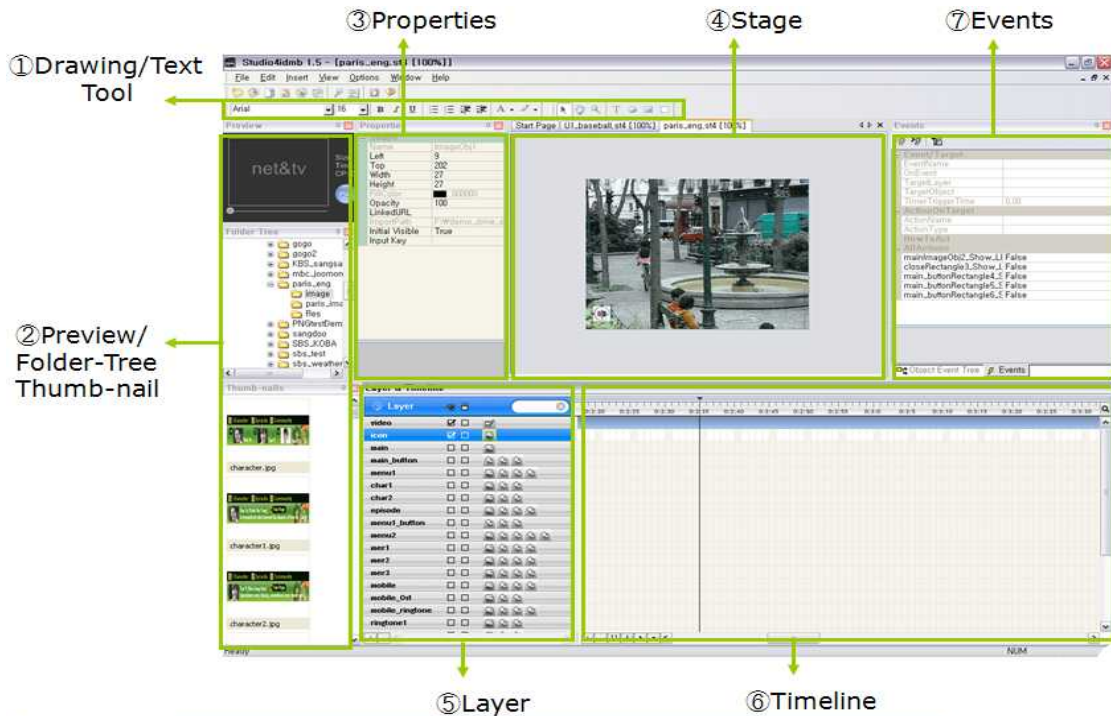


그림 3. 서비스 생성 시스템 사용자 인터페이스
Fig. 3. User interface of service creation system

위한 투명 사각형 객체, 데이터베이스 연동을 통한 실시간 데이터 생성을 위한 DB Object 객체, 이미지 객체 등을 추가할 수 있고, 이들의 속성을 편집할 수 있다.

- 이벤트 기능 : 사용자의 데이터 선택을 통한 화면 제어를 위한 이벤트를 설정한다.
- 데이터 생성 기능 : 작업이 완료되면 방송망용 데이터는 mp4 파일, 무선 통신망용 데이터는 mp4, RTI 파일로 생성한다.

이러한 서비스 생성 시스템의 주요 기능 중 객체 추가 및 편집 기능은 그림 3과 같은 사용자 인터페이스를 통해서 이뤄진다.

- Drawing & Text Tool : 좌측에는 텍스트 편집 툴이 위치해 있고, 우측에는 텍스트 객체, 사각형, 원등 같은 모양객체, 사용자 선택 영역을 설정하기 위한 투명 사각형 객체(Ghost 객체), 데이터베이스와의 연동을 위한 DB Object 객체를 이용해 객체를 추가하는 기능을 한다.
- Preview Pane : Preview Pane은 폴더를 검색하고 해당 폴더의 이미지들을 미리보기 할 수 있고 여기서 마우스로 더블클릭하면 캔버스로 이미지를 가져오는 윈도 우이다.
- Property : 객체의 속성(폰트 속성, 사용자 선택에 따라 연결되는 데이터 정보 등)을 편집하는 윈도우이다.
- Stage : 프로그램의 중앙에 있는 공간으로 그래픽 객체, 텍스트 박스, 이미지 등이 위치하는 공간이다.
- Layer : 캔버스위에 놓이는 객체(Objects)의 집합이고, 여러 종류의 객체를 Layer 단위로 묶어서 관리하는 윈도우이다.
- Timeline : 객체들의 생명주기를 표현하는 윈도우이다.
- Event : 객체에 이벤트를 추가하는 윈도우이다.

