韓國 OA學會 論文誌
第3卷 第2號, 1998. 6.

98-3-2-1-4

공동작업환경을 위한 시뮬레이션과 오디오/비디오 입력 제어장치 구현

정 재 영* 김 석 수**

A Simulation & Audio/Video Input Control Device for Co-work Environment

Jae-Young Jung* Seok-Soo Kim**

요 약

본 논문에서 제안하는 멀티미디어 플랫폼에서의 다중 사용자를 위한 오디오/비디오 입력제어장치는 멀티미디어 교육에서 개인당 시스템이 꼭 있어야 상호참여를 위한 발언모드 진행할 수 있는 문제점을 보완하여 하나의 시스템에 여러 사람이 상호 참여할 수 있는 환경을 물리적인 장치를 접속함으로써 시스템 하나 당 다중 사용자가 발언권 모드를 사용 가능하게 하는 오디오/비디오 입력제어장치 개발에 관한 연구이다. 또한 멀티미디어 데이터를 동반한 다수의 공동작업 환경에서의 시뮬레이션의 내용을 같이 제시하고 있다.

본 개발은 개인 당 하나의 시스템이 있어야 가능한 영상회의 및 원격교육의 발언권 모드에서 일부의 시스템만을 가지고도 똑같은 효과를 냄으로써, 저렴한 영상회의 및 원격교육의 장비를 구입할 수 있어 최고의 가격 경쟁력을 가질 수 있다. 또한 본 개발은 일반 프린터 포트에 쉽게 장착이 되어 별다른 작업이 필요치 않은 호환성과 범용성을 가지고 있다

Abstract

In this paper, the proposed audio/video control device for multiple user in the multimedia platform is changed for the better a disadvantage that must get one computer per participant to process a floor mode needed for interactive collaboration in the multimedia based distance education. It also proposed simulator of co-work environment that included multimedia data.

This developed to proceed a multimedia distance education efficiently and sharing a computer among multiple users. Therefore, this is resulting in a reduction the cost needed to build a multimedia distance education system as well as totally simplified the organization of system.

It also offers compatibility and generality, interfacing with the printer port of standard PC supporting the bi-direction mode.

---

* 동양대학교 컴퓨터공학부 전임강사

** 거창전문대학 컴퓨터정보시스템과 전임강사

논문접수 : 98.4.10 심사완료 : 98.6.10

1. 서 론

정보서비스 형태가 문자나 그래픽 위주의 단조로운 모노 미디어로부터 멀티미디어로 점차 전환되고 개인 위주의 독자적인 컴퓨터 사용으로부터 네트워크로 연결된 사이버스페이스를 중심으로 공동작업에 관여하는 상호 참여 형태로 발전되고 있다. 그동안 문제시 되어왔던 동화상 통신은 압축 알고리즘의 개발과 하드웨어 발전으로 대화형 멀티미디어 기반의 응용 서비스가 더욱 활성화 되고있다. 또한 정보화 시대를 맞이하여 현재의 대학 및 각종 교육기관의 교육 형태도 매우 다양하게 변화되어 가고 있다. 전통적인 강의실에의 교육자(교수 또는 교사)가 교재만을 가지고 학생들에게 지식을 전달하는 시대가 아닌 각종 멀티미디어를 동원한 교육의 효과를 창출하고 있다(1).

실시간 오디오와 동화상 처리 기술을 이용한 영상 회의 기능은 사이버스페이스 상의 가상 강의실에 참여하는 교육 참여자들 사이에 면대면 효과(face to face feeling) 구현에 효과적으로 이용될 수 있다. 이는 우편물, 각종 테이프 및 방송 매체를 이용한 교수 위주의 비대화형 기존 원격 교육 방법들의 문제점으로 지적되어 왔던 상호 작용 기능의 부재에 학습 효과의 감소 현상을 오디오와 동화상을 이용해서 면대면 효과를 보완할 수 있음을 뜻한다. 이러한 점에서 오디오 및 비디오 제어를 포함한 멀티미디어 관련 기술은 네트워크 기반의 원격 교육이 성공하기 위한 중요한 요소 기술로서 인식되어 왔다(2).

