

MPEG-4 콘텐츠 저작 시스템 설계 및 개발

(The Design and Development of MPEG-4 Contents Authoring System)

차 경 애 † 김 희 선 †† 김 상 욱 †††

(Kyungae Cha) (Heesun Kim) (Sangwook Kim)

요 약 MPEG-4 콘텐츠는 다양한 시청각 객체들로 구성되고, 사용자 상호작용에 대한 정의를 포함하여 동적인 씬 구성과 변화를 가능하게 한다. 또한 시청각 씬을 콘텐츠 단위로 표현하기 위해서 씬을 기술하는 디스크립션을 가진다. 이것은 씬을 구성하는 각 멀티미디어 객체들의 시공간적인 위치와 그들 사이의 관계를 표현하는 기술 언어이다. 본 논문에서는 멀티미디어 씬의 시공간적 관계를 시각적으로 저작할 수 있는 환경을 제공하고 이를 MPEG-4 씬 디스크립션, 객체 디스크립터 등의 스트리밍 MPEG-4 콘텐츠로 자동 생성하는 MPEG-4 콘텐츠 저작 시스템을 제안하고 그 개발 결과를 보인다.

Abstract MPEG-4 describes audiovisual scenes that are composed of several media objects, organized in a hierarchical fashion. And for end users, it brings higher levels of interaction with content, within the limits set by the author. These spatio-temporal arrangements of the objects in the scene are specified using a parametric methodology, BIFS(Binary Format for Scenes). This paper proposes MPEG-4 Contents Authoring System that provides visual configuration of an MPEG-4 scene and its event information. The developed MPEG-4 Contents Authoring System generates streaming MPEG-4 Contents, such as BIFS stream, OD(Object Descriptor) stream automatically.

1. 서 론

MPEG-4는 멀티미디어 데이터에 대한 효율적인 전송 및 이용을 위한 표준[1]으로, 멀티미디어 데이터의 재사용성과 유용성을 제공하고 전달 기술에 대한 투명성 및 사용자 상호작용을 정의한다. 또한 씬을 구성하는 멀티미디어 객체들을 독립 개체로 다루고 이들과 사용자 사이의 상호작용 및 시간의 흐름에 따른 씬 변화와 같은 시공간적인 정보를 표현하는 씬 디스크립션을 정의하고 있다. 따라서 MPEG-4 씬 디스크립션인 BIFS(Binary Format for Scene)는 MPEG-4 씬을 기술하여 생성하는 역할을 한다. 이것은 기존의 비디오나 오디오와 같은 단일 미디어의 편집 개념을 확장하여 객체간의 상호 작용에 의한 정보 교환은 물론 사용자의 입력 이벤트에

의한 대화성을 증가시킨다. 이러한 씬 디스크립션은 일반적으로 텍스트 형태로 기술되는데 MPEG-4와 같이 상호작용이 가능한 다양한 멀티미디어 콘텐츠의 개발을 위해서는 시각적으로 편집한 씬에 대해서 MPEG-4 씬 디스크립션을 자동으로 생성하고 이를 스트리밍 MPEG-4 콘텐츠로 변환하는 저작 시스템의 개발이 필요하다.

MPEG-4 콘텐츠 저작 도구는 IBM의 HotMedia[3]와 ENST의 MPEG-4 Tools[4] 등이 있으나 이러한 도구는 MPEG-4 시스템에서 정의하는 씬 생성 규칙 및 씬 디스크립션 기술 방식에 대한 전문 지식을 요구한다. 스크립트 패러다임의 저작 도구인 Flavor[5]는 스크립트 형태를 이용하여 MPEG-4 콘텐츠를 저작할 수 있다. 따라서 MPEG-4 시스템의 정의 및 스크립트에 대한 전문적 지식을 요한다. 또 다른 MPEG-4 콘텐츠 저작 도구인 MPEG-Pro[6]는 표현될 객체를 직접 조작하며 타임 라인을 사용한 동기화를 지원하고 있으나, MPEG-4 씬 디스크립션인 BIFS의 정의에 대한 전문 지식이 없이는 풍부한 콘텐츠 저작이 어렵다.

