

# 지상파 DMB에서 실시간 데이터방송을 위한 멀티미디어 자원관리 시스템

## (Multimedia Resource Management System for the Realtime Data Broadcasting using T-DMB)

강도영<sup>†</sup>      예홍진<sup>\*\*</sup>  
(Doyoung Kang)      (Hongjin Yeh)

**요약** 오늘날 데이터방송은 멀티미디어로 구성된 다양한 콘텐츠를 사용자들에게 제공한다. 본 논문은 이러한 멀티미디어 교통정보를 데이터방송으로 제공할 때 실시간서비스의 제약요소 가운데 하나인 콘텐츠의 수신시간을 줄이기 위하여 콘텐츠를 구성하는 멀티미디어 자원을 제어하는 하나의 자원관리시스템(Resource Management System)을 제안한다. 우리는 제안된 자원관리시스템의 효율성을 검증하기 위하여 먼저 지상파 DMB(T-DMB : Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting)에서 멀티미디어 데이터를 전송하는 MOT(Multimedia Object Transfer)프로토콜 기반의 BWS(Broadcast Web Site)데이터방송으로 교통정보를 실시간 제공하는 교통정보의 통합시스템과 저작시스템을 소개하고, 이 시스템들과 연동하여 멀티미디어 자원생성을 관리하는 자원관리시스템을 구현하였다. 실험을 통하여 구현된 자원관리시스템의 자원을 이용하여 저장된 콘텐츠는 수신시간이 이전보다 약 1/13 줄어들었기 때문에 실시간 데이터방송에 적합하다.

**키워드** : T-DMB, MOT, BWS, 자원관리시스템(Resource Management System)

**Abstract** Today, the data broadcasting service provides various multimedia contents to users. This paper suggests a resource management system which controls multimedia resources in order to reduce the receiving time of the contents during the realtime data broadcasting of multimedia traffic information. To verify the efficiency of the resource management system, this paper has introduced the realtime traffic information integrating and authoring systems through MOT (Multimedia Object Transfer) protocol-based BWS (Broadcast Web Site) service in which multimedia data are transmitted by T-DMB (Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting) and implemented a resource management system which controls the creation of multimedia resources in connection with the said systems. As the receiving time of the contents created with resources from the resource management system has decreased by 1/13, they are suitable for realtime data broadcasting.

**Key words** : T-DMB, MOT, BWS, Resource Management System

### 1. 서론

오늘날 T-DMB(Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting)의 데이터방송은 뉴스, 교통정보 등 실시간으로 요구되는 다양한 콘텐츠를 멀티미디어 형식으로 제공하고 있으며, 또한 사용자와 제공자 간에 상호운용이 가능한 양방향 서비스 형태로 진화하고 있다[1].

이러한 데이터서비스는 크게 방송프로그램과 관련된 데이터를 제공하는 PAD(Programme Associated Data) 방식과 독립된 채널을 통하여 데이터만을 제공하는 NPAD(Non Programme Associated Data)방식으로 나누어진다.

특히, T-DMB의 데이터서비스는 DAB(Digital Audio Broadcasting)의 데이터서비스 기술을 기반으로 하고 있으므로 오디오방송의 경우, 프로그램과 관련된 데이터는 PAD채널[2]을 통하여 제공이 가능하다. 또한 TDC(Transparent Data Channel)[3]이나, IP Datagram Tunneling[4] 등을 통하여 데이터만 전문적으로 서비스할 수도 있다. 더욱이 T-DMB는 DAB의 오디오서비스 및

<sup>†</sup> 정 회 원 : 한국교통방송 방송제작팀  
dykang@ajou.ac.kr

<sup>\*\*</sup> 총신회원 : 아주대학교 정보통신공학 교수  
hjyeh@ajou.ac.kr

논문접수 : 2007년 7월 2일  
심사완료 : 2007년 8월 31일

데이터서비스 기반위에 비디오서비스를 추가한 시스템으로서, 비디오의 데이터는 MPEG-4 BIFS(Binary Format for Scenes)를 이용하여 제공이 가능하다[5,6].

현재, T-DMB의 데이터서비스는 이동 중인 사용자에 전용수신기 또는 휴대폰, PDA 등과 같이 통합된 기능을 갖는 수신기를 통하여 다양한 콘텐츠를 제공하고 있다. 특히, 이동 환경에서 교통정보는 주로 TDC 채널을 통하여 TPEG(Transport Protocol Experts Group) 형식으로 제공된다[7,8]. 그 외에도 MOT(Multimedia Object Transfer)프로토콜[9]을 이용한 BWS(Broadcast Web Site)[10]나 SLS(Slide Show)[11] 데이터서비스를 통하여 교통정보를 제공하는 것이 가능하다.

