

---

# 전문가용 가상 협동 시스템 설계

홍철의\* · 김미경\*\*

The Virtual Collaborative System among Experts

Chuleui Hong\* · Mee-Kyeong Kim\*\*

---

이 논문은 2007년도 상명대학교 연구비를 지원받았음

---

## 요 약

본 논문에서는 웹 기반 분산 시스템을 이용하여 전문가들 사이의 가상 협동 시스템을 구현하였다. 토의 이전에 모든 참가자들에게 필요한 정보를 전달하기 위하여 제안된 시스템은 발표 자료에 멀티미디어 자료를 쉽고 효과적으로 첨가할 수 Synchronous Multimedia Integration Language(SMIL)를 사용하여 발표 자료를 쉽게 제작할 수 있다. 참가자들은 제안된 이미지에 대하여 문자를 이용하여 토의할 수 있다. 디지털 이미지에서 관심 있는 영역을 나타내기 위하여 참가자들의 의견에 관계된 점 또는 선분 및 다양한 종류의 표식과 같은 공간 요소를 동적으로 지정 또는 삭제할 수 있다. 토의 동안 디지털 이미지에 관계된 공간 요소는 물론 전문가의 의견을 저장하기 위하여 XML 파일이 사용되며 후에 정보를 접근할 수 있다. 참가자들은 임의의 폐곡선을 이용하여 이미지에 관심 있는 영역을 선택하고 그에 대한 저장된 정보를 접근할 수 있다.

## ABSTRACT

This paper proposes the web-based virtual collaboration among experts. The proposed system supports the presentation tool using Synchronous Multimedia Integration Language(SMIL) which is the easy and efficient way of adding multimedia to presentations. The presentation gives essential information to the participants before actual discuss. The participants use texts in discussing over the presented medical image. The spatial elements such as point or line, and some type of marker with their relative participants' comments can be set or removed dynamically to represent areas of interest in digital images. XML files are used for recording experts' opinions as well as the spatial elements that are associated with digital images during the discussion and stored for future reference. The participants can also set and reset a polygon in the image to select the interested area and refer to the stored relating information.

## 키워드

가상 협동 시스템, SMIL, XML, 이미지 주석, 멀티미디어 저작 도구

---

\* 상명대학교 소프트웨어학부

\*\* 상명대학교 컴퓨터과학과 박사과정

## I. 서 론

인터넷이 널리 보급됨에 따라 웹 기반 협동 시스템을 이용하여 여행에 따른 돈과 시간을 절약할 수 있다. 그러나 전자 영상과 같은 물리적인 자료는 정확성 및 보안, 토의에 있어서 시간적인 제약으로 현재 이용 가능한 도구는 큰 도움이 못 된다.

본 논문에서는 인터넷을 통한 전문가들 사이의 가상 협동 시스템인 VCEI(Virtual Collaboration among Experts over the Internet)을 제안한다. VCEI는 웹 기반 분산 시스템으로 전자영상에 대한 전문가들의 회의를 인터넷을 통하여 제공한다.

전문가들 사이의 협동 작업은 모든 참가자들이 토의가 시작되기 전에 사전 지식을 가지고 있어야 한다. VCEI는 SMIL을 이용하여 사용하기 쉽고 효율적인 멀티미디어 저작 도구를 제공한다. VCEI의 특징 중 하나는 계층구조를 이루어 전자영상에 대한 xy-축으로 표시되는 위치 공간 정보를 제공하며 XML을 이용하여 토의에 대한 문자를 기록할 수 있으며 웹 기반 데이터베이스를 활용한다. 즉, VCEI는 전자영상에 대하여 관심 있는 영역을 xy-값을 통하여 정확한 위치로 표현할 수 있으며 그 위치 및 이에 관련된 의견을 다른 참가자들에게 실시간 전송한다. 이러한 위치 정보 및 이에 관련된 의견은 토의가 끝난 후 XML 파일 및 데이터베이스에 저장되어 후에 탐색 및 접근이 가능하다[1]. 전자영상에 대한 관심 있는 영역은 화살표 또는 자유 폐곡선을 이용하여 선택할 수 있으며 질의에 사용할 수 있다. 데이터베이스 탐색은 키 워드 및 주제를 통하여서도 이루어진다.

