

# XMT-Ω의 SMIL로의 변환 기법

임영순\*, 김희선\*\*, 김상욱\*, 이숙영\*  
경북대학교 컴퓨터학과\*  
위덕대학교 컴퓨터멀티미디어공학부\*\*,

## Transformation of XMT-Ω into SMIL

Young-Soon Lim\*, Hee-Sun Kim\*\*, Sang-Wook Kim\*, Sook-Young Lee\*  
Dept. of Computer Science, Kyungpook National University,  
Division of Computer&Multimedia Engineering\*,  
E-mail:{yslim, swkim, sylee}@woorisol.knu.ac.kr,  
kimhs@mail.uiduk.ac.kr

### 요약

XMT (Extensible MPEG-4 Textual Format)는 텍스트 형식의 MPEG-4 씬 디스크립션으로 방송용 오디오/비디오 편집 및 이동 단말기 사용자 중심의 미디어 콘텐츠 개발에 활용될 수 있다. 본 논문에서는 다양한 재생 환경에서 콘텐츠의 상호 교환을 지원하는 XMT 저작도구를 개발하고 XMT의 2가지 파일 포맷인 XMT-A와 XMT-Ω를 생성한다. 생성된 파일 포맷 중 XMT-Ω를 이용하여 다양한 객체(비디오, 오디오, 이미지, 텍스트, 기하객체 등)의 시간공적인 특성들을 SMIL 파일로 변환하는 기법에 대해 제시하고 다양한 환경에서 멀티미디어의 상호교환성을 제공한다.

### 1. 서론

MPEG-4 System에 정의된 mp4 파일 형식은 장면 기술 정보(Scene Description Data), 각 미디어 데이터에 대한 기초 스트림(Elementary Stream;ES)을 이진 데이터로 저장하기 위한 것이다. 이는 MPEG-4 콘텐츠를 효율적으로 저장할 수 있으나, 모든 데이터가 이진 형식으로 되어 있기 때문에 이미 제작된 콘텐츠의 내용을 사용자가 알아보기 힘들며, 재편집이 복잡한 특성이 있다. 이러한 요구 사항을 충족시켜줄 수 있는 또 하나의 MPEG-4 콘텐츠 저장 형식으로 XML[1]에 기반을 둔 eXtensible MPEG-4 Textual Format(XMT)[2] 형식에 대한 규격화가 진행되어 왔다.

XMT로 저장된 MPEG-4 콘텐츠는 텍스트 파일이기 때문에 일반 텍스트 편집기로도 내용을 볼 수 있으며, 일부 내용을 수정하여 저장할 수도 있는 특징을 가진다.

MPEG-4[3] 씬 디스크립션을 XMT 형태로 정의한 또 다른 이유는 XMT 형태의 콘텐츠를 다양한 환경에서 상호 교환하여 사용할 수 있도록 하기 위해서이다. XMT는 Web3D에서 정의한 동기화 멀티미디어 통합 언어(Synchronized Multimedia Integration Language; SMIL)[4]와 X3D를 포괄하는 규격으로 전 처리기를 사용하여 기 저장된 SMIL 콘텐츠 및 X3D 콘텐츠로부터 쉽게 XMT 콘텐츠를 만들 수 있는 특징을 가진다. 따라서 본 연구는 저장된 XMT 정보를 이용하여 다양한 환경으로 변환하기 위한 것으로 XMT-Ω를 SMIL로 변환하는 방법을 제안하였다.

XMT-Ω에 사용된 미디어 객체들은 SMIL에서 모두 지원하지는 않는다. 이미지, 오디오, 비디오 등의 경우는 별 무리 없이 쉽게 변환할 수 있지만 기하객체를 출력하기 위해서는 다른 방법이 필요하다. 이를 해결하기 위해 SVG[5]를 이용하여 2차원 객체를 SMIL의 이미지 형태로 삽입하면 SMIL에서도 2차원 객체의 출력이 가능하다. SVG는 XML에서 2차원 그래픽을 표현하는 언어이다. SVG는 현재 웹상에 이미 지나 글자와 함께 선이나 다각형 등의 벡터 데이터를

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R04-2002-000-20026-0)지원으로 수행되었음.

표현하기 위한 표준으로 개발되고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저, 2절에서는 XMT 저작을 위한 저작도구의 구조에 대해 알아보고, 3절에서는 XMT-Q와 SMIL의 특성에 대해 기술한다. 4절에서는 저작된 장면을 SMIL로 구성하기 위한 방법에 대해 기술하고, 5절에서는 구현 예에 대해서 제시하고, 마지막으로 6절의 결론에서는 향후의 연구 과제를 제시한다.