본 논문에서 우리는 T-DMB의 BWS 데이터서비스를 통하여 다양한 멀티미디어 형태의 교통정보 콘텐츠를 실시간으로 제공하고자 한다. 그러나 멀티미디어 콘텐츠는 여러 유형의 멀티미디어 자원들로 구성되어 용량이 크기 때문에 실시간으로 제공되어야 할 교통정보에 영향을 미친다. 특히, 교통정보는 일정한 시간이 경과되면 정보로서 가치가 상실됨으로 실시간으로 제공되어야 한다. 그러기 위해서는 콘텐츠의 내용은 변함없이 유지하면서도, 콘텐츠 용량이나 수신시간 등과 같은 실시간 서비스의 제약 요소를 줄이는 방안이 필요하다.

본 논문에서는 이러한 실시간 서비스의 제약 요소를 줄이기 위하여 먼저 멀티미디어 교통정보를 실시간 제공하는 교통정보 통합시스템과 저작시스템의 구조를 소개한 다음, 이 시스템들과 연동하여 멀티미디어 자원의 생성을 관리하는 자원관리시스템을 제안하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 국내 T-DMB에서 BWS데이터서비스로 교통정보를 실시간 제공하는 교통정보통합시스템과 교통정보저작시스템에 대하

여 설명하고, 기존의 멀티미디어 콘텐츠저작시스템들의 자원관련 기능을 비교한다. 3장에서는 콘텐츠 제작에 필요한 자원을 자원제어정보에 따라 자동으로 생성하는 자원관리시스템의 기본구조를 설명하고, 자원의 생성을 제어하는 자원제어정보의 구조와 처리과정을 설명한다. 4장에서는 자원관리시스템의 실험환경과 실제 교통방송 서비스에 적용한 결과를 제시하고, 5장에서는 결론을 기술한다.

2. 관련 연구

그림 1은 T-DMB에서 BWS데이터방송으로 교통정보를 실시간 제공한 하나의 데이터방송시스템을 나타낸 것으로 subsystem은 교통데이터를 수집하고 가공하는 교통정보통합시스템과 가공된 자원을 이용하여 교통정보 콘텐츠를 저작하는 교통정보저작시스템, 그리고 저작된 콘텐츠를 전송하는 교통정보전송시스템으로 구성된다[12].

그림 2는 교통정보통합시스템과 교통정보저작시스템의 구조와 기능을 나타낸 것으로, 먼저 교통정보통합시스템은 다수의 데이터제공자(Data provider)로부터 온라인(On-line)으로 연계한 인터페이스 모듈을 통하여 실시간으로 교통정보를 수집하여, 교통정보저작시스템과 관계없이 독립적으로 자원처리기(Resource Processor)에 의해 멀티미디어 자원을 생성한다. 자원생성에 대한

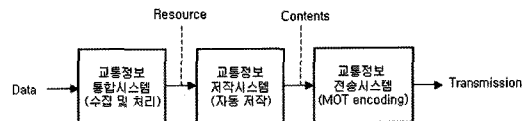


그림 1 T-DMB에서 BWS로 교통정보를 제공한 데이터방송시스템 구성

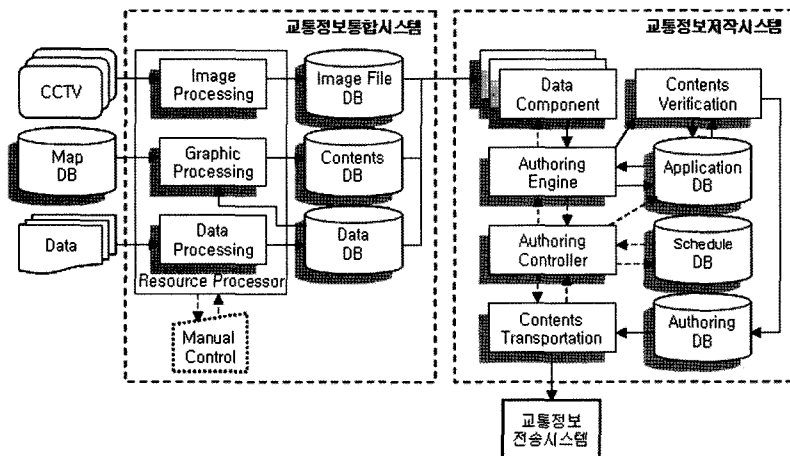


그림 2 교통정보통합시스템과 교통정보저작시스템의 구조와 기능

제어정보는 운영자가 필요에 따라 수작업으로 설정한다.

