

분산 미디어 데이터 이용을 위한 시스템의 동기제어

이민경, 조동섭
이화여자대학교 컴퓨터공학과
e-mail : mg426@ewhain.net

Synchronization Control of System for Using Distributed Media Data

Min-Kyung Lee, Dong-Sub Cho
Dept. of Computer Science and Engineering, Ewha Womans University

요 약

많은 사용자들이 다양한 정보와 차별화된 서비스를 요구함에 따라 멀티미디어데이터와 그에 따른 응용기술의 발달이 계속되고 있다. 웹을 기반으로 하여 제공되는 다양한 콘텐츠들과 사용자들의 증가는 한정된 네트워크 공간에서의 부하를 야기시킨다. 급속하게 증가하는 멀티미디어 데이터의 사용자들은 인터넷 사용자 수가 증가함에 따라 인터넷 사용자의 수와 웹을 이용하여 서비스되는 콘텐츠의 급증으로 네트워크 상에 오고 가는 데이터의 양이 증가하고 있다. 많은 사용자들이 다양한 정보와 차별화된 서비스를 요구함에 따라 대용량 멀티미디어 콘텐츠와 그에 따른 응용기술의 발달이 계속되고 있다. 특히, 같은 공간에 있지 않은 사용자들이 하나의 데이터를 공유하기 위한 기술은 네트워크 기술의 발달과 함께 다양한 분야에서 적용되고 있다. 멀티미디어데이터의 공급자는 분산된 환경의 사용자들에게 데이터를 공급하기 쉽고 편리하게 제어할 수 있어야 한다. 원활한 데이터의 공급과 쉽고 편리한 제어할 수 있어야 한다. 네트워크 상에 전송되는 데이터의 크기를 최소화 해야 한다. 또한, 효율적으로 제어하기 위해서 제어명령은 시스템 사이에 동시에 수행되어야 한다. 본 논문에서는 멀티미디어데이터의 전송 시 발생할 수 있는 시스템의 동기화 문제를 해결하고자 하였다.

1. 서론

컴퓨터 및 정보 통신의 발달에 따라 멀티미디어 응용기술이 급속히 발달하고 있다. 실 세계의 사물과 음성 등의 아날로그 데이터를 컴퓨터세계의 그래픽, 이미지, 사운드 등의 디지털데이터로 변환 하여 사용하고 있다. 특히 기존의 단일 디지털데이터를 다양한 매체의 통합적인 활용인 멀티미디어데이터로 사용함으로써 보다 정확한 의사의 표현과 전달이 가능하게 하고 있다. 뿐만 아니라, 네트워크 기술의 발전으로 웹을 기반으로 분산되어 있는 시스템 사이의 통신이 가속화 됨에 따라 물리적으로 떨어져 있는 시스템간에 데이터를 주고 받거나, 여러 대의 시스템이 동시에 하나의 데이터를 사용할 수 있게 되었다[1][2].

그러나 멀티미디어처리기술 및 네트워크기술의 발전과 그에 따른 이용자들의 다양한 요구의 증가는 여러 가지 문제점들을 야기하고 있다.

특히 대표적인 것이 데이터의 디지털화 된 표현과 다양한 종류의 미디어와 미디어 사이의 문제, 미디어 내에서 제공되는 동기화에 대한 문제이다.

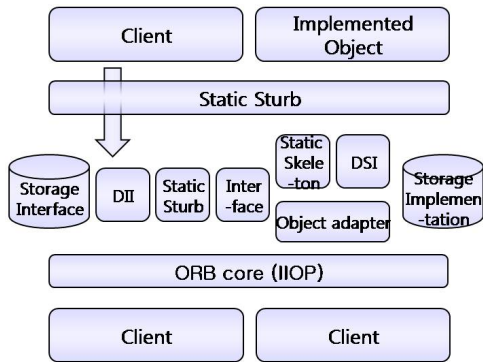
멀티미디어시스템에서의 동기화는 객체와 객체간의 내용, 시스템과 시스템간의 공간, 객체와 객체 또는

시스템과 시스템간의 시간의 관계로 구성된다[6].

분산환경에서의 멀티미디어 응용 시스템의 공간관계는 출력장치상에 보여지는 데이터가 표현 될 위치와 관련된 관계를 말하는 것으로 관리자가 의도하지 않은 잘못된 전송은 전송데이터의 품질을 저해시키고 동영상데이터의 경우, 영상과 소리가 다르게 표현되는 문제를 야기시키기도 한다.