본 논문에서는 직관적인 저작 방법으로 멀티미디어

† 정 회 원 : 경북대학교 컴퓨터학과
chaka@woorisol.knu.ac.kr

†† 비 회 원 : 위덕대학교 멀티미디어공학과
kimhs@woorisol.knu.ac.kr

††† 정 회 원 : 경북대학교 컴퓨터학과 교수
swkim@cs.knu.ac.kr

논문접수 : 2001년 4월 2일

심사완료 : 2001년 6월 8일

컨텐츠를 구성할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하고 이를 자동으로 MPEG-4 컨텐츠로 변환 생성하는 MPEG-4 컨텐츠 저작 시스템을 제안하고 그 개발 결과를 보인다.

제 2 장에서는 MPEG-4 시스템을 소개하고 제 3 장에서 MPEG-4 컨텐츠 저작 시스템의 구조 및 객체 기반으로 씬을 구성하고 상호 작용을 지원하는 컨텐츠 저작이 가능하도록 하는 세부 개발 내용을 소개한다. 그리고 제 4 장에서 본 논문에서 제안하고 개발한 MPEG-4 컨텐츠 저작 시스템인 MPEG-4 Studio의 개발 결과와 평가를 보이고 제 5 장에서 결론을 맺는다.

2. MPEG-4 시스템

MPEG-4 시스템은 다양한 멀티미디어 데이터로 이루어지는 상호작용 가능한 시청각 씬의 부호화된 표현과 통신에 관한 표준이다. 정의되는 멀티미디어 씬은 부호화된 시각 또는 청각 객체로 이루어지며 멀티미디어 씬을 이루는 이들 사이의 시공간적 관계 및 상호작용을 위한 그들의 반응을 기술한다. 그리고 멀티미디어 씬의 재생 시 필요한 객체 간의 동기화 및 스트리밍 컨텐츠 간의 부호화된 정보를 제공한다[1-2].

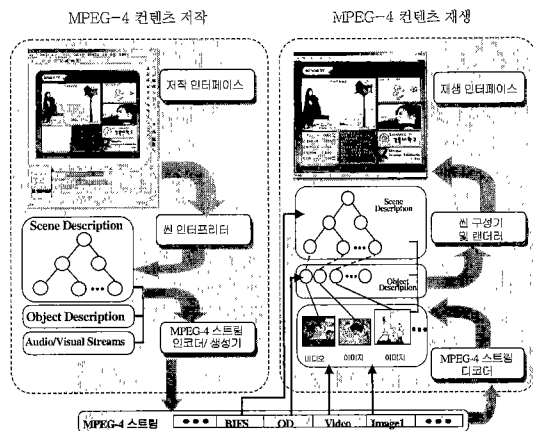


그림 1 MPEG-4 컨텐츠 저작 및 재생 시스템

그림 1은 이러한 MPEG-4 컨텐츠를 저작하고 스트림으로 생성하여 전송한 후 재생하는 일련의 과정이다. MPEG-4 컨텐츠는 멀티미디어 씬을 이루는 미디어 객체들간의 시공간적 관계를 기술하는 씬 디스크립션과 씬에 포함되는 비디오, 이미지 또는 오디오 객체들로 구성된다. 각 컨텐츠는 인코딩되어 BIFS 스트림, OD 스트림,

미디어 스트림으로 생성된다. 이러한 스트림은 멀티미디어의 투명한 전송 및 실시간 상호작용 지원이 가능한 세션 프로토콜인 DMIF(Delivery Multimedia Integration Framework)[7] 기반으로 전송될 수 있다. 전송된 스트림은 디코딩과 컴포지션 과정을 거쳐서 씬 디스크립션에 기술된 멀티미디어 씬으로 구성되어 재생된다.

본 논문에서 제안하는 저작 시스템은 그림 1과 같이 이진 스트림 형식으로 생성되는 MPEG-4 컨텐츠를 시각적으로 저작하는 인터페이스와 이를 씬 디스크립션과 객체 디스크립션 등의 이진 스트림으로 자동 생성하는 MPEG-4 컨텐츠 저작 시스템이다.

3. MPEG-4 컨텐츠 저작 시스템

본 장에서는 멀티미디어 씬을 구성하는 객체들의 시공간적 관계를 표현하는 씬 트리를 내부 자료 구조로 가지며, 사용자 상호 작용 정보를 직관적으로 구성할 수 있는 MPEG-4 컨텐츠 저작 시스템인 MPEG-4 Studio에 대해서 설명한다.

