

MuX를 이용한 텔레프레젠테이션 시스템의 구현

정희원 김관웅*, 이상태**, 김남희**, 김변곤*, 은종렬*, 전병실*

An Implementation of Tele-presentation System using MuX

Kwan-woong Kim*, Sang-Tae Lee**, Nam-Hee Kim**, Byun Gon Kim*,
Jong-Lyoul On*, Byoung-Sil Chon* *Regular Members*

요 약

실시간 멀티미디어 서비스를 제공하는 응용프로그램을 개발하기 위해서는 분산멀티미디어플랫폼이 필요하다. MuX는 전자통신연구소(ETRI)에서 개발한 middleware로써 멀티미디어자원을 분산처리기능을 제공하여 멀티미디어 응용프로그램의 개발을 쉽게 한다.

본 논문은 ETRI에서 개발한 분산멀티미디어 플랫폼인 MuX를 이용하여 초고속 통신망상에서 실시간 프레젠테이션 서비스를 제공할수 있는 텔레프레젠테이션 시스템을 구현하였다.

텔레프레젠테이션 시스템을 구현하기 위하여, 기본적인 프레젠테이션 툴을 제작하였고, TCP/IP 프로토콜을 이용하여 초고속 통신망이 제공하는 고속의 데이터 전송 및 실시간 처리를 지원하는 초고속통신망을 이용하여 기본적인 프레젠테이션 툴을 제작하고 텔레프레젠테이션 시스템을 실현하고, 오디오통신을 위한 MuX인터페이스를 설계하였다.

ABSTRACT

To develop application to provide real time multimedia services, it must be needed distributed multimedia platform to process multimedia data easily, MuX developed by ETRI, a multimedia S/W platform, is compatible to distributed multimedia environment, developed for assist to implement multimedia application easily.

In this paper, we implemented the Tele-presentation System providing real-time presentation service using MuX. To develop tele-presentation system, we made a basic presentation tool and implemented tele-presentation system which first transforms data into bitmap and then transfers it as the unit of frame through TCP/IP. and design MuX interface for audio communication.

I. 서 론

디지털 및 통신기술의 급속한 발달과 컴퓨터의 처리기술의 향상은 화상회의, VOD(Video On-Demand), 원격교육, 원격진료 등 다양한 멀티미디어 서비스를 가능하게 하고 있다. ATM을 기반으로 하는 초고속 정보통신망(B-ISDN)이 구축되면, 초고속정보통신망과 멀티미디어기술이 결합하여 다양한 멀티미디어 서비스 제공이 일반화 될 것이다.

텔레프레젠테이션 시스템은 원격지로 직접 이동할 필요 없이 통신망 상에서 원격으로 프레젠테이션 기능을 제공하는 멀티미디어 응용프로그램이다. 텔레프레젠테이션 시스템은 원격지간의 사용자가, 모니터, 마우스, 마이크, 스피커를 통해 화면, 음성으로 프레젠테이션을 통신망상에서 제공한다.

오디오, 문서 이미지, 파일과 같은 다양한 멀티미디어 데이터를 실시간 처리서비스를 제공해야하는데, 대량의 멀티미디어 데이터를 통신망을 통해 분산시키고

* 전북대학교 전자공학과 : 정희원, ** 한국표준과학연구원 : 정희원
논문번호 : 97476-1229, 접수일자 : 1997년 12월 29일

이들을 유기적이고, 효율적으로 연결시키기 위해서는 분산 플랫폼의 구축이 필요하다. 분산 처리 환경은 이 기종 시스템 및 응용프로그램간의 상호운영성(interoperability)을 보장하기 위한 middleware로서 존재하며 기본적으로는 클라이언트/서버 구조를 가지고 있다.

