

홈 네트워크 환경에서 멀티미디어 공동 작업을 위한 오류 공유

고응남
백석대학교 정보통신학부
e-mail : ssken@bu.ac.kr

An Error Sharing for Multimedia Collaboration Works running on Home Network Environment

Eung-Nam Ko
Division of Information & Communication Engineering, Baekseok University

요 약

본 논문에서 제안하는 오류 공유 시스템은 홈 네트워크의 LAN 및 WAN 환경에서 UDP 브로드캐스팅 및 IP 멀티캐스팅을 지원하며 적은 부하로 응용 프로그램에서의 오류를 다수의 사용자가 공유하도록 지원한다. 특히 기존의 TCP 를 이용한 방법과는 달리 참여자의 수에 관계없이 일정한 전송률과 동일한 응답 시간을 보장함으로써 동시에 모든 참여자들이 같은 결과의 오류를 인식하게 되며 사용자의 수의 증가에 따른 영향을 적게 받는다.

1. 서론

홈 네트워크는 외부의 인터넷 세계를 집안으로 연결시켜 주는 가입자 망(Access Network)과 홈 네트워크 기술을 이용하여 연결된 디지털 TV, 디지털 셋 탑 박스(Digital Set Top Box), PDA 등과 같은 가정용 장치들과 이들을 연결시켜 주는 홈 게이트웨이(Residential Gateway)로 구성된다[1,2]. 사회가 복잡해지고 컴퓨터 네트워크가 발달함에 따라 다양한 종류의 상호 참여가 요구되어지고 있다. 이에 따라 상호 참여기능을 제공하기 위한 화상 회의 시스템의 개발이 활발해지고 있다[4]. 응용 공유는 분산 멀티미디어 공동 작업 시스템에서 사용자들에게 공동 작업 환경을 제공하는 핵심 요소로써 단일 사용자용으로 설계되어서 네트워크를 인지하지 못하는 응용 프로그램을 네트워크에서 여러 명의 사용자가 공동 작업 환경으로 사용할 수 있도록 지원한다[5].

이러한 현재의 방향에도 불구하고 상호작용(interactive) 하는 멀티미디어 환경의 구성 요소에서는 그 시스템에서 계산될 수 있는 결합 허용 응용에서조차도 충분한 신뢰성(reliability)을 항상 보장하는 것은 아니다[6]. 따라서, 본 연구에서는 홈 네트워크 환경에서 멀티미디어 공동작업을 위한 응용 소프트웨어와 미디어 등의 프로세스(process) 요소들에 대한 오류를 미리 감지하여 알려주고 오류 공유 시스템을 이용하여 신속하고 정확하게 전달하여서 복구하는데 빠르게

대처할 수 있는 시스템을 제안한다.

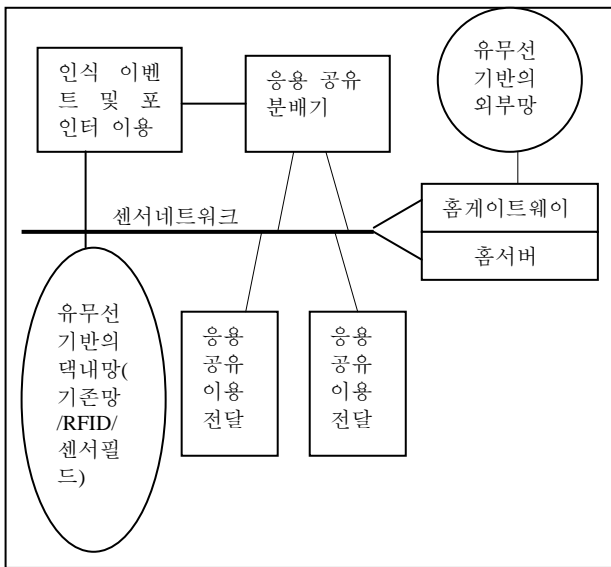
2. 관련 연구

MERMAID[7]는 분산형 응용 공유 구조를 선택하면서, 공유 이벤트의 분배를 이벤트 발송 부분에서 처리함으로써 다양한 응용의 지원을 고려하고 있다. MMConf[8]는 분산형 응용 공유 구조를 선택하였으며, X-윈도우즈를 기반으로 설계되어 있다. Critique[9]은 복제형 응용 공유 구조를 선택하였으며, 여기에서 발생하는 일치화 문제를 해결하는데 중점을 두었다. QuiX[5]은 중앙 집중형과 복제형 구조를 선택하였으며, 특히 매킨토시와 X 윈도우 시스템 등의 이기종으로 구성된 환경에서의 응용 공유 방법을 제안했다. EMX[10]은 X 에 기반을 둔 이기종 컴퓨터 환경에서 응용을 공유할 수 있으며, 모든 사용자들이 공유되는 응용을 완전히 제어할 수 있도록 하는데 중점을 두었다. SCOOT[11]은 기존의 응용 프로그램을 최소한의 수정으로 공동작업에 적합한 응용으로 확장하는 방법에 대해 논의한다. Argo[12]은 프록시 서버를 통해서 기존의 X 응용 프로그램을 공유하는데, 특정 응용들만 공유 가능하다. 또한, 여기에서는 윈도우 시스템 기반과 툴 키트 시스템 기반의 복제를 제안하였다. CECED[13]은 중앙 집중형 구조와 복제형 구조의 혼합 구조를 지원하며, 화면 공유 개념을 확장하였다. BERKOM[14]은 어떤 상황 하에서라도 새로운 참여자

