

다자참여 가상환경을 지원하는 ACM(Avatar Communication Model)의 개발*

김택수^O 김종혁 고명철 최윤철

연세대학교 컴퓨터학과
{tskim, iwannado, zoo, ycchoy}@rainbow.yonsei.ac.kr

Development of ACM for Multi-user Virtual Environment

Taek-Soo Kim^O Jong-Hyuk Kim Myeong-Cheol Ko Yoon-Chul Choy
Dept. of Computer Science, Yonsei University

요 약

최근 컴퓨터 환경의 발전으로 개인용 컴퓨터에서도 어느 정도의 가상 현실을 즐길 수 있게 되었으며, 이에 대한 다양한 연구가 활발하게 진행 중이다. 그러나 가상 환경을 이루고 있는 객체들 사이의 상호 작용에 대한 연구, 그리고 상호 작용이 원활하게 이루어지도록 하는 시스템의 연구 및 개발은 다른 연구에 비해 그 성과가 미비하다. 이에 본 연구에서는 가상 공간 상에 존재할 수 있는 객체들을 분류하고 그 객체들 사이의 상호 작용을 관리하는 시스템을 설계, 개발하여 가상 환경 시스템을 좀 더 효율적으로 구축할 수 있도록 하고자 한다.

1. 서론

최근 컴퓨터 하드웨어가 급속도로 발전하면서 개인의 컴퓨터에서 처리할 수 있는 그래픽의 질이 매우 향상되었고, 이에 따라 과거에는 전문 워크스테이션에서만 가능했던 3차원 그래픽을 개인용 컴퓨터에서도 얼마든지 즐길 수 있게 되었다. 또한 인터넷이 활성화되면서 인터넷에 접속할 수 있는 많은 기술들이 등장하였고, 그 결과로 많은 사용자들이 예전에는 상상할 수 없었던 빠른 속도로 인터넷에 접속, 다른 사용자들과 정보를 공유하고 있다. 이러한 환경을 바탕으로 고가의 장비를 이용해야 하는 것으로 인식되던 가상 현실 기술이 개인용 컴퓨터 상에서 실현 가능하도록 발전해왔으며 이에 대한 관심 또한 폭발적으로 증가하고 있다.

가상 환경 내에서 참여자들은 모두 자신을 대리하는 캐릭터를 사용하는데, 이 캐릭터를 아바타(Avatar)라고 한다. 아바타는 가상 환경에서 참여자를 대리하여 다른 참여자와의 의사 소통을 가능하게 하며, 참여자의 의도 및 감정 등을 그대로 나타내는 중요한 역할을 한다. 따라서 가상 현실에 대한 관심이 증가하면서 아바타에 대한 연구가 점차 활발하게 진행되고 있으며, 이는 가트너 그룹이 21 세기의 유망 정보통신 기술을 선정하면서 아바타를 이에 포함시킨 것을 보아도 알 수 있다[1].

아바타에 대한 연구는 초기에는 모델링이나 애니메이션에 국한되어 있었으며, 최근에는 아바타에게 행동 양식을 부여하여 자율성을 가지도록 하는 연구가 활발하게 진행 중이다. 또한 실시간 애니메이션[2]이나 아바타에 인지적 능력을 부여하는 연구[3]도 비교적 최근에 이루어지고 있다.

그러나 이에 비해서 아바타와 아바타 사이의 의사 소통에 대한 연구, 또는 의사 소통이 활발하게 이루어지도록 지원하는 시스템에 대한 연구는 비교적 적은 편이며, 이를 구현한 사례는 더욱 찾아보기 힘들다. 이에 본 연구에서는 개인용 컴퓨터용 가상 환경을 구축할 때 활용할 수 있도록 보다 자유로운 의사 소통을 가능하여 가상 환경 시스템의 기초가 될 수 있는 모델을 구현, 제시하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 VRML

