

# 3D 영상물 생성을 위한 XML 기반 시나리오

전형준\*, 김장식\*, 황부현\*  
\*전남대학교 전산학과  
e-mail : joondaum@naver.com

## A Study of XML based Scenario for 3D contents production

Hyoung-Jun Jeon\*, Jang-Sik Kim\*, Bu-Hyun Hwang\*  
\*Dept. of Computer Science, Chon-Nam National University

### 요 약

3D에 대한 관심이 높아지면서 3D 애니메이션, 가상 현실, 3D 게임 등의 다양한 응용 분야에서 3D 콘텐츠에 대한 기술이 급격히 증가하였다. 그러나 3D 콘텐츠를 개발하기 위하여 특별한 3D 개발 기술력을 요구하고, 이를 습득하기 위한 많은 시간을 필요로 한다. 또한 여러 가지 상이한 개발 소프트웨어들은 통합된 플랫폼으로 흘러가고 있는 추세를 역행하는 결과를 낳았다. 본 논문에서는 이런 문제점들을 해결하기 위하여 XML 기반의 시나리오와 효과적인 3D 영상물 제작을 위해 데이터베이스를 설계한다. XML의 특징인 유연성과 확장성을 이용하여 특정한 개발 소프트웨어에 의존하지 않는 3D 멀티미디어 콘텐츠의 제작을 가능하게 하고, 제작된 3D 객체들은 XML을 통해 모든 객체들을 요소(element)화하여 객체의 재사용이 가능하다.

### 1. 서론

3D 관련 기술은 보다 현실적이고 사실적인 효과를 필요로 하였고, 그 결과 3차원 렌더링 방법뿐만 아니라 3D관련 개발 도구도 상당히 발전하였다. 그에 따라 3D 기술도 발전하였고, 그 중 시나리오를 이용한 3D 기술은 넓은 분야에 사용되고 있다. 재난 발생 시 사람들의 패턴을 예측하는 모의 실험 [1]이나, 현실감 있는 영화 등에 적용되고 있다. 그러나 3D 개발 도구들이 발전할수록 사용자들은 3D 개발 기술을 익히는데 더 많은 시간을 투자하게 되었다. 또한 널리 사용되고 있는 시나리오 기반 3D 기술의 연구는 활발하지만 아직까지 많은 문제점을 가지고 있다. 현재 국내외 연구 기관에서는 시나리오 기반의 3D 콘텐츠에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 에이전트와 사용자 사이의 상호작용을 정의하여 시나리오에 적용시킨 Q-Language[2]는 FreeWalk[3]라고 하는 가상공간을 통해 실시간 화상 회의, 재난 발생 시물레이션, 실제 도시를 가상으로 옮겨놓은 디지털 시티[4]에 이용하고 있다. 그러나 Q-Language는 Microsoft 에이전트와 FreeWalk 에이전트에만 국한되어 사용할 수 있다. 또 다른 연구로 자연어에 가까운 텍스트로 질의문을

사용하여 3D 장면을 구성할 수 있는 WordsEye[5][6]라는 시스템이 있다. 그러나 아직까지 다양한 표현이 완벽하게 지원되지 않고, 세부적인 표현의 한계를 가지고 있다.

본 논문에서는 XML 기반 시나리오와 효과적인 3D 영상물 제작을 위한 데이터베이스의 설계를 제안한다. XML 기반의 시나리오는 XML의 대표적인 특징인 확장성과 유연성을 활용하여 표현 방법을 확장할 수 있고, 특정 응용 프로그램에 국한하지 않고 여러 분야에 적용될 수 있다. 또한 XML 기반 시나리오를 위한 시스템을 설계하여 쉽고 빠르게 3D 영상물을 제작할 수 있도록 하였다.

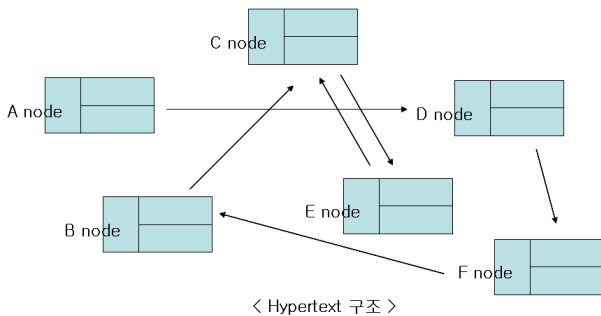
### 2. 관련 연구

#### 2.1 Interactive Multimedia Scenario

시나리오란 객체들 사이에 일어날 사건들을 순차적인 시간의 흐름에 따라 표현한 것이다. 즉, 일반적으로 말하는 스토리를 시나리오라고 부른다. 이에 반해, 멀티미디어 시나리오는 일반적인 시나리오와 구별된다.

