

특집논문-07-12-3-01

T-DMB에서의 교통여행정보서비스 설계 및 구현

권대복^{a)†}, 채영석^{a)}

Design and Implementation of the Traffic and Travel Information Service for Terrestrial DMB System

Dae-Bok Kwon^{a)†}, and Young-Seok Chae^{a)}

요 약

지상파 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)에서 비디오 서비스에 이어, 본격적인 데이터 서비스가 시작되고 있는데, 교통여행정보 서비스는 그 중에서도 핵심적인 데이터 서비스로 간주되고 있다. 본 논문은 교통여행정보 서비스를 제공하기 위한 방송시스템의 설계와 구현방안을 제안하기 위한 것이며, 전체 시스템은 저작 시스템, DB 시스템, 송출 시스템 및 모니터링 시스템으로 구성되어 있다. 구현한 시스템은 국내 지상파 DMB 교통여행정보 서비스 표준인 TPEG(Transfer Protocol Expert Group) 프레임에 따른다. 본 시스템은 실시간 혼잡교통정보(CTT), 혼잡교통요약정보(CTT SUM)를 비롯하여 다양한 비실시간 관심지점정보(POI), 안전운전정보(SDI) 등을 저작 및 자동 송출할 수 있도록 설계하였으며, 양질의 콘텐츠를 효율적으로 제작하고 제작한 콘텐츠를 비디오 및 오디오와 함께 안정적으로 송출하는데 중점을 두어 구현하였다. 구현한 시스템은 다양한 수신기와의 실내외 정합실험을 통하여 그 성능을 검증하였으며, 지속적인 업그레이드를 거쳐 현재 방송 서비스에 활용하고 있다.

ABSTRACT

DMB video/audio service was successfully launched. DMB data service is a matter of primary concern now. The TTI(Traffic and Travel Information) service is considered as a killer application of the data service. In this paper, we propose a method for design and implementation of the broadcasting system for TTI service. The proposed TTI service system consists of an authoring tool, the DB module, the Transmission module and Monitoring module. This system satisfies the national TTA standards of the Traffic and Travel Information data services for terrestrial DMB; TPEG(Transport Protocol Experts Group) platform. The system was designed to support real-time automatic transmission for CTT and CTT SUM, and non real-time authoring & automatic transmission for POI and SDI, and was focused on the capability to make high-quality contents efficiently and to send them to the data inserter reliably. The performance of the implemented system was proven through the conformance tests with the various commercial receivers. After the continuous upgrade, the system is being used in commercial service.

Keywords : 지상파 DMB, TPEG, 송출 시스템, 저작도구

I. 서론

a) 한국방송 방송기술연구팀
Broadcast Technical Research Institute, Korean Broadcasting System(KBS)
† 교신저자 : 권대복(kdb@kbs.co.kr)

2005년 12월 1일 지상파 DMB 본방송이 시작되어, 오디오와 비디오 서비스 및 기본적인 데이터 서비스가 송출되

고 있다. 본방송 1년여가 지난 현재 수도권만의 제한적 방송임에도 불구하고 수신기는 약 350만대가 판매되었으나, 수익성 부족으로 본격적인 서비스가 이루어지지 못하고 있다.

데이터 서비스의 활성화를 위하여 국내 지상파 DMB 교통여행정보 서비스 표준인 TPEG에 기반한 실시간 교통여행정보 서비스 시스템을 개발하여 2006년 10월부터 “KBS-MOZEN TPEG”이란 서비스명으로 상용서비스를 시작하였다^{[1][2][3]}.

본 논문은 ‘지상파 DMB 교통여행정보 서비스 시스템’의 설계 및 구현에 관한 것으로, 제안하는 시스템은 실시간 및 비실시간 교통여행정보를 동시에 이용하고 스케줄에 따라 서비스할 수 있다. 본 논문은 II장에서 교통여행정보 서비스 시스템 구조, III장에서 송출 실험 결과를 각각 설명하고 IV장에서 결론을 맺는다.

II. 교통여행정보 서비스 시스템 구조

1. 시스템 개요

MCP(Master Contents Provider)로 부터 전송되는 교통여행정보 데이터는 수도권 주요 도로 및 전국 고속도로 약 10,000개의 도로 구간에 대한 혼잡교통정보, 혼잡교통요약정보 등이다. 도로 구간의 노드 링크는 10자리 숫자를 사용

표 1. 노드링크 ID 체계
Table 1. Node Link ID Structure

구분		링크ID 체계	
코드체계		①②③ ④⑤⑥⑦⑧ ⑨⑩	
코드 설명	①②③	숫자	권역번호
	④⑤⑥⑦⑧	숫자	일련번호
	⑨⑩	숫자	장래확장자

하는 건설교통부 표준노드링크 ID 체계를 따르도록 설계하였다^[4]. 표 1에 표준 노드링크 ID 체계를 나타내었다.

여기서 권역번호는 행정구역의 시, 군, 구 단위로 부여하고, 일련번호는 행정구역내에서 순차적으로 부여하며, 장래 확장자는 행정구역내 도로 신설 등에 따른 ID 추가 및 변경에 대비한 예비영역으로 사용된다.

MCP와 KBS간의 데이터 송수신은 TCP/IP를 이용한 소켓방식으로 설계하였다. 제안하는 데이터 송수신 프로토콜은 그림 1과 같다.