교통정보저작시스템은 저작제어기(Authoring Controller)에 의해 콘텐츠 저작의 모든 프로세스를 제어한다. 저작제어기는 콘텐츠저작서버의 초기화과정에서 스케줄 DB에 스케줄링되어 있는 스케줄정보(콘텐츠 유형, 전송 시각 등)를 제공받아 Application DB로부터 저작에 필요한 Template 또는 Application(이하 “템플릿”이라 함)을 선택하거나, 이미 저작엔진(Authoring Engine)에 적재되어 있는 템플릿의 교체가 필요한 경우, 교체를 지시한다. 그리고 저작되는 콘텐츠의 검증을 위하여 필요한 검증모듈을 선택하기도 한다.

저작엔진은 제작제어기의 제어에 따라 선택한 템플릿을 실행하여 콘텐츠를 자동으로 생성한다. 저작엔진은 콘텐츠저작에 필요한 자원들을 자원 DB(Image File · Contents · Data)들로부터 제공받는데, 데이터컴포넌트는 저작 중인 템플릿의 요구에 따라 저작에 필요한 자원들을 해당 자원DB로부터 제공하는 기능을 수행한다.

저작된 콘텐츠의 검증은 저작제어기를 통하여 선택되거나 또는 교체된 검증모듈에 의해 콘텐츠 문법체계, 콘텐츠 유형, 지상파 DMB방송 규격, 그리고 수신기에서 실행가능 여부 등을 검증받는다. 검증이 완료된 콘텐츠는 Authoring DB에서 대기(buffering)하고 있다가 저작제어기의 제어(전송스케줄)정보에 따라 교통정보전송시스템 통하여 송출한다.

그 밖에 타 분야의 멀티미디어 콘텐츠저작시스템도 타임라인(time-line) 등을 이용하여 동적으로 콘텐츠 저작은 가능하지만 콘텐츠를 구성하는 자원의 제어는 각각 개별적인 (속성)제어를 수행한다[13,14]. 본 논문에서 제안하는 멀티미디어 자원관리시스템은 다양한 콘텐츠를 연속하여 동적으로 저작할 때, 콘텐츠를 구성하는 자원에 대한 제어를 필요(이벤트)에 따라 동적으로 제어한다. 표 1은 멀티미디어 콘텐츠 저작관련 시스템들의 자원 관련 기능을 비교한 것이다.

### 3. 자원관리시스템

2장에서 설명한 교통정보통합시스템은 멀티미디어 자원을 생성하기 위한 자원제어정보를 수작업에 의해 정적으로 설정하기 때문에 실시간 저작되는 콘텐츠의 다양한 이벤트에 따른 최적화된 자원을 생성할 수가 없었

다. 그 결과 생성되는 자원의 용량이 불필요하게 클 뿐만 아니라, 이 자원을 이용하여 저작되는 콘텐츠 용량도 커지게 되었으며, 또한 교통정보저작시스템과는 독립적으로 자원을 생성하기 때문에 이미 존재하는 자원을 중복하여 생성하는 등 프로세스를 낭비하는 단점을 보였다. 이러한 단점들은 또한 실시간 서비스의 제약 요소인 수신시간에 영향을 미쳤다.

그러므로 우리는 위의 단점을 보완하고 실시간 서비스의 제약 요소인 수신시간의 영향을 줄이기 위하여 교통정보저작시스템에서 실시간 저작되는 각 콘텐츠의 다양한 이벤트에 따른 최적화된 자원을 생성하여 저작을 지원하는 자원관리시스템을 제안한다.

그림 3은 2장의 그림 1에서 보여준 데이터방송시스템에 자원관리시스템(Resource Management System)을 추가한 것으로, 자원관리시스템은 교통정보저작시스템으로부터 방송 스케줄정보를 참조하여 저작될 각 콘텐츠에 대한 자원제어정보(Resource Control Information)를 설정하여 교통정보통합시스템에서 생성하는 자원을 자동으로 제어한다. 또한 생성된 자원에 대한 정보와 자원을 교통정보저작시스템에 제공함으로써 콘텐츠 저작을 지원한다.

#### 3.1 구조 및 기능

제안하는 자원관리시스템은 자원에 관련된 제어정보가 저장되는 자원제어DB(Resource Control DB)와 자원처리를 제어하는 자원제어기(Resource Controller)로 구성된다. 주요 기능으로는 자원제어의 기반이 되는 기초정보(자원속성, 이벤트 등)들을 관리하며, 스케줄정보와 기초정보를 기반으로 구성되는 자원제어정보를 관리한다. 그리고 자원처리가 자원제어정보에 의해 자동으로 자원을 생성하도록 제어하는 기능을 수행한다.

