

# 3D 뷰 공유에서 데이터 제어

김기현\*, 김상욱

## Data Control in 3D View Sharing

Kihyun Kim \*, Sangwook Kim,

Computer Languages & Multimedia Laboratory

Computer Science Department, Kyungpook National University

### 요약

네트워크 상에서 서로 다르게 저장된 애니메이션 기술과 데이터를 결합하여 동일한 뷰를 표현 가능하게 하기 위해선 공유 가상 환경 시스템과 같은 요소가 필요하게 된다. 이러한 시스템을 구현하기 위해선 여러 가지 요구 사항이 필요하게 된다. 즉, 데이터 공유, 멀티미디어 렌더링, 상호작용 등이다. 본 논문에서는 이러한 요구 사항을 만족하고, 서로 다른 네트워크 상에 있는 3차원 데이터를 웹을 통하여 동일한 가상 환경상에 표현함으로써 데이터 공유에 따른 애니메이션 및 물체의 제어를 효율적으로 처리 가능하게 한다.

### 1. 서론

컴퓨터 애니메이션 기술이 발전함에 따라 효율적으로 3차원 데이터를 처리하려는 연구가 증대되고 있다. 멀티미디어와 정보기술 영역에서는 3차원 콘텐츠의 저장과 전송에 공인된 표준안을 정의하는 결과를 낳고 있다. 예를들면, 3차원 가상 현실 모델링 언어인 VRML과 멀티미디어 표준안 MPEG 같은 것이 한 예이다. 이러한 것들을 바탕으로 다중 사용자가 가상 환경에서 서로 상호작용 할 수 있는 공유 가상 환경 시스템을 이용하여 원격 교육, 로보틱스, 의학 분야 등에 적용하려는 노력이 증가하고 있다. VRML의 확장과 더불어 일반적 다중사용자 시스템은 VRML의 EAI(External Authoring Interface)[1]를 통하여 가능하다. 이 인터페이스는 동일 웹 브라우저상에서 자바 애플릿과 함께 VRML 웹 브라우저를 연결함으로써 공유된 가상

환경사이의 상호 작용에 관련된 일을 처리해 준다. 이 기술을 적용한 분산된 가상 환경 시스템은 Wray 와 Hawkes[2]에 의해 제안되었다. 그러나, 서로 다른 기술과 데이터 구조로 인하여 동일 가상환경뷰하에서 애니메이션 제어와 데이터 처리에는 많은 노력과 문제를 야기한다.

본 논문의 목적은 각 클라이언트가 저장한 서로 다른 애니메이션 데이터를 동일 가상환경뷰하에 둬으로써 공통된 3차원 애니메이션과 표현을 가능하게 하고 실시간 애니메이션을 처리함으로써 저작에 따른 상호작용을 자유롭게 표현 가능하도록 한다. 본 논문에서는 EAI를 이용하여 네트워크 상에서 멀티미디어 정보 즉, 3차원 데이터를 조작하게 하고 각 클라이언트의 서로 다른 구조의 3차원 데이터를 동일 가상 환경 뷰상에 표현하기 위한 방안을 제시한다.

2절에서는 본 논문에서 제시한 3차원 데이터의

제어와 전체 시스템 구조의 특징에 대해서 설명한다. 3절에서 구현 예를 보이고 4절에서는 결론을 맺도록 한다.

## 2. 데이터 공유 제어 시스템

본 시스템은 클라이언트 서버 구조 형태로 각 클라이언트에게 하나의 클라이언트에서 발생된 3차원 데이터에 대한 이벤트를 전달한다. 서버는 다시 클라이언트가 이들 이벤트를 받도록 한다. 모든 클라이언트에 대한 테이블을 유지하고, 오브젝트를 추가하도록 한다. 만일, 새로운 클라이언트가 변경을 가하면 그 변경된 내용은 장면 그래프 형태로 복사되어 다른 클라이언트에 동시에 전달된다. 이러한 것은 프로토타입으로 네트워크 노드 형태로 구현되어 있다. 이들 노드들은 모든 클라이언트에게 3차원 데이터를 공유하도록 처리한다. 그림 1은 본 시스템의 전체 구조를 나타낸다.

