

# 산업 안전 환경에서 결함 복구 에이전트를 위한 네스티드 세션 관리

## A Nested Session Control for Fault-Recovery Agent on Industry Safety Environment

고응남\*

Eung-Nam Ko\*

### 요 약

본 논문은 FRA(Fault Recovery Agent)의 설계와 구축을 기반으로 네스티드 세션 관리에 대해서 설명한다. FRA는 산업 안전 환경에서 멀티미디어 원격 제어를 위한 소프트웨어 오류를 복구하기에 적합한 에이전트이다. 본 논문에서는 네스티드 세션 구조를 통해서 신뢰성을 향상시키는 방법에 대해서 기술한다.

### Abstract

This paper explains the design and implementation of nested session management based the FRA(Fault Recovery Agent). FRA is a system that is suitable for recovering software error for multimedia remote control based on industry safety environment. In this paper, we discuss a method for increasing reliability through organization of nested session.

Key words : nested session management, recovering software error , FRA(Fault Recovery Agent), industry safety environment, increasing reliability, organization of nested session

### I. 서 론

위험물은 물질에 내재되어 있는 특성만큼이나 사고가 발생하면 제어하기가 어렵고 그 피해가 매우 심각하므로 사고가 발생하지 않도록 사전에 예방하는 것이 최선이지만 확률론적으로는 사고 예방을 위한 공학적 노력에도 불구하고 관리 또는 기술상의 오류에 의해 사고는 언제든지 발생할 수 있음을 부인할 수 없다. 따라서 사고 예방도 중요하지만 발생한 사고를 그 이상 확대시키지 않도록 어떻게 대응해야 하는 지에 대한 최적 해를 구하는 것도 매우 중요하다

[1]. 결함 허용 시스템은 트랜잭션 처리, 실시간 제어, 그리고 인간의 안전에 관련된 응용 분야 등에서 최근에 급속히 증가되고 있다. 예를 들면, 증권 거래소의 컴퓨터 시스템 고장으로 인하여 매번 장시간 증권 거래 중지, 철도청의 기차표 예매 시스템 고장으로 인하여 이용객 큰 불편 초래, 장거리 교환 시스템의 작은 결함으로 인하여 수십 만 통의 장거리 전화 불통 등이 장애 시 발생할 수 있는 것들이다. 즉, 시스템들이 적절한 결함 허용 능력이 있으면 극도의 혼란을 피하고 막대한 경제적 손실을 미연에 방지할 수 있다 [2]-[4].

\* 백석대학교 정보통신학부(Dpt. of Information and Communication, Baekseok University)

· 교신저자 (Corresponding Author) : 고응남

· 투고일자 : 2010년 2월 5일

· 심사(수정)일자 : 2010년 2월 6일 (수정일자 : 2010년 2월 21일)

· 게재일자 : 2010년 2월 28일

본 논문에서는 산업 안전 환경에서 응용 S/W의 결합을 미리 감지하여 복구할 수 있는 시스템으로 하드웨어 장애가 아닌 소프트웨어의 오류를 감지하여 복구할 수 있는 시스템을 제안한다.

## II. 관련 연구: 결합 허용 시스템

응용 분야에 적합한 처리 방식에 따라 사용되는 하드웨어 시스템의 구조가 설정되는 것이 바람직하다. 하드웨어 시스템의 구조에 따라 적용할 수 있는 결합 허용 기법이 달라 질 수 있다. 단일 프로세서 시스템의 경우에 프로세서에 결합이 발생하면 결합으로부터 복구할 수 있는 방법이 없다. 그러므로 여분의 프로세서를 준비하여 실행 중인 프로세서에 결합이 발생하면 여분의 결합이 없는 프로세서로 대체하여야 한다. 다중 프로세서 시스템 또는 분산 시스템의 경우에 하나의 프로세서나 노드에서 결합이 감지되더라도 여분의 프로세서나 노드로 대체하지 않고도 결합이 있는 프로세서나 노드를 시스템으로부터 격리시킨 후 나머지 결합이 없는 프로세서와 노드들을 가지고 시스템을 재구성하여 시스템이 정상적인 기능을 수행할 수 있도록 할 수 있다. 상용화되어 사용되고 있는 결합 허용 시스템들은 주로 하드웨어 결합 허용 기법이 실제 시스템에 적용되고 있고 소프트웨어 결합 허용 기법을 적용한 시스템은 극히 드물다 [2],[3],[5].

