

사용자 상호작용에 의한 실시간 MPEG-4 장면 갱신

김희선^o, 차경애, 김상욱

경북대학교 컴퓨터과학과 컴퓨터언어연구실
{kimhs, chaka, swkim}@cs.knu.ac.kr

Real-Time MPEG-4 Scene Update by User Interaction

Heesun Kim^o, Kyungae Cha, Sangwook Kim
Dept. of Computer Science, Kyungpook National University

요 약

MPEG-4 콘텐츠는 다양한 시청각 객체들로 구성되고 사용자 상호작용에 대한 정의를 포함하여 동적인 장면 변화를 지원한다. MPEG-4 규칙을 모르는 일반 사용자가 기존에 개발된 MPEG-4 저작 도구를 사용하여 사용자 상호작용과 장면 변화 정보를 생성하기 어렵다.

본 논문에서는 라우트와 커맨드 정보를 이용하여 사용자 상호작용에 대한 실시간 MPEG-4 장면 갱신을 지원하여 사용자에게 동적인 콘텐츠를 제공한다. 사용자 상호작용과 그에 대한 반응을 시각적으로 저작하면 MPEG-4에 정의된 라우트와 커맨드를 자동으로 생성하여 씬을 실시간에 변화시킨다. 재생되는 씬에 발생하는 사용자 상호작용에 따라서 실시간에 장면 그래프가 갱신되어 콘텐츠를 변화시킨다.

1. 서론

동적으로 변화하는 멀티미디어 콘텐츠를 제작하기 위하여 사용자 상호작용에 따른 실시간 장면 갱신 기술이 필요하다 [1-2].

멀티미디어 콘텐츠 구성과 관련된 연구로 MPEG-4 시스템 [3]이 있고 저작 도구와 관련된 연구로는 IBM의 HotMedia[4]와 ENST의 MPEG-4 Tools[5]이 있다. MPEG-4 규칙을 모르는 일반 사용자가 이들 시스템을 이용하여 사용자 상호작용에 대한 장면 변화 정보를 생성하기 어렵다.

본 논문에서는 라우트와 커맨드 정보를 이용하여 사용자 상호작용에 대한 실시간 MPEG-4 장면 갱신을 지원한다. 사용자 상호작용과 그에 대한 반응을 시각적으로 저작하면 MPEG-4에 정의된 라우트와 커맨드를 자동으로 생성하여 씬을 실시간에 변화시킨다. 라우트와 커맨드 정보에 의해서 생성된 노드는 시청각 객체에 대한 장면 그래프의 적합한 위치에 첨가된다. 재생되는 씬에 발생하는 사용자 상호작용에

따라서 장면 그래프가 갱신된다.

제 2장에서 MPEG-4 콘텐츠의 저작과 재생을 기술하고 3장에서 사용자 상호작용에 의한 실시간 MPEG-4 장면 갱신을 설명한다. 4장에서 개발 예를 보이고 5장에서 결론을 맺는다

2. MPEG-4 콘텐츠

MPEG-4 콘텐츠는 다양한 시청각 객체들로 구성되고, 사용자 상호작용에 대한 정의를 포함하여 동적인 장면 변화를 지원한다. 본 논문에서는 콘텐츠의 실시간 장면 갱신을 지원하기 위해서 라우트 정보와 커맨드 정보를 생성하고 처리한다. 그림 1은 MPEG-4 콘텐츠 저작과 실시간 재생 과정을 나타낸다.

사용자는 콘텐츠를 구성할 시청각 객체와 사용자 상호작용을 지원하는 라우트 정보, 커맨드 정보를 시각적으로 저작한다. 저작된 정보는 장면 인터프리터를 통하여 장면 디스크립션과 객체 디스크립션으로 변환된다. 장면 디스크립션과 객체 디스크립션, 시청각 스트림을 합성하여 MPEG-4 스트림을 생성한다.

