

웹 기반 멀티미디어 네스티드 세션 관리에서 실행되는 오류 복구 시스템

고응남

천안대학교 정보통신학부

e-mail : ssken@cheonan.ac.kr

An Error Recovery System running on a Web based Multimedia Nested Session Management

Eung-Nam Ko

Division of Information & Communication, Cheonan University

요 약

본 논문에서는 웹 기반의 멀티미디어 네스티드 세션 관리에서의 오류 복구 방식에 대하여 기술한다. 네스티드 세션이란 하나의 부모 세션 아래에 여러 개의 자식 세션이 존재하는 것을 말한다. 제안하고자 하는 오류 제어는 웹 기반 멀티미디어 응용 개발 프레임워크에서 오류 발생시 오류를 하나의 메시지로 취급한다. 네스티드 세션에서 세션 유지와 복구를 위하여 웹 세션과 직접 연관된 프로세스만을 주기적으로 폴링하여 오류를 발견하고 오류 복구는 네스티드 세션 및 검사점을 이용한 단순 재실행 방법을 사용하여 복구하는 알고리즘을 제안한다.

1. 서론

세계 각국이 정보화 추진에 주력을 하면서 정보 고속도로 및 초고속 정보 망을 기반으로 하는 네트워크를 이용하여 교육, 진료, 보안 등과 같은 공동 작업이 현실화되고 있으며, 특히 멀티미디어 기술의 발달과 더불어 이를 이용한 면대면 효과의 실현이 가능하게 됨으로써 교육 등 여러 가지 응용 분야에 관련된 공동 작업은 현재 세계 각국에서 연구되고 있다[1].

이와 관련된 최근의 연구는 다양한 형태의 멀티미디어 공동 작업 환경을 지원하는 프레임워크의 개발에 초점이 맞춰져 있다. 특히 이러한 분산 네트워크 환경에서 장소에 상관없이 공동 작업 공간에 참여한 사용자들은 멀티미디어 객체에 대한 실시간 정보 교환이 이루어지게 된다. 이를 위해 무엇보다도 사용자가 웹에서 직접 공동 작업을 수행 가능하도록 하여야 하며, 다른 페이지의 브라우징 기능이 제공되어야 한다[2,3]. 최근 들어 이러한 컴퓨터 협력작업 환경이 중

가하고 있는데 반하여 이러한 시스템에서의 망 관리, 특히 세션 종료 등 응용 오류에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 특히 다중 세션이나 네스티드 세션에서의 오류에 대한 연구는 더욱 미흡한 실정이다[4,5].

본 논문에서는 웹 기반 멀티미디어 네스티드 세션 관리에서의 오류 복구 방식에 대하여 기술한다. 네스티드 세션이란 하나의 부모 세션 아래에 여러 개의 자식 세션이 존재하는 것을 말한다. 본 논문의 구성은 2 장에서는 관련 연구, 3 장에서는 제안하는 웹 기반 멀티미디어 네스티드 세션관리에서의 오류 복구 시스템, 4 장에서는 평가 및 결론을 기술한다.

2. 관련 연구

기존의 웹 기반 멀티미디어 공동 작업 환경의 대표적인 종류는 [표 1]과 같다[6].

[표 1] 웹 기반 멀티미디어 공동 작업 환경의 종류

	TANGO	Shastra	Habanero
개발년도	1998	1998	1998
개발기관	Syracuse Univ.	Purdue Univ.	NCSA Univ. of Illinois
목적 및 응용도	Web 상에서의 Collaborative Work 를 위한 Software Infra-Structure 를 제공	Web 상에서의 Collaborative Work 를 위한 Software Infra-Structure 를 제공	Collaborative Work 를 위한 Software Infra-Structure 를 제공
특징	Hybrid 구조, 단일 세션,	Hybrid 구조, 단일 세션	Client/Server 구조, 다중세션

기존에 개발된 웹 기반 멀티미디어 공동 작업 환경은 TANGO 와 Shastra 는 Hybrid 구조, 단일 세션 이며 Habanero 는 Client/Server 구조, 다중세션이며 네스티드 세션관리 기능이 없으며, 오류 발생시에 검출 및 복구하는 기능도 없다.

