

일반논문-11-16-1-03

지상파 DMB를 이용한 클립캐스트 서비스 설계 및 구현

조 석 현^{a)}, 서 종 수^{a)†}

Design and Implementation of Clipcast Service via Terrestrial DMB

Suk-Hyun Cho^{a)} and Jong-Soo Seo^{a)†}

요 약

본 논문에서는 지상파 DMB를 이용하여 동영상, mp3, 텍스트, 정지영상 등 파일의 일부인 클립을 전송하고 단말기에서 수신하는 클립캐스트 서비스를 위한 시스템 설계를 제안하고 구현하였다. 지상파 DMB 클립캐스트를 위해서는 데이터 채널의 별도 할당이 필요하며 이를 위해서는 기존 대역의 재조정이 필요하다. 클립캐스트는 지상파 DMB 시청이 적은 심야시간 (03:00~04:00)에 콘텐츠를 전송하며 비디오 서비스의 비트율을 352 Kbps로 낮추고 TPEG 서비스 대역을 이용하면 320 Kbps의 비트율로 클립캐스트 전송이 가능하다. 또한 단말기의 DMB 프로그램 구동을 위해 SMS(Short Message Service) 구동 방식과 EPG(Electronic Program Guide) 구동 방식을 제안하였다. 클립캐스트 서비스는 멀티미디어 객체를 전송하는 MOT 프로토콜을 이용하며 파일의 안정적인 전송을 위하여 카루셀 형태로 2번 반복하여 전송한다. 이럴 경우 1시간 동안 전송 가능한 데이터 용량은 72 Mbyte로서, 500 Kbps급의 동영상을 시청할 경우 약 20분 정도의 동영상 서비스가 가능하다. 지상파 DMB 데이터 채널로 전송되는 클립을 호출할 때에는 CMS(Content Management Server)와 통신하여 각 클립의 길이에 대한 정보를 전달받은 후, 에러 없이 전송된 파일에 대해서만 호출해 준다. 각 콘텐츠는 사용자에게 미리보기 형식으로 제공이 가능하고 해당 콘텐츠 전체를 이용하기 위해서는 해당 콘텐츠에 할당된 URL로 접속하여 과금 과정을 거친 후 콘텐츠 다운로드가 가능하게 된다. 본 논문에서는 클립캐스트 서비스를 위한 지상파 DMB 시스템 설계를 제안하고 이를 구현함으로써 MediaFLO, DVB-H 등 타 모바일 방송에서 서비스하고 있는 파일 다운로드 서비스의 구현이 가능하게 되었다. 클립캐스트 서비스를 위한 단말기의 구동으로 타 모바일 방송에서는 EPG 구동 방식만 구현한데 비해 본 시스템에서는 EPG 보다 수신 신뢰성이 높은 SMS를 이용한 구동 방식을 제안함으로써 보다 안정된 서비스 제공이 가능하게 되었다. 이에 따라 클립캐스트 서비스에서 SMS와 EPG를 같이 이용하여 단말기를 구동시키는 하이브리드 구동 방식도 가능하게 되었다.

ABSTRACT

Design and Implementation of Clipcast Service via Terrestrial DMB This paper outlines the system design and the implementation process of clipcast service that can send clips of video, mp3, text, images, etc. to terrestrial DMB terminals. To provide clipcast service in terrestrial DMB, a separate data channel needs to be allocated and this requires changes in the existing bandwidth allocation. Clipcast contents can be sent after midnight at around 3 to 4 AM, when terrestrial DMB viewership is low. If the video service bit rate is lowered to 352 Kbps and the TPEG service band is fully used, then 320 Kbps bit rate can be allocated to clipcast. To enable clipcast service, the terminals' DMB program must be executed, and this can be done through SMS and EPG. Clipcast service applies MOT protocol to transmit multimedia objects, and transmits twice in carousel format for stable transmission of files. Therefore, 72Mbyte data can be transmitted in one hour, which corresponds to about 20 minutes of full motion video service at 500Kbps data rate. When running the clip transmitted through terrestrial DMB data channel, information regarding the length of each clip is received through communication with the CMS(Content Management Server), then error-free files are displayed. The clips can be provided to the users as preview contents of the complete VOD contents. In order to use the complete content, the user needs to access the URL allocated for that specific content and download the content by completing a billing process. This paper suggests the design and implementation of terrestrial DMB system to provide clipcast service, which enables file download services as provided in MediaFLO, DVB-H, and the other mobile broadcasting systems. Unlike the other mobile broadcasting systems, the proposed system applies more reliable SMS method to activate the DMB terminals for highly stable clipcast service. This allows hybrid, i.e. both SMS and EPG activations of terminals for clipcast services.

Keywords : Terrestrial DMB, Clipcast, Hybrid activation

I. 서론

최근 방송 서비스는 디지털화를 통해 양방향화, 광대역화 및 고품질화가 이루어지고 있다. 또한 디지털기술을 매개로 방송과 통신이 융합된 형태의 다양한 서비스가 등장하고 있는데 그 대표적인 사례 중의 하나가 이동 멀티미디어 방송인 DMB 서비스이다. 국내에서는 유료 가입자 기반인 위성 DMB가 2005년 5월부터 전국적으로 서비스를 시작하였고, 지상파 DMB는 수도권 지역에서 2005년 12월부터 비디오와 오디오 서비스에 대해서 무료로 서비스를 시작함으로써 2010년 2/4분기에는 단말기 보급이 3천만대를 넘으며 성공적인 뉴미디어로 자리 잡고 있다^{[1][2][3]}.