- ProtocolVersion : ProtocolVersion을 나타냄
- ProviderId : 데이터 제공자의 ID를 나타냄
- SocketId : 서비스의 ID를 표시함
- MsgType : 전문 메시지의 타입을 지정함
- Reserved : 예약필드를 나타냄
- BodyLength : 바디 데이터의 길이를 지정함

데이터 송출은 데이터 인서터(Factum DBS100)에서 제공하는 송출 모드(Single, Background)를 이용하여 실시간 데이터(혼잡교통정보, 혼잡교통요약정보)와 비실시간성 데이터(관심지점정보, 안전운전정보 등)로 구분하여 송출할 수 있도록 설계하였다. 실시간성 데이터의 경우 Single 송출 모드를 적용하고, 비실시간성 데이터의 경우 Background 송출 모드를 지정하여 송출한다.

본 논문에서 제안하는 실시간성 및 비실시간성 데이터의 반복 전송 주기는 모두 1분이며 새로운 데이터 갱신은 실시간성 데이터가 5분, 비실시간성 데이터가 1시간 주기로 이루어진다. 비실시간성 데이터는 Background 모드로 전송되기 때문에 데이터 채널에서 교통여행정보 서비스에 96kbps를 사용할 경우 전체 데이터가 모두 송출되는 시간은 약 15분에서 25분 정도 소요된다. 그림 2는 각 교통여행정보 데이터가 송출되는 상황을 시간축 상으로 보여주

ProtocolVersion 3 byte	ProviderId 1 byte	SocketId 2 byte	MsgType 1 byte	Reserved 15 byte	BodyLength 4 byte	Body Data Variable byte
---------------------------	----------------------	--------------------	-------------------	---------------------	----------------------	----------------------------

그림 1. 데이터 송수신 프로토콜
Fig. 1. Data Transmitting and Receiving Protocol

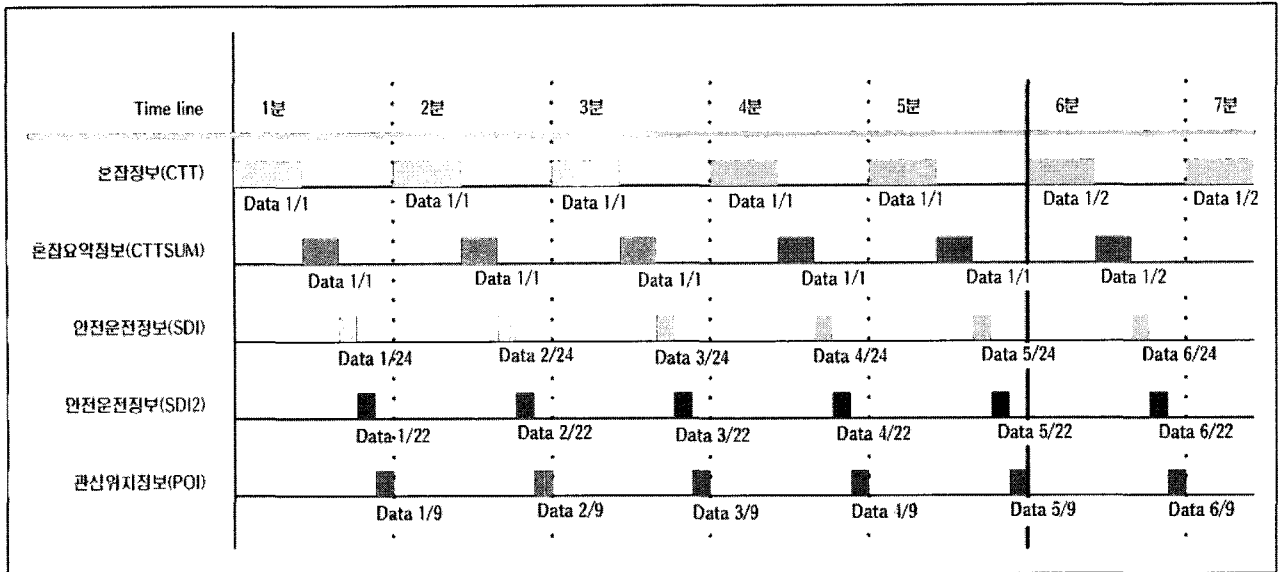


그림 2. 교통여행정보 데이터 송출 방법
Fig. 2. TTI Data Transmission Method

는 그림이다.

또한 MCP로부터 수신되는 모든 교통여행정보 데이터는 메시지를 이용하여 일정 크기로 분할하여 송출하도록 설계하였다. 분할된 교통여행정보 데이터는 일정 개수의 메시지를 갖는 하나의 TPEG 프레임의 구성한다. 분할비율은 시험 방송에서 얻어진 결과(Ⅲ. 실험결과 참조)와 다중화기의 MSC(Main Service Channel) 데이터그룹 크기를 고려하여 하나의 프레임 크기가 약 2kBytes로 하였다. 데이터의 실제 메시지의 크기는 각 정보별로 크거나 작기 때문에 하나의 프레임에 저장되는 메시지 수는 모두 다르게 구성하였다.

교통여행정보 서비스 시스템은 교통여행정보 송출 스케줄을 관리하고, 관련 데이터를 제작 및 백업하며, TDC(Transparent Data Channel), MOT(Multimedia Object Transfer), IP-터널링(IP-Tunneling) 채널 등을 사용할 수 있도록 설계하였다^{[5][6][7]}. 또한, EPG(Electronic Program Guide) 정보 및 통신망과 연동된 교통여행정보도 제공하며 주요 시스템 구성은 다음과 같은 4개 항목으로 설계, 구현하였다.

