XML을 이용한 휴머노이드 아바타 채팅 시스템

김계숙*, 이만형**, 황대훈**, 박규석*
*경남대학교 컴퓨터공학과, **경원대학교 전자계산학과

Humanoid Avatar Chatting System using XML

Gye-Sook Kim*, Man-Hyung Lee**, Dae-Hoon Hwang**, Kyoo-Seok Park*
*Dept. of Computer Engineering, Kyungnam Univ. **Dept. of Computer Engineering, Kyungwon Univ.
Email : kspark@kyungnam.ac.kr

요 약

VRML은 애니메이션을 구현하기 위한 구문을 기본적으로 제공하고 있으나, 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 우선 아바타 데이터와 애니메이션 데이터의 완벽한 분리가 불가능하고 데이터가 종속적이어서, 어느 한 쪽의 수정이 가해질 경우 다른 데이터도 그에 맞춰 수정해 주어야 한다.

이러한 기존 VRML의 단점을 극복하기 위해, 아바타 데이터와 애니메이션 데이터를 XML 기반의 행위기술 언어를 정의하고, 이 언어로 작성된 데이터를 처리하기 위한 애니메이션 시스템의 연구가 필요하다. 이러한 행위기술 언어는 아바타 데이터와 애니메이션 데이터를 서로 독립적으로 분리시킬 수 있어야 하며, 또한 아바타 데이터의 수정이 전제되어도 재활용이 가능한 애니메이션 데이터를 작성하는 것이 가능해야 한다.

이에 본 연구에서는 아바타 관련 표준화 동향과 VRML로 정의된 휴머노이드 아바타의 문제점을 정의하고, 이를 극복하기 위한 방안으로 휴머노이드 아바타의 외형을 H-Anim 표준에 따르는 계층적 구조로 정의하였다. 또한 휴머노이드 아바타의 행위 및 표정을 XML DTD와 DI로 정의하고, XML로 정의된 휴머노이드의 외형/행위/표정을 기존의 VRML 브라우저에서 표현하기 위한 처리 방법 및 시스템을 설계하고 구현하였다. 끝으로 위와 같이 설계된 결과를 아바타 채팅 시스템의 구현에 적용하여 연구결과의 타당성을 검증하였다.

1. 서론

최근 3D를 기반으로한 인터넷의 성장으로 일반 컴퓨터에서 활용이 가능한 비몰입형 가상현실 분야가 많은 분야에서 성장을 보이고 있다.

특히, 3D 아바타와 관련하여 온라인 가상환경에서 인간을 표현하고자 하는 필요성 또한 증대되어왔다. 이러한 목적을 달성하기 위해 새로운 휴머노이드를 손쉽게 제작할 수 있는 저작도구 뿐 아니라 다양한 방법으로 그것들을 움직이도록 하기 위한 호환 가능한 휴머노이드(humanoid) 라이브러리의 제작이 필요하게 되었다.

또한, 아바타(avatar)는 가트너 그룹이 21세기를 대표할 10대 IT 기술로 선정한 기술이다. 아바타는 인터넷과 같은 사이버스페이스, 특히 3차원 가상현실 분야에서 참여자를 대리하는 객체이다. 아바타는 사용자를 대리하는 객체라는 특성 상, 사람의 형태 및 행동 양식을 갖추고 있으며 따라서 아바타를 사람과 얼마나 흡사하게 모델링하고 애니메이션 시키는가에 관련 연구가 집중되고 있다.

이에 한 업체가 저작도구를 사용해 만들어낸 휴머노이드가 다른 업체의 저작도구를 사용해서도 움직일 수 있도록 VRML97을 기반으로 휴머노이드를 표현하기 위한 표준을 제정하게 되었다. H-Anim 휴머노이드는 키프레임(keyframing), 역운동학(inverse kinematics), 애니메이션 시스템과 다른 테크닉을 이용해 움직일 수 있도록 정의하였다.