## II. 관련연구

현대 사회에서 인터넷 기반의 통신 활동은 메신저로부터 초고속 화상회의에 이르기까지 일상생활에서 점점 중요해지고 있다. 통신 매체 또한 문자로부터 오디오, 비디오로 점점 다양 편리해지고 있다. 인터넷 기반의 가상 협동 시스템은 문자 교환으로부터 웹 페이지, VoIP, IP video 등 여러 방법으로 수행되고 있다[2]. Olson[3]은 연구자들 사이의 여러 협동 시스템에 대한 비교 분석을 수행하였다. 가상 협동 시스템에 대한 요구는 연구 분야 뿐만 아니라 교육, 의료, 산업에 이르기까지 다양한 분야

에서 증대되고 있다. 과학자들은 협동 시스템을 통하여 동료 과학자로부터 유용한 정보를 얻을 수 있기를 바라며, 학교는 원격교육을 제공하여 더 많은 학생에게 다양하고 수준 높은 교육의 기회를 제공하고자 하고 의사는 정확한 진단과 치료를 위하여 전문적인 의견을 청취하고자 하고 토의하고자 한다. 산업계 또한 제품 설계에서 판매에 이르기까지 지역적 제한을 받지 않고 신속하고 경제적으로 협동하기를 원하고 있다.

Suebnukam[4]는 의료분야에서의 교육시스템을 제안하여 토의를 통하여 전문적인 결론에 이르게 하였다. Lim[5]는 영상처리 기법 및 웹 기반 통신을 이용한 의료 영상 분석 도구를 제안하였다. 의료 영상에 주석을 첨가할 수 있는 기능을 제공하는 시스템이 제안되기도 하여 Volker[6]은 이미지에 주석을 달고 비디오를 사용할 수 있는 시스템을 제안하였다.

Bulterman[7]은 토의에 관련된 사전 지식을 제공하기 위하여 관심 분야별로 제작할 수 있는 멀티미디어 저작 도구를 제안하였다. 본 논문에서는 Synchronous Multimedia Integration Language (SMIL)[8, 9]를 사용하여 발표 자료를 쉽게 제작할 수 있게 한다. SMIL은 파워포인트로 작성된 발표 자료에 동영상 및 그림, 문자와 같은 멀티미디어 자료를 쉽고 효과적으로 첨가할 수 있게 한다.

## III. VCEI 구조

같은 관심 분야를 가지고 있는 전문가들이 한 곳에 모이어서 서로 얼굴을 맞대고 토의하는 것이 가장 좋은 방법이나 이러한 상황이 항상 가능한 것은 아니다. 이런 경우 인터넷을 통한 이메일, 메신저, 채팅, IP 기반의 오디오 또는 비디오의 전달이 유용하게 사용될 수 있다. 이러한 방법들을 이용하여 가상 협동 시스템을 구축할 수 있으나 이미지가 중요한 요소인 토의에서는 동적으로 이미지의 특정 위치를 정확하게 지적하며 이에 대한 토의를 진행하기에는 적합하지 못하다.

제안된 VCEI는 인터넷 기반의 분산 시스템으로서 전문가들 사이의 토의를 기록한다<그림 1>.

