

멀티미디어 객체의 공유 기능이 포함된 컴퓨터 협력작업 환경에서의 오류 동기화

고응남⁰ 황대준

천안대학교 정보통신학부, 성균관대학교 전기 및 컴퓨터공학부
ssken@cheonan.ac.kr, djhwang@yurim.skku.ac.kr

An Error Synchronization running on a Computer Supported Cooperated Work with Sharing Function of Multimedia Object

Eung-Nam Ko⁰

Dae-Joon Hwang

Division of Information & Communication Engineering, Cheonan University
School of Electrical & Computer Engineering, Sungkyunkwan University

요 약

디지털 캐로절이란 인터넷 상에서 존재하는 다양한 형태의 멀티미디어 파일을 동시에 한 응용에서 통합적으로 수용할 수 있도록 고려한 시스템이다. 본 연구에서의 멀티미디어 협력 작업 환경은 사용자가 웹에서 공동 작업 수행이 가능하고 브라우징 기능이 제공된다. 즉, 멀티미디어 협력 작업 환경에서의 웹 접근이 가능하게 화이트 보드, 응용 공유, 웹 노트 등의 기능을 하나로 통합한 시스템 환경이다. 본 논문에서는 디지털 캐로절 시스템에서의 오류 동기화 시스템을 기술한다. 오류 공유 시스템을 이용하여 공동 작업을 하는 다른 사용자들에게 신속히 전달하여서 오류 발생 인식을 공동으로 대처할 수 있도록 한다. 디지털 캐로절의 오류 제어구조로 사용자 입력부, 브라우저 컴포넌트, 드로잉제어기, 드로잉 윈도우, 브라우저 제어기, URL 정보 추출기, URL 동기기, 오류 정보 추출기, 오류 동기기, 문서 출력부로 구성된다.

1. 서론

오늘날 인터넷은 원격교육에 있어서 지식을 전달하기 위한 유용한 도구로 대표할 수 있다[1]. 웹 기반의 원격 강의 환경에서는 지리적인 제한이 극소화되므로 공동 작업이 더 쉽게 진행될 수 있으며 동기적/비동기적인 두가지 방식으로 통신할 수 있다. 특히 인터넷 사용자라면 누구나 사용하고 있을 웹 브라우저를 원격 강의에 적용하게 되면 기존의 고가의 전용 원격 강의 시스템을 도입해야 하는 문제점들을 다소 해결할 수 있다[2,3]. 사회가 복잡해지고 컴퓨터 네트워크가 발달함에 따라 다양한 종류의 상호 참여가 요구되어지고 있다. 이에 따라 상호 참여기능을 제공하기 위한 화상회의 시스템의 개발이 활발해지고 있다[4]. 이와 관련된 최근의 연구는 다양한 형태의 멀티미디어 공동 작업 환경을 지원하는 프레임워크의 개발에 초점이 맞춰져 있다. 특히 이러한 분산 네트워크 환경에서 장소에 상관없이 공동작업 환경에 참여한 사용자들은 멀티미디어 객체에 대한 실시간 정보 교환이 이루어지게 된다[5].

이러한 현재의 방향에도 불구하고 상호 작용하는 멀티미디어 환경의 구성요소에서는 그 시스템에서 계산될

수 있는 결함 허용 응용에서조차도 충분한 신뢰성(reliability)을 항상 보장하는 것은 아니다[6]. 따라서, 본 연구에서의 멀티미디어 협력 작업 환경은 사용자가 웹에서 공동 작업 수행이 가능하고 브라우징 기능이 제공된다. 오브젝트 객체를 공유하기 위한 디지털 캐로절 모델을 제시하고 화이트 보드, 응용 공유, 웹 노트 등의 기능을 하나로 통합한 디지털 캐로절 시스템 환경에서의 오류 동기화 시스템을 기술한다. 본 논문의 구성은 2에서 기존의 협력 작업 환경을 기술하고, 3에서는 제안하는 오류 동기화 시스템에 대해서 기술하고, 4에서는 시스템 평가, 5에서는 결론을 기술한다.

2. 기존의 컴퓨터 지원 협력 작업 환경

본 절에서는 기존의 컴퓨터 지원 협력작업 환경의 종류 및 구조에 대해서 기술한다.