이는 호환성, 유연성, 단순성을 위해 스크립트 언어를 배제하고 휴머노이드 몸체의 관절(joint, 연결부위)과 분절(segment, 몸체의 구성단위)의 꼭지점(vertice)에 직접 접근할 수 있는 저수준(low-level)의 표준으로 작성되었다.

또한 아바타의 애니메이션을 위한 행위 기술을 VRML

에서 제공하는 방법으로 기술할 경우 애니메이션 데이터와 아바타 데이터의 완벽한 분리가 불가능하고, 데이터가 서로 종속적이어서 한쪽의 데이터 수정시 어느 한쪽의 데이터도 수정이 되어야 한다는 단점을 갖고 있다.

이에 아바타와 애니메이션 데이터의 종속성을 배제하여 수정 없이 애니메이션 데이터의 재활용이 가능하도록 하며, 저장 및 검색이 용이한 구조의 공통포맷으로 제작하고 데이터베이스화 할 수 있도록 하여야한다.

본 논문은 이러한 H-Anim(VRML Humanoid Animation Working Group) 표준에 기반한 휴머노이드 아바타의 외형과 이의 행위 및 표정 애니메이션을 XML(eXtensible Markup Language)로 정의함으로서, 3차원 아바타를 생성하고 이를 처리 및 표현할 수 있도록 하였다.

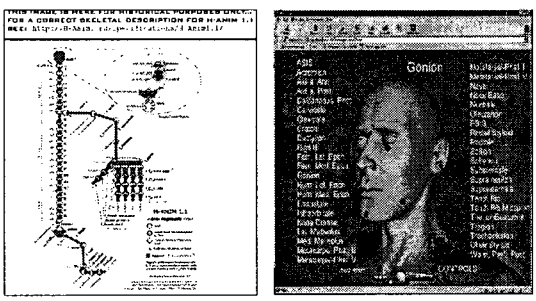
2. 관련 연구

2.1 아바타의 표준

아바타는 사용자를 대리하는 객체라는 특성 상, 사람의 형태 및 행동 양식을 갖추고 있으며 따라서 아바타를 사람과 얼마나 흡사하게 모델링하고 애니메이션 시키는가에 관련 연구가 집중되고 있다.

(1) H-Anim

휴머노이드(humanoid)는 Web3D 컨소시엄의 working group의 하나인 H-Anim에서 제정한 표준이다. 휴머노이드는 <그림 1>과 같이 인간의 신체를 구성하는 관절과 관절에 연결된 분절을 계층구조를 가지도록 정의하며, VRML97 호환의 어떤 브라우저에서도 표현되도록 VRML 형식의 파일로 저장된다.



<그림 1> H-Anim의 휴머노이드 아바타 구조

(2) Universal Avatar

이는 아바타의 물리적 특성 및 행동 등을 표준화하고, 아바타의 확장성을 제공하여 인터넷 등을 통한 교류가 용이하도록 지원한다. 아울러 아바타는 참여자의 프로필 정보와 렌더링된 3차원 모델/애니메이션/행동에 대한 정보를 가진다.

(3) MPEG-4 SNHC(Synthetic-Natural Hybrid Coding)

이는 H-Anim과 일치하는 아바타 외형에 대한 표준을 제정하며, MPEG-4 데이터를 가지는 H-Anim 아바타가 될 것으로 예측된다. 아바타 애니메이션을 위하여 VSCP나 MPEG-4가 사용될 것으로 예측된다.

2.2 애니메이션

휴머노이드의 아바타 데이터 및 애니메이션 데이터는 VRML97로 정의될 수 있으며, 지금까지는 이와 같이 가상현실 공간상에서 구현되고 있으나, 다음과 같은 문제점을 갖고 있다.

첫째, 아바타 데이터를 따로 저장하여 재활용할 수 없다.

둘째, 동일한 아바타 데이터에 대해서도, 애니메이션 데이터가 바뀔 때마다 ROUTE 문을 재작성 하여야 한다.