텔레프레젠테이션 시스템은 분산멀티미디어 처리기인 MuX를 이용하고 TCP/IP프로토콜을 사용하여 시스템을 구현하였다. MuX는 전자통신연구소(ETRI)에서 개발한 middleware로서 멀티미디어자원을 분산처리기능을 제공하여 멀티미디어 응용프로그램의 개발을 쉽게 한다. MuX는 운영체제와 응용 프로그램사이에서 서버형태로 존재하여 상호간에 직관적인 멀티미디어 처리 방법론을 제공함으로써 서로간의 의사 전달시 오류를 최소화 함이 주목적이다[1].

텔레프레젠테이션 시스템의 개발은 기본적으로 대용량 멀티미디어데이터처리, 동기화, 실시간 처리, 분산멀티미디어환경이 요구되며, 이런 요구사항과 프레젠테이션 기능에 관한 요구사항에 만족하도록 개발하였다.

텔레프레젠테이션 시스템은 윈도우 NT 환경 하에서 윈도우NT용 MuX VIR3와 Visual C++을 이용하여 개발하였다.

본 논문은 모두 6장으로 구성되어 있으며 2장에서는 한국전자통신연구소에서 발표한 MuX에 대하여 기술한다. 3장에서는 텔레프레젠테이션의 시스템구성 및 시나리오에 대하여 기술하고, 4장에서는 구현한 텔레프레젠테이션 시스템의 개발내용과 구성에 대해 기술하였다. 5장에서는 텔레프레젠테이션 프로그램을 이용하여 실제로 네트워크상에서 프레젠테이션하는 방법에 대하여 설명하였다. 끝으로 6장에 결론을 맺는다.

II. MuX

MuX는 middleware로서 전자통신연구원(ETRI)와 SRI가 공동 개발한 분산멀티미디어 처리기이다. MuX는 분산멀티미디어 응용프로그램 개발을 위한 멀티미디어 처리 플랫폼을 제공하며, 실시간 멀티미디어 스케줄링과 네트워크를 통한 통합 멀티미디어 서비스 제공에도 사용할 수 있다. 즉, 네트워크 상에 분산되어 저장된 멀티미디어 데이터, 실시간 멀티미디어 관련 프로세스 등을 네트워크에 투명하게 액세스할 수 있도록 하여, 멀티미디어 데이터를 획득, 처리, 출력뿐만 아니라 실시간 멀티미디어 데이터를 라우팅하거나 분배할 수 있게 한다[8].

MuX는 각종 분산형 멀티미디어 정보의 처리와 입

출력을 위한 기본 함수를 일괄적으로 제공해 주는 멀티미디어 전용 서버이다.

MuX는 멀티미디어 입출력 서버, 프레젠테이션 매니저, 응용 프로그램 인터페이스(API : Application Program Interface), 스크립트 언어들로 구성되어 있으며, 스트림들(음성, 화상, 그래픽, 마우스등)에 대하여 실시간 처리를 지원한다. MuX는 분산 환경에서 멀티미디어 자원을 네트워크에서 투명하게 사용할 수 있도록 서버/클라이언트 구조를 가지고 있다[9].

MuX 시스템의 구조는 그림 1과 같은 서버/클라이언트 구조를 가지고 있다.

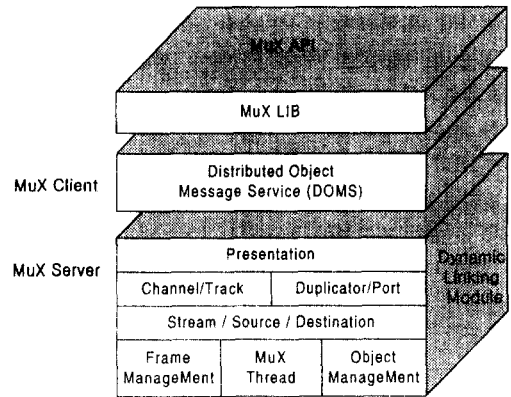


그림 2.1 MuX 시스템 구조
Fig. 2.1 MuX system structure

III. 시스템 요구사항 및 망구성도

3.1 시스템 요구사항

텔레프레젠테이션 시스템을 실행하기 위해서는 하드웨어 요구사항은 전이중방식(Full duplex)을 지원하는 사운드카드와 마이크, 스피커가 설치된 PC가 필요하고, 네트워크연결을 위한 Ethernet 카드가 필요하다.

