

## SEDRIS 기반의 가상현실 브라우저 구현

이명원<sup>0</sup> 이민근\* 이솔메\* 임태진\* 김성곤\*\*

수원대학교 인터넷정보공학과

\*수원대학교 컴퓨터학과

\*\*코딕커뮤니케이션즈(주)

<sup>0</sup>mwlee@suwon.ac.kr

### Implementation of a Virtual Reality Browser Based on SEDRIS

Myeong Won Lee<sup>0</sup>, Min-Geun Lee\*, Solme Lee\*, Tai Jin Leem\*, Song-Gon Kim\*\*

Dept. of Internet Info. Eng., The U. of Suwon

\*Dept. of Computer, The U. of Suwon

\*\*Codic Communications Inc.

#### 요 약

본 논문에서는 가상환경 국제 표준인 SEDRIS 기반의 가상현실 브라우저 개발에 대해 기술한다. 이 가상현실 브라우저는 가상환경을 구성하는 모든 객체들의 정보를 포함하고 있는 데이터의 구조를 가시화하는 트리 뷰와 객체들의 3차원 모습을 표현하고 대화형 인터페이스에서 제어할 수 있는 렌더링 뷰로 구성되어 있다. 이 브라우저는 기존의 3차원 브라우저에서 다루어 온 가상세계의 가시화 실현의 의미 외에도 실제 세계를 구성하는 모든 객체들의 속성을 척도의 단위까지 묘사할 수 있는 국제적으로 표준화된 속성 기술 방법을 근거로 한다는 점에서 장점을 가진다.

#### 1. 서 론

가상현실 표현을 위해서는 가상현실의 모든 객체의 속성을 객체별로 기술하는 데이터 구조와 이 데이터구조를 해석하여 해당 객체의 모습을 그대로 디스플레이 화면에 렌더링해주는 브라우저가 필요하다. 가상현실 기술을 위해서는 웹3D 표현의 국제 표준인 VRML (Virtual Reality Modeling Language)[3]을 이용할 수 있으나 VRML에는 가상환경을 구성하는 모든 객체들에 관한 정확한 속성을 표시하기 위한 구조는 포함되어 있지 않다. 여기서의 속성이란 지구상의 모든 환경, 즉 대지, 해양, 하늘, 초원 및 그 안에 존재하는 모든 물체 등을 각각 유일하게 정의하는 것을 의미한다. 만약 물체의 속성이 길이, 크기, 무게 등과 같이 척도를 사용하여 물체의 속성 정보를 표현한다면 이러한 속성의 단위 및 용어 등이 국제 표준에 근거하여 지구 어디서나 통용될 수 있어야 한다. 더구나 가상환경이 군사나 영리의 목적으로 사용될 때 그 크기나 단위는 대단히 중요한 요소가 된다. SEDRIS 표준은 이와 같은 지구상의 모든 물체를 컴퓨터 화면을 통해 물체를 표현하거나 그 물체와 관련된 정보를 분석하는데 있어서 필수적인 국제적으로 통용될 수 있는 속성 기술 방법을 제공한다[1].

그런데, SEDRIS 표준은 지구상의 모든 환경과 물체들을 객체별로 유일하게 구분할 수 있도록 한 장점을 가지는 반면에 상당히 복잡한 구조로 되어 있어서 일반 유저가 접근하기에는 어려운 점이 많다. 본 논문에서는 지구상에 존재하는 환경의 모든 물체에 대해 일관성 있는 속성 정보 기술 방법을 위해 SEDRIS를 이용하고, 위에서 기술한 SEDRIS의 복잡한 구조를 알기 쉽게 가시화한 SEDRIS 구조의 브라우저 기능과, SEDRIS로 표현

된 물체를 화면에 표현하는 SEDRIS 렌더링 기능 구현에 대해 기술한다.

본 논문에서의 구현의 범위는 SEDRIS 데이터 구조 중 기하 모델을 포함하는 데이터 표현 모델로 제한되어 있다.

#### 2. SEDRIS 란

SEDRIS는 환경 데이터 처리의 중요성이 대두됨에 따라 환경 데이터의 표현, 접근 및 조작에 대한 도구를 제공하기 위하여 ISO JTC1 SC24 WG8에서 정의되었으며 현재 이 그룹을 중심으로 활발히 국제표준화 작업이 진행중인 표준이다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 진행됨에 따라 실제 환경 데이터에 관한 모든 정보의 표현 및 관리에 대한 필요성은 갈수록 커질 전망이다.

