

사물 통신 환경을 위한 화이트보드에서의 오류 처리

배철수*, 고응남*

An Error Control in a Whiteboard for M2M Environment

Cheol-Soo Bae*, Eung-Nam Ko*

요약 사물 통신과 멀티미디어 협동 작업 환경의 필요성을 기술하고, 그 기반 하에 사물 통신 기반 화이트보드에서의 오류 처리에 대해서 제안하였다. 본 정보의 수집 및 활용 관계가 사람 대 사람에서 사람 대 사물의 관계, 사물 대 사물의 관계로 변화되어 사물 간 상호 정보 교환 및 제어 시스템을 통해 사물이 자율적으로 관리하는 형태로 진화되고 있다. 본 논문은 사물형 지능 통신 기반의 멀티미디어 공동 작업 환경을 위한 화이트보드와 오류 제어에 대해서 기술한다.

Abstract The necessity of M2M(Machine to Machine) and Multimedia CSCW is described, and error control for multimedia CSCW(Computer Supported Cooperated Works) based on M2M is suggested. The relationship of information collection and utility is relationship of man to man, but is developed object to object by information communication and control system. This paper describes an error control and a white board in multimedia CSCW for M2M environment.

Key Words : M2M, Machine to Machine, CSCW error control

1. 서론

사물통신(M2M; Machine to Machine)은 거의 모든 사물을 통신 주체로 삼는다. 사물 간 통신을 구현해 인류 삶에 활용하는 게 기술·서비스를 개발하는 목표다. 특정 건물이나 설비의 안전 여부를 사람에게 전하는 사물들끼리 머물지 않고 사물과 사람 사이 통신까지 포괄한다. 궁극적으로 인류의 안전과 편익을 높이기 위한 통신 도구이자 체계라고 하겠다. 사물마다 통신용 센서·칩을 심고, 호(call)에 필요한 번호를 따로 지정해야 하는 등 기술과 제도 측면에서 준비할 게 많다. 그러나 제반 표준화 작업이 원활하지 않아 대중화 행보가 더디다[1]. M2M 통신의 표준화에 가장 적극적인 유럽 전기통신표준협회(ETSD)는 지능형 검침(Smart Meter), 전자 보건(e-Health), 통신 가전(Connected Consumer), 도시 자동차(City Automation), 차량 응용(Automotive Application)의 다섯 가지 응용

분야에 대한 M2M 사례를 작성하고 있다[2,3,4,5]. M2M 플랫폼이란 M2M 애플리케이션이나 서비스를 구축하기 위한 프로그램 유닛을 가리킨다. 예를 들면 커넥티드카용 M2M 플랫폼은 차량 내부의 입력장치(마이크 등), 출력장치(스피커 등), 인터넷, 가전제품(스마트폰) 등을 통합시킨다. IoT(사물 인터넷)과 M2M 서비스가 빠르게 보급되면서 수많은 신규 M2M 서비스(스마트홈 등)에 대응한 혁신적인 M2M 플랫폼에 대한 수요가 확대되고 있다. 이 시장은 참여 장벽이 낮기 때문에 세계 각국에서 다수의 소규모 기업이 참여하고 있다. 세계의 M2M 플랫폼 시장은 2015-2019년 연평균 성장률(CAGR) 21.29%로 성장할 전망이다[6].

멀티미디어 기술과 컴퓨터 네트워크 기술이 급속하게 발전하였고 이 기술들의 결합으로 최근에 있던 컴퓨터 협동 작업 환경 (CSCW: Computer Supported Cooperative Work) 분야의 급속한 발전과 더불어 원격 회의, 원격 교육, 원격 자문, 공동

*Corresponding Author : Division of Information Communication, Baekseok University(ssken@daum.net)
 Received February 04, 2016 Revised February 08, 2016 Accepted February 13, 2016

저작 등에 대한 요구가 날로 커지고 있다[7,8,9,10]. 최근 들어 이러한 멀티미디어 시스템의 공동 작업 환경이 증가하고 있는데 반하여 이러한 사물통신에서의 멀티미디어 시스템에 대한 오류 결함을 발견 복구하는 연구는 미흡한 실정이다[11]. 본 논문에서 제안하는 시스템은 사물통신 기반 멀티미디어 협동 작업 환경을 기반으로 화이트보드의 오류 처리에 대해서 기술한다.