소프트웨어 요구사항으로는 운영체제가 윈도우 NT 3.51이상, MuX가 설치되어야 한다.

3.2 망 구성도

텔레프레젠테이션 시스템의 망구성도는 그림 3.2와 같다. Windows NT Workstation을 운영체제로 하는 두 대의 PC에 MuX가 설치(setup)되고, 본 연구에서 개발한 텔레프레젠테이션 시스템이 설치된다. 두 대의 PC가 고속전송 및 실시간 처리가 가능한 초고속

선도시험망으로 연결이 되고, MuX와 TCP/IP 프로토콜을 사용하여 데이터와 음성의 송신 및 수신이 수행된다.

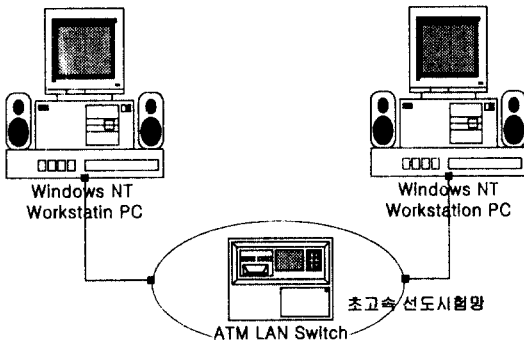


그림 3.2 텔레프레젠테이션 시스템의 망구성도
Fig. 3.2 Network model of the tele-presentation system

IV. 텔레프레젠테이션 시스템 개발내용 및 구성

Presentation Management 모듈은 문서준비 및 관리와 프레젠테이션 툴과 User Interface 부분으로 이루어져 있고, Communication Management 부분은 지역 호스트와 원격지 호스트간의 멀티미디어 데이터 통신을 관리하는 부분으로써 오디오 통신을 위한 MuX Server

와의 통신을 수행하는 MuX 인터페이스와 데이터 통신 기능을 수행하는 멀티미디어 데이터 통신 부분으로 이루어져 있다.

그림 4.1은 텔레프레젠테이션 시스템의 구성도를 나타낸다.

4.1.1 프레젠테이션 문서

프레젠테이션 문서는 다른 응용프로그램의 화면을 이미지로 캡처하는 방식으로 준비를 한다. 이 방식은 자체의 문서형식은 없으나, 한글이나 파워포인트 등 다양한 응용프로그램의 문서를 파일 형식에 관계없이 원격 프레젠테이션에 이용할 수 있다는 장점과 시스템 개발이 용이하다.

4.1.2 프레젠테이션 작업 툴

프레젠테이션을 위한 작업 툴로서 도형, 선그리기 등의 그래픽 편집 기능을 제공한다. 자주 사용되는 기능은 툴바의 형태로 편리한 사용자 인터페이스를 제공하도록 개발되었다.

4.1.3 오디오 통신을 위한 MuX 인터페이스

텔레프레젠테이션에서 오디오 통신은 MuX를 통해서 하기 때문에 MuX와 통신하고 제어하는 MuX 인터페이스이다. 오디오 통신은 전이중방식(full-duplex)을 사용하여 실시간으로 서로간의 의사소통이 원활하도록 제작하였다.

