

# MPEG-4 프리젠테의 미디어 객체 랜더링

김남영°, 이현주, 이동훈, 김상욱  
경북대학교 컴퓨터과학과

## The Rendering of Media Contents on MPEG-4 Presenter

Namyoung Kim°, Hyunju Lee, Donghoon Lee, Sangwook Kim  
Dept. of Computer Science, Kyungpook National Univ.  
E-mail : {nykim, hyunju, dhlee, swkim}@woorisol.knu.ac.kr

### 요약

본 논문에서는 MPEG-4에서 정의된 멀티미디어 객체를 효율적으로 랜더링 하고 사용자 이벤트 모듈을 처리하는 프리젠테를 제안한다. 제안한 프리젠테는 시스템 디코더를 통해 생성된 결과인 드로우 노드 리스트와 라우팅 노드 리스트를 탐색하여 화면상에 각 객체를 랜더링 하고 사용자 이벤트를 처리해 준다. 프리젠테는 이 노드 리스트를 탐색하여 각 객체를 랜더링 함으로써 재생에 필요한 노드 탐색 시간을 줄일 수 있고, 사용자 인터렉션에 대한 장면 변경도 신속하게 처리하여 재구성할 수 있다.

### 1. 서론

MPEG-4는 오디오, 비디오 데이터를 포함한 객체 단위로 구성된 다양한 형태의 멀티미디어 데이터를 정의하고 있다[1]. MPEG-4 재생기[2]는 이러한 멀티미디어 객체들로 구성된 장면을 재생한다.

기존의 IM1-20와 같은 MPEG-4 재생 시스템은 엘리먼트 스트림으로 H.263이나 G.723과 같은 제한된 미디어를 지원한다. 뿐만 아니라 사용자 인터렉션에서도 시간 이벤트와 마우스 이벤트를 동시에 지원을 하지 않는 등 많은 제한점을 가지고 있다.

따라서 MPEG-4에서 정의된 다양한 멀티미디어 엘리먼트 스트림을 지원하고 사용자 인터렉션 기능이 강화된 MPEG-4 재생기의 개발이 요구된다.

본 논문에서는 다양한 멀티미디어 객체를 지원하기 위하여 요구되는 효율적인 장면정보 탐색과 노드 추출 및 랜더링을 지원하고, 인터렉션 향상을 위한 컨

텐츠에 지정된 이벤트 처리, 사용자 인터페이스에서 발생하는 실시간 이벤트 처리 등을 지원하는 프리젠테를 제안한다. 제안한 프리젠테는 시스템 디코더 [3] 모듈과의 인터페이스를 위해서 드로우 노드 리스트와 라우팅 노드 리스트를 정의하여 사용한다. 드로우 노드 리스트는 화면상에 랜더링이 요구되는 객체에 대한 정보를 저장하는 것으로 드로우 노드 리스트를 구성하는 노드는 각 객체의 고유 특성과 개별적인 고유 특성에 계층구조를 가지고 정의된다. 그리고 라우팅 노드 리스트는 이벤트 관리를 위해서 정의된다.

프리젠테는 MPEG-4 파일이 해석되어 엘리먼트 스트림과 BIFS로 디렉싱 된 후 장면 구성 정보를 탐색하여 드로우 노드 리스트와 라우팅 노드 리스트가 생성되면 그 자료구조를 탐색하여 화면상에 랜더링 하고 사용자 이벤트 모듈을 처리하는 역할을 한다. 또

한 사용자 인터렉션과 다양한 객체의 재생을 위한 그래픽 라이브러리의 생성으로 그래픽 처리 모듈을 구현하고, 사용자 인터페이스에 발생하는 다양한 이벤트는 이벤트 관리기를 두어 발생 즉시 처리하도록 구현하였다.

본 논문의 제 2절에서는 프리젠테이터의 전체적인 구조를 설명하고, 제 3절에서는 프리젠테이터의 중간 자료 구조인 드로우 노드 리스트와 라우팅 노드 리스트에 대해서 설명하고, 제 4절에서는 구현 환경 및 결과를 보이며, 제 5절에서 논문의 결론을 맺는다.