SEDRIS는 환경 데이터의 표현 및 환경 데이터의 상호 교환을 목적으로 하는 표준으로 DRM(Data Representation Model), EDCS(Environmental Data Coding Specification) 및 SRM(Spatial Reference Model)으로 구성되어 있다.

환경 데이터의 상호교환 기능을 제공하기 위하여 SEDRIS는 데이터표현 모델(DRM)을 정의하였다. 이것은 모든 시뮬레이션 응용에서 이용되는 합성 환경에서 요구되는 모든 데이터와 관련된다. 이 환경 데이터에는 해양, 지형, 대기 및 우주 등도 포함된다. DRM은 모든 데이터 요소의 기술방법을 제공하며 각 요소의 특성과 요소간 관계를 정의한다. 이것을 클래스 계층 구조로 표현하며 그래픽 디자인 도구로 묘사될 수 있다. SEDRIS는 또한 DRM의 각 요소에 관한 제약도 포함한다.

SRM은 공간 모델을 정의하며 공간 좌표계의 명세를 위한 방법을 제공한다. 이 모델은 매우 높은 정확성을 추구하는 변환 알고리즘을 이용한다.

EDCS는 특정 데이터 모델이 표현하고자 하는 환경 객

체를 표현하는 방법을 제공하며 나무와 같은 것들의 기술 방법이 포함된다. EDCS는 모든 응용에서 통용될 수 있도록 환경 객체가 무엇이고 포함하는 의미가 무엇인지를 기술하는 방법을 제공한다[1]. EDCS는 환경의 개념을 모호성 없이 교환 형식이나 프로그래밍 언어에 쉽게 바운딩되도록 정의한다. 여기서 환경의 개념이란 환경 객체의 형을 정의하는 분류, 환경 객체의 상태를 정의하는 속성, 어떤 값으로 속성을 정의할지에 관한 열거와 측정 단위 등을 포함한다.

3. 가상현실 브라우저의 구조

이제까지의 가상환경은 실제계를 그대로 재현한다는 의미와 함께 가공적 세계의 표현이라는 의미도 포함되어 왔다. 가상현실 모델 언어인 VRML은 이러한 개념을 근거로 웹상에서의 표준 데이터 모델의 형식을 제공해 왔다. 그러나 VRML에서는 과학적 데이터 모델, 즉 객체의 모든 정보가 한 객체를 유일하게 정의할 수 있는 실제 정보를 가지는 모델의 속성 관리를 위한 구조는 포함하고 있지 않다.

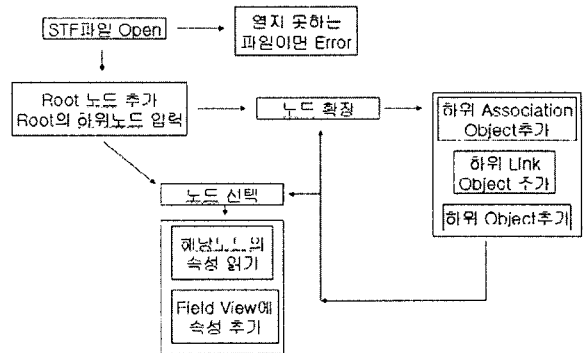
본 연구에서의 가상환경은 실제계를 그대로 재현한다는 것과 실제계에 존재하는 모든 객체의 표현과 속성에 관한 정보를 포함한 상태를 의미한다. 이러한 실제계의 시각적 정보 뿐 아니라 속성 정보들을 표현하고 관리할 수 있게 하는 구조를 제공해야 한다. 본 논문에서의 연구의 초점은 지구상의 모든 물체의 데이터 구조를 정의하는 방법과 이들 물체를 컴퓨터 화면에 표현하고 직접 조작하며 이 물체와 관련된 정보를 관리하고 제어하는 방법을 제공하는 것이다. 이를 위해서는 가상현실 브라우저가 기존의 도구와 같이 단순히 3차원으로 표현하는 기능만을 가져서는 안되며 물체의 실제 속성 데이터를 정확하고 표준화된 기술 방법으로 정의되어야 한다. 또한, 이러한 속성 정보와 화면상의 3차원 물체가 정확히 매핑되어 있어야 하며 속성 정보의 변화가 3차원 물체에 정확하게 실시간으로 적용되어야 한다. 유저에 의한 물체의 직접적 제어로 인해 속성 정보의 변화가 생겼을 때에도 데이터 구조가 연동하여 변화에 대응하여야 한다.