따라서 본 논문에서는 웹을 기반으로 연결된 다수의 시스템들이 쉽게 멀티미디어데이터를 이용할 수 있도록 하기 위해 관리자가 효율적인 제어를 할 수 있게 하는 시스템을 제안한다. 관리할 수 있도록 하기 위해 관리자가 전달하는 제어메시지가 연결된 시스템간에 전달될 때, 시스템간의 동기를 맞추기 위해 프로그래밍언어 관점에서 분산 객체 기술을 실행할 수 있는 방식이다.

본 논문의 2 장에서는 기존의 관련된 연구 내용을 살펴보고 3 장에서는 분산된 시스템에서 동기화 문제를 해결하기 위한 방법을 제안한다. 4 장에서는 시스템을 구현하고 5 장에서는 제안된 시스템을 평가한다. 마지막으로 6 장에서 결론 및 향후 연구 과제를 기술한다.



(그림 1) ORB 구조

2. 관련연구

기존의 CORBA 와 COM+와 같은 미들웨어 (Middleware)는 분산된 환경의 시스템간의 작업을 가능하게 한다[4][9].

2.1 CORBA (Common Object Request Broker Architecture)

CORBA 는 OMA(Object Management Architecture)의 일부로 분산환경에서의 객체간의 통신과 객체 조작을 위한 표준이다[9].

CORBA 의 핵심적인 기술인 ORB(Object Request Broker)는 분산된 객체들을 클라이언트-서버의 관계로 만들어주는 객체 미들웨어 이다. ORB 는 CORBA 와 다른 CORBA 를 연결하는 역할과 구현 객체 (Implementation object)의 원하는 서비스를 제공 받을 수 있게 하는 역할을 한다.

위의 (그림 1)은 ORB 의 구조이다. 클라이언트와 구현 객체 사이의 중계자 역할을 수행하는 여러 가지 컴포넌트와 인터페이스로 구성되어 있다. 클라이언트 객체가 구현 객체의 오퍼레이션을 호출 할 때 클라이언트의 호출을 받아 자신이 가지고 있는 구현 객체들의 정보를 참조하여 클라이언트가 원하는 구현 객체를 찾고 클라이언트에서 보내준 서비스 요청 정보를 해당 구현 객체에게 전달하여 해당 객체로 하여금 그 작업을 수행하게 한다. 작업이 완료되면 역으로 결과 값을 받아 클라이언트에게 전달하는 역할을 수행한다.

ORB 는 클라이언트 객체와 구현 객체, 정적 IDL 스태브, DII(Dynamic Invocation Interface), ORB 인터페이스, DSI(Dynamic Skeleton Interface), 객체어댑터(Object adaptor), 인터페이스저장소, 구현저장소로 구성된다.

또한 CORBA 는 IDL(Interface Definition Language)라는 표준 언어를 제공하여 분산시스템에서 각기 다른 장치들을 구현 할 때 사용하는 프로그래밍 언어의 종류별로 제공해야 하는 단점을 보완하고 있다.

2.2 COM+ (Component Object Model Plus)

COM 은 COM+의 이전 모델로 객체 그 자체와 객체들간의 통신 메커니즘을 제공하는 바이너리 표준을 정의한다[9]. 객체 그 자체와 클라이언트간의 통신은 인터페이스를 통해 이루어지며, 그 통신이 동일 컴퓨

터 내에서든지 원격 컴퓨터에서든지 관계없이 객체의 메소드 호출로 동일하게 표현된다. 바이너리 차원의 표준이어서 프로그래밍 언어를 사용해서도 개발이 가능하며 다른 언어로 개발된 컴포넌트를 참조할 수 있다.