## 2. XMT 저작 시스템 구조

본 저작 도구의 구조는 크게 저작 인터페이스와 씬 디스크립션 트리 관리 모듈, 파일 XMT-Q의 SMIL로의 변환 기법과서 및 생성기, 멀티미디어 파일 생성기로 나뉜다. 그림 1은 XMT 저작 도구의 구조를 나타낸다. 사용자 인터페이스는 저작을 쉽게 하기 위한 시각적인 환경을 지원한다[6]. 즉, MPEG-4 콘텐츠와 객체와 그들 사이의 상호작용 표현에 대한 시공간적인 저작 환경이다. 시청각 객체는 2차원 기하객체, 이미지, 비디오, 오디오, 텍스트 등의 미디어 객체들로 구성되며, 객체들 간에 시간 속성과 이벤트 속성을 지원한다. 또한 생성된 장면 정보에 대한 정보를 XMT-A와 XMT-Q로 생성할 수 있도록 하여 후에 SMIL이나 VRML[7]과 같은 미디어 언어로 표현될 수 있도록 그 확장성을 제공한다. 트리 관리 모듈은 저작 인터페이스에서 생성된 객체와 이벤트 정보, 속성들을 씬 디스크립션 트리 형태로 생성하고 관리한다. XMT 파일 생성기는 XMT 표준의 2가지 파일 포맷인 XMT-A와 XMT-Q를 생성한다.

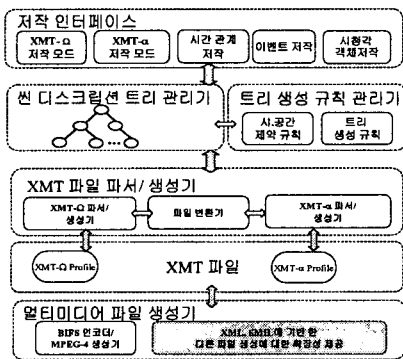


그림 1 XMT 저작도구 구조

XMT 저작도구에서 멀티미디어 파일 생성기는

XMT를 다른 형태의 멀티미디어 파일로 생성하는 역할을 하는데, 본 논문에서는 XMT-Q를 SMIL의 형태로 변형하는 방법에 대해 제시한다.

## 3. XMT-Q와 SMIL

XMT는 MPEG-4 장면 기술에 용이하도록 하위 개념의 디스크립션인 XMT-A와 좀 더 추상적인 개념의 디스크립션이 가능한 XMT-Q로 나누어 정의한다. XMT-A는 X3D에서 채택한 규격을 MPEG-4 형식으로 표현한 구조로써 텍스트 구문이 이진 구문으로 1:1 구조를 가지고 있다. 반면, XMT-Q는 방송용 멀티미디어의 씬 디스크립션 기술에 용이한 고 수준 MPEG-4 텍스트 형식이며, W3C에서 채택한 SMIL을 기반하여 MPEG-4 시스템에 맞게 확장하여 구성한 것이다. 또한 XML 기반 구조를 가지며 SMIL의 특성으로 타이밍과 동기화에 대한 오퍼레이션을 지원한다.

SMIL(Synchronized Multimedial Integration Language)는 대화식 멀티미디어 표현을 작성하기 위한 XML 기반 언어다. SMIL은 단순한 미디어 스트림만을 제공하는 것이 아니라, 좀 더 다양한 서비스를 제공하기 위해서 만들어진 언어로 다양한 매체를 보다 동적이고 영상과 함께 제공함으로써 보다 많은 정보를 사용자에게 전달할 수 있다. Text를 삽입함으로써 뉴스의 자막, 영상음악의 가사처리, 공지 사항 등을 적당하게 제공할 수 있으며, Image를 이용하여 배너 광고 효과를 볼 수 있으며, MacroMedia의 Frash도 제공할 수 있다. 동영상어 아닌 단순한 그림 몇 컷으로도 동적인 영상을 구현할 수 있으며, 프리젠테이션용 슬라이드 쇼도 구현할 수 있다.

XMT-Q에서 사용하는 노드들은 video, audio, text, image, rectangle, circle, line 등이 있다. 이 노드들과 SMIL에 사용하는 태그들을 비교해 보면 <video>, <audio>, <text>, <image> 등은 변환이 별 무리 없이 되나 나머지 2원 객체들에 대해서는 별도의 다른 기법이 사용되어야 한다.

