

유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 모바일 협업 환경 구축 및 응용[☆]

Construction of Mobile Collaboration Environment for Ubiquitous Computing and its Application

정 창 원* 신 창 선** 주 수 종***
Chang-Won Jeong Chang-Sun Shin Su-Chong Joo

요 약

본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅에서 모바일 협업 서비스를 위한 컴팩트 분산객체그룹 프레임워크(Compact Distributed Object Group Framework : CDOGF)에 대해 기술한다. CDOGF는 논리적인 영역에 따라 각 센서 및 기기의 네트워크 연결과 다수의 모바일 컴퓨팅 장치의 관리, 모바일 협업응용 서비스의 수행하는 객체들의 그룹화를 지원한다. 이를 위해, CDOGF의 구성요소의 세부적인 기능을 메소드와 이를 이용하기 위한 인터페이스를 설계하였다. 그리고 각 구성요소간의 상호작용을 센서와 응용, CDOGF와 응용, CDOGF 내부 구성요소간, CDOGF와 DOGF등 네 가지 형태로 구분하여 기술하였다. 또한 기존 모바일 협업을 위한 기술들의 분석하여 모바일 협업 환경을 정의하였다. 본 환경에서 모바일 협업 응용 서비스의 구현과 위에서 언급한 네 가지 상호연동을 위해 TMO 스킴과 분산 미들웨어인 TMOSM를 사용하였다. 끝으로, u-병원 응용을 본 환경에서 수행하도록 하였다. u-병원 응용은 유비쿼터스 환경을 갖춘 병실로부터 병실의 환경정보와 환자의 건강정보를 모바일 장치인 PDA를 통해 수집한다. 또한 환자관리 업무를 위한 정보 서비스를 제공한다.

Abstract

In this paper, we describes a Compact Distributed Object Group Framework(CDOGF) for mobile collaboration service in ubiquitous computing. CDOGF support network connections of sensors and devices, management of mobile computing devices, and grouping of objects for mobile collaboration service according to the logical area. For this, we defined methods for detail functions and interface. And, we classified into four interactions of that sensors and a application, the CDOGF and a application, between the components of the CDOGF, the CDOGF on a mobile device and the DOGF on a server. We also defined mobile collaboration environment by analyzing existing technologies. In this environment, we used the TMO scheme for interaction and the TMOSM for distributed middleware. Finally, we implemented u-hospital application that applied this environment. This application collects environment and health information by PDAs in wards. Also, It provides the information service for patient management task.

☞ keyword : 모바일 협업 환경, 분산객체그룹 프레임워크, 모바일 플랫폼, u-병원 응용, Mobile Collaboration Environment, Distributed Object Group Framework, Mobile Platform, u-Hospital application

1. 서 론

* 정 회 원 : 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 박사 후 연구원 mediblue@wonkwang.ac.kr

** 정 회 원 : 순천대학교 정보통신공학부 교수 csshin@sunchon.ac.kr

*** 종신회원 : 원광대학교 전기·전자 및 정보공학부 교수 scjoo@wonkwang.ac.kr(교신저자)

[2007/10/15 투고 - 2007/11/14 심사 - 2008/03/04 심사완료]

☆ 본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITA-2008-(C109008010047)). 이 논문은 2008년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수

유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 분산 플랫폼은 무선 환경을 기반으로 다양한 센서, 모바일 장치 그리고 기기로 구성된다. 특히, 이러한 환경에서 모바일 협업은 사용자로 하여금 다양한 모바일 장치를 통해 정보를 공유하거나 교환을 가능하게 한다. 또한, 기존 컴퓨팅 환경과 비교해 볼 때, 모바일 장치를 이용하면 언제 어디서나 필요한 정보

행된 연구임(지방연구중심대학육성사업/헬스케어기술개발사업단)

에 접근할 수 있다[1]. 이를 위해 모바일 협업을 기반으로 한 다양한 응용 서비스를 지원하기 위해 모바일 플랫폼과 소프트웨어 구조에 대한 연구가 활발하게 진행 중에 있다[2, 3, 4, 13]. 대표적인 연구로는 Jadabs 프로젝트[5], Proem 모바일 P2P 플랫폼[6], JXTA와 JXME 구조[7], Anhinga 프로젝트[8]가 있다. 이러한 모바일 협업 환경은 상대적으로 비용이 적으며, 장치 효율성이나 공간적 제약 면에서 유리한 모바일 장치로 휴대전화나 PDA 등과 같은 모바일 장치 상에서 다양한 서비스들을 개발하려는 노력이 시도되고 있으나 아직까지 현실적으로 리소스나 시스템 플랫폼에 의존적인 제약사항이 존재하는 것이 사실이다. 또한, 이러한 환경에는 모바일 응용을 위한 서비스 객체들의 효율적인 관리와 보안 그리고 장치의 형태에 따른 통신 인프라에 따른 문제 역시 고려가 되어야 한다.

우리는 그동안 다양한 분산 컴퓨팅 환경을 지원하기 위한 소프트웨어 구조 연구를 진행하여 분산객체그룹 프레임워크(DOGF: Distributed Object Group Framework)를 개발하였다[9]. 그리고 이를 헬스케어 분야에 적용하여 u-헬스케어 지원 분산 프레임워크를 구축하고, 이를 기반으로 다양한 헬스케어 홈 서비스를 개발하여 왔다. 그러나 모바일 협업 환경을 구성하는 무선 센서, 기기들이 무선 통신을 기반으로 이동성을 지원하기 위해 모바일 장치간의 상호작용을 위한 프레임워크 개발이 요구되었다.