현재 지상파 DMB에서는 비디오, 오디오, 데이터 등의 실시간 서비스만 제공하고 있다. 지상파 DMB의 경쟁 모바일 방송이라 할 수 있는 DVB-H, MediaFLO, ATSC M/H 등에서는 실시간 방송 외에 비실시간 서비스가 가능하나 지상파 DMB에서는 이에 대한 기술 기준이 없어 비실시간 서비스의 구현이 어렵다. 지상파 DMB에서 비실시간 서비스의 구현이 가능하다면 새로운 부가 서비스 제공이 가능하고 신규 수익모델을 창출할 수 있어 지상파 DMB의 경쟁력 향상에 도움이 될 것이다. 지상파 DMB에서의 비실시간 서비스 방식은 전송 대역폭, 파일용량, 단말기 저장 공간 등을 고려할 때, 콘텐츠의 일부분인 클립을 전송하는 클립캐스트 서비스 구현이 적합하다^[4].

본 논문에서는 지상파 DMB에서의 비실시간 방송서비스를 위한 클립캐스트 구현 방안을 제안하였으며, 실제 구현에 대한 실험실 테스트 및 성능 분석을 하였다.

II. 클립캐스트 서비스 구현

1. 클립캐스트를 위한 신규 대역 할당

클립캐스트란 동영상, mp3, 텍스트, 정지영상 등 콘텐츠

의 일부 또는 전부를 방송망을 이용하여 단말기에 전송하는 서비스를 말한다. 지상파 DMB에서 클립캐스트 서비스를 하기 위해서는 현재의 앙상블 구조를 일부 변경하여 클립캐스트 서비스를 위한 새로운 대역을 할당해야 한다. 클립캐스트는 심야시간 (03:00~04:00)에 데이터를 전송하는 것이 가장 현실적이다. 심야에는 교통 정보(TPEG) 서비스의 효율성이 떨어지므로 128 Kbps의 대역을 클립캐스트 용으로 할당하고, 기존 비디오 비트율인 544 Kbps의 대역을 축소하여 추가로 클립캐스트 용으로 할당한다. 이를 위해서는 비디오 비트율 축소에 따른 비디오 품질 평가 분석이 필요하다. 이를 위해 영상-송출 전문 엔지니어 10명을 대상으로 비트율 별 비디오 품질 비교 블라인드 테스트를 실시하였다. 블라인드 테스트는 기존 544 Kbps에서 48 Kbps씩 최소 304 Kbps까지 줄이면서 비디오 품질을 비교하였다. 표 1은 지상파 DMB의 비트율 별 비디오 품질 블라인드 테스트 결과이다.

표1. 비트율 별 비디오 품질 비교 블라인드 테스트 결과
Table 1. Blind test result to compare video quality per bit rate

순서	비트율[Kbps]	품질 우수	품질 보통	품질 불량
1	544	10명	0명	0명
2	496	9명	1명	0명
3	448	8명	2명	0명
4	400	6명	2명	2명
5	352	5명	3명	2명
6	304	0명	2명	8명

표 1에서 비디오 비트율이 352 Kbps까지는 비디오 품질을 우수 또는 보통으로 평가한 영상-송출 전문 엔지니어가 과반수 이상이었으나, 304 Kbps로 떨어지게 되면 10명 모두 비디오 품질을 보통 이하로 평가하였다. 실제로 544 Kbps 비디오와 352 Kbps 비디오는 육안으로 느끼는 비디오 품질의 차이가 크지 않아 현재 총 11개의 DMB 비디오 채널 중 5개 채널이 352 Kbps로 방송되고 있다. 그러므로 MBC DMB 앙상블 클립캐스트 서비스를 위해 기존의 544 Kbps의 비디오 비트율을 352 Kbps로 줄이고, 실시간 교통 정보 서비스를 위한 TPEG 비트율을 이용하면 320 Kbps의 클립캐스트 서비스를 위한 데이터 채널을 확보할 수 있다.

a) MBC
Munhwa Broadcasting Corp.
b) 연세대학교 전기전자공학과
Dept. Electrical & Electronic Eng., Yonsei University
‡ 교신저자 : 서종수 (jsseo@yonsei.ac.kr)
※ 본 연구는 방송통신위원회 및 정보통신산업진흥원의 방송통신정책연구센터 운영지원사업의 연구결과로 수행되었음(nipa-2010-C1091-1001- 0005)
· 접수일(2010년8월4일), 수정일(2010년12월7일), 게재확정일(2011년1월7일)

