

Java3D로 구현한 모델링 데이터 뷰어

A Study on developing of the Java-3D based Viewer for 3D Modeling Data

김희중 · 김정욱* · 정재현**

Kim Heui Jung · Kim Jeong Wook · Jeong Jae Hyun

This study is for developing of the viewer that using Java3D API to viewing the modeling data from 3D CAD/CAM applications. For this Java3D is chosen for platform independent applying and distributed manufacturing environment. The developing system will be working with various modeling data of 3D shape for design and manufacturing on generic computer systems.

1. 서론

초기 2차원 제도 시스템의 자동화에서 출발한 CAD/CAM 시스템은 현재는 개인용 컴퓨터 수준에서도 3차원 모델링 처리는 물론 엔지니어링 시뮬레이션까지 가능하게끔 발전했다. 그리고 최근 네트워크 환경의 개선과 확산은 CAD/CAM 시스템 간의 동적인 연결을 가능하게 하여 동시 공학이라는 환경에서는 생산 시스템 구축이 진행되어 설계에서 생산까지의 단계가 유기적으로 연결되고 있다.

는 관계로 모든 CAD 데이터를 실시간으로 쉽게 시각화하거나 수정하는 방법이 어려우며 일부에 한정되어 있다. 그러나 최근 VR 기술의 발전을 바탕으로 CAD를 사용하여 디자인한 결과를 가상공간에서 실시간에 확인하고¹, 수정하는 방법이 개발되고 있다. 지금은 주로 자동차 및 항공업계를 중심으로 활발히 진행되고 있으며, CAD/CAM 환경의 3차원 시스템으로 전환과 함께 그 사용이 증가하고 있다.

이러한 실정에서 본 논문은 최근 인터넷의 급속한 확산으로 그 사용이 급증하고 있는 Java 프로그래밍 언어의 3D 관련 API인 Java-3D를 이용하여 3D CG 및 CAD/CAM 시스템에서 생성된 모델링 데이터의 내용을 디스플레이 할 수 있는 뷰어 시스템을 구축하는 것이다. 이를 위해 본 논문은 3D 모델링 CAD 파일을 읽어 들이는 시각화 모듈, 사용자의 요구에 따라 작동하는 상호작용 모듈, 모델링 데이터 파일 관리를 위한 엔지니어링 데이터베이스, 그리고 네트워크를 통한 서버-클라이언트간의 데이터 교환에 대한 내용을 다룬다.

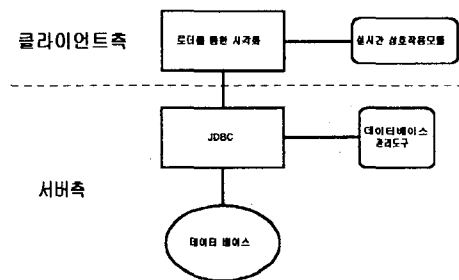


Fig 1. 전체 시스템 구성도

그러나 3차원 CAD 시스템의 그 기능과 생산이 뛰어난 반면, 다양한 시스템이 존재하

2. 본론

* 한국해양대학교 대학원 기계공학과
** 한국해양대학교 기계정보공학부

본 연구의 시스템은 서버와 클라이언트 구조로 구성된 2-계층 방식의 TCP/IP 기반 네트워크 환경에서 실행된다. 일반적인 Windows 환경에서 실행되는 데이터 파일 뷰어는 Linux OS 기반 MySQL DB 서버에 연결된다².

서버 측의 우선 과제는 EBD (Engineering DataBase) 운용에 있다. 본 연구에서 구축하는 DB는 PDM (Product Data Management)의 하위 단계 개념으로 엔지니어링 데이터에 관련된 도면, 매뉴얼, 실험 결과 등을 저장하고 관리한다. DB의 내용은 모델링 데이터의 저장, 수정 그리고 관리 등의 범위에 한정되므로³, 기초적인 형태만 지닌 EDB로 구축하였다. DB 내에서는 Java와 JDBC를 이용한다. 전체적인 시스템의 구조는 Fig 1과 같다.