가 공유 환경에 참여할 수 있는 동적 공유 기능과 암시적 발언권 전달 정책을 사용하였다. XpleXer[15]은 X 윈도우 시스템에서 응용 공유를 지원하는데, 선택적 윈도우 공유, 동적 공유 등을 지원한다. 응용 공유는 구조에 따라 집중 형(Centralized), 분산 형(Distributed), 복제 형(Replicated)으로 구분할 수 있다. 집중 형 구조는 모드 구성 요소가 하나의 워크스테이션에서만 실행되는 구조이다. 이는 모든 요소가 하나의 워크스테이션에서만 실행되기 때문에 가장 간단한 방법이다. 분산 형 구조는 구성 요소가 분산되어 있으며, 이들은 여러 워크스테이션에 걸쳐서 존재하는 구조이다. 복제 형 구조는 분산 형 구조의 변형된 형태로서, 대응하는 구성 요소가 아주 동일하거나 복제된다. 이는 각자의 워크스테이션에 실행에 필요한 모든 요소가 존재하는 구조이다. 기존 결합 허용 기법은 홈 네트워크에서 멀티미디어 컴퓨터 지원 공동 작업 환경을 위한 응용 공유 구조에서의 오류 감지, 전달 등의 방법이 지원되지 않고 있다.

3. 홈 네트워크 환경

홈 네트워크 환경은 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 홈 네트워크 환경

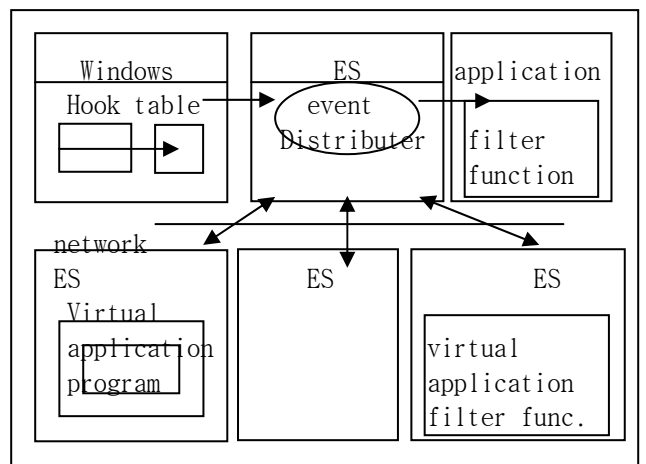
가입자 망은택 내에서 외부 인터넷으로 접속해주는 부분으로 기술의 개념과 서비스의 형태에 따라 크게 유선 망과 무선 망으로 분류될 수 있다[1].

4. 홈 네트워크에서 멀티미디어 공동 작업을 위한 오류 공유

본 절에서는 멀티미디어 컴퓨터 지원 공동 작업 환경을 위한 응용 공유 구조 상에서의 오류 복제 형 구조에 대해서 기술한다. 복제 형 시스템에 대한 오류를 감지하여 빠르게 전달하는 시스템인

ED_RRSSNH(An Error Detection and Replicated-Replicated Sharing System based on Application Sharing System for Multimedia Collaboration Work running on Home Network)를 제안한다.

오류 검출 시 훅(hook) 기술을 이용하고 오류 전달 시에 오류 공유시스템을 이용하여 오류를 신속히 전달한다. 본 논문에서 제안 하는 ED_RRSS 는 여러 기능의 에이전트가 존재하며 원활한 오류 감지 및 복구 기법을 수행하는 멀티 에이전트 시스템이다. ED_RRSSNH 를 구성하는 구성 모듈로는 ED(Error Detection)와 ES(Error Sharing), ER(Error Recovery)이다.ED 는 오류를 감지하는 핵심 에이전트로 고장 감지 정보 흐름은 윈도우의 훅킹(hooking) 방법을 이용하여 그 상태를 분석하여 오류의 발생 여부를 감지한다. 이 과정에서 오류를 감지한 내용, 즉, 포인팅 하는 함수를 가로채서 전달하는 방식이다. ED 는 저널 레코드 또는 셸 훅 등의 훅킹 메시지를 사용하여 오류를 감지한다. 오류가 감지되면 ES 에서 오류 공유가 발생한다. 그 사건은 윈도우 메시지 형태로 사건 분배기로 재 지향 되고, 이는 다시 다른 사용자들의 사건 분배기로 네트워크를 통해서 전송된다. 다른 사용자들의 사건 분배기는 수신한 사건을 다시 공유되는 응용 프로그램으로 재 지향 한다. 즉, 한 사용자에서 발생된 오류가 다른 사용자들의 공유 응용까지 오류를 전달하는 경로이다. 다른 사용자들의 응용은 각자 전달 받은 오류 사건을 수행해서 수행 결과인 뷰(view)를 화면상에 생성하며, 이를 각자의 화면으로 출력한다. 이렇게 해서 사용자들은 각자의 워크스테이션에 응용 프로그램을 가지고 각자 발생한 오류 사건을 사건 분배기를 통해서 분배하는 방법으로 각자의 응용 프로그램을 가지고 공동 작업을 수행하거나 오류를 인식한다. 오류 공유 과정은 (그림 2)와 같다.



