

# DIS표준구조 환경에서의 모델링 제작방법

박선희\*, 최태준\*, 김만규\*\*, 배종환\*\*

\*IHTECH

\*\*Ares

\*\*\*서원대학교

e-mail:sadal@hanmail.net

## Modeling method of GIS standard structure environment

Seon-Hui Bak\*, Tae-Jun Choi\*, Man-Gyu Lee\*\*, Joung-Hwan Bae\*\*

\*IHTECH

\*\*Dept. Military Science and Information, Kongju University

### 요 약

기존 산업 및 게임분야에서 사용하던 M&S(Modeling and Simulation) 기술이 국방 분야로 확대되어 다양한 연구 개발이 진행되고 있다. 그러나 군사 선진국들에 비해 우리군은 시뮬레이션 표준 기술 구조가 부재하여 상호운용성과 재사용성이 다소 부재하다. 또한 시뮬레이션을 위한 모델링이 다소 현실감이 떨어지고, 역동적이지 못하다는 한계가 있다. 이에 본 논문에서는 재사용성과 상호운용성을 향상시키기 위해 DIS 표준구조에 맞추어 아키텍처를 구성하고, 3D MAX와 Open Flight 엔진을 활용하여 역동적이고 현실감 있는 모델링 제작하였다. 또 VR Vantage의 3D Viewer를 통해 제작된 모델링 오브젝트가 정상 구동되는지 확인하였다.

### 1. 서론

기존 모델링 및 시뮬레이션(M&S; Modeling and Simulation) 기술은 산업 및 게임 분야에서 국방이라는 분야까지 확대되어 현재는 국방 M&S (Defense M&S)로서 다양하게 연구 개발되고 있다.

국방 M&S에서 모델링(Modeling)은 무기체계, 전장 환경, 자연현상 또는 절차 및 과정에 대한 모형 등을 말하고, 시뮬레이션(Simulation)은 모델링의 특성을 실험과 분석을 통해 예측 및 결정을 할 수 있게 시간 순차적으로 구현한 것을 의미한다[1]. M&S는 시험평가, 전력분석, 교육훈련이나 무기체계 획득 등에 예측 및 검증 수단을 제공할 수 있어, 국방과학 핵심 기술 중 하나로 발전되고 있다. 한편, 군사력이 강한 다른 선진국들에 비해 우리군은 시뮬레이션 표준기술 구조가 부재하여 상호 운용성이 떨어지고, 재사용성이 떨어져 체계 개발에 많은 시간과 예산이 소요된다. 또한, 시뮬레이션 되기 위해 필요한 모델링이 다소 현실감이 떨어지고, 역동적이지 못하다는 한계가 있다[2][3].

이에 본 논문에서는 오브젝트가 완전성을 이루고, 빠른 동기화가 가능한 DIS 표준구조의 환경에서 보다 역동적인 시뮬레이션을 위해 모델링 아키텍처를 구성하고 이를 토대로 실제 (그림 1)과 같이 3D Max와 Open Flight 엔진을 활용하여 모델링을 제작하였다. 제작 모델링을 토대로 표준 DIS환경에서 잘 동작하는지 VR Vantage의 3D Viewer를 통하여 확인 하였다.



(그림 1) DIS 표준 구조를 따른 모델링

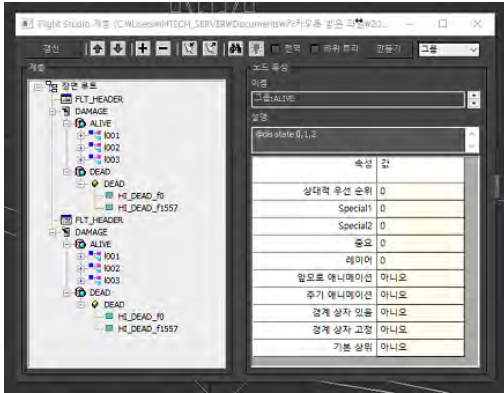
### 2. 관련연구

#### 2.1. Open Flight와 CIGI

Open Flight는 3D로 구성된 Scene을 통해 모의하기 위한 엔진으로 \*.FLT 포맷을 갖는다. Open Flight의 데이터 베이스는 그림 3과 같이 트리형태를 가지고, 노드(node)로 구성되어 있으며 일반적으로 세 가지 계층인 Container 노드, Geometry 노드, Vertex 노드로 분류된다.

