

3D Web 기술과 인터페이스 구현을 위한 연구

최 성, 최인성*

*남서울대학교 컴퓨터학과
e-mail:kopizzang@naver.com

Study on The Virtual Reality 3D Web Interface Technology

Choi Sung, Sung In Choi*
NamSeoul University

요 약

인터넷의 발달로 인터넷 사용자는 기하급수적으로 증가하게 되었으며, 인터넷을 기반으로 하는 수많은 응용프로그램들이 개발되고 있다. 인터넷상에는 수많은 사이트(site)들이 존재하며 방문자들의 주목을 받기 위하여 여러 가지 기법을 선보이고 있다.

그러나 컴퓨터상의 정적인 2차원 평면하에서는 현실감 및 입체감을 경험하는 것이 한계가 있다. 따라서 플래시(Flash)와 같은 플러그인(plug-in) 및 동영상을 도입하여 동적인 콘텐츠를 제공하는 사례가 늘고 있으며 한편으로 최근 가상현실(Virtual Reality) 기법을 이용한 사이트들이 점차 증가하고 있는 추세이다. 가상현실은 컴퓨터가 제공하는 3차원의 컴퓨터 그래픽 기술을 이용하여 사용자와 온라인으로 상호대화를 하는 기법이라고 간단히 정의할 수 있다[2,3]. 가상현실을 이용하여 3차원 실시간 구현 기술을 웹에 적용시킴으로서 3차원 공간에서 현실감을 느낄 수 있게 함과 동시에 입체적인 정보를 사용자에게 제공할 수 있게 하는 기법들이 속속 선보이게 되었다. 현재 다양한 인터넷 기반 3차원 가상현실 기술이 각각 서로 다른 기술 및 특징들을 가지고 나와 있다. 3차원 가상 공간을 구현한다. 선택한 물체에 사진 이미지기반 방식과 3차원 모델링 방식을 모두 적용하여 보다 현실감 있고 모든 방향으로의 접근이 가능하도록 하며, 또한 3차원 사운드 및 동영상도 함께 제공하며 가상 공간과 인간의 실질적 교감을 현실화 시키는 인터페이스를 제시하는 데에 연구의 목적이 있다.

1. 서론

가상현실(virtual reality) 기법은 기존의 오프라인(off line)에서 수행되는 프로그램들 뿐만 아니라 인터넷의 발달로 온라인(on line)상에서도 널리 적용되고 있다. 인터넷의 발달로 인터넷 사용자는 기하급수적으로 증가하게 되었으며 인터넷을 기반으로 하는 수많은 응용프로그램들이 개발되고 있다. 국내에서도 많은 인터넷 관련 업체들이 인터넷과 가상현실의 접목에 관한 기술도입에 지대한 관심을 표명하고 있으며 전자상거래, 교육 및 군사 등의 여러 분야에서 솔루션 도입이 진행 중이다. 이들 인터넷 업체들

은 방문자들의 주목을 받기 위하여 여러 가지 기법을 선보이고 있다. 그러나 컴퓨터상의 정적인 2차원 평면 하에서는 현실감 및 입체감을 경험하는 것이 한계가 있다. 따라서 플래시(Flash)와 같은 플러그인(plug-in) 및 동영상을 도입하여 동적인 콘텐츠를 제공하는 사례가 늘고 있으며 한편으로 최근 가상현실(Virtual Reality) 기법을 이용한 사이트들이 점차 증가하고 있는 추세이다. 따라서 웹 3D 기술의 발전 추세는 뛰어난 현실감, 반사효과, 실시간 디스플레이, 대화식의 상호작용, 사용하기가 쉬움 등의 원칙을 준수하는 방향으로 나아가고 있다. 현재 세계적으로 VRML, Glt3D, Stout, FlatLand, 3DAnywhere[1,2,3,4,5] 등의 웹 3D 기술들이 발표되어 있으며, 이들을 이용