따라서 본 논문에서는 사용자의 이동성과 보안 그리고 통신 지원 그리고 컴퓨팅 가용성 등을 고려하여 모바일 장치인 PDA를 기반으로 모바일 장치 간 협업을 효과적으로 지원하기 위한 프레임워크를 제안한다. 이를 위해 우리가 연구해 온 다양한 분산 컴퓨팅 환경을 지원하기 위한 프레임워크인 DOGF를 모바일 협업 환경에 맞도록 기능을 재구성하고, 서비스 기능들을 개별적 센서기기와 연계된 모바일 장치들의 응용을 지원할 수 있도록 컴팩트 분산객체그룹프레임워크(Compact

Distributed Object Group Framework :CDOGF)를 제안한다. 이는, 각자 개별적으로 성능과 동작형태나 구조가 다른 물리적 장치인 센서기기들이나 여타 장치와 다양한 형태의 모바일 장치를 논리적인 관점에서의 그룹으로 정의할 수 있는 프레임워크를 의미하며, 프레임워크에 의해 그룹지어진 논리적 그룹은 여러 가지 모바일 응용에서 보다 편리하게 관리 및 개발할 수 있도록 설계하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로 본 논문에서 제안하는 모바일 장치상에서 협업 환경을 지원하는 프레임워크의 기초가 되는 u-헬스케어 지원 분산 프레임워크에 대해 살펴본다. 그리고 모바일 장치의 협업 서비스를 지원하기 위한 대표적인 소프트웨어 구조 연구에 대해 기술한다. 3장에서는 본 논문이 제안한 CDOGF의 구조와 구성요소들의 설계와 구현 및 상호작용에 대해 다룬다. 4장에서는 모바일 협업 환경 구축에 대한 세부적인 내용으로 시스템 구성과 CDOGF와 DOGF의 연동에 중점을 두고, 이를 기반으로 하는 모바일 협업 응용에 적용한 내용을 기술한다. 끝으로 5장에서는 결론 및 향후 연구에 대해 기술한다.

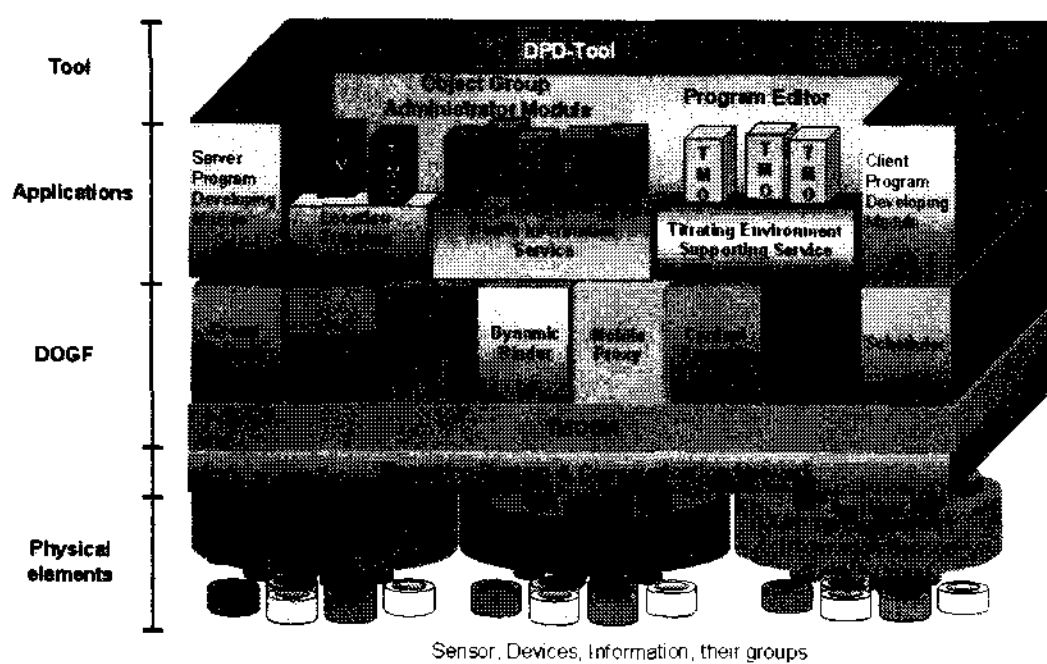
2. 관련 연구

2.1 u-헬스케어지원 분산 프레임워크

우리는 분산 컴퓨팅 환경에서 응용 서비스 지원을 위한 분산객체그룹 프레임워크(DOGF)라는 소프트웨어 아키텍처에 대한 연구를 진행해 왔다 [9, 10, 11]. 최근 DOGF를 개인 건강을 위한 헬스케어 홈 서비스 지원을 위한 u-헬스케어 지원 분산 프레임워크를 구축하고 이를 기반으로 다양한 응용 서비스에 적용시켰다. DOGF는 객체그룹관리지원 컴포넌트와 실시간 서비스지원 컴포넌트로 구성되었다. u-헬스케어지원 분산 프레임워크에서 DOGF는 이동성 및 상황정보 서비스 지원 컴포넌트를 추가하였다. DOGF는 TMOSM(TMO

Support Middleware) 미들웨어와 TMO(Time-triggered Message-triggered Object) 객체 모델[5, 12]기반의 분산응용의 중간층에 위치하며, 프레임워크의 상단에 위치하는 분산응용은 응용서비스의 특성에 따라 물리계층의 구성요소인 각종센서, 장비 또는 정보시스템의 그룹과 연계된다. 다음 (그림 1)은 DOGF를 확장시킨 u-헬스케어지원 분산 프레임워크의 구조를 나타내고 있다. 본 프레임워크는 다음과 같이 총 4개의 계층으로 분류하였다.

- ▶ 제 1계층(물리층) : 물리적으로 동작하는 센서와 장치 그리고 기기들로 이루어진 계층
- ▶ 제 2계층(DOGF층) : DOGF는 객체그룹 관리 지원 컴포넌트와 실시간 서비스 지원 컴포넌트들로 구성. 다양한 응용과 센서, 장치, 기기들을 논리적인 그룹화 지원
- ▶ 제 3계층(응용층) : 서비스를 제공하는 하나 이상의 TMO 객체로 이루어지며, 이는 제공하는 서비스에 따라 그룹화.
- ▶ 제 4계층(Tool층) : 클라이언트/서버 프로그램 개발자에게 분산응용 개발에 편의성을 제공. 클라이언트/서버 개발자를 위한 도구와 관리자를 위한 도구로 구성.