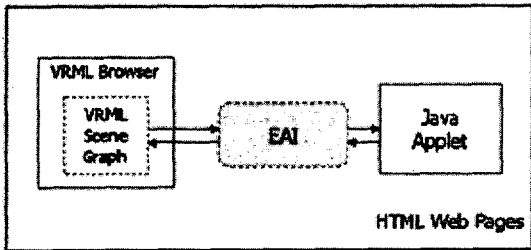
VRML은 Virtual Reality Modeling Language의 머릿글자를 딴 것으로 인터넷상에서 상호 작용이 가능한 3차원 그래픽을 기술하기 위한 파일 포맷이다. 실리콘 그래픽스사에서 자사의 그래픽 포맷인 Open Inventor 포맷을 응용하여 처음으로 제시하였고, 이후 발전을 거듭하여 1997년에 발표된 VRML97이 국제 표준으로 채택되어 오늘날에 이르고 있으며, 현재 XML과 VRML을 접목해서 X3D라는 형태로 발전시키기 위한 연구가 계속되고 있다[4]. VRML은 3차원 그래픽 모델을 일반 텍스트 형태로 저장하기 때문에 크기가 작아 전송이 빠르고 누구나 가상 환경을 제작할 수 있다는 장점이 있지만, 전문 모델링 툴을 이용한 3차원 그래픽보다 질이 떨어진다는 단점이 있어 높은 수준의 그래픽과 고가의 장비를 필요로 하는 몰입형 가상 환경(Immersive VR)보다는 별도의 장비 없이 개인용 컴퓨터에서도 이용할 수 있는 데스크탑 가상 환경(Desktop VR)에서 많이 사용되고 있다. 본 연구에서 제작한 시스템 역시 VRML을 이용한 데스크탑 가상 환경 시스템을 적용 대상으로 개발되었다.

2.2 EAI

EAI는 External Authoring Interface의 머릿글자를 딴 것

* 본 연구는 산업자원부 한국영상기연구조합의 연구비 지원에 의한 것임.

으로 VRML 브라우저와 독립적인 응용 프로그램에서 VRML의 신 그래프(Scene Graph)를 조작할 수 있도록 제공되는 인터페이스이다. VRML 및 관련 분야를 연구하고 있는 Web3D 컨소시엄의 워킹 그룹으로 시작하여 지속적으로 인터페이스를 개발, 1999년에 정식으로 승인받았다[5]. EAI는 이론상 모든 프로그래밍 언어로 구현이 가능하지만 실제로는 Java와 C++가 사용되고 있으며, 대부분의 VRML 브라우저는 EAI를 Java로 구현하여 제공하고 있다. 이는 애플릿(Applet) 형태로 작성한 Java 응용 프로그램은 웹 브라우저 상에서 작동할 수 있어 대개 웹 브라우저의 플러그인 형태로 구현되어 있는 VRML 브라우저와 서로 통신하기 편리하기 때문이다. C++로 작성한 응용 프로그램의 경우 웹 브라우저에서 작동할 수 없기 때문에 COM(Component Object Model) 등의 기술을 이용하여 별도의 브라우저를 작성해야 하는 불편함이 있다. [그림 1]은 VRML과 EAI, Java의 관계를 도식화하여 나타낸 것이다.



[그림 1] VRML, EAI, Java의 상호 관계

3. ACM

본 연구에서는 좁은 의미에서는 아바타 사이의 의사 소통, 넓은 의미에서는 가상 공간을 이루고 있는 객체들 사이의 상호 작용을 지원하기 위한 하나의 모델을 제시하고 이를 구현해 보겠다 한다. ACM이란 Avatar Communication Model의 머릿글자를 딴 것으로, 가상 공간을 이루고 있는 객체들을 관리하고 이들이 다른 객체와 원활하고 자연스러운 상호 작용을 이룰 수 있도록 지원하는 시스템 모델을 의미한다. ACM의 설계는 여러 사용자들이 동시에 접속할 수 있는 다자 참여 가상 환경을 기본 대상으로 하였으며, 크게 서버측 모듈과 클라이언트측 모듈로 나누어진다.

3.1 객체의 분류

본 연구에서는 가상 환경을 이루는 다양한 객체들을 다섯 가지로 분류하고 상호 작용에 초점을 맞추어 각각의 특징을 정리하였다.

(1) Avatar

전술한대로 Avatar는 가상 환경 내에서 사용자를 대리하는 객체이며 ACM이 가장 중요하게 다루고 있는 객체이기도 하다. 사용자와 다른 객체이기 때문에 가장 다양한 종류의 행위(Activity)를 가지며 대화(Conversation), 항해(Navigation), 공간 이동(Teleport 또는 Portal), 그리고 특정 이벤트를 발생 시키는 등의 행위를 가진다. 대부분 사람의 형태를 하고 있다.

(2) Autonomous Object

Autonomous object는 마치 Avatar처럼 동작하지만 실제

로는 사용자를 대리하는 것이 아닌, 즉 가상 환경 시스템이 관리하는 자율적인 객체이다. 제한적인 범위의 지능을 갖는 것이 특징이며, 인공 지능적인 요소가 많이 적용되었을 경우에는 Believable agent라고 불리기도 한다. Autonomous object의 성격상 소행 물의 점원이나 안내원 등 주로 참여자의 편의를 제공하는 역할을 한다. 역시 대부분의 경우 사람의 형태를 하고 있다.