한 CosmoWorld, Cult3D 디자이너, ISA 등과 같은 웹 3D 툴들이 선보이고 있다. 본 논문에서는 현존하는 웹 3D 기술 중 플랫폼에 구애받지 않고 널리 쓰이는 자바(Java)의 3차원표준 확장 API(application Programming Interface)인 Java3D에 대하여 논하였으며, Java3D를 적용하는 3차원 가상 공간을 구현한다. 현대를 살아가는 인간은 각자 고유한 개성을 추구하고 다양한 요구를 지니고 있다. 이러한 특성은 자신이 생활하는 공간에 대한 취향과 선택에 밀접한 상관관계를 갖는다. 따라서 건축이나 실내 공간에서는 사용자의 요구와 개성을 적절히 충족 시키는 방향을 모색하고 사용자의 창조성과 감성을 이입할 수 있도록 배려하는 것이 요구된다.

2. 본론

2.1 web 3D 와 JAVA3D의 기법

선(SUN)사에서 처음 발표된 Java는 지속적인 발전을 해 온 결과 Java2/JDK 1.2 버전을 내놓게 되었다.(2001년 10월 현재 JDK1.3) Java3D API는 Java1.2 표준확장패키지 javax.media.j3d, javax.vecmath로 제공되며 3차원 그래픽사운드 렌더링 시스템 인터페이스를 제공하여 Java로 3차원 그래픽 애플리케이션과 애플릿 구현을 할 수 있게 한다[6]. 일반적으로 Direct3D, OpenGL등 기존의 네이티브 라이브러리를 사용하여 구현되며, 또한 VRML과의 일치성을 고려하여 설계되었으므로 기본적인 개념이 유사하다. Web 3d 기술은 웹사이트내의 3차원 그래픽 기법을 적용한 부분은 크게 여러 장의 사진을 촬영한 이미지를 기반으로 한 방법과 3차원 리곤(Polygon) 그림을 기반으로 하는 3차원 모델링 기술의 두 가지로 구분 지을 수 있다. 이중 사진이미지 방식은 서로 다른 방향에서 찍은 사진을 이용하여 실사 이미지에 매핑하여 돌려보는 형식으로서 제작 과정이 간단하고 질감이 우수하다는 장점이 있다. 그러나 사진이 많아질수록 로딩하는 속도가 느리며 완전한 360도의 3차원입체를 구현하지 못하는 단점이 있다. 반면에 3차원 모델링 기법은 구현이 어렵지만 실제 3차원 모델을 생성하여 실시간 렌더링으로 구현하므로 상호작용이 요구되는 게임이나 쇼핑물등에 훨씬 효과적이다.

Java3d는 Java프로그래머에게 인터랙티브한 3차원 그래픽 애플리케이션 및 애플릿을 쉽게 구현할 수 있게 한다. 프로그래머는 그래픽 물체, 빛, 소리

및 다른 객체들과 상호작용하는 객체들을 포함하는 장면 그래프를 만든다. 하지만 Web 3D는 사진 이미지 방식은 회전하는 객체가 사용자인지 물체인지에 따라 파노라마 VR과 오브젝트 VR의 2가지 방식으로 나눌 수 있다[2,3]. 파노라마 VR은 아바타를 기준으로 주위를 360도 회전하여 촬영한 사진이미지를 편집하여 사용자가 마우스나 키보드 조작 등을 통하여 아바타(avatar) 주위를 회전하면서 살펴볼 수 있는 기법이다. 사진으로 이미지를 만들기 때문에 선명하고 질감이 우수하며 따라서 현실감이 우수하지만 확대 축소 및 특히 y축 이외의 축을 기준으로 한 회전은 사실상 불가능하므로 상당히 제한적인 기법이라고 할 수 있다. 오브젝트VR은 물체 주위로 카메라를 회전하면서 일정 각도마다 찍은 다음 편집하여 돌려볼 수 있게 하는 기법이다. 파노라마VR과 같이 질감이 우수한 반면 한정된 수의 사진 이미지로 인한 회전의 불연속성 및 대개의 경우 y축만의 회전을 보여주고 있다. 물론 x 또는 z축으로의 회전도 가능하지만 추가적인 비용 및 이미지 로딩시간이 상당한 부담으로 남는다.