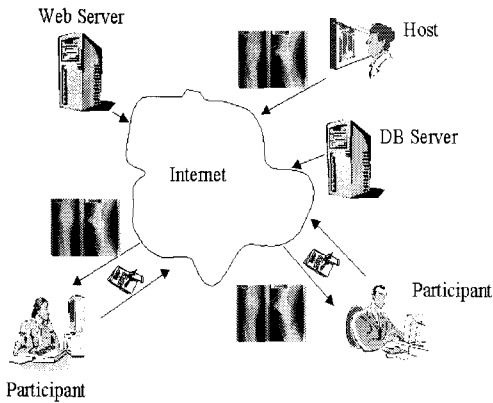


그림 1. 인터넷을 통한 가상 협동 시스템

Fig. 1 The Virtual Collaborative System over Internet

VCEI는 소켓 기반의 3-계층 분산 시스템이다. 제 1-계층은 사용자 객체로 자바 애플릿으로 구성된다. 사용자 객체는 토픽 관리자(Topic Manager, TM)와 통신하며 TM이 시스템의 중간 계층을 형성한다. 토픽 관리자는 앞의 1-계층인 사용자 객체로부터 전달되는 요청을 받아서 처리하며 특히 전달된 전문적인 의견은 XML 형태로 보관한다. 전달된 의견은 다른 연결된 모든 사용자 객체에게 멀티 캐스트 한다. 따라서 모든 사용자 객체는 같은 정보를 공유하도록 동기화 된다. 마지막으로 제 3-계층은 오라클로 구현된 데이터베이스 시스템이다. 토픽 관리자에 보관되어 있는 전문가들의 견해는 토픽에 대한 세션이 종료된 후에 XML 파일로 저장되고 이에 대한 토픽 구별자(Identification) 및 주제와 토픽에 참가할 수 있는 참가자에 대한 정보, 토픽의 진행 사항 및 키워드 등 주요 항목은 데이터베이스에 저장되어 검색 및 토픽에 대한 빠른 접근을 제공한다.

디지털 이미지가 사용되는 토의에서는 관심 있는 위치를 표현하는 기능이 필요하다. 특히 가상 협동 상황에서는 참가자들이 서로를 볼 수 없기 때문에 이미지 위에 관심 있는 지점을 표기하고 이에 관련된 의견을 표현할 수 있는 수단이 중요하다. 일반적으로 디지털 표기는 이미지 위에 특정한 부호를 그림으로서 이루어진다. 그러나 이러한 방법은 원본 이미지를 손상 시키거나 많은 정보를 표현하는데 제한이 따른다. 따라서 디지털 이미지에 주석을 달을 때는 다음 사항을 고려하여야 한다.

1. 이미지와 위치표기 및 이에 연결된 견해의 분리 :

주석을 효과적으로 달기 위해서는 위치 표기는 이

미지와 분리되어 원본 이미지가 유지되어야 하며 주석의 수 및 크기에 제한을 두어서는 안 된다. 또한 주석들 각각은 독립적으로 관리할 수 있어야 한다.

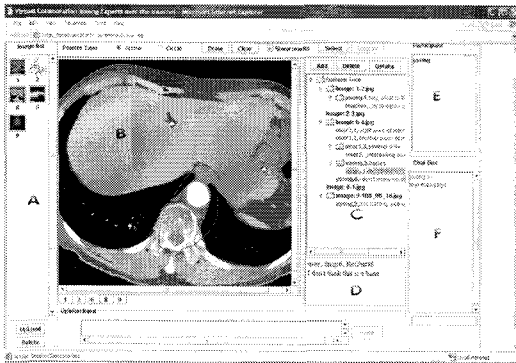
2. 이미지 위에 관심 있는 위치 및 영역을 나타내기 위한 표기와 다양한 종류의 정보 연결 : 위치 표기가 의미를 가지기 위해서는 텍스트, 이미지 또는 음성 및 비디오 등과 같은 다양한 종류의 정보와 연결할 수 있어야 한다.

3. 이미지상의 위치 및 키워드에 의한 탐색 기능 : 이미지에 대한 주석이 이루어지면 이러한 정보들은 위치정보 및 키워드에 의하여 탐색 및 접근할 수 있어야 한다. 위치에 의한 탐색은 이미지에서의 xy 상대 좌표로 이루어진다.

4. 실시간 협동 기능 : 실시간 협업의 경우 참가자들의 의견은 다른 모든 참가자들에게 실시간으로 전달되어야 한다. 이를 본 시스템에서는 동기화 모드라 규정한다.

위에서 설명했듯이 이미지에 주석을 넣을 때는 이미지와 주석의 분리가 중요하다. 제안된 VCEI에서는 각 참가자는 사용자 객체를 통하여 통신한다. 사용자 객체는 디지털 이미지 및 채팅창, 참가자 리스트, 참가자의 견해로 구성된다<그림 2>.

사용자 객체는 자바 애플릿으로 구성되어 있어서 특별한 요구사항 없이 웹 브라우저를 통하여 구동한다. 참가자는 이미지에 관심 있는 영역을 나타내기 위하여 화살표 또는 자유 폐곡선을 이미지위에 표기할 수 있으며 이에 따른 견해를 주석의 형태로 넣을 수 있다. 이를 위해서 사용자 객체는 계층구조를 제공하여 각각의 위치 표기 및 이에 따른 주석은 이미지와 별도로 독립적인 객체로 저장된다. 각 사용자 객체는 서버쪽의 토픽 관리자와 연결되어 통신하며 토픽 관리자는 하나의 사용자 객체로부터 전달된 위치표기 및 이에 연결된 주석과 같은 정보를 다른 모든 참가자의 사용자 객체에 멀티캐스트 한다. 사용자 객체는 새로운 정보가 전달되었을 때 전달된 정보를 해당 영역에 실시간으로 표시하며 이를 참가자가 알 수 있도록 동기화한다.



