

차량 환경 상에서 멀티미디어 공동 작업을 위한 결함 허용 에이전트

A Fault-Tolerance Agent for Multimedia Collaboration Works running on Vehicle Environment

고응남*

Eung-Nam Ko*

요 약

본 논문은 세션 관리 기능을 포함한 차량 네트워크 환경을 위한 오류 처리에 대해서 기술한다. 이 시스템은 FDA(Fault Detection Agent)와 FRA(Fault Recovery Agent)로 구성되어 있다. FDA는 세션 관리 기능을 포함한 차량 네트워크 환경에서 멀티미디어 시스템을 위하여 훅킹 기법으로 오류를 감지하는 에이전트이다. FRA는 차량 네트워크 환경에서 세션 관리 기능을 포함한 멀티미디어 시스템을 위한 소프트웨어 오류를 복구하기에 적합한 에이전트이다. 본 논문에서는 FRA에 범위를 한정한다. 여러 개의 지역 세션이 동시에 개설 되었을 경우에 각 지역 세션 관리자는 자신의 세션에 속한 참여자들에 대한 정보를 전체 세션 관리자에게 제공해서 네트워크에서 진행 중인 세션에 대한 최신의 정보를 유지한다.

Abstract

This paper explains an error process for multimedia collaboration works with session management running on vehicle network environment. This system consists of an FDA and FRA. FDA is an agent that detects an error by hooking techniques for multimedia system based on vehicle network environment with session management. FRA is a system that is suitable for recovering software error for multimedia system with session management based on vehicle network environment. This paper describes only FRA. When multiple local sessions is opened, each local session manager sends information of participant to global session manager and take current information about session of processing in network.

Key words : error process, multimedia collaboration works, vehicle network environment, session management, multiple local sessions

I. 서 론

멀티미디어의 응용은 사업, 교육, 원격 진료, 오락 등 다양하고 광범위한 분야에서 발견되고 있다. 특

히, 멀티미디어 시스템의 공동 작업 환경에 대한 관심이 점점 더 증가되고 있다[1-4]. 주행 중인 차량들이 각각의 운행 정보를 교환함으로써 운전자에게 실시간으로 주행에 필요한 안전 운전 지원 정보를 제공

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

· 교신저자 (Corresponding Author) : 고응남

· 투고일자 : 2011년 2월 10일

· 심사(수정)일자 : 2011년 2월 11일 (수정일자 : 2011년 2월 24일)

· 게재일자 : 2011년 2월 28일

할 수 있는 차량과 차량(V2V: Vehicle to Vehicle), 차량과 인프라(V2I: Vehicle to Infra)간의 통신 기술 개발의 필요성이 제기되고 있으며, 현재 여러 선진 자동차 제조업체에서 핵심 능동형 안전 지원 기술로 설정되어 활발히 연구 개발 중에 있다[5]. 최근 들어 이러한 멀티미디어 시스템의 공동 작업 환경이 증가하고 있는데 반하여 이러한 시스템에서의 전체적인 망 관리, 특히 차량 환경 상에서의 공동 작업을 위한 응용 S/W에 대한 결함을 발견 복구하는 연구는 미흡한 실정이다.

본 논문에서는 차량 환경 상에서의 공동 작업을 위한 응용 S/W에 대한 결함을 발견 복구하는 시스템으로 하드웨어 장애가 아닌 소프트웨어의 오류를 감지하여 복구할 수 있는 시스템을 제안한다.

II. 관련 연구: 차량 통신

최근의 차량 통신 기술 응용 서비스를 살펴보면, 서비스의 목적과 기술의 범위에 따라 표 1과 같이 요약할 수 있다[5].

