

---

# 지능형 협업 환경을 위한 사용자 컨텍스트 기반 인터랙티브 디스플레이 서비스

## User Context-aware based Interactive Display Service for Smart Collaborative Environment

고수진\*, SuJin Ko, 신현용\*\*, Hunyong Shin, 우운택\*\*\*, Woontack Woo, 김종원\*\*\*\*, JongWon Kim

---

**요약** 협업 환경의 지능화는 협업 환경 자체와 구성원의 실시간 정보에 기반한 최적의 서비스를 제공하려는 시도에서 시작한다고 할 수 있다. 현재까지는 해당 정보의 수집을 위해 여러 종류의 센서와 장비를 이용하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 도입해 왔으며 대표적으로 온도, 조명, 시간, 구성원의 동작, 표정, 목소리, 위치 등의 정보를 수집하여 활용하였다. 그러나 협업 활동은 구성원간의 사회적 관계를 내포하고 있으므로, 이들 사이에서 정의되어지는 관계나 역할을 충분히 고려하여야 협업 환경을 위한 최적의 서비스가 제공될 수 있으며, 이를 위해서는 여러 개의 센서와 장비를 이용하여 수집된 정보와 구성원 간의 관계 및 역할 정보를 통합하는 것이 필요하다. 따라서, 본 논문에서는 위의 통합된 정보를 회의 진행에 필요한 컨텍스트로 활용하여 필터링 된 협업 서비스를 설계하고, 실제 지능형 협업 시스템의 인터랙티브 디스플레이 서비스에 이를 적용 및 구현한 예를 보여준다.

**Abstract** Intelligence of collaborative environments starts from a trial to provide optimal services to with users based on real-time information about participants and environments of the collaboration itself. Up to now, we can collect information such as temperature, light, time, each participant's gestures, faces, voices, and locations by adopting ubiquitous computing technologies. However, since social relationship is intrinsic to collaborative activities, the relationships and roles among participants should be fully considered to provide optimal services. To do so, we have to integrate collected data from various sensors and extracted data about relationships and roles among participants as unified one context. Thus, this paper designs collaborative services filtered, by using the integrated data as a context, and introduces an implemented example, context-aware based interactive display service, called as smart meeting system (SMeet system).

**핵심어:** *user context-aware based service, social relationship, collaborative environment, interactive display service, smart meeting system*

---

본 논문은 21세기 프론티어 연구개발사업의 일환으로 추진되고 있는 정보통신부의 유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워크 원천기반기술 개발사업의 지원에 의한 것이다.

\*주저자 : 광주과학기술원 정보통신공학과 e-mail: sjko@nm.gist.ac.kr

\*\*공동저자 : 광주과학기술원 정보통신공학과 e-mail: hyshin@gist.ac.kr

\*\*\*공동저자 : 광주과학기술원 정보통신학과 교수 e-mail: wwoon@gist.ac.kr

\*\*\*\*교신저자 : 광주과학기술원 정보통신학과 교수; e-mail: jongwon@nm.gist.ac.kr

## 1. 서론

현재의 협업 (Collaboration)은 고성능 네트워크와 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 지원으로 여러 가지 확장된 서비스가 가능해졌다. 즉, 기본적으로 원격 협업이 전제되고, 고화질 비디오/오디오의 전송, 고해상도 이미지의 가시화, 원격 노드간의 데이터/태스크의 마이그레이션, 다양한 인터페이스 방법이 제공될 수 있다. 특히 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 발달로 인해 사용자의 동작, 표정, 목소리, 위치 등에 따라 적절한 서비스의 운용이 가능하게 되어 지능적인 협업 환경을 구성할 수 있다.

