

## 모바일 환경에서 GPAC OSMO

### 재생기를 이용한 DMB 시스템 시뮬레이션

이송록<sup>o</sup> 김상욱

경북대학교 컴퓨터학과

songlock@woorisol.knu.ac.kr<sup>o</sup>, swkim@cs.knu.ac.kr

Simulation of DMB System with

GPAC OSMO Player in PDA Environments

Songlu Li<sup>o</sup> Sangwook Kim

Department of Computer Science, Kyungpook National University

#### 요 약

디지털멀티미디어방송(DMB)은 고품질의 방송 영상 및 부가 데이터를 이동 중인 차량내에서나 휴대형 단말에서 수신할 수 있는 이동 멀티미디어 방송 서비스이다. 그러나 현재 국내에서 상용화 되고 있는 지상파와 위성 DMB 서비스는 아직 비디오와 오디오에 기반한 단순한 콘텐츠에 중점을 두고 있어 사용자의 기대치에 미치지 못하고 있는 상황이다. 그리하여 현재처럼 단순히 기존의 오디오와 비디오에 기반한 케이블 TV프로그램을 그대로 옮겨올 것이 아니라, 다양한 미디어 객체들을 추가하여 사용자 인터랙티브한 대화형 멀티미디어 콘텐츠를 지원하고 더 나아가서 사용자와 서비스 제공자와의 인터랙션을 지원하는 양방향 데이터 서비스에 대한 연구가 필요하다. 본 논문에서는 실시간 양방향 대화형 DMB 서비스를 최종목표로 먼저 PC환경에서 뿐만아니라 모바일 환경에서 MPEG-4 콘텐츠의 스트리밍 시스템을 구현함으로써 DMB시스템을 시뮬레이션 한다.

#### 1. 서 론

오늘날 DMB (Digital Multimedia Broadcasting)[1-3]는 각광 받는 뉴미디어로 부상하여 '손 안의 TV', '나만의 방송' 또는 '테이크아웃 TV'라고 불리는 새로운 방송 혁명이다. 현재 DMB 서비스는 이미 실험방송을 시작하였고 DMB수신 단말기도 여러 업체들을 통하여 출시되고 있다. 하지만 현재 상용화 되고 있는 지상파와 위성 DMB는 단순한 오디오와 비디오 객체에 기초한 스트리밍 서비스가 전부이다[4-6]. 전파 송출 시스템, 단말기 등 DMB의 하드웨어는 별 손색이 없지만, 성공의 최대 관건인 콘텐츠를 보면 아직 기대에 못 미친다. 고가의 단말기와 가입비, 월 이용료는 추가로 지불하면서 정작 볼만한 프로그램이 없다면 분명 문제이기에 방송 초창기에는 '콘텐츠 승부수'가 절대적으로 중요하다. 이러자면 현재처럼 단순히 기존의 오디오와 비디오에 기반한 케이블 TV프로그램을 그대로 옮겨올 것이 아니라 다양한 미디어 객체들을 추가하여 사용자 인터랙티브한 멀티미디어 콘텐츠 서비스에 대한 연구가 필요하다[7].

본 논문에서는 실시간 양방향 대화형 DMB 서비스를 최종목표로 모바일 환경에서 MPEG-4[8,9] 콘텐츠의 스트리밍 시스템을 구현함으로써 DMB시스템을 시뮬레이션 한다. 이를 위하여 스트리밍 서버로 QuickTime의 Darwin 미디어 스트리밍 서버[10]를 사용하였으며 재생기로는 GPAC OSMO4 Player[11]를 사용하였다.

본 논문의 제 2절에서는 DMB 시스템의 시뮬레이션을 위한 시스템 구조에 대하여 소개하고, 제 3절에서는 시스템의 동작원리에 대하여 구체적으로 설명한다. 제 4절에서는 구현에 대한 예시를 보이고, 5절에서 결론을 맺고 향후 연구방향을 제시한다.