(그림 1) u-헬스케어 지원 분산 프레임워크의 구조

(그림 1)의 프레임워크는 서버 측 플랫폼을 위해 구축하였으며 특히 DOGF는 모바일 협업 환경

의 특성을 고려하지 않고 클라이언트/서버 패러다임을 지원하기 위해 개발되었다. 즉, 이를 모바일 장치 상에 적용하기에 많은 구성요소와 데이터베이스와 같은 별도의 저장소를 포함하고 있어 재구성하여 모바일 장치를 지원하기 위한 소프트웨어 구조가 요구되었다. 또한, 기존 모바일 응용 서비스를 위한 대부분의 연구가 센서, 기기에서 수집된 데이터 처리를 담당하는 모듈이나 통신 모듈에 대한 기능적인 면에 중점을 두었기 때문에 하드웨어에 의존적이다. 이러한 점은 서비스 개발이나 통합에 대한 많은 문제점을 야기시켰다. 이 같은 문제점을 해결하기 위해서 모바일 협업 환경을 위한 프레임워크를 개발하여 모바일 협업 기반의 다양한 응용 서비스를 지원하고자 한다.

2.2 모바일 협업 환경과 지원 환경

유비쿼터스 컴퓨팅 환경은 서비스의 공간을 특정 구역에서 모든 구역으로 그 영역을 확대시켰다. 이는 모바일 컴퓨팅 환경을 구성하는 하드웨어와 소프트웨어 그리고 통신 기술의 발전에 따라 기존 서비스 환경을 변화시켰다. 이러한 환경을 바탕으로 현재 모바일 플랫폼들이 개발되고 있으며, 그에 따른 서비스도 다양하게 개발되고 있다[12].

모바일 협업을 위한 소프트웨어 구조에 대한 대표적인 연구는 다음과 같다.

Jadabs 프로젝트는 모바일 장치의 추가, 대체 그리고 실행 시간에 응용 제거가 가능한 동적 프레임워크를 개발하는데 목적을 두고 있다. 통신은 애드 혹 네트워크에 의해 처리되며 UDP, 블루투스 연결을 제공한다. 이는 특정 오퍼레이션의 협업을 지원하지 않고, 실행 시간동안 애드 혹 네트워크에서 새로운 응용 개발을 지원한다. Jadabs는 2계층 접근 방법을 이용한다. 첫 번째 계층은 OSGi와 dynamic AOP를 사용한 동적 경량 컨테이

너(dynamic lightweight container)이고 두 번째 계층은 로드하거나 활성화 그리고 정지와 제거를 반복하는 번들로 구성되어 있다. 핵심 분산 프레임워크는 JXTA 명세서에 따라 실행시간에 새로운 응용의 개발과 애드 혹 네트워크로 UDP와 블루투스를 지원하며, JXME를 통해 표준 통신을 제공한다.

Proem 플랫폼은 모바일 장치들의 협업을 지원하는 프레임워크중 하나이다. 이는 사용자 프로파일 등을 통해 개인 정보에 대한 교환에 중점을 두고 있다. 이는 웨어러블 컴퓨터상에 수행되도록 설계되었다. Proem 플랫폼은 Proem Software Development Kit (SDK)과 Proem Runtime Environment (Peerlet Engine)의 두 컴포넌트로 이루어진다. Proem SDK는 자바 인터페이스의 컬렉션으로 빠른 모바일 P2P 응용(Peerlets)을 위한 클래스들이고, Proem 실행시간 환경은 사용자가 Peerlet 들을 실행할 수 있게 해준다. Proem 프로젝트의 주요 특징은 프로파일 정보 교환, 프로파일 보안 메커니즘 그리고 프로파일 검색과 애드 혹 네트워크를 위한 이벤트 처리를 포함한다.

JXTA는 모바일 P2P 시스템 구축에 있어 상호 운용이 가능한 API와 프로토콜 계층을 제공한다. 특정 정책을 준수해야 한다거나 시스템 설계에 제한을 두지 않고 P2P 서비스, 어플리케이션, 시스템의 구축을 쉽게 하는데 목적을 두고 있다. JXTA는 가장 낮은 수준에서 상호 운용이 가능한 프로토콜의 집합으로, 프로토콜의 최상위에 있는 API로 JXTA 플랫폼의 컴포넌트로 되어 있다. 기본적으로 이동 전화, 개인 휴대 정보 단말기뿐만 아니라 PC 및 서버 등 네트워크 인프라를 모두 이용해 컴퓨팅 자원으로 활용할 수 있는 P2P 자원 분배를 기능을 제공한다. 동등 계층 간에 가상 망을 형성하고 다른 망 전송에서도 직접적으로 자원을 분배할 수 있기 때문에 이동 장비 등의 플랫폼에 맞게 만들어진 JXTA 프로토콜을 사용하면 인터넷 메시징 프로그램과 파일 전송은 물

론이고 다양한 인터넷 가능 기기들 간의 통신이 가능하다[14].

Anhinga 프로젝트는 무선 애드 혹 네트워크상에서 응용들의 협업을 지원하기 위한 분산 컴퓨팅 하부구조를 개발하는데 목적을 두고 있다. 이는 모바일 장치 상에 수행과 분산 구조에 중점을 둔다. Anhinga는 서버가 없는 소형 장치들의 애드 혹 네트워크를 위해 설계된 새로운 메시지 브로드캐스팅 프로토콜인 M2MP(Many-to-Many Protocol)를 개발하였다. 이를 기반으로 응용간의 협업을 위한 장치들에 존재하는 객체를 만들고, 브로드캐스팅 메소드 호출을 위해 Many-to-Many Invocation (M2MI)을 이용하여 상호작용한다. 주요 특징으로는 분산 응용을 위한 브로드캐스트 기반 M2MI, 객체지향 호출방법, 적은 연산 오버헤드 등이 있다.

이러한 대표적인 연구에서 제안하는 프레임워크들은 모바일 장치간의 P2P 상호작용을 위한 개발 환경과 플랫폼 그리고 통신 기능에 중점을 두고 있다.

그러나 특정 물리적인 영역을 구분하여, 영역 내에 위치한 다양한 센서, 모바일 장치, 가전기기, 그리고 이러한 분산 플랫폼으로 구성되는 서비스 그룹과 서비스 제공하는 분산 객체에 대한 관리와 이들 사이의 상호작용을 고려하고 있지 않다.