그러나 구성원 간의 사회적 관계를 내포하고 있는 협업 활동의 특성상 이들 사이에서 정의되어지는 수평적 또는 수직적 사회적 관계나 역할을 충분히 고려하지 않고서는 지능형 협업 환경을 위한 최적의 서비스가 제공된다고 하기 어렵다. 예를 들어, 일반적인 미팅 협업에서는 사용자의 역할에 따라 암묵적으로 허용되는 권한이 다른데, 진행자 및 발표자의 경우 현재의 자료를 삭제하거나 새로운 자료를 가시화 하는 권한이 허용되는 반면, 일반 참석자의 경우 보편적으로 그런 권한이 주어지지 않는다. 협업 환경의 디스플레이 시스템에 자료를 가시화 할 수 있는 인터랙션 방법이 제공된다고 하여 사용자의 역할에 상관없이 동일하게 제공된다면 오히려 협업 활동을 방해하는 비효율적 요인으로 작용하게 된다.

이런 관점에서 보면 협업 환경을 지원하는 기술의 발달로 인해 그룹 정보에 대한 접근성이 용이하게 됨에 따라 역설적으로 그룹 내의 보안에 위협을 줄 수 있는데, 이때 해당 사용자의 사회적 관계나 역할이 중요한 서비스 요인으로 적용되어 구성원 별로 필터링 된 협업 서비스가 제공되는 것이 필요하다[1]. 이 외에도, 협업 활동은 목적에 따라 다양한 특성을 나타내는데, 예를 들어 참석자에게 정보를 주기위한 목적의 프리젠테이션 형태, 전문가를 초빙하여 더 나은 결정을 내리기 위한 패널 토의 형태, 구성원 간 이견을 좁히기 위한 토론의 형태 등은 협업 진행 방법이나 구성원들이 기대하는 서비스가 각기 조금씩 다르다. 결국, 지능형 협업 서비스를 제공하기 위해서는 이러한 미팅 목적이나 환경에 대한 컨텍스트(Context)의 고려도 중요한 항목 중의 하나가 된다.

이와 관련하여, Berkeley 에서 진행된 ICSI 프로젝트 [2]나 CMU 의 SMaRT (Smart Meeting Room Task at ISL at CMU) 프로젝트[3]등이 미팅 환경에 대한 모델링을 위한 대표적인 연구라고 할 수 있다. 더 나아가 미팅 환경에서 구성원과 다양한 구성 요소의 동적인 요소들을 다중적인 방법으로 수집하여 협업을 지원하는 미팅 모델링에 대한 연구도 수행되어 왔다[4]. 미팅 환경에서 사용자 컨텍스트에 초점을 둔 연구로는 UCSD 의 Mikic 등에 의해서 수행된 "Activity

Monitoring" 과 지능형 미팅 룸에 대한 연구가 있는데, 구성원의 신분을 판별하고 음성과 표정을 인식하는 기술 등을 이용해 모든 미팅 환경의 이벤트를 그래픽 형태로 나타내려고 시도 하였다[5]. CMU 의 SMaRT 프로젝트에서도 음성과 비디오를 통한 미팅 룸의 활동을 분석하여 사용자의 명시적인 요청 없이도 암묵적으로 협업 활동을 지원하는 연구를 진행하였다[6]. 또한, University of Colorado 의 Neem 프로젝트[7]는 다양한 지능형 에이전트를 두어서 협업 활동을 지원하는 연구를 진행했는데 각 역할별로 구분 되어진 가상의 에이전트들이 미팅 컨텍스트에 따라 미팅을 조절 제어하거나 제안하도록 하고 있다. Aware Office 의 경우는 대표적인 사용자 컨텍스트인 위치 정보를 이용하여 이에 맞는 적절한 서비스를 제공한다[8]. 이러한 관련 연구를 표로 정리해 보면 표 1과 같다.

표 1. 관련 연구 비교.