2. 기존 연구: 사물통신

퓨전소프트에서 제시한 'M2M 플랫폼'의 구조는 [그림1]과 같다[12,13].

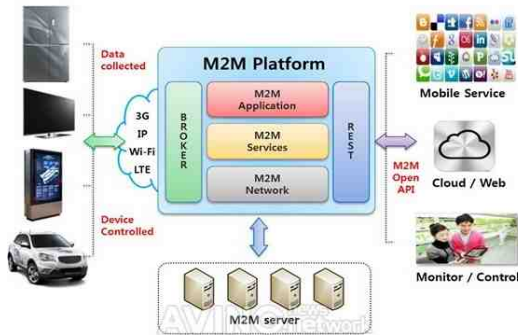


그림 1. M2M 플랫폼의 구조
Fig. 1. Structure of M2M

임베디드 기기(Embedded device)부터 서버에 이르기까지 다양한 서비스를 적용할 수 있는 구조이기 때문에 기존의 모바일 서비스를 손쉽게 사물인터넷(IoT) 환경에 확장할 수 있다.

3. 사물 통신 환경 기반 멀티미디어 협동 작업 환경을 위한 화이트보드에서의 오류처리

3.1 사물통신 환경

사물 통신 환경은 클라우드 환경에서의 성능과 확장성을 보장하며, 운영되는 서비스의 모든 내역은 활용가능한 빅데이터로 관리할 수 있다. M2M

서버와 M2M 기기(Device), M2M 클라이언트(Client) 모듈 등 M2M 서비스 실현에 필요한 모든 요소들을 통합해 제공하며, 스마트 가전 및 스마트 자동차, 웰니스 서비스, 관제 모니터링 등 다양한 분야에 적용할 수 있다[11,12].

3.2 사물통신환경 기반 멀티미디어 협동작업 환경

[그림 1]의 M2M 서비스 계층의 멀티미디어 협동 작업 환경이 가능한 구조는 [그림 2]와 같다.

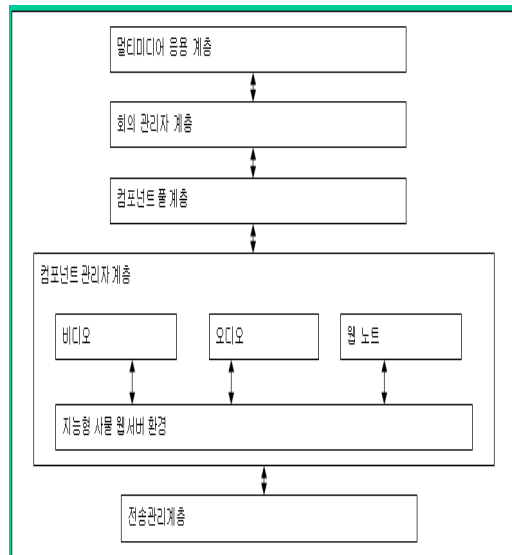


그림 2. M2M 플랫폼기반 멀티미디어 협동작업 환경
Fig. 2. Multimedia CSCW based on M2M

구성은 멀티미디어 응용 계층, 회의 관리자 계층, 컴포넌트 계층, 컴포넌트 관리자 계층 등으로 구성된다. 컴포넌트 관리자 계층에는 컴포넌트 지능형 사물 웹 서버 환경, 비디오, 오디오, 웹 노트 처리 기능 등이 있다. 화이트 보드 처리도 비디오, 오디오, 웹 노트의 혼합 기능이 될 수 있다.