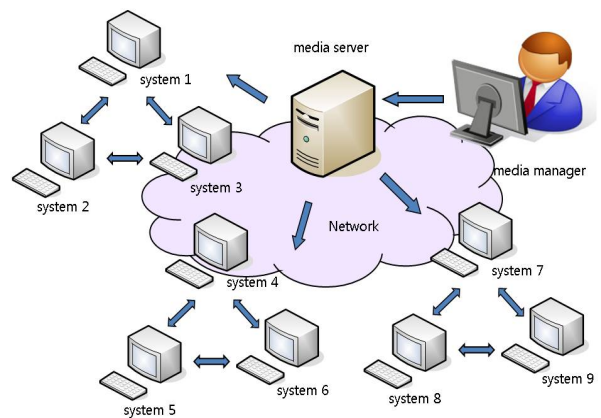
COM+ 는 기존의 COM 이 정의한 프로그래밍환경과 분산 애플리케이션 구축을 위한 다양한 실행환경을 제공하는 컴포넌트 서비스이다. COM 이 프로그래밍 모델인 반면, COM+는 프로그래밍 모델을 보다 향상시킨 분산 애플리케이션 개발에 필요한 다양한 서비스들을 제공하는 서비스 집합체이다.

- 사용자 인터페이스 계층
클라이언트용 사용자 인터페이스의 구현방법으로 클라이언트 타입이 무엇이든 상관없이 개발할 수 있도록 한다.
- 미들 계층
트랜잭션 처리를 위한 많은 문제점들을 해결해 개발자들이 프로그램 로직의 구현에만 집중할 수 있는 환경을 제공한다.
- 데이터베이스 계층
Storage+는 윈도우 DNA 를 구성하는 핵심적인 계층이 될 것이다.

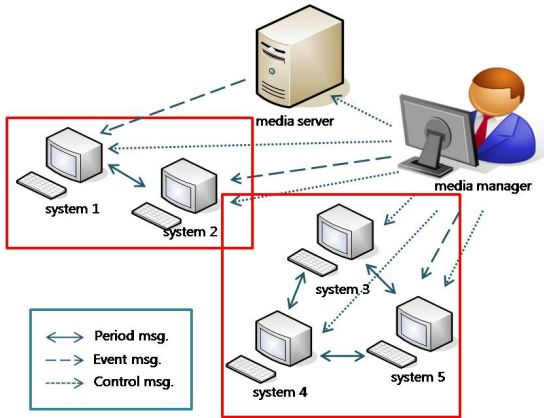
3. 멀티미디어 데이터의 동기 제어를 위한 시스템 설계

본 논문에서 제안하는 시스템은 인터넷을 기반으로 아래의 (그림 2)와 같이 미디어 관리자와 미디어서버, 다수의 시스템으로 구성되어 있다.

관리자는 미디어서버에 연결된 시스템들의 제어권을 가지고 다양한 제어를 수행시킬 수 있다. 제어 메시지는 연결된 모든 시스템에 동시에 전달되기도 하여야 하고 연결 상태에 따라 각각의 시스템에 개별적으로 전달되기도 해야 한다.



(그림 2) 전체 시스템 구성도



(그림 3) 전체 시스템에서의 제어프로토콜

미디어서버는 시스템에서 사용되는 멀티미디어데이터의 생성 및 저장 기능 외에도 프록시서버(Proxy server)로써 관리자의 작업을 분산하여 실행할 수 있도록 한다. 특히 라우터 등의 별도의 장비를 연결하지 않고 연결된 시스템들을 그룹화 하여 같은 그룹에 속한 시스템들에게만 전달되는 메시지를 처리하기도 한다.

마지막으로 중단 시스템들은 관리자에 제어 명령에 의해 모든 작업을 수행하며 실행된 작업에 대한 응답(Acknowledge)을 전송하도록 한다.

본 논문에서 제안하는 시스템은 위의 (그림 3)과 같은 제어프로토콜을 가진다.

제어프로토콜은 제어메시지(Control message), 이벤트메시지(Event message), 기간메시지(Period message)로 나뉜다. 관리자가 연결된 모든 시스템에 공통된 작업을 지시하기 위해서는 모든 시스템에 공통으로 제어 메시지를 보낼 수 있다. 지터(Jitter)나 스큐(Skew)등에 의한 지연이나 예기치 못한 네트워크상의 돌발 이벤트의 발생에 대한 알람이나 제어를 하기 위해서는 이벤트메시지를 전송한다. 또한, 미디어서버에 의해 그룹화 된 시스템들간에는 기간메시지(Period message)을 전송한다.