(3) Dynamic Object

Dynamic object는 단순한 동작을 반복하는 객체로, 특정 이벤트에 반응하는 점이 특징이다. 이러한 형태의 객체로는 Avatar의 접촉에 의해 열리고 닫히는 문이나 역시 Avatar의 접촉에 의해 켜지거나 전등 등이 있다.

(4) Animated Object

Animated object는 단순한 동작을 반복한다는 점에서는 dynamic object와 동일하지만 동작과 연관된 이벤트가 존재하지 않는다는 점에서 구분된다. 즉, 상호 작용을 지원하지 않으므로 단순한 가상 공간의 구성 요소로서의 역할만을 가진다. 이러한 형태의 객체로는 천장의 실링 팬(ceiling fan) 등을 예로 들 수 있다.

(5) Static Object

Static object는 행위를 가지지 않는 정적인 객체로, animated object처럼 단순히 가상 공간의 구성 요소라는 의미를 가진다. 전술한 네 가지에 포함하지 않는 것은 모두 static object로 분류할 수 있으며, 대표적인 예로는 벽, 기둥, 바닥, 그리고 장식용으로서의 책상이나 의자 등을 들 수 있다.

3.2 객체 사이의 상호 작용

전술한 바와 같이 5가지로 분류한 객체들 중에서 상호 작용이 가능한 것은 avatar, autonomous object, dynamic object의 세 가지이다. 이 세 종류의 객체들 사이에서 일어나는 상호 작용 중에서 실제로 이루어지는 경우로 다음의 세 가지를 꼽을 수 있다.

(1) Avatar - Avatar

가장 빈번하게 이루어지는 상호 작용으로, 채팅 메시지를 이용하여 의사를 교환하거나 동작을 이용한 의사 전달 등의 상호 작용이 이루어진다.

(2) Avatar - Autonomous Object

Avatar와 autonomous object 사이의 상호 작용은 경우에 따라 avatar 사이의 상호 작용 만큼이나 빈번하게 이루어질 수 있는데, 이 경우 사용자의 avatar가 메뉴 등의 인터페이스를 통해 autonomous object에게 원하는 바를 전달하면 autonomous object는 그것에 알맞은 답을 사용자에게 제공하는 형태가 된다. 예를 들어, 사용자가 상점에서 상품을 구입할 경우 점원은 사용자의 요구에 따라서 상품을 보여주고 설명을 해주는 등의 동작을 사용자에게 보여줄 수 있다.

(3) Avatar Dynamic Object

Avatar와 dynamic object 사이에도 역시 상호 작용이 있을 수 있는데, dynamic object가 제공하는 임의의 방식을 사용하여 사용자가 이벤트를 발생시키면 dynamic object는 그 이벤트를 받아 정의된 동작을 보여주는 식으로 작동한다.

3.3 서버측 모듈

ACM에서 서버측에 포함되는 모듈은 크게 세 가지로 나눌 수 있는데, Avatar List Manager, Avatar Status Manager, Event Manager가 그것이다.

(1) Event Manager

Event Manager 는 전술한 객체들 간의 상호 작용을 중계하는 역할을 한다. 상호 작용이 일어나면 미리 정의된 다양한 형태의 메시지들을 주고 받게 되는데, 이 메시지들을 전달하는 것이 Event Manager 의 몫이다.

(2) Avatar List Manager

Avatar List Manager 는 현재 가상 공간에 참여하고 있는 Avatar들의 리스트를 관리하는 모듈이다. Event Manager 나 서버의 다른 모듈이 필요로 할 때 현재 참여중인 Avatar 의 리스트를 넘겨주는 역할을 한다.

(3) Avatar Status Manager

Avatar Status Manager 는 Avatar 의 상태를 관리하는 모듈이다. Avatar는 자신의 상태를 설정하여 메시지의 송신 여부를 결정할 수 있는데, 이 모듈에서는 이러한 Avatar 의 상태를 관리하여 Event Manager 가 메시지를 송신할 때 참조할 수 있도록 한다.

3.4 클라이언트측 모듈

클라이언트측에는 각 객체들을 관리하는 모듈이 포함된다. 즉, 사용자 아바타를 관리하는 Avatar 모듈, Autonomous Avatar를 관리하는 모듈, Dynamic Object 를 관리하는 모듈이 바로 그것이다. Animated object 와 static object 의 경우 특별한 상호 작용이 필요치 않기 때문에 따로 관리 모듈을 필요로 하지 않는다.