이러한 정보의 흐름에 따라 사이버 스페이스상에서의 원격교육의 활성화는 본격화되고 있는데, 이러한 원격교육의 강의진행시 학생들에게 각기 하나의 컴퓨터(카메라, 마이크포함)가 필요로 하고 있다. 그래서 선생과의 상호작용시 질문을 한다거나 답변을 하고, 각 발언권자에 대한 비디오 화상을 뿌려주어야 하기 때문이다. 하지만 주어진 공간에 이러한 장비를 다 갖추고 교육을 하기에는 많은 경비의 지출이 필요하고 주어진 장비에 비해 수업진행 중 발언권을 가지는 사람들은 극히 일부임을 알 수 있다. 이것은 많은 경비 지출에 비해 설치된 시스템 비효율성의 문제가 제시 되고 있다. 그래서 본 논문에서는 공동작업 환경에서의 시뮬레이션 구현에 대한 내용을 2장에서 간단히 언급하고, 본 논문의 주요 사항인 오디오 비디오 제어기에 구현에 관한 내용을 3, 4, 5장에서 기술하고자 한다. 하나의 시스템에 여러 사람이 공유하게 시스템을 개발하여 비용의 절감 및 효율적인 교육을 할 수 있는 멀티미디어 플랫폼에서의 다중 사용자를 위한 오디오/비디오 입력제어 장치에 관한 연구를 진행하여 이러한 문제를 해결하고자 한다.

2. 공동 작업 환경에서의 시뮬레이션

공동 작업 환경에서의 시뮬레이션의 한 예로 프로그램의 일부 또는 전체가 처리될 때 한 시스템의 Cache의 크기와 그 처리 시간과의 관계를 알 수 있는 분산 구조(Distributed Architecture)의 간단한 응용으로써, 공동 작업 환경에서 어떤 자원에 대한 접근 제어와 실제로 시뮬레이션에서 중요한 동기화는 어떻게 이루어 지는가 하는 관점에서 살펴보기로 한다.

2.1 공동 작업을 위한 접근제어

기본적으로 제공되는 세션과 발언권 그리고 자원에 대한 접근은 모두 지원이 가능하다. 각 접근제어는 세션 설정자가 작업환경에 적합하도록 기능을 설정 가능하도록 되어 있다.

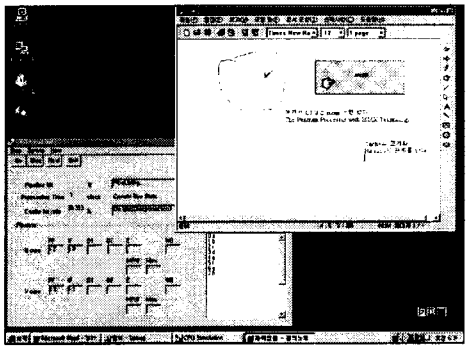

그림 1. 공동 작업 환경에서의 시뮬레이션 구현

2.2 공동 작업을 위한 동기화

본 논문에서 예시한 구현 예는 LAN 환경에서 Interconnection하는 방법으로 Synchronous 방식을 사용한다. 따라서 모든 다른 사용자간의 동기(Synchronization)가 중요하며, 그 방식으로 기본적으로 UDP를 이용한 Broadcasting을 이용하였다.

다음 그림 2는 구현된 세션설정과 사용자 초청의 과정을 보이고 있다. 공동작업을 하기 위해 동기화 시키는 과정에서 기본적으로 지역 네트워크를 사용하므로 전송 시 에러가 거의 발생하지 않는다고 가정하였다. 만약 광역 네트워크로 확장된다면 이런 에러에 대한 처리가 필요하다.

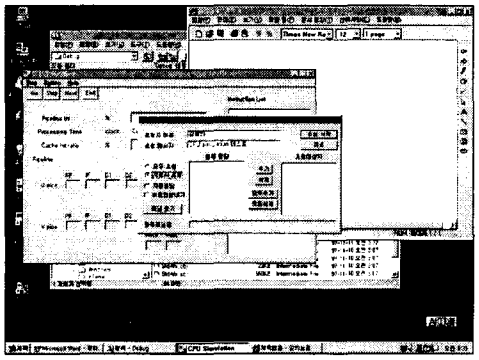

그림 2. 세션설정과 사용자 초청

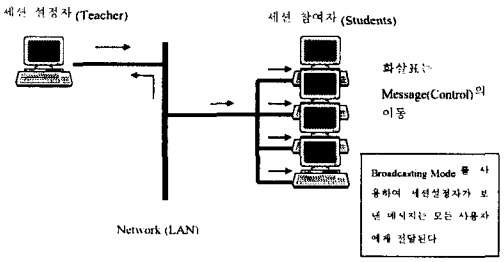

그림 3. 구현 예에서의 동기화

또한 무시할 수 없는 에러율을 가지고 통신을 하므로 세션 설정자(Session Initiator)는 그 이하 모든 사용자와의 확실한 수신확인 절차 과정이 필요하다.

