

다중사용자의 실시간 가상현실 인테리어 디자인 시스템

정 명욱^{*}, 김 구, 최 정일, 채 창병, 이 명원
수원대학교 전자계산학과

A Multiuser Realtime VR System for Interior Design

Myong Muck Jung^{*}, Goo Kim, Jung Il Choi, Chang Byong Chae, Myeong Won Lee
Dept. of Computer Science, The Univ. of Suwon

요 약

본 논문에서는 웹 상에서 널리 사용되고 있는 표준 VRML을 이용하여 구성된 가상환경에 대해 클라이언트/서버의 통신 환경에서 다중사용자에 의한 상호작용으로 그 가상환경을 변경하는 방법과 공동작업을 가능하게 하는 시스템 개발에 대해 기술한다. 본 시스템은 일반적인 웹 브라우저에서 작동할 수 있도록 하기 위해 웹 브라우저의 플러그인으로 개발하였다. 이 시스템을 기반으로 하여 개발한 가상현실 인테리어 디자인 시스템은 VRML로 작성된 인테리어 파일을 일반적인 웹 브라우저내에서 대화적 방법으로 실내 디자인을 수정해갈 수 있다. 본 시스템을 이용하면 일반적인 가상현실 브라우저의 특성이 일반적인 브라우저 작업 외에 가상현실 내에 객체 조작과 변형 및 새로운 객체 추가 등의 일련의 작업을 할 수 있다.

1. 서론

본 연구는 가상현실을 한 차원 현실화시키기 위한 방법의 일환으로써 통신상의 다자 참여자가 표준 VRML 파일을 이용하여 공동의 가상공간에서 객체를 조작, 수정할 수 방법을 제시하고 이를 응용할 수 있는 예로써 미리 작성된 인테리어 디자인 파일을 웹 상에서 대화적 방법으로 수정해 갈 수 있는 가상현실 인테리어 디자인 시스템에 대해 기술한다. 본 연구의 동기는 그래픽스 도구 등을 이용하여 어렵게 개발한 3차원 그래픽스 영상 자료를 일반 사용자가 쉽게 액세스 가능한 웹을 통해 재사용할 필요성에서 출발하였다. 따라서, 그래픽스 이미지는 웹에서 표준으로 사용하고 있는 VRML을 기반으로 하였고 이 VRML화일을 공동으로 수정해 가기 위한 클라이언트 소프트웨어로는 일반 웹 브라우저가 제공하는 창내에서 작동하는 것이 사용자에게 더욱 편리하다고 생각하여 웹 브라우저의 플러그인 개발을 추진하게 되었다. 다자 참여자의 통신환경을 제공하기 위해서 클라이언트/서버의 네트워크 환경을 구성하여 동일 가상공간 상에서 가상 객체들을 조작할 수 있도록 하였다.

본 논문에서는 WWW상에서 VRML로 기술된 가상공

간을 공동으로 공간내 가상 객체들을 수정, 편집해 갈 수 있는 시스템 개발에 대해 기술하고 이를 기반으로 구성한 가상현실 인테리어 디자인 시스템에 대해 소개한다.

2. 관련연구 현황

최근 몇 년간 분산 가상현실 혹은 네트워크 가상현실로 많은 연구가 진행되어 왔다. 분산 가상현실 시스템으로 여러 가지가 개발되어 발표되었으나 본 연구와 유사한 대표적인 시스템으로 DIVE나 mWorld등이 있다 [3][4]. 이들은 사용자에게 가상공간을 공유하고 공동작업을 가능하게 하는 소프트웨어 플랫폼이다

그리고 기존의 다자참여의 가상현실을 응용한 예로 대표적인 것은 특정 가상공간상에서 여러 참여자가 채팅, 게임이 가능하고 자신의 공간을 조작 가능하도록 한 ActiveWorlds가 있다 ActiveWorlds는 표준 VRML이 아닌 자체 포맷을 사용했고 독립 브라우저의 형태로 제공된다. 그리고 svr 포맷을 자체 제작하여 압축된 형태로 제공함으로써 다운로드 속도가 빠르고 빠른 속도로 소멸물등 복잡한 공간에서도 유연한 서핑이 가능한

Superscape등이 있다 다차원이 가능한 공간상에서 채팅, 게임, 쇼핑 및 공간조작 기능을 제공하는 기존의 사이트 및 응용들은 대부분 표준 VRML이 아닌 자체 포맷으로 제작되었다

본 연구에서는 이러한 시스템들과는 달리 VRML 화일을 공통 포맷으로 하여 새로운 객체 삽입 혹은 기존의 가상공간의 편집과 인터넷에서 일반 사용자들이 쉽게 액세스 가능하도록 일반 웹 브라우저의 플러그인으로 개발하였다는 점이 다른 시스템들과 구분되는 특징이다 이로써 기존의 많은 VRML파일과 에디터를 재활용할 수 있는 효과도 거둘 수 있다