2.2 객체생성 및 텍스처 기법 및 마우스 구현

본 3차원 가상공간 구현을 위한 Java 3D는 Simple Universe 가상공간을 장면그래프로 구현한다. 뷰는 기본적인 사용자의 시선을 기준으로 설정하여 가상공간이 구축되었으며 가상 공간은 상자(Box)라는 객체에 이미지를 텍스처 매핑하여 구현되었다. 텍스처기법은 3D객체에 매핑하는 방식과 이미지를 2D로서 면에 붙이는 두가지를 사용했다. 절차적 순서는 다음과 같다.

표 1. Object Creation and Texture Mapping Algorithm

1. SceneGraph를 생성한다.
2. Appearance 객체를 생성한다.
3. TextureLoader를 사용해 이미지를 불러와 texture를 생성한다.
4. 이전에 생성된 Appearance에 하나의 컴포넌트로 texture를 세팅한다.
Texture2D texture = new Texture2D();
texture.setImage(0, image);
5. Texture된 Appearance 객체 속성으로 생성된 shape를 scene에 삽입한다.
Appearance appear = new Appearance();
appear.setTexture(texture);

2.3 마우스 구현

3차원 공간에서의 내비게이션을 위해 마우스와 키보드를 사용하였는데 Java 3D에서의 마우스와 키보드를 위한 이벤트처리는 Java 1.2에서의 이벤트처리와 많은 차이가 있다. 우선 마우스의 왼쪽버튼으로 드래그되면 좌우의 시선방향이 바뀐다. 마우스 중앙버튼으로 드래그되면 전후의 이동이 이루어진다. 가상공간내의 객체를 판별하여 마우스의 버튼을 클릭하면 해당하는 행위(picking behavior)를 행하는 방법의 알고리즘은 다음과 같다.

표 2. Mouse Picking Algorithm

```

1. create your scene graph
2. Create a picking behavior object with root,
   canvas, and bounds specification.
   - PickRotateBehavior behavior = new
   PickRotateBehavior(root, canvas, bounds);
   - root.addChild(behavior);
3. Add the behavior object to the scene graph.
4. Enable the appropriate capabilities for scene
   graph objects.
    
```

2.4 상품 상세정보 및 로더

전시된 상품에 대한 상세정보는 또 다른 창으로 보여진다. 이를 구현하기 위해서는 여러객체에 대해 개별적인 이벤트 처리와 정보에 대한 입출력이 필요하다. Java3D는 특히 3차원 모델링을 이용하는 방법은 3D studio(3DS), LightWave(LWS), Wavefront 상세정보의 내용은 두가지로 보여진다. 첫 번째는 오브젝트VR을 사용하여 사진으로 구성된 이미지를 돌려보는 것이고, 두 번째는 3차원 모델링을 이용해 물체를 임의의 각도 및 방향으로 살펴볼 수 있게 한다. Java3D는 특히 3차원 모델링을 이용하는 방법은 여러 파일포맷에 대한 로더가 다양하게 준비되어 있다는 장점을 가지고 있다.