Shastra는 Purdue 대학교에서 개발된 UNIX를 기반으로 멀티미디어 협력 작업 설계 환경을 제공하는 시스템이다. 이 시스템은 상호 작용 과정의 모든 동작을 중앙 세션 관리기를 통하여 하기 때문에 서버의 부담

이 많아진다는 단점이 있다[7]. MERMAID는 일본의 Kansai C&C Lab과 NEC사에서 개발된 분산형 응용 공유 구조를 선택하면서, 공유 이벤트의 분배를 이벤트 발송 부분에서 처리함으로써 다양한 응용의 지원을 고려하는 시스템이다[8]. MMConf는 미국의 캠브리지에서 개발된 분산형 응용 공유 구조를 선택하였으며, X-윈도우즈를 기반으로 설계되어 있다[9]. CECED는 SRI international에서 개발된 중앙 집중형 구조와 복제형 구조의 혼합 구조를 지원하며, 화면 공유 개념을 확장하였다[10].

기존의 컴퓨터 지원 협력작업 환경의 구조는 응용 구조에 따라 집중형(Centralized), 분산형(Distributed), 복제형(Replicated)으로 구분할 수 있다. 집중형 구조는 모드 구성 요소가 하나의 워크스테이션에서만 실행되는 구조이다. 이는 모든 요소가 하나의 워크스테이션에서만 실행되기 때문에 가장 간단한 방법이다. 분산형 구조는 구성 요소가 분산되어 있으며, 이들은 여러 워크스테이션에 걸쳐서 존재하는 구조이다. 복제형 구조는 분산형 구조의 변형된 형태로서, 대응하는 구성 요소가 아주 동일하거나 복제된다. 이는 각자의 워크스테이션에 실행에 필요한 모든 요소가 존재하는 구조이다.

기존 컴퓨터 지원 협력작업 환경에서는 웹에서 직접 협력 작업을 수행가능 하게 하는 웹 브라우징 기능이 제공되지 않고 있다. 또한 멀티미디어 컴퓨터 지원 협력 환경을 위한 응용 공유 구조에서의 동기화, 특히 오류 동기화 기능이 지원되지 않고 있다.

3. 오류 동기화 시스템

본 논문에서 제안하는 멀티미디어 객체의 공유 기능이 포함된 컴퓨터 지원 협력 작업 환경이란 미디어 객체 공유를 위한 디지털 캐로절 모델을 말하며 사용자가 공동 작업 공간을 통해 상호 협력 작업을 수행하기 쉽고 편하도록 화이트 보드, 응용 공유, 웹 노트 등의 기능을 하나로 통합한 시스템이다. 이러한 환경에서의 오류 동기화 시스템을 기술한다.

3.1 멀티미디어 객체의 공유 기능이 포함된 컴퓨터 지원 협력 작업 환경

멀티미디어 객체의 공유 기능이 포함된 협력 작업 환경, 즉 가상 공동체 플랫폼의 구성은 상위부터 멀티미디어 응용 계층, 회의 관리자 계층, 컴포넌트 풀 계층, 컴포넌트 관리자 계층, 전송 관리 계층으로 구성된다. 멀티미디어 응용 계층은 그 하위 계층의 각 구성 요소들을 제어 및 관리하는 역할을 하며 가장 상위 계층이다. 회의 관리자 계층은 전체 세션 관리기 역할을 하는 계층이다.

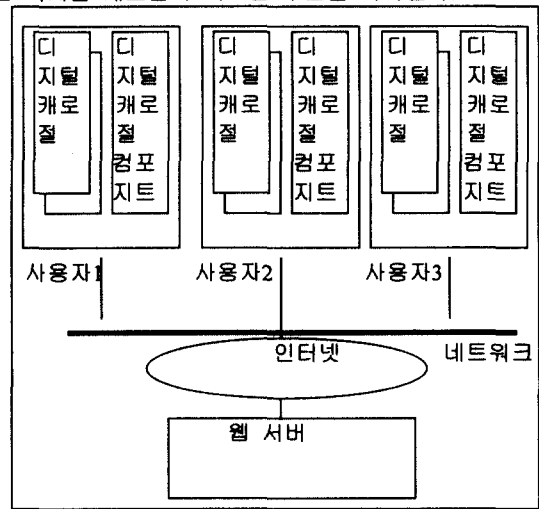
컴포넌트 풀 계층은 세션의 전체적인 상황을 보여주고 컴포넌트 관리 계층에게 컴포넌트의 추가, 삭제 및 속성 변경을 요구하는 등 전체적인 제어를 할 수 있도록 한다.