	Institute	Context	Year
ICSI Project	UC, Berkely	Audio	2001
Intelligent Room	UCSD	Audio, Video	2000
AVIARY	UCSB	Audio, Video	2000
SMaRT	ISL at CMU	Audio, Video	2003
Neem	University of Colorado	Audio, Video, etc	2003
AwareOffice	TeCo	Location	2003
		Location, Interaction devices, Meeting	
SMeet	GIST	Context(social context 포함)	2007

이렇게 현재까지 협업 시스템을 위한 여러 컨텍스트의 응용이 있어 왔지만, 이들은 대부분 음성이나 얼굴인식, 제한적인 위치 정보만을 활용하여 왔다. 그리고 위치나 제스처 등 실제적인 사용자 정보와 더불어 참석자들의 사회적 관계와 역할을 포함하는 컨텍스트 기반 서비스에 대한 연구는 상대적으로 부족하였다. 본 연구를 통해서, 위치 정보와 같은 동적 컨텍스트 뿐만 아니라, 사회적 역할과 지위와 같은 정적 컨텍스트를 같이 고려하였다. 이는 다자간 지능형 협업 시스템에서 통합된 미팅 정보를 고려한 협업 서비스의 제공이라는 점에서 본 논문은 특별한 의미를 갖는다.

본문에서는 전반적인 미팅 상황에 대한 컨텍스트와 센서나 사용자의 인터랙션 장비에 의해 수집된 정보, 구성원간의 사회적 관계 및 역할 등의 정보등을 통합하여 미팅 컨텍스트로써 회의 진행에 활용하여 최적의 서비스를 제공할 수 있도록 설계 및 그 응용을 보이도록 한다. 실제로 다자간 지능형 협업 시스템인 GIST 의 SMeet (Smart Meeting Space)[9] 의 인터랙티브 디스플레이 서비스에 적용하여 미팅 컨텍스트 정보가 기반이 되어 차별화된 서비스의 제공이 가능하도록 구현한다.

## 2. 컨텍스트 기반 인터랙티브 디스플레이 서비스 설계

이 절에서는 지능형 협업 환경에서 컨텍스트 기반 서비스를 제공하기 위해 인터랙션 장비들과의 인터페이스를 담당하는 기능 모듈을 소개하고 해당 서비스를 수행하는 데 있어 사용되는 컨텍스트 정보를 설명하며 마지막으로 해당 서비스가 컨텍스트 별로 다르게 제공되는 서비스 절차를 설명한다.

### 2.1 지능형 협업 환경에서의 인터랙션 매니저 모듈

해당 서비스가 적용되는 지능형 협업 환경은 기본적으로 여러 개의 오디오/비디오, 인터랙션/센서 장비 및 LCD/프로젝터/타일드 디스플레이 등의 다양한 디스플레이 시스템들로 구성되며, 이들의 기능을 지원하기 위한 다양한 기능 모듈이 존재하는 것으로 간주 된다[9].

협업 환경을 구성하는 기능 모듈 중에 센서와 인터랙션 장비로부터 정보를 수집하고 컨텍스트 정보를 생성하여 서비스를 제공해주는 역할을 하는 모듈을 인터랙션 매니저 모듈이라 하고 구성 컴포넌트는 그림 1과 같다.

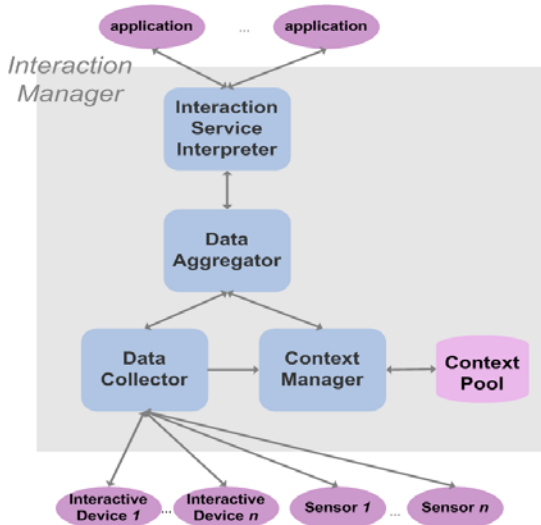


그림 1. 인터랙션 매니저 모듈의 컴포넌트 구성도.