자원관리시스템은 그림 4와 같이 교통정보통합시스템 및 교통정보저작시스템과 연동하여 운영된다. 그 과정을 보면 먼저, 자원관리자는 스케줄DB로부터 송출될 콘텐츠의 스케줄정보를 참조하여 각 콘텐츠에 대한 자원제어정보를 입력한다. 이때 자원제어DB에 있는 기초정보를 이용하여 자원제어정보를 입력한다(①). 그리고 콘텐츠 저작과정에서 저작제어기는 스케줄DB로부터 송출될 콘텐츠의 정보를 제공받아 저작을 위한 제어정보로 이용하는 한편(②), 자원제어기에게도 그 정보를 제공한다

표 1 멀티미디어 콘텐츠저작 관련 시스템들의 자원관련 기능

시스템	콘텐츠 저작	이벤트 설정	속성 제어	기타
데이터방송시스템[14]	동적	가능	정적	스케줄러를 이용한 동적 저작 가능
멀티미디어 콘텐츠저작시스템[15]	동적	가능	정적	타임라인 등을 이용한 동적 저작 가능
멀티미디어 저술시스템[16]	정적	불가능	정적	정적인 멀티미디어 콘텐츠 저작
제안하는 자원관리시스템을 추가한 데이터방송 시스템	동적	가능	동적	이벤트별 속성제어 동적으로 가능

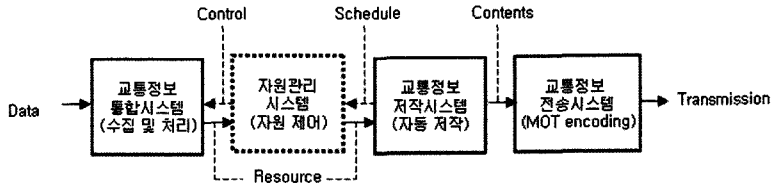


그림 3 자원관리시스템이 추가된 실시간 교통정보 데이터방송시스템의 구성

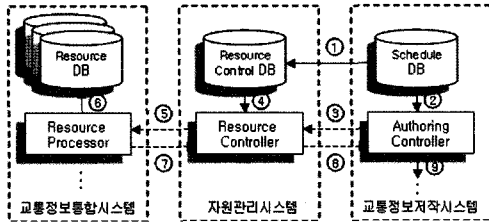


그림 4 기존 시스템들과 연동하여 운영되는 자원관리시스템의 기능

(3). 자원제어기는 제공받은 정보(콘텐츠정보)와 관련된 자원제어정보를 자원제어DB로부터 선택한다(4). 선택한 자원제어정보를 기반으로 자원제어기는 자원처리기에 자원생성을 지시한다(5). 자원처리기가 자원을 생성하여 관련된 해당 자원DB로 저장한다(6). 자원생성에 대한 결과를 자원제어기를 거쳐 제작제어기로 알려준다(7,8). 자원생성에 대한 정보를 통지받은 저작제어기는 저작엔진에게 저작을 지시하여 콘텐츠를 저작하도록 한다(9).

**3.2 자원제어정보**

자원제어정보는 자원생성을 제어하는 정보로서 그 구성은 스케줄에 따라 저작될 콘텐츠와 그 콘텐츠를 구성하는 자원들로 이루어진다. 이 자원들은 다시 자원생성과 관련된 이벤트 및 자원의 속성으로 이루어진다. 표 2는 자원처리기가 자원을 생성할 때 제어정보로 사용하는 자원의 속성을 정의한 하나의 예이며, 표 3과 표 4는

표 3 방송스케줄과 관련된 Events

Event Name	Sub-event Name	Comment
Timer		시간별 주기
Default		기본 방송
General	Daytime	주간 방송
"	Nighttime	야간 방송
"	Midnight	심야 방송
Special		특별 방송
Emergency		비상(응급) 방송
...	...	...

표 4 교통정보와 관련된 Events

Event Name	Sub-event Name	Comment
Traffic State	Traffic jam	정체 상황
"	Slowing down	서행 상황
"	Smooth	원활 상황
...	...	...

자원생성과 관련하여 정의한 Event 예이다.

표 2에 정의된 속성들은 또한 각 이벤트에 대하여 그룹으로도 설정이 가능하다. 표 5는 각 이벤트별로 속성 그룹을 설정한 예로써, Daytime이 07:00부터 18:00까지 콘텐츠 저작하여 전송하는 이벤트라면, 이 시간대에는 빛의 양이 많기 때문에 Resolution과 Lightness의 속성 값을 낮게 설정하여 이미지 자원의 선명도를 높인다. 그러나 Midnight(심야시간대 저작 및 전송)는 Resolution과 Lightness를 주간보다 높게 설정함으로써 이미지 자

표 2 자원생성 시 제어정보로 사용되는 자원의 Attributes

Attribute Name	Sub-attribute Name	Value	Comment
Type		jpeg, png, mng	이미지 유형
Width		integer (pixel)	이미지 크기(가로)
Height		integer (pixel)	" (세로)
Resolution		integer (pixel/inch)	해상도
Quality		0 ~ 100 (%)	이미지 품질
Color	Red	0 ~ 255	색상 조정
"	Green	"	"
"	Blue	"	"
Lightness		0 ~ 100 (%)	명암 밝기
Cycle		integer (sec.)	이미지 생성 주기
...	...	...	...