Label	Description
A	Image Thumbnail
B	Images being used for discussion
C	Opinion board
D	Opinion detail
E	Participant list
F	Chat window

그림 2. 가상 협동 시스템 예  
Fig. 2 The Virtual Collaborative System

토의 중에 발생한 전문가의 의견은 나중에 참고하기 위하여 저장할 필요가 있다. 새로운 의견에 대한 객체는 그 내용과 함께 이미지상의 위치 정보(xy 좌표), 제출자, 트리 구조상의 상위 노드 정보를 가지고 있다. 개진된 의견은 XML 변환기(Converter)에 의하여 XML 파일로 저장된다. XML은 트리 구조를 사용하여 이질적인 정보를 결합하는데 유용하게 사용된다. 이러한 XML의 특성을 이용하여 위치표기와 이에 연결된 견해 및 유용한 정보를 결합할 수 있으며 이는 위치에 따른 견해 또는 키워드에 관계된 위치 등을 신속하게 탐색하는데 유용하다.

탐색 기능은 사용자에게 관심 있는 토픽 및 영역에 대한 전문가의 의견을 접근할 수 있게 한다. 탐색은 키워드 또는 이미지상의 영역을 나타내는 위치정보에 의하여 이루어진다. <그림 2>에서 위치 탐색 기능은 'Select' 버튼에 의하여 구동되며 버튼이 클릭된 후 사용자는 관심 있는 영역을 표시하기 위하여 임의의 폐곡선을 그린다. 다음 'Display' 버튼을 클릭하면 그려진 폐곡선 안에 표시된 모든 의견들이 테이블 형태로 표시된다.

#### IV. 다중 회의실

VCEI에서 목표로 하는 협동 시스템은 지역적, 시간적으로 분산되어 있는 다수의 사용자들이 인터넷 통신망을 통하여 동시에 협동 작업을 수행할 수 있도록 지원하는 가상 협동 환경 시스템이다. 이러한 시스템에서의 가상공간은 동시에 많은 사용자가 참여하여 협동할 수 있는 것을 전제로 하므로 그 규모가 매우 커질 수 있다. 가상공간의 크기가 커질수록 사용자들이 서버에서 전송받아야 할 공유 데이터의 양이 많아지고 사용자간 공유 정보(메시지) 교환도 크게 증가할 것이다. 물리적 네트워크 환경에서는 실시간으로 지원할 수 있는 참여자의 수가 제한되어 있기 때문에 사용자간 공유 데이터의 일관성 유지와 사용자간 정보 전송량을 감소시키기 위해 가상 협동 공간에서의 참여자의 수를 줄여할 필요성이 있다. VCEI 협동 시스템에서는 가상공간에서 사용자의 수를 줄이기 위해 전체 가상공간을 사용자들의 전문 분야에 따라 그룹으로 분할한다. 또 각 그룹 내에서 사용자가 자신의 관심에 따라 회의실을 생성할 수 있도록 하여 다시 협동 공간을 세부적으로 분할하도록 한다. 이것이 본 연구에서 제안하는 다중 회의실의 개념이다. 회의실과 토픽은 같은 개념으로 회의실은 사용자 측면에서의 개념이고 토픽은 시스템 측면에서의 개념이다.

VCEI 가상 협동 시스템에서는 분야별로 그룹이 형성되어 사용자는 자신이 속한 그룹 내의 사용자들과 자유롭게 통신할 수 있으며 관심도에 따라 여러 개의 회의실에 동시에 참여하여 협동할 수 있다. 이때 사용자들 사이의 통신은 전체 가상 협동 공간이 아닌 자신이 속한 그룹 내의 분할된 회의실안의 사용자들 사이에만 이루어지므로 교환되는 데이터의 양을 현저히 줄일 수 있다. VCEI 시스템에서는 서버 쪽의 토픽 관리를 자바에서 제공하는 스레드를 이용하여 다중 회의실을 구현한다. 즉, 하나의 토픽당 독립적인 스레드가 할당하여 다른 토픽과 무관하게 동작한다. 따라서 VCEI는 다중 그룹과 각각의 그룹에 속한 다중 회의실을 생성하게 한다. 사용자는 자신의 접근 권한에 따라 복수의 그룹에 가입할 수 있으며 따라서 동시에 복수의 회의실에 가입하여 토의를 진행할 수 있고 경우에 따라서는 하나의 회의실에서 토의 중 다른 회의실로부터 토의 자료를 검색할 수 있어 보다 유용한 토의를 진행할 수 있게 한다.