■ 제작 시스템

- 관심지점정보, 도로교통 메시지정보 등을 전자지도 상에 제작
- EPG 제작 및 송출기능 추가
- SI(System Information)정보 제작/송출기능 추가

■ TPEG DB 시스템

- 송출하고자 하는 데이터를 DB에 저장하고 관리

■ 송출 시스템 및 스케줄러

- TDC, MOT, IP 터널링 프로토콜 송출기능
- 교통여행정보의 송출시간, 송출기간 등의 입력된 정보에 의해 각 데이터 채널의 데이터 송출을 제어
- 편성정보인 EPG 데이터에 의한 데이터 송출 기능

■ 모니터링 시스템

- 송출 전·후의 교통여행정보 데이터 분석 및 모니터링 기능

다음에는 각 시스템에 대한 주요 기능들을 간략하게 설명한다.

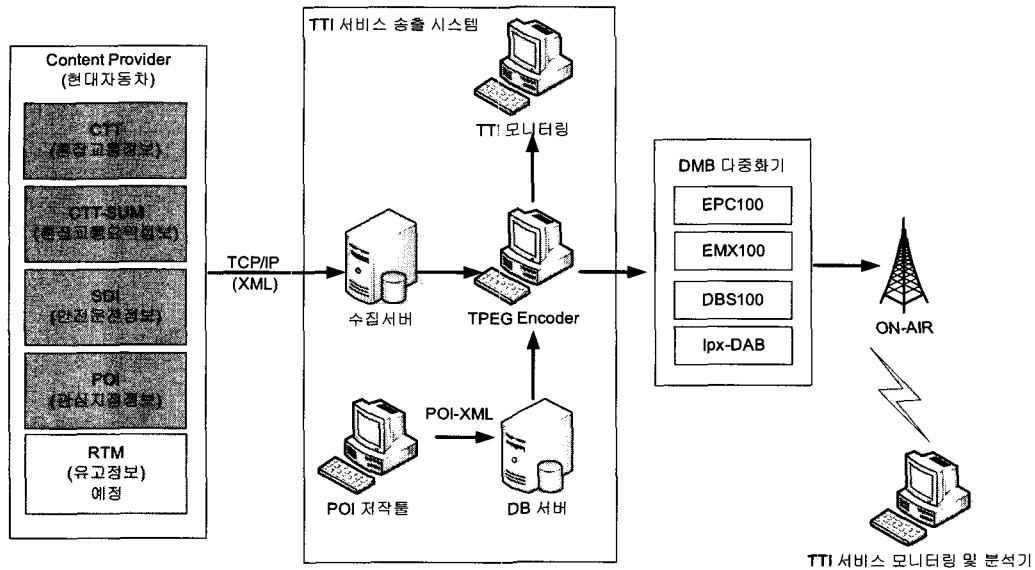


그림 3. 교통여행정보 서비스 시스템 구조
Fig. 3. Structure of TTI Service System

2. 저작 시스템

저작 시스템은 TTI 서비스에서 제공하는 관심지점정보 및 도로교통 메시지정보 데이터를 규격에 맞게 저작하고 관리하는 프로그램, DMB 방송의 편성 데이터베이스에 인터페이스 하여 EPG 데이터를 저작하고 관리하는 EPG 관리 프로그램 및 SI 정보 관리 프로그램으로 구성된다. 관심지점정보 및 도로교통 메시지정보 데이터 등 저작은 규격에서 지원되는 모든 항목을 고려하여 다양한 정보의 입력이 가능하고 향후 여러 가지 서비스에 대응할 수 있도록 설계하였다. 저작은 관리자가 한 지점의 좌표를 쉽게 설정할 수 있도록 전자지도를 이용하여 개발하였다.

편성표에 따른 EPG XML과 이진 부호화 기능도 개발하였다. SI 관리 프로그램은 관리자가 직접 컨트롤러(Factum EPC100)에 접근하여 SI 정보를 조회하고 예약 적용하던 것을 프로그램으로 제작하여 좀 더 수월하게 컨트롤러의 SI 정보를 편집하고 적용할 수 있도록 개발하였다.

■ 저작 시스템의 구성 및 기능

저작 시스템의 기능은 교통여행정보 데이터 및 전자프로그램가이드 데이터를 저작 하는 것으로 다음 3가

지 주요 기능을 가진다.

- 관심지점정보(POI) 데이터 저작 및 검증
전자지도상의 위치를 선정하여 관심지점정보 데이터를 삽입하고, 관련 데이터를 데이터베이스에 저장 후 규격에 맞게 되었는지 검증하며 송출할 관심지점정보 데이터로 가공^[8].
- 도로교통 메시지(RTM) 데이터 저작 및 검증
전자지도상에 위치를 선정하여 도로교통 메시지 데이터를 삽입하고, 관련 데이터를 데이터베이스에 저장 후 규격에 맞게 되었는지 검증하며 송출할 도로교통 메시지 데이터로 가공^[3].
- 전자프로그램가이드(EPG) 데이터 저작 및 검증
프로그램 편성 데이터베이스에 들어 있는 내용을 읽어 와서 관련 규격에 맞게 이진 포맷으로 데이터를 저작하고 뷰어를 통해 저작된 EPG 데이터를 검증^[9]. 그림 4.는 관심지점정보 데이터의 저작 및 송출 과정을 보여주고 있다.