## 4. XMT-Q의 SMIL 변환 기법

SMIL은 화면상에 정의한 레이아웃에 따라 멀티미디어 객체의 시간적 특성을 고려하여 객체들 간의 동기화를 지원한다. XMT-Q는 SMIL 형식으로 변환하여 플레이어에서 재생이 가능하도록 전처리 되지만 XMT-Q 프로파일 모두가 SMIL 재생기에서 재생이

되는 것은 아니다. 지원이 되지 않는 프로파일은 제외하고 나머지 부분에 대해 SMIL로 변형하는 방법은 다음과 같다.

SMIL은 <img>, <audio>, <text>, <textstream>, <video>등의 태그를 통하여 GIF, JPEG, PNG, Microsoft Wav, Sun Audio, MP3, Plain Text, Real text, Real movie, AVI, MPEG, MOV등의 미디어를 지원한다. 또한 SMIL 플레이어에 따라 위에 제시한 미디어를 지원하지 않는 것도 있다. XMT 저작도구에서 저작한 기하객체에 대한 정보를 출력시킬만한 SMIL 태그가 SMIL 자체적으로는 없다. 따라서 XMT에서 생성한 기하객체에 대한 정보를 SMIL 태그에 지원하기 위해서는 다른 방법이 필요하다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 SVG를 사용한다.

SVG(Scalable Vector Graphics)는 XML에 기반한 웹 상의 그래픽을 기술하는 마크업 언어다. 1998년 W3C는 PGML(Precision Graphics Markup Language)와 VML(Vector Markup Language)라는 새로운 그래픽 포맷을 두 가지를 제안했다. 이 때 VML은 CSS를 사용하도록 되어 있었는데, 후일에 이 두 가지 언어가 하나로 합쳐져 새로운 언어를 탄생시켰다. 이것이 바로 SVG로 SVG가 탄생하게 된 목적은 동적이고 자유롭게 변환할 수 있으며, 사용자와 상호 작용할 수 있는 그래픽을 플랫폼 독립적으로 표현할 수 있도록 하는 데 있다. SVG는 XML의 장점을 수용한 벡터 그래픽이므로 다른 XML 언어들과 결합하여 다양한 응용의 개발이 가능하므로 기하객체를 SVG로 표현하고 SVG를 SMIL의 이미지 형태로 삽입함으로써 SMIL에서도 2차원 그래픽의 표현이 가능하다. 그림 2는 XMT 노드와 SMIL 태그의 관계를 나타낸 그림이다.

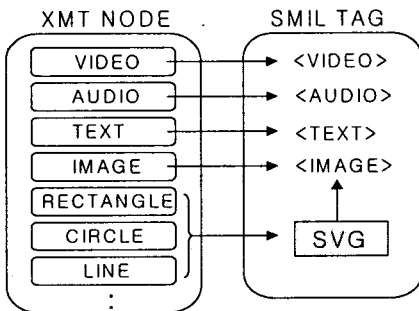


그림 2 XMT 노드와 SMIL 태그

## 5. 개발 예

본 저작 시스템은 Windows 2000 환경에서 Visual C++ 6.0을 이용하여 개발하였다. 그림 3은 XMT 저작도구에서 이미지와 사각형 객체로 저작된 장면을 생성하는 그림이다.

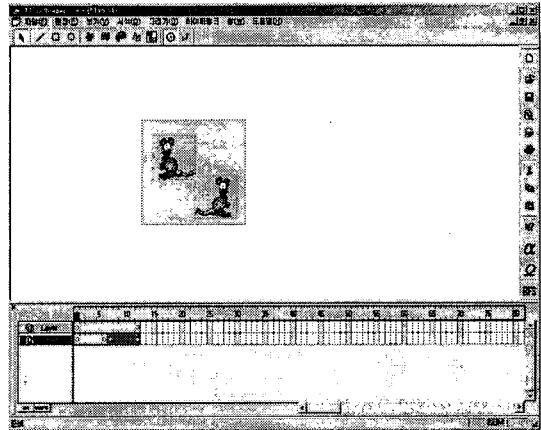


그림 3 XMT 저작도구의 저작 장면

저작도구에서 생성된 XMT-Ω 파일의 일부 내용을 보면 그림 4과 같다. 생성된 객체에 대한 타입과 고유 아이디 그리고 색깔 속성, 크기 속성, 객체의 지속 시간 등의 다양한 정보를 XMT-Ω파일 안에 포함하게 된다. 또한 비디오, 오디오, 이미지의 경우에는 그것의 URL 정보를 담게 된다.

```
<rectangle ID="rectangle_3000" parent="group_0" ...>
  <transformation ID="transformation_3000" ...
    <material ID="material_3000" color="#ffff00" ...
      <outline ID="outline_3000" ...
    </outline>
  </transformation>
</rectangle>
<image ID="image_1000" parent="group_0" src=...
  <transformation ID="transformation_1000" ...
</image>
<image ID="image_1001" parent="group_0" src=...>
  <transformation ID="transformation_1001" ...
</image>
```