3.1 시스템 구조

그림 2는 멀티미디어 컨텐츠를 시각적으로 저작하는 사용자 인터페이스, 컨텐츠 생성 시에 발생하는 이벤트 및 다양한 객체의 속성 정보를 생성하는 속성 정보 생성기, 시청각 씬의 구조를 트리 형태로 표현하는 씬 트리 생성기 및 MPEG-4 스트림 생성기로 구성되는 MPEG-4 컨텐츠 저작 시스템의 구조이다.

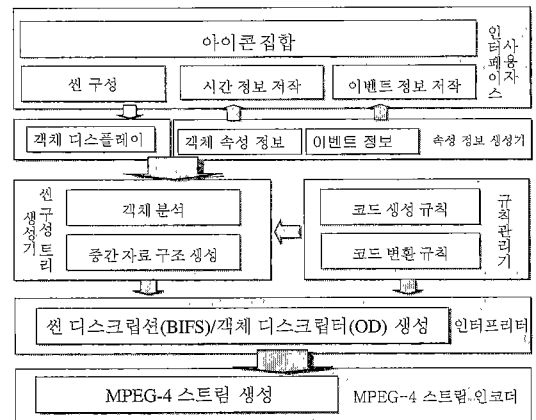


그림 2 시스템 구조

본 저작 시스템은 MPEG-4에서 정의하고 있는 씬 디스크립션을 표현할 수 있는 정보를 가지는 트리 형태의

내부 자료 구조를 정의하고 이를 이용하여 MPEG-4 씬 디스크립션을 생성한다. 즉 저작 인터페이스에서 작성된 시청각 씬은 씬 트리 형태로 구성되고 인터프리터가 이를 텍스트 형태의 씬 디스크립션으로 변환한다. 그리고 씬 디스크립션은 MPEG-4 스트림 인코더에 의해서 다시 이진 스트림으로 변환되어 MPEG-4 스트리밍 콘텐츠로 최종 생성된다. 따라서 씬 트리는 시각 인터페이스에서 저장되는 멀티미디어 씬과 MPEG-4 씬 디스크립션의 독립적 관리를 가능하게 하여 MPEG-4 씬 디스크립션의 확장 및 규칙 변화에 대해서 씬 트리의 구조 변경만을 통해서 이를 반영할 수 있다. 또한 정의된 씬 트리는 MPEG-4 씬 디스크립션 생성을 위한 정보를 모두 포함하지만 보다 일반적인 형태로 구성하여 인터프리터에 따라서 다양한 형태의 최종 결과물을 얻도록 변경 가능하다.

3.2 사용자 인터페이스

MPEG-4 콘텐츠와 같은 객체 기반 멀티미디어 씬 구성과 그들 사이의 시공간적인 상호작용 지원의 특성을 만족하려면 시간 기반의 저작 환경과 직관적인 상호작용 이벤트의 저작이 가능한 아이콘 기반 저작 환경이 적절하다[8].

본 논문에서 개발한 MPEG-4 콘텐츠 저작 시스템은 사용자 인터페이스에서 멀티미디어 씬을 구성할 수 있는 2차원 기하 객체나, 이미지, 비디오 등과 같은 스트림 객체들이 아이콘 집합으로 제공된다. 각 객체의 시간 정보, 속성 정보 및 이벤트와 그에 대한 액션 정보들 역시 시각적인 인터페이스에서 저작할 수 있다. 또한 멀티미디어 씬 기술의 측면에서 사용자의 추상적 개념을 반

영할 수 있는 저작 인터페이스와 보다 세부적인 표현이 가능한 저작 환경을 동시에 제공하고 있다. 즉 객체 단위로 표현되는 콘텐츠에 개별적으로 접근하여 상호작용 이벤트, 효과 등을 개념적으로 설정할 수 있을 뿐만 아니라 수치적 위치 설정 등과 같은 하위 레벨에서의 저작 기능을 함께 제공하여 지식 수준에 알맞은 인터페이스를 통해서 멀티미디어 콘텐츠 생성을 가능하게 한다.

