

동기적 상호 작용을 위한 실시간 멀티미디어 프리젠테이션 공유 기법

Real-Time Multimedia Presentation Sharing Technique
for Synchronous Interaction

서정희, 박홍복
부경대학교

Seo Jung-Hee, Park Hung-Bog
Pukyong National Univ.

요약

네트워크 통신을 기반으로 한 영상 회의 및 세미나, 강의에서는 영상/음성뿐만 아니라 프리젠테이션 제시 또한 중요한 요소로 작용하고 있다. 전형적인 세미나 또는 회의, 강의에서 사용되는 흑판을 촬영하여 영상 전송 기능을 그대로 이용하는 프리젠테이션 제시 기법은 고해상도의 영상 기술이 필요하고, 촬영 기술의 기능까지 요구되므로 원격의 환경에서 큰 장애 요인이 된다. 본 논문에서는 TCP 기반의 연결 지향형 소켓을 이용한 효과적인 멀티미디어 프리젠테이션을 공유하기 위한 실시간 멀티미디어 공유 보드 시스템을 구현한다. 이 시스템은 시스템 구축에 수반하는 비용을 감소할 수 있으며 데이터 신뢰성 및 상호 작용을 향상시키고, 프리젠테이션 지연 시간을 최소화할 수 있다.

Abstract

It is important to consider not only audio/video but presentation way, in video conferencing, seminar, lecture based network communication. The method to transmit image of a chalkboard used in traditional seminar, conference, lecture are one of difficulties for remote environment since it requires techniques high-resolution transmission and talking films. In this paper we implemented real-time multimedia shared board system for shared effective multimedia presentation using connection-oriented socket of TCP. In this system, decreasing cost of related system construction, improve of data reliableness and interaction, presentation delay time be able to minimize.

I. 서론

현재 네트워크 상에서의 영상 회의, 원격 세미나, 원격 강의 등에서 동기적인 프리젠테이션을 제공하기 위해서 참가자들 사이에 다양한 통신 수단을 통해 학습 및 주제 발표가 이루어지고 있다.

이런 시스템 환경은 시간과 공간의 제약을 극복할 수 있다는 큰 장점에도 불구하고 전형적인 일반 교육 또는 한정된 장소에서의 회의와는 달리 참가자와의 상호 작용, 수강 상태 및 참여 현황 분석이 어렵다. 원격리의 학습, 원격 세미나, 영상 회의는 영상/음성뿐만 아니라 교재와 주제 발표 내용의 프리젠테이션 제시 또한 중요한 요소로 작용하고 있다. 전형적인 환경에서 사용되는 흑판 등을 촬영하여 영상 전송 기능을 그대로 이용하는

프리젠테이션 제시 기법은 고해상도의 영상 기술이 필요하고, 촬영 기술의 기능까지 요구되므로 원격 환경에서 큰 장애 요인이 된다. 그래서 최근에는 전자 매체를 이용한 프리젠테이션 기법이 주목을 받고 있고, 공유 보드 프로그램을 이용한 시도가 활발히 진행되고 있다 [2,3]. 기존의 시스템은 참가자간의 자료를 공유, 프리젠테이션된 자료상에 기록 또는 포인터를 이동하는 것이 요구되고 있지만 대개의 경우 고려되지 않고 있다. 또한 스크린의 해상도와 스크린을 갱신할 때의 디스플레이 지연 문제가 남아있다. 현재 개발된 원격 교육 시스템 [4,5,6]으로는 PC-SEMI(NEC)와 같은 전용 회선을 이용해서 교수 스크린을 수강자 스크린으로 송신하는 것과 E-Chalk1와 같이 네트워크에 접속된 흑판형 입력 장