그림 4 XMT-Ω 파일

생성된 장면을 SMIL로 표현하기 위해 시간 속성을 <par>로 병렬구조로 나타내고 각각의 region을 정의한 후 이미지 형태로 삽입을 한다. 여기에 사용된 region은 XMT-Ω 파일에서 작성된 객체의 translation과 size 값을 계산하여 계산된 결과 값이다. SMIL의

구조로 작성된 파일은 그림 5의 상단에 표기하였고 장면에서 사용한 기하객체를 표현하기 위한 SVG 파일은 그림 5의 하단에 표기하였다.

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language">
<head>
...
</head>
<body>
<par>


</par>
</body>
</smil>

<?xml version="1.0" ?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 20010904/EN"
"http://www.w3.org/TR/2001/REC-SVG-20010904/DTD/svg10.dtd">
<svg>
<rect x="1" y="1" width="108" height="148"
style="fill:yellow; stroke:blue; stroke-width:1"/>
</svg>
    
```

그림 5 SMIL 파일 표현

XMT-Q를 분석하여 SMIL 태그에 기술한 정보를 보기 위해 그림 5에 작성된 SMIL 파일을 현재 많이 사용되고 있는 SMIL 플레이어인 RealOne Player로 동작시킨 화면이다.

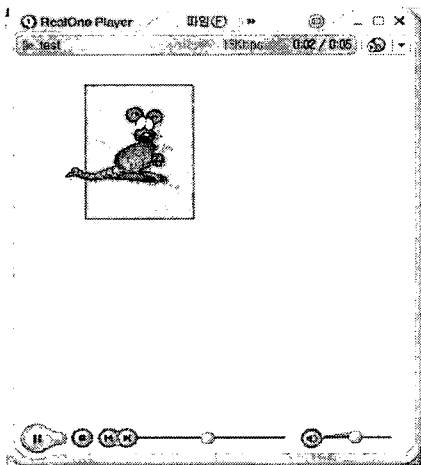


그림 6 SMIL 파일 재생

## 6. 결론

본 논문에서는 다양한 재생 환경에서 콘텐츠의 상호 교환을 지원하는 XMT 저작 도구를 개발하였다. 본 저작 도구의 결과로 XMT-A와 XMT-Q 텍스트 파일이 생성된다. XMT 자체는 MPEG-4의 텍스트 디스크립션이고, 다른 디스크립션 언어로 변환이 가능한 특징을 가지는 언어이기 때문에 XMT로 저장된 콘텐츠는 재생을 위하여 다른 포맷으로 변환되어야 한다. 생성된 XMT 파일 중 XMT-Q 파일을 SMIL로 변환하기 위해 사용된 기하객체를 SVG 파일로 변환하여 SMIL에 이미지 형태로 삽입하는 방법을 제시하여 SMIL에서도 출력이 가능하게 하였다.

앞으로 연구방향은 본 저작 도구에 XMT를 SMIL, VRML로 변환하는 기능을 제공하여 XMT의 특징인 다양한 환경에서 멀티미디어의 상호교환성을 제공할 것이다.

## [참고문헌]

- [1] Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition) W3C Recommendation 6-October-2000, <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Working Draft 2.0 of ISO/IEC 14496-1 / AMD3, N3385, June 2000
- [3] ISO/IEC FCD 14496-1, Part 1:Systems, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2201, Approved at the 43rd Meeting, 1998.
- [4] Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification, W3C Recommendation, <http://www.w3.org/TR/smil20/> REC -smil, 2001.
- [5] Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Specification, W3C Recommendation, <http://www.w3.org/TR/SVG11/> REC -smil, 2003
- [6] 김희선, 류권열, "다양한 멀티미디어 디스크립션을 생성하는 XMT 저작도구" HCI 2003 프로시딩, pp387-390
- [7] VRML 97, ISO/IEC DIS 14772-1, 1997