그림 5는 저작 시스템을 사용한 관심지점정보 데이터를 입력하는 화면을 보여주고 있다.

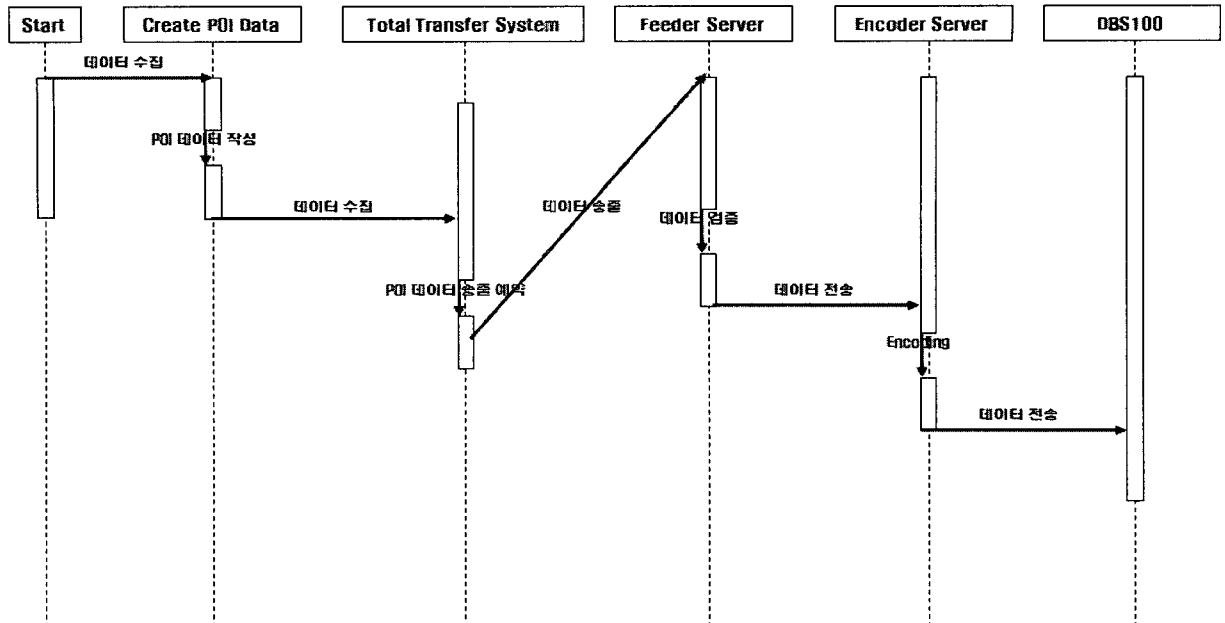


그림 4. 관심지점정보(POI) 데이터 저작 및 송출 과정
 Fig. 4. Authoring and Transmission Process for POI