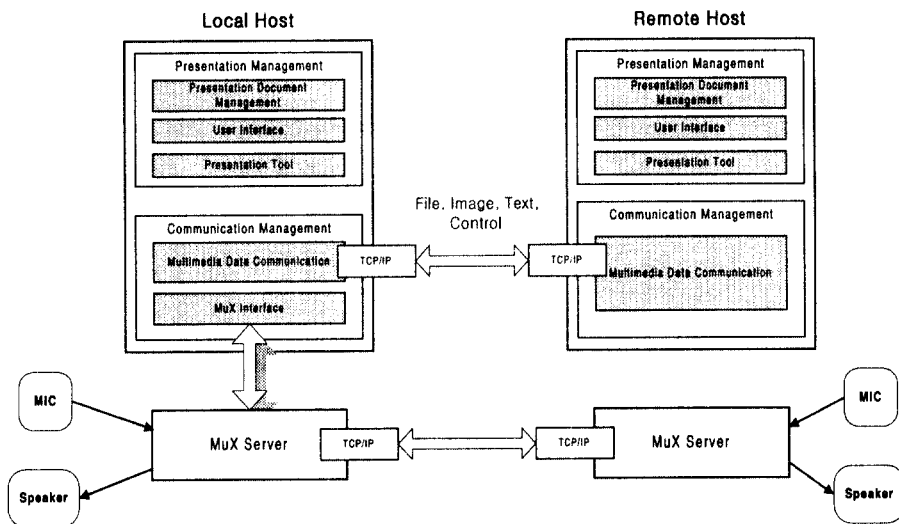


그림 4.1 텔레프레젠테이션 시스템 블록도
Fig. 4.1 Tele-presentation System block diagram

4.1.4 데이터통신

프레젠테이션을 원격으로 발표하기위해 화면의 내용을 상대측에 실시간으로 전송하는 부분이다. 이 데이터 전송 부분은 TCP/IP 프로토콜을 이용하여 통신을 수행한다.

MuX환경하에서 텔리프레젠테이션 시스템의 각 기능 블록의 데이터 및 제어 신호의 흐름은 그림 4.2와 같다.

4.2 텔리프레젠테이션 오디오 통신

4.2.1 오디오 통신 개요

텔리프레젠테이션 시스템에서의 오디오 전송은 1:1 통신방식을 적용하였다. 오디오 통신은 MuX를 이용하여 개발하였으며 오디오 통신을 위해서는 지역 호스트와 원격지 호스트 모두 MuX를 실행시켜야 한다.

지역 호스트에서는 오디오를 처리하기 위해서 먼저 마이크로 부터 오디오 데이터를 녹음하는 기능과 녹음된 데이터를 TCP/IP Cable로 송신하는 기능, 원격지 호스트에서는 오디오데이터를 TCP/IP Cable로부터 수신하는 기능, 수신된 오디오 데이터를 재생하여 스피커로 출력하는 기능이 필요하다.

4.2.2. 오디오 통신의 구성

지역 호스트에는 오디오 송신을 위해 오디오를 입력

받은 마이크를 나타내는 Source 객체, 네트워크에 데이터를 송신하는 목적지객체 그리고 소스와 목적지를 연결하는 스트림객체를 구성한다. 그리고 오디오 수신을 위해 원격지 호스트에서는 네트워크로부터 오디오 데이터의 입력을 받는 소스객체와 오디오를 재생할 목적지객체를 연결하는 스트림객체로 구성한다. 원격지 호스트에도 지역 호스트와 같이 구성한다. 그림 4.3은 오디오 통신에서 각 객체들의 연결관계는 나타낸다.

4.3 텔리프레젠테이션 데이터 통신

4.3.1 프레젠테이션 화면 전송/수신

텔리프레젠테이션 시스템의 전송 데이터는 음성, 프레젠테이션 화면 등이다. 프레젠테이션 화면은 TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol)프로토콜을 이용해 데이터를 전송한다. TCP/IP 프로토콜을 사용하는 모든 컴퓨터는 네트워크를 통해서 서로 접속을 할 수 있고, 정보를 주고받을 수 있다.