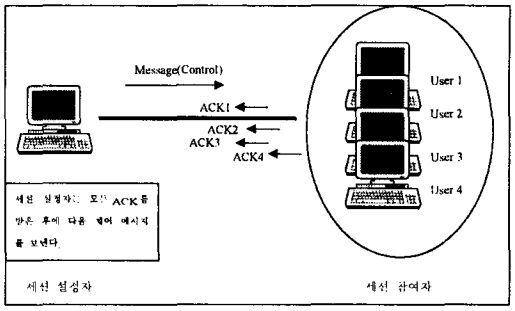

그림 4. 수신 확인 절차 과정이 포함된 동기화

세션 설정자는 동기화를 위한 제어 메시지를 보낸 후 다른 모든 사용자들에게로부터 수신확인 메시지(ACK)를 받을 필요가 있다. 만약 수신확인이 오지 않는 사용자들이 있다면 모든 사용자들의 ACK를 수신할 때까지 그들에게 다시 제어 메시지를 보내는 과정을 반복해야 할 것이다. 여기서 ACK에 대한 에러는 없다고 가정하였다.

그림 3의 내용은 구현 예에서의 동기화를 나타낸 것이고, 그림 4는 수신 확인 절차 과정이 포함된 동기화를 나타낸 것이다.

3. 오디오/ 비디오 제어기

본 개발은 멀티미디어 원격교육 및 영상회의 시스템에서 상호참여를 할 때 개인 당 하나의 컴퓨터 시스템이 필요로 하였다. 그러나 꼭 개인 하나 당 필요로 하는 경우는 아니다. 예를 들어 집단강의를 할 때는 대형 스크린을 통한 교육과 몇 개의 컴퓨터를 이용한 교육도 가능하다. 그러나 발언권을 가져올 때는 각 컴퓨터에 있는 마이크나 카메라를 이용하여야 하기 때문에 개인 당 시스템이 필요하였다(3).

본 시스템의 기능은 8사람이 한꺼번에 오디오 및 비디오를 제어가 가능한 시스템이다. 이것은 발언을 하는 사람(발언권자에게 오디오 비디오의 권한을 부여)이 한 사람이란 것을 착안해서 각기 가지고 있는 스위치단자에 스위칭을 하면 우선권자에게 권한이 오거나 또는 선생님 중재 방식에 의해서 발언권자

를 한명 선정하여 발언을 하게하는 비능이다. 이는 여러 사람이 하나의 컴퓨터를 앞에 두고 시스템을 공유하여 원격교육을 진행하는 시나리오 이다.

그래서 하나의 시스템에 여러 사람이 공유하게 시스템을 개발하여 비용의 절감 및 효율적인 교육을 할 수 있는 본 장치는 실시간 상호작용에 의한 멀티미디어의 환경의 원격교육과 영상회의 시스템에서 개인 당 하나의 시스템을 보유해야 하는 기존의 문제점에서 본 시스템을 이용하면 한대의 컴퓨터에서 다수의 인원이 참여하여 기존과 같은 교육효과를 가져옴으로써 커다란 경비 절감에 따른 산업 경쟁력을 가져오자는 데 목적이 있다(4).

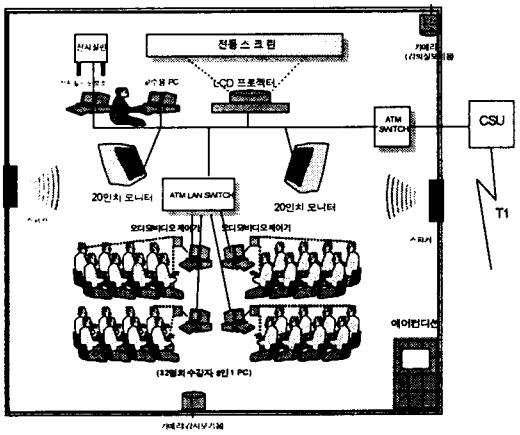

그림 5. 오디오/비디오 제어기를 장착한 시스템상황

그림 5는 8사람이 하나의 컴퓨터를 가지고 교육에 임하는 구성도이다. 이는 한 강의실의 30대(30명) 컴퓨터가 4대의 컴퓨터만으로도 시스템의 간소화 및 경비절감을 가져오게 되었다(5).