## 2. 프리젠테이터 구조

프리젠테이터는 시스템 디코더[4]를 통해 생성된 결과인 드로우 노드 리스트와 라우팅 노드 리스트를 탐색하여 화면상에 각 객체를 랜더링하고 사용자 이벤트를 처리하는 역할을 수행한다.

본 논문에서 제안하는 프리젠테이터의 구조는 그림 1과 같다.

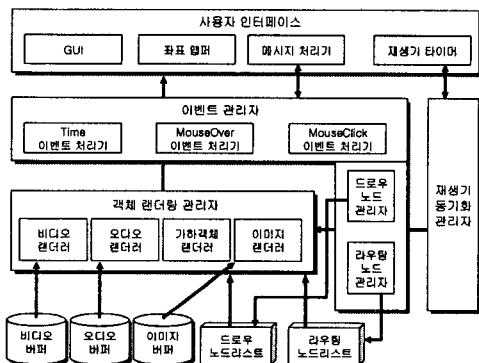


그림 1. 프리젠테이터 구조

각 모듈의 구체적인 역할은 다음과 같다.

### ■ 객체 랜더링 관리자

객체 랜더링 관리자는 사용자 인터페이스에 웨일리언트 스트리밍과 기하 객체를 재생하는 역할을 한다. 드로우 노드 리스트를 참조하여 재생하는 객체에 대한 정보를 얻고 그에 따라서 비디오, 오디오, 2D 기하 객체, 3D 객체, 이미지를 화면상에 랜더링 한다.[5]

드로우 노드 리스트는 BIFS 정보에 대한 파싱의 결과로 사용자 인터페이스에 재생되어야 하는 객체들에 대한 정보를 가지고 있다. 객체 랜더링 관리자는

드로우 노드 리스트의 헤더부터 탐색하여 한 노드에 대해서 객체 타입을 판단하고 재생해야 할 객체의 위치 정보를 알아낸다. 현재의 객체가 비디오, 오디오, 이미지의 경우에는 각각의 버퍼에 있는 데이터를 읽어서 화면에 재생한다. 그리고 기하 객체의 경우에는 드로우 노드 리스트의 정보만을 이용하여 그래픽 라이브러리를 이용하여 화면상에 재생한다.

### ■ 이벤트 관리자

이벤트 관리자는 사용자 인터페이스 상에서 발생한 이벤트에 대한 처리를 담당한다. 사용자 인터페이스에서 메시지 관리자를 통해서 전달 받은 메시지 중에서 시간(Time)에 따라 발생한 이벤트와 마우스 클릭(Mouse Click), 마우스 오버(Mouse Over)의 사용자 인터랙션에 의한 이벤트를 분류하여 라우팅 노드 리스트를 검색한다. 라우팅 노드 리스트에서 해당하는 소스 객체에 대한 이벤트 정보가 검색이 되는 경우에는 그 이벤트에 대한 목적 객체와 이벤트 종류, 변환하는 값 등을 읽어와서 드로우 노드 리스트를 변경한다. 드로우 노드 리스트에 대한 변경은 화면 갱신을 가져오기 때문에 사용자 인터페이스에 이벤트 결과가 화면에 업데이트 된다.

### ■ 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스는 사용자에게 제공되는 GUI의 공간이며 각 객체가 재생되는 랜더링의 공간이다. 사용자 인터페이스는 뷰, 메뉴, 콤보 박스 등으로 구성되는 기본 GUI 외에 좌표 맵퍼와 메시지 처리기, 재생기 타이머 등으로 구성이 된다.

### ■ 재생기 동기화 관리자

재생기 동기화 관리자는 장면을 구성하는 비디오, 오디오, 각 기하 객체의 재생 시 발생하는 동기화 문제를 처리한다. 비디오를 구성하는 비디오 비트 스트리밍과 오디오 비트 스트리밍의 동기화, 여러 비디오 간의 동기화, 그리고 각 객체에 설정된 시간 이벤트에 대한 처리에서 발생하는 동기화 문제를 담당하여 수행한다.

## 3. 중간 자료 구조

MPEG-4에서 장면 정보는 객체의 장면 기술인 BIFS의 파싱으로 얻을 수 있다. 제안한 프리젠테이터는 장면

트리에서 실제 렌더링에 필요한 노드들만을 추출해서 시스템 디코더 모듈과의 인터페이스를 위해 드로우 노드 리스트와 라우팅 노드 리스트를 정의하여 사용한다.