3.3 씬 트리 구성

MPEG-4 콘텐츠와 같이 객체 단위의 상호작용이 가능한 멀티미디어의 저작을 위해서는 각 객체를 독립적으로 운용하고 그 결과인 씬 변화를 반영하여 씬 구조가 동적으로 구성되어야 한다. 이러한 상호작용 지원 멀티미디어의 특징을 표현하기 위해서 본 논문에서는 씬 트리를 정의한다. 씬 트리는 시청각 객체, 각 객체의 시공간적인 관계를 표현하는 객체 그리고 객체의 시각적 속성을 나타내는 속성 객체 등을 노드로 가지는 트리 형태의 자료 구조이다. 씬 트리 구성을 위해서 MPEG-4 시스템에서 정의하는 시청각 객체들은 2차원 기하 객체와 비디오, 오디오 또는 이미지와 같은 미디어 스트림 객체로 분류한다. 이는 미디어 객체 디스크립터인 OD 생성을 위해서 재생 시 객체 정보를 별도로 필요로 하는 객체와 그렇지 않은 객체를 분리하여 관리하기 위함이다. 그리고 성질을 달리하는 객체들은 개별적으로 다루어지게 함으로써 객체 단위로 구성되는 MPEG-4 씬 디스크립션의 표현 방법과 저작 시스템의 내부 자료 구조의 형태를 동일화 할 수 있다. 또한 각 객체의 속성을 독립적으로 표현하기 위해서 시청각 객체와 미디어 스

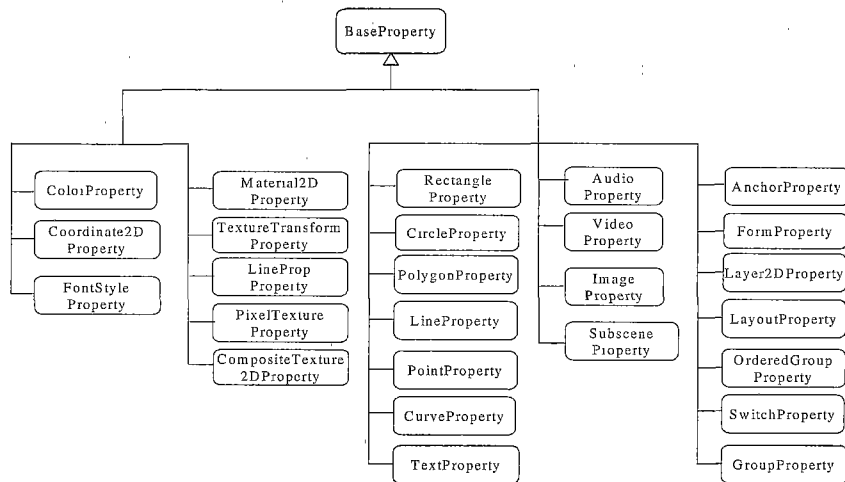


그림 3 속성 객체 분류

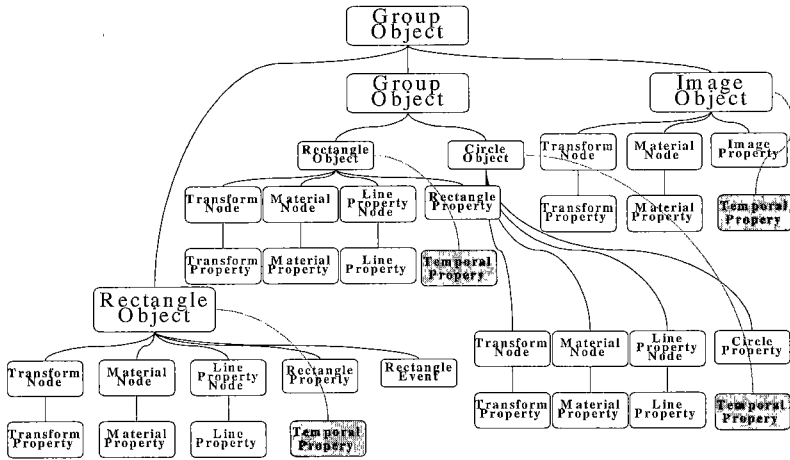


그림 4 씬 구성 트리의 예

트립 객체의 개별 속성 및 MPEG-4 시스템에서 씬 구성을 위해서 사용하고 있는 객체간 관계를 표현하는 노드를 분류하여 그림 3과 같이 클래스 계층 구조를 정의한다. 속성 객체는 필요에 따라서 첨가 또는 삭제 가능하므로 씬 구조 자체의 확장이 용이하다.