컴포넌트 관리자 계층은 새로운 컴포넌트 들을 세션 진행 중에 동적으로 추가 또는 삭제하는 역할을 하며 각 컴포넌트 들이 가지고 있는 속성을 변경하며, 현재 사용 중인 컴포넌트 들의 정보를 제공하는 역할을 한다. 이 계층에 오디오, 비디오, 디지털 캐로절 기능 등이 포함되어 있다. 즉, 디지털 캐로절도 하나의 미디어로 다룬다.

전송 관리 계층은 플랫폼의 각 계층의 구성 요소들이 사용하는 각종 전송 프로토콜(TCP, UDP, IP, Multicast, SMTP 등)을 제공하는 역할을 한다.

3.2 디지털 캐로절 시스템의 구조

웹은 기본적으로 클라이언트/서버 구조와 표준 프로토콜 HTTP를 제공하고 있다. 웹 브라우저는 서버에게 HTML과 같은 멀티미디어 문서를 요청하게 되고 결국 HTML 문서를 저장한 서버가 문서를 클라이언트에게 보여주게 된다. 이를 협력 작업 환경에 적용하게 되면 협력 작업에 참여한 모든 사용자들에게 동일한 뷰를 제공할 수 있게 된다. 서버에 위치한 파일에 대한 정보, 즉 URL 정보를 공유하게 되면 다수의 사용자에게 동일한 뷰를 제공할 수 있게 된다. (그림 1)은 디지털 캐로절의 시스템 구조를 나타낸다.

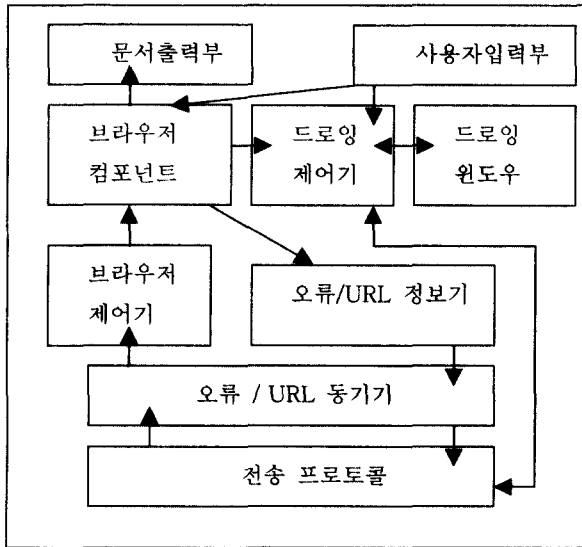


(그림 1) 디지털 캐로절의 시스템 구조

디지털 캐로절 컴포지트는 다중 인스턴스를 지원하여 동시에 여러 윈도우를 실행하여 짧은 시간에 많은 정보를 공유할 수 있는 기능을 갖고 있다. 디지털 캐로절은 웹노트, 오브젝트 뷰어, 미디어 플레이어, 오류 관리기 4 요소로 구성되어 있다. 웹노트는 URL 정보를 동기화하여 사용자들이 동일한 웹문서를 공유할 수 있다. 오브젝트 뷰어는 웹노트의 기능에 스케치 기능이 부가된 것이다. 미디어 플레이어는 동영상 파일을 동기화시켜 플레이 시킬 수 있다. 오류 관리기는 오류를 동기화 시킨다.

3.3 디지털 캐로절 시스템에서의 오류 동기화

디지털 캐로절의 오류 제어구조로 사용자 입력부, 브라우저 컴포넌트, 드로잉제어기, 드로잉 윈도우, 브라우저 제어기, URL 정보 추출기, URL 동기기, 오류 정보 추출기, 오류 동기기, 문서 출력부로 구성된다. 디지털 캐로절의 제어구조와 오류 제어 흐름은 (그림 2)와 같다.



(그림2) 디지털 캐로질의 제어구조와 오류 제어 흐름

여러 사용자가 정보를 공유하는 경우 오류 또는 URL 정보 추출기로 정보를 전송하게 되면 오류 또는 URL에 대한 정보를 추출하여 오류 또는 URL 동기기를 통해 오류 또는 URL 동기를 위해 정보를 전송 모드를 통해 전송하게 된다. 또한 원격지에서 오류 또는 URL 정보는 전송 프로토콜에서 수신한 오류 또는 URL 정보는 오류 또는 URL정보기를 통해 정보를 수신하여 브라우저 제어기로 정보를 전송하고 브라우저 제어기는 브라우저 컴포넌트가 브라우저가 가능한 형태로 정보를 변경하여 브라우저 컴포넌트로 변경된 정보를 전송하고 문서출력부를 통하여 정보를 전송하게 된다. 사용자가 드로잉 윈도우를 통해 드로잉한 정보를 공유하는 경우 드로잉제어기에서 드로잉 오브젝트에 대한 정보를 전송 프로토콜로 정보를 전송하여 여러 사용자에게 정보를 전송하게 된다. 또한 전송 프로토콜을 통해 드로잉 오브젝트에 대한 정보를 수신하여 드로잉 제어기에 정보를 전달하여 드로잉 윈도우를 통해 그려진다.