관리자는 시스템상에 오고 가는 컨트롤메시지, 이벤트메시지, 기간메시지를 통해 전체시스템의 진행 상황을 확인할 수 있고 필요에 따라 각각의 프로토콜 메시지를 이용해 전체시스템 또는 개별시스템의 제어를 할 수 있다. 이 때, 관리자는 연결된 중단 시스템의 개별적인 제어를 함으로써 전체 시스템의 동기를 맞출 수 있다.

4. 구현

본 논문에서 제안한 시스템은 아래의 <표 1>과 같이 윈도우 환경에서 Purebasic 4.20 툴을 사용하여 구현되었다[10].

<표 1> 구현환경

장비	사양
OS	Microsoft Windows XP Professional version 2002 Service Pack2
CPU	Intel Pentium 4 CPU 3.20 GHz
RAM	504 MB
Tool	Purebasic 4.2

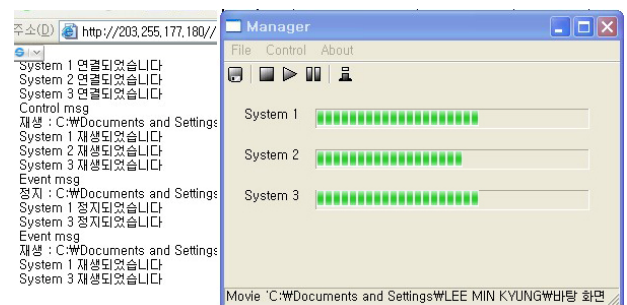
관리자는 멀티미디어데이터를 구성하는 문자와 그림, 영상과 오디오 파일을 선택해 실행할 수 있다. 어떤 파일이 선택되었느냐에 따라 뷰어와 플레이어가 선택된다. 관리자시스템에서 전체시스템을 제어하기 위해서는 제어메시지를 통해서 전체 시스템에 공통된 명령을 전달하게 하고 네트워크 상황에 의해 발생하는 각기 다른 이벤트에 대한 제어를 하기 위해 필요한 시스템에 이벤트 메시지를 전달하게 된다. 관리자는 각각의 시스템을 제어하기 위해서는 이벤트 메시지를 사용한다.

또한, 관리자 시스템에 연결된 시스템들은 관리자의 제어에 의해 실행될 때마다 실행메시지를 관리자 시스템에 전달한다.

(그림 4)는 관리자 시스템 측에서 보여지는 제어 화면이다. (그림 4)의 왼쪽그림을 보면 관리자 시스템에는 3 개의 시스템이 연결되어 있고, 오른쪽 그림을 보면 시스템 2의 처리상태가 조금 늦은 것을 확인할 수 있다. 즉, 관리자는 시스템에 연결된 중단 시스템의 상태를 전송 메시지와 그래프를 통해 쉽게 확인하고 그에 따른 개별적인 동작을 지시할 수 있다. 전체시스템을 제어하기 위해서는 제어메시지를 통해서 전체 시스템에 공통된 명령을 전달하게 하고 네트워크 상황에 의해 발생하는 각기 다른 이벤트에 대한 제어를 하기 위해 필요한 시스템에 이벤트 메시지를 전달하게 된다. 관리자는 각각의 시스템의 제어의 동기를 맞추기 위해 이벤트 메시지를 사용한다.

5. 분석

본 논문에서는 멀티미디어데이터를 분산환경에서 편리하게 이용할 수 있도록 관리자가 다른 시스템들을 효율적으로 제어할 수 있게 하는 시스템을 설계, 구현하였다. 기존의 연구가 미들웨어 기반의 시스템 차원의 연구였던 반면 본 논문에서는 퓨어베이직을 연구하였다. 시스템은 퓨어베이직을 사용하여



(그림 4) 관리자시스템의 제어화면과 상태화면

구현되었기 때문에 별도의 프로그램의 설치 없이도 생성되는 생성된 실행과일에 의한 실행이 가능하다. 별도의 프로그램의 설치가 필요하지 않고 실행과일의 크기도 작기 때문에 이 기종 환경의 복잡하고 다양한 분산 시스템들의 제어도 고려할 수 있다.

미디어 프록시 서버를 사용해 단일 시스템이 처리하고 분석하는 경우에 생길 수 있는 부하를 분산 처리해 시스템의 효율성을 증가시키고 있다. 단일 시스템에서 시스템에 미치는 영향을 적게 함으로서 신뢰도를 높일 수 있고 적은 비용으로 처리성능의 향상이 가능하다. 또한, 시스템간의 유연한 확장과 불필요한 시스템의 제거가 용이해 자원의 낭비를 막을 수 있다.