인터랙션 매니저는 다양한 인터랙션 장비 및 센서를 통해 사용자 정보를 수집하는 Data Collector, 수집된 정보 중 사용자 컨텍스트 관련 정보를 추출 관리하는 Context Manager, Context Manager 에 의해 관리되는 Context Pool, 수집된 데이터와 관리하는 정보를 통합하는 Data Aggregator, 통합된 정보에 의거 최종 인터랙션 서비스를 판단하는 Interaction Service Interpreter 로 구성된다. 결국 인터랙션 매니저의 역할은 수집된 정보를 이용하여 컨텍스

트를 생성하고 이를 이용해서 사용자의 의도와 미팅 환경에 맞는 최적의 인터랙션 서비스를 선택, 제공해 주는 것이다.

### 2.2 미팅 컨텍스트 정보

우리가 관심을 갖는 미팅 컨텍스트 정보는 크게 두 가지로 이루어져 있다. 물리적인 미팅 환경을 구성하는 정보와 사용자와 관련된 컨텍스트 정보가 그것이다. 이 중에서 사용자 정보는 다시 센서에 의해 수집된 사용자의 정보와 기본적으로 컨텍스트 풀에 의해 관리되는 사용자의 정보로 나뉘는데 이들은 각각 사용자의 동적인 컨텍스트 정보와 정적인 컨텍스트 정보를 이룬다. 그림 2는 이를 나타내고 있다.

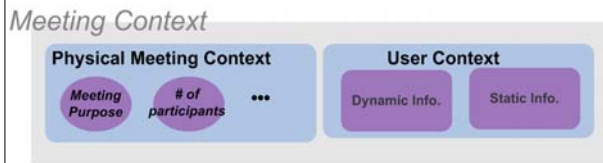


그림 2. 미팅 컨텍스트의 구성.

센서에 의해 수집된 정보는 사용자의 위치 정보나 제스처 정보와 같이 실시간으로 반영되는 동적인 데이터인 반면 컨텍스트 매니저에 의해 관리되는 사용자의 정보는 사용자의 이름, 지위, 역할 등 상대적으로 정적인 데이터라고 할 수 있다.

### 2.3 사용자 컨텍스트 기반 서비스

위에서 설명된 미팅 컨텍스트를 기반으로 사용자에게 협업 서비스를 제공해 주기 위해서 다음과 같은 단계별 서비스 필터링 과정을 거치도록 한다.

먼저, 인터랙션 매니저를 통해서 제공될 수 있는 총 서비스  $S$ 는 다음과 같이 구성된다.

$$S = \{s_i \mid i = 1, 2, 3, \dots, n\}$$

이때 physical meeting context 정보를 바탕으로 서비스를 필터링 하게 되면 제공할 수 있는 서비스  $S_p$  는 다음과 같다.

$$S_p = \{s_j \mid j = 1, 2, 3, \dots, m\}, S_p \in S$$

Context Pool 을 이용해서 사용자의 정적인 정보를 활용할 수 있는 경우 제공 가능한 서비스  $S_s$  는 다음과 같으며

$$S_s = \{s_k \mid k = 1, 2, 3, \dots, l\}, S_s \in S_p \in S$$

마지막 단계에서 사용자의 동적인 정보를 활용할 수 있는 경우 제공 가능한 서비스  $S_d$  로는 다음과 같다.

$$S_d = \{s_t \mid t = 1, 2, 3, \dots, q\}, S_d \in S_s \in S_p \in S$$

각 단계는 해당 단계별 이벤트가 발생하는 경우 다시 필터링 과정을 거치게 되며 기본적인 순서는 위에서 기술한 순서에 의하여 반복된다. 물리적인 미팅 컨텍스트가 변경되는 이벤트가 발생된 경우 가장 첫 번째 단계로 돌아가서 다음 단계를 거쳐야한다. 이러한 서비스 필터링 과정과 최종 서비스의 선택 과정을 그림으로 나타내면 그림 3과 같다.