<그림 3>는 새로운 회의실을 만드는 화면을 보여준

다. 회의실을 만든 사용자는 해당 회의실의 관리자가 되며 회의실 관리자는 회의실의 참가자를 선정할 수 있으며 관련된 이미지 및 회의실에서 진행할 내용을 주어진 멀티미디어 제작 도구를 사용하여 비디오로 제작하여 업로드 함으로서 참가자들에게 토의에 대한 사전 지식을 제공한다.

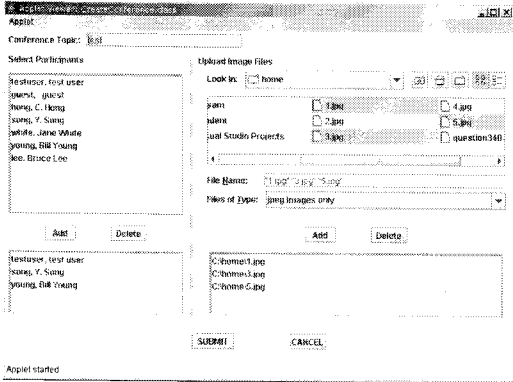


그림 3. 새로운 회의실의 생성  
Fig. 3 Create New Conference Room

VCEI에서는 동기와 비동기의 두 가지 모드를 제공한다. 동기 모드에서는 협동 시스템의 모든 상태 변화가 모든 참가자들에게 실시간으로 전달되어 갱신되므로 모든 참가자는 동일한 화면을 보게 된다. 동기화 협동은 채팅, 메신저, 화이트 보드 등 협동 시스템의 일반적인 형태이다. 일반 협동 시스템과 주요한 차이점은 토의 내용이 선택적으로 XML 형태로 저장되어 후에 탐색/접근 가능하게 하는 것이다. 이러한 특징은 비동기 모드를 가능하게 한다. 비동기 모드에서는 참가자 모두가 동시에 참여하는 것이 아니라 각자 편리한 시간에 VCEI 시스템에 로그인한 후 이미지에 새로운 기호와 이와 연결된 견해를 남겨 놓은 후 로그오프 한다. 다른 참가자들 또한 편리한 시간에 로그인 하여 남겨진 다른 참가자의 견해에 대하여 자신의 의견을 남겨 놓은 후 로그오프 하여 비동기식 토의가 이루어지게 된다. 비동기 모드는 동기 모드와 더불어 실제 운영에서 다른 전문가의 의견을 청취하는데 매우 유용할 것으로 예상된다.

VCEI에서의 사용자의 접근 권한은 4가지로 분류된다.

**회의실 관리자 :** 회의실을 만든 사용자는 회의실 관리자의 권한을 부여 받는다. 회의실 관리자는 회의

실의 참가자 및 운영, 폐쇄에 이르기까지 해당 회의실에 관련된 모든 권한을 갖는다.

**참가자 :** 참가자 권한은 회의실 관리자로부터 부여 받으며 회의실에 참가할 권한을 가진다. 참가자는 회의실에 로그인 하여 다른 참가자와의 토의에 참여하게 된다.

**관찰자 :** 관찰자 권한은 회의실 관리자로부터 부여 받으며 해당 회의실에서 토의에는 참가할 수 없으나 토의 진행 상황을 지켜 볼 수 있으며 저장된 정보를 탐색/접근 할 수 있다.

**접근 제한자 :** 회의실에 대한 접근 권한을 가지지 못한다.

다음은 그룹 및 회의실 운영에 관한 예이다 <그림 4>.