다양한 분산 플랫폼과 모바일 응용을 구성하는 분산 객체의 재구성을 통해 새로운 모바일 응용 개발을 용이하게 하면서, 특정 영역 내에 위치한 센서, 모바일 장치, 가전기기와 같은 분산 객체를 논리적인 그룹으로 관리하며, 이들 사이의 상호작용을 도와주는 모바일 협업을 지원하는 프레임워크를 개발하고자 한다.

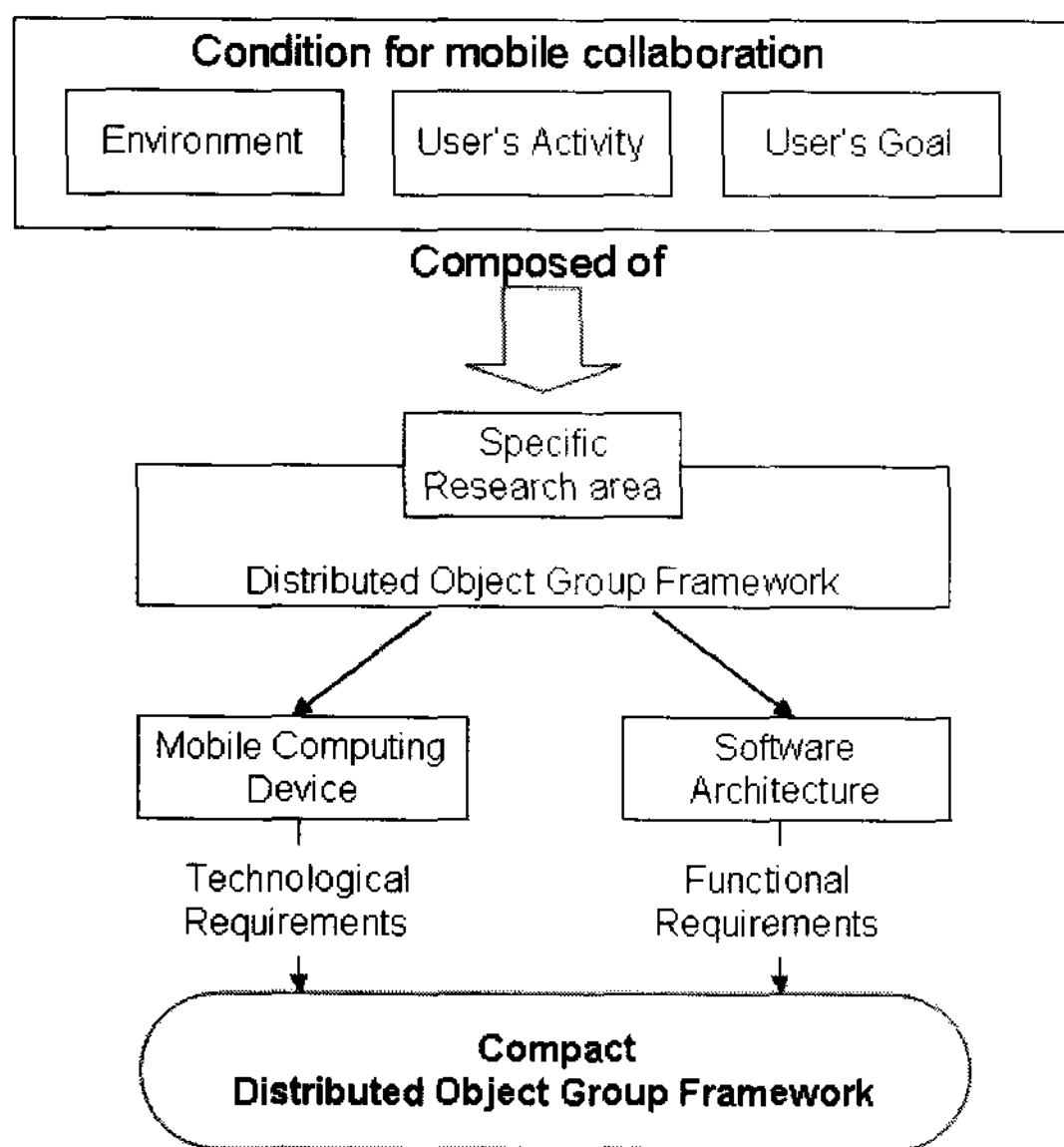
3. 모바일 협업 환경의 설계 및 구현

모바일 협업 응용은 다양한 센서와 모바일 장치로부터 정보의 수집을 필요로 하며, 또 수집된 정보를 다시 이용하기 위한 기술이 요구되고 있

다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 서비스는 여러 장치들이 협력하여 하나의 서비스 구현이 가능하며, 하나의 장치가 여러 서비스를 시행할 수도 있어야 한다. 이를 위해 특히, 단위 기능을 제공하는 장치와 사용자에게 필요한 서비스의 분리는 실제 구현과 필요한 기능을 분리함으로써 보다 유연한 환경과 투명한 서비스 호출을 가능하게 한다.

그러나 기존 서비스는 일반적 컴퓨팅 환경에 비해 상대적으로 열악하며, 제한적인 모바일 협업 환경의 특성을 고려하지 않고 설계되어 있어, 모바일 장치들을 수용하는데 있어 어려움이 있었다. 또한, 기존 서비스의 특징으로 센서와 처리를 담당하는 모듈이나 통신 모듈에 대한 기능적인 면에 중점을 두고 설계되었기 때문에 하드웨어에 의존적일 수밖에 없었고, 이는 다시 여러 서비스들의 개발이나 통합에 어려움을 낳고, 더 많은 시간 또한 요구되었다.

따라서 모바일 응용에 대한 서비스를 제공하기 위해 기반이 되는 다양한 센서와 응용을 통합적으로 지원하기 위한 모바일 협업 환경의 프레임워크의 필요성이 대두되었다.