서비스 생성 시스템에서 데이터베이스 연동을 통해서 동적으로 데이터를 생성하기 위한 정보를 표현하는 RTI 파일은 XML 파일로서 다음과 같은 정보를 포함한다.

- es_id : 데이터가 전송될 es_id를 의미한다.
- desc : 해당 FontInfo에 대한 이름을 정의한다.
- fontName : 대상 객체가 텍스트인 경우 폰트 형식을 정의한다.
- fontColor : 대상 객체가 텍스트인 경우 폰트 색상을 정의한다.
- bgColor : 배경색을 RGB로 정의한다.
- fontSize : 대상 객체가 텍스트인 경우 폰트 사이즈를 정의한다.
- style : 대상 객체가 텍스트인 경우 일반인지 볼드색인지 구분한다.
- width : 생성될 데이터의 가로 사이즈를 지정한다.
- height : 생성될 데이터의 세로 사이즈를 지정한다.

3. 서비스 관리 시스템

서비스 관리 시스템은 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스를 위해 방송망으로 송출되는 데이터를 관리하는 시스템이다. 서비스 관리 시스템은 특정 날자나 요일에 따라 데이터가 송출될 수 있도록 관리하며 필요시에는 수동으로 데이터의 송출을 시작하거나 중지할 수 있도록 관리하는 기능을 제공한다.

서비스 관리 시스템은 그림 4와 같은 기능 모듈들로 구성된다.

- 스케줄 리스트 관리 모듈 : 스케줄 데이터 정보를 추가, 수정, 삽입 시 시간이 겹치거나, 같은 ID 가 존재 하는지, 리스트 정렬이 시간 순서에 맞게 이루어 졌는지 관리한다.
- 스케줄 리스트 관리 모듈 : 사용자가 매뉴얼 모드/스케줄 모드 중 어떤 모드를 선택 하였는지 체크하여 전송 모듈 단에 정보를 알리고, 송출 시스템 통신 모듈을 통해 모드 변경 신호를 전송 한다.
- 매뉴얼 모드 시 데이터 전송 모듈 : 매뉴얼 모드 시, 사용자의 입력에 의해 특정 BiFS 콘텐츠 송출 시작 정지가 이루어지도록 신호를 전송 한다.
- 스케줄 모드 시 데이터 전송 모듈 : 스케줄 리스트를 참조 하여 스케줄 날짜 형태에 따라 특정 날짜 인지,