생성된 MPEG-4 스트림은 디코딩과 컴포지션 과정을 거쳐서 장면 디스크럼션에 기술된 내용대로 화면에 재생된다.

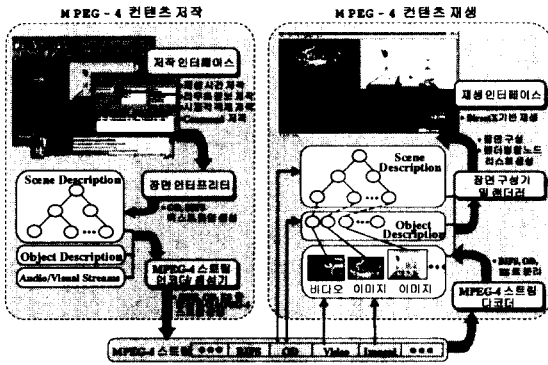


그림 1 MPEG-4 콘텐츠 제작과 재생

3. 실시간 MPEG-4 장면 갱신

사용자 이벤트에 반응하는 동적인 멀티미디어 콘텐츠를 제작하기 위하여 사용자 상호작용에 대한 처리와 실시간 명령 생성이 필요하다. 본 논문에서는 실시간에 MPEG-4 장면을 갱신하기 위하여 MPEG-4의 라우트와 커맨드 정보를 생성 및 처리한다.

3.1 사용자 이벤트 처리를 위한 라우트 생성

MPEG-4 시스템에서 라우트 정보는 장면을 구성하는 각 시청각 객체에 정의되는 이벤트와 그에 대한 액션이다. 본 논문에서는 재생되는 씬에 사용자 상호작용을 지원하여 동적인 콘텐츠를 재생할 수 있도록 라우트 정보에 대한 제작과 스트림 생성을 지원한다.

기존의 라우트 정보를 기술하는 방식은 MPEG-4 시스템에 정의된 라우트 생성 규칙에 따라 노드와 노드간의 값의 변화 과정을 텍스트 형태로 기술하였다. 일반 사용자는 MPEG-4의 라우트 정보를 텍스트 형태로 기술하는 것이 어렵다.

본 논문은 라우트 규칙을 모르는 일반 사용자가 시각적으로 쉽게 라우트 정보를 저작할 수 있는 환경을 제공하여 실시간 MPEG-4 장면 갱신을 지원한다. 그림 2는 사용자가 시각적으로 저작한 라우트 정보를 MPEG-4 라우트 규칙에 맞게 생성하는 과정을 나타낸다.

라우트 저작 인터페이스는 라우트 타입과 해당 객체가 가지는 속성을 분류하여 사용자에게 나타낸다. 사용자는 특정 객체에 대한 사용자 이벤트와 그에 대한 반응을 시각적으로 저작한다. 시각적으로 저작된 라우트 정보는 라우트 정보 테이블에 등록된다. 라우트 정보 테이블 RIT(Route Information Table)의 구성은 다음과 같다.

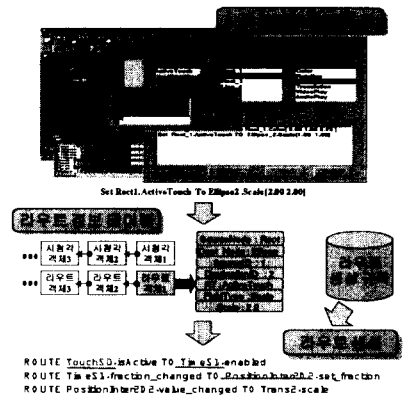


그림 2 라우트 정보 해석과 생성

$RIT = \{ S_Node, D_Node, S_ID, D_ID, RT, FT, Value \}$
 S_Node와 S_ID는 라우트 정보의 소스 노드에 대한 이름과 아이디를 나타낸다. D_Node와 D_ID는 라우트 정보를 받아들이는 목적 노드에 대한 이름과 아이디를 나타낸다. RT는 라우트 타입을 나타내고, FT는 액션부분의 필드를 나타낸다. Value는 라우트 정보에 의해서 변화될 필드의 값을 나타낸다. 라우트 객체의 라우트 타입과 필드타입, 라우트 생성규칙을 참고하여 MPEG-4 규칙에 맞는 라우트 정보를 생성한다. 재생되는 씬에 발생하는 사용자 이벤트는 장면 디스크럼션에 정의된 액션에 따라서 처리되어 장면이 갱신된다.