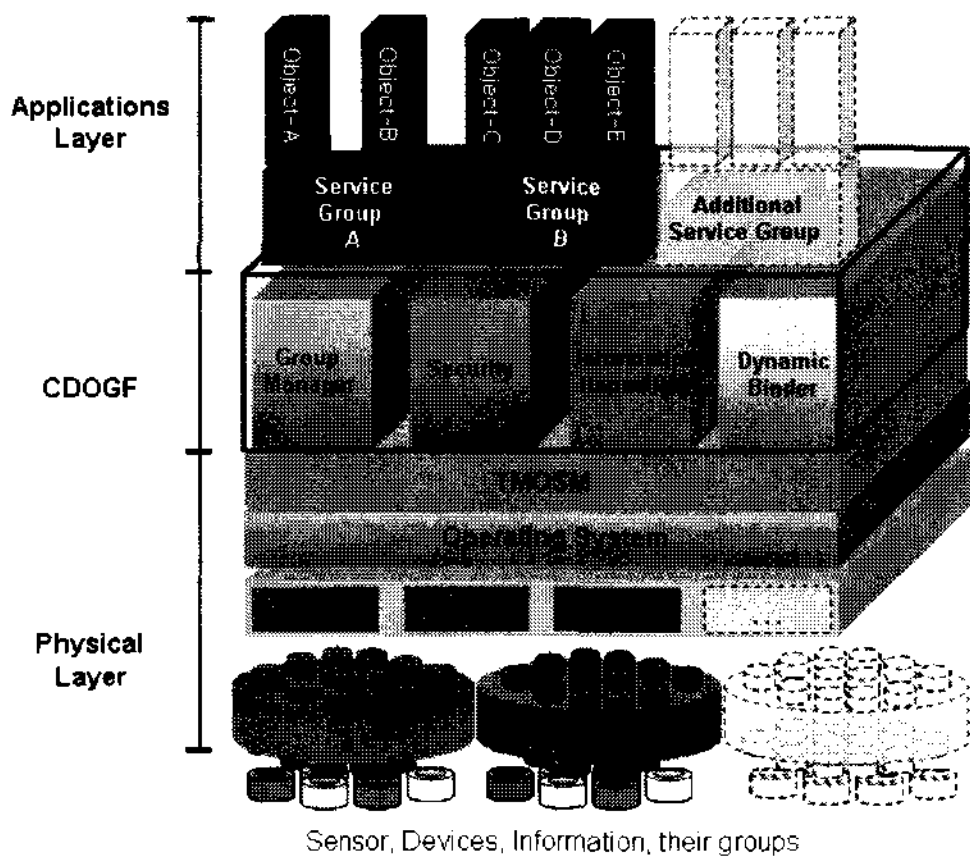
(그림 2) 연구 내용

(그림 2)에서 나타난 바와 같이 본 논문에서는 우리가 연구해 온 다양한 분산 컴퓨팅 환경을 지원하기 위한 프레임워크인 DOGF를 모바일 협업 환경에 맞도록 기능을 재구성하고, 서비스 기능들을 개별적 센서기기와 연계된 모바일 장치들의 응용을 지원에 중점을 두었다. 이는, 각자 개별적으로 성능과 동작형태나 구조가 다른 물리적 장치인 센서기기들이나 여타 장치와 다양한 형태의 모바일 장치를 논리적인 관점에서의 그룹으로 정의할 수 있는 프레임워크를 의미하며, 프레임워크에 의해 그룹 지어진 논리적 그룹은 여러 가지 모바일 응용에서 보다 편리하게 관리 및 개발할 수 있도록 설계하였다.

3.1 컴팩트 분산객체그룹 프레임워크(CDOGF)의 구조

CDOGF는 하위계층의 개체 또는 그룹화 된 물리적 장치인 센서들과 그들로부터 수집한 정보를 가지는 모바일 장치들의 모바일 협업 응용 수행을 지원하며, 이는 다시 상위의 DOGF를 통하여 모바일 장치들의 통합을 지원하는 형태를 지닌다. 각각의 센서장치들은 자원의 추가 또는 삭제에 따라 센서 객체를 등록하여 추가 또는 삭제가 가능하다.

즉, 본 프레임워크 환경은 하위의 물리적 센서 및 기기 계층과 상위의 응용계층의 통합으로 모바일 협업을 지원할 형태나 서비스에 따라 다르게 재구성이 가능하다. 다음 (그림 3)은 본 논문에서 제안한 CDOGF의 구조로서, 정보의 수집을 위한 물리층, 운영체제, TMO 객체를 지원하기 위한 미들웨어인 TMOSM와 CDOGF의 프레임워크층, 응용층으로 구성되어 있다. CDOGF는 그룹 관리자 객체, 보안 객체, 정보저장소 객체, 동적바인더 객체 등 4개의 구성요소로 이루어지며, 이 구성요소들은 하부에 존재하는 정보의 수집을 위한 센서 그룹을 관리하고, 이를 통한 서비스 그룹을 만들어 수행 객체를 지원한다.



(그림 3) 컴팩트 분산객체그룹 프레임워크를 포함한 전체 소프트웨어 구조

CDOGF는 모바일 협업 서비스의 요구사항을 만족시키기 위해, DOGF의 객체 그룹 관리지원 컴포넌트 중에서, 분산된 서비스 객체들과 다양한 물리장치들 간의 상호작용 및 그룹관리를 위한 그룹관리자 객체, 보안 객체, 정보저장소 객체와 동적바인더 객체로 구성하였다. 객체그룹 지원 서비스는 객체의 객체그룹 등록 및 탈퇴, 접근 권한의 삽입 및 삭제를 담당하고, 동적 객체 선정 및 바인딩 서비스는 다양한 센서나 기기들을 보다 더 효율적으로 사용하기 위해 서비스 수행시 상황에 따라 동적으로 센서나 기기를 선택할 수 있게 해준다. 모바일 협업 서비스는 두 개 이상의 다수의 모바일 장치가 존재할 경우, 프레임워크가 각 장치 간의 상호작용을 원활히 할 수 있도록 지원해 주는 서비스로 정의할 수 있다. 다음 <표 1>은 CDOGF와 DOGF의 특징을 비교하여 요약한 것이다.