멀티미디어 시나리오[7][8]는 일반적인 시나리오의 개념에 대화성(Interaction)이 추가된 것이다.

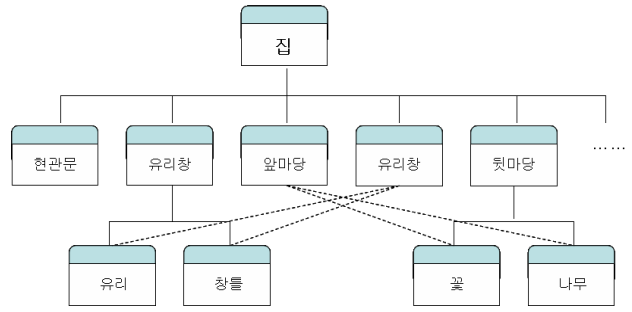
멀티미디어 시나리오는 사용자와 상호 작용을 함으로써 만들어진다. 그래서 스토리가 빠지고 구성만 있어도 멀티미디어 시나리오라고 한다. 그러므로 멀티미디어 시나리오는 상호 작용을 할 수 있는 멀티미디어 콘텐츠에 적합하다. 멀티미디어 시나리오는 사용자와 콘텐츠 사이의 상호작용으로 진행되므로 일반적인 시나리오의 직선 구조를 상실했다. 물론 멀티미디어 시나리오도 스토리를 가지고 있다. 그러나 스토리에 대한 제어 권한은 사용자에게 있다. 그래서 멀티미디어 시나리오는 흩어져 있는 이야기 조각이라고 할 수 있다. 일종의 카오스 이론을 적용한 사례이다. 멀티미디어 시나리오는 구조에 따라 계층 구조, 계단식 구조, 어드벤처 구조, 그리고 Hypertext 구조로 분류된다. 계층 구조는 각각의 스토리들이 계층을 이루고 있고, 기승전결에 따라 진행된다. 계단식 구조는 각각의 스토리들이 단계별로 진행되는 것을 말한다. 일종의 스테이지(Stage)의 개념으로써, 첫 번째 단계가 끝나면 두 번째 단계로 이야기의 진행이 옮겨진다. 어드벤처 구조는 스토리에 존재하는 시간의 흐름과 전혀 무관한 것이다. 주로 게임이나 교육, 가상 공간에 적용되고 있다. 마지막으로 Hypertext 구조는 노드와 링크의 개념을 가진다. <그림1>은 Hypertext 구조를 나타낸 것이다. 본 논문에서 사용하는 시나리오는 Hytertext 구조를 사용한다.



<그림1> 멀티미디어 시나리오의 Hypertext 구조

## 2.2 장면그래프(Scenegraph)

시나리오는 몇 개의 장면(Scene)으로 구성되어 있고, 각각의 장면들은 장면그래프로 표현된다. 장면그래프란 객체들 사이의 공간적인 관계를 일정한 방향성을 갖지 않는 그래프로 나타낸 것으로, 객체들의 계층적 데이터 구조이다. 예를 들어 집을 지을 때, 현관문이 있고, 각 방과 거실에는 유리창이 있다. 또 마당에는 꽃과 나무, 잔디가 심어져 있을 것이다. 그리고 유리창에는 유리, 창틀 등이 있다. 이들을 가상 세계에 모델링을 하게 되면 각각의 위치 좌표를 가지고 관계를 이루고 있다. 또한 한 유리창은 다른 유리창의 유리와 창틀을 참조할 수 있다. <그림2>는 집에 대한 장면그래프의 예이다.



