

3D 객체기반의 재사용 서비스 설계 및 구현

강미영*, 이준영, 범정웅, 남지승
*전남대학교 컴퓨터정보통신공학과
e-mail:kmy2221@yahoo.co.kr

3D Object based Reuse Service System Design and Implementation

Mi-Young Kang*, Jun-Young Lee, Jung-Ung Bum,
Ji-Seung Nam
*Dept of Computer Engineering, Chonnam University

요 약

본 논문에서는 이미 만들어진 원본 시나리오에 따라 3D 모델들을 합성시키는데 목적을 두었을 뿐만 아니라, 사용자의 다양한 파생 콘텐츠 요구에 대응하기 위해 기존의 시스템과 달리 제작자가 아닌 일반 사용자가 원본 시나리오에 존재하는 3D 객체들을 재사용하여 원하는 시나리오를 다양하게 생성해 낼 수 있는 3D 객체 기반의 재사용 서비스 시스템을 설계하고 구현하였다.

1. 서론

네트워크를 통해 전송되어지고 서비스 되어지는 콘텐츠는 텍스트 기반에서 멀티미디어 데이터로 이동되는 과도기를 지나 현재는 제공되는 콘텐츠의 품질이 날로 개선되어지고 있다. 발전하는 네트워크 인프라는 이 같은 서비스를 유선 뿐 아니라 무선에 이르기까지 폭넓은 서비스를 가능하게 하고 있다. 하지만 다양한 시나리오를 가진 참신한 콘텐츠를 만들어 내기란 결코 쉬운 일이 아니며, 더욱이 콘텐츠 내부로 들어가서 하나의 3D 객체를 개발하는데는 많은 시간과 노력이 요구된다.

많은 시간과 비용이 요구되는 이유 중의 하나는 재사용을 고려하지 않고 특정 애플리케이션 혹은 특정 Virtual Reality 객체를 위해서 개발되기 때문이다. 그래서 이전에 개발했던 객체와는 약간 다른 객체를 개발하기 위해서는 이전에 개발했던 객체를 재사용하지 못하고 다시 개발하게 된다.

본 논문에서는 제작자에 의해 이미 만들어진 시나리오를 사용자에게 일방적으로 서비스하는 기존의 시스템과 달리 제작자가 아닌 일반 사용자가 제공되어지는 기존의 3D 객체를 재사용하여 원하는 시나리오를 다양하게 만들어 낼 수 있는 3D 객체기반의 재사용 서비스 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 연구의 제 2장에서는 구현된 3D 영상 합성 시스템에 대해 소개하고, 제 3장에서는 기존의 3D 객체를 재사용하는 알고리즘에 대해 설명하고 제 4장에서는 구현 결과에 대해 설명한다. 그리고 제 5장에서는 결론으로 글을 맺는다.

2. 3D 객체기반 영상합성

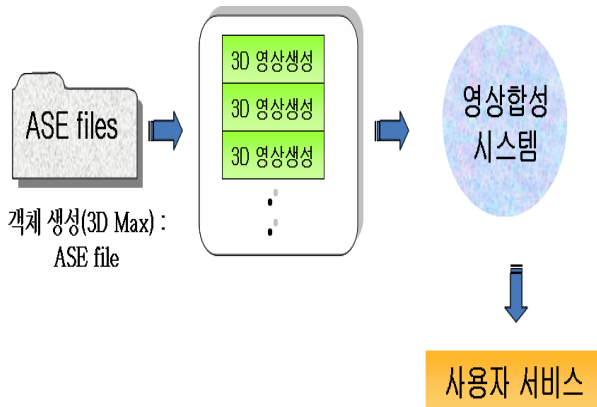
2.1 3D 영상 합성 기본 구조

3D 객체기반의 재사용 서비스 시스템의 3D 객체는 3D MAX로 모델링 한 오브젝트를 아스키 파일로 저장한 ASE(ASCII SCENE EXPORT)로 생성하였다. ASE 파일은 DIB(장치 독립 비트맵)으로서 Open-GL 또는 D3D와 같은 엔진의 제한 없이, 또한 운영체제에 상관없이 사용할 수 있다. 본 개발에서

* 본 연구는 ETRI 연구비 지원에 의해 연구되었음

는 ASE 파일 구조가 상당히 접근하기 쉽다는 장점을 안고 3D 영상을 생성하였다.

