

Java 3D를 이용한 웹기반 3차원 환경정보 시각화 시스템의 개발

전형민*, 윤보열, 정선인, 조이기, 김용곤
순천대학교 컴퓨터학과

Development of a 3D Visualization System of Environmental Data Using Java 3D on the Web

Hyoung-min Chon*, Bo-yul Yoon, Seon-In Jeong, Lee-gi Cho, Eung-kon Kim
Dept. of Computer Science, Sunchon National University

요 약

본 논문은 지금까지 환경 정보의 전달방법이 텍스트 위주이며 한정된 장소와 제한된 사람들에게만 보여주었던 것을 Java와 Java 3D를 사용하여 특별한 프로그램 없이 웹상에서 3차원 영상을 볼 수 있도록 한다. 각 지역별 환경 정보를 다양한 방법을 통하여 제공하며 실시간으로 갱신된 정보를 볼 수 있고 또, 축적된 자료를 애니메이션하여 정보의 변화를 볼 수 있다.

1. 서론

현대는 정보의 홍수라고 해도 과언이 아닐 정도로 수많은 정보들을 접하게 된다. 환경정보도 예외는 아니다. 현재 환경정보를 제공하는 곳은 많이 있다. 하지만 대부분의 정보들은 글자나 그림과 같은 평면적인 매체이거나 혹은 텔레미디어와 같은 일방적인 정보제공 수준에 머물러 있다. 정보전달에 있어서 이런 단순한 전달 방식을 탈피하여 3차원 영상을 제공한다면 보다 더 빠르고 명확하게 이해할 수 있을 것이다. 그리고 시각화 시스템을 특정한 사람과 특정한 장소에서만 구현하는 것보다 여러 사람이 동시에 접할 수 있도록 한다면 더욱 효과적이다. 요즘은 인터넷을 모르는 사람이 없을 정도로 인터넷은 대중화되어 있으며, 웹상에서의 정보제공은 시간과 공간의 제약이 없이 전세계의 수많은 사람들에게 정보를 전달할 수 있다. 이런 장점 때문에 앞으로 대부분의 시각화 시스템은 웹상에서 3차원 영상을 제공하게 될 것이다. 웹상에서 3차원 영상을 제공하기 위하여 Java 3D를 사용하면 여러 가지 장점이 있다. 첫째, Java 3D는 Java 확장 API이므로 시스템의 제약 없이 언제나 동일한 결과를 얻을 수 있어서 개발자들이 여러 플랫폼에 맞추어 개발하는 시간과 노력을 줄일 수 있다. 둘째, Java 3D는 기존의 수많은 그래픽 라이브러리들의 특징과

편리함, 그리고 다른 라이브러리에서 사용하지 않는 새로운 기술들을 포함하고 있다. 셋째로 Java 3D는 웹상에서 구현이 가능하며, Java와 완벽하게 호환된다. 지금까지의 시각화 시스템에서는 특정 플랫폼에서만 실행이 되거나, Java로 구현하였다더라도 Java 3D를 사용하지 않아 모든 기능들을 만들어야 하므로 시간과 기능면에서 무리가 많았다. 따라서 본 연구에서는 플랫폼에 구애받지 않으며 특정한 3차원 그래픽 소프트웨어 없이 웹상에서 환경정보를 시각화할 수 있는 3차원 환경정보 시각화 시스템을 개발하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 웹상에서 3차원 영상을 제공하는 기존의 연구에 대하여, 3장에서는 본 연구의 시각화 시스템 개요에 대하여, 4장에서는 본 연구에서 구현한 결과에 대하여 논하며, 마지막으로 5장에서는 결론을 맺는다.

2. 관련연구

정보 시각화 시스템의 역사는 오래 전으로 거슬러 올라가지만, 웹상에서의 정보 시각화는 이제 시작단계라 할 수 있다. 웹상에서 3차원 영상을 제공하는 연구도 최근 들어 증가하고 있다. Cheryl n Michaels [2]의 VizWiz에서는 질

단면, 고도표면 등의 2D와 3D 데이터를 Java를 통하여 보여주기도 하며, 자바 서버를 통하여 사용자의 데이터를 입력받아 시각화하기도 한다. Java로 3차원 영상을 개발하여서 확장이 용이하지 않다는 단점이 있다. Jason Wood [3]의 시각화 시스템은 환경정보를 National Environmental Technology Centre[3]에서 수치자료를 받아와서 웹상에서 VRML로 시각화하여 보여주며, 다른 한편으로 간단한 그래프의 이미지를 보여주기도 한다. 반면 사용자는 VRML을 보기 위한 별도의 소프트웨어를 설치해야 하며, 정보의 변화를 확인하기 위하여 다시 접속해야 하는 번거로움과 사용자의 의사가 반영되지 않는 시각화 시스템을 제공하고 있다.