표1. 서비스 목적과 기술에 따른 차량 통신 기술 응용 서비스

Table1. Vehicle Communication Application Service by Service Purpose and Technology

서비스목적 서비스기술	차량안전	정보제공
차량간 통신	- 전후방 충돌 경고 - 차선변경 경고 - 사각지대 경고	- 주변차량 주행정보 제공 - 주변차량 메시지 제공
차량-기지국 통신	- 곡선 속도 경고 - 교차로 좌회전 안전지원 - 교통신호 위반경고	- 인터넷 서비스 - 주변 정보 제공

III. 차량 환경 상에서 멀티미디어 공동 작업을 위한 결함 허용 에이전트

3-1 차량 환경 상에서 상호 참여 형 멀티미디어 공동 작업

두레는 상호 참여 형 멀티미디어 일반적인 응용을

개발하기 위해서 설계된 프레임워크이다. 두레에서 제공되는 서비스 기능들은 그림 1에서 보여 지는 것처럼 여러 개의 에이전트로 구성된 구조를 가진다. 이 에이전트 들은 상호 협력 작업을 지원하기 위한 것으로서 세션 관리 에이전트, 접근/동시성 제어 에이전트, 오디오 혹은 미디어 자원의 공유를 가능하게 하는 미디어 제어 에이전트, 공동 작업시 공동작업 공간(화이트보드 등)에서의 동일한 화면을 보게 하여 동시작업을 가능하게 하는 커플링 에이전트. 전자우편 혹은 인터넷 등 외부 네트워크와 접속을 담당하는 메일링 에이전트, 전체 세션에서 발생하는 세션의 종류, 이름, 참여자 명단, 통신의량을 관리 하는 세션 감시 에이전트, 상용의 프리젠테이션 도구나 저작 도구 등으로 개발된 소프트웨어를 공유하여 사용할 수 있게 해 주는 응용 공유에이전트 등이 있다. 또 이들의 외곽에는 통신 에이전트가 있어 여러 가지 통신 프로토콜을 지원 한다. 각각의 에이전트 들은 서로의 정보를 전달하면서 독립적으로 동작한다.

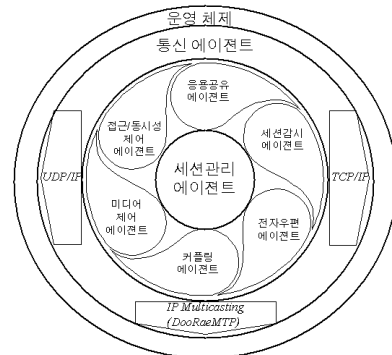


그림 1. 상호 작용적 멀티미디어 공동 작업 환경
Fig. 1. Interactive Multimedia Collaboration Environment

그림 2와 같이 V2V 통신 기술은 차량 간 point-to-point 통신, 방송 (Broadcasting), 멀티 홉 라우팅 기술을 통하여 충돌 방지 서비스, 협력 운행 및 그룹 통신 등의 다양한 차량 간 안전 운전 서비스 제공을 위해 필요한 통신 기술이다. V2I 통신 기술은 다수의 차량 대 노변 기지국간 고속의 양방향 통신을 지원함으로써 차량이 고속으로 기지국을 통과할 때 현재 진행 중인 서비스를 끊임이 없이 받을 수 있는 기술로서 파일 다운로드, 교통 정보 수집 및 제공 등

을 위해 활용이 가능한 기술이다. 이와 같이 차량 통신 기술은 운전자로 하여금 차량 주변뿐만 아니라 주행 도로에서 발생하는 돌발 상황에도 신속하게 반응할 수 있게 하고, 교통 정보 및 도로 상태 정보를 실시간으로 수집함으로써 원활한 교통 흐름 제어나 교통 혼잡 상황을 빠르게 대처할 수 있다. 또한 내비게이션 기능과 결합하여 실시간으로 수집된 교통 정보를 기반으로 최적의 운행 경로를 제공함으로써 에너지 절감 및 운행 지연 시간을 줄일 수 있는 친환경/편의 서비스를 제공할 수 있다[5].