2.1 Java3D

본 연구에서 사용하는 Java-3D는 일반적인

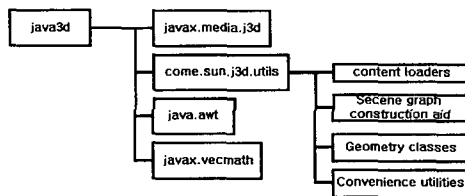


Fig 2. Java3d의 기본적인 계층구조도

3D API에 가상 현실 구현에 대한 개념을 추가하고 있다. Fig 2는 Java3d에서 가장 많이 사용하는 클래스 패키지를 나타낸다. 특히, Java-3D를 사용할 경우, 네트워크 환경에서 3차원 그래픽스 프로그래밍에 많은 시간을 절약할 수 있는 장점이 있다. 또한, Java 프로그래밍 언어의 장점을 이어 특정 시스템에 종속되지 않는 장점으로 시스템 확장이 매우 용이하다.

Java-3D에서는 로더 클래스를 통하여 Java-3D 및 다른 3차원 파일 형식을 읽어

표현할 수 있는 인터페이스를 제공하며, 새로운 장면으로 확장도 가능할 수 있도록 해준다. Java3D에는 이러한 로더가 다양하게 존재하므로 사용자가 일관성있게 새로운 인터페이스로 확장이 가능하다.

Java-3D에서는 상호작용을 동작 (behavior) 클래스를 사용하여 표현한다. 장면 그래프내의 동작 오브젝트는 장면 그래프 및 그 오브젝트 변경과 키보드나 마우스 움직임과 같은 사용자 자극 (stimulus)에 대하여 응답한다. 이러한 변화는 장면 그래프에 오브젝트 삽입, 삭제하거나 속성을 변경시키고 재배열 등함을 만들게 된다⁴.

Java-3D에서 동작이란 자극과 행위 (action) 간의 연결로, 모든 가능한 자극과 행위의 조합을 고려하여 다양하게 동작 오브젝트를 응용할 수 있다. Fig. 3, 4, 5는 Java3d로 구현된 모델링 데이터 뷰어로 서버 내의 dxf 파일 포맷의 데이터이며 Fig 3은 굴삭기의 캐터필러 기어이다. 관찰 시점은 -1, -1, 1.5 지점이며 Goround 셰이딩을 이용하였다. Fig 4, 5는 아이들러의 상하부의 데이터로 관찰 시점은 -1, -1, 1이며 Fig 3과 마찬가지로 Goround 셰이딩을 사용하여 실행한 것이다.

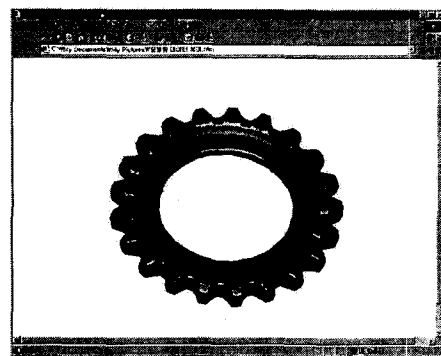


Fig 3 굴삭기 캐터필러 기어

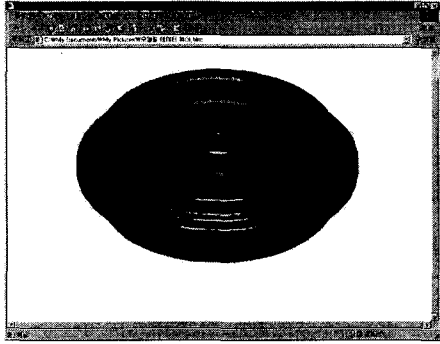


Fig. 4 아이들러 모델링 데이터

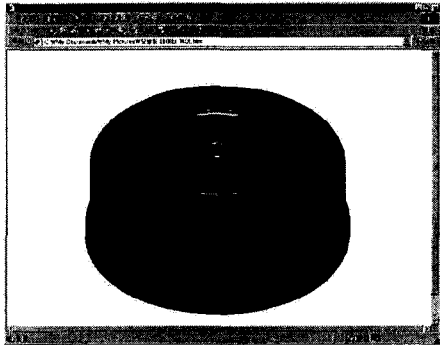


Fig 5 아이들러 모델링 데이터

2.2 서버-클라이언트 통신

네트워크가 컴퓨팅 운용의 기본 환경이 된 이후로 클라이언트-서버 환경은 복잡하고 다양한 컴퓨터 간의 연결을 원활하게 구성할 수 있도록 해 주고 있다. 이러한 환경에서 현재 Java 플랫폼은 분산 처리를 위한 최적 시스템 구축을 위한 기능을 제공하고 있다⁵.