<표 1> CDOGF와 DOGF의 특징

항목	CDOGF	DOGF
개발 목적	모바일 장치 상에서 모바일 협업 지원	분산 컴퓨팅 환경에서 분산 객체그룹 관리와 실시간 서비스 제공

항목	CDOGF	DOGF
모바일 장치상 의 응용 환경 지원	이동성을 고려한 PDA (운영체제 Window CE, Windows Mobile 2003) 수행	PC, 서버에서 수행
객체 그룹화 지원	특정 영역내의 자원에 대한 그룹화(센서, 장치, 기기)	분산 애플리케이션을 구성하는 분산 객체에 대한 그룹화
보안 서비스	보안 객체에 의해 제공 역할기반의 ACL 메커니즘	보안 객체에 의해 제공 클라이언트/서비스 객체 기반의 ACL 메커니즘
동적 바인딩 제공	모바일 장치의 가용성을 고려	시스템의 성능을 고려한 부하균형화
통신 인프라	블루투스, 무선 랜, RF 지원	Internet, Intranet, WAN
다른 서비스 또는 정보 접근을 위한 방법	서버 측의 DOGF와 연동하여 추가적인 서비스 인터페이스 제공	다른 서비스 모듈 추가하거나 구축된 데이터베이스와 연동

3.2 CDOGF의 구성요소

모바일 장치의 CDOGF는 일반 PC나 서버에서의 DOGF 역할을 모바일 장치 상에서 수행하기 위해 구성요소를 재구성하여 개발하였다. 따라서 CDOGF의 객체들은 DOGF와는 개별적으로 단독으로 업무를 처리할 수 있다. 하지만, 모바일 장치의 특성상 DOGF의 모든 객체와 동일하지 않고 일부 객체와 메소드들로 구성하였다. DOGF는 총 8개의 객체로 이루어져 있으나, CDOGF는 4개의 객체로 이루어져 있다. 각 구성요소에 대한 기능은 다음과 같다.

- 그룹관리자 객체

객체그룹 내의 객체들에 대한 전반적 관리를 책임지는 객체로서, 클라이언트 객체와 객체그룹

과의 통신을 위한 인터페이스를 제공하는 객체이다. 또한, 그룹 내 객체 객체의 등록이나 탈퇴를 수행한다. 클라이언트 객체의 서비스 요청에 따라 보안객체로 접근 권한 검사를 요청하고 허가된 요청에 대해 정보저장소 객체에 수행할 객체의 레퍼런스를 반환하는 역할을 한다. DOGF의 그룹 관리자 객체는 모바일 장치를 객체로 취급하여 모바일 장치의 정보를 관리한다. 이와 반면에 CDOGF의 그룹관리자 객체는 각종 센서들을 그 객체로 하여 센서를 논리적 그룹으로 관리하는 기능을 수행하는 차이점을 가진다. 센서의 논리적 그룹은 지역, 센서가 가지는 속성이나 종류에 따른 그룹으로 정의할 수 있으며, 두 개 이상의 그룹에 동시에 가입하거나 그룹에 속하지 않을 수도 있다.

- 보안객체

보안객체는 클라이언트 객체의 서비스 요청에 대해 보안정책을 적용하여 서버객체에 대한 접근 권한을 검사한다. 접근권한 검사는 접근제어목록을 참조하여 이루어진다. 그룹관리자 객체는 클라이언트 객체가 서비스 요청시 제공한 클라이언트 명과 서비스명을 보안객체에 전달하고, 보안객체는 접근제어 리스트를 검색해 클라이언트 객체의 서버객체 접근을 인증하며, 그룹관리자 객체로부터 새로운 객체의 그룹 등록이나 탈퇴 요청을 받아 접근 제어 리스트를 갱신하는 역할을 한다. CDOGF의 보안객체의 접근제어리스트는 각 센서 객체를 사용자에 따라 다른 논리적인 그룹을 제공하며, 접근권한에 관한 정보를 통해 보안 서비스를 제공한다. 또한 DOGF로부터 접근권한에 따른 정보의 수정이 있을 시에는 접근제어리스트의 정보를 갱신한다.

- 정보저장소 객체

정보저장소 객체는 서비스를 수행할 객체들의 정보를 저장하며, 이는 객체 리스트 형태로 관리한다. 그룹관리자 객체로부터 새로운 객체의 그룹

등록이나 탈퇴를 요청받아 객체리스트 정보를 갱신한다. CDOGF의 정보저장소 객체는 센서의 종류, 위치 및 속성 값을 저장하고, 이 값들이 변경될 경우 갱신함으로써 정보의 이용을 가능하게 하며, 필요시 적정 센서를 선택해 그 값을 이용할 수 있게 한다.