2.5 GL4Java

SGI가 최초로 만든 OpenGL은 주로 assembler, C, C++ 등으로 구현되는 3D 응용 프로그래밍의 표준 3D API이다. 그러나 운영체제 및 하드웨어에 의존적이며 따라서 웹상에서의 3차원 구현에는 부적절한 API로 인식되었다. Java3D API를 이용하여 웹에서Java로 구현이 가능하지만 Java3D는 명확하지도 강력하지도 않은 API이며 게임이나 인터랙티브 그

래픽스 같은 실세계의 작업에는 부적절한 측면이 많고 아직은 연구수준에 머무르고 있는 실정이다[9]. 반면에 OpenGL은 수많은 응용 프로그램이 시중에 나와 있으며 사용자로부터 이미 철저하게 검증받은 상태이다. 따라서 플랫폼에 구현받지 않는 Java 응용 프로그램에 OpenGL의 뛰어난 성능을 이용할 수 있게 하는 인터페이스가 요구되었으며 Java로 쓰여진 OpenGL 라이브러리인 GL4Java는 이러한 역할을 만족시키는 3d API이다. GtkGLArea, JavaGL, JavaOpenGL, Jogl 등과 같은 유사한 OpenGL 라이브러리가 있으나 개발이 중단되었거나 GL4Java 만큼 OpenGL에 대한 완벽한 지원을 하지 못하고 있다.

2.6 객체 생성 및 텍스처 기법

GL4Java로 구현한 3차원 쇼핑몰은 기존의 Java3D에서 박스(Box)객체를 연결하여 그 객체에 텍스처를 사용하여 꾸며 만든 것과는 조금 다르다. Java3D에서는 박스의 폭, 넓이, 그리고 높이로서 조절하여 벽을 생성하여 만들고 그 객체 전부에 이미지가 입혀졌지만, GL4Java에서는 하나한의 점들을 결정하여 다각형을 만들고 그것을 벽의 이미지에 부합되도록 박스형으로 만들어 연결을 한 뒤 단지 하나의 면(다각형)에만 이미지를 입혀 만든 것이다. 그만큼 GL4Java가 Java3D보다 추상화가 덜 되어 있다는 것을 알 수 있지만 반면에 GL4Java가 좀 더 자세한 꾸미기 기법을 추가할 수 있다는 장점이 있다. 예를 들어 Java3D에서는 볼 수 없었던 필터효과가 그것이다. GL4Java에서는 박스전체가 프로그래머가 의도한 색이 들어가지만 하나의 꼭 지점마다 색을 넣음으로서 섞여서 나오는 효과도 볼 수가 있는 것이다. 또한 이미지와 색을 같이 씬으로 해서 복합 효과도 볼 수가 있다.

2.7 감성디자인과 색채디자인

감성공학이란 고객이 가진 감성이나 이미지를 물리적인 디자인 요소로 번역하고 그것을 설계해 실현하려는 공학적인 접근 방법으로, 인간의 감성을 정성, 정량적으로 측정 평가하고 과학적으로 분석하여 이를 제품이나 환경설계에 응용하여 보다 편리하고 안락하며 안전하게 하고 더 나아가 인간의 삶을 쾌적하게 하고자 하는 기술이다. 여기서 말하는 감성이란, 외부의 물리적 자극에 의한 감각, 지각으로부터 인간의 내부에 야기되는 고도의 심리적인 체험으

로 쾌적감, 고급감, 불쾌감 등의 복합적인 감정을 일컫는다. 우리가 어떤 옷에 대하여 '멋있다'라는 감성을 갖게 될 때 시각을 통하여 옷의 색깔이라든가 스타일을 보며 이와 함께 우리의 문화수준, life style 까지 연관되는 심리적 센서를 통해서 느끼는 것으로 개인마다, 감성이 다를 수 있다. 이러한 감성공학 기술이 인간이 사용하는 도구, 기계, 시설, 환경 등 모든 분야에서 응용이 가능하며 이제는 기술이 얼마나 우수하나 하는 것은 기본적으로 생각하고 기능 이상의 것 즉, 감성적인 것이 얼마나 설득력 있는가 하는 것에 의미를 두게 되었다. 따라서 디자인은 그래픽, 제품, 환경, 멀티미디어 등의 모든 분야에서 보다 감성적 호소력을 갖는 것이 요구되는 감성디자인의 시대가 되었다고 할 수 있겠다.[13,14]