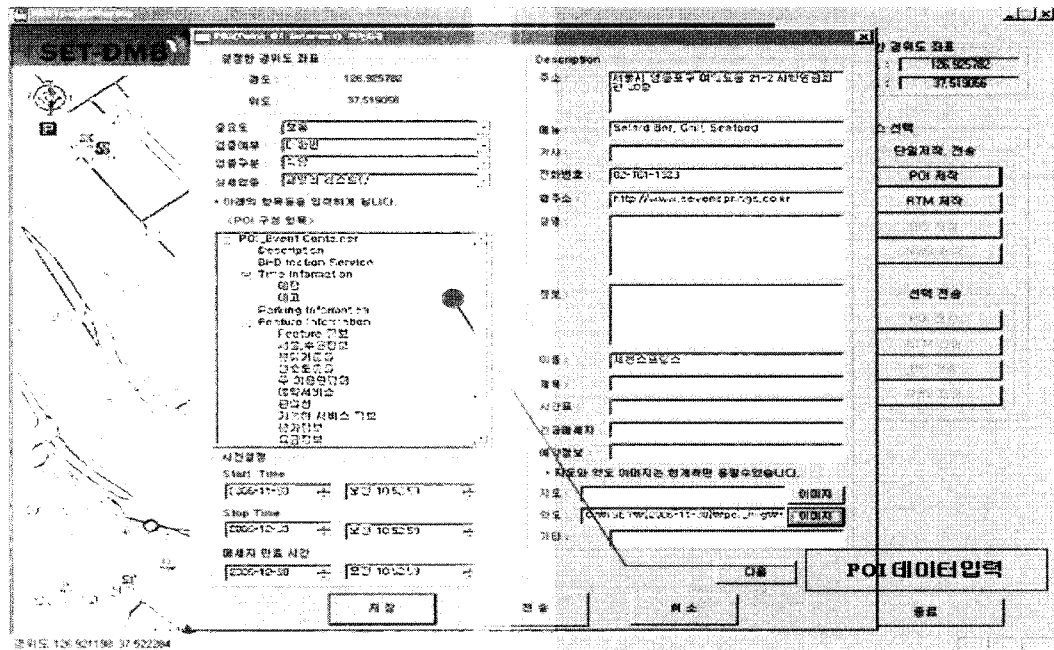


그림 5. 관심지점정보 데이터 입력
 Fig. 5. POI Information Input

3. TPEG DB 시스템

TPEG DB 시스템은 교통여행정보에 대한 DB이며 저작 시스템, 송출 시스템 및 스케줄을 관리할 수 있는 권한과, 실시간 속도 데이터를 백업하는 기능도 갖도록 설계하였다. 방송특성상 권한이 없거나 프로그램 사용지식이 없는 사용자들이 사용하여 방송에 장애상황을 유발하는 경우 등을 방지하기 위하여 프로그램을 사용할 사용자를 등록하고 관리하도록 하였다. 또한 프로그램별로 해당 담당자만 접근 권한을 주어 프로그램 운용상에 문제발생을 조기에 차단하도록 사용자별 프로그램 접근 권한을 부여하였다. 지난 일자의 특정시간대에 각 도로의 링크별 속도 데이터를 조회하는 기능을 설계하여 민원발생시 또는 특정 날짜와 시간의 정보를 요청할 때 즉시 대응할 수 있도록 실시간 속도 데이터 백업 프로그램을 개발하였다. DB 시스템의 블록도는 그림 6에 나타내었다.

주요 기능은 다음과 같다.

- MS-SQL 2000 서버를 이용하였으며 외부 파일의 여러 파라미터 설정을 변경하여 다양한 RDBMS에서 동작 가능
- 사용자 정보를 등록하며 고유의 아이디와 비밀번호 부여 기능
- 사용자의 프로그램별 접근 권한 설정 기능
- 실시간 속도 데이터 백업 기능(링크정보, 속도정보 및

메시지 생성시간 등)

- 저장주기 및 백업의 시작과 종료 제어 기능
- 최근 백업현황 및 각 파일의 처리결과 표시 기능
- 백업 일자별 백업파일 리스트로 조회 기능
- 생성된 파일의 TPEG 모니터링 시스템을 통한 도로 링크별 속도 확인 기능

4. 송출 시스템 및 스케줄러

교통여행정보 서비스뿐만 아니라 다양한 서비스를 위하여 웹 페이지, 슬라이드 이미지, 라벨 텍스트 등의 데이터를 저장된 스케줄에 따라 TDC, MOT, IP 터널링 프로토콜을 이용하여 송출할 수 있도록 시스템을 설계하였다.

통합 송출 시스템은 다음과 같은 기능을 갖도록 구현하였다.

- 데이터 채널 및 서비스 채널 통합 관리
 - 필요한 데이터 채널을 생성하고 생성된 채널의 리스트를 보고 각 채널별 데이터 송출 관리
- TDC(POI, RTM) 프로토콜 데이터 송출
 - TPEG 데이터인 POI(Point Of Interest) 및 RTM (Road Traffic Message)의 데이터를 TDC 프로토콜로 송출
- MOT(SLS, BWS, DLS) 프로토콜 데이터 송출

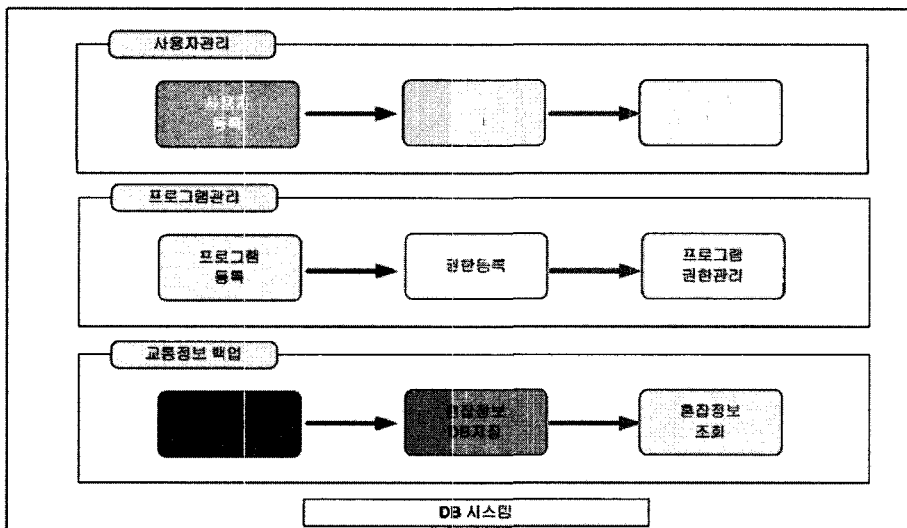


그림 6. DB 시스템 블록도
Fig. 6. DB System Block Diagram

- 문자 방송 서비스, 슬라이드 쇼 서비스, 방송 웹 서비스를 MOT 프로토콜로 송출
- BWS 송출을 위한 Web Copy 프로그램 제어
 - 방송 웹 서비스의 데이터를 위한 웹 카피 프로그램을 제어하여 해당 데이터를 가져옴
- 스케줄러 엔진을 통한 각 데이터 서비스 송출 스케줄링
 - TDC 및 MOT로 송출되는 모든 서비스의 스케줄링

- 각 데이터 서비스 송출 모니터링
 - TDC 및 MOT로 송출되는 모든 서비스의 모니터링
- 각 채널별 리스트의 속성 및 Objects 모니터링
 - 현재 송출되고 있는 데이터 리스트 모니터링

그림 7은 교통여행정보 서비스에 대한 TPEG 프레임의 SNI(System and Network Information) 구성을 보여주고 있다^[3].