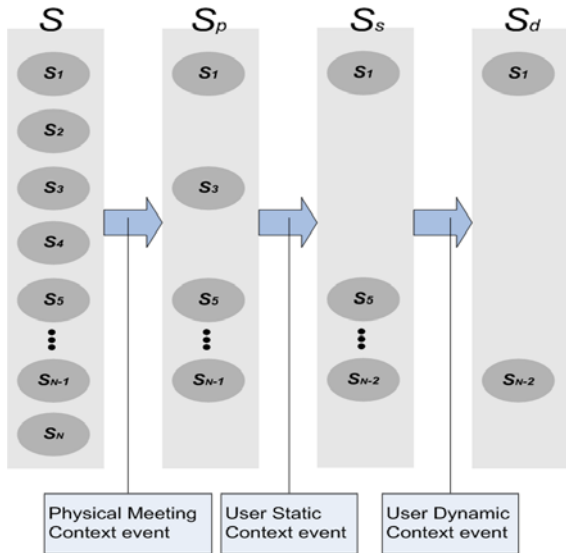


그림 3. 단계별 서비스 필터링 과정.

예를 들어, physical meeting context 단계에서 미팅의 목적이 presentation 용도로 정해져 있고, 참석자의 수가 임계치 이상 많다고 하면 설정될 수 있는 서비스는  $S_1$ ,  $S_3$ ,  $S_5$ ,  $S_{n-1}$  라고 하자. 이 때, 두 번째 단계에서 사용자의 신분이 판별되어 정적인 컨텍스트를 활용할 수 있는 상황이 되는 경우 사용자의 미팅에서의 역할에 따라 제공될 수 있는 서비스가 다시 필터링 된다. 사용자가 발표자라면 상대적으로 다른 사람들보다 높은 권한을 점유하여 위에서 열거한 모든 서비스가 제공될 수 있지만 단순 참가자인 경우는 이 중에서  $S_3$  등의 서비스가 제한되고  $S_1$ ,  $S_5$  서비스 등만 가능하게 구성될 수 있다. 다시 사용자의 동적인 컨텍스트를 활용할 수 있는 이벤트가 발생하여 최종 서비스를 선택해야 하는 경우, 예를 들어 사용자가 특정 제스처를 취하거나 위치를 이동시켰을 경우, 허용이 되어 있는 서비스 내에서 사용자를 지원할 수 있도록 협업 서비스의 범위가 정해진다.

### 3. 컨텍스트 기반 인터랙티브 디스플레이 서비스 구현

#### 3.1 구현 환경

컨텍스트 기반 협업 서비스의 설계 및 구현은 GIST의 SMeet를 기반으로 이루어졌다. SMeet는 다자간 인터랙티브 스마트 협업환경을 구성하기 위한 프로토타입 시스템으

로 현지/원격 여부에 무관하게 다중 지점의 다수 참가자들이 동일한 공간에서 협력하는 것과 같은 자연스러운 인터랙션을 네트워크로 공유되는 대형 디스플레이 장치(Smart Wall)를 중심으로 진행하면서, 이를 활용하여 공동 작업을 효과적으로 수행할 수 있는 지능형 공간을 위한 시스템 구성이다.

또한, 실제 구현시 미팅 컨텍스트를 구성하는 정보 중 physical meeting context는 미팅 전에 configuration 정보로 작성되며 해당 정보는 인터랙션 매니저가 기동됨과 동시에 context pool에 저장 관리된다. 사용자의 정적인 컨텍스트 정보도 미팅 구성과 함께 context pool에 저장된다. 해당 구현에서 사용자의 동적인 컨텍스트 정보로 이용되는 정보는 사용자가 인터랙션 장비를 이용하여 특정 제스처를 취하는 경우 해당 정보를 판별하여 수집하거나 사용자의 위치 정보를 통합하여 사용되어진다. 이러한 기능을 수행하기 위해 사용되는 인터랙션 장비들은 다음과 같다.



(a) (b) (c)  
그림 4. 인터랙션 장비.