3. 웹 기반 멀티미디어 네스티드 세션 관리에서의 오류 복구 시스템

본 논문에서는 웹 기반 멀티미디어 응용 개발 프레임워크에서 네스티드 세션 관리를 위한 오류 복구 방식에 대하여 제안한다. 네스티드 세션이란 하나의 부모 세션 아래에 여러 개의 자식 세션이 존재하는 것을 말한다. 오류가 발견되면 복구는 스택을 사용하고 도미노 효과를 제거하기 위하여 검사점을 이용한 복구 알고리즘을 제안한다.

3.1 웹기반 멀티미디어 협력 작업 환경

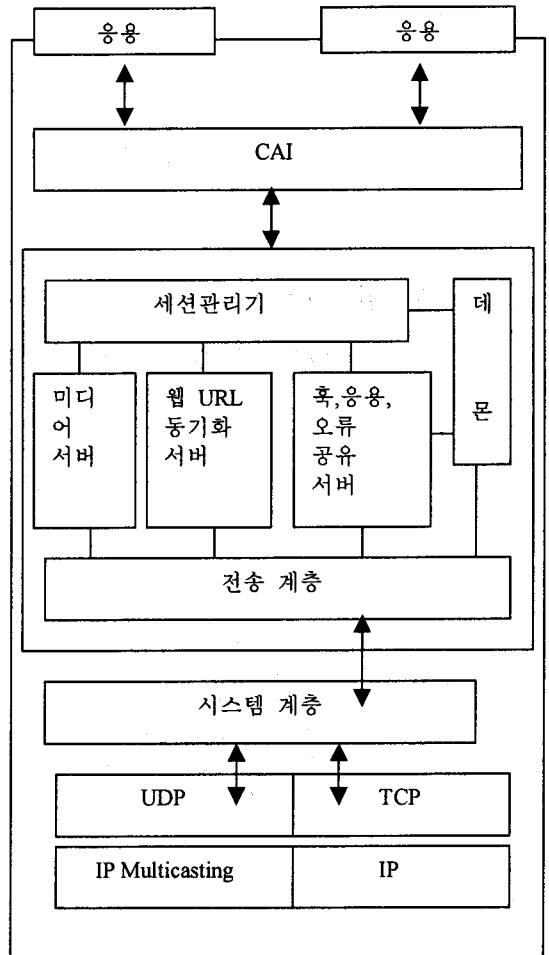
본 연구의 제안 모델에서는 (그림 1)처럼 IP 계층에서 호스트에 제공하는 멀티캐스트를 이용하였다. UDP/IP 브로드캐스팅도 다수의 호스트에 동시 전송이 가능하지만 호스트를 지정할 수 없어 그룹 전송을 하지 못하고 그룹의 가입과 탈퇴가 자유롭지 못하기 때문에 IP 멀티캐스트를 사용한다.

본 논문에서 제안하는 시스템은 여러 기능의 에이전트가 존재하며 원활한 오류 감지 및 복구 기법을 수행하는 멀티 에이전트 시스템이다.

시스템 계층으로는 윈도우 98/NT 등이 사용된다.

CAI 는 Common Application Interface 의 약어이다. 오류 동기화가 가능하게 하기 위해서는 폭 서버, 응용 및 오류 공유 서버, 웹 URL 동기화 서버 등이 있어야 한다. 폭 서버에서는 윈도우와 응용 사이의 사건

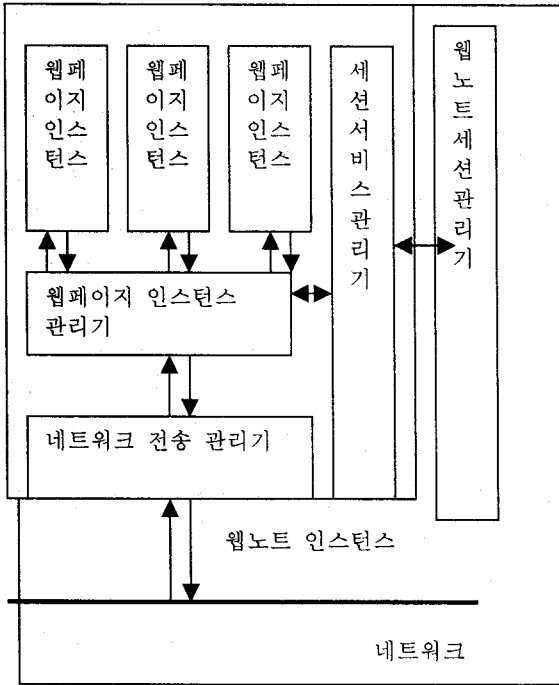
큐(event queue)에 사건 처리기와 사건 재지향기, 사건 여과기를 설치한다. 이들은 사건 큐를 지나가는 사건들을 윈도우로부터 응용 프로그램으로 전달되는 과정에서 가로채서 가공한 다음에 다시 윈도우나 응용 프로그램으로 전달한다. 이 과정에서 오류 공유 시스템이 필요한 처리를 행한다.