그림 1. 기상청에서 제공하는 자료

3. 시각화 시스템

일반적으로 정보는 텍스트나 간단한 그래프 위주로 제공된다. 시각화 시스템은 이들 정보를 편리성과 이해를 높이기 위하여 다양한 형태로 제공한다. 본 논문에서는 일반적인 환경 자료를 3차원으로 가공하여 제공하며, 애니메이션을 추가하였다. 그리고 이러한 정보를 웹상에서 Java 애플릿과 Java 3D라는 방법으로 제공하여 시간과 공간적 제한을 넘을 수 있다. 애플릿에는 보안을 위한 여러 가지 제약이 따른다. 대표적인 제약으로 애플릿이 위치한 서버 이외의 네트워크 경로를 사용할 수 없다는 것과, 디스크상의 데이터를 읽고 쓸 수 없다는 것이다. 이 문제를 해결하기 위하여 두 가지의 방법을 생각해 볼 수 있다. 한가지는 완성된 Java 애플릿을 Sun Microsystems사에서 인증 받는 것이다. 인증을 받는 데에는 많은 시간이 소요되며 개발기간 중에는 인증을 받을 수 없다. 다른 한가지는 클라이언트/서버 환경을 구축하여 서버의 Java 어플리케이션에 웹사이트로의 접속과 문서를 요청하여 자료를 받아오는 것으로 소켓(socket)이라는 통신수단을 사용하는 방법이다. 본 시각화 시스템에서는 클라이언트/서버 환경을 구축하여 자료를 수집하는 방법을 사용하였다. 환경자료를 수집하기 위하여 서버에 기상청과 환경부의 홈페이지에 접속하여 HTML 문서를 받아 오도록 요청한다. 받아온 HTML 문서에서 필요한 자료만을 빼내어 Java 3D로 정보를 시각화한다. 그리고 서버에서는 일정 시간마다 기상청에 접속하여 자료를 갱신한다. 갱신된 자료는 클라이언트의 요청이 있을 때 전송되며 이전의 자료들은 기록하여 보관한다. 축적된 자료들은 클라이언트에 제공되며 환경정보의 진행 과정을 애니메이션하여 확인할 수 있다. 그림 1은 기상청이 제공하는 문자 중심의 자료이며, 그림 2에서는 시각화 시스템의 구조를 간단히 표현하였다.

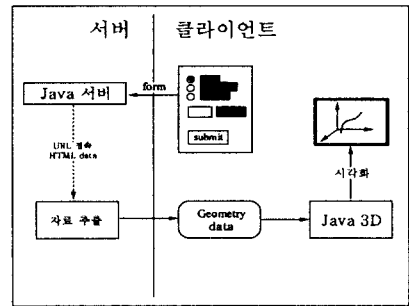


그림 2. 시각화 시스템의 블록 다이어그램

4. 구현결과

본 논문에서는 웹상에서 Java 3D를 이용하여 3차원으로 시각화하여 별도의 프로그램 없이 볼 수 있으며, 애니메이션이 가능하게 하여 보다 더 이해하기 쉽도록 했다. 웹상에서 Java 3D를 실행시키기 위해서는 Java 애플릿으로 작성하여 HTML문서에서 <APPLET></APPLET> 태그를 사용하여 포함한다. 하지만 Java 3D는 확장 API로 웹 브라우저에서는 실행할 수 없다. 이 문제를 해결하기 위해서는 HTML문서에서 애플릿을 그림 3과 같이 플러그인[4] 형태로 첨부한다.

```
<EMBED Type="application/x-java-applet;version=1.2"
Width=760 Height=520 Align=BaseLine
Code="EVS.class"></EMBED>
```

그림 3. Netscape에서 Java Plugin을 위한 HTML 예

클라이언트는 자료를 얻기 위해 서버에 접속 후 자료를 요청하며 서버는 기상청으로 접속하여 자료를 받아온 후

클라이언트에게 송신한다. 클라이언트는 획득한 자료에서 필요한 부분만을 취한다. 이렇게 가공된 정보는 Java 3D에서 사용하게 되는데, Java 3D는 Scene Graph라는 트리 형태의 구조를 통하여 장면을 보여준다.