## III. 산업 안전 환경의 화약류 관련 안전 서비스에서 상호 참여 형 멀티미디어 협동작업 시스템을 위한 결합 복구 에이전트

### 3-1 산업 안전 환경에서의 화약류 관련 안전 서비스

산업 안전 관리 중에서 화약류관련 안전 서비스의 개념도는 그림 1 과 같다. 탄약의 운영 상태를 언제 어디서나 실시간으로 파악하고 향후의 소요를 예측

할 수 있도록 기존 탄약정보체계와 연계 운영되는 RFID 기반 국방탄약관리시스템이다. 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 탄약 운용/관리의 최적화를 할 수 있다[6].

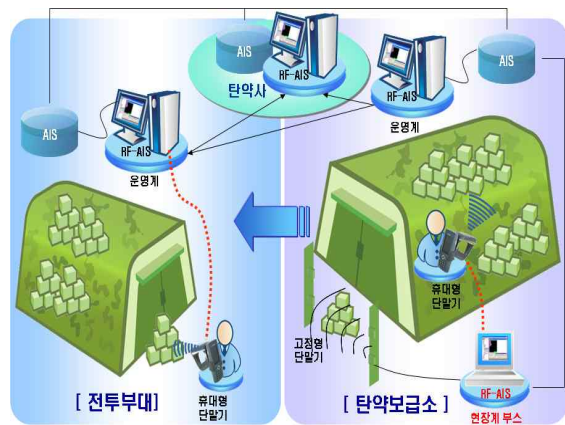


그림 1. 산업 안전 환경  
Fig. 1. Industry Safety Environment

산업 안전 관리 중에서 화약류관련 안전 서비스에서의 이벤트 또는 오류가 발생 시 혹 킹 방법을 사용하며, 공유 분배기를 통하여 응용 및 오류 공유 방식을 이용하여 이벤트들을 전달한다. 기반이 되는 네트워크는 일반 또는 센서 네트워크를 사용한다.

### 3-2 상호 참여 형 멀티미디어 협동 작업

상호 참여 형 멀티미디어 협동 작업이란 일방향이 아니고 쌍방향으로 데이터의 전달을 주고받으며 협력하는 시스템을 말한다. 멀티미디어 협동 작업 환경의 관점에서 오류 공유는 협동 작업에 참가하는 참가자에게 상호작용적으로 오류를 공유한다.

