

XML기반 시나리오를 이용한 3D 멀티미디어 제작 시스템

전형준^o 김장식 황부현
전남대학교 전산학과

joondaum@naver.com^o, jskimx@paran.com, bhhwang@chonnam.ac.kr

3D Multimedia Manipulation System using XML-based Scenario

Hyoungjun Jeon^o Jangsik Kim Buhyun Hwang
Dept. of Computer Science, Chonnam 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 콘텐츠 개발 소프트웨어를 배워야 하고, 그에 따른 시간을 필요로 한다. 또한 여러 가지 상이한 개발 소프트웨어를 사용하여 개발하기 때문에 개발 소프트웨어마다 다른 방식으로 결과물들이 나온다. 본 논문에서는 이런 문제점들을 해결하기 위하여 XML 기반의 시나리오를 제안하였다. 그리고 XML 기반의 시나리오에 맞게 콘텐츠를 제작할 수 있는 시나리오 작성모듈과 XPlayer를 개발하였다. 그 결과 XML의 특징인 유연성과 확장성을 이용하여 개발 소프트웨어에 의존하지 않는 3D 멀티미디어 콘텐츠의 제작을 가능하게 하였고, 제작된 3D 객체들은 XML을 통해 모든 객체들을 요소(element)화하여 객체의 재사용을 가능하게 하였다.

1. 서 론

3D 관련 기술은 보다 현실적이고 사실적인 효과를 필요로 하였고, 그 결과 3차원 렌더링 방법뿐만 아니라 3D 관련 개발 도구도 상당히 발전하였다. 사용자들은 3D 기술을 통해 많은 간접 경험을 할 수 있다. 쉽게 다룰 수 없는 고가의 장비를 가상으로 테스트하는데 사용되거나, 물리, 지구과학 등의 과학 교육용 콘텐츠로 사용된다. 3D 기술은 스토리를 추가함으로써 더 넓은 분야에 사용된다. 스토리를 기반으로 하는 3D 기술은 재난 발생 시 사람들의 패턴을 예측하는 모의 실험[1]이나, 현실감 있는 영화 등에 적용되고 있다. 본 논문에서는 스토리를 기반으로 하는 3D 기술을 시나리오 기반 기술이라고 하였다. 시나리오란 시간의 흐름에 따른 일련의 이야기이기 때문이다.

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

본 논문에서는 XML기반의 시나리오를 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.

2. 관련 연구

2.1 Q-Language

Q-Language는 교토 대학에서 연구하고 있는 JST CREST Digital City Project의 일환으로써, 시나리오 작가가 에이전트에게 어떻게 행동(behavior)을 요청할 수 있는지를 표현하고자 하는데 목적을 두고 있다.

다음은 Q-Language의 네 가지 기능을 나타내고 있다. 첫째, 에이전트가 환경을 관찰하도록 요청하는 Cues, 둘째, 에이전트가 환경을 변화시키도록 요청하는 Action, 셋째, Cues와 Action을 에이전트 응답 Form과 결합시키는 Guarded Command, 그리고 마지막으로 장면의 상태 변화를 나타내는 Scenarios 이다.

위 네 가지 기능을 통하여 Q-Language로 작성된 시나리오는 에이전트와 시나리오 작가 사이의 상호작용을 보여주게 된다. 현재 Q-Language는 자체 제작한 3D 가상 공간인 FreeWalk을 통해 재난 발생 시 대피 시뮬레이션이나 디지털 시티 등에 적용되고 있다.

2.2 장면그래프(scenegrph)

시나리오란 객체들 사이에 일어날 사건들을 순차적인 시간의 흐름에 따라 표현한 것이다. 시나리오는 몇 개의 장면(Scene)으로 구성되어 있고, 각각의 장면들은 장면그래프(scenegrph)[7]로 표현된다. 장면그래프란 객체들 사이의 공간적인 관계에 근거한 객체들의 계층적 데이터 구조이다. 예를 들어 자동차는 네 개의 바퀴와 네 개의 문, 엔진, 핸들 등이 있다. 그리고 바퀴에는 타이어, 휠, 볼트 등이 있다. 이들을 가상 세계에 모델링을 하게 되면 각각의 위치 좌표를 가지고 관계를 이루고 있

다. 또한 한 바퀴는 다른 바퀴의 타이어, 휠, 볼트 등을 참조할 수 있다. 그림1은 자동차에 대한 장면그래프의 예이다.

