

원격공동연구 플랫폼의 상호작용 프로토콜

권대현*, 서영호*, 김용*, 황대준**
시스템공학연구소 감성공학부
대전시 유성구 어은동 1번지

Interaction Protocol on the COLAB Platform

Daniel D. Kwon*, Yong Kim*, Young Ho Suh*, Dae Joon Hwang**

Human-Computer Interaction Division

System Engineering Research Institute

1 Ueun-Dong Yusong-Gu Taejon, Korea 305-333

Abstract

Technical advances in computer networks and the Internet bring a new communication era and provide effective solutions for cooperative works and research. These technological advances introduced the concept of cyberspace that many people involve research and a project at different locations at the same time.

In this paper, we present a fast and effective interaction protocol that is adapted to the COLAB(Collaborative LABORatory) Systems which use a high-speed ATM Network. The COLAB systems is developed for researchers those who are doing a large project on the collaborative research environment. The interaction protocol that we developed supports multi-session and multi-channel on the TCP/IP Network and provides more flexible solution to control multimedia data on the network.

요약

인터넷과 컴퓨터 네트워크의 발전으로 원격지에 있는 사람들간의 대화가 쉬워지고 있으며, 사이버 스페이스이라는 공간을 초월한 작업환경의 구성이 현실로 다가오고 있다. 본 논문에서는 이 사이버 스페이스를 기반으로 원격지에 떨어진 전문가들이 공동 연구와 정보공유를 지원하는 CSCW(Computer Supported Cooperative Works)개념을 공동연구 수행에 적용하여 고가 실험장비의 활용을 극대화하고, 물리적인 장소의 제약 없이 연구를 수행할 수 있는 환경인 COLAB(Collaborative LABORatory)의 상호작용 프로토콜을 설계하였다.

원격공동연구 플랫폼인COLAB은 3개의 상호작용 모드를 응용 프로그램 수행 중에 동적으로 바꿀 수 있도록 설계되어 있다. 또한, 다채널(Multi-Channel)/다세션(Multi-Session)의 사용으로 COLAB의 응용기능들에 유통성(Flexibility)을 높이며, 효율적으로 멀티미디어 데이터를 관리하는 방법을 구현하였다.

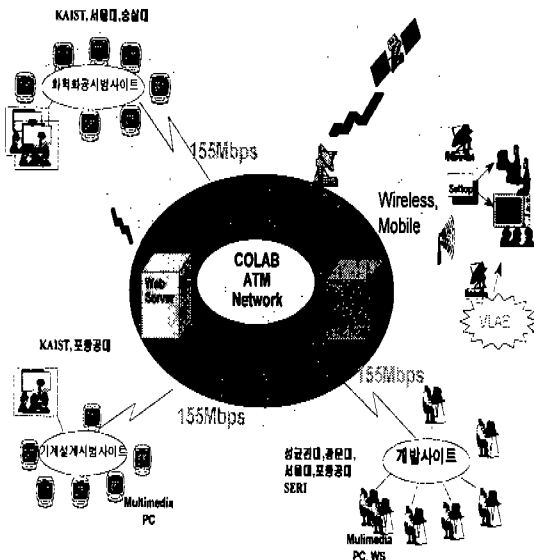
1. 서론

최근의 정보화 사회로의 급격한 변화

* 시스템 공학연구소

** 성균관대

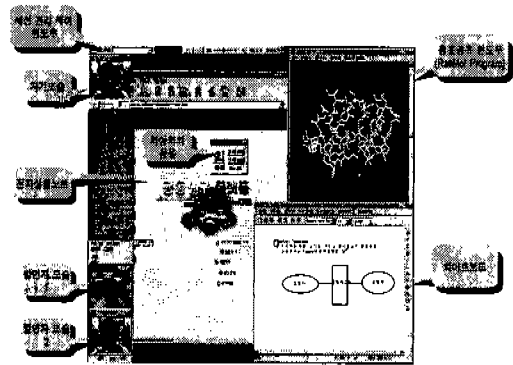
속에 계속적인 기술개발에 대한 경쟁이 그



[그림 1]

어느 때보다 치열하게 전개되고 있다. 특히, 최근에 연구되고 있는 과제는 과제가 대형화되고, 인간 사회 사이의 상호교류가 더 많아지고, 밀접해 짐에 따라 지리적으로 분산된 전문가가 그룹들 사이에 컴퓨터와 네트워크를 사용한 새로운 형태의 공동작업 형태로 변화하고 있다. 이처럼 공동작업 형태의 연구는 장시간 서로 다른 전문가들의 협력 작업을 요구하며, 정보의 공유, 상호 의존적 업무수행, 공동의 산출물 생성 등의 작업을 지원하도록 하는 CSCW개념을 연구개발에 접목시키는 연구가 진행 중이다.