셋째, 아바타의 데이터 구조가 동일하지 않으므로, 아바타가 바뀌면 이에 맞게 애니메이션 데이터를 수정하여야 한다.

넷째, 아바타 데이터와 애니메이션 데이터를 물리적으로 분리할 수 없기 때문에 새로운 아바타 데이터를 작성할 때마다 애니메이션 데이터를 수작업으로 연결하여야 한다.

다섯째, 넷째와 같은 이유로, 애니메이션 데이터를 따로 저장하여 재활용할 수 없다.

2.3 행위 기술 언어의 정의

기존의 VRML이 갖고 있는 아바타 애니메이션의 기술이 갖고 있는 문제점을 보완하기 위한 방법으로 XML을 기반으로 하여 행위 기술의 포맷을 정의 한다.

H-Anim 1.1의 휴머노이드는 최대 94개의 joint node를 규정하고 있으며, 일반적으로 20개 내외의 joint node만을 사용하여 아바타를 정의하고 있다. 그러나 이러한 구조를 갖도록 하기 위한 아바타 모델 데이터에서 joint node를 의미하도록 지정하고 계층적인 구조를 갖도록 저작을 지원하는 도구가 있어야 한다. 이에 아바타 template를 제공하고 속성을 변경하여 H-Anim 휴머노이드를 생성할 수

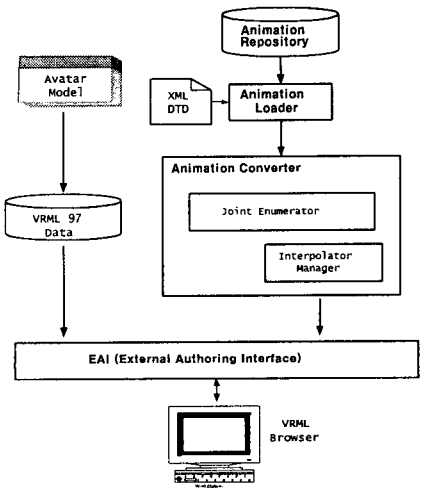
있도록 해야한다.

아바타 데이터와 애니메이션 데이터를 상호 독립적으로 완전 분리하기 위하여, 융통성과 확장성이 뛰어난 장점을 가지는 XML DTD로 아바타 애니메이션 데이터를 정의한다.

분리된 아바타 데이터와 XML로 기술된 아바타 애니메이션 데이터는 기존의 VRML Browser를 활용하여 표현될 수 없다. 따라서 기존 시스템과의 호환성을 위해 XML로 정의된 아바타 애니메이션 데이터를 변환하여 표현해 줄 필요가 있다. XML로 정의된 아바타 애니메이션 데이터를 아바타 모델 데이터의 구조와 일치하도록 애니메이션 DTD에 기반하여 애니메이션 데이터로 변환하고, 이러한 DTD를 이용하여 DI문서를 생성한다.[14]

3. 애니메이션 시스템 구조 및 설계

본 논문의 시스템은 크게 Avatar Animation Repository, Animation Loader, Animation Converter 및 EAI Manager 등으로 구성되어 있으며 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 시스템 구성도

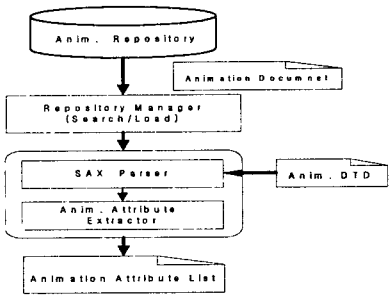
3.1 Avatar Animation Repository

이 모듈은 아바타 데이터와 애니메이션 데이터의 저장 및 관리를 위한 부분이다. XML 형태로 이루어진 아바타 데이터와 애니메이션 데이터의 관리를 하며 애니메이션 편집툴을 사용해 편집된 애니메이션 데이터를 XML 형태로 저장하는 기능을 가지고 있다.

3.2 Animation Loader

Animation Loader는 XML 기반으로 작성된 아바타 애니메이션 데이터를 XML 파서를 이용하여 구문을 분석하는 모듈이다.

