

# 유비쿼터스 서비스를 위한 홈 네트워크 환경에서 실행되는 오류 공유 시스템

고웅남  
천안대학교 정보통신학부  
ssken@cheonan.ac.kr

## An Error Sharing System running on Home Network Environment for Ubiquitous Services

Eung-Nam Ko  
Dept. of Information & Communication Engineering, Cheonan University

### 요 약

본 연구에서는 유비쿼터스 서비스를 위한 멀티미디어 공동작업 기반의 홈 네트워크 환경에서 기존 프레임워크에서 없는 웹 페이지와 미디어 등의 프로세스(process) 요소들에 대한 오류를 미리 감지하여 알려주고 오류 공유 시스템을 이용하여 신속하고 정확하게 전달하여서 복구하는데 빠르게 대처할 수 있는 시스템 기능을 제안한다. 본 연구 결과는 사용자들 간의 공통된 웹 기반 문서를 참조하다가 오류 발생 시에 오류 공유 서버의 개념을 도입시키고 이를 통해서 오류 정보를 일치시킨다. 즉, 오류 동기화 기능을 갖는 유비쿼터스 서비스를 위한 멀티미디어 공동 작업 기반 홈 네트워크 환경에서 세션을 잘 유지하기 위하여 오류 동기화를 위한 중요한 토대를 마련하는 시스템을 제공할 것이다.

### 1. 서론

홈 네트워크의 중요한 응용 분야를 살펴보면 광대역 인터넷 서비스의 공유, 다중 전화 서비스, 멀티미디어 신호의 전송, 원격 접속, 다수가 참여하는 게임, 컴퓨터 주변 기기의 공유, 홈 오토메이션, VoD, EoD 들을 통한 교육 및 Entertainment 분야 등 다양하다[1]. 컴퓨터를 통한 멀티미디어 처리 기술의 발달과 컴퓨터 통신망의 고속화로, 컴퓨터 통신망에서 다양한 실시간 분산 멀티미디어 응용을 실현하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 대표적인 응용으로는 탁상용 멀티미디어 화상 회의(desktop multimedia conference), 멀티미디어 정보검색(multimedia information retrieval), 원격 의료(tele-medicine), 원격교육(tele-education), 컴퓨터 지원 공동 작업(computer supported cooperative working) 등을 들 수 있다[2,3,4]. 사회가 복잡해지고 컴퓨터 네트워크가 발달함에 따라 다양한 종류의 상호 참여가 요구되고 있다. 이에 따라 상호 참여기능을 제공하기 위한 화상 회의 시스템의 개발이 활발해지고 있다[5]. 그러므로 유비쿼터스 컴퓨팅 기술은 홈 네트워크 산업에 많은 응용 분야의 가능성을 제시하며 무선 홈 네트워크 기술의 채택을 중용하고 있는 실정이다.

그러나, 이러한 현재의 방향에도 불구하고 이와 같은 상황에서 기 건축된 주택의 홈 네트워크의 아키텍처를 보면 게이트웨이를 거쳐 대내로 유입된 광대역의 외부 신호는 QoS 를 지원하는 방법 및 대내에 산재해 있는 기기 모두에게 신호를 전송할 수 있는 방법 등이 마련되지 않거나 초기 수준의 기술에 머물고 있는 실정이다. 또한 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 멀티미디어 공동 작업 기반의 홈 네트워크 환경에서 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.

본 논문의 구성은 2 에서 관련 연구를 기술하고, 3 에서는 제안하는 오류 공유 시스템에 대해서 기술하고, 4 에서는 시스템 평가, 5에서는 결론을 기술한다.

2. 관련 연구

본 절에서는 기존의 응용 공유 종류, 응용 공유 방법 및 구조에 대해서 기술한다.

2.1 기존 응용 공유 시스템

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. QuiX은 중앙 집중형과 복제형 구조를 선택하였으며, 특히 매킨토시와 X 윈도우 시스템 등의 이기종으로 구성된 환경에서의 응용 공유 방법을 제안했다. EMX[10]은 X에 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 X응용 프로그램을 공유하는데, 특정 응용들만 공유 가능하다. 또한, 여기에서는 윈도우 시스템 기반과 툴 킷 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 참여자가 공유 환경에 참여할 수 있는 동적 공유 기능과 암시적 발언권 전달 정책을 사용하였다. XpIeXer[15]은 X 윈도우 시스템에서 응용 공유를 지원하는데, 선택적 윈도우 공유, 동적 공유 등을 지원한다.