본 논문에서는 기존의 원격 공동 연구 플랫폼과 달리 분산처리 환경과 Web기반으로 설계된 플랫폼을 사용함으로써, 네트워크내의 교통량(Traffic)을 줄이고 서버의 Load를 줄이는 한편, Web기반 사용자 인터페이스의 이용 누구나 쉽게 사용 가능한 COLAB의 상호작용 프로토



[그림 2]

콜을 설계하였다. 그림 1에서 보는 것처럼 원격지에 떨어진 사람간의 원활한 공동 작업하기 위해서 멀티미디어 기술을 이용한 비디오와 오디오의 제어기능과 원격지간 컴퓨터 사이에 맺어진 세션을 관리하는 세션제어 기능을 가지고 있다.[4]

특히 분산처리 환경에서는 세션의 관리와 상호작용 모드의 제어가 소프트웨어 성능에 커다란 영향을 미치므로, 상호작용 모드를 어떻게 설계하고 사용자에게 제공할 것 인가는 매우 중요하다.[1,2] 원격공동연구 플랫폼인 COLAB의 설계요소를 살펴보면 다음과 같이 나눌 수 있다.

- 세션의 종류 : 정보조회, 영상전화, 화상회의, 그룹토론, 세미나 강의
- 상호작용모드 분석 : 동기, 비동기, 혼합모드
- 세션모드 : 정적모드, 동적모드, 요청모드

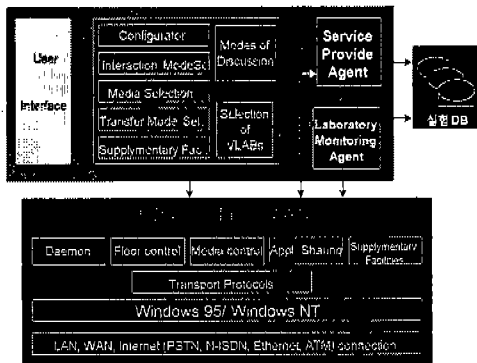
2. 본론

2.1 COLAB의 동작환경 및 구조

COLAB은 초고속 통신망을 중심으로 사이버 공간을 통해서 원격지로부터 공동연구 및 실험을 효과적으로 하는 환경

을 구축함에 있어, 기존에 현장참여 위주로 진행되어 왔던 기존의 연구 및 실험 방법을 사이버 공간을 통해서 물리적인 이동없이 연구 및 시험에 참여하도록 해주기 위해서는 CSCW 개념의 플랫폼으로 네트워크 환경은 그림2와 같다.

COLAB은 원격지간 전문가들이 자유롭게 토론하고 공동으로 연구를 진행할 수 있도록 하기 위하여 다양한 멀티미디어 매체를 지원한다. COLAB의 구조는 그림3과 같다.

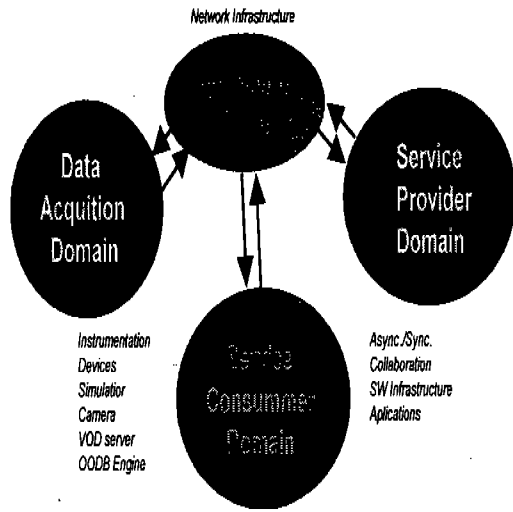


[그림 4]

