

선박관제용 3차원 GIS 엔진의 설계

이주환*, 류대현*, 신승중*
 *한세대학교 IT 학부
 e-mail : lzh2058@naver.com

A Study on Design of 3D GIS Engine for Monitoring Vessels

Ju-Hwan Lee*, Dae-Hyun Ryu*, Seung-Jung Shin*
 *Dept of Information Technology, Han-Sei University

요 약

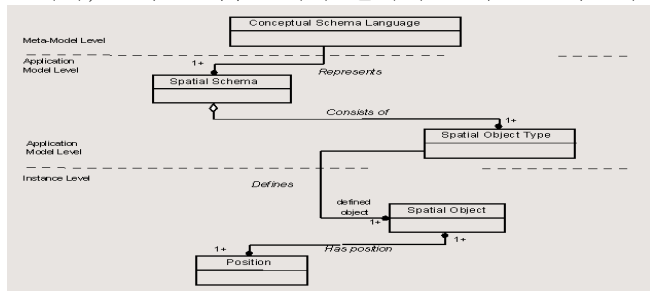
선박관제를 위한 3차원 GIS 엔진의 설계연구에서 가장 큰 연구성과는 3차원 구조화, 3차원 topology 묘사 등에 관한 관련 지식과 방안을 제공하고 e-Navigation 을 위한 3차원 GIS 의 발전방향등을 제시했다는 데 의의를 찾을 수 있다. 대용량 데이터 및 렌더링 처리에서의 보다 나은 성능 구현 등에 관한 연구는 향후 추가적인 연구를 위한 과제로 남겨놓았다.

1. 서론

본 연구는 3차원 GIS 기반의 차세대 관제/감시/항해 시스템을 위한 기초를 제공하고 더 나아가 차세대 항법시스템의 기반이 되고, e-Navigation 구현을 위한 핵심기술이 될 수 있는 3차원 선박관제를 위한 통합 GIS 엔진의 설계와 활용하기 위한 구현방안을 제시해 줌으로써 좀더 발전적이고 도전적인 연구를 위한 시 작점이 될 수 있을 것이다.

2. 기술적 배경

공간 데이터 모델링에 관련된 표준 데이터 모델들은 ISO/TC211, SQL3, OpenGIS 의 각 Feature 모델과 기하 모델이 있는데 구체적인 분석과 연구내용은 본 논문의 연구범위를 벗어나므로 생략했으나 DB 및 라이브러리를 위한 스키마 설계에 있어서 이러한 표준을 참조하여 구현하였다. (그림 1)은 공간 객체, 공간 스키마, 그리고 개념스키마 언어의 관계를 보여준다.



(그림 1) Spartial Schema(기하모델)

OpenGIS 와 ISO/TC211 의 데이터 모델은 상호 유사성이 많고 특히 SQL/MM 의 기하 모델은 ISO/TC211 과 OpenGIS 의 기하 모델과 밀접하게 연관된다. ISO Spatial Schema 는 2차원뿐만 아니라 3차원 공간 데이터에 대한 개념적 모델을 제시한다. 공간객체에 대

한 기하모델, 지표 생성을 위한 TIN, Topology 를 제시하고 있으며, 이를 3차원 공간 데이터 모델링에 활용할 수 있다. 관련된 국내 표준으로는 '지리정보 DB 설계지침(TTAS.IS-19109)' 이 있으며, 개정 및 활용을 위한 표준이 2003년에 제정되었고 본 연구에서는 이러한 표준을 참조하여 공간객체 및 라이브러리를 설계하였다.

3. 3차원 GIS 프레임워크 엔진의 설계

다음 표는 3D GIS 프레임워크를 위해 각 기능별로 설계된 클래스 라이브러리를 위한 세부 기능들을 보여준다.