사용자는 ASE 파일로 제작되어진 3D 영상 객체 목록을 데이터베이스를 통하여 제공받아서 자신이 원하는 3D 객체들을 재사용함으로써 다양한 시나리오를 생성할 수 있다. 3D 영상 합성 기술의 기본 구조는 [그림 1]과 같다.



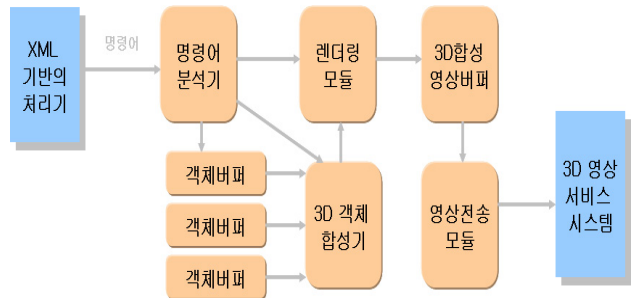
(그림 1) 3D 영상 합성의 기본 구조

2.2 3D 영상 합성의 기본 구조

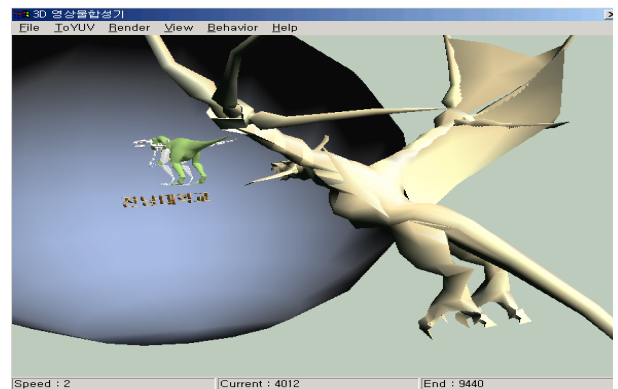
본 연구에서 구현한 시스템의 전체적인 시스템 구조는 3D 제작 시스템에서 생성된 모든 3D 객체의 애니메이션 영상은 3D 객체 데이터베이스에 저장된다. 3D 애니메이션 영상 객체에 대한 어떠한 동작이나 위치에 대한 정보는 XML 언어로 표현하며 XML 언어 처리기가 이를 번역하여 관련된 3D 객체 데이터 혹은 객체 애니메이션 데이터를 데이터베이스에서 가져와 관련된 명령어와 함께 영상자동생성기에 전달하면 영상자동생성기는 명령어를 분석하는 분석기를 통하여 원하는 시간에 원하는 3차원 공간상에 각 객체가 위치하여 지정된 동작을 하도록 3D 객체 합성기에 요구함으로써 원하는 시나리오를 생성할 수 있는 시스템 구조를 갖는다.

[그림 2]에서는 본 연구에서 구현한 3D 객체기반의 재사용 서비스 시스템에 대한 전체적인 구조도를 보여주며 [그림 3]에서는 생성된 3D 영상을 사용자의 조작에 따라 동작시키고 이를 다른 3D 영상과 합성하는 과정을 통해 그리고 3D 객체의 재사용을 통해 새로운 영상물을 만들어 낸 결과물을 보여주고 있다.

3. 3D 객체 재사용 서비스 시스템 설계 및 구현



(그림 3) 3D 객체기반의 재사용 서비스 시스템 구조



(그림 4) 3D영상 재사용 합성 기술 결과

3.1 3D 객체 재사용 구조

이미 만들어진 기존의 3D 객체로부터 Motion Capture Data를 추출하여 본 연구에서 구현한 3D Max로 제작된 3D 객체 ASE file 분석 프로그램에 적용하여 New Motion Path를 갖는 3D 객체를 생성하였다.

(1) Motion Capture Data 추출

Motion Capture Data로는 .BVA 파일을 사용하였다. .BVA 파일은 하나의 샘플이며 다른 여러 가지 방식으로 Data를 추출하여 사용할 수 있다.