<그림2> 집에 대한 장면그래프

## 3. 시나리오 기반 영상물 제작 시스템

### 3.1 XML 기반 시나리오

영상물 제작에 필요한 시나리오는 등장인물, 위치, 장소, 시간, 등장인물의 행동 등의 여러 가지 요소로 구성된다. 시나리오가 복잡해지고, 길어지게 되면 그 시나리오는 더 많은 요소들을 필요로 하게 된다. 그만큼 장면그래프는 복잡해지는 것이다. 본 논문에서는 장면그래프를 XML로 구성하여 복잡한 구조의 시나리오라도 쉽게 표현할 수 있다. 시나리오를 구성하는 XML 문서는 크게 XML 문서 파일의 속성에 대한 부분과 시나리오에 쓰인 장면 표현 부분의 두 부분으로 이루어져 있다. 또 장면 표현 부분은 장면에서 쓰인 객체나 카메라, 지형과 같은 속성을 표현하는 부분과 등장 객체들의 동작을 표현한 부분으로 나뉜다. <표 1>은 XML 시나리오의 요소(elements)를 나타낸 것이다.

<표 1> XML 기반 시나리오 요소

<head>		제작자와 생성일 그리고 시나리오 이름에 대한 정보를 설정한다.
<xscene>	<setting>	영상물의 초기 환경을 설정하고, 영상에 등장하는 객체들을 정의한다.
		<space> 시나리오에 사용되는 가상공간을 설정한다.
		<terrain> 시나리오에 사용되는 지형을 설정한다.
		<screen> 시나리오에 사용되는 화면의 Size를 설정한다.
		<xobject> 시나리오에 등장하는 객체들을 정의한다.
<actions>	정의된 객체들이 할 수 있는 동작 정보들이 있다. 실제 영상물의 내용 부분이라고 할 수 있다.	
	<xact>	누가, 언제, 어디서, 무엇을, 얼마의 시간 안에 어떻게 하는지 정의한다.

XML 기반 시나리오는 시나리오를 XML로 표현함으로써 다음과 같은 이점을 갖고 있다. 첫째, 모든 객체들을 요소(Element)화 할 수 있어서 3D 객체의 재사용을 가능하게 한다. 객체를 재사용할 경우 3D 객체를 다시 만들어서 사용하는 수고를 덜 수 있다. 둘째, XML은 유연하기 때문에 사용자(scenario writer)는 시나리오를 애플리케이션에 맞도록 자연스럽게 원하는 데이터로 가공할 수 있다. 또한 3D 영상물에 쓰이는 표현은 제한을 두지 않아 원하는 표현을 할 수 있다. 다음 <그림3>은 XML 기반으로 작성된 시나리오이다.

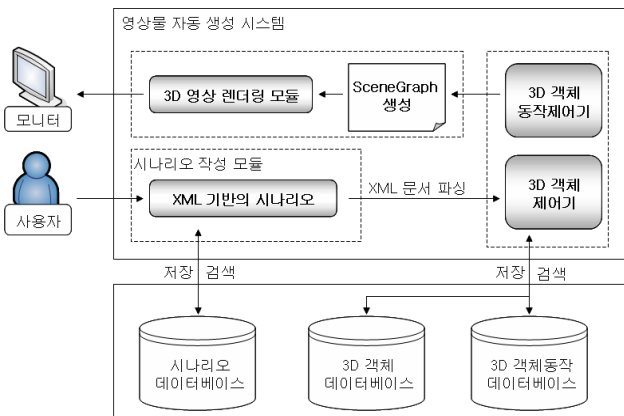
```
<?xml version="1.0" ?>
<xscenario>
  <name>Test</name> <date>2005 09 12</date>
  <author>Jeon Hyoung Jun</author>
  <xscene name="1">
    <setting>
      <screen name="" size="800 600" color="" />
      <space name="space2" top="" bottom="" left="" right="" front="" />
      <terrain name="terrain3" scale="40 2 40" position="" />
      <xobject name="house1" position="2 0 2" scale="0 0 0" />
      <xobject name="tree1" position="-132 0 121" scale="0 0 0" />
      <xobject name="girl1" position="0 0 1" scale="0 0 0" type="girl5b">
    </xobject></setting>

    <actions>
      <xact for="15" start="1" subject="girl1" to="0 0 -400" verb="walk" />
      <xact for="15" start="3" subject="girl1" to="51 0 -300" verb="run" />
      <xact for="15" start="5" subject="girl2" to="51 0 -300" verb="dance" />
    </actions>
  </xscene></xscenario>
```

<그림3> XML 기반 시나리오

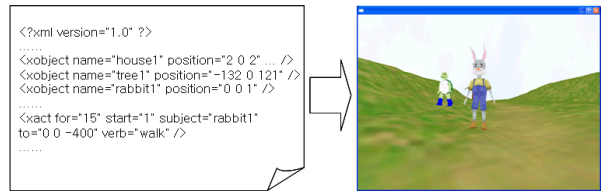
3.2 시나리오 기반 영상물 제작 시스템

XML 기반 시나리오를 바탕으로 제작되는 3D 영상물은 다음 <그림4>에서 보여진 시나리오 기반 영상물 제작 시스템을 통해 생성된다.