4. 시스템의 구조설명

4.1 오디오 비디오 제어기의 하드웨어 환경

본 개발이 적용되는 하드웨어 시스템은 비디오 입력 장치인CCD 카메라, 오디오 입력 장치인 마이크, 사용자의 요구를 전송하는 스위치 장치등의 주변 장치와 이러한 입력 정보들을 제어하는 오디오/비디오 제어 장치, 그리고 오디오/비디오 제어 장치로부터 전달되는 비디오 신호, 오디오 신호를 처리하여 오디오/비디오 제어장치를 제어하는 호스트 시스템으로 구성된다.

본 시스템의 내용은 호스트 시스템의 프린터 포트에 A/V입력 제어장치가 인터페이스 되고 여기서 각각의 여러 사람에게 CCD카메라와 마이크 및 스위치장치가 인터페이스 되어 여러 사람들의 발언권 모드를 실행할 수 있다. 이는 각 사용자의 스위치장치를 이용하여 개인의 발언권 신청 신호를 A/V 제어장치로 보내면 A/V 제어장치로 인하여 스위치 장치로부터 발언권을 요청한 사용자 중 한명을 선택하여 발언권을 주어 CCD 카메라와 마이크의 동작을 가능하게 하는 것이다.이로 인해서 사용자는 호스트 시스템을 점유하게 되고 이는 통신망을 통해서 상대방 시스템(선생님 또는 의장)과의 통신을 하게 되는 것이다.

4.2. 오디오 비디오 제어기의 구성도

그림 6은 오디오 비디오 제어기 구성도이다. 이는 하나의 A/V제어 장치에 기본적으로 8명이 사용 가능하고 더욱 많은 사용자를 필요로 할 때는 4개의 확장포트에 의해서 한 시스템에 대해서 최대 32명(4*8=32)이 사용 가능하게 된다. 그리고 한대의 A/V제어장치에 인터페이스 되어 있는 8명의 사용자는 각기 하나의 CCD 카메라와 마이크 그리고 2개의 LED가 부착되어 있는 스위치 장치가 구성되어 있다.

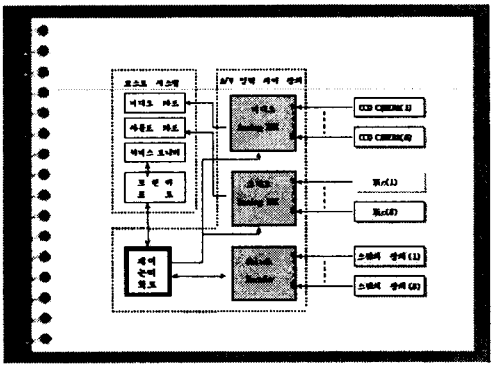

그림 6. 오디오 비디오 제어기의 구성도

각 사용자는(한 시스템에 8명으로 한정) 스위치 장치를 통한 우선권을 스위치 Encoder를 거쳐 제어 논리회로에 의하여 실현하여 발언권자를 정해주는데, 각 사용자의 스위치 장치에는 2개의 LED가 있는데 하나는 발언권 요청에 대한 것과 발언권을 받았을 때의 표시 LED이다.

아무튼 각 사용자는 스위치 장치로부터 발언권 요청의 스위치를 누르고 이때 스위치 장치의 발언권 신청에 대한 표시 LED 가 ON이 되어 진다. 그러면 이에 대한 신호를 스위치 Encoder에 의하여 순서를 결정하고 이는 제어 논리장치에 전달이 되어 호스트 시스템의 프린터 포트에 신호를 전달하게 된다. 이는 호스트 시스템내의 서비스 모니터로부터 모든 발언권의 제어 및 모니터링을 거쳐 다시 제어 논리회로에 응답을 주게 되어, 선택된 발언권자에 해당하는 오디오 및 비디오의 아날로그 Mux에 해당 채널을 열어주고 이는 호스트 컴퓨터의 비디오 카드와 사운드카드에 인터페이스를 하여 완전한 발언권을 점유하여 발언을 실행하게 한다(6,7).