Segment	Hips								
XTRAN	YTRAN	ZTRAN	XROT	YROT	ZROT	XSCALE	YSCALE	ZSCALE	
INCHES	INCHES	INCHES	DEGREES	DEGREES	DEGREES	INCHES	INCHES	INCHES	
Frame Time: 0.088333									
-8.20	38.34	-54.77	7.04	15.98	1.53	5.21	5.21	5.21	
-8.75	37.48	-50.90	6.61	18.08	3.62	5.21	5.21	5.21	
-9.28	36.49	-47.20	4.35	21.18	4.63	5.21	5.21	5.21	
-9.70	35.70	-43.76	1.98	23.91	3.99	5.21	5.21	5.21	
-10.07	35.26	-40.51	0.14	21.06	2.53	5.21	5.21	5.21	
-10.46	35.16	-37.35	-0.23	19.29	1.36	5.21	5.21	5.21	
-10.86	35.32	-34.17	-0.11	17.27	0.89	5.21	5.21	5.21	
-10.90	35.68	-30.94	-0.14	15.17	1.07	5.21	5.21	5.21	
-10.77	36.25	-27.71	0.28	12.18	1.36	5.21	5.21	5.21	
-10.58	36.99	-24.46	1.59	7.65	1.25	5.21	5.21	5.21	
-10.33	37.70	-21.17	3.30	2.81	0.76	5.21	5.21	5.21	
-10.04	38.18	-17.72	4.91	-2.44	-0.21	5.21	5.21	5.21	
-9.65	38.25	-14.14	5.91	-7.67	-1.34	5.21	5.21	5.21	
-9.18	37.64	-10.47	5.42	-13.24	-3.54	5.21	5.21	5.21	
-8.72	37.11	-6.85	3.69	-17.54	-4.99	5.21	5.21	5.21	
-8.30	36.39	-3.39	1.67	-19.39	-5.11	5.21	5.21	5.21	
-7.91	36.01	-0.13	0.37	-20.18	-4.99	5.21	5.21	5.21	
-7.58	35.98	2.97	-0.15	-19.98	-4.70	5.21	5.21	5.21	
-7.31	36.21	5.96	-0.04	-18.30	-4.23	5.21	5.21	5.21	
-7.11	36.64	8.90	0.56	-12.96	-3.65	5.21	5.21	5.21	
-6.99	37.17	11.86	1.51	-8.01	-3.04	5.21	5.21	5.21	
-6.97	37.73	14.69	2.65	-2.46	-2.46	5.21	5.21	5.21	
-7.07	38.22	18.06	3.65	2.14	-1.90	5.21	5.21	5.21	
-7.28	38.58	21.43	5.03	7.01	-1.25	5.21	5.21	5.21	
-7.62	38.72	25.05	6.22	11.30	-0.42	5.21	5.21	5.21	
-8.07	38.49	28.68	7.17	15.06	1.02	5.21	5.21	5.21	

(그림 5) Motion Capture Data(.BVA)

(2) 기존 3D 객체 Data 정보(.ASE)