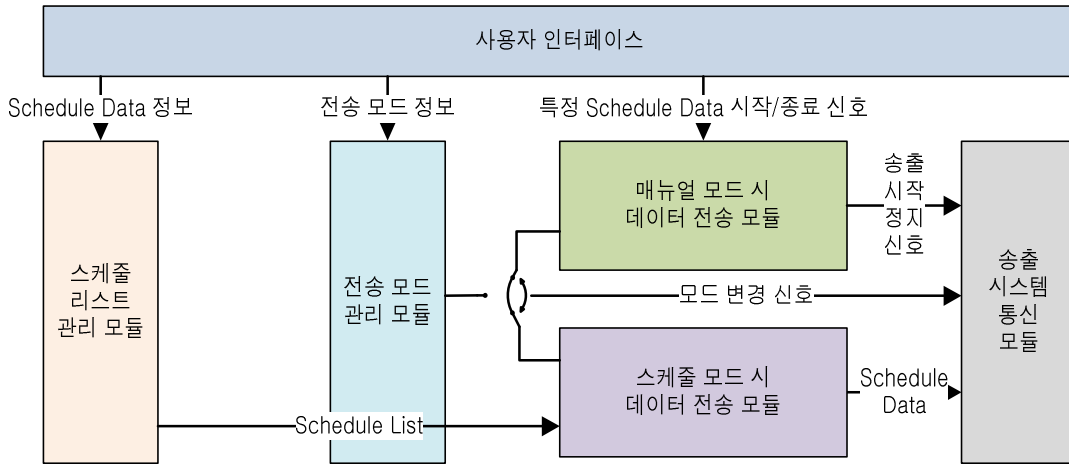


그림 4. 서비스 관리 시스템 기능 구성도
 Fig. 4. Functional diagram of service management system

요일별 날짜 인지 구분하고 방송될 스케줄 데이터를 필요한 만큼 미리 전송 한다.

을 나타내며 다음과 같이 구성된다.

그림 5는 서비스 관리 시스템의 사용자 인터페이스 구성

- ①스케줄 시스템의 현재 시간을 디스플레이 한다.
- ②날짜를 선택 시 송출 되어질 스케줄 정보를 ⑥리스트

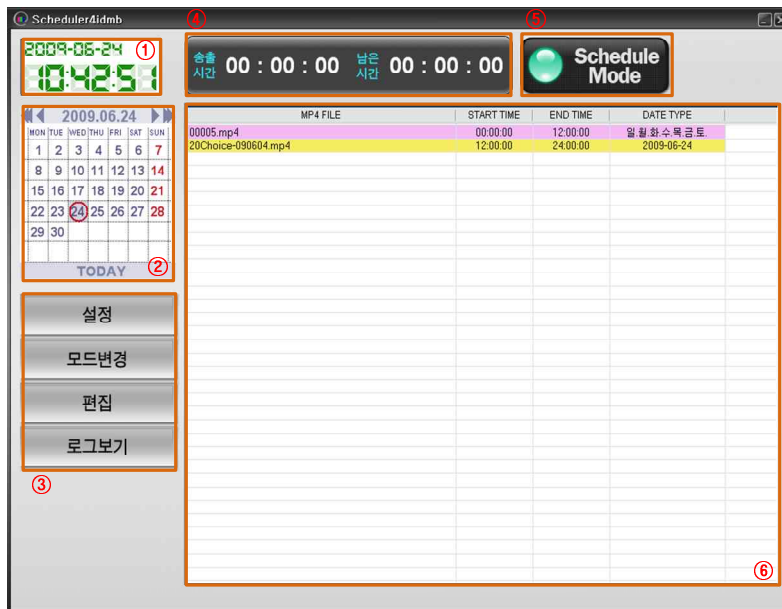


그림 5. 서비스 관리 시스템 사용자 인터페이스
 Fig. 5. User interface of service management system



그림 6. 서비스 송출 설정 사용자 인터페이스
Fig. 6. User interface of service transmission configuration

에 보여준다.

- ③설정/모드변경/편집/로그보기 등의 버튼을 선택 시 해당 화면을 보여준다.
- ④현재 송출되는 데이터의 진행 시간과 남은 송출 시간을 디스플레이 한다.
- ⑤현재 선택된 모드를 디스플레이 한다.
- ⑥송출될 스케줄 정보를 보여주는 리스트 화면이다.

그림 6은 서비스 관리 시스템에서 서비스 송출을 설정하는 사용자 인터페이스로 다음과 같은 기능을 제공한다.

- ①송출 할 콘텐츠 파일 경로 및 파일을 세팅 할 수 있도록 한다.
- ②송출 할 날짜를 세팅할 수 있도록 한다.
- ③송출 시작 시간과 송출 시간을 세팅할 수 있도록 한다.
- ④입력한 스케줄 데이터를 삽입, 수정, 삭제 가능하도록 한다.
- ⑤입력한 스케줄 데이터를 지정날짜별 주간별 등으로 선택해 볼 수 있도록 한다.

- ⑥편집 할 스케줄 데이터를 보여주는 리스트이다.
- ⑦초기 화면으로 돌아간다.