본 논문에서 구현한 가상현실 브라우저의 기능은 SEDRIS 데이터 모델의 데이터 구조의 표현, 렌더링, 기하 변환, 색상 변환, 라이트 변환, 파일 열기/닫기, 객체 선택, 폴리곤 선택 등의 기본 기능을 갖도록 하였다. 이러한 기능 중에서 위에서 기술한 데이터 구조와 3차원 물체와의 상호작용을 도와주는 톨로 역할은 객체 선택 기능에서 출발한다. 객체가 선택되면 객체 정보를 보유하는 데이터구조를 가시화하고 객체에 대한 조작 결과가 데이터구조가 보유하는 정보에 영향을 미치도록 구성한다.

4. 가상현실 브라우저의 구현

4.1 데이터 구조 브라우저: 트리 뷰

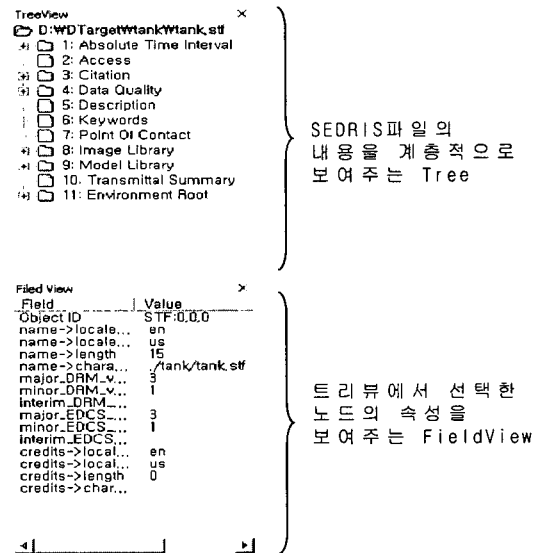
트리 뷰의 기능은 가상공간의 객체에 대한 모든 정보를 포함하는 STF 파일 구조를 트리 구조로 가시화하고 객체의 속성 정보를 표현하며 객체를 구성하는 노드들을 선택할 수 있게 하며 렌더링 뷰의 객체 표현과 서로



(그림 1) 트리 뷰의 프로그램 구성

연동되어 움직이도록 구성하였다. 렌더링 뷰와의 연동이란 렌더링 뷰 내에서 마우스로 객체 선택을 하면 트리 뷰에서 해당 노드가 선택되어서 노드 정보를 정확히 관리할 수 있게 하게 한 기능을 말한다.

(그림 1)은 트리 뷰의 프로그램 구성을 나타낸다. SEDRIS 파일을 읽어서 Root 노드와 하위 노드를 추가한다. 하위 노드의 관련 객체들을 전부 추가시키며 선택된 노드들의 속성 정보를 읽어서 트리 뷰에 속성을 추가한다. (그림 2)는 구현된 트리 뷰 장면을 보여준다. 트리 뷰의 상단은 객체의 계층 구조를 가시화해주는 부분이고 하단은 객체의 속성 정보를 디스플레이해주는 부분이다.



(그림 2) 트리 뷰와 속성창

4.2 가상현실 렌더링 브라우저: 렌더링 뷰

렌더링 뷰는 트리 뷰에 표시된 SEDRIS 데이터 모델의 디스플레이를 담당하는 부분이다. 렌더링 뷰의 기능은

(표 1) 렌더링 뷰의 기능

| 구분      | 기능              | 설명                  |
|---------|-----------------|---------------------|
| File    | File Open/Close | SEDRIS 파일 열기/닫기     |
|         | Recently Files  | 열어보았던 파일 목록         |
|         | Exit            | 프로그램 종료             |
| View    | Menu Bar        | Menu Bar 보이기/감추기    |
|         | Status Bar      | Status Bar 보이기/감추기  |
|         | Child Bar       | Child Bar 보이기/감추기   |
|         | Tree View       | Tree View 보이기/감추기   |
|         | Fields View     | Fields View 보이기/감추기 |
|         | Property        | 환경설정 다이얼로그 보이기      |
| Edit    | Grid            | Grid 보이기/감추기        |
|         | Axis            | Axis 보이기/감추기        |
|         | Perspective     | Perspective View    |
|         | Clear View      | 3D 데이터 삭제/화면 Clear  |
| 3D Tool | Render Mode     | 렌더링 모드 전환           |
|         | Viewing Mode    | 뷰의 위치 전환            |
|         | Zoom In / Out   | 크기 확대 및 축소          |
|         | Fitting Model   | 선택모델의 화면 확대/축소      |
|         | View All        | 전체모델의 화면 확대/축소      |
|         | Select Model    | 모델 선택               |
|         | Select Polygon  | 폴리곤 선택              |
|         | Select Cancel   | 선택 모드 초기화           |
|         | Clear Data      | 데이터 삭제              |
|         | Rotation        | 뷰 회전                |
|         | Translation     | 뷰 이동                |
|         | Zoom            | 뷰 확대/축소             |

기존 3차원 그래픽스 뷰어나 CAD 와 유사하며 SEDRIS 데이터 입력, 렌더링, 회전, 이동, 크기변환, 선택 등의 기본 기능을 포함하도록 구성하였다. 각 기능 조작은 다른 도구에서와 같은 인터페이스로 되어 있다.