그림 4의 (a)는 적외선 포인터 장치로서 장치 안에 위치를 알려주는 센서가 포함되어 있어 위치 트래킹이 가능하다. 또한, 개인별로 특정 포인터가 할당되므로 포인터의 디바이스 정보를 이용하여 사용자의 아이디를 판단할 수 있다. 위치 정보는 특정 공간에서의 3차원 기반의 좌표 정보로 제공되며, 사용자가 미팅 룸에 들어왔는지 아닌지의 정보는 센서 정보의 등록 여부로 판단이 가능하다. 그림 4(c)가 보여주는 것이 위치 정보를 수신하도록 천장에 부착되어 있는 위치 트래킹 수신 노드이다. 함께 제공되는 사용자의 아이디 정보는 인터랙션 매니저의 context pool에서 저장하고 있는 정보와 직접적으로 연관 관계를 가지므로 관련 사용자 정보를 추출할 수 있다. 그림 4(b)는 다른 종류의 입력 장치로 이용되는 공간 포인터로 적외선 포인터 장치와 함께 다중 입력 장치로서의 역할을 수행한다.

#### 3.2 미팅 컨텍스트 설계

실제 구현상에서 사용 되는 미팅 컨텍스트는 다음과 같이 설계한다. 세 가지 구성으로 이루어지는 미팅 컨텍스트의 첫 번째, Physical meeting context는 미팅 목적, 미팅 룸의 크기, 참석자의 수를 이용하도록 설계한다. 사용자의 정적인 컨텍스트 정보로는 사용자에게 할당되어 있는 사용자 ID, 사용자의 이름, 사용자의 미팅에서의 역할, 사용자의 조직내

의 지위를 이용하도록 한다. 사용자의 동적인 컨텍스트 정보는 사용자의 위치 정보와 필요시 인터랙션 장비를 이용하여 취하는 제스처를 인식하여 구성하도록 한다. 각 컨텍스트 요소에 따라 결정되는 서비스 권한이 다르며 해당 서비스 권한은 그림 5에 표기되어 있다. 예를 들어, 미팅 목적은 프레젠테이션 용과 Multi-meeting 용으로 구분되어 선택되며 프레젠테이션 용도로 선택되었을 경우 제공될 수 있는 서비스 범위는 "follow-me 서비스", "avoid-me 서비스", "크기조정 서비스", "이동 서비스", 그리고 "포인팅 서비스" 이다. 반대로 Multi-meeting 용으로 선택되었을 경우 서비스는 "크기조정 서비스", "이동 서비스", 그리고 "포인팅 서비스"로 범위가 제한되게 된다.

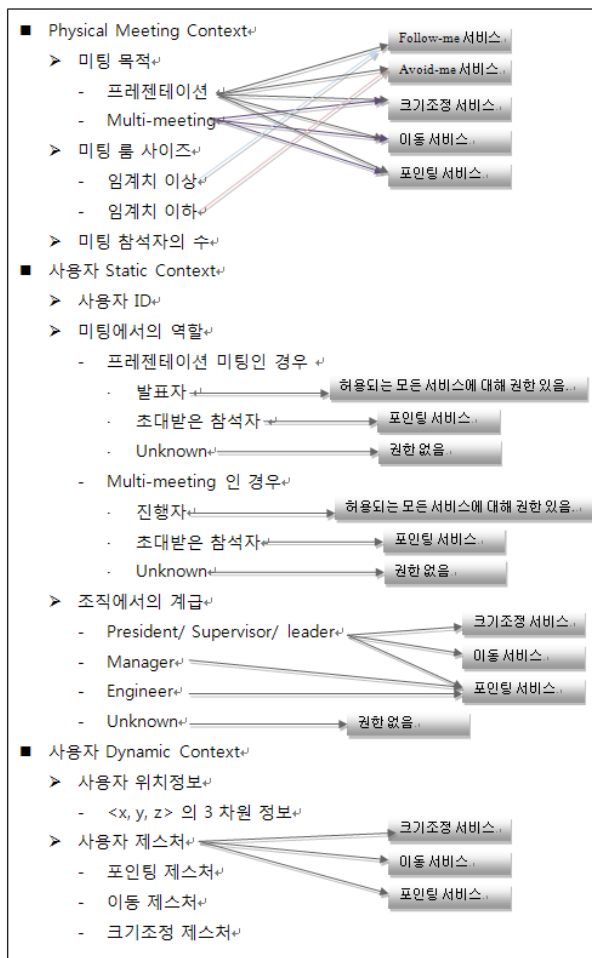


그림 5. 미팅 컨텍스트와 권한 서비스 설계 예.