3.2 라우트 정보가 첨가된 장면 그래프 생성

MPEG-4 규칙에 맞는 라우트가 생성되면 시청각 객체로 구성된 장면 그래프에 라우트 관련 노드를 첨가하여 장면 그래프를 생성한다. 그림 3은 시청각 객체로 구성된 장면 그래프에 라우트 관련 노드를 첨가한 그래프를 나타낸다.

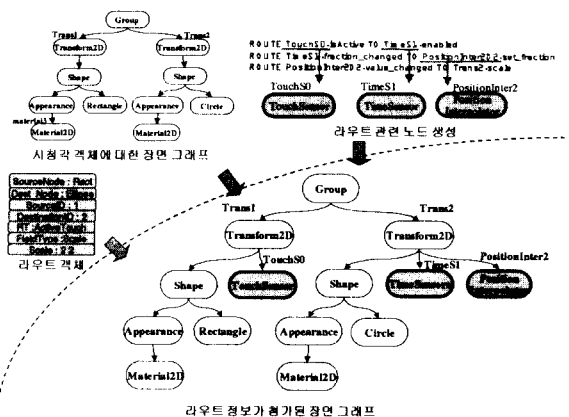


그림 3 라우트 정보가 첨가된 장면 그래프 생성

라우트 정보가 생성되면 라우트에 관련된 새로운 노드를 생성한다. 그림 3의 라우트 정보에서 TouchSensor와 TimeSensor, PositionInterpolator 노드가 새로 생성된다. 생성된 노드는 시청각 객체로 구성된 장면 그래프에 추가되어야 한다. 시청각 객체에 대한 장면 그래프에 라우트 관련 노드를 첨가하기 위해서 라우트 객체의 소스와 목적 노드를 참고하여 적합한 위치에 첨가한다. 라우트 정보가 첨가된 장면 그래프는 BIFS 텍스트 형태로 변환되고 비트 스트림으로 인코딩된다.

3.3 실시간 장면 갱신을 위한 커맨드 생성

BIFS 커맨드는 씬과 노드, 필드에 대하여 Insert와 Delete, Replace, SceneReplace를 지원한다. 본 논문에서는 BIFS 커맨드의 저작과 처리를 지원하여, 초기에 재생된 MPEG-4 장면을 상적으로 변화 시키는 기능을 지원한다. 그림 4는 실시간 장면 갱신을 지원하는 커맨드의 동작을 나타낸다.

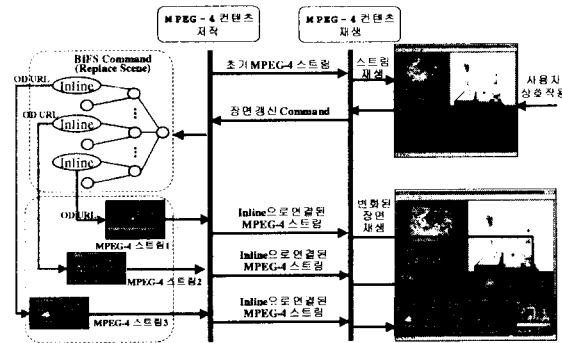


그림 4 실시간 장면 갱신 커맨드

사용자 인터페이스에서 초기 장면을 저작하고, 장면 변화에 대한 BIFS 커맨드를 저작한다. 저작한 씬을 MPEG-4 스트림으로 변환한 뒤, 초기 장면에 대한 MPEG-4 스트림을 재생한다. 재생되는 씬에 사용자가 이벤트를 발생시키면 라우트와 연결된 BIFS 커맨드를 해석한다.

