

산업 안전 환경 기반의 오류 감지 시스템

An Error Detection System Based on Industry Safety Environment

고 응 남

백석대학교 정보통신학부

Eung-nam Ko

Division of Information & Communication, Baekseok University, Chungcheongnam-do 330-704, Korea

[요 약]

본 논문은 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 오류 제어에 대해서 제안하였다. 이 시스템은 멀티미디어 컴퓨터 협력 작업을 위한 소프트웨어 오류 감지에 적합하다. 이것은 세션의 진행 과정 중 세션의 미디어 서비스 인스턴스가 비정상적으로 종료되는 경우에 세션의 진행을 중단할 수 있지만 허용하는 한 미디어 서비스 인스턴스를 재 활성화 시켜 사용자에게 대한 보호를 하기 위하여 신속한 오류 감지 처리가 필요하다. 본 논문은 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 기존 방법과 제안한 환경에서의 비교를 통하여 오류 감지 시스템의 성능 분석을 설명한다.

[Abstract]

This paper suggested an error detection process based on multimedia computer supported cooperative works (CSCW) for industry safety environment. This system is suitable for detecting software fault for multimedia CSCW. It is necessary of detecting an error for the system to be protected by reactivity of media service instance instead of breaking process of session. This paper describes a performance analysis of an error detecting system of function comparison of proposed method with other method based multimedia CSCW for explosives as an example of industry safety environment.

Key word : Error detection process, Multimedia CSCW, Industry safety environment, Explosives.

<http://dx.doi.org/10.12673/jant.2015.19.1.80>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 11 February 2015; **Revised** 12 February 2015

Accepted (Publication) 23 February 2015 (28 February 2015)

***Corresponding Author; Eung-nam Ko**

Tel: +82-10-2019-3121

E-mail: sskan@daum.net

I. 서론

사회, 과학 기술이 발달할수록 재난은 ‘복합화’되고 과거에 없었던 새로운 위험들이 증가하고 있으며, 풍수해 등 자연 재난이 화재, 붕괴, 유독물 유출 등 사회적 재난을 불러 복합적인 재난으로 변이되는 복합재난이 증가하고 있다[1]. 현재 결함 허용 시스템은 트랜잭션 처리, 실시간 제어, 그리고 인간의 안전에 관련된 응용 분야에서 급속히 증대하고 있다[2]-[3]. 멀티미디어의 응용은 사업, 교육, 원격 진료, 오락 등 다양하고 광범위한 분야에서 발전되고 있다. 특히 멀티미디어 시스템의 공동 작업 환경에 대한 관심이 점점 더 증가되고 있다[4]-[7]. 현재 결함 허용 시스템은 트랜잭션 처리, 실시간 제어, 그리고 인간의 안전에 관련된 응용 분야에서 급속히 증대하고 있다[3]. 산업 안전 환경에서 원격 오류 제어 시스템은 가장 범용 적으로 사용될 수 있는 모드이다. 이 모드는 원격 회의, 원격 교육, 원격 진료, 원격 제어 등에서 이용 가능하고 효과적인 방식이다.

본 논문에서는 산업 안전 환경에서 멀티미디어 원격 제어를 위한 오류제어에 대해서 기술한다. 여기서는 오류 감지 시스템에 대하여 제안한다.

II. 관련 연구: 재난 및 안전 분야

재난관리 분야는 재난관리와 소방관리로 구분하였으며, 재난관리는 재난, 환경, 산림, 보험, 재난정보를 포함하였으며, 소방관리는 소방분야를 포함하였다. 안전관리 분야는 산업안전관리에는 근로자, 광산, 원자력, 화약류, 정보통신을 포함하였다. 시설안전관리에는 시설물관련을 포함하였으며, 교통안전관리에는 교통을 포함하였다. 식품안전관리에는 전염병 및 위생, 생활안전관리에는 승강기, 석유, 가스, 전기, 에너지, 유원지 및 공연행사를 포함하였으며, 그 외는 기타로 구분하였다[8]. 재난 및 안전관리에 관련된 법령은 표 1과 같다.

표 1. 재난 및 안전에 관련된 법령
Table 1. Law related on disaster and safety.