(그림 1) 웹기반 멀티미디어 협력 작업 환경

3.2 웹에서의 네스티드 세션과 URL 동기화

웹에서의 네스티드 세션이란 하나의 부모 세션 아래에 여러 개의 자식 세션이 존재하는 것을 말한다. 가장 실세계에 가까운 자연스런 세션의 형태가 네스티드 세션 (Nested Session)이라고 할 수 있다. 웹에서의 네스티드 세션을 모델링하기 위해서는 한 세션에서의 다중 인스턴스의 허용과 네스티드 세션 간의 분리가 우선적으로 요구된다. 기본적으로 각 네스티드 세션은 하나의 미디어 서비스 인스턴스를 가진다. 즉, 각각의 네스티드 세션이 형성될 때마다 미디어 인스턴스 관리자를 생성하게 된다. 웹에서의 네스티드 세션 생성 후 자원 인스턴스와 세션 관리기와의 관계는 (그림 2)와 같다.



(그림 2) 웹 URL 동기화 서버의 구성

URL 동기화 세션 관리기는 새로 할당된 자원의 정보를 이용하여 세션 서비스 관리기를 생성하며 생성된 세션 서비스 관리기는 URL 동기화 인스턴스를 구성하는 나머지 요소들을 생성 및 초기화 과정을 실시한다. 하나의 URL 동기화 인스턴스는 다시 URL 동기화 인스턴스 관리기에 의해서 여러 개의 웹 페이지 인스턴스가 발생된다. 하나의 URL 동기화 인스턴스가 여러 개의 웹 페이지 인스턴스로 구성이 되는 경우는 우리가 인터넷 브라우저를 통하여 웹 문서를 볼 때 하나의 창이 새로 추가되면서 여러 개의 윈도우가 생성되는 경우를 볼 수 있는데 이 경우 웹 페이지는 각각 윈도우별로 동기화가 이루어져야 한다. 새로운 윈도우의 생성이 필요할 경우 웹 페이지 인스턴스 관리기는 웹 페이지 인스턴스를 생성하고 이를 관리하기 위해 웹 페이지 인스턴스 식별자를 생성한다. 그 후 네트워크 전송 관리기를 통하여 웹 페이지 인스턴스가 새로 생성되었음을 알려주어 세션을 구성하는 다른 사용자의 웹 페이지 인스턴스 관리기로부터 웹 페이지가 추가되도록 하고 웹 페이지 인스턴스 관리기는 마찬가지로 웹 페이지 인스턴스 관리기를 생성한다.

3.3 네스티드 세션에서의 오류 복구

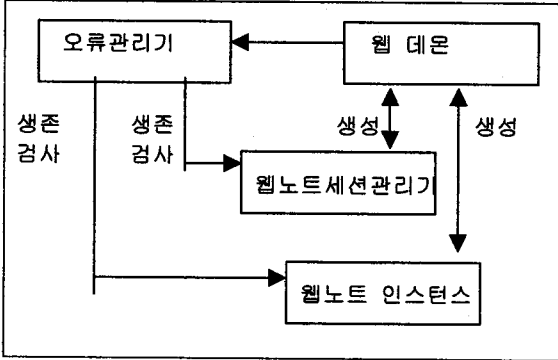
네스티드 세션 관리자가 생성하는 미디어 서비스 인스턴스는 세션의 생성자에 의해 지정되지 않는 한 기본적으로 하나의 미디어 인스턴스 관리자만을 허용한다. 네스티드 세션간의 분리는 부모 세션 관리자에 의해 할당된 네스티드 세션 ID 로만 구분된다. 네스티드