3.3 사물통신환경 기반 멀티미디어 협동작업 환경을 위한 화이트보드

사물통신 환경 기반 멀티미디어 협동 작업 환경

을 위한 화이트보드의 처리 예는 [그림 3]과 같다.

화이트보드의 응용은 공통 응용 인터페이스를 통하여 데몬과 연결되어 있으며, 데몬과의 직접적인 상호 작용도 이루어진다. 또 세션 관리자와의 상호 작용을 위해 사적 응용 인터페이스를 통한 관계와 직접적인 연결 관계도 가진다. 세션 제어는 최초 세션의 생성으로부터 종료에 대한 서비스와 참여자를 세션에 모으는 초청, 탈퇴자 관리, 지각자 처리 등의 참여자 관리와 미디어에 대한 접근을 관리하는 미디어 제어와 발언권 제어 등의 세션 제어가 있다. 또한 오류 처리를 하는 오류 제어 인터페이스가 있다.

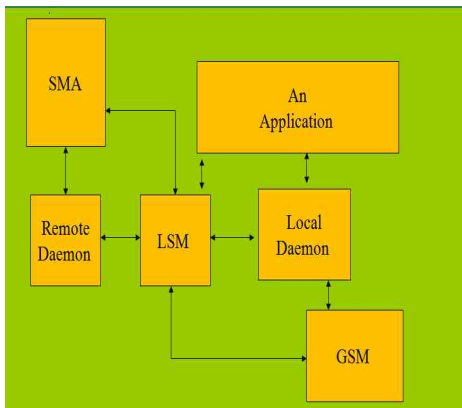


그림 3. M2M 플랫폼기반 멀티미디어 협동작업 환경에서의 화이트보드 처리 과정

Fig. 3. Whiteboard Process of Multimedia CSCW based on M2M

3.4 사물통신환경 기반 멀티미디어 협동작업 환경을 위한 화이트보드에서의 오류 처리

본 시스템은 사물통신 환경 기반 멀티미디어 협동 작업 환경을 위한 화이트보드 제어 컨트롤 응용 프로그램의 복제 본이 모든 사용자들의 워크스태이션에 존재한다. 화이트보드 공유 또는 오류 발생시의 공유는 응용 프로그램의 재사용을 통해서 기존의 화이트보드를 공동 작업 환경에서 수정 없이 사용하고, 화이트보드 프로그램을 공동 작업 환경에 참여한 사용자들 사이에 공유하는 것을 그 목적으로 한다.

WB_M에 대한 설명과 분석을 위해서 필요한 정의 및 표기는 다음과 같다.

(정의 1)

사물통신 환경 기반 멀티미디어 협동 작업 환경을 위한 화이트보드 시스템을 WB_M 이라고 표시 하면

$WB_M = \langle P, L, M, S \rangle$ 이다.

여기서 $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ 이며 프로세스 (process)들의 유한 집합(finite set)이다. $L \subseteq P_n$ 이며 채널(channel)들의 부분 집합이다.

$L = \{ \langle p_i, p_j \rangle \mid p_i : \text{메시지 보내는 프로세스}, p_j : \text{메시지 받는 프로세스} \}$

M은 메시지들의 유한 집합이다.

$M = \{ m \langle p_i, p_j \rangle \mid p_i : \text{메시지 보내는 프로세스}, p_j : \text{메시지 받는 프로세스} \}$

(정의2)

본 논문에서 데이터 이벤트 감지 시스템에 관련 되어 있는 에이전트들의 집합은 다음과 같다. 세션이 개설되어 있을 때 여러 플랫폼(platform) 중 에서 i번째 플랫폼에 실행하는 오류 감지 및 복구 프로세스들을 WB_Mi라고 정의한다. 정의된 데이터 이벤트 감지 에이전트들 WB_Mi, WB_Di, WB_Si 사이의 관계는 다음과 같다. 분할 π $WB_Mi = \{WB_Di, WB_Si\}$ 이고

$WB_Mi = WB_Di \cup WB_Si (i \in N)$ 이다.