사용자가 가상공간을 처음 방문하였을 때 자신의 개인정보를 입력하게 되면, 그날그날 날짜에 의해 사용자의 감성정보인 바이오리듬(신체, 감성, 지성 지수)으로 연결된다. 각각의 지수는 3 차원 공간에서 조명, 색채, 이미지, 디자인과 같은 실내공간 구성 요소와 연결된 알고리즘으로 인하여 그날 그날의 지수별로 각 요소들을 자동적으로 변화시킨다. 사용자는 이러한 인터페이스를 통하여 사용자 중심의 다양한 가상공간을 체험하게 되는 것이다.

3. 결론

고도 정보화 사회에서 무한한 가능성을 보유하게 되면서 빠른 속도로 성장하고 있는 가상공간은 근대적인 시간개념이나 장소개념이 사라진 실제공간의 감각을 변화시키고 있다.

본 논문에서는 다양한 플랫폼에서 적용 가능한 Java 언어를 근간으로, 설계 및 구현에서 뛰어난 장점을 가지는 Java3D 및 실세계의 표준 3d API인 OpenGL을 이용한 GL4Java 프로그래밍을 통하여 3 차원 가상공간을 구현하였다. 편리하고도 직관적인 내비게이션을 할 수 있고 사실적인 이미지 부착 등을 통한 가상 현실에의 완성도를 증대시켰다. 또한 Object VR 및 3차원 모델링 기법을 사용하여 가상 제품에 대한 현실감을 극대화하였으며 다양한 파일 포맷에 대한 현존하는 로더를 사용하여 구현하였다. 가상공간이 새로운 공간으로 발전할 수 있게 하기 위한 하나의 제시로, 본 연구에서는 기존의 현실세계를 리모델링 하거나, 웹 인터페이스를 그대로 사용하는 제한적인 공간의 구현이 아닌, 사용자와 가

상공간의 실질적 교감을 현실화 시키는 사용자 중심의 가상공간 시스템을 구현하고자 하였다. 추후 과제로는 가상공간을 현실화하여 여러 분야(예를 들어 인터넷쇼핑몰)에 적용할 수 있도록 다양한 기능들을 추가하여 보다 뛰어난 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다. 웹 3 차원 공간을 이용하고, 개발하는 이용자들에게 있어서는 교육적인 차원의 자료로서의 본 논문이 역할을 수행할 수 있을 것이라 본다. 또한 가상공간 등에 국한되지 않는 다른 응용분야의 연구도 병행되어야 하겠다.

참고문헌

- [1] 박재형, "고객 감성을 기반으로 한 웹에서의 색채 적응적 인터페이스 설계 및 구현" 연세대학교 대학원 경영학과, 1999년 12월 석사학위논문
- [2] 이구형, 감성인터페이스의 개념과 개발방향 - 1997년 11월 전자공학학회지. 제24권 제11호
- [3] H. Baerten and F. Reeth, "Using VRML and Java to visualize 3D Algorithm in Computer Graphics Education," Computer Networks and ISDN Systems, Vol.30, pp.1833-1839, 1998.
- [4] L. Rosenblum, M. Macedonia, "The Java 3D API and Virtual Reality", IEEE Computer Graphics and Applications, May/June 1999.
- [5] 3d.linart.krakow.pl/OfficinaArtificialis/OpenGL 10.http://html.com/cgi-bin/directory?dir=/Computers/Programming/Graphics/Libraries/OpenGL/
- [6] Tim Bray, "An Introduction to 3DML," www.xml.com/pub/1991/01/3dml
- [7] www.gamasutra.com/features/programming/19990115/java3d_01.htm
- [8] java.sun.com/products/java-media/3D/collateral11. www.jausoft.com/gl4java
- [9] http://gl4java.sourceforge.net/docs/overview
- [10] www.dreamscape.co.kr
- [11] www.web3d.co.kr
- [12] www.cult3d.com