3. 전체 시스템 구성

3.1 네트워크

통신망에서의 여러 네트워크 구조 중에 본 시스템은 클라이언트/서버 시스템을 선택하여 단일서버에서 다중 클라이언트의 데이터를 관리하도록 하였다(그림 1) 그리고 서버에서 관리하는 데이터는 멀티캐스트방식으로 각 클라이언트에 전달된다 클라이언트가 서버에게 보내는 메시지는 새로운 객체 생성과 객체수정 등의 정보를 담고 있게 되는데, 이때 필요한 메시지형식은 클라이언트 식별자, 객체의 고유번호, 객체의 변환에 대한 속성값의 변화량으로 구성된다

3.2 서버

전체 가상공간은 각각의 의미 있는 객체들의 합으로 구성되도록 한다 예를 들어 하나의 방으로 가상공간을 구성한다면 방을 구성하는 벽, 창문, 문, 바닥, 책상, 의자, 전등 등으로 각각을 하나의 객체로서 표현한다 객체

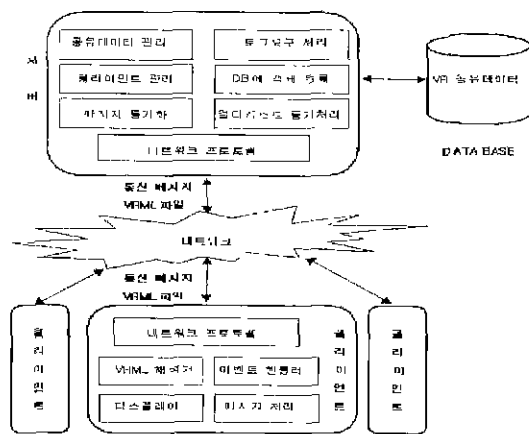
는 그 객체를 표현하는 기하정보와 색, 빛, 투명도, 텍스처 매핑 등의 속성으로 구성된다. 서버에선 각각의 객체들을 고유번호로 등록하여 관리한다. 3차원 가상공간의 공동작업을 위해 서로 다른 Client간의 객체 및, 점유공간간의 충돌을 피하는 메커니즘이 필요하게 된다. 이를 위해 각 클라이언트는 자신만의 자유공간 내에서만 객체를 생성하여 위치시키거나 객체를 수정할 수 있도록 한다. 이때 각 클라이언트간의 자유공간은 중첩된 영역으로 형성될 수 있는데, 이때는 토큰제어 방식을 이용하여 서버로부터 토큰을 건네어 받은 클라이언트가 공동의 가상공간을 수정할 수 있도록 한다 예를 들어 박자의 위치를 옮기는 조적을 위해서는 클라이언트는 자신의 위치를 이동하여 자신의 자유공간에 박자가 들어오게 하는 동작이 필요하다 그리고 탁자를 선택하여 위치시키고자 하는 곳으로의 이동한다.

3.3 클라이언트

클라이언트에서는 VRML파일을 해석하는 기능과, 브라우저 및 객체를 조작하고 수정하는 이벤트 처리 기능, 그리고 서버로의 메시지 전송의 기능 그리고 그래픽 라이브러리를 이용하여 디스플레이 하는 기능이 필요하다 우선 클라이언트가 원하는 서버의 가상공간으로 접속을 시도하면 서버에서 클라이언트가 선택한 VRML파일을 클라이언트에게 전송하고 클라이언트는 VRML파일을 VRML해석기를 이용하여 각 객체를 해석한다 그리고 이 해석한 정보를 가지고 그래픽 라이브러리로 3차원 이미지를 디스플레이 한다 클라이언트는 이 이미지에서 각각의 객체를 조작 수정하는 작업을 하게되고 이 정보를 메시지 형식으로 서버에 전송한다 이 메시지들이 서버를 통해 각 클라이언트에게 멀티캐스트 형식으로 전송되어 각 클라이언트는 다른 클라이언트의 조작에 대해 같은 효과를 낼 수 있게 된다.

4. 플러그인으로 제작된 클라이언트 시스템

점진적인 네트워크 속도의 향상과 컴퓨팅 파워의 발전으로 향후에는 WWW상에서의 가상현실 이용이 일반적인 형태가 될 것이다. 이를 위하여 일반 네트워크 이용자가 쉽게 이 시스템을 이용할 수 있도록 클라이언트 시스템을 웹 브라우저에서 동작 코드 모듈만을 다운 받아 구동시킬 수 있는 플러그인 형태로 구성하였다. 플러그인은 여러 MIME(Multipurpose Internet Mail Extension) 타입의 동적 코드 모듈로 존재하다가 각각의 MIME타입의 파일을 만나면 그에 맞는 플러그인의 인스턴스로 생성되고, 사용자가 인스턴스의 페이지를 나가거나 원도