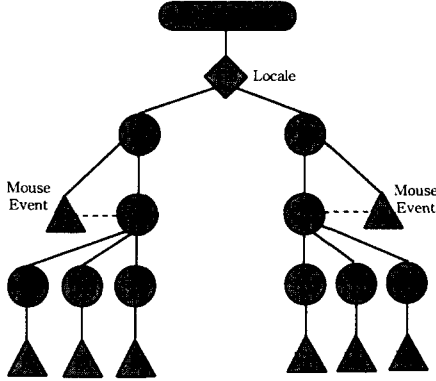


그림 4. Java 3D Scene Graph

그림 4는 Scene Graph로서 단말 노드에 Shape, Sound, Behavior, Light 등이 올 수 있다. Geometry 객체는 scene graph의 단말 노드인 shape으로 등록해야 사용할 수 있으며 객체에 대한 이동 및 확대는 Transform Group(TG)을 통하여 이루어지며 Branch Group(BG)으로 하나의 그룹을 만든다. BG는 Locale에 적재됨과 동시에 활성화된다. 마우스를 드래그 하여 객체를 회전시키면 BG는 Behavior (B)를 통하여 하위 TG 노드와 Shape(S) 노드를 복제하고 상위 TG에 붙인다. 그림 5에 Scene Graph의 구성과정을 표시하였다.

```

create VirtualUniverse
create Locale from VirtualUniverse
create ViewPlatform and attach to Locale
create Shape3D, TransformGrop and Behavior
add to BranchGroup
attach BranchGroup to Locale
    
```

그림 5. Scene Graph 생성 순서

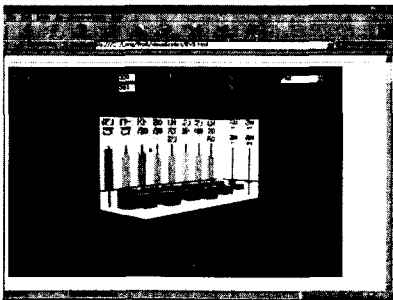


그림 6. 시각화 시스템 실행 예

본 연구는 Windows 95 환경에서 JDK 1.2.2와 Java 3D 1.1.2를 사용하여 개발하였으며, 연구 결과를 확인하기 위해서는 JAVA Plugin™ 1.2를 설치해야 한다. 그림 6에서는 기상청에서 가져온 자료를 시각화한 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 플랫폼에 구애받지 않으며 특정한 3차원 그래픽 소프트웨어 없이 웹상에서 환경정보를 시각화할 수 있는 3차원 환경정보 시각화 시스템을 개발하였다. Java와 Java 3D를 사용하여 웹에서 3차원 영상을 시각화하여 보여주므로 사용자는 복잡한 정보를 명확하고 쉽게 이해할 수 있을 뿐만 아니라 축적된 자료들을 손쉽게 확인하여 변화의 추이를 예측할 수 있다. Java 3D를 사용하여 개발단계에서의 시간을 절약할 수 있을 뿐만 아니라 여러 가지 어려운 기능들을 사용할 수 있었다. 현재 구현된 결과는 속도가 느리다. 이는 Java 자체가 느린 이유 때문이기도 하다. 또 사용자가 본 연구를 보기 위해서는 Java Plugin™을 설치해야 한다. 그리고 입력되는 자료가 비교적 단순하여 시각화되어지는 결과도 단순하다. 앞으로 다양하고 광범위한 자료를 획득하여 기상상황, 환경상태 등을 직접 표현해 내는 것도 가능하다.

감사의 글

본 연구는 과학기술부, 한국과학재단지정 여수대학교 "설비자동화 및 정보시스템연구개발센터"의 지원에 의한 것입니다.

6. 참고문헌

- [1] 정영아, "Focus+Context 기법을 이용한 Zoom Browser 구현", 1998.
- [2] Cheryl Michaels, "VizWiz: A Java Applet for Interactive 3D Scientific Visualization on the Web", IEEE 1997.
- [3] Jason Wood, "Visualization Over The World Wide Web And Its Application To Environmental Data", IEEE 1996.
- [4] WWW, "JAVA™ Plug-in HTML Specification", <http://java.sun.com/products/plugin/1.2/docs/tags.html>
- [5] WWW, "Getting Started with the Java 3D™ API", <http://java.sun.com/products/java-media/3D/collateral/#tutorial>