위에서 언급된 바와 같이, 구현상에서 제공되는 서비스는 총 5개의 서비스로 각각은 follow-me service, avoid-me service, 크기 조정 service, 이동 service, 포인팅 service가 그것이다. 각 서비스는 모두 인터랙티브 디스플레이 서비스로서 공용 디스플레이와 연관되어 오퍼레이션을 수행하게 된다. Follow-me 서비스는 사용자가 권한이 있는 경우 해당 사용자의 위치가 변경되면 사용자의 위치에 따라 디스플레이

레이 되는 주 자료의 위치가 변경된다. Avoid-me service는 follow-me 서비스와 유사하나 미팅 룸의 사이즈가 작은 경우 발표자 등에 의해서 디스플레이가 되는 주 자료가 가리게 되는 경우가 빈번함에 따라 최대한 가리지 않고 디스플레이 되도록 자동으로 조정되는 서비스이다. 이동이나 크기조정 서비스의 경우는 사용자가 지정하는 자료의 디스플레이를 조정하는 것으로, 디스플레이 되는 위치를 변경하기 위해서는 이동 서비스를, 사이즈를 조정하기 위해서는 크기조정 서비스를 사용하도록 한다. 포인팅 서비스는 사용되는 디스플레이 상에 특정 참석자에 의해서 포인팅 되고 있는 위치에 그 참석자의 정보를 나타내 주는 것으로 포인팅 위치를 판별하고 해당 참석자의 정보를 맵핑하여 디스플레이 하는 능력이 필요하다.

### 3.3 테스트 시나리오

**presentation 목적의 미팅 환경에서 follow-me service:** 미팅 목적이 presentation 이고, 미팅 룸의 사이즈가 임계치 이상인 경우 발표를 진행하는 발표자가 자유롭게 이동을 하고 있는 상황이다. 발표자가 움직이는 경우 공용 디스플레이 상의 자료가 발표자와 함께 움직인다. 발표자가 아닌 참석자가 이동하는 경우 디스플레이 상의 자료는 움직이지 않아야 한다. 그림 6의 (a)는 권한이 있는 사용자가 오퍼레이션 하는 경우 사용자를 따라서 디스플레이되는 화면이 함께 움직이고 있음을 보여주며, (b)는 권한이 없는 사용자가 움직이는 경우 디스플레이되는 화면이 움직이지 않음을 보여주고 있다.



(a)



(b)

그림 6. 테스트 시나리오: follow-me service.

**presentation 목적의 미팅 환경에서 avoid-me service:** 미팅 목적이 presentation 이고, 미팅 룸의 사이즈가 임계치 이하인 경우 발표를 진행하는 발표자가 자유롭게 이동을 하고 있는 상황이다. 발표자가 움직이는 경우 공용 디스플레이

상의 자료가 발표자를 피해서 움직인다. 발표자가 아닌 참석자가 이동하는 경우 디스플레이 상의 자료는 움직이지 않아야 한다. 그림 7은 권한이 있는 사용자가 움직이는 경우 avoid-me service 가 수행되는 상황을 나타낸다.



그림 7. 테스트 시나리오: avoid-me service.

**사용자의 크기조정 service:** 미팅에서의 역할이나 조직에서의 지위 등을 판단하여, 크기조정 service를 수행할 수 있는 권한이 있는 사용자의 경우 지정한 자료의 정보가 디스플레이 상에서 임의로 확대/축소 될 수 있도록 서비스가 제공된다. 그림 8에서는 권한이 있는 사용자에 의해서 포인터 인터랙션 장치를 이용하여 디스플레이 화면 확대가 이루어지는 상황을 보여준다.