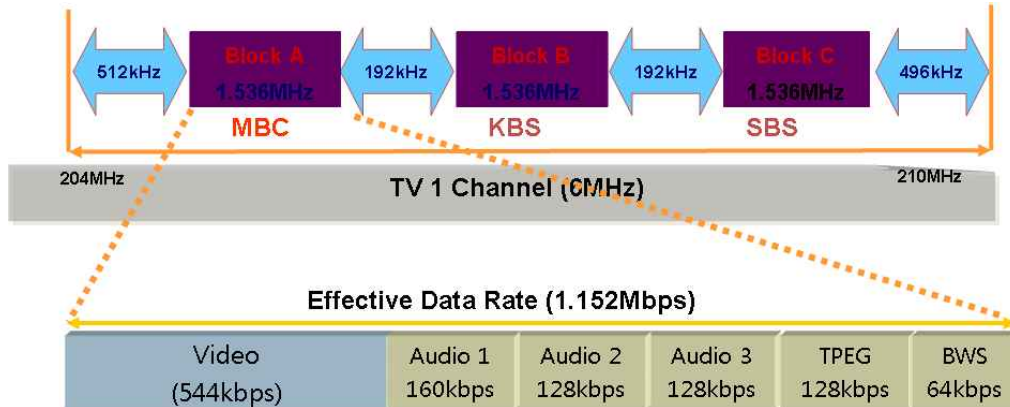


그림 1. MBC DMB 앙상블의 클립캐스트 서비스가 제외된 채널 구조
Fig.1. Channel structure of MBC DMB ensemble without clipcast service

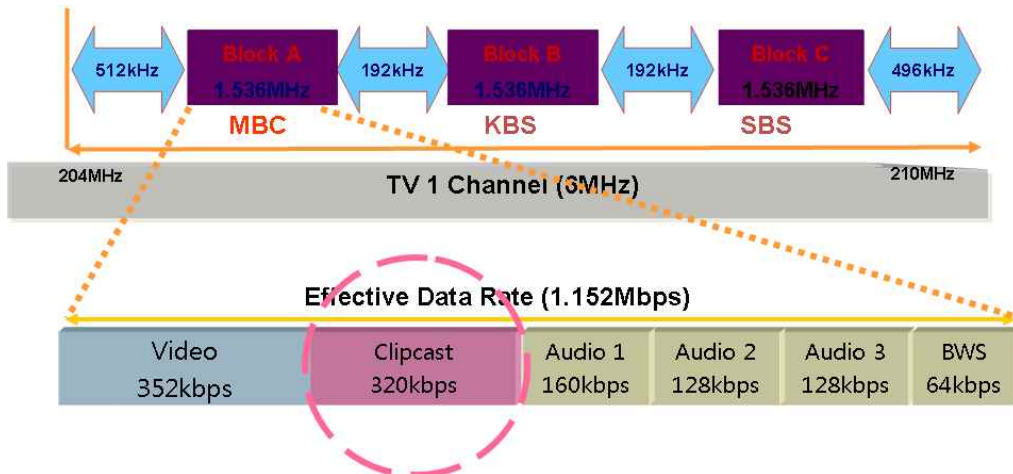


그림 2. MBC DMB 앙상블의 클립캐스트 서비스가 포함된 채널 구조
Fig.2. Channel structure of MBC DMB ensemble with clipcast service

그림 1은 MBC DMB 앙상블의 클립캐스트 서비스가 제외된 채널 구조를, 그림 2는 클립캐스트 서비스가 포함된 채널 구조를 보여준다.

그림 1에서 비디오 서비스의 비트율이 544 Kbps이고 실시간 교통정보 서비스 제공을 위한 TPEG 채널이 128 Kbps로 할당되어 있으나, 그림 2에서 비디오 서비스의 비트율을 352 Kbps로 줄이고 TPEG 서비스를 일시 중단함으로써 확보 가능한 총 320 Kbps의 비트율을 클립캐스트 채널로 할당할 것을 알 수 있다. 이러한 앙상블 채널의 재 할당을 통해 심야시간동안 클립캐스트 서비스 제공이 가능하다.

2. 클립캐스트를 위한 단말기 구동 방식

지상파 DMB 클립캐스트 서비스를 위해서는 단말기의 DMB 프로그램이 실행되어야 한다. DMB 프로그램을 구동하기 위한 방법은 이동통신사의 SMS(Short Message Service)를 이용하는 SMS 구동 방식과 지상파 DMB 방송망을 통해 EPG를 전송한 후 EPG의 스케줄에 따라 DMB 프로그램을 실행시키는 EPG 구동 방식이 있다.

SMS 구동 방식으로 지상파 DMB 프로그램을 실행하는 순서는 그림 3과 같다. SMS 구동 방식은 단말기가 SMS를 수신하면 SMS의 TID(Tele-service Identifier)를 분석하여

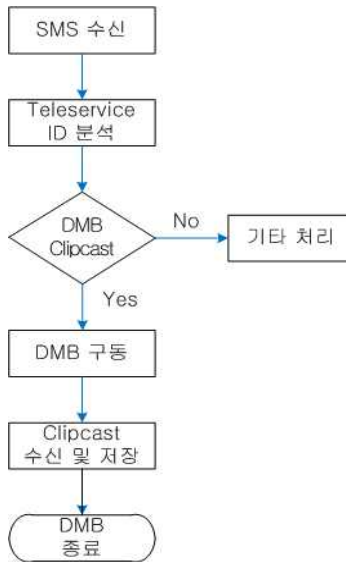


그림 3. SMS를 이용한 DMB 프로그램 구동 순서
Fig.3. DMB program execution procedure via SMS

DMB 프로그램을 실행하는 방식이다. SMS 구동 방식을 사용하기 위해서는 TID, Frequency, EID(Ensemble Identifier), SID(Service Identifier), Label, SubCh(Sub Channel), StartTime, EndTime 등의 총 44byte의 정보 전송이 필요하며 SMS 프로토콜의 정의가 필요하다.