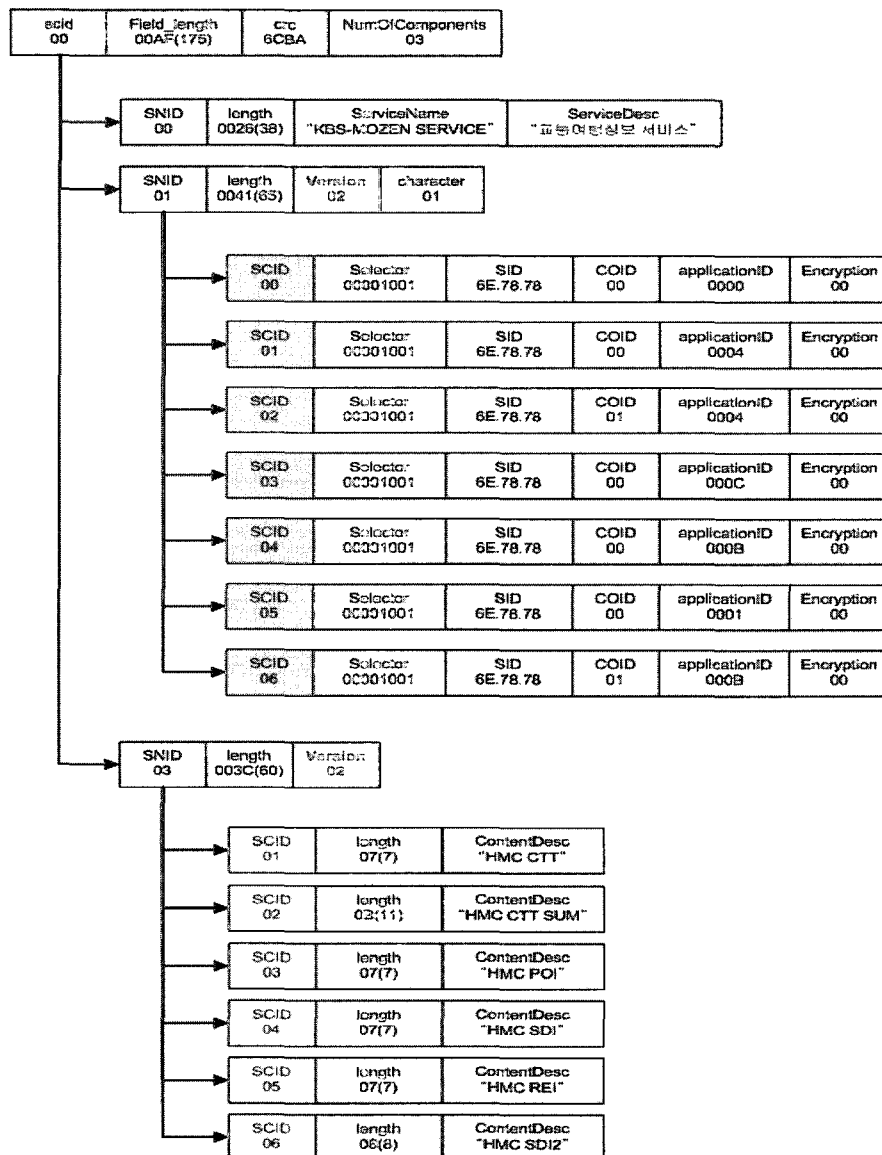


그림 7. TPEG 프레임 SNI 구성
Fig. 7. TPEG Frame SNI Structure

스케줄러는 통합송출 시스템에 포함하여 개발하였다. TDC, MOT, IP-터널링 데이터가 스케줄러에 의해 송출 일정이 데이터 베이스에 등록되고 모니터된다. 즉, TDC 및 MOT 등으로 송출되는 데이터가 지정된 기간 동안 송출되도록 데이터 베이스에 송출 시작시간과 송출 종료시간이 저장되고, 저장된 시작시간이 되면 스케줄러에 의해 송출이 시작되고 종료시간에 송출을 멈춘다.

5. 모니터링 시스템

모니터링 시스템은 단말기를 통한 RF신호를 수신하여 각 서비스의 방송현황을 모니터하고 수신된 TPEG 데이터를 분석하는 TPEG 분석기이다. 수신단말기는 시중에서 판

매되는 USB형 수신기를 이용하였으며 수신기에서 제공되는 API를 통해 DMB 데이터를 수신한다. 데이터 수집 장비와 인코딩 장비의 하드웨어적인 부분을 감시하는 모니터 프로그램은 향후 발생 가능한 장애상황을 조기에 발견하고 그에 따른 조치를 할 수 있도록 설계하였다. 이를 위해 수집 및 인코딩 장비에는 실시간 감시를 위한 모니터링용 서비스 프로그램이 상주하여 원격지에서도 감시가 가능하다. TPEG 모니터링 프로그램은 방송되는 데이터를 실시간으로 수신하여 전자 지도상에 표현함으로써 관리자가 데이터의 송출상태를 모니터링하고 데이터의 유효성을 직관적으로 감시 가능도록 개발하였다. 현재 수신하여 지도상에 표현 가능한 서비스는 혼잡교통정보, 안전운전정보 및 관심지점정보이고 수신기와 동일한 색상으로 표시함으로써 데