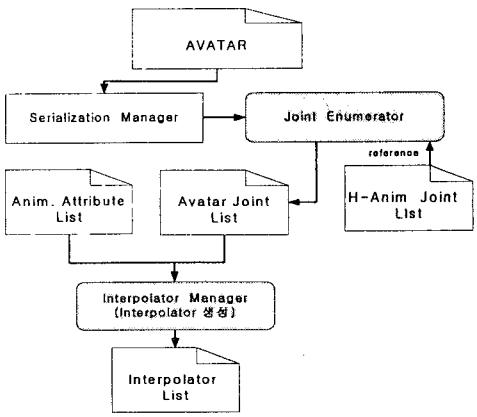
Animation Loader에서는 우선 키 프레임 애니메이션 데이터를 읽어 들여 문법에 맞는지 검사하여 시스템 내부에 사용 가능한 자료 구조 형태로 변환하게 되며 <그림 3>과 같다.



<그림 3> Animation Loader

3.3 Animation Converter

Animation Converter는 Animation Loader가 로딩한 애니메이션 데이터와 휴머노이드 아바타를 연결하는 모듈이다. 즉, 애니메이션 데이터를 VRML Browser 내의 아바타 애니메이션 동작을 수행한다.



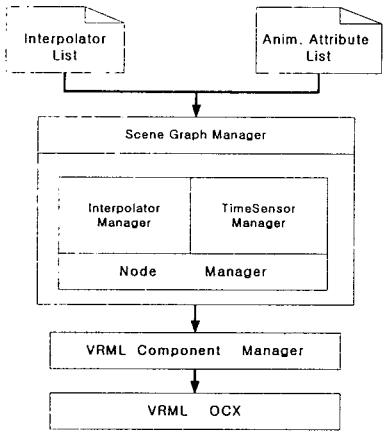
<그림 4> Animation Converter

Animation 행위(behavior)의 대상이 되는 joint 이름, 행위의 전체시간을 지정하는 interval, 움직임을 기술하는 interpolator 목록을 관리하기 위한 interpolator Manager가 있으며 아바타 데이터의 Joint 이름과 애니메이션

Joint 이름과의 대응을 위한 Joint Enumerator가 있다. <그림4>는 Animation Converter에 대한 구성도를 나타낸 것이다.

3.4 EAI Manager

EAI(External Authoring Interface)는 외부의 응용 프로그램이 VRML 브라우저 내의 scene graph를 조작할 수 있도록 하기 위한 API이다. 따라서 EAI Manager는 VRML 브라우저와 다른 시스템 모듈 사이의 통신을 담당하는 모듈로, VRML scene graph에 직접 접근하여 여러 가지 기능을 수행하게 된다. 이를 위하여, Animation Converter에서 읽어 들인 아바타 데이터를 VRML scene (장면)에 추가하여 실제 애니메이션 동작을 하는 역할을 하며 <그림 5>와 같다.

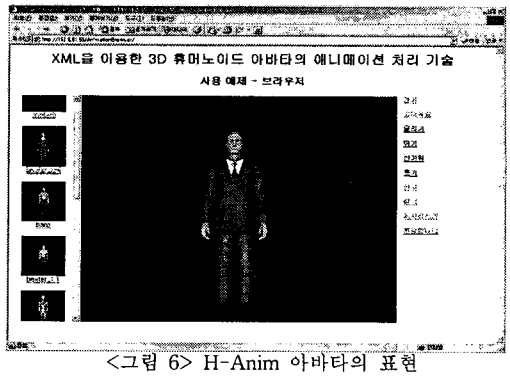


<그림 5> EAI Manager

3.5 H-Anim 아바타의 애니메이션

<그림 6>과 <그림 7>은 본 논문의 Animation Converter를 이용하여 실제 아바타 데이터와 애니메이션 데이터를 적용하여 실행되는 모습을 보이고 있다.