### 3.1 드로우 노드 리스트

MPEG-4의 각 객체가 재생되는 장면은 드로우 노드 리스트를 참조하여 구성된다. 드로우 노드 리스트는 BIFS 정보에 대한 파싱의 결과로 사용자 인터페이스에 재생되어야 하는 객체의 정보를 가지고 있다. 본 논문에서 제안하는 드로우 노드 리스트는 랜더링에 필요한 노드와 속성으로 구성된다. 드로우 노드 리스트를 구성하는 노드는 각 객체의 고유 특성과 개별적인 고유 특성에 따라서 계층 구조를 가지고 정의된다. 제안하는 드로우 노드 리스트의 각 클래스 이름과 계층 구조는 그림2 와 같다.

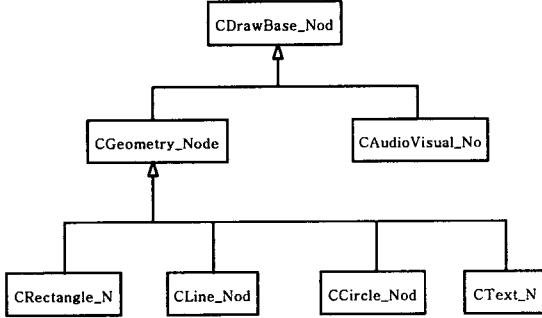


그림 2. 드로우 노드 리스트의 클래스

CDrawBase\_Node 클래스는 드로우 노드에 대한 최상위 클래스로 각 객체의 타입, 노드 ID, 위치정보를 가지고 있다. CDrawBase\_Node 클래스를 상속받는 CGeometry\_Node는 기하객체의 랜더링에 필요한 Material2D와 Line Property에 대한 정보를 가지고 있다. 각 기하객체의 경우에 CGeometry\_Node를 한번 더 상속 받아 사각형에 대한 CRectangle\_Node, 타원에 대한 CCircle\_Node, 라인에 대한 CLine\_Node, 텍스트에 대한 CText\_Node를 정의하여 사용한다. 반면, 같은 CDrawBase\_Node 클래스를 상속받는 AudioVisual\_Node는 비디오, 오디오, 이미지를 재생을 위한 클래스로 미디어 데이터에 대한 버퍼 ID, 재생속도, 시작시간, 종료시간 등의 값을 가진다.

정의된 드로우 노드에 대한 리스트는 각 엘리먼트

노드의 타입을 포인터 형태로 정의한다. 따라서 드로우 노드 리스트는 각 드로우 노드의 베이스 클래스의 포인터만으로 구성이 되고 드로우 노드 리스트를 탐색하여 화면에 랜더링을 할 때는 헤더의 노드 타입 정보를 판단하여 해당하는 포인터로 타입 캐스팅하면 각 엘리먼트 객체에 접근할 수 있다. 각 객체의 타입에 따라서 관련된 드로잉 그래픽 라이브러리를 호출하면 화면에 객체가 재생된다.

### 3.2 라우팅 노드 리스트

본 논문에서 제안하는 프리젠테는 이벤트 관리는 위해서 라우팅 노드 리스트를 정의하여 사용한다. 라우팅 노드 리스트는 정의된 이벤트에 대한 정보를 가지고 있으면서 이벤트 관리자에 의해서 탐색되어 화면에 대한 정보를 생성하는데 사용된다. 이벤트는 시간(Time), 마우스 클릭(MouseClick), 마우스 오버(MouseOver)로 정의하며, 이벤트의 발생에 따라서 수행되는 액션 타입에는 활성화(Active), 비활성화(InActive), 크기 변경(Scale), 색상 변경(FillOver), 위치 변경(Translation), 채움(Fill), 라인 색상 변경(LineColor), 선 모양 변경(LineStyle), 선 굵기 변경(LineWidth)이 있다.

라우팅 노드 리스트를 구성하는 라우팅 노드는 이벤트 노드에 대해 공통된 정보를 가지는 CBaseRoute\_Node와 이 클래스를 상속받아 변경하는 값의 특징에 따라서 CUncarySetRoute\_Node, C\_BinarySetRoute\_Node, CColorSetRoute\_Node를 정의한다. 각 객체의 관계를 그림 3과 같다.