상호 참여 형 멀티미디어 일반적인 응용을 개발하기 위해서 설계된 프레임워크는 그림 2처럼 4계층으로 구성되어 있다

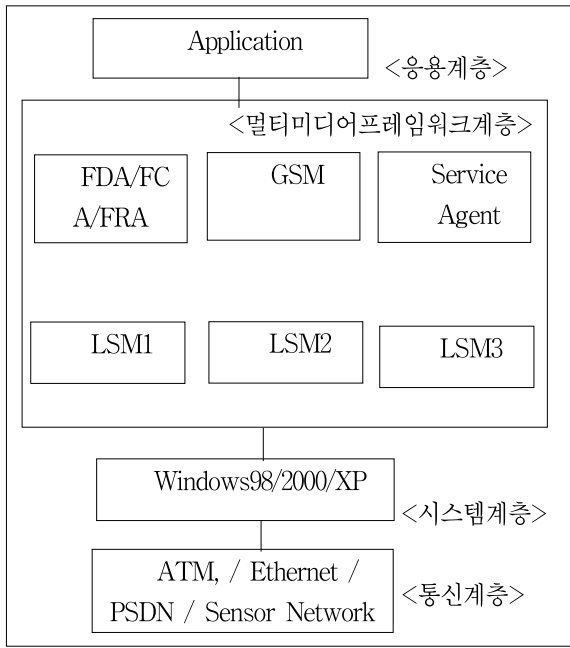


그림 2. 상호 작용적 멀티미디어 공동 작업 환경  
Fig. 2. Interactive Multimedia Collaboration Environment

여기서 제공되는 서비스 기능들은 여러 개의 에이전트(Service Agent)로 구성된 구조를 가진다. 이 에이전트 들은 상호 협력 작업을 지원하기 위한 것으로서 세션 관리 에이전트, 접근/동시성 제어 에이전트 등이 있다. 또한, 오디오 혹은 미디어 자원의 공유를 가능하게 하는 미디어 제어 에이전트, 공동 작업 시 공동작업 공간(화이트보드 등)에서의 동일한 화면을 보게 하여 동시작업을 가능하게 하는 커플링 에이전트가 있다. 전자우편 혹은 인터넷 등 외부 네트워크와 접속을 담당하는 메일링 에이전트, 전체 세션에서 발생하는 세션의 종류, 이름, 참여자 명단, 통신의량을 관리 하는 세션 감시 에이전트가 있다. 상용의 프리젠테이션 도구나 저작도구 등으로 개발된 소프트웨어를 공유하여 사용할 수 있게 해 주는 응용 공유 에이전트 등이 있다. 또 이들의 외곽에는 통신 에이전트가 있어 여러 가지 통신 프로토콜을 지원 한다. 각각의 에이전트 들은 서로의 정보를 전달하면서 독립적으로 동작한다.

3-3 산업 안전 환경의 상호 참여 형 멀티미디어 협동 작업에서의 오류 감지와 전달

본 논문에서 제안하는 오류 관련 시스템은 여러 기능의 에이전트가 존재하며 원활한 오류 감지 및 복구 기법을 수행하는 멀티 에이전트 시스템이다. 오류 관련 시스템을 구성하는 구성 모듈로는 FDA(Fault Detection Agent)와 FSA(Fault Sharing Agent), FRA(Fault Recovery Agent)이다.