#### 2. 시스템 구조

DMB 시스템의 시뮬레이션을 위한 시스템 구조는 그림 1과 같다. 콘텐츠 서버에서는 콘텐츠 저작도구[12]를 이용하여 비디오, 오디오, 이미지, 텍스트 및 기타객체들을 추가하고 인코딩과 멀티플렉싱과정을 거쳐서 MPEG-4 콘텐츠를 생성한다. 생성된 콘텐츠는 스트리밍을 위하여 비디오 정보는 비디오 엘리먼트리 스트림 (Elementary Stream)[13]으로, 오디오 정보는 오디오 엘리먼트리 스트림, OD (Object Descriptor) 정보와 장면 구성 정보인 BIFS (Binary Format for Scene)는 OD/BIFS 엘리먼트리 스트림으로 추출되며 각각 SL (Synch Layer) Packetizer와 PES (Packetized Elementary Stream) Packetizer, TS (Transport Stream) Multiplexer에 의하여 다중화과정을 거치게 되며 하나의 TS 스트림을 형성

하게 된다[14]. 다중화과정을 거친 TS 스트림은 스트리밍 서버에 의하여 HTTP 또는 RTSP 프로토콜을 이용하여 모바일 단말에 전송되며 단말에 설치된 재생기에서 De-Multiplexing과 디코딩과정을 거쳐서 렌더러에 의하여 재생된다.

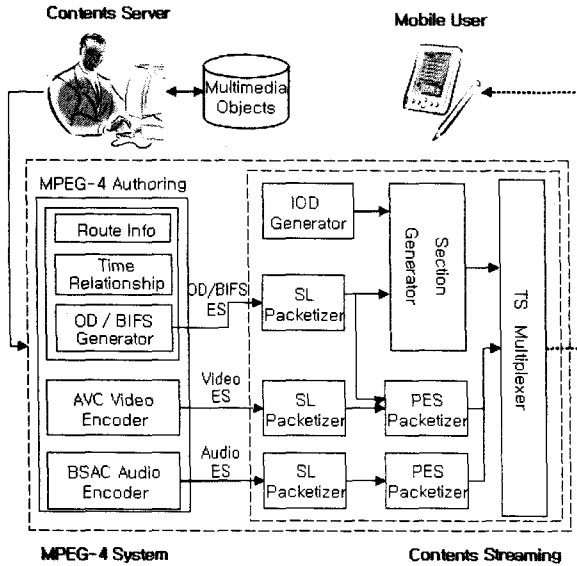


그림 1 시스템 구조

### 3. 시스템 동작원리

DMB 시뮬레이션 시스템에서 가장 핵심적인 부분은 멀티미디어 콘텐츠를 스트리밍하는 미디어 콘텐츠 스트리밍 서버와 모바일 환경을 위한 MPEG-4 콘텐츠 재생기이다. 미디어 콘텐츠 스트리밍 서버로서는 QuickTime의 Darwin (5.5.1 버전) 서버와 ActivePer (5.8.6.811 버전)을 사용하였으며 MPEG-4 콘텐츠 재생기로는 GPAC OSMO4를 사용하였으며 사용된 버전은 GPAC 0.4.2rc 버전과 Extra lib 0.4.0 버전이다.

#### 3.1 OSMO4 재생기

OSMO4 재생기는 모바일 환경에서 비디오, 오디오뿐만 아니라 이미지와 다양한 기하객체를 지원하며 SVG Tiny와 사용자 인터랙션을 지원한다. 지원하는 비디오 포맷은 H.264와 MPEG2, 3GP등이며 오디오는 MP3, OGG, AAC등 다양한 포맷을 지원한다.

OSMO4 재생기의 주요 모듈은 다음과 같다.