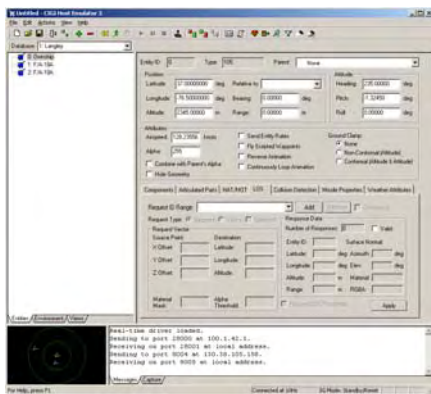
Container 노드는 노드 집합에 논리 그룹 또는 동작을 적용하는 노드로, 대표적으로 LOD(Level of Detail) 노드가 있다. 이 노드는 하위 노드들에 시각적 동작을 부여하며, Switch-in/out 거리 및 중심 위치에 따라 뷰어의 범위를 기준으로 하위 항목을 켜거나 끄기 위한 스위치 역할을 한다. Geometry 노드는 실제 렌더링이 가능한 물리적 Geometry를 나타내는 노드이다. 일반적으로 색상, 재질, 질감 등과 같은 속성이 포함된다. Vertex 노드는 공간에서의 이산 포인트를 나타낸다.

이러한 트리구조는 시각적 데이터베이스를 논리적인 그룹으로 구성이 가능하며, FOV(field-of-view) Culling, LOD전환(level of detail switching), 인스턴스(instance)화와 같은 실시간 기능을 용이하게 한다는 장점이 있다[4].



(그림 2) 계층 구조를 갖는 Open Flight

제작된 모델링 객체의 DOF(Degree of Freedom)가 DIS 표준구조 환경에서 정상 구동을 확인하기 위해서 VR Vantage Toolkit을 이용하였다. VR Vantage는 DIS 또는 HLA 가상 환경에 대한 다양한 정보를 시각적으로 제공하는 Toolkit으로, 가상 세계를 2D와 3D로 동시에 볼 수 있는 장점이 있다. VR Vantage 상에서 \*.FLT 포맷을 갖는 오브젝트를 동작시키기 위해 CIGI(Common Image Generator Interface)라는 표준 인터페이스를 이용한다. CIGI를 통해 Host는 움직이는 모델을 배치하고 제어하며, 지형을 로드하고 시각적 매개 변수를 설정할 수 있어 3D 나 2D 등의 데이터를 주고받을 때 용이하다[5].



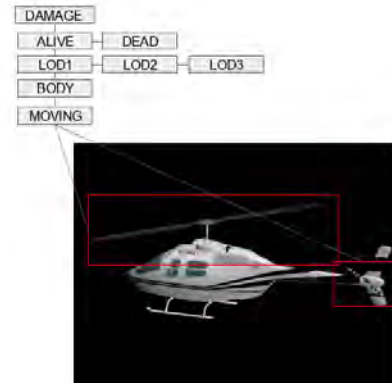
(그림 3) CIGI Emulator

### 3. 본론

#### 3.1. 아키텍처 구성

본 논문에서는 현실감 있고 역동적인 시뮬레이션을 위한 모델링 제작 방법에 대해 설명한다. 먼저 모델링을 하기 앞서 아키텍처를 구성한다. 아키텍처 구성은 각 엘리먼트들을 연결하여 전체 시스템 흐름을 파악하고, 효율적인 네트워크 상호연동 기술을 접목하기 위함이다. 가령, 오브

젝트가 공격을 당해 피해를 입었을 때, LOD 상태를 어떻게 변경하고, 그 때의 DOF는 어떻게 변경할지 등 전체적인 프로세스를 결정한다.



(그림 4) 아키텍처 구성

#### 3.2. LOD(Level of Detail) 구현

아키텍처가 구성된 후, (그림 5)와 같이 실사진과 비교하여 모델링을 제작한다. 상황에 따른 묘사 수준을 변경하는 오브젝트를 제작하기 위해서 3ds MAX의 LOD(Level of Detail) 유틸리티를 활용하였다. 각각 다른 레벨의 세부 사항으로 모델링을 제작하고 그룹화 한 후, 유틸리티를 실행시켜 LOD 컨트롤러를 가시성 트랙으로 생성한다. LOD 구성이 완료된 후, 렌더링 될 장면에 따라 그룹의 개체를 숨기거나, 해제한다. 이를 통해 복잡한 객체를 조작하거나 렌더링하는 시간을 줄일 수 있으며, 뷰포트 조작 속도를 높일 수 있다는 장점이 있다[6].