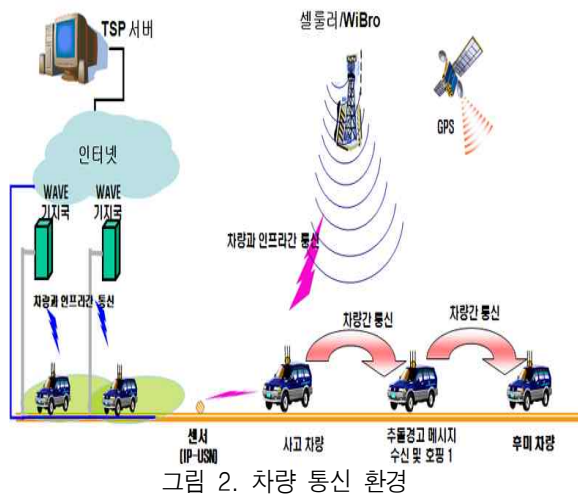


Fig. 2. Vehicle Communication Environment

3-2 차량 환경 상에서 상호 참여 형 멀티미디어 공동 작업을 위한 결합 허용 에이전트

본 논문에서 제안하는 오류 관련 시스템은 여러 기능의 에이전트가 존재하며 원활한 오류 감지 및 복구 기법을 수행하는 차량 환경 상에서 참여 형 멀티미디어 공동 작업을 위한 결합 허용 멀티 에이전트 시스템이다. 오류 관련 시스템을 구성하는 구성 모듈로는 FDA(Fault Detection Agent)와 FSA(Fault Sharing Agent), FRA(Fault Recovery Agent)이다. 오류 감지, 유형 분류 및 복구 계층에서 감지 및 분류 기능은 제외시킨다. 즉, FRA에 대한 모델링을 통해서 본 시스템에 대한 범위를 한정한다. FRA에 대한 설명과 분석을 위해서 필요한 정의 및 표기는 다음과 같다. 본 논문에 관계되는 Agent의 집합은 다음과 같다.

$$FRA = \{FRA_1, \dots, FRA_n\} \quad (n \in \mathbb{N}, N: \text{유한수}) \quad (1)$$

(FRA: 오류 복구 Agent 들의 집합)

실제 환경 상태 P, 즉 오류 감지 또는 복구 대상이 되는 미디어, 미디어 인스턴스 및 응용 프로그램들의 집합은 다음과 같다.

$$P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\} \quad (n \in \mathbb{N}) \quad (2)$$

P_i 는 t_i 와 t_j 사이의 시간 간격에서 실행하는 프로세스 들의 집합으로 정의한다. 즉, $P_i = \{p_i \mid t_i \leq p_i < t_j\}$ 이다.

E_i 는 t_i 와 t_j 사이의 시간 간격에서 발견되는 오류(error)들의 집합으로 정의한다.

$$E_i = \{e_i \mid t_i \leq e_i < t_j\} \quad (3)$$

F_i 는 t_i 와 t_j 사이의 시간 간격에서 발생하는 오류의 원인이 되는 결함(fault)들의 집합으로 정의한다.

$$F_i = \{f_i \mid t_i \leq f_i < t_j\} \quad (4)$$

S_i 는 t_i 와 t_j 사이의 시간 간격에서 SM(Session Manager)이라는 세션 관리자를 이용하여 필요한 응용을 등록시키는 데 발생하는 시간의 집합으로 정의한다.

$$S_i = \{s_i \mid t_i \leq s_i < t_j\} \quad (5)$$

오류의 유형에 따라 ER 복구 방법에 대한 개요(scheme)는 다음과 같다.

$$\text{Set of Recovery} = \{C, \text{Set of recovery module, Set of recovery agent}\}$$

여기에서

C: 오류코드, 즉 PDB(Process Data Base)에서 찾은 내용으로서 지식베이스의 키워드로 사용된다.

$$\text{Set of recovery module} = \{T, R\}$$

- T: 고장의 유형
- R: 고장시 실행 모듈

$$\text{Set of recovery agent} = \{\text{Addr_ER, Func_ER}\}$$

- Addr_ER: ER(Error Recovery)의 주소정보
- Func_ER: ER의 기능은 관계 R의 원소의 순서 쌍에서 모든 원소의 집합