치로 기록된 영상을 수강자 화면에 전송 및 표시하는 것과 같이 전용선의 교차 배선을 필요로 하고, 특정 OS 상에서 구성되어 있는 시스템도 많다. 그러나 실제의 교육 또는 세미나 참가자들의 시스템 환경에서는 Windows와 UNIX 등의 여러 가지 운영체제 환경이 존재할 수 있으므로 서로 다른 운영체제 환경에서 동시에 이용할 수 있는 시스템 환경이 고려의 대상이 된다. 또한 어플리케이션의 개별적인 배포 및 설치, 유지 보수, 네트워크 대역폭 확장을 위해서도 엄청난 비용이 요구되고 있다. 본 논문에서는 기존의 원거리 동기적인 프리젠테이션 방법을 살펴보고, 참가자간의 효율적인 상호 작용과 주제 발표자의 내용 작성과 준비의 노력을 최소화한다. 그리고 소프트웨어 배포나 설치에 신경 쓸 필요 없이 누구나 쉽게 조작할 수 있는 멀티미디어 프리젠테이션 공유 기법을 이용한 TCP 연결 지향형 소켓 기반의 실시간 멀티미디어 공유 보드 시스템을 구현한다.

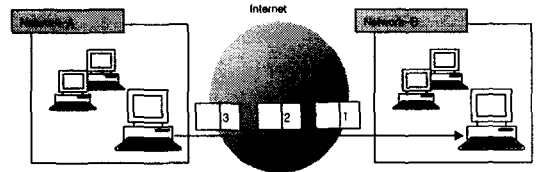
II. 동기적인 프리젠테이션 메커니즘

1. 상호 작용

웹 환경에서의 원거리 영상 회의, 세미나, 교육 시스템은 주제 발표자와 참가자간의 통신, 상호 작용, 피드백 등의 요인들이 강조되고 있고, 이들 중 상호 작용(interactions)은 주제 인식의 효율에 중요한 요소로 작용하고 있다. 상호 작용의 종류로는 참가자간의 상호 작용, 참가자와 발표자 사이의 상호 작용, 참가자와 주제 내용 사이의 상호 작용 등이 있다[1, 3, 5].

특히 참가자와 발표자와의 상호 작용에서 현재 발표자측 공유 보드의 특정한 데이터를 수정하면 참가자측(클라이언트)의 공유 보드 화면이 수정된 데이터로 업데이트 될 때까지의 지연 시간이 존재하고, 이런 지연 시간은 참가자에게 혼란을 야기 시킬 수 있다. 예를 들어 발표자가 공유 보드의 수정된 부분을 지정하고, 이 부분에 대해 설명할 때 참가자측은 발표자측의 오디오 신호를 먼저 수신 받은 후 공유 보드의 수정된 정보를 전송 받는다. 따라서 참가자들은 발표자의 화면이 업데이트되기 전에 나타난 공유 보드 데이터에 대해 언급하고 있다고 생각한다. 즉 참가자는 아직까지 업데이트된

프리젠테이션 데이터를 받지 못하고 참가자 화면에 작용하지 않은 상태에서 오디오가 먼저 전송되므로 청강 내용에 혼란을 야기 시킨다. 이런 현상은 참가자 단위가 클수록 더 심각하게 나타난다.



▶▶ 그림 1. 연결 지향형 소켓의 데이터 전송

2. 연결 지향형 소켓

다수의 단말로의 데이터를 동시에 전송하는 기법으로서 브로드캐스트와 멀티캐스트가 잘 알려져 있다. 그러나 이 전송 기법에서 이용되고 있는 UDP는 신뢰성이 낮아 전송 데이터의 손실을 야기 시키므로 엄격한 정지 영상의 전송에는 적합하지 않다.

따라서 본 시스템과 같이 정지 영상 형태의 멀티미디어 자료를 제시하는 데이터 전송에는 부적절하다. 그러므로 본 논문에서는 TCP 기반의 연결 지향형 소켓(Connection-Oriented Socket)을 사용하여 그림1과 같이 데이터의 전송 순서 및 에러나 데이터 손실 없이 데이터 전송을 보장한다. 그리고 각 클라이언트측의 추가된 데이터만 화면에 갱신함으로써 프리젠테이션 변환시 지연 시간의 최소화와 상호 작용을 극대화 할 수 있다.