<그림4> 시나리오 기반 영상물 제작 시스템

시나리오 기반 영상물 제작 시스템은 재사용성을 위해 설계되었다. 사용자는 시나리오 작성 모듈을 통해 XML 기반의 시나리오를 작성한다. 작성된 시나리오는 영상물 자동 생성 시스템에서 JDOM을 이용하여 파싱이 되고, 파싱되어 알려진 요소들 중에서 <actions> 안의 <xact>요소에 속한 subject 와 verb 속성은 제어 모듈을 통해 데이터베이스에서 일치하는 객체를 불러 온다. 파싱된 요소들은 장면 그래프를 이루고, 3D 영상 렌더링 모듈을 통해 영상물을 보여준다. 다음 <그림5> 은 XML 기반 시나리오가 재생기를 통해 재생되는 것을 보여준다.



<그림5> 재생된 시나리오 기반 3D 영상물

3.3 시나리오 데이터베이스 설계

시나리오 데이터베이스는 세 가지로 구성된다. 첫째, 시나리오를 저장하고 검색하는 시나리오 데이터베이스이다. 시나리오 데이터베이스는 작성된 시나리오를 시나리오 작성 모듈을 통해 저장하여, 만약 이전에 제작된 시나리오 기반 영상물이 있다면 그 시나리오를 재사용하여 새로운 영상물을 제작할 수 있도록 하였다. 둘째, 시나리오에 등장하는 3D 객체를 저장하는 3D 객체 데이터베이스이다. 3D 객체 데이터베이스는 장면그래프의 개념을 적용하여 3D 객체의 재사용을 가능하도록 하였다. 다음 <그림6>은 3D 객체 데이터베이스를 나타낸다.

3D 객체 데이터테이블

SID (고유번호)	Type (객체타입)	Path (파일경로)	Data_file (대상파일)	Value (사용여부)
0001	man	..W..Wman	man1.wrl	F
0002	girl	..W..Wgirl	girl1.wrl	T
0003	girl	..W..Wgirl	girl3.wrl	F
0004	house	..W..Whouse	house6.wrl	T

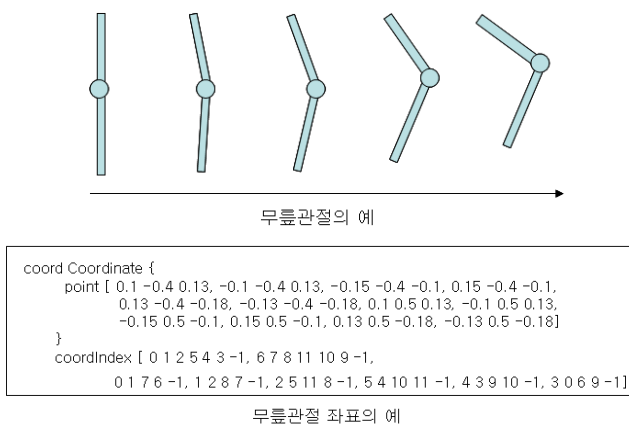
3D 객체 식별 테이블

SID (고유번호)	Name (객체이름)	Type (객체타입)

<그림6> 3D 객체 데이터베이스

객체 타입은 같은 타입이 여러 개 나올 수 있다. girl이라는 객체가 반드시 하나만 있지는 않기 때문이다. 그래서 유일하게 객체들을 구별해주는 열은 SID이다. Value도 객체를 구별해주지만, 이는 같은 장면에서 중복하여 사용되는 것을 막기 위함이다.