표 5 Event에 대한 속성그룹

Event Name	Attribute	
	Name	Value
Daytime	Resolution	100
	Lightness	50
Midnight	Resolution	200
	Lightness	80
...	...	...

원의 선명도를 높일 수 있다. 이처럼 자원에 대한 같은 속성이더라도 이벤트에 따라 그 값을 다르게 설정함으로써 보다 최적화된 자원을 생성할 수 있으며, 또한 이벤트마다 자원의 속성들을 조합하여 그룹으로 설정함으로써 생성되는 자원에 대하여 복합적인 제어가 가능하다.

또한 각 자원에 대한 자원제어정보는 하나 이상의 이벤트를 사용할 수 있다. 예를 들어, 상시로 혼잡한 지역의 교통정보를 제공하는 콘텐츠의 자원제어정보는 Daytime, Nighttime, Midnight 등의 Event를 사용할 수 있다. 이것은 24시간 연속하여 교통정보를 제공하기 위한 자원을 생성한다는 의미도 있지만, 각 이벤트마다 필요에 따라 다르게 설정된 속성값들에 의해 보다 최적화된 자원을 자동으로 생성할 수 있다. 표 6은 자원생성을 위한 하나의 자원제어정보 예제이다.

표 6의 예제와 같이 자원제어정보는 콘텐츠명, 자원명, 생성시간, 저장위치, 그리고 이벤트 또는 속성으로 구성된다. 또한 자원명 Road-1과 같이 이벤트와 속성을 함께 설정될 수도 있다.

저작될 하나의 콘텐츠에 대하여 관련된 자원들은 한 개 이상 정의될 수 있으며, 또한 하나의 자원을 생성하는 조건으로 여러 이벤트가 설정될 수 있다. 또한 각 이벤트는 자원의 속성을 그룹으로 설정할 수 있다. 그러므로 자원제어정보에서 Contents : Resource : Event : Attribute의 구성관계는 1:N:N:N의 관계가 성립된다.

그림 5는 자원제어정보(Resource Control)와 스케줄 정보(Contents Schedule), 자원기본정보(Resource), 자원속성(Attribute), 자원생성을 위한 이벤트(Event), 이벤트별 속성그룹(Attribute Group)에 대한 관계를 나타

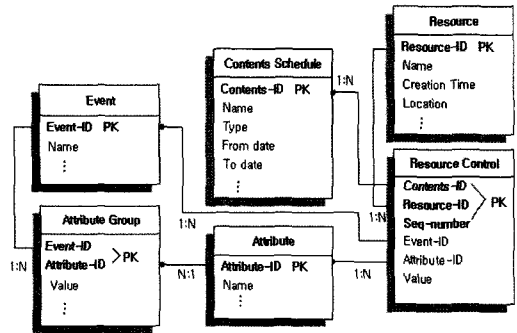


그림 5 스케줄에 따라 자원을 생성하기 위한 자원제어 정보와 타 정보간의 관계

낸 것이다.

### 3.3 자원제어정보의 처리 과정

자원제어정보의 처리는 그림 6과 같이 먼저, 자원관리 시스템의 입력 UI(User Interface)를 통하여 자원과 관련된 자원의 속성과 이벤트를 자원제어DB에 입력하고, 그 후에 이벤트와 속성정보를 이용하여 이벤트별 속성 그룹을 정의하여 입력한다(①).

한편, 교통정보저작시스템은 스케줄러를 이용하여 송출할 콘텐츠의 스케줄정보를 스케줄DB로 입력한다. 입력된 스케줄정보는 저작제어기로 전달하여 콘텐츠 저장을 제어하도록 한다(②).

자원제어정보의 입력은 먼저, 스케줄정보를 참조하여 스케줄링된 콘텐츠와 관련하여 자원제어정보가 자원제어DB에 존재하는지 확인하여 존재하지 않으면 기초정보(자원속성정보·이벤트정보·속성그룹 등)를 이용하여 자원제어정보를 자원제어DB에 입력한다(③). 또한 이미 입력되어 있는 자원제어정보에 대한 업데이트도 같은 방법으로 가능하다(④).