[ 그룹 및 다중 회의실 생성 시나리오 ]

1. 사용자는 시스템 관리자에게 가상 협동 공간에서의 새로운 그룹 생성을 요청한다.
2. 시스템 관리자는 사용자의 신분과 그룹 리스트를 검사하여 새로운 그룹의 생성 여부를 결정하고 이를 사용자에게 통보한다.
3. 생성된 그룹은 Group name, ID, 그룹원 관리(허가) 규칙, 그룹 내 최대 회의실 수, 그룹 내 최대 사용자 수 등의 초기 정보를 가진다.
4. 특정 그룹에 참여하고자 하는 사용자는 그룹 관리자에게 그룹원 허가 요청을 한다.
5. 그룹 관리자는 사용자의 이력 및 접근 권한을 검사한 후 사용자에게 그룹 접근 허가를 이메일로 통보한 후 그룹원으로 등록한다.
6. 자신의 그룹 내에서 사용자는 그룹 관리자의 허가를 얻어 회의실을 생성하고 회의실 관리자로서 권한을 부여 받는다.
7. 회의실 관리자는 회의실의 Topic name, 참여자, 공유 이미지 데이터를 설정하고 관리하는 권한을 지닌다.
8. 사용자는 자신의 그룹 내에서 참여하고자 하는 회의실의 관리자에게 참여 허가 요청을 한다.
9. 회의실 관리자는 사용자의 접근 권한을 검사하고 사용자를 참여자로 등록하고 응답 메시지를 보낸다.
10. 모든 사용자는 자신의 그룹 내에서 참여자로 허가된 회의에 자유롭게 참여하여 협업할 수 있으며 복수의 그룹과 회의실의 구성원이 될 수 있다.

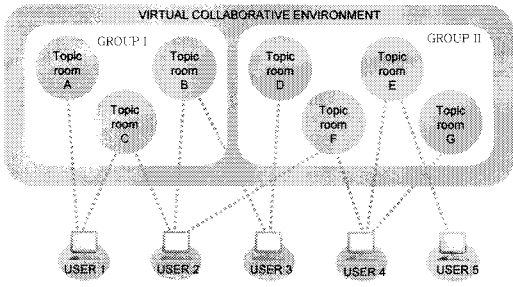


그림 4. 다중 그룹 및 다중 회의실 관계도  
Fig. 4 Multi-Group and Multi-Conference Room

<그림 5>은 서버와 클라이언트 사이의 통신 구조를 보여준다. 사용자는 복수의 회의실에 들어가면 이에 따라 복수개의 클라이언트를 가진다. 먼저, 클라이언트 측면의 세션 관리자(Session Manager, SM)가 서버 측면의 연결 관리자(Connect Manager, CM)와 소켓 또는 서브릿을 통하여 연결을 시도한다. 방화벽에 의하여 소켓 연결이 불가능한 경우 http tunnelling의 방법으로 아파치 톱캣의 서브릿을 이용한다. 연결이 이루어진 후 클라이언트 측면의 애플릿들은 독립적으로 토픽 관리자(Topic Manager, TM)와 통신한다. 서버 측면의 연결 관리자와 토픽 관리자는 자바 어플리케이션으로 운영된다. 클라이언트 측면의 세션 관리자는 자바 애플릿으로 구현되었다. 따라서 사용자는 협동 시스템의 홈페이지에 접속하여 세션 매니저를 내려 받기 한 후 구동한다. 아파치 톱캣을 웹 서버로 사용하였으며 사용자 정보 및 시스템 속성들은 오라클 데이터베이스에 저장되어 있다.

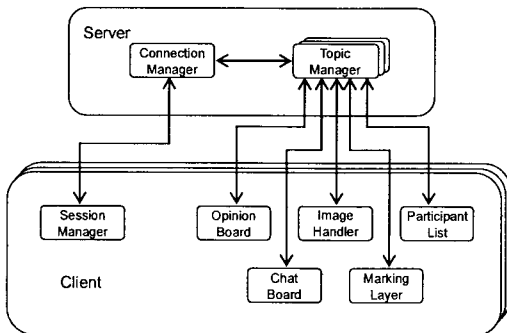


그림 5. 서버와 클라이언트의 통신 구조  
Fig. 5 Communication between server and Client

<그림 6>은 사용자가 새로이 회의실에 로그인 하였

을 때의 서버와 클라이언트 사이의 통신에 대한 순서도이다.