윈소켓(Winsock)의 소켓(Socket)은 통신의 종단점이다. 소켓정보는 IP 주소와 포트로 구성된다. 또한 소켓은 안정적이고 연결지향 스트림 서비스와 비연결 데이터그램 서비스를 지원한다. 텔리프레젠테이션 시스템에서는 연결지향 스트림 서비스를 이용한 통신을

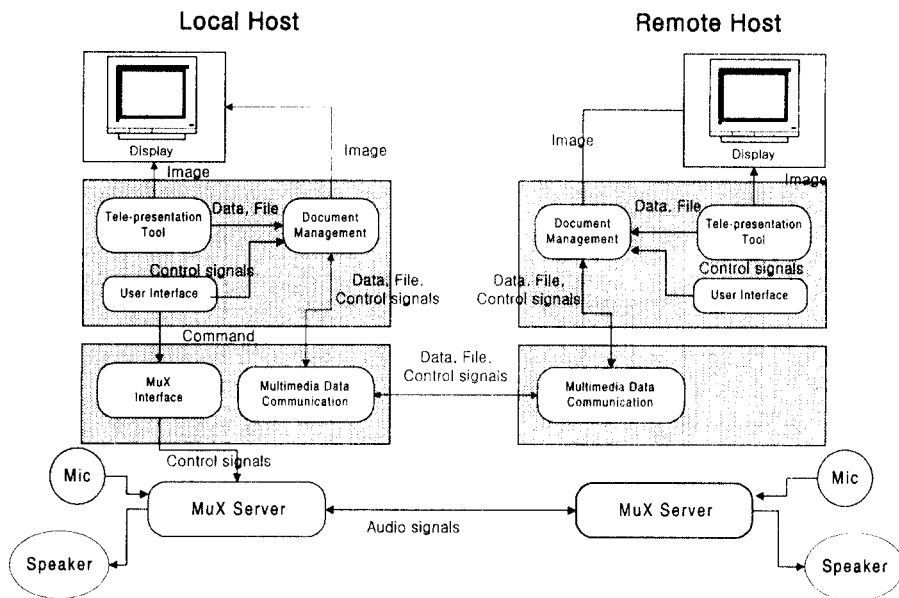


그림 4.2. 텔리프레젠테이션 시스템의 동작 모델

Fig. 4.2 The operation model of Tele-presentation System

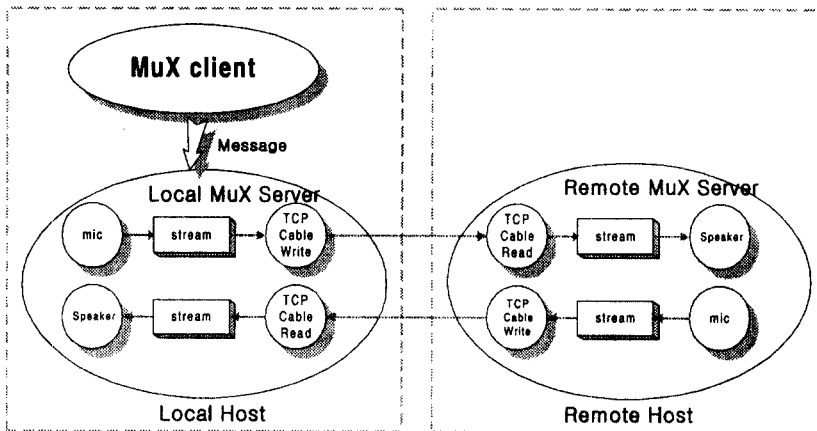


그림 4.3 오디오 통신
Fig. 4.3 Audio Communication

수행한다.

텔레프레젠테이션 시스템은 CWinSock 클래스와 CStreamSock 클래스를 이용하여 통신을 수행한다.

CWinSock 클래스는 윈소켓의 하위 시스템을 초기화, 윈소켓 닫기, 윈소켓의 TCP/IP 스택정보를 전달받는 역할을 담당한다.

CStreamSock 클래스는 스트림 소켓과의 상호작용을 단순화한다. 이 클래스는 스트림 소켓을 형성하고, 선택적으로 소켓을 이름과 연결뿐만 아니라, 클라이언트의 연결 요청을 대기하고 클라이언트의 연결을 수락, 데이터의 전송과 수신, 소켓의 제거 등의 역할을 담당한다.