4. 시스템의 구현

본 연구에서 제시하는 ACM 을 실제로 구현, 가상 환경 시스템에 적용시켜 보았다. 우선 가상 환경 시스템은 웹 브라우저와 VRML 브라우저가 설치되어 있으면 누구나 사용할 수 있도록 제작하였다. 서버와 클라이언트 모두 Java 로 구현되었으며, 특히 클라이언트는 애플릿으로 제작하여 웹 브라우저 상에서 동작하도록 했으며 EAI 를 통하여 VRML 브라우저와 통신하도록 하였다.

본 연구를 위하여 제작한 시스템은 쇼핑 몰의 형태를 하고 있으며, autonomous object 로는 각 매장의 점원과 쇼핑 물안내원이 있고, dynamic object 로는 매장의 문과 공간 이동을 위한 포털(Portal) 객체, 그리고 점원이 사용자와의 상호 작용을 위하여 사용하는 메뉴 시스템 등이 있다. 각 객체는 모두 기본적인 형태로 제작된 모듈을 상속 받아 객체의 특성에 맞는 형태로 확장된 모듈을 사용한다. [그림 2] 는 사용자가 매장의 점원과 상호 작용을 하고 있는 모습을 보여주고 있다.

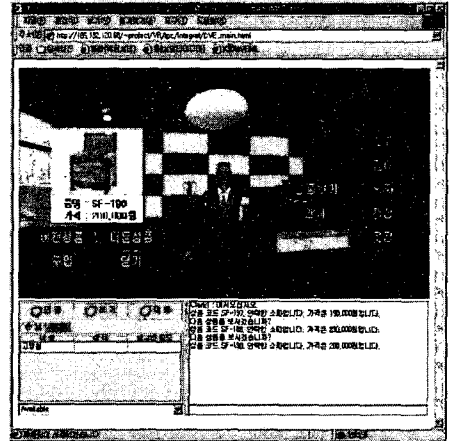
5. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 가상 환경 시스템에서 일어나는 상호 작용을 관리할 수 있는 ACM 을 개발하여 이를 이용, 실제 가상 환경 시스템을 개발하였다. 가상 환경을 이루는 객체를 분류하여 각 객체에 적합한 모듈을 설계, 개발하였으며 이를 상속 받아 사용자가 원하는 형태로 확장할 수 있도록 하였다. 그러나, 아직 다음과 같은 문제점들이 존재한다.

우선 개발 환경의 문제를 들 수 있다. Java 로 개발한 시스템은 웹 브라우저와의 문제로 종종 불안정한 모습을 보이고 있다. 이는 Java 가 아직 완성된 언어가 아니고 그동안 안정성이나 성능 보다는 언어 자체에 대한 정의에 집중하여 개발되는 모습을 보여왔다는 점을 생각하면 앞으로 많이 개선될 것으로 보인다. 또한 웹 브라우저가 탑재하고 있는 Java VM이 개선되지 않고 있으며 웹 브라우저 자체가 메모리 관

리 측면에서 불안정한 모습을 많이 보이고 있다는 점도 앞으로 개선되어야 할 사항으로 보인다.

그리고 본 시스템을 설계하는 데 있어 가상 환경 내에 존재할 수 있는 수많은 객체들을 빠짐없이 고려한 것이 아니었으므로, 향후 꾸준한 수정과 개발을 통하여 어떤 객체라도 관리할 수 있는 시스템으로 발전시켜야 할 것이다.



[그림 2] 사용자와 점원의 상호작용

6. 참고 문헌

[1] 이상욱, 유석중, 최윤철, "가상인간 기술 동향", 한국 멀티미디어 학회지 제3권 제1호, 1999년 5월, pp.17-29
 [2] Tolga K. Capin, Hansrudi Noser, Daniel Thalmann, Igor Sunday Pandzic, Nadia Magnenat Thalmann, "Virtual Human Representation and Communication in VLNet", IEEE Computer Graphics and Application, March - April 1997, pp. 42-53
 [3] Demetri Terzopoulos, "Artificial Life", Communication of ACM, Vol. 42, No. 8, August 1999, pp. 32-42
 [4] VRML97 Specification, ISO/IEC 14772-1:1997, <http://www.web3d.org/technicalinfo/specifications/vrml97/index.htm>
 [5] EAI Specification, <http://www.vrml.org/WorkingGroups/vrml-eai/Specification/>