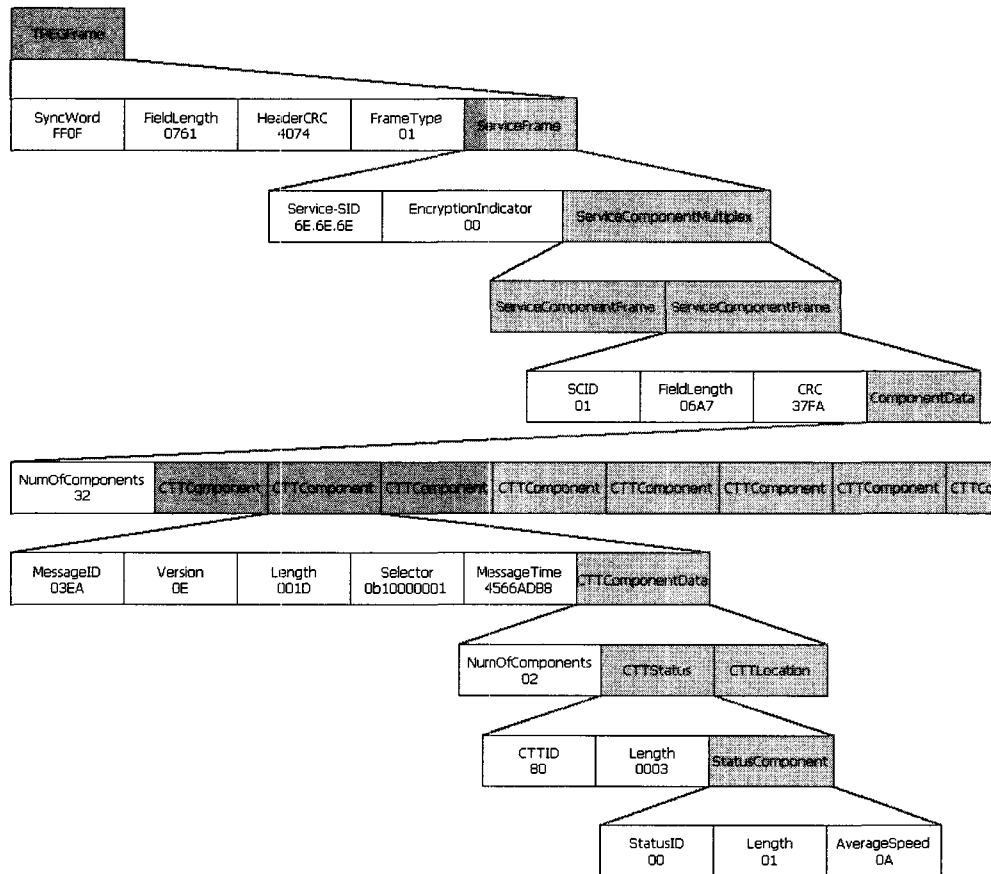


그림 8. TPEG 데이터 분석
Fig. 8. TPEG Data Analysis

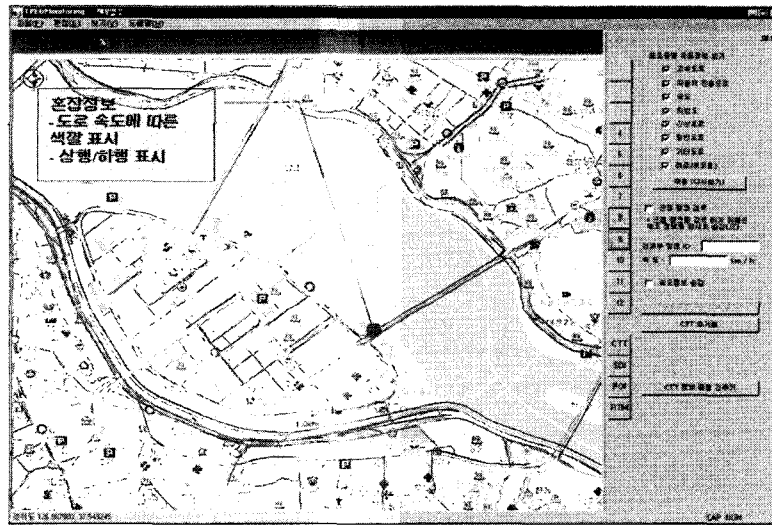


그림 9. 혼잡교통정보 모니터
Fig. 9. CTT Information Monitor

이더 비교가 쉽도록 개발하였다. 그림 8은 온에어로 수신한 교통여행정보를 TPEG 프레임상에서 분석하는 화면이며, 그림 9는 혼잡교통정보를 모니터링 시스템의 디지털 지도 상에 빨간색 정체, 주황색 서행, 파란색 원활 3단계로 표시한 화면으로써 실제 수신기에 표시되는 것과 동일하다.

III. 실험 결과

제안한 시스템을 이용하여 실시간 혼잡교통정보(CTT), 안전운전정보(SDI), 혼잡교통요약정보(CTT SUM), 관심지점정보(POI)에 대한 송출 및 송수신 정합 실험을 다양한 단말기와 함께 실시하였다.

시험결과 각 정보의 프레임 크기가 크거나 너무 작을 경우 필드에서 수신시 프레임의 유실이 발생하였으며, 다중화기에서 지원되는 MSC 데이터 그룹의 기본 크기인 2kByte이하로 송출 할 경우 가장 좋은 수신율을 나타내었다. 여기서 프레임은 하나의 TPEG 헤더로 구성된 메시지 집합을 의미하는 것으로 구성된 메시지 수에 따라 프레임 크기는 다르다. 즉 프레임 크기가 2kByte보다 적을 경우 정해진 데이터 그룹 크기에 맞추기 위하여 불필요한 패딩 데이터가 삽입되고, 반대로 클 경우에는 데이터 그룹을 분할하게 되어 수

신율이 떨어지게 된다. 표 2는 프레임 크기에 따른 데이터 수신율을 보여주고 있다.