텔레프레젠테이션 시스템의 통신은 지역 호스트와 원격지 호스트 모두가 서버이자 클라이언트 역할을 수행하는 1:1 통신방식이다. 이 방식이 고려된 것은 1:1 통신을 1:N으로 확장할 경우 MuX와의 연동을 위해서는 트리 구조가 적절하므로 각각의 트리 구조를 형성하기 위한 서버를 구성하기 위한 것이다.

그림 4.4는 지역 호스트와 원격지 호스트의 스트림 생성과정을 나타낸다.

4.3.2 송신할 데이터구조

텔레프레젠테이션시스템의 데이터의 타입은 이미지, 통신제어번호, 문자, 파일등이 있으며, 송신할 데이터의 구조는 데이터의 타입을 지정하는 Header 부분과 데이터에 관한 정보를 가진 Data Information과 실제데이터로 구성된다.

그림 4.5은 송신할 데이터의 구조이다.

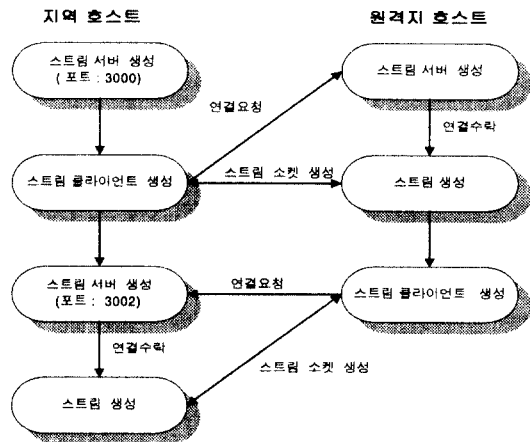


그림 4.4 지역 호스트와 원격지 호스트의 스트림 생성과정
Fig. 4.4 Process of stream creation between local host and remote host

HEADER		Data Information	Data
Data type indicator			
HEADER INDICATOR	IMAGE	Start position, Data size	
	CONTROL Signal	Control signal ID	
	FILE	File name, File size	

그림 4.5 송신할 데이터 구조
Fig. 4.5 Transfer Data structure

V. 텔리프레젠테이션 시나리오

5.1 텔리프레젠테이션 실행

텔리프레젠테이션 시스템을 실행하면 다음과 같은 로고화면이 화면에 생긴다.



그림 5.1 텔리프레젠테이션 로고화면
Fig. 5.1 Tele-presentation Logo

로고화면에는 '발표'와 '참석' 두가지 버튼이 있다.

발표버튼을 누르면 프레젠테이션을 하는 발표자로서 텔리프레젠테이션 시스템은 서버모드로 실행이 되고, 참석버튼을 누르면 프레젠테이션을 청취자로서 텔리프레젠테이션 시스템은 클라이언트모드로 실행이 된다.

텔리프레젠테이션 서버모드는 오디오 데이터 전송을 제어하는 기능과 프레젠테이션 문서준비와 프레젠테이션 문서발표를 하는 기능이 제공된다. 사용자가 프레젠테이션을 발표하려면 '발표' 버튼을 눌러 텔리프레젠테이션을 서버모드로 실행하여야 한다.

5.2 통신상에서 프레젠테이션 발표

다음은 통신망상에서 실제로 프레젠테이션하는 과정이다. 그림 5.2는 이미 준비된 문서의 한 페이지를 원격지호스트로 전송하는 화면이다. 화면은 이미지 데이터이므로 데이터가 상당히 크기때문에 화면전송 버튼을 클릭하여 임의로 한페이지를 원격지호스트로 전송한다.