그림 4는 2차원 기하 객체들과 이미지 객체로 구성된 시청각 씬을 표현하는 씬 트리의 예이다. 시각 인터페이스에서 객체 생성 행위가 이루어지면 씬 트리의 루트 객체가 생성되고, 저장된 객체는 하위 노드로 첨가된다. 그리고 객체의 시공간 정보 조작이 이루어지면 그 저장 행위에 따라서 속성 객체가 동적으로 생성되어 해당 객체의 하위 노드로 첨가되어 객체의 형태나 위치 및 재생 시간 관계 등에 대한 정보를 가지게 된다. 이러한 속성 객체는 시청각 객체가 인터페이스 상에서 보여지는 시각적 속성들을 MPEG-4 씬 디스크립션에 기술되는 정보로 변환한 값들을 멤버로 가진다.

3.4 이벤트 정보 생성

MPEG-4 콘텐츠는 시청각 객체의 사용자 상호작용에 대한 정의를 포함하여 동적인 씬 변화를 지원한다. 사용자 이벤트에 반응하여 동적으로 변화하는 멀티미디어 콘텐츠를 제작하기 위해서 사용자 상호작용에 따른 실시간 씬 갱신 기술 및 실시간 명령 생성이 필요하다. 본 논문에서는 실시간에 MPEG-4 씬을 갱신하기 위하여 라우트와 커맨드 정보를 생성하고 처리한다.

MPEG-4 시스템에서 라우트 정보는 씬을 구성하는 각 시청각 객체에 정의되는 이벤트와 그에 대한 액션이다. 이 정보는 씬 디스크립션 내에 시청각 객체의 시각

적 구성 관계와 함께 텍스트 형태로 기술해야 한다. 따라서 객체별로 정의 가능한 이벤트와 그에 대한 액션 및 변화 가능한 속성 등에 대한 MPEG-4 라우트 생성 규칙에 대한 지식이 있어야 한다. 본 논문에서는 이러한 라우트 생성 규칙을 참고하지 않고 이벤트 정보의 개념적 저장이 가능하도록 이벤트 타입과 이에 의해서 변화될 수 있는 객체의 속성을 표 1과 같이 분류한다.

표 1 객체별 설정 가능한 이벤트 분류

대상 객체	액션 종류
Rectangle/Circle/Polygon	Scale, Color, Translation, Rotation, Filled, LineProperty, Hyperlink
Line/Curve	Scale, Translation, Rotation, LineProperty, Hyperlink
Text	Translation, Rotation, Hyperlink
Point	Scale, Translation, Color, Hyperlink
Image	Translation, Hyperlink
Video	Translation, Speed, Hyperlink, StartTime, StopTime, Loop
Audio	Speed, StartTime, StopTime, Loop, Length, Pitch, numChan, phaseGroup
SubScene	Translation, Hyperlink
OrderedGroup	Order
Switch	WhichChoice

이러한 분류를 통해서 이벤트들과 이와 조합될 수 있는 속성 리스트를 제시하여 개념적 레벨에서 이벤트 리스트의 설정만으로 라우트 정보의 기술이 이루어진다.

라우트 정보는 라우트 정보 테이블 RIT(Route Information Table)에 다음과 같은 구성 요소로 저장되고 이것은 MPEG-4 씬 디스크립션 생성 시에 라우트 정보 기술에 이용된다.

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 이벤트에 의해서 반응을 보이는 대상 노드의 이름과 아이디를 나타낸다. RT는 라우트 타입을 나타내고, FT는 액션 부분의 필드를 나타낸다. Value는 라우트 정보에 의해서 변화될 속성 필드의 값을 나타낸다.

시각 인터페이스에서 이벤트에 대한 저작이 이루어지면 라우트 정보 테이블에 RIT 레코드로 생성되고 라우트 정보 테이블을 참조하여 라우트 객체가 만들어지며 씬 트리에서 라우트 객체의 소스 객체와 대상 객체를 참고하여 적합한 위치에 첨가한다.

BIFS 커맨드는 씬과 객체 및 객체 속성에 대하여 Insert와 Delete, Replace, SceneReplace등의 명령어 집합이다. BIFS 커맨드 역시 사용자 인터페이스에서 이벤트 설정 대화상자에서 설정할 수 있다. 즉 사용자에게 라우트나 커맨드 정보 등의 구별을 두지 않고 이벤트라는 추상적 개념에서의 저작이 이루어지도록 하고, 설정된 이벤트 타입을 시스템이 구별하여 각각 라우트와 커맨드 정보로 생성하는 투명성을 제공한다.