이 과정에서 오류를 감지한 내용, 즉, 포인팅 하는 FDA는 오류를 감지하는 핵심 에이전트로 고장 감지

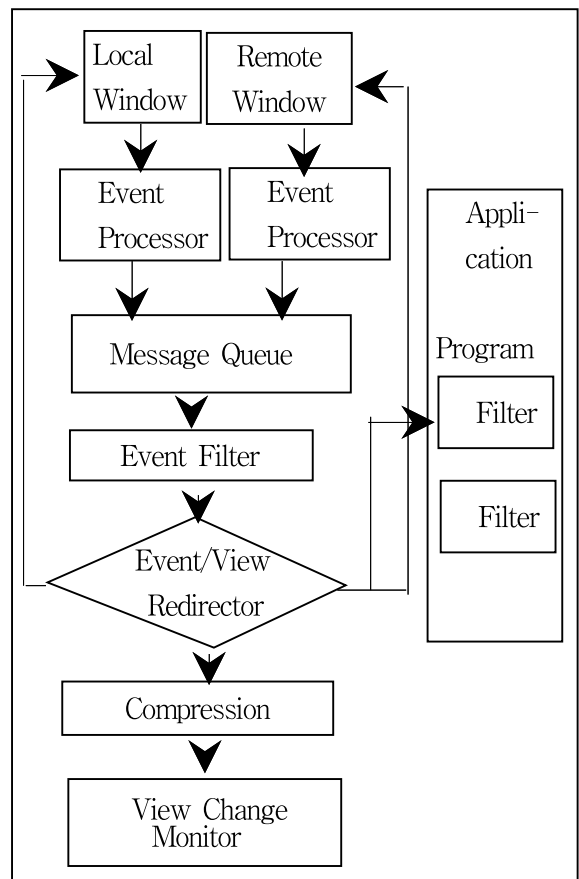


그림 3. 오류 훅킹 과정  
Fig. 3. Error Hooking Process

정보 흐름은 그림 3처럼 윈도우의 훅킹(hooking) 방법을 이용하여 그 상태를 분석하여 오류의 발생 여부를 감지한다. 함수를 가로채서 전달하는 방식이다.

FSA는 FDA로부터 전달받은 오류를 공유하여 신속하게 전달한다. 그 사건은 윈도우 메시지 형태로 사건 분배기로 재 지향되고, 이는 다시 다른 사용자들의 사건 분배기로 네트워크를 통해서 전송된다.



자에 의해 지정되지 않는 한 기본적으로 하나의 미디어 인스턴스 관리자만을 허용한다

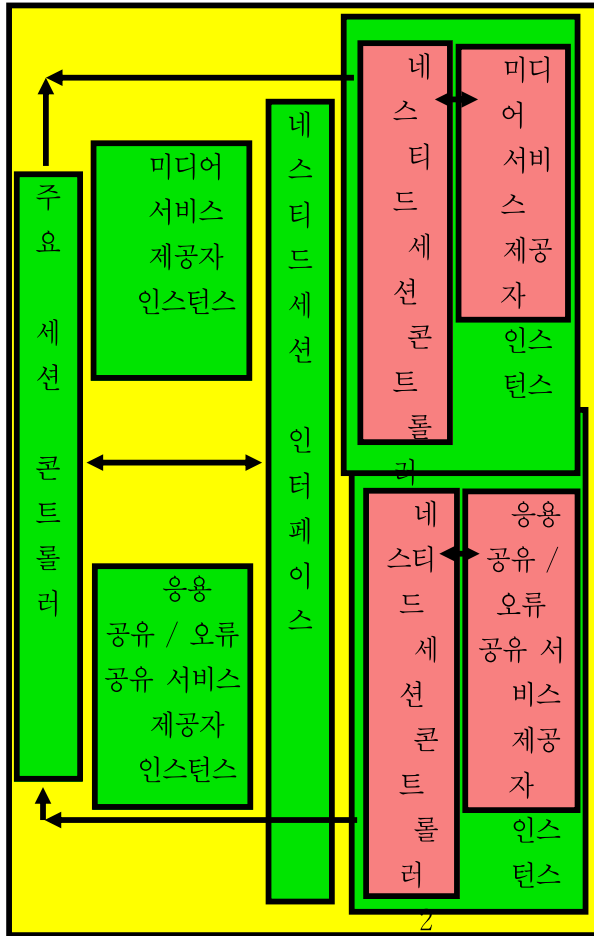


그림 5. 네스티드 세션 에이전트의 구조  
Fig. 5. Architecture of Nested Session Agent

IV. 성능 시뮬레이션

제안된 시스템은 Visual C++로 설계 및 구축 하였다. 기존의 멀티미디어 공동 작업 환경과 본 논문에서 제안한 방식의 정성적인 기능 비교는 표 1과 같다. 기존 멀티미디어 공동 작업 환경에서 세션 제어 기능은 있지만 산업 안전 환경 상에서의 오류 감지와 분류, 복구 기능은 없다. 본 논문에서는 이러한 단점을 보완한 기능을 첨가하였다.

Shastra는 Purdue 대학교에서 개발된 UNIX를 기반으로 멀티미디어 협력 작업 설계 환경을 제공하는 시스템이다. 이 시스템은 상호 작용 과정의 모든 동작

을 중앙 세션 관리기를 통하여 하기 때문에 서버의 부담이 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].