(그림 2) 오류 공유 과정

ER 에서는 오류 복구가 이루어진다. 이 때 단순 재 실행인 경우에는 미디어 자원과 미디어 서버 인스턴스(instance)를 생성시켜서 복구시킨다. 세션이 진행 중인 경우에는 검사 점 설정까지 설정된 지점까지 복구하여 복구한다.

5. 시스템 평가 및 결론

제안된 시스템은 Visual C++로 설계 및 구축 하였다. 기존 시스템과의 홈네트워크 환경에서 멀티미디어 공동 작업에 대한 기능 비교를 하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 기존 시스템과의 기능 비교

| 기능 | Shas-tra | MERM AI-D | MMConf | CECE D | 제안 논문 |
|-----------------|----------|-----------|--------|--------|-------|
| 오류 공유 | 없음 | 없음 | 없음 | 없음 | 있음 |
| 홈 네트워크에서의 오류 공유 | 없음 | 없음 | 없음 | 없음 | 있음 |

본 논문에서 제안하는 방식은 홈 네트워크에서 멀티미디어 공동 작업을 위하여 세션을 잘 유지하기 위하여 오류 공유를 위한 시스템을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 오류 공유 시스템은 UDP 브로드 캐스팅 및 IP 멀티캐스팅을 지원하며 적은 부하로 LAN 및 WAN 환경에서 응용 프로그램에서의 오류를 다수의 사용자가 공유하도록 지원한다. 특히 기존의 TCP 를 이용한 방법과는 달리 참여자의 수에 관계없이 일정한 전송률과 동일한 응답 시간을 보장함으로써 동시에 모든 참여자들이 같은 결과의 오류를 인식하게 되며 사용자의 수의 증가에 따른 영향을 적게 받는다. 향후 연구과제로는 홈 네트워크 환경에서 다중 환경을 지원하는 오류 공유 기능에 대한 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

[1] 이원열 외, "Home Networking 기술 현황과 전망", 한국통신학회지, 제 17 권 제 11 호 2000년 11월.
 [2] 박천교, "홈네트워크 기술 및 시장 동향", ITFIND 주간 기술 동향, 2003년 3월 11일.
 [3] Gil C Park, Dae J Hwang, "An Interactive Multimedia Distance Education System Running On DooRae", In proceedings of International Conference on SALT, February 19-21, 1997, Kissimmee, Florida, U.S.A.
 [4] 전준걸, 황대준, "상호 참여를 위한 탁상회의 시스템의 구현", 95년 한국정보과학회 가을학술 발표 논문집 vol.22, No.2, 1995, pp.1041.
 [5] Klaus H. Wolf and Peter Schulthess, "Multimedia Application Sharing in a Heterogeneous Environment",

ACM Multimedia'95, November 5-9,1995.
 [6] Hiroaki Higaki, Kenji Shima, Takayuki Tachikawa, Makoto Takizawa, Checkpoint and Rollback in Asynchronous Distributed Systems, IEEE INFOCOM97, Proceedings Volume 3.
 [7] 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.
 [8] Torrence Crowley and Raymond Tomlinson, MMConf: An Infrastructure for Building Shared Multimedia Applications, CSCW '90 Proceedings, October 1990.
 [9] J. Chris Lauwers and Allyn L. Romanow, Replicated Architectures for Shared Window Systems: A Critique, Proceedings of the Conference on Office Information Systems, March 1990.
 [10] Vincent Phuah and Steve Gutfreund, Developing Distributed Multimedia Applications, 4th, IEEE ComSoc International Workshop on Multimedia Communications, April 1-4, 1992.
 [11] Earl Craighill and Kathryn Gruenefeldt, SCOOT: An Object-Oriented Toolkit for Multimedia Collaboration, Proceedings ACM Multimedia '94, October 15-20 1994.
 [12] Hania Gajewska and David D. Redell, Argo: A System for Distributed Collaboration, Proceedings ACM Multimedia '94, October 15-20 1994.
 [13] Earl Craighill and Keith Skinner, CECED: A System For Informal Multimedia Collaboration, Proceedings ACM Multimedia '93, August 1-6 1993.
 [14] Michael Altenhofen and Thomas Steinig, The BERKOM Multimedia Collaboration Service, Proceedings ACM Multimedia '93, August 1-6 1993.
 [15] Wladimir Mineko, The Application Sharing Technology, The X Advisor, June 1995.