<표 1> 3D 엔진의 라이브러리 세부기능 설계(1)

기능	클래스 라이브러리 세부 기능	
해양 지형 맵 선택	시뮬레이터의 MAP화면	
3차원 해양지형 렌더링	MAP 선택지 수행됨.	
디스플레이 설정	렌더링 오브젝트	Geozmetry Sky Box Sea Plane Building 기타
	렌더링 모드	Line Rendering Face Rendering Texture Rendering
	해수면 투명도 조절 메뉴 숨기기	
선박항적의 추가 및 삭제	항적/선박모델 선택	항적정보 추가 항적 리스트 닫기 파일의 항적 리스트 파일의 선박 모델 리스트
	항적/선박모델 관련	항적파일 열기 항적 추가 항적 삭제 선택된 선박항적 리스트 UI 숨기기
선박 애니메이션	애니메이션관련	면 앞으로 재설정 일지정지 면 뒤로 슬라이더 UI 숨기기
카메라 이동 및 회전	카메라 설정 관련	카메라 이동 및 회전용 화살표 선박 뒤 선박 앞 선박 오른쪽 선박 브릿지 선박 왼쪽 선박 뒤 UI 숨기기

3차원 렌더링 되는 해양 지형의 2차원 지도 선택은 MAP 단계에서 수행된다. 지도선택을 하면 해당 지도에 대한 렌더링 정보를 파일로부터 읽어 3차원 렌더링을 한다.

<표 2> 3D 엔진의 라이브러리 세부기능 설계(2)

메뉴	세부 항목	설명
렌더링 오브젝트	Geometry	해양 지형 메쉬에 대한 렌더링 유무
	Sky Box	스카이 박스 메쉬에 대한 렌더링 유무
	Sea Plane	해수면 평면에 대한 렌더링 유무
	Building	빌딩 메쉬에 대한 렌더링 유무
	기타	기타 메쉬에 대한 렌더링 유무
렌더링 모드	Line Rendering	선 렌더링 방식
	Face Rendering	면 렌더링 방식
	Texture Rendering	텍스처 렌더링 방식
숨기기		UI를 숨기고 보이는 체크박스
해수면 투명도 조절		키보드 입력을 이용한 해수면 투명도 조절
메뉴	세부 항목	설명
항격/선박모델 선택	항격정보 추가	파일의 항격리스트에서 항격, 파일의 선박모델 리스트에서 모델을 각각 하나씩 선택한 후 항격정보를 누르면 항격/선박모델 관련 UI의 선택된 선박항격 리스트에 추가가 된다.
	항격 리스트 닫기	항격/선박모델 선택 UI를 닫는다.
선박항격 관련	파일의 항격 리스트	항격/선박모델 관련 UI의 항격파일열기 버튼을 누른 후 파일선택창이 뜨고 파일을 선택하면 해당파일의 항격정보를 리스트에 나열한다.
	항격파일 열기	항격파일 열기 버튼을 클릭하면 파일선택창이 뜨고 파일을 선택, 로딩하면 해당파일의 항격정보를 리스트에 나열한다.
	모델파일 열기	모델파일 열기 버튼을 클릭하면 파일선택창이 뜨고 파일을 선택, 로딩하면 해당파일의 선박모델정보를 리스트에 나열한다.
	항격 추가	버튼을 누르면 항격/선박모델 선택 UI가 뜬다.
	선택된 선박항격 리스트	이곳에 생성될 선박항격들이 나열된다.
	메뉴 숨기기	항격/선박모델 관련 UI를 숨긴다.
메뉴	세부 항목	설명
카메라 설정 관련	카메라 이동 및 회전용 화살표	카메라의 좌우위아래 이동 및 회전을 컨트롤한다.
	선박 위	카메라 시점을 선박 위로 설정한다.
	선박 앞	카메라 시점을 선박 앞으로 설정한다.
	선박 오른쪽	카메라 시점을 선박 오른쪽으로 설정한다.
	선박 보았기	카메라 시점을 선박의 보았기로 설정한다.
	선박 왼쪽	카메라 시점을 선박 왼쪽으로 설정한다.
	선박 뒤	카메라 시점을 선박 뒤로 설정한다.
	메뉴 숨기기	카메라 설정 메뉴의 숨기기 및 보이기 기능