드 세션의 데이터 채널은 부모와 동일한 채널을 사용하고 각 패킷의 헤더에 해당 네스티드 세션의 ID 를 넣어 전송함으로써 데이터의 목적지를 구분하도록 한다. 네스티드 세션에의 참여는 세션 생성자의 권한으로 한정하고 있다. 세션 생성자는 네스티드 세션 제어기 인터페이스를 통해 네스티드 세션의 생성, 종료, 정보, 수정, 참여자 변경 등의 모든 작업을 수행한다. 세션 생성자가 네스티드 세션의 생성을 위해 네스티드 세션 ID 와 네스티드 세션 이름, 참여할 참여자, 네스티드 세션의 발언권 방식과 사용할 수 있는 자원을 한정할 수 있다. 네스티드 세션의 참여자들은 다른 네스티드 세션으로 이동하고 싶을 경우 세션 의의에게 요청한 후 세션 생성자의 승제로 이동할 수 있다. 네스티드 세션에 속한 참여자들은 네스티드 세션에서의 데이터와 세션 정보에만 접근할 수 있고 다른 네스티드 세션에 대한 접근은 일체 금지된다. 네스티드 세션에 속하지 않은 참여자들은 기존의 세션과 동일한 형태로 세션에 참여하게 되고 다른 네스티드 세션에 대한 정보나 접근을 할 수 없다.

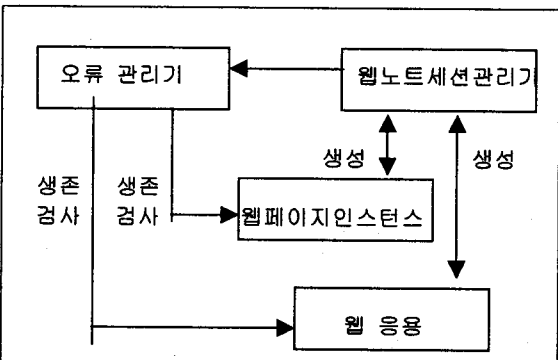
세션의 진행 과정 중 웹에서의 웹 노트 인스턴스가 비정상적으로 종료되는 경우가 있다. 이런 경우 웹에서의 세션을 중단할 수도 있지만 시스템에서 허용하는 한 웹 노트 인스턴스를 재 활성화시켜 사용자에 대한 보호를 하는 것이 필요하다. 기존 방법 중의 하나는 웹 상에서 실행된 프로세서를 주기적으로 검사하는 방법이다. 그러나 이것은 현재의 세션과 무관한 모든 프로세서까지 검사해야 하는 단점이 있다. 웹노트를 이용한 시스템에서는 웹 데몬이나 웹노트 세션 관리기가 생성한 프로세서에 대한 정보를 웹기반 오류 감지기에게 통보하여 세션과 직접 연관된 프로세서만을 주기적으로 폴링(polling)하여 오류 감지를 수행한다. 비정상적인 상황의 통보에 대하여 복원의 과정을 수행한다. 복원의 과정을 수행하기 전에 복원이 가능한 경우와 하드웨어적인 문제로 복원이 불가능한 경우가 있다. 복원이 가능한 경우에는 웹노트 등을 단순 재실행과 같이 복원할 수 있는 경우와 오디오/비디오와 같은 하드웨어 자원으로 인해서 실행만으로 복원할 수 없는 경우가 있다. 웹노트의 단순 재실행의 과정은 (그림 3)과 (그림 4)와 같다.