그림 4의 커맨드는 장면을 갱신 시키는 커맨드로서 장면 그래프의 Inline 노드에 연결되어 있는 MPEG-4 스트림을 지정된 위치에 재생시키도록 한다.

4. 개발 예

사용자 상호작용에 의한 실시간 MPEG-4 장면 갱신을 지원하는 저작 도구를 개발하였다. 본 저작 도구는 MS 윈도우 NT/95,98 환경에서 Visual C++ 를 이용해서 개발되었다. 그림 5는 시각적으로 저작된 시청각 객체, 라우트 정보, 커맨드 정보와 재생 화면을 나타낸다.

시청각 객체를 화면에 배치시키고, 라우트와 커맨드 정보를 대화 상자를 통하여 시각적으로 입력한다. 라우트 대화 상자에서 시간의 흐름에 따라서 텍스트 객체의 위치를 이동시키도록 저작하고 커맨드 대화상자에서 마우스 클릭에 따라서 이미지가 변화도록 저작한다. 이렇게 저작된 장면은 MPEG-4 장면 디스크립션으로 변환된다.

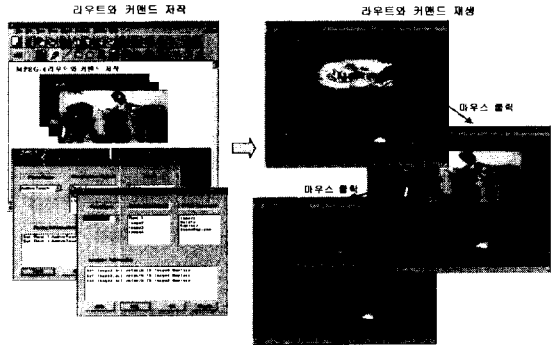


그림 5 라우트와 커맨드의 저작과 재생

재생기에서 텍스트 객체는 시간에 따라서 위치가 이동하고 이미지 객체는 사용자가 마우스로 클릭하면 다른 이미지로 갱신된다.

5. 결론

본 논문에서는 사용자 상호작용에 의한 실시간 장면 갱신을 지원하기 위해서 라우트와 커맨드를 생성하고 처리한다. 라우트와 커맨드를 일반 사용자가 쉽게 저작하도록 하기 위해서 시각적인 저작 인터페이스를 제공한다.

시각적으로 저작된 라우트와 커맨드 정보는 테이블에 등록되고, MPEG-4 생성 규칙을 참조하여 MPEG-4 규칙에 맞는 라우트와 커맨드로 변환된다. 라우트와 커맨드에 관련되어 새롭게 생성된 노드를 시청각 장면 트리에 삽입하여 실시간에 씬을 변화시킨다.

향후 연구 과제는 개발된 저작 도구를 기반으로 MPEG-4 특징을 잘 표현하는 응용의 개발이다.

참고 문헌

- [1] Kyungae Cha, Heesun Kim and Sangwook Kim, "MPEG-4 Contents Authoring Tool and Player," Proceedings of '2000 HCI, Korea, Vol. 9, No. 1, pp. 27-30, 2000.
- [2] 김상욱, 차경애, 김희선, 배수영, 지동해, 민욱기, "MPEG-4 콘텐츠 저작 도구", KISS'99 가을학술발표 논문집, 26권, 2호, pp. 254-259, 1999.
- [3] ISO/IEC FCD 14496-1 Systems, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2201, Approved at the 43rd Meeting, 15. 5. 1998.
- [4] <http://www.chips.ibm.com/mpeg/Tools/HotMedia/index.html>
- [5] <http://www.enst.fr/~dufourd/mpeg-4/index.html#3>