SMS 구동 방식을 이용하기 위한 SMS 프로토콜은 그림 4와 같이 정의할 수 있다. SMS 프로토콜에서 DMB 프로그램 실행을 위해 TID(2byte)를 정의하고, UserAppType (4byte)으로 애플리케이션이 클립캐스트 서비스임을 정의한다. 또한 Frequency(4byte)는 클립캐스트 서비스 채널 주파수를, EID(8byte)는 채널 앙상블 ID를, SID(8byte)는 채널 서비스 ID를 각각 정의한다. Label(8byte)은 채널 서비스 이름을 정의하고, SubCh(2byte)는 채널 서브채널을, StartTime(4byte)은 클립캐스트 서비스 시작 시간을, EndTime(4byte)은 클립캐스트 서비스 종료 시간을 각각 정의한다.

단말기의 DMB 프로그램을 실행하는 또 다른 방식으로

전자 프로그램 가이드인 EPG를 이용하는 방식이 있다. EPG 방식은 휴대폰형 지상파 DMB 단말기뿐만 아니라 네비게이션형 단말기 등 모든 단말기에 적용이 가능하다. 지상파 DMB 2.0 서비스에서 EPG는 DMB 채널의 앙상블, 서비스, 채널 등의 정보 등 각 채널 별 방송사의 정보를 전달하는 서비스 정보 파일과 방송 프로그램의 제목, 편성시간, 길이, 장르 등의 정보를 전달하는 스케줄 파일이 있다. 지상파 DMB의 클립캐스트 서비스를 위해서는 EPG 서비스 정보 파일과 스케줄 파일에 클립캐스트를 위한 StartTime, EndTime, Ensemble ID, Frequency, SID, SubCh, UserAppType 등의 형식 추가가 필요하다.

EPG를 수신한 단말은 그림 5의 순서로 DMB 프로그램

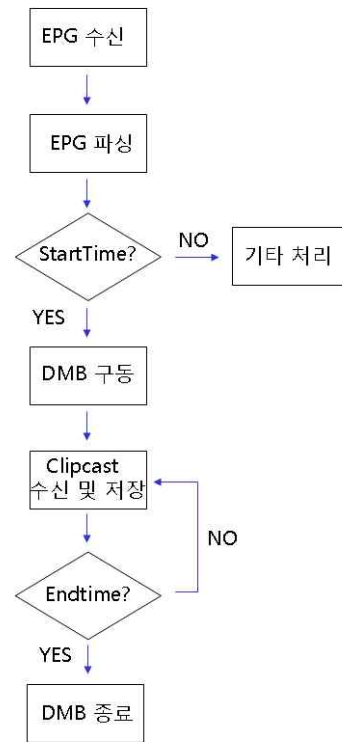


그림 5. EPG를 이용한 DMB 프로그램 구동 순서
Fig.5. DMB program execution procedure via EPG

TID 2byte	UserAppType 4byte	Frequency 4byte	EID 8byte	SID 8byte	Label 8byte	SubCh 2byte	StartTime 4byte	EndTime 4byte	Null Padding
--------------	----------------------	--------------------	--------------	--------------	----------------	----------------	--------------------	------------------	-----------------

그림 4. SMS 구동을 위한 프로토콜 정의
Fig.4. Protocol definition for SMS activation

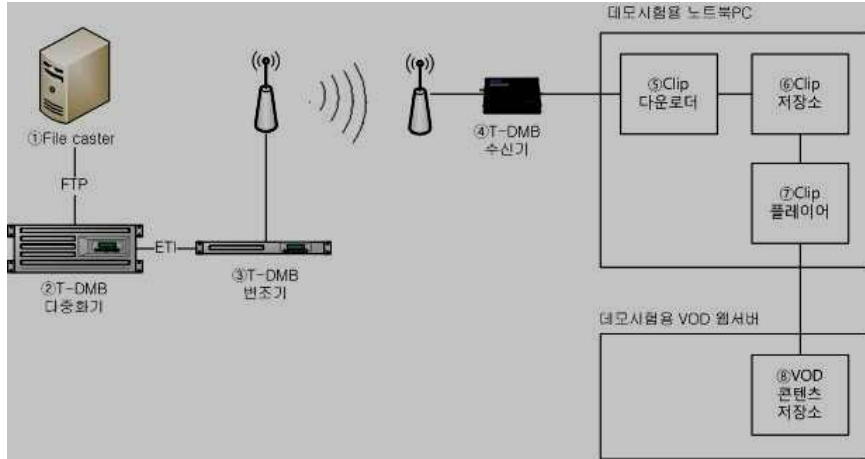


그림 6. 클립캐스트 시스템 구성도
Fig.6. Block diagram of Clipcast system

을 실행한다. DMB 단말기가 EPG를 수신하면 먼저 EPG를 파싱하고 StartTime을 참조한 후, 클립캐스트 서비스 시간에 DMB 프로그램을 실행한다. 이후 클립캐스트 서비스를 모두 수신한 후 클립캐스트 EndTime을 참조한 후, 해당 시간에 DMB 프로그램을 종료하여 클립캐스트 서비스 수신을 끝낸다.