H-Anim에 의해 정의된 아바타 데이터와 DTD에 의해 생성된 DI에 의해 아바타의 애니메이션이 실행되어지며, 아바타 데이터와 애니메이션 데이터로 변환된 DI 데이터를 통합하여 새로운 VRML 파일을 생성하여 기존의 브라우저에서 실행하면 된다. 또한 H-Anim 휴머노이드형 아바타는 형태와 관계없이 모두 적용 가능함을 확인하였다. 그러나 아바타의 정밀도에 따라 약간의 차이가 있음을 실험을 통해 확인할 수 있었다.

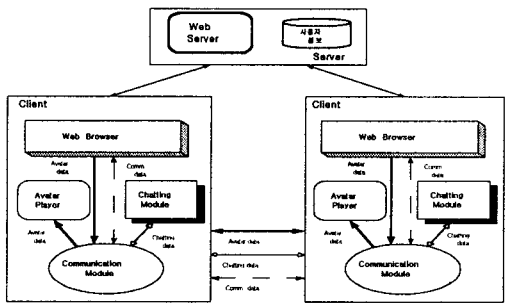


<그림 6> H-Anim 아바타의 표현

<그림 7> 애니메이션의 실행

4. 아바타 채팅 시스템의 구현

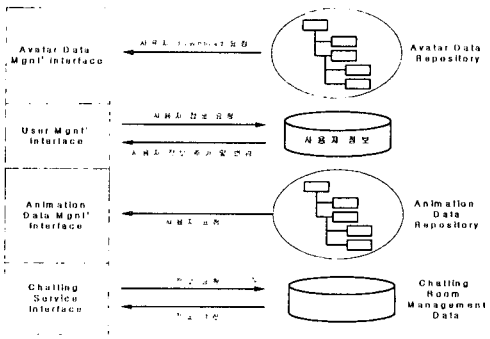
본 논문에서는 휴머노이드 아바타 처리 기술을 이용하여 3차원 아바타를 이용한 웹 채팅 시스템을 개발하였다. <그림 8>은 채팅 시스템 구성도이다. 그림과 같이 클라이언트 간의 통신은 웹 서버를 통하여 이루어지며, 클라이언트 모듈의 Web Browser는 VRML plug-in이 설치된 기존의 상용화된 웹 브라우저이면 어떤 종류의 것이라도 가능하도록 구현되었다.



<그림 8> 채팅 시스템의 구성도

4.1 서버

아바타 채팅 시스템에서 사용된 서버는 크게 아바타 데이터와 애니메이션 데이터 및 사용자 정보를 관리하기 위한 데이터베이스와 웹 서버로 구성되어 있다. <그림 9>는 서버 부분에 대한 시스템 구성도이다.



<그림 9> Server 시스템 구성도

(1) 사용자 관리 데이터베이스

사용자 관리 데이터베이스는 접속 아이디, 암호, 채팅 창에서의 현재 상태, 아바타 타입등 사용자에 대한 정보를 가지고 있으며, 이를 이용한 채팅 시스템에 접근하여 상대방과 상호작용을 이루게 된다.
웹 브라우저이면 어떤 종류의 것이라도 가능하도록 구현되었다.

(2) 웹 서버

웹 서버는 애니메이션 데이터 및 아바타 데이터의 장소(repository) 역할을 하며, 클라이언트에게 아바타 및 애니메이션 데이터 전송을 책임진다. 또한 로그인을 수행한 사용자들의 목록을 페이지로 만들어 전송한다. 사용자 목록을 보고 사용자는 채팅할 대상을 선택할 수 있다.

4.2 클라이언트

아바타 채팅 클라이언트는 사용자가 자신의 분신인 아바타를 이용하여 상대방과의 채팅을 참여할 수 있는 인터페이스를 제공하며, VRML 브라우저와 아바타 채팅 서버 간의 중계 역할을 한다. 또한 참여자의 아바타 행위 이벤트를 상대방 참여자의 VRML 브라우저에 동일하게 반영시킬 수 있도록 한다.