4. 콘텐츠 제공 시스템

콘텐츠 제공 시스템은 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스를 위해 무선 통신망으로 전송되는 데이터를 생성하여 제공한다. 콘텐츠 제공 시스템은 서비스 생성 시스템에서 생성된 MP4를 분석해 초기 AU(Access Unit)를 생성하여 등록하고 서비스 생성 시스템에서 만들어진 RTI 파일에 정의된 바에 따라 DB (Data Base) Object와 데이터베이스의 정보를 연결하여 전송할 무선 통신망으로 전송할 데이터를 생성한다.

콘텐츠 제공 시스템의 기능 프로세스는 그림 7과 같으며, 이를 구성하는 각 모듈의 기능은 다음과 같다.

- Contents Register : Contents Register 모듈은 저작도구에서 생성된 MP4를 분석하여 AU 저장 파일을 생성하고 AU 업데이트를 위한 XML파일을 생성 및 갱신

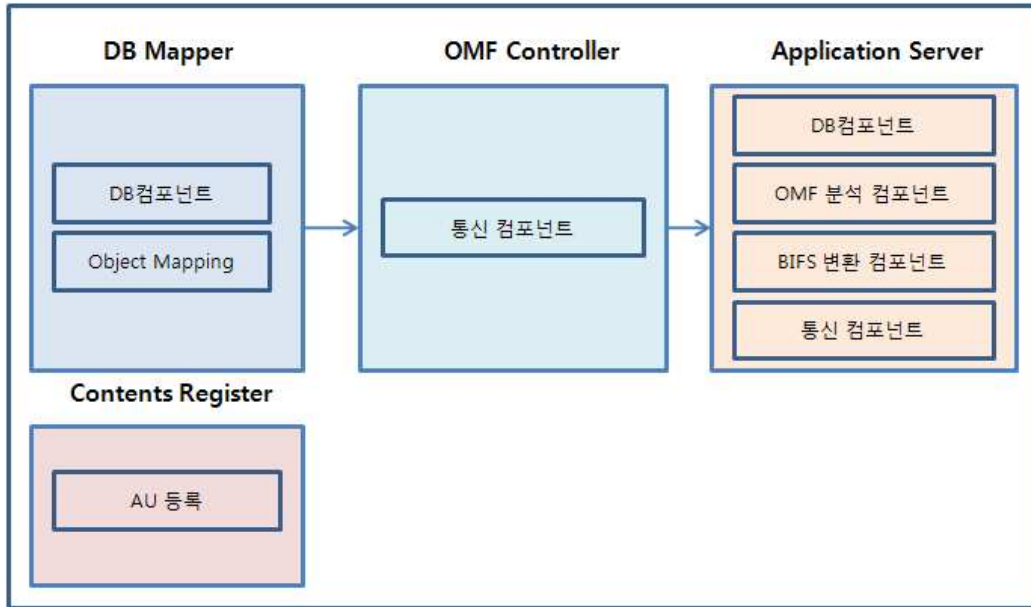


그림 7. 콘텐츠 제공 시스템 프로세스
Fig. 7. Process of contents offering system

한다.

- DB Mapper : BIFS 서비스 데이터를 DB에 매핑 하는 모듈로 저작도구에서 생성된 BIFS 서비스 콘텐츠 템플릿인 RTI를 가지고 데이터베이스를 DB Mapper에서 매핑 하여 OMF를 생성한다.
- OMF (Object Mapping File) Controller : OMF 파일을 제어하는 모듈로 생성된 OMF 파일을 시작시간, 종료 시간을 설정하여 OMF Controller에서 Application Server로 제어(전송, 중지, 취소, 재전송 등)를 한다.
- Application Server : 송출 할 파일을 업데이트하는 모듈로 Application Server에서 전송할 OMF 파일을 수신 후 주기에 맞게 DB와 접속하여 텍스트와 이미지를 가져와서 송출을 위한 데이터 파일을 생성하여 지정된 네트워크 폴더로 송출 데이터를 최근 내용으로 업데이트한다.

콘텐츠 제공 시스템을 구성하는 모듈들의 주요 컴포넌트별 기능은 다음과 같다.

- DB 컴포넌트 : 데이터베이스 (DB) 컴포넌트는 DB의

연결을 관리하고, 무선 통신망으로 전송할 데이터 생성을 위한 데이터를 DB에서 읽어오기 위하여 SQL 쿼리를 실행하고, 결과 데이터를 BIFS 변환 컴포넌트에 전달하는 등 DB를 이용하는 작업을 처리한다.