그림 5.3은 발표측에서 편집도구를 사용하여 프레젠테이션을 마이크를 통한 음성과 그리기도구를 사용하여 설명하고 있는 화면이고 그림 5.4는 참석측에서 프레젠테이션을 스피커와 모니터화면으로 시청하고 있는 화면이다. 그림에서와 같이 발표측에서 작업화면의 내용을 편집하거나 수정하면 실시간으로 참석측의 작업

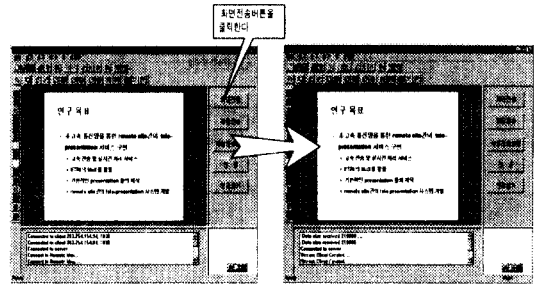


그림 5.2 원격지 호스트의 문서작업윈도우에 전송된 화면
Fig. 5.2 Image transfer to remote host

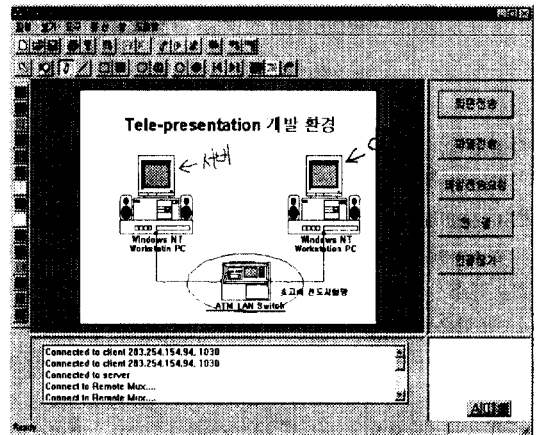


그림 5.3 지역 호스트의 문서작업 윈도우
Fig. 5.3 The window of local host

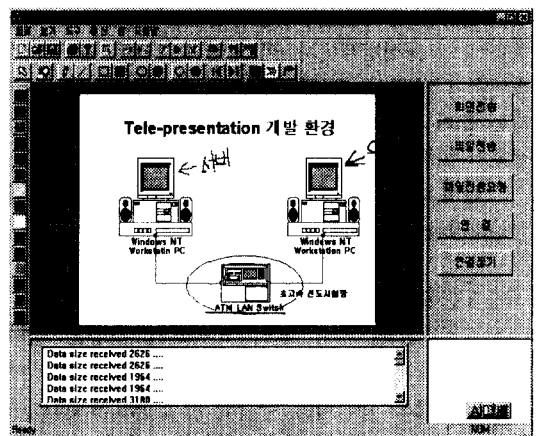


그림 5.4 원격지 호스트의 프리젠테이션 문서작업윈도우
Fig. 5.4 The window of remote host

화면에 전송되고, 전이중방식의 오디오통신을 제공하므로, 대화식으로 프레젠테이션을 네트워크상에서 수행할 수 있다.

VI. 결 론

현재 국내에는 복합적인 영상을 제공하는 프레젠테이션 틀은 일부 개발되었으나 이를 이용한 원격지간 멀티미디어 텔레프레젠테이션 서비스는 개발되지 않은 실정이다. 본 연구에서는 ETRI에서 개발한 MuX를 활용하고 TCP/IP 프로토콜을 이용하여 기본적인 프레젠테이션 틀을 제작하고 텔레프레젠테이션 시스템을 구현하여 초고속 정보통신망이 제공하는 고속전송 및 실시간 처리서비스를 이용하는 텔레프레젠테이션 서비스를 구현하는 것을 목표로 하였다.