2.2 응용 공유 구조 및 기존 결합 허용 기법의 한계점

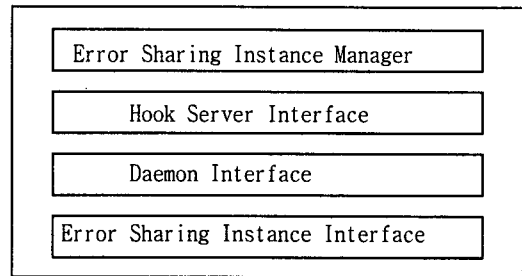
응용 공유는 구조에 따라 집중형(Centralized), 분산형(Distributed), 복제형(Replicated)으로 구분할 수 있다. 집중형 구조는 모든 구성 요소가 하나의 워크스테이션에서만 실행되는 구조이다. 이는 모든 요소가 하나의 워크스테이션에서만 실행되기 때문에 가장 간단한 방법이다. 분산형 구조는 구성 요소가 분산되어 있으며, 이들은 여러 워크스테이션에 걸쳐서 존재하는 구조이다. 복제형 구조는 분산형 구조의 변형된 형태로서, 대응하는 구성 요소가 아주 동일하거나 복제된다. 이는 각자의 워크스테이션에 실행에 필요한 모든 요소가 존재하는 구조이다. 기존 결합 허용 기법은 멀티미디어 컴퓨터 지원 공동 작업 환경을 위한 응용 공유 구조에서의 오류 감지, 전달 등의 방법이 지원되지 않고 있다. 유비쿼터스 서비스를 위한 홈 네트워크에서의 멀티미디어 컴퓨터 지원 공동 작업 환경을 위하여 유무선 관련 없이 같은 URL 정보 및 오류 정보를 가지도록 해야 하는데 그러한 기능이 없다. 즉, 기존 프레임워크에서는 유비쿼터스 서비스를 위한 홈 네트워크에서의 웹 노트 기능을 갖는 멀티미디어 공동작업 환경에서 웹 페이지와 미디어 등의 프로세스(process) 요소들에 대한 오류를 미리 감지하여 알려주고 오류 공유 시스템을 이용하여 신속하고 정확하게 전달하여서 복구하는데 빠르게 대처할 수 있는 시스템 기능이 없다.

3. 오류 공유 시스템

본 절에서는 유비쿼터스 서비스를 위한 멀티미디어 기반 홈 네트워크 환경에서의 오류 동기화 구조 모델을 제안한다. 즉, 오류를 정확하고 빠르게 검출하여 전달하고 복구시켜 동기화 시키는 시스템인 결합 허용 에이전트(FTA\_MH: Fault Tolerance Agent running on Multimedia Based Home Network Environment)에 대해서 기술한다.

3.1 FTA\_MH의 구조

본 시스템은 응용 프로그램의 복제 본이 모든 사용자들의 워크스테이션에 (그림 1)과 같이 존재한다.



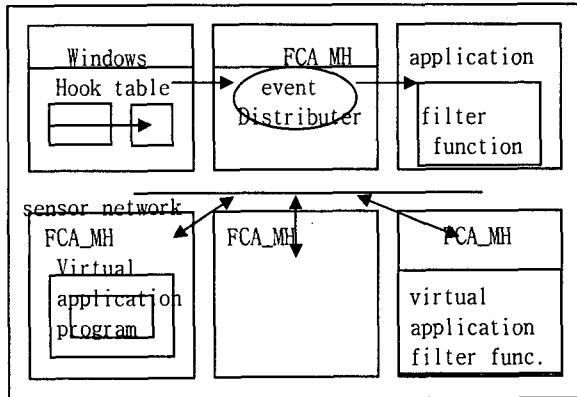
(그림 1) 오류 공유 서버

이런 오류 공유가 가능하게 하기 위해서는 호스트, 오류 공유 서버, 오류 공유 인스턴스, 오류 공유 윈도우 관리기, 네트워크 인터페이스, 세션 관리기 인터페이스로 이루어진다. 오류 공유 서버는 오류 공유 에이전트를 설치 및 운용하며, 오류 공유 서버 인스턴스를 생성하고 관리한다. 오류 공유 서버는 오류 공유 에이전트를 생성 종료 시키는 인스턴스 관리기, 데몬과 통신 선로를 개설하는 기능을 가지고 있다. 인스턴스 관리기는 세션 관리기의 요구에 따라서 오류 공유 서버 인스턴스를 생성, 종료시킨다. 데몬 인터페이스는 데몬과의 접속을 담당하는 역할을 하며, 오류 공유 서버와의 정보 교환을 담당한다. 또한 오류 공유 시스템의 초기화 역할도 담당한다.