이는 상대방 시스템(3,선생님 또는 의장)에게 발언권을 반납될 때 까지 지속되며, 새롭게 발언권을 얻고자 하면 처음과 같은 과정을 반복해야 한다.

제어장치와 호스트간의 관계는 마스터(주)형 A/V 제어장치에 P1에 의한 확장 포트에 의해서 4개의 슬레이브(종)형 A/V제어장치로 확장가능 하며, 각 슬레이브형 A/V제어장치는 각기 8명의 사용자가 사용 가능하여 총 32명의 사용자가 가능하게 된다.

4.3 오디오 비디오 제어장치의 서비스 흐름도

그림 7은 오디오 비디오 제어장치의 서비스 흐름도를 나타내는 처리 흐름도이다. 원격교육 또는 영상회의를 시작하면 미리 호스트 시스템에서 제공되는 서비스 모니터를 생성하게 된다. 교육 또는 회의가 진행되다가 오디오 서비스 제어장치에 인터페이스 되어 있는 사용자는 각자 자기에게 주어진 스위치장치에 의해서 발언권을 요청하게 되고, 발언권의 우선권을 제어회로 장치에 의해서 결정하여 선택된 사용자의 발언권을 할당하게 된다. 할당된 사용자는 호스트 컴퓨터와 오디오 및 비디오의 인터페이스가 이루어지고 이에 대한 제어 및 데이타가 프린터 포트를 통해서 호스트 컴퓨터에 연결이 되게 된다. 이로 인해 발언권을 받게 된 사용자는 발언권을 점유하고 교육 또는 회의를 진행하게 되는데, 발언권 모드에서 미디어 서비스의 종류를 판단하게 되는데, 이는 각기 발언권 모드와 오디오 모드 그리고 비디오 모드의 서비스를 선택하고 선택된 미디어에 대해서 각기 발언권관리 서비스와 오디오 서비스 그리고 비디오 서비스를 각기 조합하여 최종적인 사용자에게 발언권 모드의 점유를 실행하게 한다.

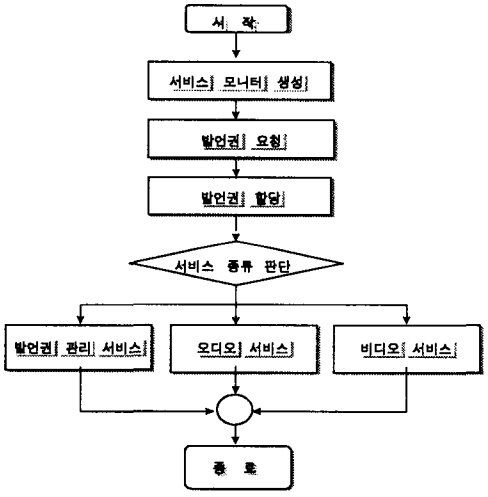

그림 7. 오디오 비디오 제어장치의 서비스 흐름도

5. 구현 및 연구효과

본 시스템의 개발과정은 크게 하드웨어와 소프트웨어 부분으로 나뉜다. 이러한 개발단계는 아래와 같으며 이는 CAD(Compute Aided Design)을 이용한 하드웨어 전자회로 디자인에서 PCB(Printed Circuit Board)설계에 이르기 까지 설계부분과 각종 전자부품의 실장과 테스트를 거친 완제품에 이르기까지 여러 단계의 공정을 거쳤다. 그리고 이런 하드웨어와 인터페이스를 위한 제어논리 프로그래밍 단계는 C언어로 작성되어 컴파일 된 결과를 테스트와 디버깅을 거쳐 프로그램이 완성되기까지 여러단계의 작업공정을 거쳤다.