2.2 COLAB의 상호작용 모드

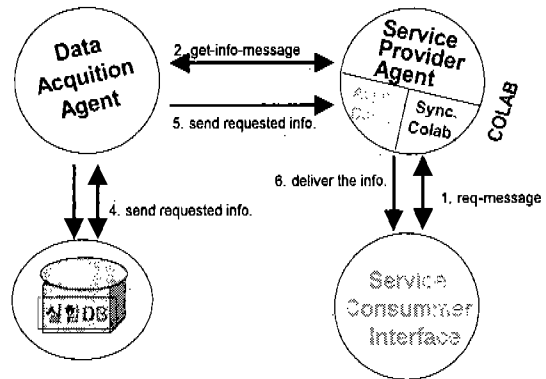
COLAB의 상호작용모드는 응용들을 상호작용 모드와 관련지어 생각해야 한다. 왜냐하면, 응용의 성격에 따라 사용될 상호 작용 모드가 다르고, 상호작용 모드의 선택이 COLAB 응용 프로그램의 성능을 좌우할 수 있기 때문이다. 상호작용 프로토콜은 서비스 공급자(Provider)와 소비자(Consumer)사이의 상호작용 분석을 기초로 설계되어야 한다. 이 상호작용 모드를 그림5와 같이 도식화할 수 있다.

COLAB 각 응용들의 상호작용 프로토콜을 결정하기 위해서는 상호작용 시나리오 분석이 필요하다. 그림6는 상호작용의 프로코콜의 예이다.



[그림 5]

이 프로토콜의 분석을 통해 상호작용 모드를 결정할 수 있으며, COLAB에서는 비동기, 동기, 혼합 모드의 3개 상호작용 모드를 사용한다.



[그림 6]

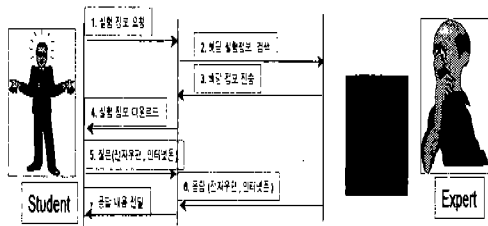
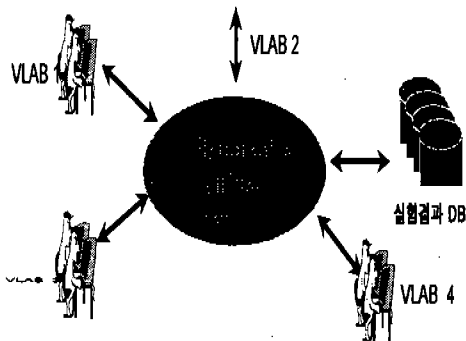
2.3 비동기모드

비동기 모드는 원격지 컴퓨터들 간의 상호작용이 실시간으로 일어날 필요가 없을 때 사용한다. 예를들어, COLAB의 게시판에 게시물을 올리는 응용을 생각해 보면 게시물을 올리는 당사자가 올린 게시물을 실시간에 볼 필요는 없으므로 동기모드에 의한 통신은 불필요하며 통신을 느리게하는 요인으로 작용할 것이

다.

COLAB에서의 비동기 모드 처리는 다음과 같은 방법으로 처리되며, 비동기 모드로 처리되는 응용은 다음과 같다.

- 연구 결과 조회 및 토론
- 화이트보드 토론
- Lab Note



[그림 7] 비동기모드의 상호작용

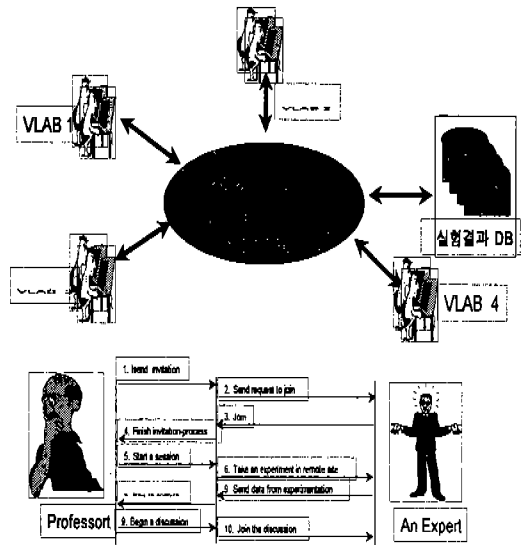
2.4 동기모드

동기 모드는 원격지 컴퓨터들 간의 상호작용이 실시간에 일어날 필요가 있을 때 사용하는 모드이다. 예를들어, 채팅의 경우 대화 참가자들 사이에 시간적 동기화가 이루어지지 않으면 상호간의 대화가 불가능할 것이다. 또한, COLAB은 1:1, 1:N, N:N의 다중채널과 각 멀티미디어 데이터를 위한 다중세션을 사용하므로 실시간 동기화는 기술적으로 매우 중요하다.