- 통신 컴포넌트 : 통신 컴포넌트는 OMF Controller와 연결을 관리하고, OMF Controller로 부터 전달 받은 메시지를 분석하여 OMF 분석 컴포넌트에게 전달하고, OMF Controller의 요청에 따라 작업한 결과를 전달하는 역할을 수행한다. 그리고 전송 시스템이 연결할 수 있도록 서버의 역할을 수행하며, 연결되어 있는 전송 시스템에게 BIFS 데이터를 전송하는 역할을 수행한다.
- OMF 분석 컴포넌트 : Application Server는 OMF Controller 부터 준비 완료 메시지를 받으면 통신 컴포넌트를 통하여 해당 메시지를 분석하고, 그 결과를 OMF 분석 컴포넌트에 전달한다. OMF 분석 컴포넌트는 전달 받은 내용 중 OMF 경로를 확인하고, 해당 OMF를 읽는다. OMF로 부터 데이터 생성에 필요한 정보들의 유무를 분석하고, DB 연결 정보를 분석하고, BIFS 데이터 생성에 사용될 정보를 내부 데이터 구조

에 저장한다.

- BIFS 변환 컴포넌트 : BIFS 변환 컴포넌트는 OMF 분석 컴포넌트와 DB컴포넌트가 생성한 자료구조와 데이터를 사용하여 서비스에 사용될 정지영상 데이터를 생성하고, 생성된 데이터를 송출될 ES_ID와 연결하여 BIFS AU를 생성하는 역할을 수행한다.

IV. 실험 결과

본 절에서는 앞서 제안한 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 저작 프레임워크의 검증을 위한 실험 시스템의 구현 결과와 이를 이용한 실험 결과에 대해 고찰한다. 그림 8은 이러한 실험 시스템 구성을 나타낸다. T-DMB 하이브리드 서비스 저작 프레임워크는 앞 절에서 설명한 것처럼 세 개의 시스템으로 구성된다. 서비스 생성 시스템은 전체 서비스의 구성을 정의하고 이에 따라 구성된 서비스를 방송망을 통해 전송할 데이터와 무선 통신망을 통해 전송할 데이터로 나누어 생성(publish)하고, 서비스 관리 시스템은 방송망을 통해서 전송할 데이터를 MPEG-2 TS로 변환하여 전송 시점별로 관리하며, 콘텐츠 제공 시스템은 데이터베이스와의 연동하여 무선 통신망을 통해 전송할 데이터를 생성하고 관리하도록 구현되었다. 또한, 서비스 생성 시스템에서 생성된 데이터는 mp4 파일과 RTI 파일을 이용하여

서비스 관리 시스템과 콘텐츠 생성 시스템에 전달된다. 서비스 재생기는 본 논문에서 제안하고 구현한 서비스 저작 프레임워크를 통해 생성된 서비스의 검증을 위해서 구현된 재생기로서 방송망과 무선 통신망을 통한 직접 수신 기능을 제외한 T-DMB 하이브리드 서비스 단말의 모든 서비스 재생 기능을 수행한다. 서비스 관리 시스템으로부터 방송망을 통해 실제 단말에 전달되어야 하는 데이터는 본 실험 시스템에서는 MPEG-2 TS 형태로 서비스 재생기에 전달되며, 콘텐츠 생성 시스템으로부터 무선 통신망을 통해 단말에 전달되어야 하는 데이터는 본 실험 시스템에서는 mp4 파일 형태로 서비스 재생기에 전달된다.

본 논문에서는 이 실험 시스템을 이용하여 두 가지 항목에 대해 검증하고자 한다. 첫 번째로 검증하고자 하는 항목은 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스와 기존 T-DMB 대화형 데이터 서비스와의 역호환성이며, 두 번째로 검증하고자 하는 항목은 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스에서 개인맞춤형 서비스의 제공 가능성이다.