전달된 스케줄정보에 따라 제작제어기는 콘텐츠 저장을 개시한다. 이때 저작제어기는 저작될 콘텐츠의 정보를 자원관리시스템의 자원제어기에게 전달한다(⑤). 자원제어기는 전달받은 콘텐츠 정보와 관련된 자원제어정보에 의해 교통정보통합시스템의 자원처리기를 제어하

표 6 자원제어정보

Contents Name	Resource Name	Creation Time	Location	Event Name	Attribute	
					Name	Value
A-Road	Road-1	10:15	\\DB\Image	Default	Cycle	10
B-Road	Road-2	10:20	\\DB\Image	Daytime		
				Nighttime		
				Midnight		
Bridges	Bridge-1 Bridge-2	10:25	\\DB\Graphic	Type	png	
				Resolution	200	
...		...	...	...	...	...

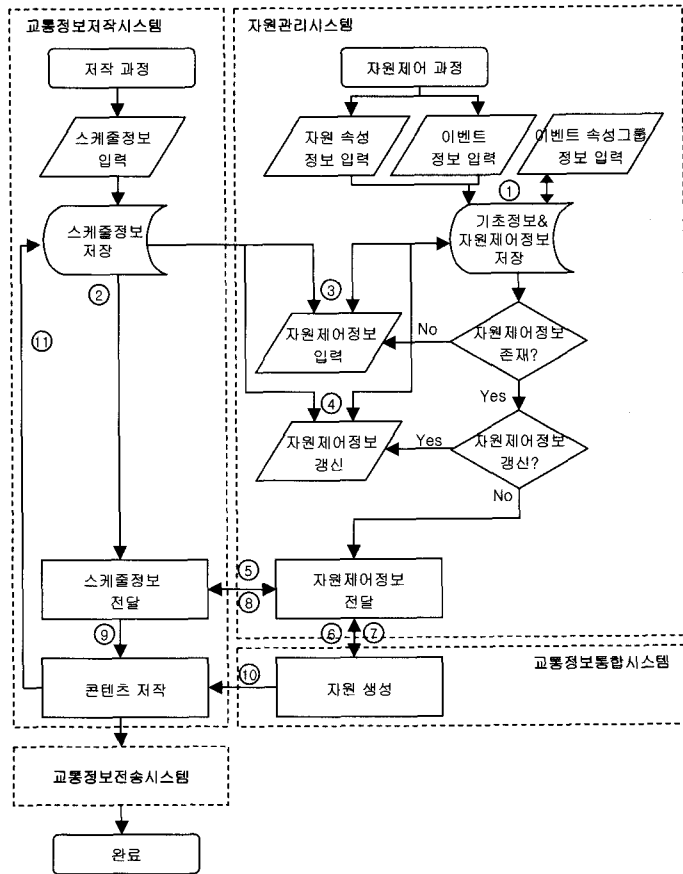


그림 6 자원제어정보의 처리 과정

여 자원을 자동으로 생성한다(⑥). 자원의 생성이 완료 되면 자원처리기는 자원제어기에 그 결과를 통보하고(⑦), 자원제어기는 다시 저작제어기에 통보하여(⑧) 저작제어기가 콘텐츠를 저작하는 저작엔진에게 저작을 지시한다(⑨). 저작엔진은 생성된 자원을 데이터컴포넌트를 이용하여 해당 자원DB로부터 가져옴으로써 콘텐츠를 저작한다(⑩). 마지막으로 저작제어기는 콘텐츠저작 결과를 스케줄DB에 알려준다(⑪).

#### 4. 실험

실시간 데이터방송시스템에 제한된 멀티미디어 자원관리시스템을 추가함으로써 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

- (1) 각 콘텐츠별로 상황변화에 따른 최적화된 자원의 생성이 가능하며, 이로 인하여 저작되는 콘텐츠의 품질도 최적화 가능.
- (2) 다른 subsystem과 제어정보를 교환함으로써 중복된 자원 생성을 피할 수 있으므로 시스템자원 낭비를

줄일 수 있음.

또한 위의 효과들은 실시간 서비스의 제약요소인 수신시간이 줄이는 부가적인 효과도 기대할 수 있다. 이러한 효과들이 극대화되기 위해서는 보다 최적화된 자원 제어정보에 달려있다. 이와 같이 자원관리시스템의 기대 효과는 다양하지만, 본 논문에서는 T-DMB 기반에서 BWS 데이터서비스로 실시간 멀티미디어 교통신호를 제공하는 효과, 즉, 실시간 서비스의 제약 요소인 수신시간의 단축을 통하여 자원관리시스템의 모든 기대효과를 분석하고자 한다.