3. 통신 메커니즘

커뮤니케이션 방식에 따른 원격교육 시스템은 동기(Synchronous) 방식과 비동기(Asynchronous) 방식, 동기 분배(Distributed Synchronous) 방식, 비동기 분배(Distributed Asynchronous) 방식 등으로 구분된다. 동기 방식이란 공유 보드, 동영상, 사운드와 같이 실시간으로 데이터를 전송하는 것을 의미하며, 반면 비동기 방식이란 강의 시간 이외에 학습자가 시간과 공간에 독립적인 학습 보조 자료로써 활용한다. 이때 학습자와 교수와의 상호 작용은 동기적/비동기적 형태로 나타난다 [3, 4].

기존의 원격 교육 시스템을 위한 환경 구축 연구는 다양한 분야에서 진행 중이고, 예를 들면, 위성 통신, 전용 ATM 망, 고속 네트워크를 비디오 교재 대신으로 이용한 방법 등이 있다. 그러나 원격 교육 시스템 구축에 대한 많은 시도에도 불구하고 아직까지 효율적인 면에서 많은 문제를 가지고 있다.

Ⅲ. 멀티미디어 프리젠테이션 공유 기법

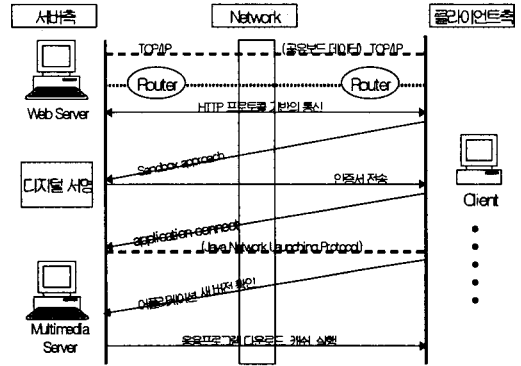
일반적으로 발표자의 스크린을 참가자에게 나타내는 방법으로 프로젝트로 투영하는 방법과 전용기기를 이용하여 다른 모니터 등에 표시하는 방법 등이 이용되고 있다. 그러나 프로젝트로 투영하는 방법은 공간적인 제약을 받아 원격지에서는 발표자 측의 스크린을 보기 어렵고, 전용기기를 이용한 다른 모니터 등에 표시하는 방법은 모니터와 기자재, 공간과 배선 등의 설치가 요구된다. 또한 발표자의 스크린 이미지와 같은 사이즈의 큰 영상 데이터를 가능한 단시간에 다수의 참가자에게 전송하지 않으면 안 된다는 문제가 있다.

따라서 한정된 장소에서 주제 발표 진행은 빔프로젝트와 슬라이드, 칠판에 판서등과 같은 방법을 사용하여 참가자들에게 프리젠테이션 한다. 이런 모든 처리 과정을 하나의 공유 보드 시스템으로 처리함으로써 일반적인 강의나 세미나에서 판서한 내용과 프리젠테이션 내용을 참가자측에서 알아보기 힘든 문제점을 보완할 수 있다. 즉 각각의 참가자측 컴퓨터 스크린에 발표자가 제시한 데이터를 재생함으로써 고해상도의 그래픽 지원, 동기화된 멀티미디어 프리젠테이션 자료를 지원한다.

본 논문에서는 전형적인 강의 및 세미나와 비교해서 네트워크 기반의 효과적인 프리젠테이션에 대한 기술적인 방법에 초점을 두고 효율적인 수행 방법을 제안한다.

멀티미디어 프리젠테이션 공유 기법을 위한 실시간 멀티미디어 공유 보드 시스템의 서버-클라이언트 구조는 그림 2와 같다. 브라우저 프레임워크 기반에서 웹을 통한 어플리케이션을 클라이언트에 다운로드하고 캐쉬 후 실행한다. 즉 JNLP(Java Network Launching Protocol)에 의해서 네트워크 상의 서버 리소스로부터 프로그램을 실행할 수 있다. 이런 환경에서 네트워크 대

역폭 수준은 낮으므로 클라이언트측에서 서버의 응용 프로그램을 수행할 때 반드시 웹 서버에 연결될 필요가 없으며 이전에 로컬에 다운로드한 정보를 캐쉬할 수 있다.