3. 클립캐스트 데모 서비스 구축

지상파 DMB 클립캐스트 서비스의 실제적인 구현을 위해서 본 논문에서는 클립캐스트 애플리케이션 기능이 내장된 단말기를 PC로 대체하여 구현하였다.

그림 6은 지상파 DMB 클립캐스트 서비스를 구현하는 시스템 구성도이다. 그림에서 파일캐스터를 통해 전송할 클립을 지상파 DMB 다중화기에 입력하여 기존의 비디오, 오디오 서비스와 다중화하여 변조기를 통해 송신한다. 이후 지상파 DMB 수신기를 통해 클립을 수신하고 클립캐스트 애플리케이션이 내장된 노트북 PC에 다운로드하여 재생한다. 파일캐스터는 클립캐스트를 통해 전송될 클립을 저장하고 있으며 다중화기에 클립을 전달하는 역할을 한다. 파일캐스터에서 다중화기에 전송하는 프로토콜은 FTP를 사용한다.

본 데모 시스템에서 파일캐스터는 DELL PC를 사용하였고 다중화기는 Factum사의 'EMX100 Ensemble MUX'와

'DBS 100 Broadcast Server'를, 변조기는 로데슈바르츠사의 'DSB 601'을 사용하였다. DMB 수신기는 SMCNS사의 'DABAir-II Plus'를 사용하였다. 클립캐스트 데모 시스템의 송신 장비 구성은 그림 7과 같다. DMB 수신기 DABAir-II Plus는 T-DMB/ DAB+/ DAB 시스템의 RF/서비스 분석 및 모니터 솔루션으로, 노트북 PC의 USB 포트에 연결하여 사용할 수 있어 필드 테스트 용도로 적합하며 지상파 DMB 신호의 다양한 분석이 가능하다.



변조기 : DSB 601
File caster : DELL
다중화기 : EMX 100
다중화기 : DBS 100

그림 7. 클립캐스트 송신 시스템 장비 구성
Fig.7. Transmit systems of Clipcast service

지상파 DMB의 클립캐스트는 파일 전송을 위해서 MOT 프로토콜을 이용하여 카루젤 형태로 클립을 전달하는 방법이 적합하다. 이와 같이 MOT 프로토콜로 전송된 클립은 다운로드에 의해 파일 저장이 가능하다. 본 데모 시스템에서 클립 다운로드에는 DABAir-II Plus의 응용 프로그램으로 구현하였다. 그림 8은 DABAir-II Plus의 응용 프로그램으로 구현한 클립 다운로드를 캡처한 것이다.

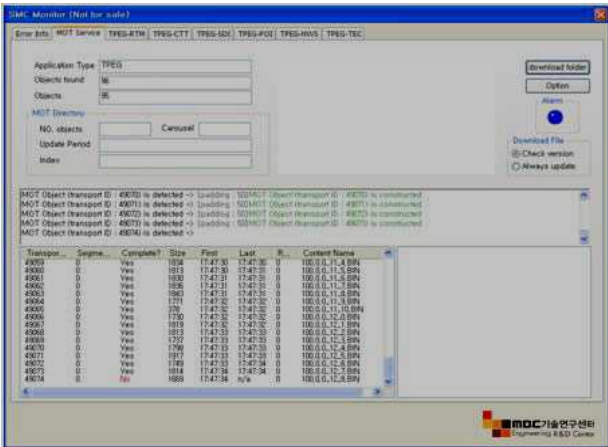


그림 8. DMB 클립 다운로드
Fig.8. DMB Clip download

실제 DMB 클립캐스트 서비스에서 클립 다운로드에 의해 저장된 클립 파일들은 단말기의 메모리에 저장되나 본

데모 시스템에서는 노트북 PC의 하드디스크에 저장된다. 저장 파일들은 동영상, mp3 등의 서비스될 클립과 각 클립에 대한 메타데이터로 구성된다. 그림 9는 노트북 PC에 저장된 클립이다. 저장된 클립은 클립 플레이어에 의해 재생되며 본 데모에서는 클립 플레이어를 Labview 8.6으로 구현하였다. 클립 플레이어는 MS 윈도우 기반 환경에서 개발하였으며 주요 기능으로는 각 클립을 재생할 수 있는 미디어 재생 기능과 인터넷 브라우저 기능 등이 있다.

본 데모 시스템에서는 저장된 클립의 일부를 미리 보기한 이후 해당 클립의 전체를 시청하기 위한 VOD 서비스를 위해 VOD 웹서버를 구축하였다. VOD 웹서버는 전체 파일을 보관하고 있으며, 클립 플레이어에서 VOD 요청이 발생하면 전체 파일을 전송해 준다. VOD 웹서버는 Windows 2003 Server IIS6을 활용하여 개발하였다.