또한 제어프로토콜을 세분화 하여 각각의 기능에 대해서만 수행할 수 있도록 하여 불필요하게 전송되는 제어 데이터를 줄일 수 있다.

관리자가 쉽게 확인할 수 있도록 각 종단 시스템의 상태를 메시지와 그래프로 표현하여 사용이 쉽고 관리자가 쉽게 시스템의 상태를 확인할 수 있다.

6. 결론

컴퓨터와 네트워크 통신환경의 발달에 따라 다양한 멀티미디어의 응용이 가능해지고 있다. 급속하게 늘어가는 사용자들의 다양한 욕구를 충족시키기 위해서는 관리자 시스템이 처리해야 하는 부분이 커지고 있다. 효율적인 시스템들의 관리를 위해 관리자 시스템이 점차 대형화 되고 있다. 그렇지만 대형 시스템은 구성에도 많은 비용이 들 뿐만 아니라 처리할 수 있는 데이터의 양도 한정되어 있다는 어려움이 있다. 그래서 분산 시스템을 사용하게 된다.

분산되어 있는 시스템간에 멀티미디어 데이터를 전송할 때에는 이용하고 있는 사용자의 수나 전송되는 데이터의 사이즈 등 여러 가지 조건에 의한 영향을 많이 받는다. 네트워크 상에 오고 가는 데이터의 양을 줄이는 방법이 필요하다.

또한, 기존의 분산환경에서의 데이터 전송을 위해서는 미들웨어 기반의 시스템이 많이 사용되고 있다. 보다 많은 사용자들이 편리하게 자신의 데이터를 제공하고 다른 데이터를 받기 위해서는 쉬운 제어가 가능해야 한다.

본 논문에서 구현한 시스템은 분산환경의 사용자들을 효율적으로 제어하기 위해 관리자에 의해 전달되는 제어 명령을 기능에 따라 3 가지로 나눈다. 전체 시스템에 전달하는 제어메시지와 개별적인 시스템에 전달할 수 있는 이벤트메시지 그리고 종단시스템간에 전달할 수 있는 기간메시지이다. 관리자는 필요에 따른 명령의 전송을 통해 다수의 사용자를 제어함으로써 메시지의 중복전송을 통한 네트워크 대역폭의 낭비를 줄일 수 있고 외부의 사용자들에게 제공된 콘텐츠를 효율적으로 관리할 수 있다.

앞으로의 연구를 통해서 종단시스템과의 멀티미디어 스트리밍 서비스를 위한 제어 방법을 해결하겠다.

참고문헌

- [1] M Repplinger, F Winter, M Lohse, P Slusallek, "Parallel Bindings in Distributed Multimedia Systems", IEEE computer, P 714-720, 2005
- [2] H Liu, ME Zarki, "A Synchronization control scheme for Real-time streaming multimedia applications, Packet Video Workshop, 2003
- [3] Satochi Itaya, Naohiro Hayashibara, Tomoya Enoki do. Makoto Taki waqa, " Distributed coordination for Scalable Multimedia Streaming Mode", P1340146, 2000
- [4] Richard M.Adler, "Distributed Coordination Models for Client/Server Computing, IEEE computer, P14-22, 1995
- [5] Naveed U. Qazi, Miae Woo, Arif Ghafoor, "A Synchronization and Communication Model for Distributed Multimedia Objects" International Multimedia Conference, P 147 - 155, 1993
- [6] 박수환, 이창건, 하은용, "분산 컴포넌트 시스템에서 동기화 된 시간의 정밀도를 높일 수 있는 기법", 한국컴퓨터종합학술대회 논문집 Vol.35, No1(B), P500-503, 2008
- [7] 박두순, 이광형, 황종선, 김병수, "병렬처리를 위한 동기화 기법", 정보과학회지 제 13 권 제 7 호 P130-142, 1995
- [8] H Schulzrinne, A Rao, R Lanphier, "Real Time Streaming Protocol (RTSP)", IETF RFC2326, 1998
- [9] 김명호, 이윤준, 정연돈, "멀티미디어 시스템 개론", 홍릉과학출판사, 2006
- [10] <http://purebasic.com>