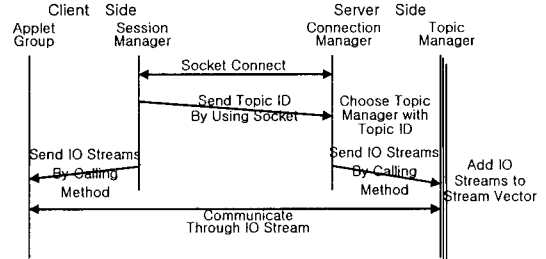


그림 6. 서버와 클라이언트의 통신에 대한 순서도  
Fig. 6 Communication Sequence between server and Client

사용자가 회의실 입장을 요구하면 세션 매니저는 서버 측면의 연결 매니저에게 입장하고자 하는 회의실의 Topic ID를 전달한다. Topic ID는 정수로 협동 시스템에서 유일하다. 연결 매니저는 요구된 토픽 매니저가 존재하는지 확인한 후 이미 존재하면 클라이언트와 연결된 입출력 스트림을 해당 토픽 관리자에게 전달한다. 만약 해당 토픽 관리자가 존재하지 않으면 해당 토픽 관리자를 스레드로 생성한 후 입출력 스트림을 넘긴다. 토픽 관리자는 참가자가 발생하면 생성되고 모든 참가자가 퇴실하면 자동으로 종료된다. 종료 시 토픽에 관련된 모든 정보는 XML 파일과 데이터베이스에 기록된다. 토픽 관리자는 넘겨받은 클라이언트의 입출력 스트림을 스트림 벡터에 저장한다. 클라이언트 측면의 애플릿은 입출력 스트림을 이용하여 토픽 매니저와 독립적으로 통신한다. 사용자가 회의실에서 나가면 토픽 매니저는 단순히 해당 입출력 스트림을 스트림 벡터로부터 삭제하여 통신을 끊는다. 토픽 매니저는 스레드로 구동되기 때문에 회의실은 서로 독립적이며 실시간 운영이 가능해진다.

## V. 멀티미디어 저작 도구

현재까지 프레젠테이션에 멀티미디어를 첨가하는 많은 도구들이 개발되었다. 그러나 대부분은 사용이 복잡하거나 비싼 장비를 사용하여야만 했다. 본 논문은 Synchronous Multimedia Integration Language(SMIL)를 이용한 저렴하며 사용이 편리한 프레젠테이션에 멀티

미디어를 첨가하는 저작 도구를 제안한다. 제안된 저작 도구는 JMF[10], JDOM[11, 12] 및 SMIL 과 같은 자바 기술을 사용하여 프레젠테이션에 멀티미디어 요소를 동기화 시킨다. 본 도구는 발표자로부터 비디오 및 오디오를 캡처하여 이를 파워포인트 슬라이드 또는 영상자료와 통합하여 멀티미디어 프레젠테이션을 생성한다. 이러한 자료를 생성하는데 중요한 부분은 미디어 요소들 사이의 동기화 관계를 정의하는 일이다. 본 모델에서는 프레젠테이션의 모든 요소를 규정하는 SMIL을 생성함으로써 파워포인트 슬라이드와 비디오와 오디오를 동기화 시킨다. SMIL 파일을 통해서 각 슬라이드 소요시간 및 비디오의 위치 및 크기 등을 정의할 수 있다.

<그림 7>에서 각 영역의 markup 및 미디어 선언이 보여지며, SMIL 파일은 오직 미디어 객체에 대한 참조만을 포함하고 있으며 실제 미디어 자체를 포함하지는 않는다.

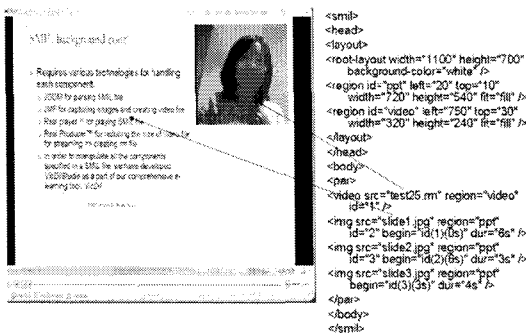


그림 7. 멀티미디어 프레젠테이션  
Fig. 7 Multimedia Presentation

## VI. 결 론

본 논문에서는 VCEI라 불리는 웹 기반 가상 협동 시스템을 제안 하였다. 제안된 시스템은 영상 이미지에 전문적인 견해를 위치 정보와 함께 표시할 수 있어 전문적인 협동 작업을 보다 효율적으로 진행한다. 또한, 다중 사용자가 서로 다른 토의에 동시에 참여할 수 있으며 사용자는 자신의 접근 권한에 따라 토의를 진행할 수 있는 회의실을 개설할 수 있으며 기존의 개설되어 있는 토의에 참가할 수 있다. 토의는 참가자가 동시에 진행하는 동기 모드와 참가가 각자 편리한 시간에 토의에 참여할 수