- faad2: AAC 코덱을 위한 모듈로서 faad2 라이브러리 2.1 베타 버전을 사용한다.
- ffmpeg: 오디오/비디오 코덱과 포맷 라이브러리로 오디오와 비디오의 인코딩과 디코딩을 위한 모듈이다.
- freetype: 텍스트 지원을 위한 모듈로서 freetype 라이브러리 버전 2.1.7을 사용한다.
- js: 자바 스크립트 인터프리터를 위한 모듈이다.
- libjpg: JPEG 이미지를 지원하기 위한 모듈이다.
- libpng: PNG 이미지를 지원하기 위한 모듈로서 1.2.5 버전을 사용한다.
- libmad: MP3 인코더와 디코더를 위한 모듈로서 0.15.1b 버전을 사용한다.
- libogg: OGG 인코더와 디코더를 위한 모듈로서 1.0.1 버전을 사용한다.
- render3d: 3D 렌더링을 위한 OpenGL ES 모듈로서 Vincent3D를 사용한다.
- svg\_loader: SVG Tiny를 위한 모듈로서 svg 파싱을 위하여 libxml2를 사용한다.

미디어 스트리밍 서버로부터 다운 받은 MPEG-4 콘텐츠에 내포된 각 멀티미디어 객체들은 해당되는 모듈에 의하여 디코딩되고 렌더링되며 사용자 단말에서 재생된다.

#### 3.2 URL 지원을 위한 네트워크 모듈

OSMO4 재생기는 모바일 단말에서 여러 가지 모듈을 지원하여 오디오, 비디오뿐만 아니라 이미지, 텍스트, 기하객체, 사용자 인터랙션 등을 지원하지만 MPEG-4 콘텐츠를 로컬환경에서만 재생하지 못하는 단점을 갖고 있다. 본 연구에서는 DMB 시스템의 시뮬레이션을 위하여 기존의 OSMO4 재생기에 URL 지원을 위한 네트워크 모듈을 추가로 구현하였다.

네트워크 모듈의 구조는 그림 2와 같이 사용자 인터페이스, 초기 씬 생성기, 세션 매니저, 프로토콜 매니저, 통신 매니저, 서비스 핸들러 등 6개 부분으로 구분된다. 사용자 인터페이스는 스트리밍할 콘텐츠의 URL 주소를 입력 받으며 초기 씬 생성기는 씬의 타이머를 세팅하고 콘텐츠를 구성하고 있는 각 멀티미디어 객체의 스트리밍을 컨트롤 하기 위한 OD 매니저를 생성한다. 세션 매니저는 서버와의 통신을 위한 세션을 생성하며 프로토콜 매니저는 사용할 프로토콜의 포트 번호와 모드를 관리하며 이외에도 reorder 사이즈와 time out 시간 등을 관리한다.

다. 통신 매니저는 스트리밍에 사용될 버퍼의 사이즈와 대역폭등을 관리하며 서비스 핸들러는 콘텐츠 다운로드, 재생, 정지 등 일련의 컨트롤을 담당한다.

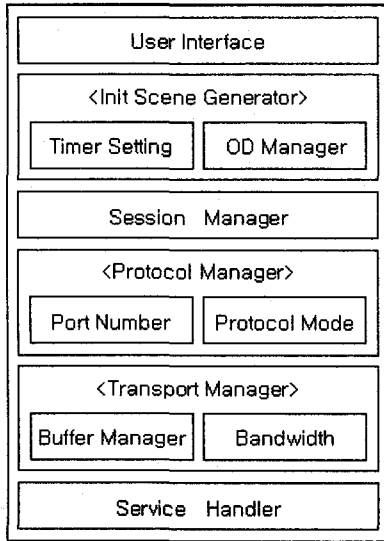


그림 2 네트워크 모듈의 구조

네트워크 모듈의 동작과정은 다음과 같다. 먼저 URL 주소입력을 위한 다이얼로그 대화상자를 추가하고 사용자로부터 스트리밍할 콘텐츠의 URL 주소를 입력받고 Play List에 추가한다. URL 주소를 입력받고 나면 초기 씬을 생성하고 씬에 락을 걸어둔다. 다음 씬 그래프를 생성하며 신 타이머를 셋팅하고 OD Manager를 생성하며 다시 걸어 둔 락을 푼다. 생성된 OD Manager에 입력된 URL을 연결시키고 스트리밍을 위한 서비스 핸들러를 생성한다.