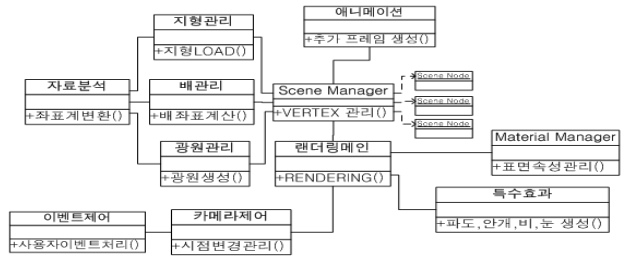
3 차원 처리를 위한 렌더링 엔진은 다음과 같이 기능을 분류하여 설계하였다.

- 자료분석
 - IEC 파싱 정보를 받아서 메모리에 읽어오고 렌더링 좌표로 변환
 - 각 모듈별로 필요한 정보 송부
- 지형관리
 - 디스크에서 지형 메쉬 정보를 읽음
 - 지형은 여러 개의 타일로 나뉘어 있고 실시간으로 필요한 부분만 읽음
 - 타일 정보는 정적버퍼에 저장
- 배관리
 - 디스크에서 배 메쉬 정보를 읽음
 - 자료분석 모듈에서 렌더링 좌표로 변환되어 넘겨받은 IEC 정보를 저장
- 광원관리
 - 날씨와 시간에 맞는 광원을 생성하고 광원에 맞는 그림자를 생성
- 이벤트제어
 - 줌인/줌아웃, 카메라 이동, 카메라 회전 등의 사용자 입력을 처리
- 카메라제어
 - 사용자 입력을 해석하여 카메라 시점을 변경.
- 신 관리자(Scene Manager)
 - 카메라 시점과 연관된 Scene Node 를 관리

- 효율적인 관리위해 트리형의 자료구조를 사용.
 - 화면에 그려줄 Vertex 정보를 관리.
- 애니메이션
- IEC 파싱 정보를 바탕으로 화면에 그려주기 위한 중간 좌표 계산
 - 계산된 좌표를 Scene Manager 로 전달.
- 렌더링 메인
- 구성된 장면을 화면상에 실제로 드로잉.
- 특수효과
- 파도, 안개, 눈, 비 등의 특수효과를 표현.

Material Manager

- 표면속성을 관리.



(그림 2) 렌더링 엔진 구성도

4. 결론

이번 연구를 통해 선박관제분야에서 3 차원 GIS 서비스를 위해 공통적으로 요구되는 기본 기능 및 기술들을 정리, 설계하고 구현하였다

향후 연구과제로는 실시간 3 차원 지형생성을 위한 DB 를 어떻게 빨리 추출할 수 있는지, 또한 어떤 데이터를 이용하여 구현 했을 때 가장 높은 정확도를 나타내는지 그리고 차세대 기술로 각광받고 있는 증강현실을 GIS 에 접목하여 선원이나 관제사를 위해 보다 사용자 친화적이고 통합 운용성이 높은 차세대 IT 융합기술을 해상이나 선박과 접목하는데 추가 연구해 나갈 것이다.

참고문헌

- [1] 박은영, 3D GIS 에서 LOD 를 이용한 지형처리에 관한 연구, 순천대 정보과학대학원, 석사학위논문, 2007
- [2] 오충원, 해양 자료 시각화를 위한 Web 3D GIS 에 대한 연구, 國土地 理學會 국토지리학회지, 제 43 권 제 4 호 (2009. 12), pp.723-733, 2009.
- [3] 김경호, OpenGIS 기반의 DBMS 를 이용한 Web GIS 서버엔진 개발, 강원대 정보과학·행정대학원, 석사학위논문, 2007
- [4] Gerstner T. "Multiresolution Visualization and Compression of Global Topographic Data", [Http://www.issrech.iam.uni-bonn.de/research/Gerstner/global.pdf](http://www.issrech.iam.uni-bonn.de/research/Gerstner/global.pdf), 2004