ASE(ASCII SCENE EXPORT)는 3D MAX로 모델링 한 오브젝트를 아스키 파일로 저장한 것으로서 ASE 파일 구조는 Position 정보, Rotation 정보, Animation 정보 등에 쉽게 접근하여 분석할 수 있는 장점을 가지고 있다.

```

-GEOMOBJECT {
  -NODE_NAME "Object52"
  -NODE_TM {
    -NODE_NAME "Object52"
    -INHERIT_POS 0 0 0
    -INHERIT_ROT 0 0 0
    -INHERIT_SCL 0 0 0
    -TM_ROW0 1.0000 0.0000 0.0000
    -TM_ROW1 0.0000 1.0000 0.0000
    -TM_ROW2 0.0000 0.0000 1.0000
    -TM_ROW3 0.0000 -27.5000 4.0000
    -TM_POS 0.0000 -27.5000 4.0000
    -TM_ROT_A3S 0.0000 0.0000 0.0000
    -TM_ROT_ANGLE 0.0000 1.0000 1.0000
    -TM_SCALE 1.0000 0.0000 0.0000
    -TM_SCALE_A3S 0.0000 0.0000 0.0000
  }
}

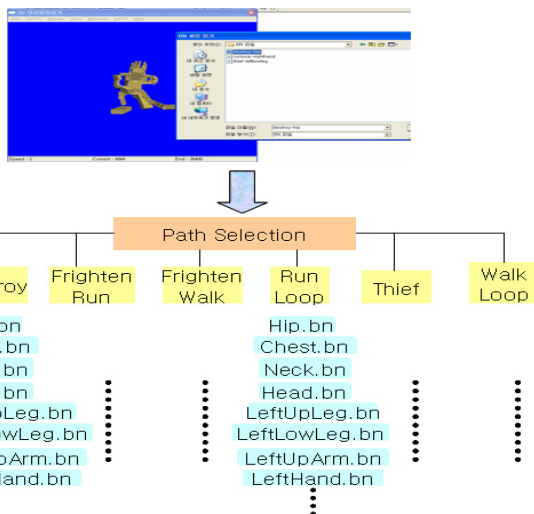
-GEOMOBJECT {
  -NODE_NAME "Object54"
  -NODE_PARENT "Object52"
  -NODE_TM {
    -NODE_NAME "Object54"
    -INHERIT_POS 0 0 0
    -INHERIT_ROT 0 0 0
    -INHERIT_SCL 0 0 0
    -TM_ROW0 -0.0000 -1.0000 -0.0000
    -TM_ROW1 0.5791 -0.0000 0.2079
    -TM_ROW2 -0.2079 -0.0000 0.5791
    -TM_ROW3 9.0000 -27.5000 6.0000
    -TM_POS 0.0000 0.1040 0.1040
    -TM_ROT_A3S -0.1040 0.1040 0.9891
    -TM_ROT_ANGLE 1.5917 1.0000 1.0000
    -TM_SCALE 1.0000 1.0000 1.0000
    -TM_SCALE_A3S 0.0577 -0.5111 0.0568
    -TM_SCALE_A3SANG 0.0499
  }
}
    
```

(그림 6) 기존 3D 객체 Data (.ASE)

(3) ASE에 적용

기존의 3D 객체(ASE)가 가지고 있는 motion path에 motion capture data .BVA 정보를 적용하여 새로운 motion path를 갖는 오브젝트를 생성하였다.

본 연구에서 구현한 3D 객체 기반 재사용 서비스 시스템의 세부적인 개발 기술의 내용을 살펴보면,



(그림 7) Motion Capture Data 정보를 ASE에 적용한 예

i) 객체 생성(3D Max) : ASE File

본 개발에서는 ASE 파일 구조를 분석하는데 있어서 3D 오브젝트가 가지고 있는 기존의 정보들을 접근하는데 상당히 쉽다는 장점을 안고 3D 영상을 생성하였다.

ASE 파일은 DIB(장치 독립비트맵)으로서 Open-GL 또는 D3D와 같은 엔진의 제한 없이, 또한 운영체제에 상관없이 사용할 수 있다. 그러나 문제는 압축성이 떨어지는 단점을 나고 있었는데 ASE에서 필요한 자료를 빼서 필요한 방식으로 압축해서 사용했더니 별로 큰 문제는 되지 않았다.

ii) New Motion 3D 영상생성

제작되어진 3D 영상 객체 목록을 데이터베이스를 통하여 제공받아서 필요한 오브젝트를 선택한 후 원하는 Motion Capture Data를 적용시킴으로써, 새로운 Motion Path를 갖는 3D 오브젝트를 생성하였다.

iii) New Motion 영상합성 시스템

기존의 시나리오에 사용되었던 3D 오브젝트 뿐만 아니라, 새로 생성된 3D 오브젝트를 합성하여 자신이 원하는 3D 객체기반의 새로운 시나리오를 다양하게 만들어내어 사용자에게 서비스 할 수 있다.

4. 3D객체 재사용 서비스 구현결과

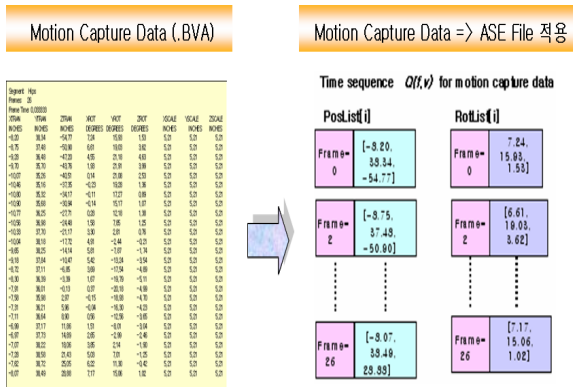
3D 영상의 합성기술 중 3D Object Viewer에서 제공되어지는 영상변환 중 Scale, Pose, Position, Motion Path등을 구현하였다. 또한 Animation Speed를 조절할 수 있게 하였으며 3D Object를 Display 하는데 있어서 여러 가지 옵션(solid, wire-frame, point)을 줄 수 있다.

