

임베디드 시스템에서 MPEG-4 미디어 프리젠테이션

임태범, 이윤주

전자부품연구원 디지털미디어연구센터

MPEG-4 Media Presentation on Embedded System

Tae-beom Lim, Yun-ju Lee

Digital Media Research Center KETI

요 약

기존의 임베디드 시스템 환경에서 대용량의 멀티미디어 콘텐츠를 검색, 전송 및 재생하는 데는 제한된 리소스로 인해 한계점이 있었다. 압축률이 좋고, 전송 및 재생에 효과적인 MPEG-4 시스템의 표준을 따르며, 다양한 대화형 멀티미디어를 프리젠테이션할 수 있는 기법이 요구된다.

본 논문은 임베디드 시스템에서 DM과 연동하여 비디오/오디오의 재생 제어를 효율적으로 하고, 모듈을 동적으로 로드/언로드하여 저용량의 메모리를 사용하는 MPEG-4 미디어 프리젠테이션 기법을 제안한다.

1. 서론

임베디드 시스템 환경에서 MPEG-4 시스템의 표준을 따르고, 복합 미디어 객체를 생성하여 시청각 장면을 구성하고, 구성된 장면을 변화시키며, 사용자와 상호작용을 지원하는 MPEG-4 미디어 프리젠테이션이 요구된다[1]. 그러나, 현재까지 대부분의 연구는 멀티미디어 데이터의 효과적인 전송 및 재생에 국한되어 있으며, 각종 형태로 표현되는 다양한 멀티미디어 데이터들을 사용자와의 상호 작용으로 시청각 장면을 재구성하고, 이를 효율적으로 프리젠테이션하는 기능이 미흡한 편이다.

본 연구는 임베디드 시스템에서 MPEG-4 미디어를 재생할 수 있는 멀티미디어 프리젠테이션에 관한 것이다. 즉, 실시간 OS상에서 네트워크를 통해 전달되는 MPEG-4 미디어 스트림의 프리젠테이션을 처리하는 API의 개발이다. 서버로부터 장면 구성에 관한 정보를 받아 장면을 구성하고 사용자 상호작용을 제공한다.[2,3] MPEG-4 미디어 프리젠테이션에서 지원되는 미디어 타입은 비디오, 오디오, 2D 이미지, 텍스트이다.

본 연구에서 제시한 MPEG-4 미디어 프리젠테이션 장면 구성에 관한 기술은 임베디드 시스템에서 뿐만 아니라 멀티미디어 재생 및 검색, 영상 메일, 교육, 오락 등의 다양한 응용 분야에 적용할 수 있다.[4,5,6]

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 절에서 MPEG-4 미디어 프리젠테이션의 구조와 동작을 살펴본다. 제 3 절에서 MPEG-4 미디어 프리젠테이션을 위한 장면 구성과 생성 과정을 설명한다. 제 4 절에서 구현 예를 보이고, 제 5 절에서 요약한다.

2. MPEG-4 미디어 프리젠테이션 구조

MPEG-4 미디어 프리젠테이션은 Delivery Manager, 파일 헤더 파서, 비디오/오디오/BIFS/OD 버퍼, G.723 오디오 디코더, H.263 비디오 디코더, 비디오/오디오 컴퍼지션 버퍼, 파서 관리기, 장면 렌더러, 이벤트 관리기, 사운드 디바이스와

사용자 인터페이스로 구성된다.[7]

MPEG-4 미디어 프리젠티어의 구조는 그림 1과 같다.

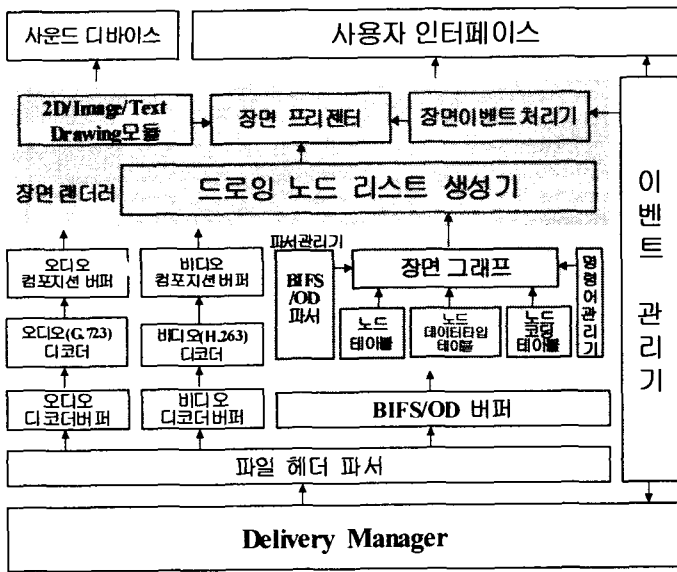


그림 1. MPEG-4 미디어 프리젠티어 구조

MPEG-4 미디어 프리젠티어는 Delivery Manager로부터 받은 BIFS/OD 스트림 및 미디어 스트림을 채널 버퍼에 저장한다. 각각의 디코더 버퍼에 대해서 하나의 독립적인 작업이 수행된다.