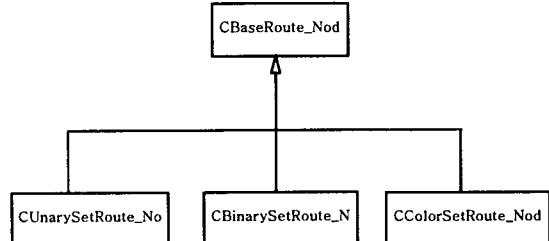


그림 3. 라우팅 노드 리스트의 클래스

CBaseRoute\_Node는 이벤트 처리시 기본적으로 요구되는 라우팅 타입, 액션 타입, 소스 객체 ID, 목적 객체 ID의 정보를 가지고 있다. CBaseRoute\_Node

를 상속받는 CUncarySetRout\_Node 이벤트의 액션 타입 중에 단일 값 변경이 요구되는 LineStyle, LineWidth 등을 처리하기 위해서 변경을 위한 단일 값을 가지고 있으며, CBinarySetRoute\_Node의 경우에는 변경 값이 2개 요구되는 Scale, Translation 등을 처리하기 위해서 정의한다. CColorSetRoute\_Node는 색상 변경과 관련된 FillColor, LineColor를 처리하기 위하여 R, G, B 값에 해당하는 변수 값을 가지고 있다.

라우팅 노드 리스트는 드로우 노드 리스트처럼 각 엘리먼트 노드의 타입을 포인터 형태로 정의한다. 정의된 노드에 접근하여 액션의 타입에 따라서 해당하는 클래스의 포인터로 타입 캐스팅하여 사용한다. 만약 객체에 이벤트가 정의되어 있으면 액션 타입을 리턴하게 된다. 액션 타입 변경되거나 라우팅 노드를 추가하는 경우에 드로우 노드 리스트와 라우팅 노드 리스트를 변경하고 이벤트를 처리한다.

#### 4. 구현 환경 및 결과

본 논문에서 제안하는 MPEG-4 프리젠테는 원도우 환경에서 Visual C++ 6.0 개발 툴을 이용하여 구현되었다. 그림 4는 제안하는 프리젠테로 구현된 MPEG-4 컨텐츠 재생 시스템의 구현 예이다.



그림 4 재생 화면

한 화면에 text, 비디오, 오디오가 동시에 재생되고 사용자 인터렉션을 감지하여 이벤트에 따른 중간 자료구조 및 장면을 갱신한다.

#### 5. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 MPEG-4에서 정의한 다양한 멀티미디어 객체들을 효율적으로 랜더링하기 위한 프리젠테의 개발을 제안하고 구현하였다. 제안한 프리젠테는 객체 랜더링 관리자, 이벤트 관리자, 재생기 동기화 관리자, 사용자 인터페이스로 구성된다. 또한 프리젠테는 시스템 디코더 모듈과의 인터페이스를 위해서 정의된 드로우 노드 리스트와 라우팅 노드 리스트를 사용한다. 프리젠테는 객체 재생과 관련되는 정보를 가지는 드로우 노드 리스트와 이벤트 노드 정보 관리를 위한 라우팅 노드 리스트의 구현으로 재생에 필요한 노드 탐색 시간을 줄일 수 있고, 사용자 인터랙션에 의한 장면 갱신도 신속하게 처리할 수 있다.

향후 연구 계획으로는 현재 제한적으로 지원되는 모바일 환경에서의 확장된 MPEG-4 재생 시스템의 적용이다.

#### [참고 문헌]

- [1] R. Koenen, MPEG-4 Overview - (V.21 Jeju Version), ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4668, March 2002.
- [2] S. Battista, F. Casalino and C. Lande, "MPEG-4: A Multimedia Standard for the Third Millennium, Part 1," IEEE Multimedia, vol. 6, no. 4, pp.74-83, 1999.
- [3] WG11(MPEG), MPEG-4 Overview (V.16 La Baule Version) document, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N3747, October 2000.
- [4] WG11(MPEG), MPEG-4 Overview (V.18 Singapore Version) document, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4030, March 2001.
- MPEG-4 Industry Forum, M4IF, <http://www.m4if.org>
- [5] ISO/IEC 14496-1:1999 Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 1: Systems ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2501, 1999.