구분		관련 법령
재난관리	재난관리	재난관련, 환경관련, 산림관련, 보험분야관련, 재난정보분야관련
	소방관리	소방관련
안전관리	산업안전관리	근로자관련, 광산관련, 원자력관련, 화약류관련, 정보통신관련
	시설안전관리	시설물관련
	교통안전관리	교통관련
	식품안전관리	전염병 및 위생관련
	생활안전관리	승강기관련, 석유관련, 가스관련, 전기관련, 에너지관련, 유원지 및 공연행사 관련
	기타	기타관련

III. 산업 안전 환경을 위한 멀티미디어 협동 작업 환경 기반의 오류 감지 시스템

3-1 산업 안전 환경

산업 안전 관리 중에서 화약류관련 안전 서비스의 개념도는 그림 1과 같다. 탄약의 운영 상태를 언제 어디서나 실시간으로 파악하고 향후의 소요를 예측 할 수 있도록 기존 탄약정보체계와 연계 운영되는 RFID 기반 국방탄약관리시스템을 구축한다. 현장에서 탄약의 취득, 보관, 사용, 처분의 단계에서 운용 및 관리의 현황을 기록하고 PC로 전송할 수 있는 시스템이다. 단위 부대의 탄약 수령 이후의 관리업무를 전산화하고 관련정보를 실시간 검색 지원함으로써 탄약운용/관리의 최적화를 할 수 있다.

3-2 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경

통신 계층은 IP-USN 기반의 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경의 메시지 전송을 담당하는 계층으로 MS-WINDOWS의 socket system을 활용한다. 즉, socket 함수의 family로는 AF_INET를, type은 비 연결형 또는 연결형을 사용한다. 시스템 계층은 기본적으로 기존의 운영체제(예: Windows XP/7) 기능을 사용한다. IP-USN은 IP기반의 USN통신망으로 센서노드 각각이 IP통신이 가능하고 광대역통합망(BcN)망과 직접 연동이 가능하다. 통상 IP-USN은 인터넷 연동의 유무에 따라 '비IP-USN'과 연동이 필요한 IP-USN으로 구분된다. 비 IP-USN의 경우 블루투스 헤드셋이나 지그비를 이용한 휴대폰의 TV리모콘 기능, 철책선침입탐지용 센서 등으로 자체적으로 동작하는 폐쇄적 네트워크를 지칭한다.

두레 계층은 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경을 위하여 그림 2처럼 일반적인 응용을 개발하기 위해서 설계된 프레임워크이다.



그림 1. 산업 안전 환경의 한 예: 화약류 관련
Fig. 1. An example of industry safety environment: explosives.

두레에서 제공되는 서비스 에이전트에는 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경을 위하여 여러 개의 기능들을 가진다. 이 두레 에이전트들은 세션 관리기, 웹 URL 동기화 서버, 혹 응용 및 오류 공유 서버, 데몬 등의 에이전트들을 가진다. 상호 협력 작업을 지원하기 위한 것으로서 세션관리기, 접근/동시성 제어, 오디오 혹은 미디어 자원의 공유, 공동 작업 시 공동작업 공간(화이트보드 등)에서의 동일한 화면을 보게 하여 동시작업, 전자우편 혹은 인터넷 등 외부 네트워크와 접속을 담당하는 웹 URL 동기화 에이전트, 전체 세션에서 발생하는 세션의 종류, 이름, 참여자 명단, 통신의 양을 관리하는 데몬 등이 있다. 특히 오류 감지 또는 복구 관련 에이전트는 혹 응용 및 오류 공유 서버이다.

3-3 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경 기반에서의 오류 감지 시스템

본 논문에서 제안하는 EDS_ISE (error detection system based on industry safety environment)는 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 여러 기능의 에이전트가 시스템에 존재하며 원활한 오류 감지 및 복구 기법을 수행하는 멀티 에이전트 시스템이다. EDS_ISE를 구성하는 구성 모듈로는 ED_ISE (error detection)와 ES_ISE (error sharing) 및 ER_ISE (error recovery)이다. ED_ISE는 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. ES_ISE는 ED_ISE로부터 전달 받은 오류를 공유하여 신속하게 전달한다. ER_ISE는 ES_ISE로부터 전달 받은 오류 정보를 바탕으로 오류를 복구하는 모듈이 실행된다.

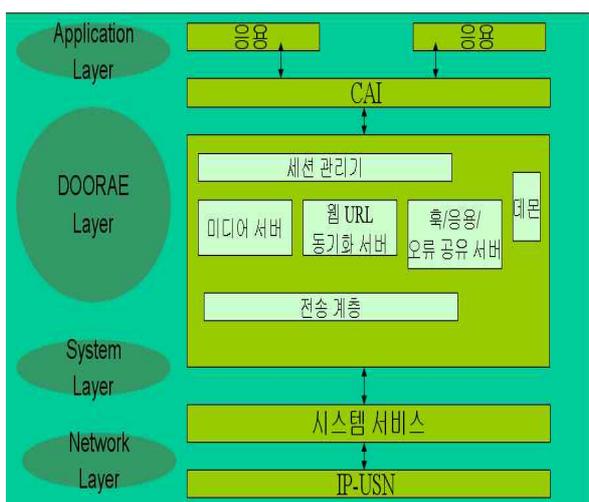


그림 2. 산업 안전 환경을 위한 멀티미디어 협동 작업 환경
Fig. 2. Multimedia CSCW for industry safety environment.