##### 4.1 실험 환경

T-DMB의 오디오방송 채널은 일반적으로 128Kbps 또는 160Kbps 대역폭으로 구성된다. 이것은 CD음질 수준의 오디오만을 제공하기 위한 128Kbps의 대역폭으로 구성하거나 또는 오디오(128Kbps)와 함께 데이터를 제공하기 위한 PAD(32Kbps)채널을 추가하여 160Kbps로 구성한다[15]. 우리는 저작되는 콘텐츠를 160Kbps로 구성된 오디오 PAD(32Kbps)채널을 통하여 전송한다.

또한 수신 환경은 그림 7과 같이 T-DMB의 BWS 데이터 수신이 가능한 수신기들이다. 이 수신기들은 PC기반 수신기와 여러 가지 기능이 통합된 통합수신기로 구분할 수 있다. PC기반 수신기는 수신된 데이터를 컴퓨터에 일반적으로 설치된 표준 브라우저를 통하여 대부분 표출한다. 그러나 통합수신기는 대부분 표준브라우저가 내장되어 있지 않음으로 제조사가 제공하는 브라우저를 통하여 표출한다. 또한 수신기마다 약간의 차이는 있지만 일반적으로 BWS 데이터는 수신기의 전원을 켜면 초기화부터 download 된 데이터를 decoding하여 화면에 최초의 정보가 표출하기까지 약 30초에서 60초가 소요된다. 이러한 수신기 환경에서 우리는 자원관리시스템의 자원을 이용한 콘텐츠를 오디오 PAD채널을 통하여 전송하고 최초로 수신하는데 걸리는 시간을 60초 이내가 되도록 목표를 설정하였다.

이러한 환경에서 자원관리시스템에 의해 생성된 자원을 이용한 콘텐츠를 송출하고, 수신시간을 분석함으로써 자원제어정보의 효율성을 알아보려고 한다. 그림 8은 자원제어정보를 설정하는 하나의 입력 화면이다.

4.2 실험 및 분석

자원관리시스템이 적용되지 않은 초기 데이터방송시스템[14]에서 제공되는 콘텐츠는 서울시교통정보·수도권 국도정보·고속도로정보·기상정보이며, 각각의 정보는 텍스트·그래픽·이미지 등 멀티미디어자원으로 구성되었다. 콘텐츠의 전체 용량은 약 650KB이었으며, 그중 멀티미디어 자원은 약 170KB이다. 이러한 콘텐츠를 오디오 PAD채널을 통하여 전송하고 수신기에 최초로 수신하는데 걸린 시간은 약 600초가 소요되었다.

실험은 크게 콘텐츠의 전체용량을 절대적으로 줄이는

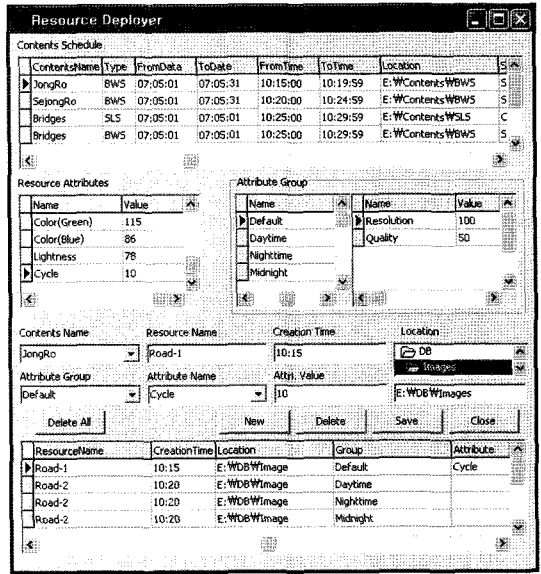


그림 8 MOT기반의 데이터서비스를 위한 자원제어정보 입력 화면

방법과 콘텐츠 내용은 그대로 유지하면서 자원제어정보를 이용한 자원을 제어하는 방법으로 실시하였다.

첫 번째 실험은 초기에 한정된 PAD채널을 통하여 전송된 콘텐츠는 최초로 수신하는데 무려 600초가 소요되었다. 우리는 수신시간을 단축하고자 콘텐츠의 일부분을 축소(서울시 34개 도로정보를 6개씩 나누어 순환적으로 제공)한 결과, 축소된 콘텐츠 용량은 평균적으로 약 300KB이었으며 그 가운데 멀티미디어 자원은 약 55KB이었다. 이러한 콘텐츠를 오디오 PAD채널을 통하여 전



(a) 하나의 PC기반 브라우저의 예



(b) PC기반 수신기들과 통합(폰) 수신기

그림 7 T-DMB수신기들과 브라우저 (출처: [16,17])





과 교통정보저작시스템의 구조와 기능을 소개하고, 이 시스템들과 연동하여 운영되는 자원관리시스템의 구조와 자원의 생성을 제어하는 자원제어정보의 구조 및 처리과정을 설명하였다. 또한 전송채널 및 수신기 등 실험환경을 소개하고, 자원관리시스템의 자원제어정보를 통하여 나타내는 다양한 효과들은 수신시간의 단축하는 요소들로서, 실험을 통하여 목표한 60초 이내의 수신시간 달성하는데 효과적임을 보였다. 또한 이 콘텐츠는 교통방송을 통하여 제공되었다.