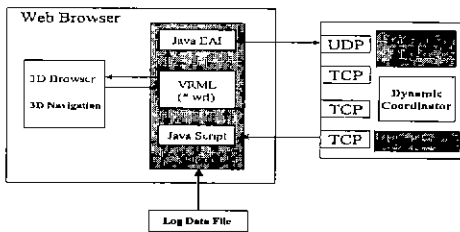


그림 1 동일 가상 환경 제어 시스템 구조

### 2.1 3차원 데이터의 제어

각 클라이언트의 서로 다른 3차원 데이터를 동일 가상 환경에 표현하기 위해 EAI(External Authoring Interface)를 이용한다. EAI는 두 콤포넌트사이의 양방향 통신을 가능하게 한다. 캐릭터나 물체를 동일 가상 환경뷰상에 표현하게 한다. 네비게이션은 플러그인 제어를 이용하여 가능하게 하고 장면의 변환과 이벤트 처리를 담당하게 된다. 새 클라이언트는 동일 가상 환경뷰내에 있는 객체와 캐릭터에 대한 정보를 얻게된다.

### 2.2 클라이언트

클라이언트는 동일 가상 공간상에 3D 객체를 추가하고 다른 클라이언트상에 동시에 보여지도록 가능하게 한다. 또한, 애니메이션을 위한 자신의 3차원 객체의 위치와 방향을 제어 할 수 있고 클라이언트상의 3차원 객체에 대한 코드 이벤트를 발생시키는 신호를 보낸다. 각 클라이언트는 독립적

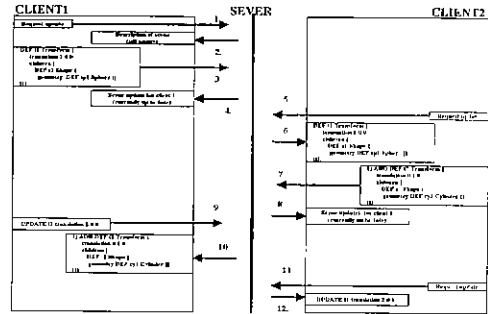


그림 2 동일 3차원 데이터 장면의 제어으로 특정 시간 간격으로 서버 데이터 베이스에 질의 할 수 있다 그림 2는 각 클라이언트가 서로 서버를 통해 갱신 메시지를 주고 받고, 동일하게 3차원 데이터를 공유하는 과정을 나타내고 있다.

### 2.3 서버

각 클라이언트에서 오는 모든 메시지를 라우트한다. 공유 가상 환경뷰내의 캐릭터 애니메이션이나 물체의 변화에 대한 갱신 메시지를 분석하게 된다 동적 조정기는 각기 다른 클라이언트의 3차원 데이터 변화에 대한 객체 추가 정보를 조정하고 해석하여 동일한 3차원 데이터 표현을 하게 한다. 두 프로그램 사이의 TCP 스트림 연결은 로그인, 로그아웃, 캐릭터의 조정, 메시지의 전달을 위해 사용된다. 서버는 서로 공유하는 각 클라이언트에 대한 조정의 관계로 데이터 스트림을 분리함으로써 제어와 상태 메시지를 하나의 스트림에 보낼 때 발생하는 문제를 조정할 수 있다. 여기서 코드는 HTTP 프로토콜에 의해 전달된다. 가상 환경 내의 객체에 대한 정보는 노드 형태로 유지하는 장면 데이터 베이스를 운영한다. 그림 3은 서버에서의 장면 데이터 베이스에 대한 노드 구조와 처리 과정을 나타낸다.

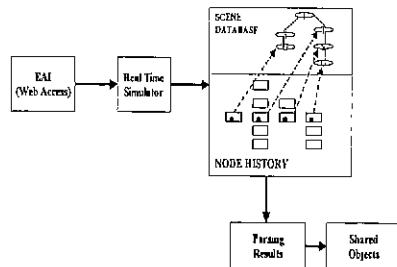


그림 3 노드 구조

장면 데이터베이스는 각 클라이언트에게 동일하게 적용되며 클라이언트는 공통된 장면 모델을 받게 된다.