3.5 MPEG-4 스트리밍 콘텐츠 생성

MPEG-4 스트리밍 콘텐츠를 생성하기 위해서 씬 트리로부터 MPEG-4 시스템에서 정의하는 씬 디스크립션

의 생성 규칙 등을 참조하여 텍스트 형태의 MPEG-4 씬 디스크립터와 객체 정보인 OD를 만든다. 그림 5는 씬 트리로부터 정보를 추출하여 텍스트 형태의 씬 디스크립션을 생성하는 동작 과정이다.

객체의 위치 이동이나 연속적인 색상의 변화와 같은 애니메이션 정보에 해당하는 인터플레이션 정보는 라우트를 기술할 때 사용되므로 리스트 형태로 먼저 생성하고 BIFS에서 객체 디스크립션을 위한 최상위 노드인 위치, 스케일, 회전 정보를 생성한다. 그리고 씬 트리의 하위 노드를 찾아가면서 크기, 색상 등의 정보를 차례로 구성한다. 이렇게 텍스트 형태로 생성된 BIFS와 OD 그리고 미디어 스트림 객체를 합성하여 인코딩함으로써 MPEG-4 스트림을 생성할 수 있다.

4. 개발 결과 및 평가

MPEG-4 콘텐츠 저작 시스템인 MPEG-4 Studio는 윈도우즈 98/2000/NT 환경에서 MS Visual C++로 개발되었다. 그림 6은 이를 이용한 멀티미디어 씬 저작 예이다. 비디오 객체 및 이미지, 텍스트 객체들로 시각각 씬을 구성하고 마우스 클릭 등의 이벤트에 대한 씬 변화를 대화 상자를 이용해서 직관적으로 설정한다. 이 과정은 이벤트의 종류, 반응을 보일 대상 객체, 대상 객체의 변화 될 속성 및 속성 값 등의 MPEG-4 시스템에서 정의하는 이벤트 정보를 의미적으로 전달함으로써 가능하다. 각 객체의 재생 시간 설정은 개별적으로 시간 슬라이드 바를 이용해서 이루어진다. 그리고 시간 슬라이드 바의 임의의 프레임을 키프레임으로 설정하고 해당