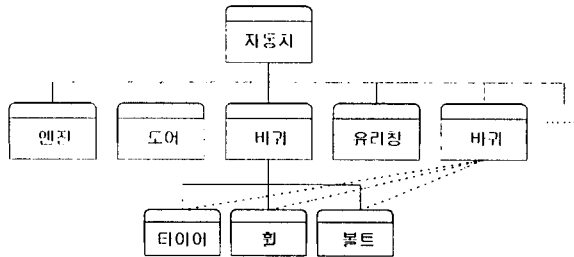


그림1. 자동차에 대한 장면그래프의 예

장면 그래프는 객체 지향 원칙을 디자인에 적용함으로써 객체들의 추상화와 재사용을 가능하게 한다.

3. 시나리오 기반의 3D 영상물 자동생성 시스템

본 연구에 의해 제작된 3D 영상물 자동생성 시스템은 영상물 제작을 위한 시나리오를 XML로 표현하여, 그 시나리오에 맞는 영상물을 3D로 개발할 수 있도록 한다. 시나리오를 XML을 사용하여 표현함으로써 얻을 수 있는 이점은 다음과 같다. 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 사용자는 애플리케이션에 맞도록 자연스럽게 원하는 데이터로 가공할 수 있다. 또한 3D 영상물에 쓰이는 표현은 제약을 두지 않아 원하는 표현을 할 수 있다. 그러므로 3D 영상물 자동생성 시스템은 시나리오 작가가 표현하고자 하는 내용들을 효율적으로 생성할 수 있도록 하였다. 시나리오가 구성되면 시나리오 작가는 시나리오 작성기를 이용하여 XML 기반의 시나리오를 작성하게 되고, 이 시나리오는 XPlayer(시나리오 재생기)를 통해 그 결과물을 확인할 수 있다. 다음 그림2는 제안한 시나리오 기반 3D 영상물 제작 시스템의 전체 모델이다.

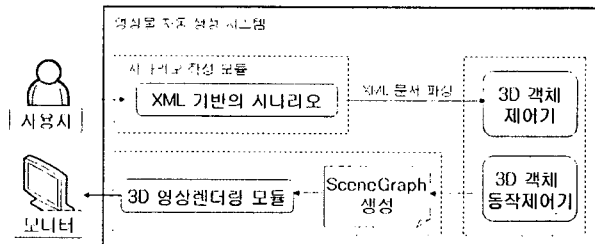


그림2. 시나리오 기반 영상물 자동 생성 시스템

3.1 XML 기반 시나리오

시나리오는 장면(Scene)으로 이루어져 있고, 이 장면

들은 장면그래프(Scenegraph)로 표현된다. 장면그래프는 하나의 장면 안에 포함된 객체들 사이의 관계를 표현하고, 또 장면들 사이의 관계로 표현될 수 있는데, 시나리오가 길어지게 되면 다루어야 할 데이터들이 더 복잡해진다. 본 논문에서는 장면그래프를 XML로 구성하여 복잡한 구조의 시나리오라도 쉽게 다룰 수 있도록 하였다. 또한 3D 영상물에 쓰이는 각각의 요소들을 XML로 작성하였기 때문에 새로운 객체나 객체들의 속성을 추가할 경우, 원하는 대로 확장할 수 있다. 그리고 XML 데이터베이스에 쉽게 저장, 검색을 할 수 있도록 지원하였고, 또한 요소들을 재사용할 수 있도록 하였다.

시나리오를 구성하는 XML문서는 시나리오에 대한 정보 설명 부분, 시나리오에 사용되는 등장 객체들의 정의 부분, 등장 객체들의 수행 동작 설정 부분의 세부분으로 나누어진다. 다음 표1은 시나리오에 쓰이는 XML문서의 구성 Element를 나타낸 것이다.

표1. 시나리오를 표현하는 XML 구성 Elements

<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.
	<xobject>	시나리오에 등장하는 객체들을 정의한다.
	<screen>	시나리오에 사용되는 화면의 Size를 설정한다.
<actions>		정의된 객체들이 할 수 있는 동작 정보들이 있다. 실제 영상물의 내용 부분이라고 할 수 있다.
	<xact>	육하원칙의 "why" 부분을 제외한 모든 요소들을 정의한다.