(a)



(b)

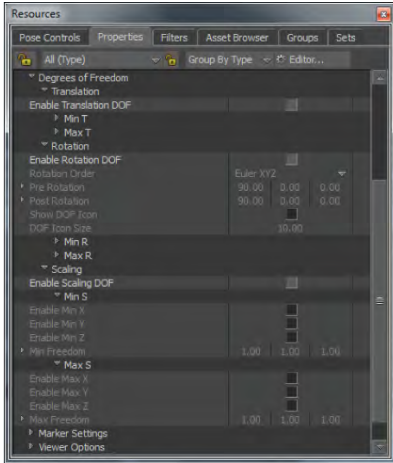
(그림 5) 실 사진(a) 모델링된 오브젝트(b)

#### 3.3. DOF(Degree of Freedom) 구현

세부 묘사 수준에 따른 모델링 제작이 완료된 후, 자연

스러운 동작을 위해 DOF(Degree of Freedom)를 설정한다. DOF는 (그림 6)과 같이 선택한 개체 또는 애니메이션 계층 구조에서의 이동, 회전, 크기 조정 등을 제한할 수 있다. 또 관절이 불가능한 방향으로 회전하지 않고, 충돌이 하지 않도록 오브젝트의 DOF를 정의할 수 있다.

이를 통해 프로젝트에 들어가는 키 프레임 수를 줄일 수 있으며, 가벼운 양의 데이터로 애니메이션 제작이 가능하며, 리타겟팅이 가능하여 데이터양을 낮게 유지할 수 있다[6].



(그림 6) DOF 설정

DOF 설정이 끝난 후, 애니메이션을 적절하게 적용한 뒤, \*.FLT 파일로 Export 시킨다.

### 3.4. 구동확인

\*.FLT 파일로 변환 후 VR Vantage의 3D Viewer를 통해 DIS 환경에서 DOF와 LOD 동작이 제대로 구동 되는지 확인하기 위하여 VR Vantage로 Import 시킨다[7].

(그림 6)과 같이 매개변수 값에 따른 동작 등 그래픽 데이터들이 서로 통신할 수 있도록 CIGI를 활용한다.



(그림 6) 매개변수 설정에 따른 동작확인

## 4. 결론

본 논문에서는 역동적이고 생동감 있는 시뮬레이션을 위한 모델링 제작 방법에 대해 제안하였다. 모델링 제작 완료 후, (그림 7)과 같이 VR Vantage를 통해 전투시뮬레이션이 가능한 DIS 환경에 적용하여 LOD와 DOF 정상 구

동을 확인하였다.



(그림 7) 동작확인

모델링에 제작하기 위하여 먼저 아키텍처를 구성하여 전체 시스템 흐름을 파악하고, 3D MAX를 통해 모델링을 제작하였다. 이 때, 각 상황에 따른 세부 상황을 묘사하기 위해 LOD 유틸리티를 이용하여 모델링을 세부적으로 제작하였다. 또 자연스러운 동작을 구현하기 위해 DOF를 설정하였다. 모델링 제작 완료 후, VR Vantage의 3D Viewer를 통해 동작여부를 확인하기 위해 Open Flight 엔진을 활용 수 있는 .FLT 포맷으로 변환하였다. 마지막으로 VR Vantage를 통해 동적 시뮬레이션이 잘 구동되는지 확인하였다. 이 때, 매개변수 값에 따른 동작 등 그래픽 데이터들이 서로 주고받을 수 있도록 CIGI를 이용하였다.

DIS 표준기술 환경에 맞는 모델링 제작을 통해 상호운용성과 재사용성을 높였으며, 생동감 있고 현실감 있는 시뮬레이션을 확인할 수 있었다.

향후 연구로는 이러한 DIS 표준 환경에 맞는 모델링들을 통하여 실제 가상전투 시 실감 있는 시뮬레이션을 제작하는 연구가 있다.

## 참고문헌

[1] Junghoon Kim, Seungmin Jeong, Illhoe Hwang, Hyunju Cho, Daeyoung Kim, Young Jae Jang, "M&S Verification, Validation and Accreditation Research Direction Considering the Characteristics of Defense M&S," Journal of the Korean Institute of Industrial Engineer, Vol. 39, No.6, p.486-497, 2013. 12

[2] ChangHee Han, "Group Behavior Simulation for Computer-generated Forces," Journal of the Korea Entertainment Industry Association, Vol.10, No.1, p.323-330, 2016. 2

[3] Hyungki Kim, Junghoon Kim, Yuna Kang, Suchul Shin, Imkyu Kim, Soonhung Han, "Collaborative Visualization of Warfare Simulation using a Commercial Game Engine," Journal of the Korea Society for Simulation, Vol.22, No.4, p.57-66, 2013.12

[4] PRESAGIS, "Openflight Scene Description Database Specification Version 16.5," 2016. 2

- [5] CIGI, “Interface Control Document for the Common Image Generator Interface(CIGI) Version 3.4 Draft,” 2011. 10
- [6] Jeffery M. Harper, “Mastering Autodesk 3ds Max 2013,” 2013
- [7] VR Vantage, <http://www.mak.com/products/visualize>