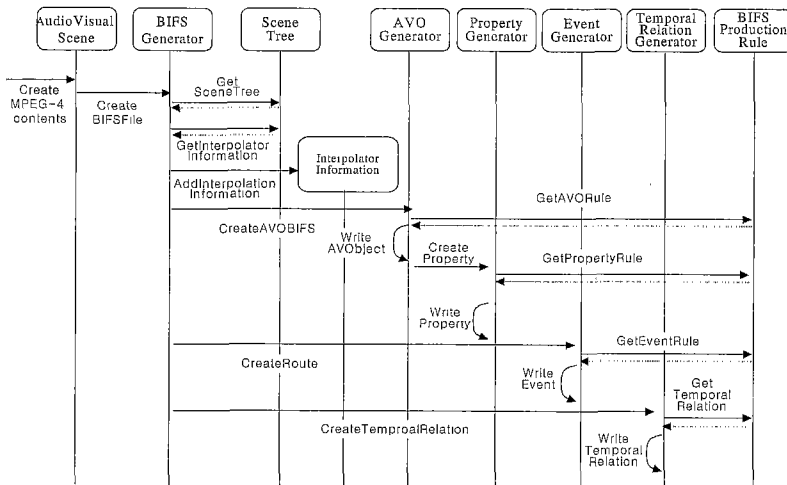


그림 5 MPEG-4 씬 디스크립션 구성 과정

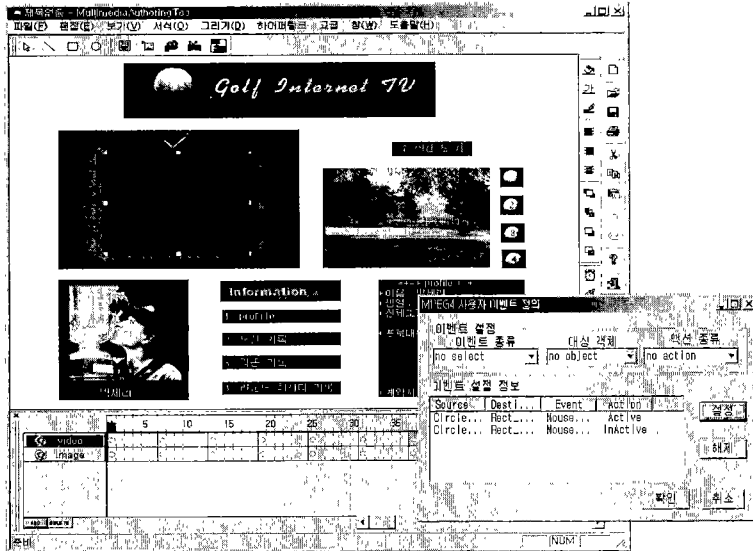


그림 6 썸 저작 예

```

Group {
  children [
    DEF Transform2D1000 Transform2D {
      translation -9.00 183.00
      scale 1.00 1.00
      rotationAngle 0.00
      children [
        Shape {
          appearance Appearance {
            texture ImageTexture {
              url 1
              repeatS TRUE
              repeatT TRUE
            }
          }
          geometry Bitmap {
          }
        }
      ]
    }
    ....
    DEF Condi1 Conditional {
      buffer {
        REPLACE Switch1006.whichChoice BY 0
      }
    }
    DEF Condi2 Conditional {
      buffer {
        REPLACE Switch1005.whichChoice BY 1
      }
    }
    ....
  ]
}

ROUTE TouchS1007.isActive TO Condi1.activate
ROUTE TouchS1007.isActive TO Condi2.activate
....

UPDATE OD [
{
  objectDescriptorID 1 muxScript golf.ser
}
{
  objectDescriptorID 2 muxScript golf.ser
}
....
]
  
```

그림 7 MPEG-4 썸 디스크립션



그림 8 MPEG-4 콘텐츠 재생

표 2 MPEG-4 저작 시스템의 성능 비교

항목 \ 시스템	MDS	MPEG-Pro	MPEG-4 studio
직관적 GUI	○	○	○
시간 관계의 시각적 저작	×	○	○
인터플레이터 노드 저작	○	○	○
센서 노드 저작	○	○	○
커맨드 저작	×	×	○
키프레임 애니메이션 저작	×	×	○
시간관계에 의한 그룹 객체 저작	×	×	○

프레임에서의 객체 위치를 설정하면 그 정보를 인터플레이션 정보로 생성함으로써 키프레임 애니메이션 기법을 이용한 저작 환경을 제공한다.

그림 7은 그림 6에서 생성한 멀티미디어 씬을 기술하는 텍스트 형태의 MPEG-4 씬 디스크립션의 일부로 씬 트리로부터 각 객체의 속성 및 시공간 관계를 추출하여 BIFS 형태로 자동 생성된 결과이다. 이는 MPEG-4 씬 디스크립션 생성 규칙을 참조하여 시각적 씬을 텍스트로 기술한 결과이므로 실패 오류를 일으키지 않으며, 씬의 복잡도에 상관 없이 자유롭게 생성 가능하다.

그림 8은 저작된 씬의 재생 화면이다. 저작 과정에서 정의된 라우트와 커맨드 정보에 의해서 사용자 이벤트가 발생되면 이미지 및 텍스트 정보가 그에 반응하여 변화한다.

본 논문에서 제안하고 개발된 MPEG-4 콘텐츠 저작

시스템은 멀티미디어의 국제 표준인 MPEG-4 시스템에서 제안하는 표준안을 따라 구현되었으므로, 저작된 스트리밍 콘텐츠는 MPEG-4 표준을 따르는 어떠한 재생기에서도 재생 가능하다.

MPEG-4 씬을 저작할 수 있는 또 다른 시스템인 MDS[9] 및 MPEG-Pro[9]와 본 논문에서 개발된 MPEG-4 콘텐츠 저작 시스템인 MPEG-4 Studio의 성능 비교는 표 2와 같다. 특히 MPEG-4 Studio는 객체의 위치 이동에 의한 애니메이션을 키프레임 방식으로 저작할 수 있는 환경을 제공하고 보다 다양한 사용자 상호작용 관계를 저작할 수 있다는 점에서 다른 저작 도구와의 차별성 및 저작 환경의 향상을 보여주고 있다.