III. 클립캐스트 서비스 구동 및 결과 분석

1. 클립캐스트 서비스에서 완전한 클립 재생 방안

지상파 DMB 클립캐스트 서비스 제공시 재생이 가능한 클립 파일만 재생 리스트에 보여주는 기술 구현이 필요하다. 이를 위해서 그림 10과 같이 DMB 단말기와 CMS (Content Management Server)와의 통신을 통해서 다운로드

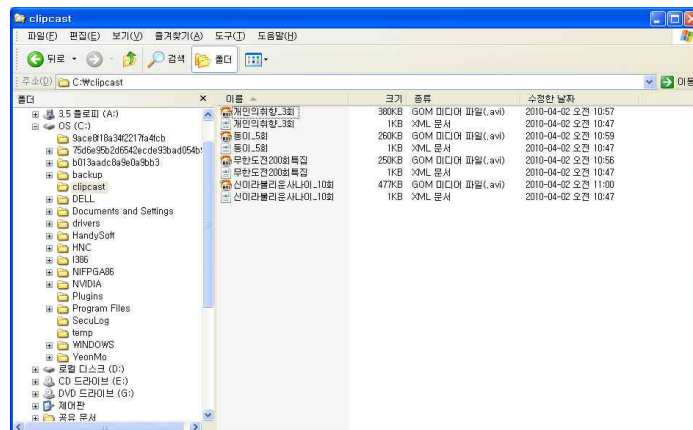


그림 9. 클립 다운로드에 의해 단말기에 저장된 클립
Fig.9. Stored clips at the receiver by downloading he clips

드되는 클립의 리스트를 받은 후, 단말기의 클립캐스트 애플리케이션에서 각 클립들의 파일 크기를 클립 리스트와 확인하여 완전한 파일만 재생 목록에 표출한다.

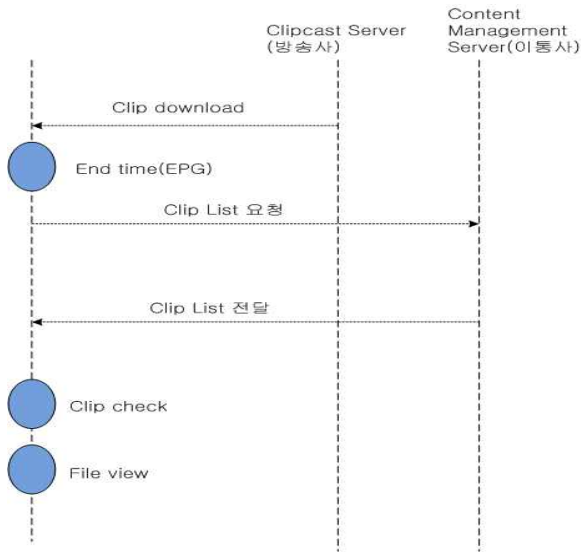


그림 10. DMB 단말기와 CMS의 통신 과정
Fig.10. Communication procedure between DMB terminal and CMS

2. 클립캐스트 서비스 과금 방식

클립캐스트 서비스에서 클립에 대해 VOD 요청이 발생하게 되면 과금이 된 파일에 대해서만 VOD 서비스를 제공하는 과금체계가 필요하다. 과금방식으로는 CAS(Condi-

tional Access System) 방식과 DRM(Digital Rights Management) 방식이 있다. CAS 방식은 월정액으로 클립캐스트 서비스에 가입하면 클립캐스트 채널에 대해서 CAS 적용이 되어 가입자에 한해서 서비스의 이용이 가능하다. 이 방식은 가입자의 관리가 용이하고 안정적인 수익이 가능하나 콘텐츠 별 무료 서비스가 불가능하여 많은 사람이 클립캐스트 서비스를 이용하지 못하는 문제점과 사용자에게 클립캐스트를 원활하게 서비스해야 한다는 부담이 있다.

DRM 방식은 후불제 방식으로 클립캐스트 서비스를 통해 수신된 콘텐츠 중 구매를 원하는 파일에 대해 비용을 지불하고 해당 파일에 대한 수신을 허용하는 방식이다. 과금은 통신망을 통해 이루어지는데 클립캐스트 수신 콘텐츠 중에서 DRM이 적용된 콘텐츠를 사용자가 이용하고자 할 때는 과금 시스템과 연결되어 구매 정보를 전달하고 콘텐츠를 이용할 수 있다. 지상파 DMB 클립캐스트를 통해 단말기로 전달된 콘텐츠를 사용자가 구매 선택을 하면 그림 11과 같이 과금 시스템과 연결하여 구매 정보를 전달하고 RI(Right Issuer) 서버로부터 콘텐츠의 사용권한인 RO(Right Object)를 부여받는다. 이렇게 부여된 RO로써 구매한 콘텐츠의 사용이 가능하게 되어 다운로드를 통해 사용자가 이용하게 된다.