5.1 하드웨어 설계

전자회로 디자인
회로 테스트
전자회로 기판 디자인
부품실장
테스트 및 디버깅

5.2 소프트웨어 설계

제어논리(오디오, 비디오) 프로그램 Coding
발언권 모드 및 제어 프로그램 Coding
컴파일
테스트 및 디버깅
하드웨어와 인터페이스 테스트

5.3 연구효과

본 연구는 개인 당 하나의 시스템이 있어야 가능한 영상회의 및 원격교육의 발언권 모드에서 일부의 시스템만을 가지고도(본 발명에서는 하나의 시스템에 8명이 사용, 때에 따라 사람의 인원수를 다 많이 증가도 가능함)도 똑같은 효과를 냄으로써, 저렴한 영상회의 및 원격교육의 장비를 구입할 수 있어 최고의 가격경쟁력을 가질 수 있다. 또한 본 발명은 일반 프린터 포트에 쉽게 장착이 되어 별다른 작업이 필요치 않은 호환성과 범용성을 가지고 있다.

6. 결 론

본 논문에서 제안하는 멀티미디어 플랫폼에서의 다중 사용자를 위한 오디오/비디오 입력제어장치는 정보 통신 기술과 멀티미디어 기술을 이용해서 사이버 스페이스상에서 열린 교육을 위한 교육자와 피교육자간의 상호 참여를 통한 멀티미디어 교육에서 멀티미디어 플랫폼에서의 다중 사용자를 위한 오디오/비디오 입력제어장치 개발에 관한 내용과, 멀티미디어 데이터를 동반한 다수의 공동작업 환경에서의 시뮬레이션의 내용을 더불어서 제시하고 있다

본 개발의 목적은 종래 기술의 문제점과 같이 개인 당 시스템이 꼭 있어야만 상호참여를 위한 발언모드 진행에 있어서 이러한 점을 보완하여 하나의 시스템에 여러 사람이 상호 참여할 수 있는 환경을 물리적인 장치를 접속함으로써 시스템 하나당 다중 사용자가 발언권 모드를 사용 가능하게 하는 데 있다.

본 개발은 개인 당 하나의 시스템이 있어야 가능한 영상회의 및 원격교육의 발언권 모드에서 일부의 시스템만을 가지고도 똑같은 효과를 냄으로써, 저렴한 영상회의 및 원격교육의 장비를 구입할 수 있어 최고의 가격경쟁력을 가질 수 있다

Reference

[1] A Jones and A. Hopper. "Handling audio and video streams in a distributed environment". Proceedings of 14th ACM Symposium on Operating System, OSR 2,5 Dec. , 1993.

[2] C. Nicolaou, "An architecture for real-time communication system," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol.8,no.3, pp.391-400,April 1990.

[3] D. Patterson & J. Hennessy, Computer Architecture A Quantitative Approach, 2nd Ed., Morgan Kaufmann Publishers, Inc

[4] K. Rothermel, T. Helbig. An Adaptive Protocol for Synchronizing Media Stream. ACM/Springer Multimedia System, 1996

[5] Gil C. Park, Dae J. Hwang, "A Collaborative Multimedia Distance Education System Running on DooRae,"CBM based Integrated Multimedia Distance Education System,"In Proceedings of International Conference on IEEE, October 1996, Beijing, China.

[6] M, Mano, Computer System Architecture, 3th ED. Prentice Hall Inc.

[7] Seok S. Kim, Dae J. Hwang, Chan G. Jeong, "A Multimedia Collaboration Home Study System : Much " In Proceedings of High Performance Computing ASIA '97 Conference and Exhibition, Seoul Korea, Apr., 1997.

● 저자소개

정 재 영

1989년 2월 : 성균관대학교 정보공학과 졸업
1993년 2월 : 성균관대학교 대학원 정보공학과 공학석사
1997년 2월 : 성균관대학교 대학원 정보공학과 공학박사
1997년 3월 ~ 현재 동양대학교 컴퓨터공학부 전임강사
관심분야 : 멀티미디어, 화상처리, 인공지능 등임

김 석 수

1989년 2월 : 경남대학교 계산 통계학과 졸업
1991년 2월 : 성균관대학교 대학원 정보공학과 공학석사
1991년 1월 ~ 1996년 5월 : 정풍물산(주) 중앙연구소 근무
1996년 3월 ~ 현재 : 성균관대학교 대학원 정보공학과 박사과정 수료
1998년 3월~ 현재 : 거창전문대학 컴퓨터정보시스템과 전임강사,
관심분야 : 멀티미디어 및 CSCW, 멀티미디어 통신, 비주얼 프로그래밍 등