COLAB에서의 동기 모드 처리는 다음과 같은 방법으로 처리되며, 동기 모드로 처리되는 응용은 다음과 같다.

- 영상전화(1:1)

- 영상회의(1:1, 1:N, N:N)



[그림 8] 동기모드의 상호작용 예

2.5 혼합모드

혼합모드는 동기모드와 비동기 모드가 응용에서 동시에 사용되는 경우를 말한다. 예를들어, 사용자가 Lab Note와 화상 전화를 사용할 경우 세션 관리자는 비동기 모드와 동기 모드 모두를 사용한다.

두 모드가 같은 응용 내에서 동시에 관리되기 위해서는 세션 관리자가 이들 응용을 각기 다른 세션으로 인식하고, 서로 다른 응용의 세션인 것처럼 처리하는 것이 효율적이다.[5] COLAB 응용처럼 여러 가지 응용이 하나의 서비스로 구현된 경우 한 개의 세션으로 서로 다른 상호작용 모드를 사용하는 것도 혼란할 뿐 아니라, 통신의 신뢰성이 떨어지고, 상호작용의 융통성 좋아지기 때문에 하나의 서비스를 다채널(Multi Channel)/다세션(Multi-Session)으로 구현하였다.[3-5]

COLAB에서 혼합모드로 처리하는 응용은 비동기 모드를 사용하는 응용과 동

기 모드를 사용하는 응용이 결합된 서비스들에 적용된다. 비동기 모드 응용인 게시판과 동기 모드 응용인 채팅의 결합이 한 예이다.

3. 결론

이 논문에서 다채널(Multi-Channel)/다세션(Multi-Session)으로 설계되고 구현된 실시간 멀티미디어 프레임 워크인 COLAB의 상호 작용 모드 프로토콜을 구현하였다. 이 상호작용 프로토콜은 네트워크내에 여러 다른그룹이 존재할 때 독립적이고 배타적인(Exclusive)통신을 보장해 준다. 이 멀티미디어 프로토콜은 멀티미디어 데이터의 특성을 고려하여 각 채널을 할당하며, 동기화 신호를 컨트롤 채널로 보냄으로써 쉽게 멀티미디어 데이터간의 동기화를 실현할 수 있다.

특히 각 미디어간의 동기화를 보장하기 위해 멀티미디어 데이터를 각 미디어로 나누었다. 또한, 멀티미디어 데이터의 정확한 전송을 보장함으로써 멀티미디어 통신에 유용하게 사용될 것이다.

COLAB의 응용은 모두 상호 작용 모드를 바탕으로 구현되었다. 그리고, COLAB은 API(Application Program Interface)들은 원격지 간의 공동작업이 행해지는 모든 응용에 사용될 수 있으며, 각 기능들은 DLL(Dynamic Linking Library)형태로 제공되어, 응용프로그램 개발자가 쉽게 불러 쓸수 있도록 설계되어 있다. COLAB은 Windows 95/NT를 기반으로 Ethernet과 ATM망에서 실험하여 구현하였다.

참고문헌

[1] Gil C.Park, Dae J. Hwang,
"Design of a Multimedia distance

learning system" : MIDAS, "Proceedings of the IASTED International Conference, Pittsburg USA Apr, 1995

[2] Jae Y. Ahn, Gil C. Park and Dae J, Hwang, "A Dynamic Window Binding Mechanism for Seamless View Sharing in Multimedia Collabotation" Proceedings of 14th IASTED International Conference Innsbruck Austria, Feb, 1996

[3.] Saphed, D., Salmony, M., "Extending OSI to Support Synchronization Required by Multimedia Applications" Computer Communications Vol. 13. No. 7, Sep 1990, pp339-406

[4] Ramanathan, S., and Rangan, P.V., "Adaptive Feedback Techniques for Synchronized Multimedia Retrieval over Integrated Networks", "IEEE Transaction on Networking, Apr., 1993.

[5] Shepherd, D., Hutchinson, D., Garcia F. , and Couson, G., "Protocol Support for Distributed Multimedia Applications", Computer Communication, Vol. 15, No. 6, Jul. 1992 pp.339-366