#### 2.4 프로토콜

서버는 TCP스트림과 UDP 패킷 분배를 조정하는 멀티 쓰레드 프로그램이다. 연결에 대한 새로운 요청을 받아 들임과 동시에 제어 된다. 클라이언트와 통신하기 위해 프로토콜을 전달하는 비동기적 메시지를 구현하기 위해 TCP 스트림을 이용한다. TCP 포트를 준비하고 있다가 클라이언트에게 메시지를 받아 연결을 위한 새로운 쓰레드를 생성한다. 이 쓰레드는 이 클라이언트와의 통신을 위해 응답한다 자바 클래스가 이러한 상황을 구현한다. 또한, 로그 파일과 공유 환경의 경로가 제공되어진다 이러한 정보는 이름-값의 속성 값으로 구성된다. 이름은 공유 가상 환경 자체를 말하며, 값은 공유 가상 환경을 묘사하는 VRML 파일의 URL을 지시하게 된다.

메시지는 텍스트 형태로 인코딩되고 라인마다 하나의 메시지를 가진다. 쉽게 메시지를 파싱하고 서버 프로그램을 디버깅하기 쉽게 한다.

이러한 프로토콜의 기능은 다음과 같다.

- 로그인 정보와 클라이언트가 사용하는 UDP포트
- 서버의 로그아웃
- 3차원 오브젝트의 추가, 삭제 기능
- 현 공유 가상환경내의 클라이언트에 대한 목록 유지
- 다른 클라이언트에게 메시지를 전달

#### 2.5 메세지

실시간 시간으로 메시지를 클라이언트에게 전달한다

메시지가 가지고 있는 기능은 다음과 같다.

- 클라이언트의 ID를 유지한다.
  - 네트워크 상태 노드를 표시하는 스트링을 갱신. 즉, 노드의 태그 값
  - 네트워크 상태 노드의 가장 최근 값을 가진 필드 값
  - 전달자에게 메시지를 재전달 가능하도록 설정
- 서버가 메시지를 받을 때 클라이언트 ID에 의해 발생된 메시지로부터 클라이언트를 발견한다. 공유 가상환경에 있는 모든 클라이언트에게 메시지를 전달한다.

### 3. 구현

사용환경은 네스케이프 4.6과 코즈모 플레이어 2.1 VRML 플러그 인, EAI를 이용하여 윈도우즈 98과 NT상에서 구현하였다 그림 4는 클라이언트(1)과 클라이언트(2)의 서로 다른 3차원 데이터를 가상 환경에 접속하여 최종적으로 동일한 3차원 데이터를 서로 공유하는 장면이 각 클라이언트에 동일하게 뷰상에 나타나는 것을 보여 주는 예이다. 이러한 과정을 통하여 상호 작용적으로 애니메이션을 제어할 수 있게 된다.

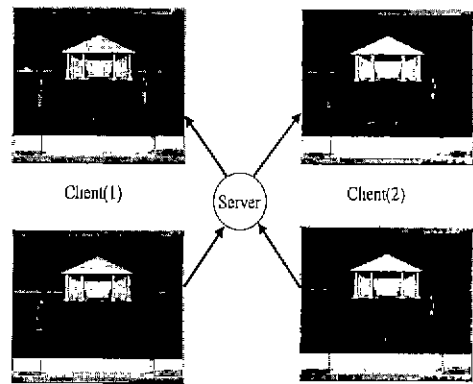


그림 4 3차원 데이터 공유 구현 예

### 4. 결론

본 논문에서는 공유 가상 환경 기술을 이용하여 서로 다른 네트워크 상에 있는 3차원 데이터를 공유하여 동일한 가상 환경뷰를 표현하고 실시간 애니메이션을 상호 작용적으로 제어 가능하게 하는 시스템을 제안하였다. 향후 연구과제로는 MPEG 4 표준이나 애니메이션 스트리밍 데이터, 오디오 스트리밍, 동기화와 같은 요소를 이용하여 분산된 공유 가상 환경을 제어하고 디자인 할 수 있는 기술을 제공해야 할 것이다.

### 참고 문헌

- [1] VRML External Authoring Interface specifications, 1997, URL:<http://www.vrml.org/WorkingGroups/vrml-eai/>
- [2] M. Wray, R. Hawkes, Distributed Virtual Environments and VRML- an Event-Based Architecture, Computer Networks and ISDN Systems 30, 1998, 43-51