을 정의역(domain)이라고 하고 $Dom(R)$ 로 표시하고, 또한 한 원소의 집합은 치역(range)이라고 하고, $Ran(R)$ 로 표시한다.

$$Dom(R) = \{(f_i, r_i) \mid (f_i, r_i) \in R\} \subseteq F_i \times R_i$$

$$Ran(R) = \{p_i \mid p_i \in R\} \subseteq P_i$$

세션관리 기능을 포함한 차량 환경 상에서 참여형 멀티미디어 공동 작업을 위한 오류 처리는 그림 3과 같다. 세션 관리자는 세션의 형성과 관리 기능을 담당한다. 원격 교육, 영상 회의, 전자 결제와 같은 두레 환경에서 개발된 응용의 활성화를 통해서 이루어지는 세션에 대하여 접근을 허가 또는 제한할 수 있다. 또한 세션의 시작과 종료를 감시하며, 참여자의 참가 여부 결정, 지각자 처리(late comer) 및 다른 세션의 개설 허가 등을 제어/관리 한다. 이 모듈은 여러 개의 세션 관리를 위하여 지역 세션 관리자(LSM : Local Session Manger)와 참여자 세션 관리기 및 전체 세션 관리자(GSM : Global Session Manger)로 구성 되어 있다.

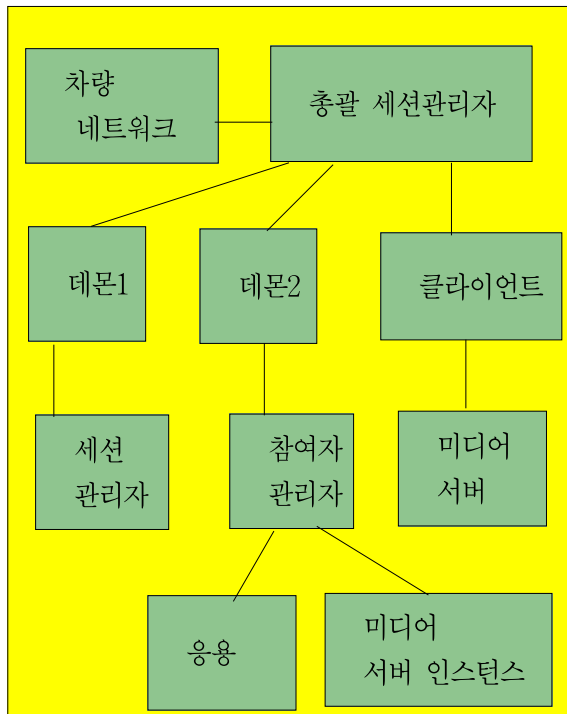


그림 3. 세션 관리 기능을 포함한 차량 네트워크 환경에서의 오류 처리

Fig. 3. Error Control Process for Vehicle Network Environment with Session Management

전체 세션 관리자는 네트워크상에서 발생하는 각

지역 세션들이 사용하는 네트워크 자원의 중재, 그리고 각 지역 세션 마다 운영되는 상황을 모니터링할 수 있는 모니터 생성, 두레 세션에서 발생하는 모든 네트워크 트래픽을 모니터 할 수 있는 트래픽 모니터의 생성을 한다. 전체 세션 관리자는 세션이 종료되기 전까지 원격지의 두레 데몬으로부터 발생하는 네트워크 자원 요청을 수신하면 세션 생성에 필요한 네트워크 자원을 기존에 활성화된 세션과 이후 생성될 세션과 충돌하지 않도록 할당한다.

IV. 성능 시뮬레이션

기존의 멀티미디어 공동 작업 환경과 본 논문에서 제안한 방식의 정성적인 기능 비교는 표 2와 같다.