3. 클립캐스트 서비스 실험실 테스트 및 결과 분석

본 실험에서는 지상파 DMB 클립캐스트 서비스를 위해

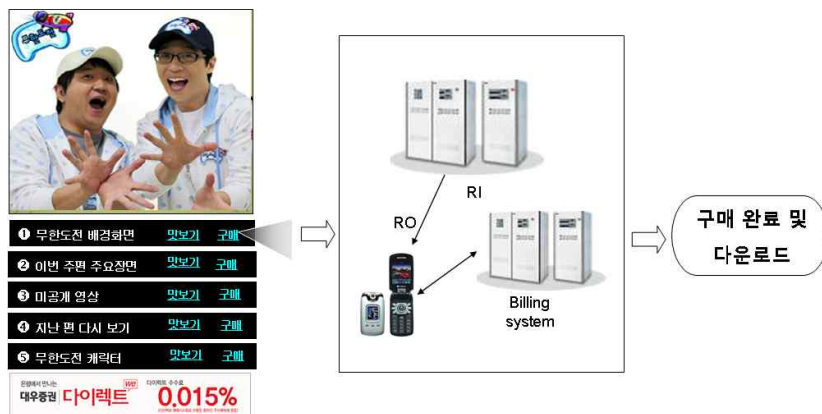


그림 11. DRM을 이용한 클립캐스트 콘텐츠 구매 방식
Fig.11. Process to buy Clipcast contents via DRM

새로운 대역을 할당하고 데모 시스템을 구축한 후 전송된 클립들의 재생, VOD 요청 등의 클립캐스트 서비스 구동 테스트를 하였다.

본 시스템에서는 MBC DMB 채널의 비디오 비트율 544 Kbps를 352 Kbps로 줄이고 TPEG 서비스를 일시 중단함으로써 클립캐스트를 위한 320 Kbps의 대역을 할당하였다. 최소 비디오 비트율을 산정하기 위해 기존의 544 Kbps의 비디오 서비스 전송률을 48 Kbps 씩 줄여가며 비디오 품질과 전송 데이터 속도를 비교하는 블라인드 테스트를 실시하였다.

표 2는 비디오 서비스의 비트율을 줄여 클립캐스트용으로 할당한 후, 카루젤로 2번 전송할 경우의 시간당 전송 가능한 데이터양을 비교·분석한 것이다. 비교 결과, 비디오

서비스를 544 Kbps로 할 경우에는 클립캐스트 대역으로 128 Kbps 할당이 가능하여 시간당 28.8 Mbyte의 데이터 전송이 가능하였다. 비디오 서비스의 비트율을 차츰 줄여 352 Kbps일 때는 클립캐스트 대역으로 320 Kbps 할당이 가능하여 시간당 72.0 Mbyte 전송이 가능하였으며, 비디오 서비스가 304 Kbps일 때는 클립캐스트 대역으로 368 Kbps 할당이 가능하여 시간당 82.8 Mbyte 전송이 가능하였다.

블라인드 테스트 결과 비디오 서비스 전송률이 352 Kbps까지는 비디오 품질에 대해 평가자의 과반수 이상이 우수 또는 보통으로 평가하였으나, 304 Kbps부터는 비디오 품질을 보통 이하로 평가하였다.

이에 따라 본 시스템에서는 기존의 비디오 서비스 전송률을 352 Kbps로 줄이고 128 Kbp TPEG 서비스를 일시

표 2. 클립캐스트의 비트율 별 전송 가능 데이터양
Table 2. Possible transmission data per various Clipcast bit rates

순서	비디오서비스 [Kbps]	TPEG서비스 [Kbps]	클립캐스트서비스 [Kbps]	시간당 전송 가능 데이터 (Carousel로 2번 전송시) [Mbyte]
1	544	128	128	28.8
2	496	128	176	39.6
3	448	128	224	50.4
4	400	128	272	61.2
5	352	128	320	72.0
6	304	128	368	82.8



그림 12. 클립 플레이어에서의 재생 화면
Fig.12. Picture played on Clip player

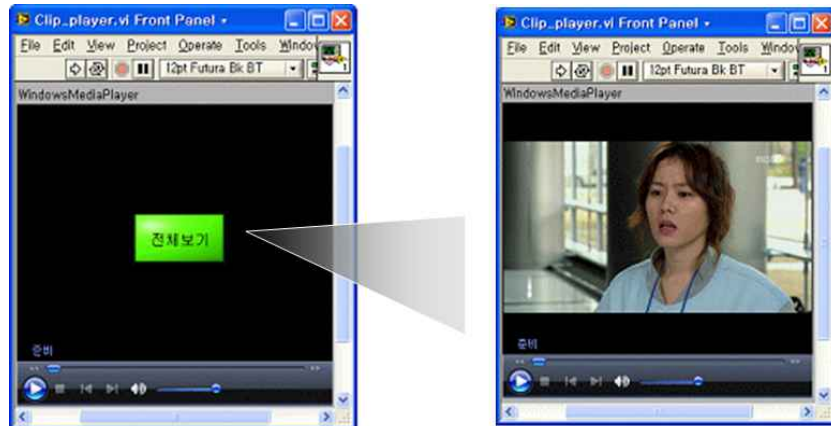


그림 13. VOD 요청 후 전체 파일의 재생 화면
Fig.13. Played picture of Clipcast VOD

중단함에 따라, 클립캐스트 서비스를 위한 총 320 Kbps를 할당함으로써 1시간 동안 72 Mbyte의 데이터를 전송할 수 있도록 최적화하였다.