오류 복구는 오류 중에서 소프트웨어 오류인 경우에만 복구할 수 있다. 오류 복구는 먼저 검사점 설정 (check point)을 한 후에 오류 감지 발생하면 그 검사점 까지 되돌아가서 재 수행하는 방식을 제안한다. 이때 프로세스들 간에는 메시지(message) 교환이 일어나는 경우도 발생한다. 메시지 교환 시스템에서는 도미노 효과(domino effect)가 발생할 수도 있다. 프로세서들 간의 정보 교환과 복구점이 조화되지 않으면 프로세스 사이에 계속적인 롤백(rollback) 전달의 사태가 일어나는 것을 도미노 효과라 한다. 본 논문에서는 멀티미디어 네스티드 세션에서의 도미노 효과를 제거한다. 고장난 프로세스는 복구 신호를 준다. 다른 플랫폼에 있는 프로세스 간에는 메시지 교환이 발생하므로 도미노효과(Domino Effect)를 고려한다. 오류 제어 관리자에 저장되어 있는 log 파일의 내용을 읽어서

last in-first out 순서로 읽으면서 정보를 통하여 네스티드 세션 및 검사점을 알아낸다. 네스티드 세션 및 검사점을 알아내면 그 네스티드 세션 및 검사점에서부터 복구한다. 복구된 프로그램들은 네스티드 세션의 정상적인 참여자가 되고 메인 세션도 정상 세션으로 복원이 된다.



(그림 3) 웹 데몬과 오류 관리기



(그림 4) 웹 노트 세션 관리기와 오류 관리기

4. 평가 및 결론

제안된 시스템은 Visual C++로 설계 및 구축 하였다. 기존 방법보다 제안된 방법의 나은 점을 웹 기반 멀티미디어 네스티드 세션에서의 오류 복구 시스템을 통하여 [표 2]와 같이 비교하였다. 본 연구에서는 웹 기반 멀티미디어 응용 개발 프레임워크에서 네스티드 세션 관리에서의 오류 복구 방식에 대하여 제안하였다. 네스티드 세션이란 하나의 부모 세션 아래에 여러 개의 자식 세션이 존재하는 것을 말한다.

[표 2] 웹 기반 멀티미디어 공동 작업 환경에서의 네스티드 세션 및 오류 복구 기능 비교

	TANGO	Shastra	Habanero	제안된 논문
네스티드 세션	지원 안됨	지원 안됨	지원 안됨	지원
오류 복구	지원 안됨	지원 안됨	지원 안됨	지원

본 연구의 특징은 웹 세션과 직접 연관된 프로세서만을 주기적으로 폴링하여 오류 검출을 수행하면 기존 방법보다 오류 검출 속도가 더 단축될 수 있다. 특히 프로세서의 수가 많은 경우에 효과적이다. 제안된 시스템은 웹 세션의 웹 노트 인스턴스가 비정상적으로 종료되는 경우에 웹 세션을 중단시키지 않고 재활성화시키는 장점을 가지고 있다. 네스티드 세션 및 검사점을 알아내면 그 네스티드 세션 및 검사점에서부터 복구한다. 복구된 프로그램들은 네스티드 세션의 정상적인 참여자가 되고 메인 세션도 정상 세션으로 복원이 된다.

앞으로 연구가 필요한 분야는 웹에서의 네스티드 세션의 수 만큼 네트워크 트래픽이 증가하므로 이것을 줄일 수 있는 방안에 대한 것 등이다. 또한 웹에서의 오류 복구시에 스택의 크기 및 메시지 헤더 크기를 줄이는 방법도 중요한 연구 분야 중의 하나이다.

※ 본 연구는 2003 정보통신연구진흥원 기초기술 연구 지원 사업의 지원으로 수행되었음

참고문헌

- [1] 김경하, "원격 공동 연구에서 Lab Note 의 UR 동기화에 관한 연구", 감성과학회, 1997.11.
- [2] Dae J.Hwang, "DBM based Integrated Multimedia Distance Education System", In proceeding of International conference on On-Line EDUCA, May 1996, Seoul, Korea.
- [3] Dae J.Hwang, "Real Time Multimedia distance education system", In proceeding of International conference on IEEE, October 1996, Beijing, China.
- [4] Victor P. Nelson and Bill D. Carroll, "Fault-Tolerant Computing", IEEE Computer Society Order Number 677, Library of Congress Number 86-46205, IEEE Catalog Number EH0254-3, ISBN 0-8186-0677-0.
- [5] Eung-Nam Ko, Chul Hwang, Dae-Joon Hwang, "Implementation of an Error Detection-Recovery Software for Interactive Multimedia Environment by using Hook Technique: EDRSHT", In proceedings of IEEE/IEE ICT'99, Cheju, Korea, June 15-18, 1999, pp.340-344