그림 9는 구현된 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 시스템을 통해 역호환성을 검증한 사례를 나타낸다. 역호환성의 검증은 두 가지 기능의 검증을 통해서 이뤄지는데, T-DMB 하이브리드 데이터 서비스의 송출로 인해 기존 T-DMB 수신기의 서비스가 영향을 받지 않음과 기존의 T-DMB 대화형 데이터 서비스가 새롭게 송출되는 하이브리드 데이터 서비스의 일부(subset)로 제공됨의 검증을 통

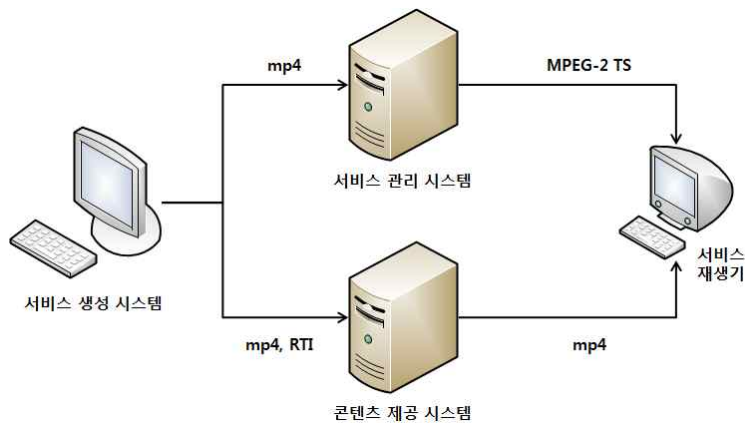


그림 8. 실험 시스템 구성
Fig. 8. Architecture of experimental system



(a) 기존 T-DMB 수신기에서의 데이터 서비스
(a) Data service for legacy T-DMB receiver



(b) T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 수신기에서의 데이터 서비스
(b) Data service for T-DMB hybrid data service receiver

그림 9. 역호환성 검증 사례
Fig. 9. Example for verification of backward compatibility

해서 이뤄진다. 그림 9(a)는 본 실험 시스템의 서비스 관리 시스템을 통해 생성된 MPEG-2 TS 데이터만을 재생하는 기존 T-DMB 수신기에서 수신되는 데이터 서비스의 예이며, 그림 9(b)는 본 실험 시스템의 서비스 관리 시스템을 통해 생성된 MPEG-2 TS 데이터와 콘텐츠 제공 시스템을 통해서 생성된 mp4 파일을 모두 재생하는 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 지원 수신기에서의 데이터 서비스의 예를 나타낸다. 그림 9(a)에 나타난 것처럼 기존 T-DMB 수신기에서 데이터 서비스는 화면 중앙 상단에 표시되는 아이콘을 선택하는 것에 의해 시작되며, 사용자 선택에 의해서 표시되는 모든 그래픽 데이터들은 비디오 화면 위에 중첩되어 표시된다. 이와 달리 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스에서의 데이터 서비스는 초기 시작을 위한 별도의 선택 동작 없이 그림 9(b)에 나타난 것처럼 비디오 화면 하단

에 즉시 표시된다. 아울러, 그림 9(b)에 나타난 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스 수신기에서의 '연동형 서비스'를 선택하였을 때 표시되는 데이터 서비스 내용은 그림 9(a)에 나타난 기존 T-DMB 수신기에서의 데이터 서비스 내용과 동일하다. 이를 통해 T-DMB 하이브리드 서비스 저작 프레임워크를 통해서 생성된 서비스는 기존 T-DMB 수신기에 영향을 주지 않으면서 T-DMB 대화형 데이터 서비스의 확장(superset) 형태로 제공되어 완벽한 역호환성을 보장함을 검증할 수 있었다.

그림 10은 각 단말 사용자의 개인별 특성 정보에 따라 무선 통신망을 통해 각각의 단말에 서로 다른 데이터를 전송하여 개인 맞춤형 서비스를 제공하는 기능의 검증 사례를 나타낸다. 실험 시스템의 서비스 생성 시스템을 이용하여 데이터 서비스가 제공되는 영역 중 상단 부분은 모든



그림 10. 개인맞춤형 서비스 검증 사례
 Fig. 10. Example for verification of personalized service