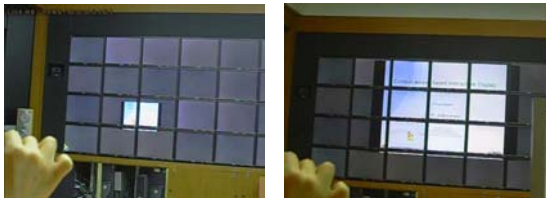


그림 8. 테스트 시나리오: 크기조정 서비스(권한이 있는 경우).

반대로, 미팅에서의 역할이나 조직에서의 지위 등이 크기조정 service 를 수행할 수 있는 권한이 없는 사용자의 경우 지정한 자료의 정보를 디스플레이 상에서 확대/축소하는 권한을 제한하도록 한다. 그림 9는 신분을 확인할 수 없는 사용자에 의한 인터랙션 서비스 요청이 제한됨을 보여준다. 사용자의 확대 요구에 대해서 디스플레이 된 화면의 문서 사이즈가 변경되지 않는다.

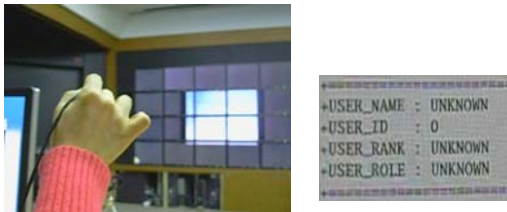


그림 9. 테스트 시나리오: 크기조정 서비스 (권한이 없는 경우).

#### 4. 결론

본 논문에서는 미팅 컨텍스트 정보를 이용하여 지능형 협업 환경에서 어떻게 서비스가 다르게 적용될 수 있는지를 설계하고 구현 내역을 제공하였다. 사용되는 미팅 컨텍스트

는 일반적인 미팅 환경에 대한 정보, 사용자의 정적, 동적인 정보로 구성되며 해당 컨텍스트 정보를 이용하여 단계별 필터링된 서비스를 제공하는 방법을 제안하였다.

특히 사용자의 컨텍스트는 사용자의 사회적 관계 정보가 될 수도 있고 미팅에서의 역할 정보가 될 수도 있다. 이러한 사용자의 정보에 따라서 어떻게 협업 서비스를 제공해 줄 수 있는지에 대한 설계 내역을 보여주고 "follow-me service" 나 "avoid-me service" 와 같은 디스플레이 관련 서비스에 적용된 예를 보여주었다.

그러나, 컨텍스트 기반의 서비스는 사용자의 사생활을 침해하지 않는 범위에서 제공되어야 하며, 이를 위해 개인별로 허용하는 정보의 범위를 가려서 이용해야만 한다. 특히 개인 공간과 공유하는 공간을 구분하여 다른 서비스를 제공해 줄 수 있도록 향후 연구가 진행될 것이다.

#### 참고문헌

- [1] U. Shardanaand and P. Maes, "Social information filtering: Algorithms for Automating Word of Mouth," Proc. of ACM CHI' 95.
- [2] <http://www.icsi.berkeley.edu/Speech/mr/>.
- [3] [http://www.is.cs.cmu.edu/meeting\\_room/](http://www.is.cs.cmu.edu/meeting_room/).
- [4] A. Nijholt and et al., "Meetings and meeting modeling in smart surroundings," Proc. of third international workshop, vol. 02, CTIT, Enschede, pp. 145-158, ISBN 90-75296-12-6.
- [5] I. Mikić, K. Huang and M. Trivedi, "Activity Monitoring and Summarization for an Intelligent Meeting Room," IEEE Workshop on Human Motion, Austin, Texas, December 2000.
- [6] A. Waibel and et al., "SMaRT:the Smart Meeting Room Task at ISL," Proc. of IEEE ICASSP 2003, vol. 4, pp. 752-755, 2003.
- [7] C. Ellis and et al., "The neem dream," Proc. of the 2003 conference on Diversity in computing, pp. 23-29, 2003, Atlanta, USA.
- [8] <http://www.teco.edu/awareoffice/>.
- [9] S. Han and et al., "Design of multi-party meeting system for interactive collaboration," Proc. IEEE Int. Conf. On Communication System and Software and Middleware (IEEE COMSWARE 2007), Jan. 2007.