BIFS/OD 스트림에 대해서는 파서 관리기가 동작하고, 오디오/비디오 디코더 버퍼에 대해서는 오디오/비디오 디코더가 동작한다. BIFS/OD 스트림은 파서관리기의 BIFS/OD 파서가 파싱에 필요한 노드 테이블, 노드 코딩 테이블, 그리고 노드 테이블에 관한 정보를 관리, 이용해서 장면 트리를 만든다. 오디오/비디오 스트림들은 오디오/비디오 디코더로부터 디코딩되어 오디오/비디오 컴포지션 버퍼에 저장된다.

장면 렌더러는 장면 트리를 통해 장면을 구성하는데, 각 노드들에 대해서 그것이 현재의 시공간을 고려하여 Drawable한지를 판별해서 드로잉될 노드들을 링크드 리스트 형태의 드로잉 노드 리스트에 등록시킨다. 장면 프리젠티어는 드로잉 노드 리스트와 장면 이벤트 처리기를 참조하고, 2D/이미지/텍스트 드로잉 모듈과 오디오/비디오 컴포지션 버퍼에 있는 미디어를 이용하여 사운드 디바이스와 사용자 인터페이스를 통해 내보낸다.[2, 3]

3. 장면 렌더링

Delivery Manager로부터 전송받은 미디어 스트림을 프리젠티이션 할 때, 시청각 장면을 렌더링 할 수 있도록 BIFS/OD파서는 정보 관리기가 관리하는 노드와 필드들에 관한 정보를 참조하여 장면 디스크립터 스트림을 파싱 및 해석하여 장면 트리를 구성한다.

장면 렌더러는 파서관리기에서 만들어진 BIFS 노드에 대한 정보를 이용하여 인터페이스에 프리젠티이션한다. 장면 렌더러는 드로잉 노드 리스트, 2D/Image/Text 드로잉 모듈, 장면 프리젠티어로 구성된다.

3.1 드로잉 노드 리스트

장면 렌더러의 드로잉 노드 리스트는 장면 트리를 넘겨받아 현재의 시간과 노드의 상태, 드로잉 순서를 고려하여 현재 그려야 할 드로잉 노드 리스트를 생성한다. 드로잉 노드 리스트 생성 모듈은 네 부분으로 이뤄진다.

(1)환경 설정 부분

드로잉 노드가 언제 프리젠티이션을 시작하고 끝내야 하는지를 알 수 있도록 TimeClock 시간 설정, 프리젠티이션될 비디오 프레임 비율, 드로잉 노드 리스트 초기 설정 등 모듈에서 필요한 변수들을 초기화한다.

(2)탐색 부분

장면 트리의 루트 노드를 파서 관리기로부터 넘겨받아 장면 트리를 탐색하여, 실제 프리젠티이션에 필요한 드로잉 노드를 추출한다.

장면 트리에서의 모든 노드들은 미리 정의해 놓은 그룹 노드 스트럭처들 중 하나로 분류되는데, 실제 드로잉 하는데 필요한 값들로 묶어 놓은 Shape 노드를 찾기 위해 그룹 노드들의 자식 노드들을 탐색해간다. (3)노드 등록

장면 트리를 탐색하여 찾은 Shape 노드는 자신의 자식 노드로 존재하는 프리젠티이션에 필요한 노드에 대해 자신이 갖고 있는 여러 정보를 설정해주고, 그 노드를 드로잉 노드 리스트에 등록시킨다. 이는 사용자 이벤트에 의해서 장면이 바뀔 때마다 다시 수행된다.

(4)드로잉 영역 설정

등록된 노드의 드로잉 영역(현재 프리젠티이션될 노드의 경계 영역)은 노드 등록과 함께 일어나는데, 루트 노드가 자식 노드를 불러 노드를 차례로 등록할 때 자신이 가진 노드의 위치 정보와 변환 정보를 자식에게 전달하고, 자식 노드는 전달받은 정보를 적용하여 자신의 드로잉 영역을 설정한다.

프리젠티어가 프리젠티이션 해야하는 모든 노드의 경계를 합친 영역을 프리젠티이션할 때, 스크린 영역과 드로잉 영역이 교차하는 부분만 프리젠티이션되므로 노드 등록시 프리젠티이션 가능한 경계 영역을 설정한다.