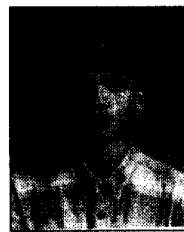
시스템 구현의 초기 단계에서는 텔레프레젠테이션 서비스의 정의와 서비스가 요구하는 동기화, 실시간 처리, 통신 플랫폼 구축 등의 요구사항을 분석하고, 전체적인 객체의 흐름등을 감안하여 시나리오를 작성하였고 MuX에서의 서버/클라이언트 통신, 서버 구조, 서버-서버간 통신 등의 MuX에 대한 전반적인 특성을 분석하였다. 또한, 시스템의 전체적인 블록도와 각 세부 블록별 기능설계 및 세부적인 소프트웨어 흐름도를 설계하고, 이를 토대로 한 작업화면을 구성하였다. 세부 단계에서는 ETRI에서 개발한 MuX를 활용하고, TCP/IP 프로토콜을 이용하여 기본적인 프레젠테이션 틀을 제작하고 텔레프레젠테이션 시스템을 구현하여 초고속 통신망이 제공하는 고속전송 및 실시간 처리 서비스를 이용하는 텔레프레젠테이션 서비스를 구현하였다.

이러한 연구의 결과로 1:1 통신시 사용자 접속 권한과 서버/클라이언트 화면 수정기능이 있고 프레젠테이션 화면 및 음성신호 교환을 위한 MuX 서버/클라이언트간 TCP/IP환경에서 구현된 텔레프레젠테이션 시스템을 시험한 결과 예상대로 잘 동작하였으며 실제 초고속 통신망에 적용할 예정이다.

참 고 문 헌

1. 김남희, 김관웅, 은종렬, 김변곤, 전병실, "Remote site 간의 tele-presentation 시스템의 구현," 한국통신학회 추계종합학술대회 논문집, vol. 16, No.2, pp. 1283~1286. Nov. 1997.
2. 전병실, "초고속 통신망을 통한 remote-site 간의 tele-presentation 서비스 구현에 관한 연구II", 정보통신부, July. 1997.

3. 전병실, "초고속 통신망을 통한 remote-site 간의 tele-presentation 서비스 구현에 관한 연구 I" 정보통신부, July. 1996.
4. 김남희, 김진기, 김변곤, 전병실, "Remote site 간의 tele-presentation 시스템 설계," 전자공학회 하계학술대회 논문집, pp. 238~241, June, 1996.
5. 송동호, 박치향, "멀티미디어 운영체제와 COSMOS", pp. 41~58, 정보과학회지, Aug. 1994.
6. 김계환, 김두현, "초고속통신망 멀티미디어 S/W 플랫폼 MuX에서의 하이퍼미디어 서비스 시스템의 설계", 초고속 정보통신망 이용기술 학술대회 논문집, pp. 86~89, Dec. 1995.
7. "'95 MuX 사용자 그룹 워크샵", 한국정보처리학회, 한국전자통신연구소, Sep. 1995.
8. "MuX V1R2 Tutorial", 한국전자통신연구소, Sep. 1995.
9. G. J. Heijenck, X. Hou, and G. Niemegeers, "Communication Systems Supporting Multimedia Multi-user Applications," *IEEE Network Magazine*, Jan./Feb/ 1994.
10. Gordon Blair, Geoff Culson, Francisco Garcia, David Hutchison and Doug Shepherd, "Toward New Transport Service to Support Distributed Multimedia Applications," *Multimedia '94*, pp. 50-252. 1994.



김 관 웅(Kwan-Woong Kim) 정회원
 1996년 2월: 전북대학교 전자공학과(공학사)
 1998년 2월: 전북대학교 전자공학과(석사)
 1998년~현재: 전북대학교 전자공학과 박사과정
 <연구분야> ATM 트래픽 제어, 분산멀티미디어시스템, MAC 프로토콜

이 상 태(Sang-Tae Lee) 정회원
 1977년: 아주대학교 전자공학과(공학사)
 1992년: 전북대학교 전자공학과(공학석사)
 1998년: 전북대학교 전자공학과(공학박사)
 1985년 12월~현재: 한국표준과학연구원 근무(책임기술원)
 <연구분야> 지능망, ATM, 트래픽 제어