서버로부터 콘텐츠를 스트리밍하기 위하여 RTP 통신 포트, 모드, 버퍼 사이즈, reorder 사이즈, time out 시간, 대역폭 등 속성 및 옵션을 설정하고 세션을 생성한다. 생성된 세션을 통하여 콘텐츠 스트림은 서버로부터 사용자 단말의 재생기에 버퍼링, 다운로드되며 화면에 렌더러를 통하여 재생된다.

#### 4. 구현

본 시스템의 MPEG-4 재생기는 Pocket PC 2003, WinCE 4.0 버전에서 개발되었으며 리눅스환경의 Darwin 미디어 스트리밍 서버를 사용하였다.

그림 3은 모바일 환경에서 사용자 인터랙션이 가능한

컨텐츠를 재생하는 예이다. 그림 3에 노란색 사각형은 상하좌우로 움직이며 그때마다 화면 하단의 좌표값이 변경된다. 화면의 왼쪽에는 파란색 사각형 버튼이 세 개 있는데 SLOW 버튼은 느리게, MEDIUM 버튼은 중간 속도로, FAST 버튼은 빠르게 노란색 사각형을 움직인다.

그림 4는 비디오 콘텐츠를 로컬환경에서 재생하는 예이다. 사용된 비디오 포맷은 H.264이며 오디오 코덱은 AAC이다.

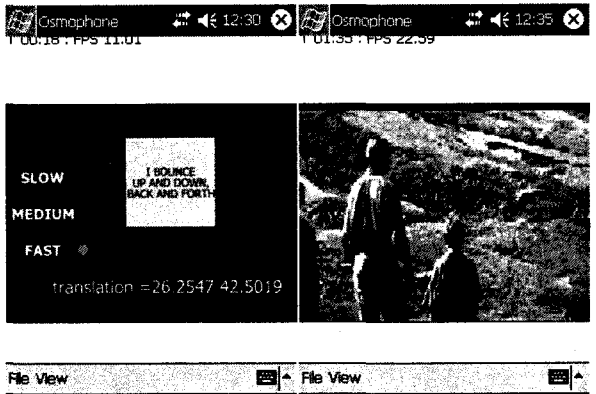


그림 3 사용자 인터랙션 예      그림 4 비디오 재생 예

그림 5는 사용자로부터 URL 주소를 입력 받는 예이며 그림 6은 입력 받은 URL 주소를 통하여 콘텐츠를 Darwin 서버로부터 스트리밍하여 재생하는 예이다.