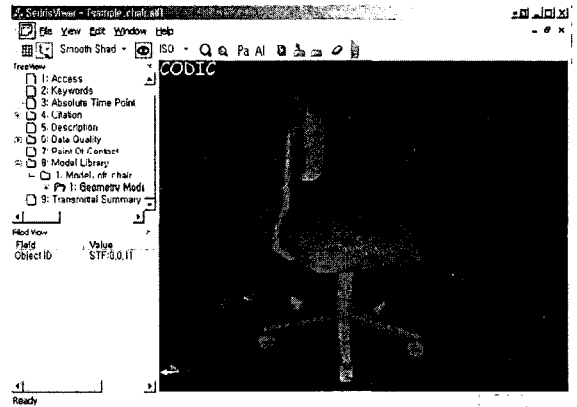
(표 1)은 본 연구에서의 환경 데이터를 위한 렌더링 뷰의 기능을 기술한다. 렌더링 뷰는 기존 3차원 브라우저가 가지는 기능 위에 환경 데이터 구조와의 상호 연동으로 환경 데이터 관리에 있어서 공간상에서의 객체 간의 관계를 트리 뷰로 확인하면서 해당 객체의 속성 자료를 검색할 수 있고 객체의 모습을 확인할 수 있다.

#### 4.3 웹기반 가상현실 브라우저

본 연구에서는 사용자가 가상현실 브라우저를 어디에서나 별도의 설치 과정 없이 실행 가능하도록 하기 위해서 웹 기반 브라우저를 추가로 개발하였다. 이것은 앞에서의 독립형 브라우저를 웹페이지로 삽입시켜서 일반 웹브라우저에서 본 시스템이 실행되도록 한 것을 말한다. 웹기반 브라우저는 독립형 프로그램의 ActiveX 컨트롤을 개발하여 일반 웹브라우저에서 디스플레이 되도록 웹문서에 삽입하여 얻어진다.

#### 4.4 구현 결과

본 시스템의 구현을 위해 사용한 환경은 PC Pentium 4, 윈도우2000/XP에서 Sedris SDK 3.1.2, 비주얼C++,



(그림 3) 독립형 가상현실 브라우저

OpenGL [2]을 사용하였다.

(그림 3)은 구현 결과를 보여주는 가상현실 브라우저이다. 좌측 상단은 데이터 구조를 보여주는 트리 뷰이고, 좌측 하단은 트리 뷰에서 선택한 노드의 속성을 보여주는 속성창이며, 우측은 렌더링 뷰를 나타낸다. 우측의 렌더링 뷰의 객체 전체나 객체의 일부를 선택하면 해당되는 데이터 구조 부분으로 이동하도록 구성하였다.

#### 5. 결론

본 논문에서는 환경 데이터 구조의 표현과 렌더링을 위해 SEDRIS를 기반으로 한 가상환경 브라우저 개발에 관하여 기술하였다. 환경 데이터 구조와 각 객체의 속성은 트리 뷰와 속성창에 표현하였고 객체의 3차원 표현은 렌더링 뷰를 통해 표현하였다.

기존의 브라우저와 다른 점은 환경 데이터 구조를 트리 형으로 가시화 하였고, 환경 모델인 SEDRIS를 디스플레이 하였으며, 트리 뷰와 서로 연동되어 있어서 가상환경의 구조와 렌더링이 상호 영향을 미치고 있어서 일관성 있는 객체 관리의 효과를 갖는다는 점이다.

향후 연구과제는 현재 SEDRIS의 ORM 위주의 구현에서 SRM과 EDCS로 기능을 확장하는 일과 유비쿼터스 환경에서 사용 가능하도록 임베디드 시스템에서의 가상환경 브라우저를 구현하는 것을 목표로 하고 있다.

#### 참고문헌

- [1] [www.sedris.org](http://www.sedris.org)
- [2] [www.opengl.org](http://www.opengl.org)
- [3] [www.web3d.org](http://www.web3d.org)
- [4] T. J. Jankan-Kelly, O. Kreylos, K. Ma, B. Hamann and K. I. Joy, "Deploying Web-Based Exploration Tools on the Grid", IEEE CG&A, Vol. 23, No. 2, pp.40-50, 2003.