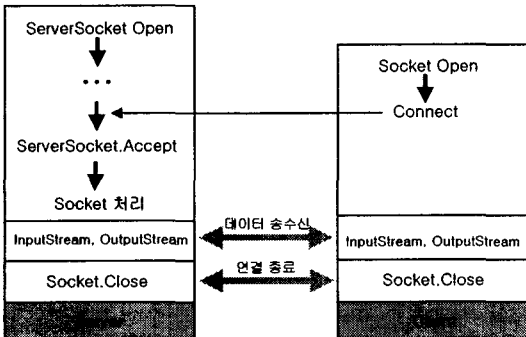
▶▶ 그림 2. 실시간 멀티미디어 공유 보드 시스템의 서버-클라이언트 구조

이 시스템의 단점은 처음 실행할 때에 응용 프로그램을 서버측에서 다운로드 해야 함으로 최초 비용이 높다. 그러나 응용 프로그램을 시작할 때마다 웹 서버의 응용 프로그램의 새 버전을 확인하고 프로그램의 자동 업데이트가 가능하여 응용 프로그램의 배포가 보다 효과적이다. 또한 디지털 서명을 기반으로 응용 프로그램 제공처에 대한 정보와 보안 정보를 제공하며 서버측에서 디지털 서명한 내용을 클라이언트측에서 승인할 때 서버에 접속하여 프로그램을 실행한다.

그리고 본 시스템과 같이 정지 영상 형태의 멀티미디어 자료를 제시하는 데이터 전송에는 TCP 기반의 연결 지향형 소켓을 사용하여 전송된 데이터의 동기화를 수행한다. 따라서 본 논문은 TCP 기반의 멀티미디어 프리젠테이션 공유 기법을 이용함으로써 일반적인 컴퓨터 네트워크 시스템을 쉽게 도입할 수 있고, 에러 발생시 재전송을 수행하고 데이터 전송에 신뢰성을 보장할 수 있다. 그리고 소프트웨어를 이용해서 스크린을 공유함으로써 전용의 장비와 배선을 필요로 하지 않고, 현재의 시스템을 거의 그대로 이용할 수 있는 특징이 있다. 따라서 시스템 구축에 수반되는 비용을 감소할 수 있으며 멀티미디어 자료를 제시하는 동안 지연 시간을 최소화하고, 발표자와 참가자간의 상호 작용을 극대화할 수 있다.

그림 3의 소켓을 이용한 데이터 송·수신은 다음과

같다. 서버-클라이언트 측에서 각각의 소켓을 생성하고, 서버측은 클라이언트의 연결 요청을 대기한다. 만약 클라이언트 측에서 통신 요청이 있으면 이를 서버 측에서 통신을 수락하고, 입출력 스트림을 통한 데이터 송·수신을 수행한다. 그리고 모든 작업을 수행한 후 클라이언트로부터 통신을 해지한다.

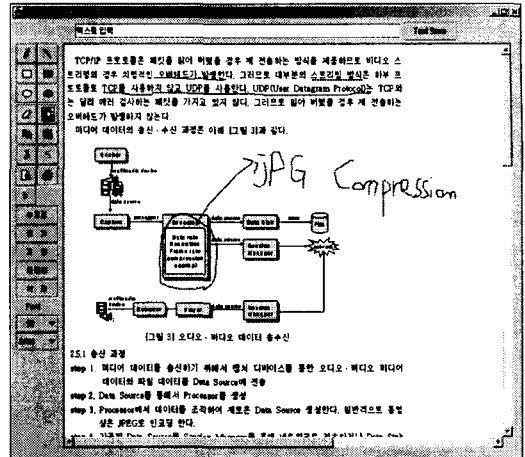


▶▶ 그림 3. 소켓을 이용한 데이터 송·수신

IV. 구현 결과

본 논문에서는 기존의 면대면 강의와 마찬가지로 학습 과정을 실시간으로 전송하는 동기적인 방법으로 주제 발표에 대한 프레젠테이션을 제시하고, 시스템 개발은 OS 환경에 독립적인 java 언어의 사용과 LAN이나 인터넷을 통해서 멀티미디어 데이터를 전송 및 공유한다.