(정의 3)

$Si(j)$ 는 프로세스 pi가 실행하고 있을 때 그 프로세스 pi에서 j번째 발견되는 데이터 이벤트들의 집합으로 정의한다.

즉, $Si(j) = \{s_i(j) \mid i \in N, j \in N\}$ 이다.

본 논문에서 제안하는 WB_M은 여러 기능의 에이전트가 화이트보드 시스템에 존재하며 원활한 데이터 이벤트 감지 및 전달을 수행하는 멀티 에이전트 시스템이다. WB_M을 구성하는 구성 모듈로는 WB_D(Whiteboard Detection)와 WB_S(Whiteboard

Sharing)이다. 제안된 시스템은 Visual C++로 설계 및 구축 하였다.

4. 시스템 평가

화이트보드 공유 또는 오류 발생시의 공유는 응용 프로그램의 재사용을 통해서 기존의 화이트보드를 공동 작업 환경에서 수정 없이 사용하고, 화이트보드 프로그램을 공동 작업 환경에 참여한 사용자들 사이에 공유하는 것을 그 목적으로 한다. 사물통신 기반에서 멀티미디어 협동작업에서의 오류 제어 인터페이스에서 실행되는 결합 허용 시스템의 기능 중에서 결합 오류 유형 분류 시 성능 분석을 DEVS 형식론[14,15,16]을 이용하여 살펴 보았다. 기존의 시스템과 기능적인 측면을 비교하면 [표 1]과 같다.

표 1. 사물통신 기반 멀티미디어 협동작업 환경을 위한 화이트보드 서비스에서의 오류 처리 비교
Table 1. The comparison of Error Control Function for Multimedia CSCW Environment based on M2M

Func.	Shastra	MERMAIMMCD	MMConf	CECED	Proposed system
Multimedia CSCW	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Multimedia CSCW for Whiteboard	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Error Control in Multimedia CSCW for Whiteboard	No	No	No	No	Yes
Error Control in Multimedia CSCW for Whiteboard based on M2M	No	No	No	No	Yes

오류 공유 에이전트(WB_S)는 이벤트 처리기, 이벤트 재생기 사건 여과기로 구성되어 있다. 오류 공유 에이전트는 윈도우와 응용 사이의 이벤트 큐에 이벤트 처리기와 이벤트 제지항기, 사건 여과기를 설치한다. 이벤트 처리기는 공유된 윈도우에서 사건의 발생 중 오류를 검출한다. 오류 공유 에이

전트는 참여자의 오류 공유 요청을 받아 사건 처리기, 사건 제지항기 및 이벤트 필터를 실행시킨다.

5. 결론

본 논문에서는 사물통신 환경 기반 멀티미디어 협동 작업 환경을 위한 화이트보드 제어 컨트롤 응용 프로그램의 복제 본이 모든 사용자들의 워크스테이션에 존재한다. 화이트보드 공유 또는 오류 발생시의 공유는 응용 프로그램의 재사용을 통해서 기존의 화이트보드를 공동 작업 환경에서 수정 없이 사용하고, 화이트보드 프로그램을 공동 작업 환경에 참여한 사용자들 사이에 공유하는 것을 그 목적으로 한다.

사물통신 기반 멀티미디어 협동작업에서의 화이트보드의 오류 제어 인터페이스에서 오류 감지, 오류 유형 분류, 전달, 복구 기능 중에서 오류 감지 후에 자동적으로 신속하게 오류를 전달하는 기능을 갖고 있는 에이전트인 WB_M을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 방법을 사용하여 기존 방식과의 기능 유무 등을 분석 하였다.