수신기가 동일한 데이터를 방송망을 통해 수신하여 제공하고 하단 부분은 사용자 특성별로 각각 다른 내용을 무선 통신망을 통해 수신하여 제공하는 서비스를 저작하였다. 이렇게 저작된 서비스는 서비스 관리 시스템을 통해 하나의 MPEG-2 TS 데이터로 변환되었고, 콘텐츠 제공 시스템을 통해 사용자의 연령과 성별 특성에 따라 제공될 네 가지의 서로 다른 데이터를 데이터베이스로부터 제공 받아 네 개의 mp4 파일로 변환되었다. 그림 10은 수신기 사용자의 성별과 연령대가 서로 다른 경우를 가정하여 MPEG-2 TS 파일 하나와 해당 연령대와 성별에 따른 mp4 파일 하나를 재생하여 서비스를 검증한 사례를 나타낸다. 그림 10(a)는 사용자가 20 ~ 30 대 남성인 경우, 그림 10(b)는 사용자가 40 ~ 50 대 남성인 경우, 그림 10(c)는 사용자가 20 ~ 30 대 여성인 경우, 그림 10(d)는 사용자가 40 ~ 50 대 여성인 경우의 사례를 각각 나타낸다. 이를 통해 T-DMB 하이브리드 서비스 저작 프레임워크는 모든 사용자에게 공통적으로 적용되는 데이터와 사용자의 특성별로 제공되는 데이터의 조합으로 구성되는 개인맞춤형 서비스를 제공할 수 있음을 검증하였다.

V. 결론

본 논문에서는 기존 T-DMB 대화형 데이터 서비스의 제약사항을 극복하기 위한 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스를 제공하기 위한 서비스 저작 프레임워크와 이를 이용

한 실험 시스템의 구현 사례를 소개하였다. 아울러 실험 시스템을 이용하여 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스가 제공하려는 두 가지 주요 기능인 기존 T-DMB 수신기와의 역호환성 보장 기능과 개인 맞춤형 서비스 제공 기능의 검증 결과를 고찰하였다. 이를 통해 T-DMB 하이브리드 데이터 서비스는 기존 T-DMB 대화형 데이터 서비스의 제약사항을 효과적으로 극복할 수 있는 서비스이며, 본 논문에서 제안하는 하이브리드 서비스 저작 프레임워크는 이러한 기능을 성공적으로 구현하였음을 입증하였다.

T-DMB 하이브리드 데이터 서비스의 성공적인 상용화를 위해서는 본 논문에서 소개한 서비스 저작 프레임워크 외에 무선 통신망을 통해 전송되는 데이터를 실시간으로 생성하고 전송하여 방송망을 통해서 전송되는 데이터와 동기를 맞춰 제공하는 전송 시스템에 대한 설계와 검증에 대한 연구가 추가로 진행되어야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] Seamus O'Leary, Fintan Ryan, Brian Wynne, and Chris Gilliam, "Interactive Digital Terrestrial Television--The Wireless Return Channel and the EU Sponsored WITNESS Project," IEEE Trans. Broadcasting, vol. 47, no. 2, pp. 160-163, Jun.2001
- [2] Akihiro Hori and Yoshiharu Dewa, "Japanese Datacasting Coding Scheme BML," Proceedings of the IEEE, vol. 94, no. 1, pp. 312-317, Jan. 2006
- [3] Ha Yoon Song and Jongwook Park, "Design of an Interoperable Middleware Architecture for Digital Data Broadcasting," IEEE Trans. Consumer Electron., vol. 52, no. 4, pp. 1433-1441, Nov. 2006
- [4] Gwangsoon Lee, Sammo Cho, Kyu-Tae Yang, Young Kwon Hahm,