아래 그림 2는 생성된 드로잉 노드 리스트의 예이다. 점선모양으로 된 노드가 실제 드로잉할 때 필요한 노드들이다.

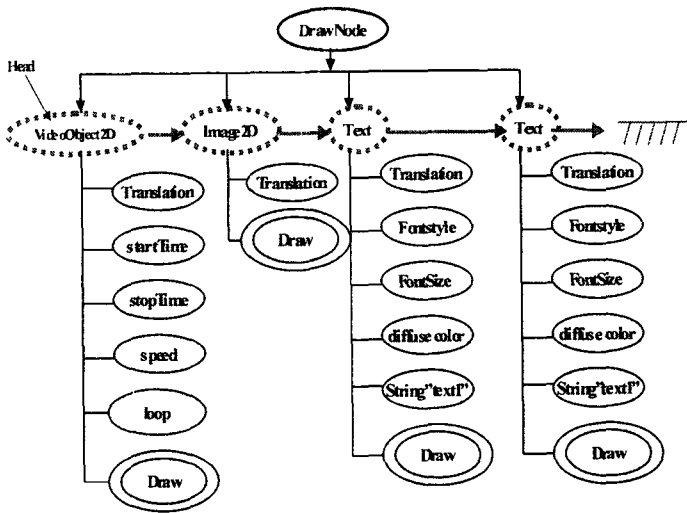


그림 2. 드로잉 노드 리스트

3.2 2D/Image/Text 드로잉 모듈

BIFS를 통해 노드에 저장되어 있는 2D/Image/Text에 관한 정보를 그래픽 라이브러리에서 사용하는 함수로 매핑시켜 준다.

2D로는 점, 직선, 원, 사각형, 다각형, 타원 등이 있고, Image는 Bitmap, jpeg, gif, png 이미지를 처리한다. Text는 한/영 폰트, 크기, 이탤릭체 유무, 진하기 유무, 색상, 내용에 대한 정보를 처리한다.

3.3 장면 프리젠테이션

장면 프리젠테이션은 생성된 드로잉 노드 리스트로부터 노드를 읽어 2D/Image/Text/ 드로잉 모듈을 이용해 드로잉 순서에 따라 화면에 장면을 프리젠테이션한다.

장면 프리젠테이션의 역할은 다음과 같다.

- 드로잉 노드 리스트를 드로잉 순서에 따라 내림 차순 정렬
- 정렬된 노드 리스트를 프리젠테이션하기 위해 스크린상에서의 실제 드로잉 영역 결정
- 실제 드로잉 영역 내부에 존재하는 각 드로잉 노드 모듈 호출

3.4 장면 이벤트 처리

사용자로부터 실시간에 장면 이벤트가 발생하면, 프리젠테이션이 각각의 모듈들을 쓰레드나 태스크로 동작시킨다. 이벤트가 발생한 포인터에 해당하는 노드를 찾아 그 라우팅 테이블을 검사해서 라우팅 테이블에 연결되어 있는 각 노드를 갱신시킨다.

사용자 이벤트 형태에 따라 각각의 큐에 추가되고, 등록된다. 미디어를 전송받기 위해 버퍼를 생성하고, 초기화한다. 서버로부터 채널을 통해 요구된 미디어 스트림이 전달

되면, 디코더 버퍼에 쓰여지고, 디코더는 이를 디코딩하여 컴포지션 버퍼에 쓴다. 파싱된 스트림의 결과로 장면 트리가 형성되어 장면 렌더러는 이를 탐색하여 화면에 디스플레이 하는데, 사용자로부터 이벤트로 장면 트리가 갱신되어지면, 장면 렌더러는 이를 실시간에 바뀐 장면을 프리젠테이션 한다.