본 논문의 범위는 주로 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 ED_ISE에 대하여 기술한다. 오류 감지 방법에 대한 알고리즘은 그림 3과 같다.

산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 오류 공유 에이전트는 이벤트 처리기, 이벤트 재생기, 사건 여과기로 구성된다. 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 오류 응용 공유 에이전트는 윈도우와 오류 응용 사이의 이벤트 큐에 이벤트 처리기와 이벤트 재지향기, 사건 여과기를 설치한다. 이벤트 처리기는 공유된 윈도우에서 마우스, 키보드 등 사건의 발생을 감시한다. 특히, 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 오류 감출 시 이것에 대한 오류 이벤트도 감지한다. 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 사건이 발생되면 오류 훅킹 함수가 발생하게 되는데 이 오류 훅킹 함수는 메시지 큐에 옮겨진다. 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 메시지 큐로 이동된 오류 훅킹 함수들은 이벤트 필터가 읽어내어 사건 재지향기를 통하여 응용 프로그램으로 전달한다. 세션의 복원을 진행하기 위해서는 먼저 오류 감지를 위한 방법이 필요하다. MS-Windows XP / 7의 시스템에서 오류 감지를 위한 방법 중의 하나는 오류 훅킹 방법이다. 최초 오류가 발생되면 오류 발생된 응용은 두레 데몬 객체의 존재를 찾아 오류 로써의 등록을 요구한다. 두레 데몬은 해당 플랫폼에서 사용 가능한 오류 응용의 고유 번호를 할당해 주게 된다.

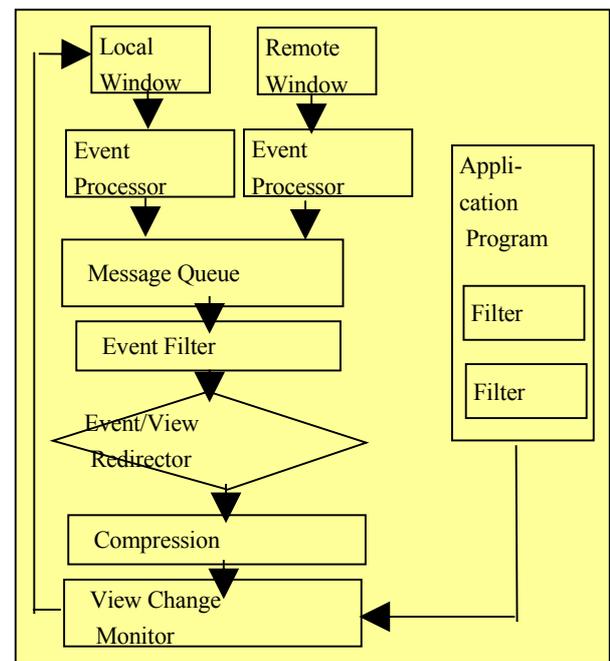


그림 3. 산업 안전 환경을 위한 멀티미디어 협동 작업 환경 기반에서 오류 감지 과정
Fig. 3. An error detection process based on multimedia CSCW for industry safety environment.

두레 데몬은 이 때 전체 세션 관리자에게 오류 응용을 등록함과 동시에 세션 생성에 필요한 미디어 자원과 발언권 방식 등 필요한 사항을 공통 오류 응용 인터페이스를 통하여 두레 데몬에게 알려주고 세션의 생성을 요구한다.

IV. 성능 시뮬레이션

논문에서 제안한 방식의 정성적인 기능 비교는 표2와 같다. 오류 감지, 유형 분류 및 복구 계층에서는 분류 및 복구 기능은 제외시킨다. 즉, ED_ISE에 대한 모델링을 통해서 본 시스템에 대한 범위를 한정한다. CSCW 환경이나 멀티미디어 CSCW 환경에서는 기존 방식들도 기능들을 갖고 있지만, 산업 안전 환경에서나 그 환경에서의 오류 감지 기능들은 갖고 있지 않다.

제안된 시스템은 visual c++로 설계 및 구축 하였다. 오류 감지 및 전달 시에 제안된 방법의 나은 점을 시뮬레이션을 통하여 비교하였다. 오류 감지에 대한 효율성 비교는 표3과 같다.

여기서 혹킹 방법 중에서 쉘 혹을 이용하는 방법이 GDI 가로채기 방식보다 데이터 양이 현저히 적음을 알 수 있고 명령어 사용에도 간단하다.