3.2 FTA\_MH의 알고리즘

본 논문에서 제안하는 FTA\_MH 는 여러 기능의 에이전트가 존재하며 원활한 오류 감지 및 복구 기법을 수행하는 멀티 에이전트 시스템이다. 다시 세분하면 FDA\_MH(오류 검출 에이전트), FCA\_MH(오류 공유 에이전트), FRA\_MH(오류 복구 에이전트)로 구성된다. 센서 네트워크 기반 하에 위치 인식 이벤트 기술을 이용하여 오류를 검출하고 오류 전달 시에 오류 공유 시스템을 이용하여 오류를 신속히 전달하고 검출된 오류의 유형을 자동적으로 분류하기 위하여 프로세스데이터베이스(PDB: Process Data Base)를 사용한다. 상태 관리에 등록되어 있는 필요한 응용만 찾아서 폴링(polling) 시간을 줄이는 방식을 이용한다. 특히, 이 정보를 출력하여 지식 베이스에 저장하며, 또 다른 오류가 발생했을 때 학습 기능을 가지고 능동적으로 대처하고 자동적으로 복구하는 에이전트 기법을 사용한다.

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

4. 시스템 평가

제안된 시스템은 Visual C++로 설계 및 구축하였다. 홈 네트워크에서 CSCW를 위한 오류 전달에서 제안된 방법의 나은 점을 시뮬레이션을 통하여 <표 1>과 같이 비교한다.

<표 1> CSCW를 위한 오류 공유 적용 비교

	Shashtra	MERMAID	MMconf	CECED	제안된 논문
오류 공유	지원 안됨	지원 안됨	지원 안됨	지원 안됨	지원
응용 공유	지원 안됨	지원 안됨	지원 안됨	단일 응용	지원
통신 프로토콜	TCP/IP	TCP/IP	TCP/IP (multi cast)	TCP/IP (multi cast)	UDP/IP (multi cast)

5. 결론

본 논문에서 제안한 방식은 유비쿼터스 서비스를 위한 홈 네트워크의 멀티미디어 공동 작업 환경에서 세션을 잘 유지하기 위하여 오류 공유를 위한 시스템을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 오류 공유 시스템은 UDP 브로드캐스트 및 IP 멀티캐스트를 지원하며 적은 부하로 LAN 및 WAN 환경에서 응용 프로그램에서의 오류를 다수의 사용자가 공유하도록 지원한다. 오류가 감지되면 FCA\_MH(오류 공유 에이전트)에서 오류 공유가 발생한다. 그 사건은 원도우 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 사

용자에서 발생한 오류가 다른 사용자들의 공유 응용까지 오류를 전달하는 경로이다. 향후 연구과제로는 유비쿼터스 서비스를 위한 다중 환경을 지원하는 오류 공유 기능에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고 문헌

- [1] 전호인, "유비쿼터스 네트워크 환경을 위한 홈 네트워킹 기술 표준화 동향 및 발전 전망", 정보처리학회지, Vol.11. No.3, 2004.5, pp.12 - 37.
- [2] 박승철, 최양희, "QoS 를 고려한 적응형 멀티미디어 동기화 기법", 정보과학회 논문지(A), 제 22 권 제 9 호, 1995 년 9 월, pp.1307-1318.
- [3] 최상현, "멀티미디어 소프트웨어", 정보과학회지 제 9 권 제 3 호, 1991년 6월, pp.59-65.
- [4] 박승철, 최양희, "실시간 멀티미디어 동기화 기술", 한국통신학회지, 제 11 권 제 10 호, 1994년 10월, pp.56-67.
- [6] 전준걸, 황대준, "상호 참여를 위한 탁상회의 시스템의 구현", 95년 한국정보 과학회 가을학발표 논문집 vol.22, No.2, 1995, pp.1041.
- [7] T. Ohmori and K. Watabe, Distributed Cooperative Control for Application Sharing Based on Multiparty and Multimedia Desktop Conferencing Systems:MERMAID, 4<sup>th</sup> 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, 4<sup>th</sup>, IEEE ComSoc International Workshop on Multimedia Communications, April 1-4, 1992.
- [11] Earl Craighill and Kathryn Gruenfeldt, 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 Althenhofen 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.