5. 결론

본 논문에서는 각종 멀티미디어 자료를 객체 단위로

합성하여 MPEG-4 콘텐츠를 생성하는 MPEG-4 콘텐츠 저작 시스템을 제안하고 그 개발 예를 보였다. MPEG-4 시스템에서 정의하고 있는 멀티미디어 씬은 사용자 상호작용에 반응하는 동적 요소를 포함한다. 사용자 이벤트 등의 동적 요소의 저작을 위해서 라우트와 커맨드 정보를 일반 사용자가 직관적으로 알 수 있는 형태로 분류하여 제시하고 이들의 조합으로 매우 다양한 이벤트 저작이 가능하도록 하였다. 그리고 객체 단위로 씬을 구성하는 MPEG-4 콘텐츠의 표현을 위해서 씬 트리를 정의하고 이를 내부 자료 구조로 이용한다. 씬 트리로 표현된 씬은 텍스트 형태의 MPEG-4 씬 디스크립션으로 변환되며 이는 디코딩 과정 등을 거쳐서 스트리밍 MPEG-4 콘텐츠로 최종 생성된다.

일반적으로 텍스트로 기술되는 MPEG-4 씬 디스크립션은 매우 복잡한 형태이며 씬 디스크립션 자체의 신택스 오류 검사 또한 매우 어렵다. 그러나 본 논문에서 개발한 저작 시스템을 이용하면 저작자가 원하는 씬을 시각적으로 저작할 수 있고, 텍스트 디스크립션으로의 변환 과정을 시스템이 자동 수행함으로써 신택스 오류가 없는 디스크립션 생성이 가능하다. 또한 MPEG-4 시스템에 대한 전문적 지식이 없어도 직관적이고 시각적 저작으로 MPEG-4 씬 디스크립션을 생성할 수 있으므로 MPEG-4 콘텐츠 개발이 보다 자유롭다. 이것은 기존의 텍스트 형태의 디스크립션으로는 그 개발이 매우 어려운 상호작용 가능한 멀티미디어 콘텐츠의 생성을 가능하게 한다는 점에서 중요하다.

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

참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC FCD 14496-1 Systems, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2201, Approved at the 43rd Meeting, May, 1998.
- [2] ISO/IEC 14496-1 Systems, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2501, Information technology-Coding of audio-visual objects, Dec. 1998.
- [3] <http://www.chips.ibm.com/.mpeg/Tools/HotMedia/index.html>
- [4] <http://www.enst.fr/~dufourd/mpeg-4/index.html#3>
- [5] Alexandros, E., "Flavor:A language for media representation," Proc. of international conference on Multimedia, pp. 1-9, 1997.
- [6] Souhila, B., Jean-Claude D. and Frederic B., "MPEG-Pro, an Authoring System for MPEG-4 with Temporal Constraints and Template

Guided Editing," Proc. of IEEE Multimedia and Expo, pp. 175-178, 2000.

- [7] ISO/IEC CD 14496-6, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Information technology Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information Part 6 : Delivery Multimedia Integration Framework, Oct. 1997.
- [8] http://www.datatech.com/hot/s96_3.htm
- [9] <http://www.infowin.org/ACTS/ANALYSYS/CONCERTATION/MULTIMEDIA/REPORTS/mpeg.htm>



차 경 애

1996년 2월 경북대학교 컴퓨터과학 학사 학위를 취득하고, 1999년 2월 경북대학교 컴퓨터과학으로 석사학위를 취득하였다. 2001년 2월 경북대학교 컴퓨터과학으로 박사과정을 수료하고, 2001년 7월 현재 경북대학교 교양전산교육부 초빙교수로 재직 중이다. 관심분야는 인간과 컴퓨터 상호작용, 멀티미디어 저작, 프로그래밍 언어 등이다.



김 희 선

1996년 2월 대구대학교에서 컴퓨터정보 공학으로 학사학위를 취득하였다. 1998년 2월 경북대학교에서 컴퓨터과학으로 석사학위를 취득하고, 2001년 8월 경북대학교에서 컴퓨터과학으로 박사학위를 취득하였다. 2001년 3월부터 2001년 7월 현재 위덕대학교 멀티미디어공학과에서 강의전담교수로 재직 중이다. 관심분야는 인간과 컴퓨터 상호작용, 멀티미디어 시스템, 프로그래밍 언어 등이다.



김 상 옥

1979년 2월 경북대학교에서 컴퓨터과학으로 학사학위를 취득하였다. 1981년 2월 서울대학교에서 컴퓨터과학으로 석사학위를 취득하고, 1989년 2월 서울대학교에서 컴퓨터과학으로 박사학위를 취득하였다. 1988년 3월부터 2001년 7월 현재 경북대학교 컴퓨터과학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 인간과 컴퓨터 상호작용, 컴퓨터언어, 분산 멀티미디어 컴퓨팅 등이다.