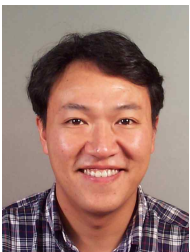
- Soo In Lee, "Development of terrestrial TDMB transmission system based on Eureka-147 DAB system" IEEE Trans. Consumer Electron., vol.51, no.1, pp. 63- 68, Feb. 2005
- [5] Byungjun Bae, Woosuk Kim, Chunghyun Ahn, Soo-In Lee, Kyu-Ik Sohng, "Development of a T-DMB extended WIPI platform for interactive mobile broadcasting services" IEEE Trans. Consumer Electron., vol.52, no.4, pp. 1167-1172, Nov. 2006
- [6] Andre Leon S. Gradwohl and Yuzo Iano, "An Approach for Interactive Television Based on Insertion of Hypermedia Information in MPEG Standard Video," IEEE International Symposium on Consumer Electronics, pp.25-30, Sept. 2004
- [7] Fabio Allamandri, Sebastien Campion, Angelo Centonza, Alex Chernilov, John P. Cosmas, Annette Duffy, David Garrec, Michel Guiraudou, Kannan Krishnapillai, Thierry Levesque, Bertrand Mazieres, Ronald Mies, Thomas Owens, Michele Re, Emmanuel Tsekleves, and Lizhi Zheng, "Service Platform for Converged Interactive Broadband Broadcast and Cellular Wireless" IEEE Trans. Broadcasting, vol. 53, no. 1, pp. 200-211, March. 2007
- [8] Byoung-Dai Lee, Jaeyeon Song, and Young-Kwang Nam, "Converged Mobile TV Services Supporting Rich Media in Cellular and DVB-H Systems," IEEE Trans. Consumer Electron, vol. 54, no. 3, pp. 1091-1097, Aug. 2008
- [9] Won-Sik Cheong, Jihun Cha, Sangwoo Ahn, Won-Hyuck Yoo, Kyung Ae Moon, "Interactive Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting (T-DMB) Player" IEEE Trans. Consumer Electron., vol.53, no.1, pp. 65-71, February 2007
- [10] Won-Sik Cheong, Won-Hyuck Yoo, Kyung Ae Moon, "Interactive Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting (T-DMB) Player" Consumer Electronics, 2007. ICCE 2007. Digest of Technical Papers. International Conference on , vol.53, no.2, pp. 1-2, 10-14 Jan. 2007

저 자 소 개



임 영 권

- 1994년 2월 : 한국항공대학교 항공전자공학과 졸업 (공학사)
- 1996년 2월 : 한국항공대학교 대학원 항공전자공학과 졸업 (공학석사)
- 1996년 1월 ~ 2000년 7월 : 한국전자통신연구원 방송기술연구부 연구원
- 2000년 7월 ~ 현재 : 주식회사 넷엔티비 사업전략팀장
- 2009년 ~ 현재 : ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 MPEG 시스템 그룹 의장
- 2004년 : 대한민국 특허대상 세종대왕상 수상
- 주관심분야 : MPEG, 스마트 방송, 멀티미디어 시스템



김 규 현

- 1989년 2월 : 한양대학교 전자공학과 공학사
- 1992년 9월 : 영국 University of Newcastle upon Tyne 전기전자공학과 공학석사
- 1996년 7월 : 영국 University of Newcastle upon Tyne 전기전자공학과 공학박사
- 1996년 ~ 1997년 : 영국 University of Sheffield, Research Fellow
- 1997년 ~ 2006 : 한국전자통신연구원 대화형미디어연구팀장
- 2006년 ~ 현재 : 경희대학교 전자정보대학 부교수
- 주관심분야 : 영상처리, 멀티미디어통신, 디지털 대화형 방송



정 제 창

- 1980년 2월 : 서울대학교 전자공학과 졸업
- 1982년 2월 : KAIST 전기전자공학과 석사
- 1990년 : 미국 미시간대학 전기공학과 공학박사
- 1980년 ~ 1986년 : KBS 기술연구소 연구원(디지털 및 뉴미디어 연구)
- 1990년 ~ 1991년 : 미국 미시간대학 전기공학과 연구교수(영상 및 신호처리 연구)
- 1991년 ~ 1995년 : 삼성전자 멀티미디어 연구소(MPEG, HDTV, 멀티미디어 연구)
- 1995년 ~ 현재 : 한양대학교 전자통신컴퓨터공학과 교수(영상통신 및 신호처리 연구실)
- 1998년 11월 : 과학기술자상 수상
- 1998년 12월 : 정보통신부장관상 표창
- 2007년 : IEEE Chester Sall Award 수상
- 2008년 : ETRI Journal Paper Award 수상
- 주관심분야 : 영상처리, 영상압축, 3DTV