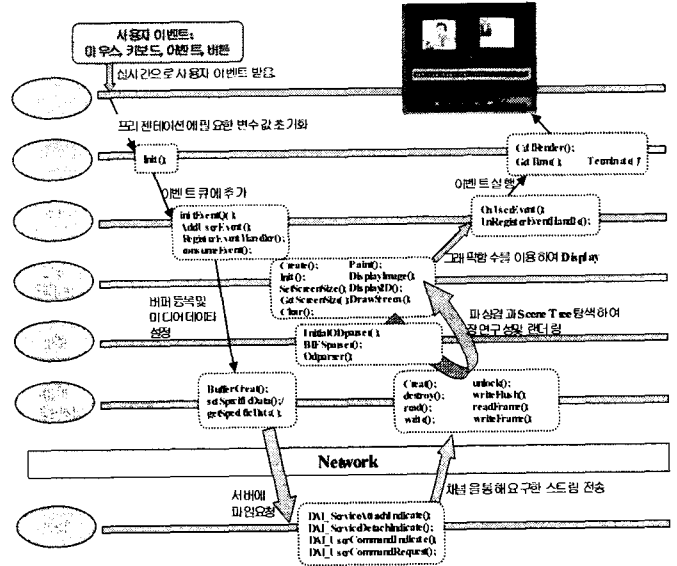


그림 3. 장면 이벤트 처리 흐름

4. 구현 예

그림 4는 본 논문에서 제안한 프리젠테이션 기법을 이용해 임베디드 시스템용 MPEG-4 미디어 프리젠테이션을 구현한 사용자 인터페이스 화면이다. 서버로부터 전달된 미디어 스트림은 MPEG-4 미디어 프리젠테이션에 의해 다음과 같은 시나리오로 장면을 구성한다. 좌측상단에는 MPEG-4 비디오 스트림이 프리젠테이션 되고, 우측 상단은 MPEG-4 비디오 스트림에 대한 부가 설명의 이미지, 화면의 하단에는 MPEG-4 비디오 스트림과 동기화된 텍스트를 구성한다. 맨 하단에는 비디오의 진행 상태와 소리 크기를 막대바로 나타내주고, 오디오 스트림은 스피커를 통해 재생된다. 특히, 리모콘으로 비디오의 재생, 빨리감기, 되감기, 정지와 오디오 크기 조절이 가능하다.

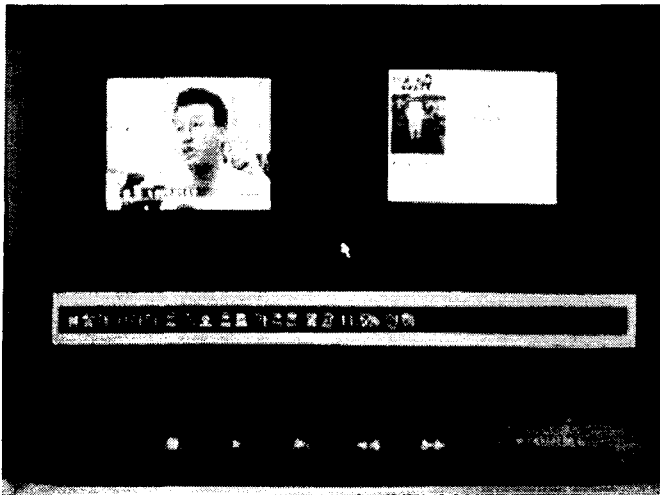


그림 4. MPEG-4 미디어 프리젠테이션 구현 예

5. 요약

본 논문은 임베디드 시스템에서 MPEG-4 미디어 프리젠테이션 기법에 관한 것이며, 실시간으로 네트워크를 통해 전달되는 MPEG-4 오디오/비디오 스트림을 처리한다. 파서 관리기에 의해 생성된 장면 트리를 장면 렌더러가 노드 정보를 이용하여 다양한 대화형 멀티미디어를 프리젠테이션할 수 있는 기법을 제공함으로써 멀티미디어 프리젠테이션의 품질을 향상시킨다.

참고문헌

- [1] F. Pereira, "MPEG-4: a new challenge for the representation of audiovisual information", keynote speech at Picture Coding Symposium, Melbourne - Australia, March 1996.
- [2] A. Eleftheriadis, "The MPEG-4 System and Description Languages: From Practice To Theory", Proceedings of 1997 IEEE International Conference on Circuits and Systems ISCAS '97, Hong Kong, June 1997.
- [3] Coding of audio-visual Objects-Part 1: Systems, ISO/IEC 14496-1:2001+AMD1+COR1, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4264, August 2001.
- [4] O. Avaro, P. Chou, A. Eleftheriadis, C. Herpel, C. Reader, J. Signes, "The MPEG-4 Systems and Description Languages: A Way Ahead in Audio visual information representation," Signal Processing Image Communication, 1997.
- [5] M. Etoh, C. S. Boon and S. Kadono: "Template-Based Video Coding with Opacity

Representation," IEEE Trans, on Circuit and Systems for Video Technology, Vol. 7, No. 1, pp. 172-180 Feb. 1997.

[6] N. Brady, F. Bossen and N. Murphy: "Context-Based Arithmetic Encoding of 2D Shape Sequence," International Conference on Image Processing Oct. 1997.

[7] 김상욱, 배수영, 차경애, 민옥기, 지동해. "MPEG-4 2차원 장면 프리젠테이션", 한국정보과학회 '99 봄 학술발표논문집, 제26권, 제1호, pp. 398-400, 1999.