있는 비동기 모드가 있다. 이러한 기능은 여러 토의를 동시에 또는 편리한 시간에 진행할 수 있게 하며 다른 회의실에서 토의된 내용 즉 전문적인 견해를 참고할 수 있게 하여 토의를 보다 유용하고 전문적으로 진행하게 한다. 사용자측의 클라이언트 객체는 애플릿으로 구성되어 웹서비스를 가능하게 하였으며 서버 측면의 토픽 관리자는 스레드로 구현되어 동시에 여러 회의실을 개설하여 실시간으로 운영할 수 있다. 토픽 구별자(Topic ID)를 전체 시스템에 걸쳐서 유일하게 하여 토픽 관리자가 클라이언트로부터의 입출력 스트림을 관리함으로써 토픽당 독립적인 회의실 개설을 가능하게 하였다.

본 시스템에서는 손쉽게 사용할 수 있는 멀티미디어 저작 도구를 제공한다. 본 저작 도구는 실제적인 토의 전에 참가자들에게 유용한 정보를 제공한다. 또한 분산 객체 기술 및 인터넷을 이용하여 전문가에게 영상 이미지에 대한 실시간 토의 환경을 제공한다. 참가자들은 영상 이미지에 자유 다각형을 그림으로서 관심 있는 영역에 대한 정보를 손쉽게 시각적으로 추출할 수 있다. 이러한 효과적인 탐색 기능은 참가자들이 주제에 몰입할 수 있는 환경을 제공한다.

## 참고문헌

- [1] Peter King, Patrick Schmitz, Simon Thompson, "Behavioral Reactivity and Real Time Programming in XML", DocEng '04, October, 2004
- [2] J. Leonard, E. Riley, and E.M. Staman, Classroom and Support Innovation Using IP Video and Data Collaboration Techniques. Proceeding of the 4th Conference on Information Technology Curriculum, October, 2003
- [3] Gary Olson, Stephanie Teasley, Matthew Mietz, Merrick Cogburn, "Collaboratories to Support Distributed Science: The example of International HIV/AIDS Research", Proceedings of SAICSIT 2002, pp 44-51
- [4] Siriwan Suebnukarn, Peter Haddawy, "A Collaborative Intelligent Tutoring System for Medical Problem-based Learning, Proceedings of IUI'04, Madeira, Portugal, January, 2004

- [ 5 ] Yu S Lim, David Dugan Feng, Tom Weidong Cai, "A Web-based Collaborative System for Medical Image Analysis and Diagnosis", Proceedings of Pan-Sydney workshop on Visual Information Processing, Visualization 2000, December, 2000
- [ 6 ] Dick Bulterman, Lynda Hardman, "Structured Multimedia Authoring", ACM transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications, Vol. 1, No. 1, February 2005
- [ 7 ] Tito Volker, John R. Smith, Apostil Nantes, "A Web-based System for Collaborative Annotation of Large Image and Video Collections" proceedings of MM'05 Singapore, November 2005
- [ 8 ] Dick CA. Bulterman Lloyd Rustled SMIL 2.0 Interactive Multimedia for Web and Mobile Devices Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004
- [ 9 ] SMIL Tutorial, <http://www.w3.org/TR/SMIL2>
- [10] Java Media Framework JMF, <http://java.sun.com/products/java-media/JMF>
- [11] JDOM, <http://www.jdom.org>
- [12] JDOM Tutorial, <http://www.javaworld.com/javaworld/jw-05-2000/jw-0518-jdom.html>

### 저자소개



**김 미 경(Mee-Kyeong Kim)**

1998년 상명대학교 정보과학과(학사)  
2000년 상명대학교 컴퓨터과학과  
(석사)

1999년~현재 상명대학교 컴퓨터과학과(박사)  
※관심분야: 분산시스템 및 알고리즘, 원격 교육, 멀티  
미디어 응용



**홍 철 익(Chuleui Hong)**

1989년 미국 New Jersey Institute of  
Technology 전산학(석사)  
1992년 미국 Univ. of Missouri - Rolla  
전산학(박사)

1992년~1997년 한국전자통신연구원 선임연구원  
1997년~현재 상명대학교 소프트웨어학부 부교수  
※관심분야: 분산시스템 및 알고리즘, 최적화 기법, 멀  
티미디어 응용