객체 식별 테이블은 사용자가 시나리오 작성 시 객체의 특성을 정의해줄 때 그 정보를 저장하기 위한 테이블이다. 셋째, 3D 객체의 동작을 저장하는 3D 객체 동작 데이터베이스이다. 객체의 동작은 두 가지로 정의할 수 있다. 하나는 보간법(Interpolator)[9]을 이용하는 것이다. 보간법은 처음값과 기준이 되는 값들을 보고 그 움직임을 계산해나가는 방법이다. 보간법은 자연스러운 움직임을 보여줄 수 있다는 장점이 있지만, 하나의 장면에 사용되는 객체가 많아진다면 렌더링 할 때 고사양의 시스템을 요구할 것이다. 객체의 동작을 나타내는 또 하나의 방법으로 객체의 순간순간의 움직임들을 각각 나열하는 것이다. <그림7>은 나열된 움직임과 그 좌표를 보여주고 있다.



<그림7> 좌표를 각각 한 프레임씩 표시한 예

이 방법은 직접 좌표를 찾아서 값을 넣어주기 때문에 까다롭고, 보간법보다 부자연스럽다. 그러나 객체가 많아지면, 단지 텍스트의 길이만 길어질 뿐이다. 두 방법 모두 단점이 존재하지만, 본 논문에서는 두 번째 방법을 사용하였다. 이 방법을 사용함으로써 객체의 관절의 개수만 일치하면 비록 다른 객체더라도 동작 데이터를 적용시킬 수 있다. 이 방법 또한 3D 객체와 동작 데이터의 재사용성을 극대화시켰다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 XML 기반의 시나리오를 사용하여 3D 영상물을 생성하였다. 또한, XML 기반의 시나리오에 대한 다음과 같은 우수성을 확인하였다. 첫째, XML 기반 시나리오는 확장성과 유용성이라는 XML의 특징을 상속받아 시나리오의 형식에 변화가 발생하더라도 쉽게 수정할 수 있다. 둘째, 시나리오 작성자가 표현하고 싶은 다양한 3D 객체들의 행동들을 쉽게 정의할 수 있다. 셋째, 3D 영상물을 생성하고자 할 때 특정 소프트웨어에 대한 선행학습이 필요하고 어려운 작업 과정을 거쳐야 했지만, 조금

자가 보아도 쉽게 이해할 수 있는 XML의 구조를 기반으로 하여 3D 영상물 제작 기간의 단축을 가져왔다. 넷째, 각 애플리케이션에 맞도록 시나리오의 구조를 변경할 수 있다.

시나리오 표현에 가장 좋은 방법은 자연어를 이용하는 것이다. 현재 XML 문서 처리 모듈 이외에도 자연어 처리 모듈을 추가 개발하여 보다 효과적인 시나리오 기반 3D 영상물을 제작할 수 있어야 할 것이다. 또한 기존에 만들어졌던 3D 객체들의 재사용성을 높이기 위해서 3D 객체들에 대한 저장, 검색 시스템이 갖추어져야 할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] Yohei Murakami, T.Kawasoe and R.Hishiyama, "Scenario Description for Multi-agent Simulation", ACM SIGART, July 2003
- [2] T.Ishida, "Q: A Scenario Description Language for Interactive agents", IEEE Computer Vol.35, Issue 11, pp42 - 47, Nov. 2002
- [3] H.Nakanishi, T.Yamada, T.Nishimura and T.Ishida. "FreeWalk : A 3D Virtual Space for Casual Meetings", IEEE Multimedia, Vol.6, No.2, pp.20 - 28, 1999
- [4] T.Ishida, "Digital City Kyoto : Social Information Infrastructure for Everyday Life", Communications of the ACM, Vol.45, No.7, 2002
- [5] Bob Coyne, Richard Sproat, "WordsEye : An Automatic Text-to-Scene Conversion System", ACM SIGGRAPH, pp.12 - 17, August 2001
- [6] Clay, S.R., Wilhelms, J., "Put : Language-Based Interactive Manipulation of Objects", Computer Graphics and Applications, IEEE, Vol.16, Issue 2, pp.31 - 39, Mar 1996
- [7] M.Vazirgiannis, I.Stamati, M.Trafalis, M.Hatzopoulos, "INTERACTIVE MULTIMEDIA SCENARIO: MODELING & RENDERING ", ACM symposium on Applied Computing, February 1998
- [8] 멀티미디어 콘텐츠 기획, 이영하 공저, 영진출판사
- [9] VRML97, International Standard ISO/IEC 14772