향후 연구로는 다양한 상황변화에도 콘텐츠의 품질을 유지하고, 실시간 서비스의 성능을 향상을 위하여 자원을 최적화하는 자원제어정보를 자동적으로 결정하는 알고리즘 개발이 필요하다.

### 참 고 문 헌

[1] Gwangsoon Lee, KyuTae Yang, Kwang-Yong Kim, YoungKwon Hahm, Chunghyun Ahn and Soo-In Lee, "Design of Middleware for Interactive Data Service in the Terrestrial DMB," ETRI Journal, Vol.28, No.5, pp. 652-655, October 2006.

[2] ETSI EN 300 401 v1.4.1, Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers, Jan. 2006, pp 82-94.

[3] ETSI TS 101 759 v1.2.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); Data Broadcasting - Transparent Data Channel (TDC), Jan. 2005.

[4] ETSI TS 201 735 v1.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); Internet Protocol (IP) datagram tunnelling, Sep. 2000.

[5] Wolfgang Hoeg and Thomas Lauterbach, Digital Audio Broadcasting, Principles and Applications, John Wiley, 2001.

[6] ETSI TS 102 428 v1.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); DMB Video Service; User Application Specification, June 2005, pp. 16-17.

[7] Sammo Cho, Kim Geon, Youngho Jeong, Chung-Hyun Ahn, Soo In Lee, and Hyuckjae Lee, "Real Time Traffic Information Service Using Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting System," in IEEE Transaction on Broadcasting, Vol.52, No.4, pp. 550-556, December 2006.

[8] Transport Protocol Experts Group(TPEG) Specifications, Part 1~Part 6: ISO/TS 18234-1~6, 2006.

[9] ETSI EN 301 234 v2.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); Multimedia Object Transfer (MOT) protocol, June 2006.

[10] ETSI TS 101 498-1 v2.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); Broadcast website; Part 1: User application specification, Jan. 2006.

[11] ETSI TS 101 499 v2.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); MOT Slide Show; User Application

Specification, Jan. 2006.

[12] 강도영, 예홍진, "지상파 DMB에서 교통정보 제공을 위한 데이터방송시스템", 정보과학회 논문지: 컴퓨팅의 실제, 제12권 제5호, pp. 300-311, 2006.11.

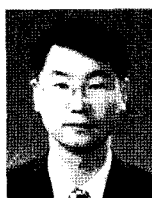
[13] 이해정, 이민규, 정영식, 한성국, 정석태, "웹 기반 의료 정보 서비스를 위한 멀티미디어 콘텐츠 저작시스템", 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제10권 제4호, pp. 38-46, 2005. 9.

[14] 한상훈, 장상현, 송미영, 유성현, 안은영, 조형제, 엄기현, "멀티미디어 관광정보 안내시스템을 위한 저술시스템의 개발", 정보과학회 1998년도 봄 학술 발표논문집, Vol.25, No.1, pp. 536-538.

[15] 김혁, "지상파DMB 서비스 추진현황과 향후 계획", HNS 2006 The 16th High-Speed Network Workshop : Session6, p. 19, 2006.2.

[16] 컴퓨터용 T-DMB 수신기, Model: Perstel DR-402, <http://dmbuser.com>, Model: Cobalt DMB Stick-K2, <http://www.cobalt-tech.co.kr>

[17] 휴대폰용 T-DMB 수신기, Model: Samsung SPH-B4100, <http://www.sec.co.kr>



강도영

2004년 아주대학교 정보통신공학과(석사). 2006년 아주대학교 정보통신공학과(박사수료). 2003년 6월~현재 TBN한국교통방송 방송제작팀 근무. 관심분야는 데이터방송, 콘텐츠 보호, 멀티미디어 콘텐츠



예홍진

1986년 서울대학교 수학교육과(학사) 1988년 아주대학교 전자계산학과(석사) 1990년 프랑스 UJF-INP de Grenoble 응용수학과(D.E.A.). 1993년 프랑스 UCB-ENS de Lyon 전자계산학과(박사). 2001년~2002년 미국 조지메이슨대학교 정보보호기술연구센터 초빙교수. 1993년~현재 아주대학교 정보통신전문대학원 부교수. 관심분야는 정보보호, 유비쿼터스 컴퓨팅, 데이터방송