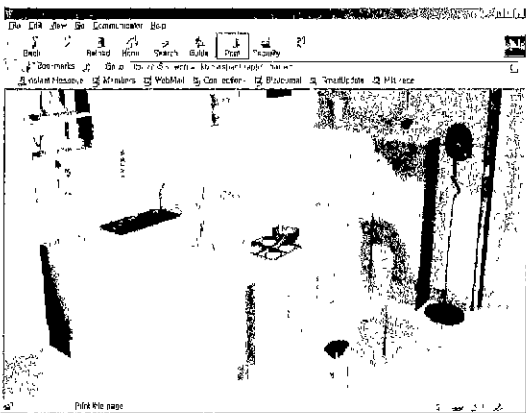
(그림 1) 전체 시스템 구성도

우를 닫게되면 플러그인 인스턴스는 제거된다. 넷스케이프 네비게이터의 플러그인의 구현은 넷스케이프에서 제공하는 플러그인 API를 이용하여 구현하게 된다. 이에 관한 구체적인 내용은 참고문헌에서 찾아 볼 수 있다 [1][6]

위와 같은 방법을 이용하여 웹 상에서 VRML파일을 서버로부터 전송 받아 클라이언트에서 디스플레이하고 처리 할 수 있다. (그림 2)는 넷스케이프 커뮤니케이터 브라우저에 본 연구를 통해 개발한 클라이언트 시스템이 플러그인으로 작동하고 있는 것이다

5. 구현 시스템을 이용한 인테리어 디자인

(그림 2)에서의 가상공간은 클라이언트로부터 서버에 구성된 인테리어 공간의 일부분을 보여준다. 이 가상공간을 구성하는 각각의 벽, 바닥, 빙, 그릇, 찬장, 의지 등의 모든 객체들은 사용자의 마우스 조작에 의해 각 객체가 픽업된 후 원하는 위치로의 이동, 크기의 확대 및 축소, 객체의 회전, 색의 변화 등과 같은 객체의 변환이 실시간에 가능하다. 마우스의 왼쪽 버튼 클릭은 객체를 선택하고, 왼쪽 버튼 드래그는 객체 조작이나 브라우저 상에 빈좌표를 나타내는데 사용한다. 그리고 마우스 오른쪽 버튼 클릭은 객체의 조작기능과 가상공간을 브라우저하는 조작 등의 목록을 나타내는 메뉴로 사용한다. 예를 들어 의자를 이동시키고자 한다면 의자를 선택하고 메뉴 중에서 이동을 선택한다. 그리고 원하는 위치로의 드래그를 하면 객체를 쉽게 이동시킬 수 있다. 자신의 자유공간 밖으로 이동을 원하는 경우는 객체를 선택하여 객체를 지니고 원하는 곳으로의 이동을 하여 그 곳에서 그 객체를 위치시키면 객체를 이동시킬 수 있다 위



(그림 3) 가상현실 인테리어 디자인 시스템

와 같은 조작으로 가상공간의 조명을 변화시켜 보는 작업, 객체에 대한 텍스처 매핑 작업, 객체를 삽입 수정하는 작업등의 여러 작업을 마우스로 쉽게 할 수 있도록 하였고 다중사용자의 동시 작업이 가능하도록 하였다. 본 시스템의 서버는 SUN워크스테이션에서, 클라이언트는 PC로 구현하고 있으며 OpenGL과 VRML1.0 및 VRML2.0 파서를 이용하고 있다.

6. 결론 및 향후개발 과제

본 논문에서는 통신상에서 표준 VRML의 파일로 구성된 가상현실을 다중사용자가 참여하여 공동으로 작업하고, 가상현실을 구성하는 객체에 대해 실시간으로 조작하고 수정할 수 있는 기능의 인테리어 디자인 시스템에 대해 기술하였다. 본 시스템을 응용할 수 있는 분야는 단지 전시와 애니메이션의 효과관을 가지는 가상쇼룸이 아닌 가상의 전일 상품을 선택하여 조작해보고 상품의 속성을 바꾸어도 볼 수 있는 쇼룸을 구성한다든지, 건축분야의 공동설계, 가상현실을 이용한 게임 등의 여러 분야에서 가상현실을 좀더 유연하게 처리할 수 있다. 본 시스템의 향후 개발과제로는 다양한 가상현실 응용프로그램으로의 확장, 사용자를 위한 쉬운 인터페이스 설계, 의미 있는 객체의 구별문제, 네트워크에서의 전송속도의 문제 다른 웹 브라우저인 MS 익스플로러에서의 클라이언트 시스템 구현의 문제 등이다.

참고문헌

- [1] 김구, 류기식, 이상현, 장민순, 이명원, 송주원, 김영환, "멀티미디어 저작도구 TeleART의 플러그인 설계", 정보과학회 '97 춘계 학술발표 논문집(B) pp571-574, 1997년
- [2] A.L. Ames, D. R. Nadeau, and J. L. Moreland. VRML 2.0 Source Book. John Wiley & Sons, 1997
- [3] J. M. S. Dias, R. Galli, A. C. Almeida, C. A. C. Belo, and J. M. Rebordao, "mWorld: A Multisuer 3D Virtual Environment," IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 17, No. 2, 1997, pp. 55-65
- [4] Olof Hagsand, "Interactive Multuser VEs in the DIVE System" IEEE Multimedia, Vol. 3, No. 1, 1996, pp. 30-39
- [5] Richard S. Wright Jr. and Michael Sweet OpenGL Superbible. Waite Group Inc. 1996.
- [7] Zan Oliphant. Programming Netscape Plug-Ins sams net. 1996.