표 2. 프레임 크기에 따른 데이터 수신율
Table 2. Data Reception Rates with Frame Sizes

프레임별 메시지 수	프레임 크기 (byte)	송출한 프레임 수	수신한 프레임 수	수신율
150	5358	68	52	76%
100	3658	102	87	85%
70	2638	146	134	92%
50	1958	204	200	98%
30	1278	340	306	90%
10	598	1020	765	75%

표 3은 현재 서비스 중인 각 정보 프레임 메시지 수와 그 크기를 나타내고 있다. 교통여행정보 데이터는 각 정보

표 3. 교통여행정보 데이터 구성
Table 3. TTI Data Structure

서비스	전체메시지 수	분할메시지 수	프레임 수	프레임크기 (Bytes)
혼잡정보	10744	50	215	1911
혼잡요약정보	2456	40	62	1198
안전운전정보	7126	15	49	1641
관심위치정보	18	1	18	4653

분할 메시지 수만큼 분할되어 하나의 프레임을 구성하고, 하나의 교통여행정보 데이터는 표 3에서 나타내는 각 정보 프레임 수로 나누어져 전송된다.

IV. 결 론

디지털 시대의 본격 전개와 더불어 방송과 통신이 융합하는 이동형 멀티미디어 서비스로서 관심을 받아오던 지상파 DMB가 2005년 12월 드디어 본 방송을 시작하였다. 본 논문에서는 DMB 데이터서비스에서 핵심적인 서비스로 간주되고 있는 교통여행정보 서비스를 위한 저작, 송출 시스템을 제안하였다. 제안한 시스템은 세계 최초로 TPEG 규격과 디지털 지도를 연동 적용하여 개발한 것으로 방송 현업의 다양한 요구 사항을 반영하여 2006년 10월부터 방송 서비스에 사용되고 있다.

제안한 교통여행정보 서비스 시스템은 외부에서 제공하는 실시간 교통정보 데이터를 TPEG 프레임으로 부호화하여 DMB의 TDC, MOT 채널을 통하여 송출할 수 있다. 또한, 다양하고 풍부한 관심지점정보, 안전운전정보 콘텐츠를 제작할 수 있고, 사전 제작된 콘텐츠를 스케줄 정보에 따라 자동으로 송출할 수 있어 운용의 효율성을 증대시킬 수 있다.

제안한 시스템은 현 비디오 방송 시스템 및 현장의 요구 사항을 고려하여 설계되었으며 다양한 수신기와의 정합 실험을 통하여 그 성능이 증명되었다. 추후 뉴스, 도로교통

메시지정보(RTM) 등의 추가 서비스를 반영하여야 하고, DMB 편성 시스템과의 연동 실험 등 스케줄러의 외부 인터페이스에 대한 보완이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 교통 및 여행정보(TTI) 서비스 정합표준," TTAS.KO - 07.0034, Oct. 2006.
- [2] "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 교통 및 여행정보(TTI) 서비스 전송표준," TTAS.KO - 07.0035, Oct. 2006.
- [3] "교통 및 여행 정보 - TPEG을 이용한 교통 및 여행정보" KS X ISO/IEC 18234, Oct. 2006.
- [4] "지능형교통체계 표준 노드/링크 구축·운영지침 해설서" 건설교통부 Jul. 2005.
- [5] "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 투명데이터채널(TDC) 송수신 정합표준," TTAS.KO - 07.0030, Jun. 2005.
- [6] "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) MOT 송수신 정합표준," TTAS.KO - 07.0029, Jun. 2005.
- [7] "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 인터넷 프로토콜 데이터그램 터널링 송수신 정합표준," TTAS.KO - 07.0031, Jun. 2005.
- [8] "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 교통 및 여행정보(TTI) 관심지점(POI) 서비스," TTAS.KO - 07.0036, Oct. 2006.
- [9] "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 전자프로그램안내의 전송 및 이진 부호화 정합표준," TTAS.KO - 07.0039, Oct. 2006.
- [10] "Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers," ETSI EN 300 401 V1.3.3, May 2001.
- [11] "Digital Audio Broadcasting (DAB); Distribution interfaces; Ensemble Transport Interface (ETI)", ETSI ETS 300 799, Sep. 1997.
- [12] 황구연, "KBS DMB 본방송 시스템 구성," 방송공학회지, 제 10권 제 4호, pp. 27-31, 2005.

저 자 소 개



권 대 복

- 1979년 : 경북대학교 전자공학과(학사)
- 1988년 : 연세대학교 산업대학원 전자공학과(석사)
- 1981년 - 현재 : 한국방송공사 방송기술연구팀 연구원
- 주관심분야 : 아날로그 부가서비스, DTV 데이터방송, DMB 데이터방송

저 자 소 개



채 영 석

- 1989년 : 한양대학교 전자공학과 (학사)
- 1991년 : 한양대학교 대학원 전자공학과 (석사)
- 1991년 ~ 현재 : 한국방송공사 방송기술연구팀 연구원
- 주관심분야 : 모바일 이동방송, 데이터방송, TPEG서비스