Java 기반 분산 응용프로그램의 클라이언트/서버 모델은 2-계층 구조와 서버 측을 비즈니스 논리 및 데이터베이스 계층으로 분리한 3-계층 구조가 있다. 현재 대부분의 분산 응용프로그램이 채택하고 있는 2-계층 구조는, 비즈니스 논리 계층은 클라이언트의 응용프로그램에 포함되고, 특정 작업 수행은 서버 DB로 접근 및 처리를 수행된다.

그러나 전체 시스템이 커지고 클라이언트 수가 많아지면 응용 프로그램 간에 같은 작업의 비즈니스 논리 계층이 중복되는 문제가 있다. 즉, 비즈니스 논리의 변경으로 인해 관련된 모든 응용프로그램의 수정이 필요하게 된다.

하지만 3-계층 구조 시스템의 경우 이와 같은 중복이 발생하지 않으며 다른 계층에 영향을 주지 않고 비즈니스 논리 계층을 변경할 수 있다. Java 분산 컴퓨팅 API를 이용하여 응용프로그램을 작성할 때는 구성 시스템에 적절한 분산 컴퓨팅 모델과 API를 선택하는 것이 중요하다. Fig. 6 과 Fig. 7 는 본 연구에서 사용하고자 하는 각각 Java 분산 컴퓨팅 API를 이용한 2-계층 및 3-계층 시스템 구성의 예를 보여준다.

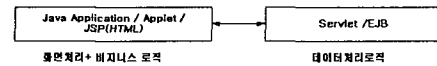


Fig. 6 2-계층 구조



Fig. 7 3-계층구조

3. 결론

현재 본 연구에서는 다음과 같은 결론을 바탕으로 실제 모델링 뷰어 제작을 진행 중에 있다.

① 모델링 데이터를 시각화하는 모듈은 Java-3D에서 지원하는 DXF, OBJ, STL 등의 데이터 포맷을 이용한다. 현재 적용하고자 하는 모델링 뷰어 기술은 모델링 데이터 시각화를 포함한 CAD/CAM분야에 한정되는 기술이 아니라, 의학, 시뮬레이션 등의 분야에 적용할 수 있도록 표준화된 모델링 데이터인 STEP (Standard for Exchange

Java3D로 구현한 모델링 데이터 뷰어

of Product Data), IGES (Initial Graphics Exchange Specification) 등의 파일을 로더 하기 위한 로더 개발은 연구를 진행하고 있다.

② 뷰어의 실시간 상호작용 모듈은 시각화된 데이터를 관찰하기 위한 다양한 시점 제어 방식과 객체 이동 제어 방식을 적용하였다.

③ 모델링 뷰어의 구조는 2-계층 네트워크 기반 서버-클라이언트 간의 데이터 공유와 가상환경에서의 작업을 지원할 수 있도록 한다.

④ EDB는 그 응용 범위가 데이터의 관리, 수정 등의 기능에 한정되므로, 확장된 모델링 데이터 관리를 위해 MySQL을 이용하였다.

Reference

1. John Vince, Virtual Reality Systems, Addison Wesley (1995)
2. 김평철 외, "월드 와이드 웹과 데이터 베이스 시스템의 통합" (1995)
3. 성운재, "협업 가상 환경에서의 동시성 제어 모델", 한국과학기술원(1999)
4. 원광연 외, "Virtual Reality 기술을 이용한 3D Assembler 개발", 한국과학기술원 (1999)
5. Robert Orfali etc, "CORBA, Java and the Object Web", BYTE Vol. 22 No.10 (1997)