실시간 멀티미디어 공유 보드 시스템의 발표자측은 실시간 드로잉 및 발표 내용을 제시한 데이터를 벡터 형태로 처리하고, 데이터를 텍스트 형태로 서버에 저장한다. 학생들은 강의 자료를 다운받거나 강의한 내용을 즉각적으로 출력하고, 복수 지점에서 포인터를 공유할 수 있다.



▶▶ 그림 4. 발표자/참가자측의 실시간 멀티미디어 공유 보드 시스템

텍스트 형태로 저장된 데이터는 어플리케이션에서 다시 벡터 형태로 변환하여 실시간 멀티미디어 공유 보드 시스템의 화면상에 디스플레이하고, 정지 영상은 GIF로 공유 보드에 표시한다. 발표자측과 참가자측은 그림 4의 멀티미디어 공유 보드 시스템과 같이 같은 화면을 공유하며 실시간으로 양측의 디스플레이 프리젠테이션 데이터를 갱신한다. 화면을 갱신할 때 지연 시간을 향상시키기 위해서 기존의 프리젠테이션 자료에 추가되는 데이터만 화면상에 갱신하는 기법을 사용한다. 화면 구성으로는 좌측 상단은 드로잉을 위한 아이콘들과 좌측 하단은 메뉴로 구성되어 있다. 그리고 우측 상단은 드로잉 이외의 텍스트를 입력하기 위한 컨트롤과 우측 하단은 교재를 디스플레이하고 드로잉하기 위한 캔버스 컨트롤로 이루어져 있다. 실시간 멀티미디어 공유 보드 시스템의 기능은 다음과 같다.

- (1) 발표자측의 공유 보드에 정지 영상 형태의 자료를 제시, 또는 드로잉 벡터를 참가자측으로 전송/디스플레이
- (2) 공유 보드에 판서한 내용의 벡터 데이터를 텍스트 형태로 저장
- (3) 공유 보드의 요소들을 복사, 붙이기, 이동, 지우기와 프린트, 폰트, 색상 설정 등을 수행한다.

V. 결론

본 논문은 TCP 기반의 연결 지향형 소켓을 사용한 원거리 영상 회의, 세미나, 교육에서 효율적인 프리젠테이션 공유 기법을 제안하였다. 그 결과 발표자와 참가자 사이의 상호 작용을 극대화 하고, 전송 데이터에 대한 신뢰성을 보장, 화면 디스플레이어의 지연 시간을 향상시킬 수 있다.

■ 참고문헌 ■

- [1] Man-piu Hui, Sheung-Lun Hung, "Using Distributed Hypermedia Educational System for Distance Education", IEEE International Conference on Multimedia Engineering Education, 1996, pp.135-140.
- [2] Panagiotis Takis Metaxas, "On User Interfaces for Educational Multimedia Applications", IEEE International Conference on Multimedia Engineering Education, 1996
Conte, S. and Hall, R., "A measure of execution path complexity," Comm. ACM, Vol.31, No.2, pp.188-200.
- [3] Christopher Williamson, Jennifer T. Bernhard, Kent Chamberlin, "Perspectives on an Internet-Based Synchronous Distance learning Experience", Journal of Engineering Education, vol.89, No.1, January 2000, pp.53-61.
- [4] W. Timothy Holman, "Creating Simple and Effective Pre-recorded Web-Based Lectures", Journal of Engineering Education, vol.88, No.3, July 1999, pp.261-264.
- [5] Kurt Maly, Hussein Abdel-Wahab, C. Michael Overstreet, "Interactive Distance Learning over Intranets", IEEE Internet Computing, January 1997, pp.60-71.
- [6] 김원영, 김치수, 김진수, "효율적인 연수운영을 위한 원격 교원연수 관리시스템", 한국인터넷 정보학회, 제3권 3호, 2002. 6, pp.11-17.