기존 방식과의 차별적인 특징은 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 오류 공유 에이전트는 이벤트 처리기, 이벤트 재생기, 사건 여과기를 사용 한다는 점이다. 또한, 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 오류 응용 공유 에이전트는 윈도우와 오류 응용 사이의 이벤트 큐에 이벤트 처리기와 이벤트 재지향기, 사건 여과기를 설치한다.

표 2. 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 기존 방법과 제안한 환경에서의 비교

Table 2. Function comparison of proposed method with other method based multimedia CSCW for explosives as an example of industry safety environment.

구분	shastra	mermaid	mmconf	ceced	본 논문
CSCW 환경	있음	있음	있음	있음	있음
멀티미디어 CSCW 환경	있음	있음	있음	있음	있음
산업 안전 환경에서의 멀티미디어 CSCW 환경	없음	없음	없음	없음	있음
산업 안전 환경에서의 멀티미디어 CSCW 환경을 위한 오류감지	없음	없음	없음	없음	있음

표 3. 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 기존 스네치 방법과 제안한 오류 혹킹 방법과의 비교

Table 3. Function comparison of proposed method error hooking method with other method snatch method based multimedia CSCW for as an example of industry safety environment.

	응용 1 (산업안전용)		응용 2 (산업안전용)	
	이벤트 혹킹	GDI 가로채기	이벤트 혹킹	GDI 가로채기
함수 call		11,331		23,126
셀 혹	1,538		1,721	
함수 개수	1,538	11,331	1,721	23,126

V. 결 론

본 논문에서는 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 상에서 윈도우 API 함수를 사용하여 결함을 감지할 수 있고 자동으로 복구할 수 있는 시스템 중에서 감지 시스템의 과정을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 EDS_ISE (error detection system based on industry safety environment)는 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 여러 기능의 에이전트가 시스템에 존재하며 원활한 오류 감지 및 복구 기법을 수행하는 멀티 에이전트 시스템이다. EDS_ISE를 구성하는 구성 모듈로는 ED_ISE (error detection)와 ES_ISE (error sharing) 및 ER_ISE (error recovery)이다. 본 논문의 범위는 주로 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 ED_ISE에 대하여 기술하였다.

향 후 연구 과제는 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서 응용 QoS 계층이외 다른 계층에서의 신뢰성 향상에 대한 것이다. 또한 산업 안전 환경의 한 예인 화약류를 위한 멀티미디어 협동 작업 환경에서의 네스티디 세션이 활성화되어 있는 경우에서의 오류 감지와 분류, 복구 시스템에 대한 연구 등이다.

감사의 글

본 연구는 2014학년도 백석대학교 대학 연구비의 지원에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

참고 문헌

- [1] H. J. Kang, J. M. Choi, J. M. You, "A study on the smart disaster management system," in *Proceedings of Korean Institute Information Technology Summer Conference*, Chosun University: Korea, pp. 39-44, May 2012.
- [2] M. H. Kim, "Consideration facts and trend of fault tolerance system," *Journal of Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, Vol. 11, No. 3, pp. 7-16, 1993.
- [3] G. O. Lim, "Study of execution time error recovery in multi processor system," *Journal of Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, Vol. 11, No. 3, pp. 40-47, 1993.
- [4] G. C. Park and D. J. Hwang, "Design of multimedia distance education system", in *Multimedia System Proceedings of a Society for the Research of Korean Information Processing Systems*, Seoul: Korea, pp.54-58, 1994.
- [5] R. D. Pea, "Learning through multimedia," *IEEE Computer Graphics & Application*, pp. 58-66, Jul. 1991.
- [6] M. E. Hodges and R. M. Sasnett, *Multimedia Computing: Case Studies from MIT Project Athena*, Boston, MA: Addison-Wesley, pp. 29-37, 1993.
- [7] V. Rosenborg, *A Guide to Multimedia*, Westlake Village, CA: New Riders Publishing Thousand Oaks, pp. 187-205, 1993.
- [8] D. H. Jung, et al., A study on method integrated disaster management system installation, Technical Report of the Ministry of Government Administration and Home Affairs, pp. 5-6, Nov. 2007.



고 응 남 (Eung-Nam Ko)

1984년 2월 : 연세대학교 수학과 (이학사)

2000년 8월 : 성균관대학교 대학원 정보공학과 (공학박사)

1993년 3월 ~ 1997년 2월: 동우대학교 전자계산과 교수

2001년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수

※ 관심분야 : 멀티미디어, 컴퓨터 지원 협동 작업 환경, 결함허용, 원격 교육, 인터넷, 에이전트, 유비쿼터스 컴퓨팅 등

1991년 8월 : 송실대학교 정보과학대학원 전산공학과 (공학석사)

1984년 11월 ~ 1993년 1월 : 대우통신 컴퓨터 개발부 선임연구원

1997년 3월 ~ 2001년 2월 : 신성대학교 컴퓨터계열 교수