표2. 기존 방법과 멀티미디어 차량 네트워크에서의 기능 비교
Table2. Function Comparison of proposed method with other method based on Vehicle network

구분	Shastra	MERMAID	MMConf	CECED	본 논문
세션 제어	있음	있음	있음	있음	있음
차량 네트워크 상에서의 오류 감지	없음	없음	없음	없음	있음
차량 네트워크 상에서의 오류 복구	없음	없음	없음	없음	있음

기존 멀티미디어 공동 작업 환경에서의 세션 제어 기능은 있지만 차량 네트워크 상에서의 오류 처리와 오류 복구 기능은 없다. 본 논문에서는 이러한 단점을 보완한 기능을 첨가하였다. 여러 개의 지역 세션이 동시에 개설 되었을 경우에 각 지역 세션 관리자는 자신의 세션에 속한 참여자들에 대한 관리와 이와 관련된 정보를 전체 세션 관리자에게 제공해서 네트워크에서 진행 중인 세션에 대한 최신의 정보를 유지한다. 지역 세션관리자는 오류 처리 들을 세션에

참여시키는 기능과 통신을 단절함으로써 차량 네트워크상의 통신량을 감소시킬 수 있다. 지역 세션 관리자는 두레 데몬에 의해 생성되며 생성 시에 전달받은 세션에 필요한 미디어 자원을 사용할 수 있는 미디어를 각 미디어 서버에게 요청한다. 미디어 서버는 세션 관리자로부터의 요청을 받으면 해당 미디어 서버를 접근할 수 있는 권한을 세션에 부여한다. 지역 세션 관리자는 할당받은 미디어 자원에 대해 등록하고 응용 프로그램에 등록 정보와 자신의 고유번호(session_id)를 알려줌으로써 세션 생성을 요청한 응용에게 세션 관리 서비스를 제공 할 수 있음을 알리게 된다. 이후 자신에게 요구하는 서비스를 지속적으로 서비스하는 과정을 반복 수행하는데 이러한 서비스 요구는 원격지의 참여자 관리자, 세션 모니터, 세션 관리 서비스의 대상인 응용 프로그램들에 의해 이루어진다. 세션의 진행 중에는 이벤트 해석을 한다

V. 결 론

본 논문에서는 차량 환경 상에서 멀티미디어 공동 작업 환경을 위한 오류 감지, 오류 유형 분류, 전달, 복구 기능 중에서 오류 감지 후에 자동적으로 신속하게 오류 복구 및 오류 처리를 기능을 갖고 있는 에이전트인 FRA를 제안하였다. 제안된 논문의 장점은 차량 환경 상에서 멀티미디어 공동 작업 환경을 위한 중간에 참여하는 오류 처리 및 복구 알고리즘에 대한 연구를 제시한 점이다. 본 논문의 단점은 스택을 사용함으로써 메모리 사용량이 증가하여 오버헤드가 있다는 점이다.

향 후 연구 과제는 차량 네트워크 환경에서 다중 세션이 활성화되어 있는 경우, 차량 네트워크 환경에서 네스티드 세션, 차량 네트워크 환경에서 웹을 위한 오류 감지 및 복구 시스템에 대한 연구 등이다.

참 고 문 헌

[1] 박길철, 황대준, “멀티미디어 원격 교육 시스템 설계”, *한국 정보 처리학회 멀티미디어 시스템 연구*

회 학술대회 논문집, pp.54,1994.

[2] Roy D. Pea, "Learning through multimedia", *IEEE Computer Graphics & Application*, pp. 58-66, Jul. 1991.
 [3] Matthew E. Hodges, Russel M.Sasnett. "Multimedia Computing-Case studies from MI project Athena-.", *Appison-Wtsleypub.*, pp.29-37, 1993.
 [4] Victoria Rosenborg, "A guide to multimedia", *New Riders pub.*, pp.187-205, 1993.
 [5] 광동용 외 3인, “능동형 차량 안전 시스템을 위한 차량 통신 기술”, *한국 정보 처리학회 학회지*, 제 16권 제 1호, pp.81-88, 2009.1.

고 응 남(高應南)



1984년 2월 : 연세대학교 수학과 졸 (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 교

2001년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수

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