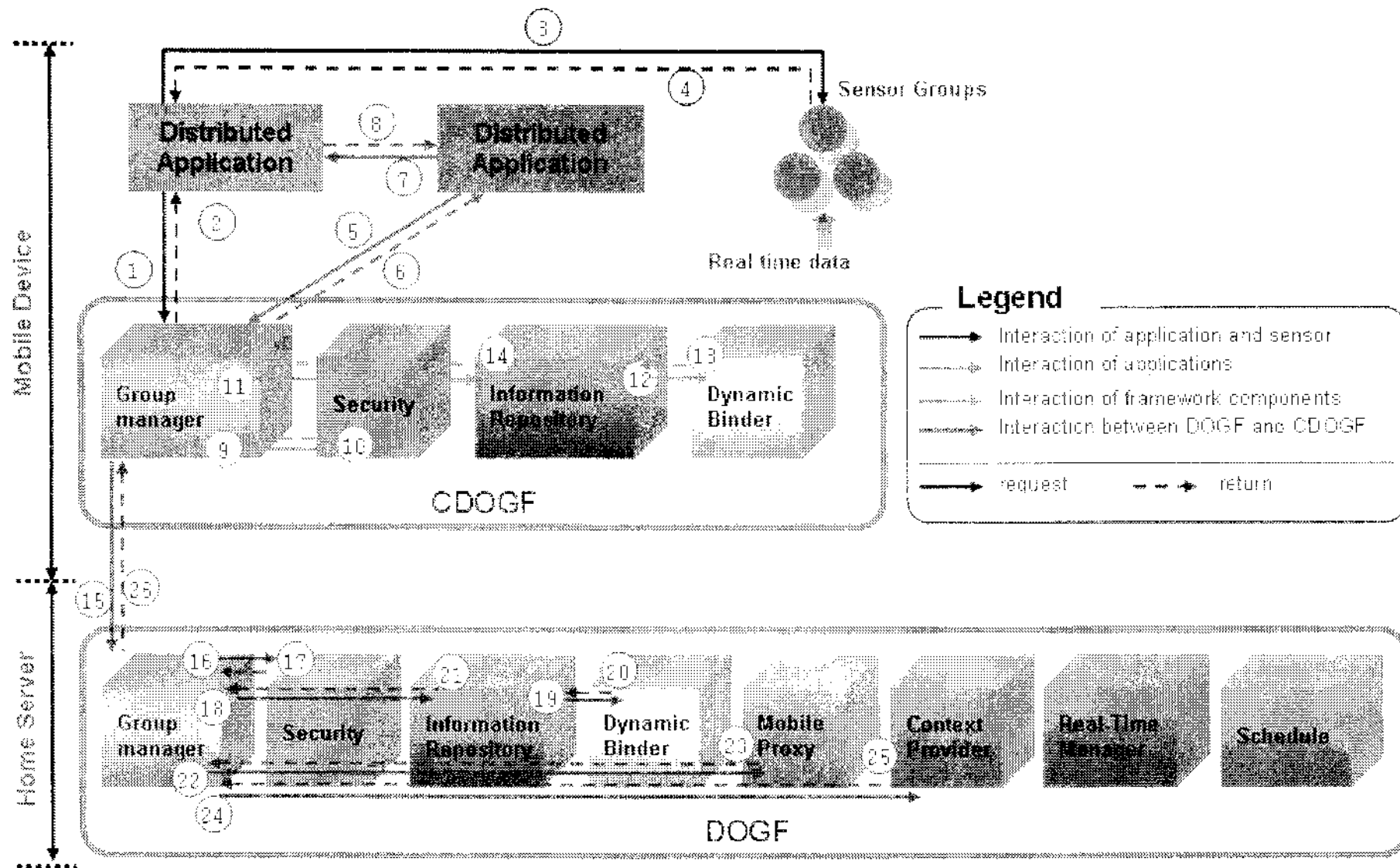
- 동적바인더 객체

동적바인더 객체에는 정보저장소 객체에 존재하는 중복 객체들에 대해 각각의 바인딩 우선순위 리스트를 가지며, 정보저장소 객체로부터 서비스 요청을 받아 중복객체 중에서 적정 서버 객체를 선정한다. 특히, 모바일 장치에서 중요한 전원 관리를 고려할 때, CDOGF의 동적바인더 객체는 중복된 센서자원에서 보다 더 효율적인 전원 활용을 위해 동적으로 센서가동을 통제함으로써 효율성을 높이는 역할을 한다.

3.3 구성 요소간 상호작용

CDOGF는 모바일 장치라는 특성 때문에 모바일 협업 환경에서 협업을 지원하기 위한 DOGF의 최소의 기능을 갖으며, 이외의 필요하거나 추가적인 기능은 서버 측의 DOGF와 상호작용함으로써 해결한다. 특히 서버 상에 위치하는 DOGF는 여러 모바일 장치 상의 CDOGF와 서로 상호작용을 통하여 모바일 협업 서비스를 지원한다. 상호작용하기 위한 주요 인터페이스는 모바일 장치 간의 동적바인딩, 모바일 장치의 보안 권한 관리, 모바일 프록시, 컨텍스트 제공자가 제공하는 메소드들로 구성된다.

(그림 4)는 모바일 협업 환경 내에서 각 구성 요소간 상호작용을 도식화한 그림이다. 상호작용은 응용과 센서간의 상호작용, 응용과 응용 및 CDOGF 간의 상호작용, CDOGF 구성요소간의 상호작용, CDOGF와 DOGF의 상호작용으로 구분 가능하다. 각각의 상호작용은 특정 목적에 따라 수행한다.



(그림 4) 모바일 협업 환경 내의 상호작용

- 센서와 응용간 상호작용

응용은 센서의 위치와 종류, 접근권한을 획득하기 위해 CDOGF의 그룹관리자 객체에 접근하며(①②), 이를 통해 획득한 정보를 이용해 센서 그룹을 이용하고, 센서정보를 획득한다(③④).

- CDOGF와 응용간 상호작용

분산응용은 다른 분산응용의 위치를 알기위해 CDOGF의 그룹관리자 객체에 접근할 수 있다(⑤⑥). 다른 분산응용과 상호작용을 통해 정보를 교환한다(⑦⑧).

- CDOGF 내의 구성 요소간 상호작용

CDOGF 내의 구성 요소간 상호작용으로는 그룹관리자 객체의 권한검사와(⑨⑩), 정보저장소의 정보의 입출력(⑪⑬), 중복객체의 동적바인딩을 위한 상호작용이 있으며(⑫⑬), 이들 간의 상호작용은 그룹관리자가 담당한다.

- CDOGF와 DOGF 구성 요소간 상호작용

CDOGF와 DOGF의 구성 요소간 상호작용은 4가지 이용객체에 따라 분류된다

첫째, 동적 바인딩으로 모바일 장치는 서비스 환경의 경우 계층상 수직적으로 하부에 존재하는 물리적 기기인 센서 등을 관리하는 객체로 한다. 다시 각각의 모바일 장치는 분산 객체로서 DOGF에서 관리되는 객체가 된다(⑮⑯). 이렇게 관리되는 객체는 동적바인딩 요구 시 중복객체에 관한 객체 선정 메커니즘을 통하여 수행 객체가 결정된다(⑰⑱). CDOGF와 DOGF는 모두 동적바인딩 객체를 가지고 있으며, CDOGF를 갖고 있는 모바일 장치는 DOGF의 객체이기 때문에 동적바인딩의 대상이 된다.

둘째, 모바일 장치의 보안 권한 관리는 모바일 장치의 특성상 모바일 장치의 보안 정보를 서버측의 DOGF에서 관리하는 측면이 안전하기 때문에 모바일 장치의 CDOGF는 센서의 보안에 관한 정보 저장을 맡게 되며(⑲⑳), 모바일 장치에 따른 권한 정보들은 DOGF에서 접근을 관리하도록 한다(㉑㉒).