320 Kbps로 전송된 클립 파일들에 대해 재생 테스트를 실시한 결과, 오류 없이 전송된 클립들은 재생 목록에 표시되며, 그림 12와 같이 재생 목록에서 보고 싶은 클립의 재생 버튼을 누르면 해당 클립을 재생할 수 있다.

각 클립의 재생이 끝나면 전체보기 버튼이 나타나며 전체보기는 프로그램의 일부인 클립이 아닌 전체 프로그램을 보기 위한 VOD 서비스를 제공한다. 그림 13과 같이 해당 클립 검색 후 나타나는 전체보기를 선택하면 전체 파일을 볼 수 있도록 VOD 요청이 일어나고 과금이 완료된 후 전체 파일을 볼 수 있게 된다.

IV. 결론

본 논문에서는 지상파 DMB에서 동영상, mp3, 텍스트, 정지영상 등 파일의 일부인 클립을 단말기에 전송하는 클립캐스트 서비스를 위한 시스템 설계를 제안하고 구현하였다.

지상파 DMB에서 클립캐스트 서비스를 위해 양상블 구조를 일부 변경하여 320 Kbps의 신규 채널을 할당하고 멀티플렉스를 재구성하였으며, 단말기의 DMB 프로그램 실행을

위해 SMS 구동 방식과 EPG 구동 방식을 제안하였다. 또한 클립캐스트 애플리케이션 기능이 내장된 지상파 DMB 단말기를 PC에서 구현하고 실제 동작 상태를 시험하였다.

클립캐스트 서비스는 멀티미디어 객체를 전송하는 MOT 프로토콜을 이용하며 파일의 안정적인 전송을 위하여 카루젤 형태로 2번 반복하여 전송하였다. 따라서 320 Kbps 전송 속도로 1시간 동안 전송이 가능한 데이터 용량은 72 Mbyte로서, 500 Kbps급의 동영상상을 시청할 경우 약 20분 정도의 동영상 서비스 제공이 가능하다.

현재 지상파 DMB 방송시는 동영상 전송 시 에러를 줄이기 위해 리드 솔로몬 코드를 적용하여 패킷을 전송함으로써 클립캐스트 서비스의 안정성이 보다 높아졌다. 하지만 방송의 특성상 파일 전송의 무결점 보장이 어려우므로 제안하는 시스템에서는 전송된 클립 중 완전한 파일만 재생 목록에 표출하여 이를 시청하도록 하였다.

본 논문에서는 클립캐스트 서비스를 위한 지상파 DMB 시스템 설계를 제안하고 이를 구현함으로써 MediaFLO, DVB-H 등 타 모바일 방송에서 서비스하고 있는 파일 다운로드 서비스의 구현이 가능하게 되었다. 클립캐스트 서비스를 위해서는 단말기의 구동이 중요하며, 이를 위해 타 모바일 방송에서는 EPG 구동 방식만 구현한데 비해 본 시스템에서는 EPG 보다 수신 신뢰성이 높은 SMS를 이용한 구동 방식을 제안함으로써 보다 안정된 서비스 제공이 가능하게 되었다. 이에 따라 DMB 클립캐스트 서비스에서 SMS

와 EPG를 함께 이용하여 단말기를 구동시키는 하이브리드 구동 방식도 가능하게 되었다.

이와 같이 지상파 DMB에서도 클립캐스트 서비스가 가능하게 됨으로써, 지상파 DMB 이용자에 대한 새로운 부가 서비스 제공이 가능해지고 VOD 서비스 제공을 통한 사업자의 수익성 증대에도 기여할 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- [1] KICS.KO-07.0024, “초단파 디지털라디오방송 송수신정합표준”, 2005.12.21.
- [2] KICS.KO-07.0026, “초단파 디지털라디오방송(지상파 DMB) 비디오 송수신정합표준”, 2005.12.21.
- [3] 배성수, 한중수, 김철목, 최규태, “DMB 기술과 시스템,” 세화, 2005.
- [4] 이창형, 박성규, 김상철, 박창목, 김영석, “디지털방송기술총람,” 동진프린텍, 2008.

저 자 소 개



조 석 현

- 2000년 : 인하대학교 전자공학부 학사
- 2007년 : 정보통신기술사
- 2010년 : 연세대학교 공학대학원 전파통신공학전공 석사
- 2000년 ~ 현재 : (주)문화방송 기술관리부 차장대우



서 종 수

- 1975년 : 연세대학교 전자공학과 (공학사)
- 1983년 : Univ. of Ottawa, Canada 전기공학과 (공학석사)
- 1998년 : Univ. of Ottawa, Canada 전기공학과 (공학박사)
- 1975년 ~ 1981년 : LG정밀 중앙연구소
- 1987년 ~ 1989년 : IDC, Canada 책임연구원
- 1990년 ~ 1992년 : 삼성종합기술원 정보 시스템 연구소 수석연구원
- 1992년 ~ 1995년 : CAL, Canada 책임 연구원
- 1995년 ~ 현재 : 연세대학교 전기전자공학과 정교수
- 주관심분야 : 디지털 통신 / 방송 시스템, Resource allocation, CDMA, OFDM