(1) Login Client

사용자가 채팅에 참여하기 위한 방법으로는 사용자 정보를 Server로 보내서 사용자 인증을 받아야 한다. 여기서 Server로부터 인증이 되면 UserList Client와 접속을 하게 된다.

(2) UserList Client

Login Client에서 사용자 인증이 이루어지면 UserList Client와 연결이 된다. UserList Client에서는 채팅에 참가할 수 있는 사용자들의 리스트 정보를 보여주며, 특정 사용자와의 채팅 연결 시 Server와 Client간의 소켓을 생성한다. 이렇게 소켓이 생성된 후에 Chat Client에 접속하게 된다.

본 시스템은 물리적인 서버가 별도로 존재하지 않는다. Sever와 Client간의 구분은 채팅 접속을 요청하는 쪽이 Client가 되며, 접속 요청을 받아들인 쪽이 Server가 된다.

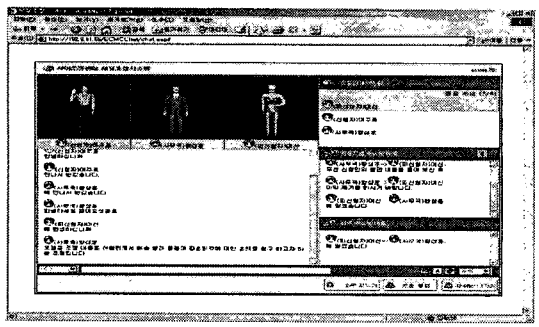
4.3 채팅 클라이언트

사용자가 실제로 상대방과의 상호작용을 할 수 있는 환경으로 사용자간의 채팅과 각 사용자의 대리인인 3D 아바타의 애니메이션을 담당하는 VRML 브라우저 부분으로 구성되어 있다.

(1) Chatting Client의 구성

Chatting Client는 크게 채팅 컨트롤, VRML 브라우저 컨트롤, 아바타 및 애니메이션 선택 인터페이스로 나뉜다. Chatting Client의 실행 화면은 <그림 10>과 같다.

Chatting Client 접속 시에 서버는 아바타 데이터와 아바타 애니메이션 리스트 정보를 클라이언트에게 보내준다. Chatting Client에 접속되어 있는 사용자들 간에 의사 소통을 위해서는 chatting control이 사용되는데, 이는 텍스트 방식으로 상대방 사용자와의 대화의 목적으로 쓰인다.



<그림 10> 채팅 클라이언트의 실행화면

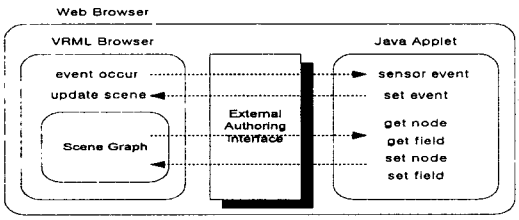
VRML 브라우저는 브라우저 컨트롤을 통하여 사용자의 분신인 3차원 아바타를 랜더링하여 보여주

며, 이 VRML 브라우저를 통하여 아바타 선택이나 애니메이션 이벤트를 반영하여 사용자에게 보여준다. 또한 아바타 선택이나 애니메이션 이벤트 발생시 이를 VRML 브라우저 컨트롤에 이벤트를 보낸다.

(2) 이벤트 처리

본 시스템에서는 각각의 클라이언트들에서 발생되어진 애니메이션 이벤트들이 서로 공유되어 반영될 수 있도록 되어있다.

사용자의 애니메이션 이벤트로 발생된 아바타 동작을 타 사용자의 VRML 브라우저에 동일하게 반영시킬 수 있다. 이와 같이 발생된 이벤트를 VRML 브라우저에 반영하기 위해서 <그림 11>과 같이 EAI(External Authoring Interface)를 이용하였으며, EAI는 VRML 브라우저의 내부 scene graph를 외부 응용 프로그램이 조작하기 위한 API이다.