이렇게 정의된 Elements는 그림3과 같이 작성된다. 그림3에서 보여준 시나리오의 내용은 다수의 사람 객체들이 집 객체와 나무 객체 사이에 위치하여 1초, 3초, 5초의 간격을 두고 걷거나, 뛰고, 춤추는 것이다.

```
<?xml version="1.0" ?>
<xscenario>
  <head>
    <name>Test</name>
    <date>2005 08 01</date>
    <author>Jeon Hyoung Jun</author>
  </head>
  <xscene name="1">
    <setting>
      <screen name="" size="800 600" color="" />
      <space name="space2" top="" bottom="" left="" right="" front="" back="" />
      <terrain name="terrain3" heightmap="" scale="40 2 40" position="" />
    </setting>
  </xscene>
</xscenario>
```

```

<object name="house1" position="2 0 2" scale="0 0 0" type="house1"
/>
<object name="tree1" position="-132 0 121" scale="0 0 0" />
<object name="girl1" position="0 0 1" scale="0 0 0" type="girl5b">
  <property aspeed="4000" mspeed="200" movement="RM" />
</object>
</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>
<xscene name="2" />
</xscenario>

```

그림3. XML 기반의 시나리오 작성 예

3.2 시나리오 작성 모듈

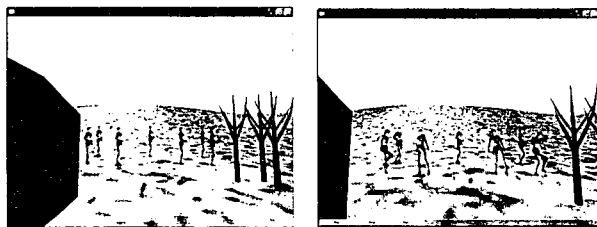
시나리오에 사용되는 Element 들은 미리 정의되어 있다. 물론 시나리오의 XML 기반이기 때문에 확장이 가능하다. 현재 XML은 널리 사용되고 있고 사용되는 분야도 방대하다. 그러나 모든 시나리오 작가들이 XML에 익숙한 것은 아니다. 그래서 XML기반의 시나리오를 효율적으로 생성 및 편집하기 위하여 시나리오 작성 모듈이 필요하게 되었다. 본 논문에서 제작한 시나리오 작성 모듈은 XML기반의 시나리오 문서를 JDOM[8]을 이용하여 파싱하도록 하였다.

시나리오 작가들은 시나리오 작성 모듈에서 제공하는 작성 방법을 이용하여 쉽게 XML 문서를 만들어 낼 수 있다. 또한 XML 문서는 판독성이 뛰어나서 긴 시나리오도 내용을 쉽게 파악할 수 있다.

3.3 시나리오 재생 모듈 : XPlayer

시나리오 재생 모듈은 XML 기반의 시나리오를 분석하여 3D 모델들이 작성된 시나리오대로 수행하도록 하여 3D 영상물을 얻을 수 있게 한다.

시나리오 재생 모듈은 XML 기반의 시나리오를 읽은 후 <setting/>에 정의된 속성값(공간, 지형정보 등)을 이용하여 공간과 지형을 화면에 출력하고, <object/>의 속성을 이용하여 초기 위치값에 객체들을 배치시킨다. 마지막으로 시나리오 제작자가 작성한 명령에 따라 영상물이 재생이 된다. 그림4는 XPlayer가 그림3에서 보인 시나리오를 분석한 후 실행되는 화면이다.



<시나리오 적재 후>

<시나리오 재생>

그림4. 시나리오 재생 모듈

4. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 XML 기반의 시나리오를 이용하여 3D 영상물을 생성하였다. 또한, XML 기반의 시나리오에 대한 다음과 같은 우수성을 확인하였다. 첫째, XML 기반 시나리오는 확장성과 유용성이라는 XML의 특징을 상속 받아 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, 초급자가 보아도 쉽게 이해할 수 있는 XML의 구조를 기반으로 하여 3D 영상물 제작 기간의 단축을 가져왔다. 넷째, 본 논문에서 사용한 XPlayer가 아니더라도, 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.

5. 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] The Java 3D API Specification, http://java.sun.com/products/java-media/3D/forDevelopers/J3D_1_3_API/j3dguide/Introduction.html#47306
- [8] JDOM Specification, <http://www.idom.org/docs/apidocs/index.html>