4. 시스템 평가

제안된 시스템은 Visual C++로 설계 및 구축 가능하다. 웹 기반 응용 공유 적용 및 오류 전달에서 제안된 방법의 나은 점을 시뮬레이션을 통하여 <표 1>과 같이 비교한다

<표 1> CSCW에서의 웹 공유 및 오류 동기화 적용 비교

	Shas-tra	MERMAID	Mmconf	CECED	본 논문
웹기반 공유	지원 안됨	지원 안됨	지원 안됨	지원 안됨	지원
오류 동기화	지원 안됨	지원 안됨	지원 안됨	지원 안됨	지원

5. 결론

본 논문에서 제안하는 방식은 멀티미디어 협력 작업 환경에서 세션을 잘 유지하기 위하여 오류 동기화를 위한 시스템을 제안하였다. 멀티미디어 객체의 공유 기능이 포함된 컴퓨터 지원 협력 작업 환경이란 미디어 객체 공유를 위한 디지털 캐로질 모델을 말하며 사용자가 공동 작업 공간을 통해 상호 협력 작업을 수행하기 쉽고 편하도록 화이트 보드, 응용 공유, 웹 노트 등의 기능을 하나로 통합한 시스템이다. 즉, 웹 기반에서의 응용 공유를 적용하였고 오류 동기화를 통하여 빠른 오류 전달을 통하여 오류를 다수의 사용자가 공유하도록 하였다. 향후 연구과제는 다중 세션에서의 오류 동기화, 미디어간 오류 동기화에 대한 연구 등이다.

참고 문헌

- [1] Florin Bota, Laura Farinetti, Anca Rarau, "An educational-oriented framework for building on-line courses using XML", 2000 IEEE International Conference on Multimedia and Expo ICME2000, IEEE, 30 July - 2 August 2000 New York USA, pp.19.
- [2] 이정숙, 이부권, 서영건, "웹기반의 실시간 원격 강의의 위한 서버와 클라이언트간의 웹브라우저 동기화", 한국 정보처리학회 논문지 2001년 3월 제 8-A권 제 1호, pp.70-74.
- [3] 이명숙, 정의현, 박용진, "웹기반의 실시간 원격 강의의 시스템의 설계 및 구현", 한국 정보과학회 가을 학술 발표논문집 Vol25, No.2, 한양대학교 전자공학과 네트워크 컴퓨팅 연구실.
- [4] 전준걸, 황대준, "상호 참여를 위한 탁상회의의 시스템의 구현", 95년 한국정보과학회 가을학술 발표 논문집 vol.22, No.2, 1995, pp.1041.
- [5] Dae J.Hwang, "Real Time Multimedia distance education system", In proceedings of International conference on IEEE, October 1996, Beijing, China.
- [6] Hiroaki Higaki, Kenji Shima, Takayuki Tachikawa, Makoto Takizawa, Checkpoint and Rollback in Asynchronous Distributed Systems, IEEE INFOCOM97, Proceedings Volume 3.
- [7] A. Anupam and C.L.Bajai, "Collaborative Multimedia Scientific Design in Shastra", Proceeding of the ACM Multimedia'93, Aug.1993, pp.447-456.
- [8] T. Ohmori and K. Watabe, Distributed Cooperative Control for Application Sharing Based on Multiparty and Multimedia Desktop Conferencing Systems:MERMAID, 4th IEEE ComSoc International Workshop on Multimedia Communications, April 1-4, 1992.
- [9] Torrence Crowley and Raymond Tomlinson, MMConf: An Infrastructure for Building Shared Multimedia Applications, CSCW '90 Proceedings, October 1990.
- [10] Earl Craighill and Keith Skinner, CECE: A System For Informal Multimedia Collaboration, Proceedings ACM Multimedia '93, August 1-6 1993.