향 후 연구 과제는 사물 통신 기반 운송 안전 서비스를 위한 IP-USN 게이트웨이 소프트웨어 스택 기반 멀티미디어 협동작업에서의 오류 제어 인터페이스에서 다중 세션이 활성화되어 있는 경우, 사물 통신 기반 네스티디 세션, 사물 통신 기반 웹 환경에서의 오류 감지 및 복구 시스템에 대한 연구 등이다.

REFERENCES

[1] ICT Trend Terminology 300.
 [2] ETSI, TR 102 691, "Machine to Machine Communications(M2M); Smart Metering Use Cases", Feb.2010.
 [3] ETSI, TR 102 732, "Machine to Machine Communications(M2M); Use cases of M2M applications for eHealth", Mar.2010.
 [4] ETSI, TR 102 857, "Machine to Machine Communications(M2M); Use cases of M2M

applications for Connected Consumer”, Jun.2010.

[5] ETSI, TR 102 897, “Machine to Machine Communications(M2M); Use cases of M2M applications for City Automation”, Jan.2010.

[6] TechNavio (Infiniti Research Ltd.), Global M2M Platform Market 2015-2019, July, 2015.

[7] Mi Young Sung, Jae-Hong Ryu, “Structure of Multi-Agent based on KQML for Web Video Conference System”, Journal of KIPS, Vol 6, No.12, pp.3477-3489, Dec. 1999.

[8] Ralf Steinmetz and Klara Nahrstedt, “Multimedia:Computing, Communications & Applications”,Prentice Hall PTR, p.854,1995.

[9] Eric Garland and Dave Rowell, “Face-to-Face Collaboration”, Byte, Vol.19, No.11, pp.233-242, November, 1994.

[10]Stephen Jabele, Steven Rohall, Ralph L. Vinciguerra, “High Performance Infrastructure for visually-Intensive CSCW Applications”, Proceedings on CSCW '94, ACM Press, pp.395-403, October 1994. [11] Soon-Ju Jang, Jong-Gyu Lim, Gu-young Jung, Yong-Yan Goo, “Study of Process Migration for Fault-Tolerance in Distributed System”, KIISE Proceedings Vol.21, No2, pp. 132.1994.

[12]<http://www.aving.net>

[13]<http://www.fusionsoft.co.kr>

[14] Bernard P.Zeigler, “Object-Oriented Simulation with hierarchical, Modular Models”, Academic Press,1990.

[15] Bernard P.Zeigler, “Multifaceted Modeling and Discrete EventSimulation, Orlando, FL: Academic,1984.

[16] Bernard P.Zeigler, “Theory of Modeling and Simulation , John Wiley, NY, USA, 1976, reissued by Krieger, Malabar, FL, USA, 1985.

저자약력

배 철 수(Chul-Soo Bae)

[중신회원]



- 1981년 2월 : 명지학교 전자공학과 (공학석사)
- 1988년 2월 : 명지학교 전자공학과 (공학박사)
- 1990년 3월 ~ 현재 : 가톨릭관동대학교 의료공학과 교수

<관심분야>

의료 신호처리, 이미지 처리, 신호 처리시스템, 이미지 압축 등

고 응 남(Eung-Nam Ko)

[중신회원]



- 1984년 2월 : 연세대학교 수학과 (이학사)
 - 1991년 8월 : 숭실대학교 정보과학대학원 전산공학과 (공학석사)
 - 2000년 8월 : 성균관대학교 대학원 정보공학과 (공학박사)
 - 1983 11월 ~ 1993년 1월 : 대우 통신 컴퓨터개발부 선임연구원
 - 1993년 3월 ~ 1997년 2월 : : 동우 대학교 전자계산과 교수
 - 1997년 3월 ~ 2001년 2월 : 신성대학 컴퓨터계열 교수
 - 2001년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수
- 멀티미디어, 컴퓨터 지원 협동 작업 환경, 결합허용, 원격 교육, 인터넷, 에이전트, 유비쿼터스 컴퓨팅 등

<관심분야>