본 개발에서는 3D 영상의 합성기술 중 다수의 3D Object들을 합성하여 사용자가 원하는 시나리오를 생성시켜 Play 할 수 있는 3D 객체기반의 합성기술 서비스를 구현하였다.

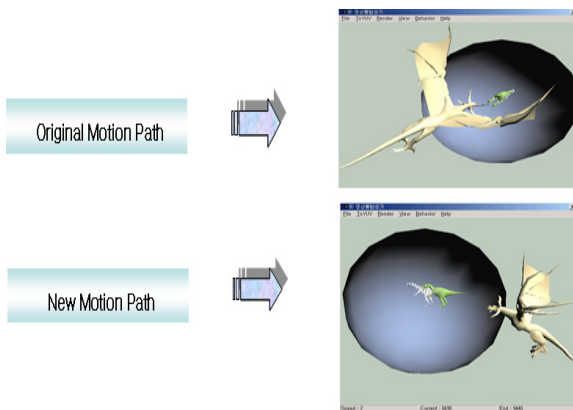
또한, 사용자의 다양한 파생 콘텐츠 요구에 대응하기 위해 사용자가 원본 시나리오에 존재하는 3D 객체들을 재사용하여 다양한 새로운 시나리오를 만들 수 있도록 구현하였다.

[그림 7]에서는 Motion Capture data를 기존의 3D 객체에 적용하는 기술을 보여주며 [그림 8]에서는 기존 Motion Path를 갖는 Object와 기존 Object

에 새로운 Motion Path를 적용한 New Motion Path를 갖는 object의 재사용 서비스에 대한 구현 모습을 보여주고 있다.



(그림 8) .BVA정보 .ASE에 적용



(그림 9) 3D 객체 재사용 기술

5. 결론

본 시스템 개발에서는 원본 시나리오에 따라 3D 모델들을 합성 시키는데 목적을 두었을 뿐만 아니라, 사용자의 다양한 파생 콘텐츠 요구에 대응하기 위해 사용자가 원본 시나리오에 존재하는 3D 객체들을 재사용하여 새로운 시나리오를 만들 수 있도록 구현하였다.

본 연구에서는 기존의 3D 객체로부터 Motion Capture Data를 추출하여 3D Max로 제작된 3D 객체 ASE file 분석 프로그램에 적용하여 New Motion Path를 갖는 3D 객체를 생성함으로써 기존의 3D 객체를 재활용하였다.

향후 다양한 방법으로 기존의 3D 객체를 재활용하는 방안을 연구하여 새로운 시나리오를 구성할 수 있는 사용자 취향의 서비스를 제공해야 한다.

참고문헌

- [1] F. Sebastian Grassia. "Motion Editing: Mathematical Foundations", 1999, SIGGRAPH.
- [2] Til Aach, Andre Kaup and Rudolf Mester, "Statistical model-based change detection in moving video," Signal Processing, Vol. 31, No. 22, pp. 165-180, Mar. 1993
- [3] J. G. Choi, M. C. Kim, M. H. Lee, and C. D. Ahn, "A User Assisted Segmentation Method for Video Object Plane Generation." IEEE Trans. on Image Processing, pp. 881-898, 1996. 5.
- [4] Michael Gleicher. "Retargeting Motion to New Characters", 1998, SIGGRAPH.
- [5] Munchurl Kim, J.G. Jeon, J.S. Kwak, M.H. Lee, C. Ahn, "Moving object segmentation in video sequence by user interaction and automatic object tracking," Image and vision Computation, vol. 19, pp. 245-260, April 2001.
- [6] Okan Arıkan and David A. Forsyth and James F. O'brien. "Motion Synthesis from Annotations", 2003, ACM SIGGRAPH conference proceedings.
- [7] S. W. Lee, J. G. Choi, S. D. Kim, "Scene segmentation using a combined criterion of motion and intensity," Optical Engineering, vol.36, No. 8, pp. 2346-2352, August 1997.