<그림 11> EAI를 통한 VRML 브라우저와 자바 애플릿간의 통신

5. 결 론

본 논문에서 XML을 기반으로 행위 및 표정 기술 언어를 정의함으로서 모델링 데이터와 애니메이션 데이터의 완전 분리, 아바타 모델링 및 애니메이션의 동적 적용, 애니메이션 데이터의 라이브러리화가 용이하다.

따라서 XML 기반으로 정의된 애니메이션 데이터를 활용하여 유사한 아바타 모델 데이터에 적용함으로써 모델 데이터의 수정 없이 기존의 애니메이션 데이터를 적용, 재사용 할 수 있어 초기에 아바타 데이터 개발비용의 감소와 생산성 향상을 가져 올 수 있다. 또한 XML로 정의되고 분리된 애니메이션 데이터는 데이터베이스화하고, 기존의 데이터베이스 관련 기술을 접목하여 아바타의 형태와 행위를 동적으로 변경 할 수 있도록 지원하였으며, 아바타 애니메이션 기술 언어를 이용하여 애니메이션 데이터를 분리 저장할 수 있도록 함으로써 애니메이션 데이터 자체를 라이브러리화 할 수 있도록 하였다.

또한, 휴머노이드 아바타 편집기를 개발함으로써 아바타 데이터가 계층적 구조에 기반하여 생성됨으로써, 아바타의 손쉬운 편집을 할 수 있으며 또 다른 아바타의 생성을 위하여 기존 아바타 데이터를 효율적으로 재사용할 수 있어 중복 투자를 줄일 수있다.

이러한 기술을 이용하여 실제 웹상에서 3D 아바타 채팅 시스템을 구현하여 적용하였다. 향후, 인터넷 상에서 사용자를 대리하는 2차원 아바타 대신, 3차원 아바타 캐릭터를 사용하게 될 것이며, 인터넷 쇼핑몰에서 상품에 대한 애니메이션을 정의하고 이를 전자상거래를 위한 3차원 상품 모델링에도 적용할 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] T. K Capin, H. Noser, D. Thalmann, I. S. Pandzic, N. M .Thalmann, *"Virtul Human Representation and Communication in VLNet"*, IEEE Computer Graphics and Application, March-April 1997

[2] N. M. Thalmann, D. Thalmann, *"Computer Animation"*, ACM Computing Surveys, Vol.28, Issue 1, 1996

[3] I. J. Palmer, *"Dynamic Behaviours for Computer Animation : The Use Of Java"*, Computer Animation Prototype '97, 1997

[4] T. Meyer, D. B. Conner, *"Adding Behavior to VRML"*, Proceedings of the 1995 Symposium on VRML, 1995

[5] M. Wray, V. Belrose, *"Avatars in LivingSpace"*, Proceedings VRML 99 of the fourth symposium on The virtual reality modeling language, 1999

[6] F. Boumphrey, etc, *"Professional XML Applications"*, Wrox, 1999

[7] Humanoid Animation Working Group, http://h-anim.org

[8] Humanoid Animation Working Group, *"The H-Anim 1.1 Specification"*, http://h-anim.org/ Specifications/H-Anim1.1

[9] External Authoring Interface Working Group, *"EAI Specification"*, http://www.vrml.org/Working Groups/ vrml-eai/Specification

[10] Microsoft, *"MSDN Online Downloads for XML"*, http//msdn.microsoft.com/downloads/

[11] UPENN, Center for Human Modeling and Simulation, *"IKAN Programmer's Manual"*

[12] Web3D Consortium, "VRML97 International Standard",http://www.web3d.org/technicalinfo/ specifications/vrml97/

[13] 박준표, 이주표, 전영훈, 황대훈, "XML을 이용한 휴머노이드 아바타 애니메이션 시스템의 설계 및 구현" 한국인터넷정보학회 춘계학술 발표 논문집 제3권 1호 2002.

[14] "XML을 이용한 휴머노이드 아바타 및 애니메이션 DTD의 설계" 경원대학교 소프트연 논문집 제1권 2002.