표1. 기존 방법과 멀티미디어 공동 작업 환경의 기능 비교  
Table1. Function Comparison of proposed method with other method

구분	Shastra	MERMAID	MMConf	CECED	본 논문
세션 제어	있음	있음	있음	있음	있음
산업 안전 환경 상에서의 오류 감지/전달/복구	없음	없음	없음	없음	있음
산업 안전 환경 상에서의 네스티드 세션제어	없음	없음	없음	없음	있음

V. 결 론

본 논문에서는 사회 안전 환경의 멀티미디어 공동 작업을 기반으로 그 상위 계층인 멀티미디어 응용 계층 사이에 있는 멀티미디어 프레임워크 계층의 기능에 대해서 기술하였다. 멀티미디어 프레임워크 계층의 기능의 세션관리 기술, 네트워크 제어기술, 동시성 제어 기술, 미디어 제어기술 중에서 세션 관리 기술에 대해서 기술하였다. 특히, 네스티드 세션 제어에 대해서 제안하였다. 제안한 네스티드 세션

관리는 원격 회의, 원격 교육, 원격 진료, 원격 제어 등에서 이용 가능하며, 특히 원격 제어와 같은 응용에서 가장 효과적인 방식이다. 즉, 제안된 시스템은 멀티미디어 협동 환경의 다양한 세션에서 가장 범용적으로 사용될 수 있는 방식 중의 하나이다.

앞으로의 연구 방향은 산업 안전 환경에서 오류 감지와 분류, 복구뿐만 아니라 상호 관계 등에 대해서 DEVS 형식론을 이용하여 정량적으로 분석하는 것이다. 또한 변수들의 값과 세션 관리에 등록된 정보를 주는 시간을 통계화하고 일반화하여 모델링 및 시뮬레이션 하는 연구 등이 있다.

참 고 문 헌

[1] 임동권, "위험물 사업장 표준 사고 대응체계 도입 방안", *사회안전학회 학술발표대회 논문집*, pp.424, 2009.12.

[2] 김문희, "결합 허용 시스템의 설계 고려사항 및 동향", *정보과학회지*, 제11 권 제3호, pp. 7, 1993.

[3] 임기욱, "멀티프로세서 시스템에서 실행시간 오류 복구에 관한 연구", *정보과학회지*, 제11 권 제3 호, pp. 40, 1993.

[4] 이원열 외, "Home Networking 기술 현황과 전망", *한국통신학회지*, 제17 권 제11호 2000년 11월.

[5] 장순주, 임종규, 정구영, 구용완, "분산 시스템에서 결합 허용성을 위한 프로세스 이주 연구", *한국 정보 과학회지 가을 학술발표 논문집 Vol.21*, No2, pp. 132.1994.

[6] 한국정보통신기술협회, "RFID 적용 국방 탄약 관리시스템 시범 구축을 위한 응용 요구사항 프로 파일", *정보통신기술보고서*.

[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, CECED: A System For Informal Multimedia Collaboration, Proceedings ACM Multimedia 93, August 1-6 1993.

고 응 남(高應南)



1984년 2월 : 연세대학교 수학과 졸업 (이학사)  
 1991년 8월 : 숭실대학교 정보과학 대학원 전산공학과(공학석사)  
 2000년 8월 : 성균관대학교 대학원 정보공학과(공학박사)  
 1984년 11월 ~ 1993년 1월 : 대우통신 컴퓨터 개발부 선임연구원  
 1993년 3월 ~ 1997년 2월: 동우대학 전자계산과 교수  
 1997년 3월 ~ 2001년 2월: 신성대학 컴퓨터계열 교수  
 2001년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수  
 관심분야: 멀티미디어, 컴퓨터 지원 협동 작업 환경, 결합허용, 원격 교육, 인터넷, 에이전트, 유비쿼터스 컴퓨팅 등