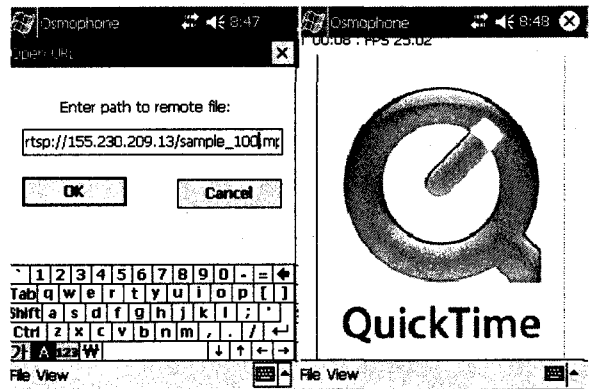


그림 5 URL 입력 예      그림 6 스트리밍 예

#### 5. 결론

본 연구는 DMB 시스템을 시뮬레이션하여 실시간 양방향 대화형 콘텐츠에 대한 서비스를 최종 목표로 진행되

었다. DMB 시스템을 시뮬레이션 하기 위하여 Darwin 서버를 미디어 스트리밍 서버로 사용하였으며 모바일 환경에서 사용하기 위하여 GPAC OSMO 재생기를 사용하였다. 로컬 환경뿐만 아니라 URL까지 지원하기 위하여 네트워크 모듈을 설계하고 추가로 구현하여 모바일환경에서의 MPEG-4 콘텐츠의 스트리밍이 가능하게 되었다.

향후 연구로는 서버에서 장면 업데이트 커맨드 생성과 전송, 재생기에서의 커맨드 수신 및 장면 업데이트가 가능하게 함으로써 실시간 양방향 대화형 콘텐츠를 서비스 하는 것이다. 뿐만 아니라 양방향 대화형 정보의 송수신, 데이터베이스 관리, 실시간 장면 업데이트 등에 관한 연구가 진행 중이다.

#### 참고문헌

- [1] "데이터 방송 서비스 국내외 현황", 한국전자통신연구원, 2004.
- [2] 초단파디지털라디오방송 데이터송수신정합표준, 한국정보통신기술협회, 2005
- [3] "맞춤형 방송규격", 정보통신단체표준, 2004. 11.
- [4] G. Lee, S. Cho, K. Yang, Y. Hahm and S. Lee, "Development of Terrestrial DMB Transmission System based on Eureka-147 DAB System." IEEE Transactions on Consumer Electronics, Volume 51, Issue 1, pp.63 - 68, Feb. 2005.
- [5] V. Ha, S. Choi, J. Jeon, G. Lee, W. Jang and W. Shim, "Real-time Audio/Video Decoders for Digital Multimedia Broadcasting." Proceedings of the 4th International Workshop on System-on-Chip for Real-Time Applications, 2004.
- [6] Marco Grube, Peter Siepen, Christian Mittendorf, Marco Boltz and Mayur Srinivasan, "Applications of MPEG-4: Digital Multimedia Broadcasting". IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol.47, No.3, pp.474-484, August 2001.
- [7] Yong He, Ahmad, I., Liou, M.L "Real-time Interactive MPEG-4 System Encoder using a cluster of workstations," IEEE Transactions on Multimedia, Volume 1, Issue 2, pp.217-233, June 1999.
- [8] Olivier Avaro, Alexandros Eleftheriadis, "MPEG-4 Systems: Overview" Signal Processing: Image Communication 15 (2000), pp. 281 - 298.
- WG11 (MPEG) MPEG-4 Overview (V.21 - Jeju Version) document, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4668, March 2002.
- [9] A. Puri and A. Eleftheriadis, "MPEG-4: An Object-Based Multimedia Coding Standard Supporting Mobile Applications," Mobile Networks and Applications, vol. 3, pp.5-32, 1998.
- [10] <http://developer.apple.com/opensource/index.html>
- [11] <http://www.comelec.enst.fr/osmo4/>
- [12] Kyung-Ae Cha and Sangwook Kim, "MPEG-4 STUDIO: An Object-Based Authoring System for MPEG-4 Contents," MULTIMEDIA TOOLS AND APPLICATIONS, Kluwer Academic Publishers, Vol 25, no.1, pp. 111- 131, January 2005.
- [13] C. Herpel and A. Eleftheriadis, "MPEG-4 Systems: elementary stream management," Signal Processing: Image Communication, vol. 15 no. 4-5, pp. 299-320, January 2000.
- [14] Zhaohui Cai, K.R. Subramanian, Aidong Men, Yong Ji, "A RISC Implementation of MPEG-2 TS Packetization", High Performance Computing in the Asia-Pacific Region, Proceedings. The Fourth International Conference/Exhibition on Volume 2, pp.688 - 691, May 2000.