셋째, 모바일 프록시 모듈은 위치를 기반으로 하는 서비스를 제공하는 응용 객체로서, 세부적 기능은 위치기반 서비스의 연속성을 보장하며, 적

응적 서비스를 지원한다. 이는 모바일 장치 관점에서 보았을 때 모바일 장치의 영역을 기반으로 동적인 상호작용을 지원할 수 있음을 의미하며, 모바일 장치들 간의 다양한 서비스를 위한 동기화를 지원할 수 있다(22,23). CDOGF는 이런 기능을 위해 DOGF에 서비스를 요청할 수 있다.

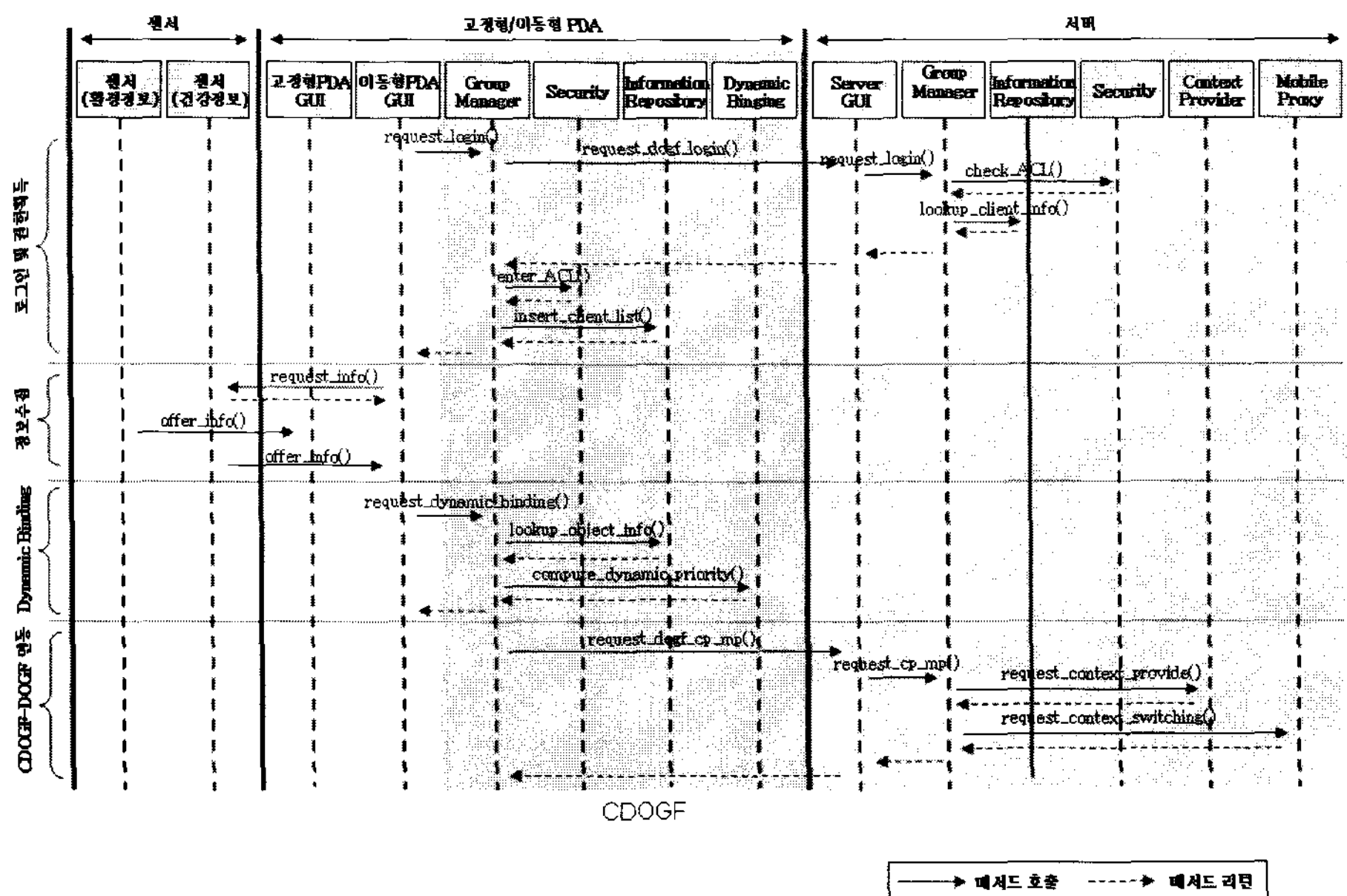
넷째, 컨텍스트 제공자 모듈은 수집한 다양한 정보를 이용하여 다양한 상황을 분류하여 관리할 수 있도록 한다. 특히, 모바일 프락시와 상호작용을 지원하며 요청한 자원에 바인딩 하여 상황정보를 제공한다(24,25). 이를 이용하여 모바일 장치는 각기 다른 상황에 맞는 바인딩과 효율적인 자원관리를 수행한다.

다음 (그림 5)는 각 장치간의 이벤트를 따라 표시한 이벤트 트레이스 다이어그램으로, 로그인 및 권한 인증, 정보수집, 동적 바인딩과 CDOGF·DOGF 간의 연동에 따른 흐름을 보이고 있다.

3.4. CDOGF의 구현

CDOGF는 객체를 등록시켜 이용하며, 등록된 객체를 논리적 그룹으로 정의한다. 각 객체의 그룹은 한 개 또는 다수의 객체가 존재하는 그룹과, 객체가 존재하지 않는 그룹이 있을 수 있다. 등록된 객체는 그룹에 속할 수도 있고, 속하지 않을 수도 있으며, 속하는 경우 하나 이상의 그룹에 동시에 속한 객체를 공유객체라고 한다. 또, 같은 목적을 수행하는 객체는 중복객체로 정의하고 동적 바인딩을 통해 적절한 객체를 선정하는 과정을 거치게 된다.

위와 같은 CDOGF의 역할은 객체를 삽입·삭제하거나 그룹으로 등록·탈퇴를 관리하는 그룹관리를 위해 그룹관리자 객체가 생성한 정보, 객체와 그룹에 관한 정보와 동적바인딩을 지원하기 위해 생성된 중복객체 정보, 보안 기능을 제공하기 위한 ACL 정보들이 필요하다. 따라서 이 같은



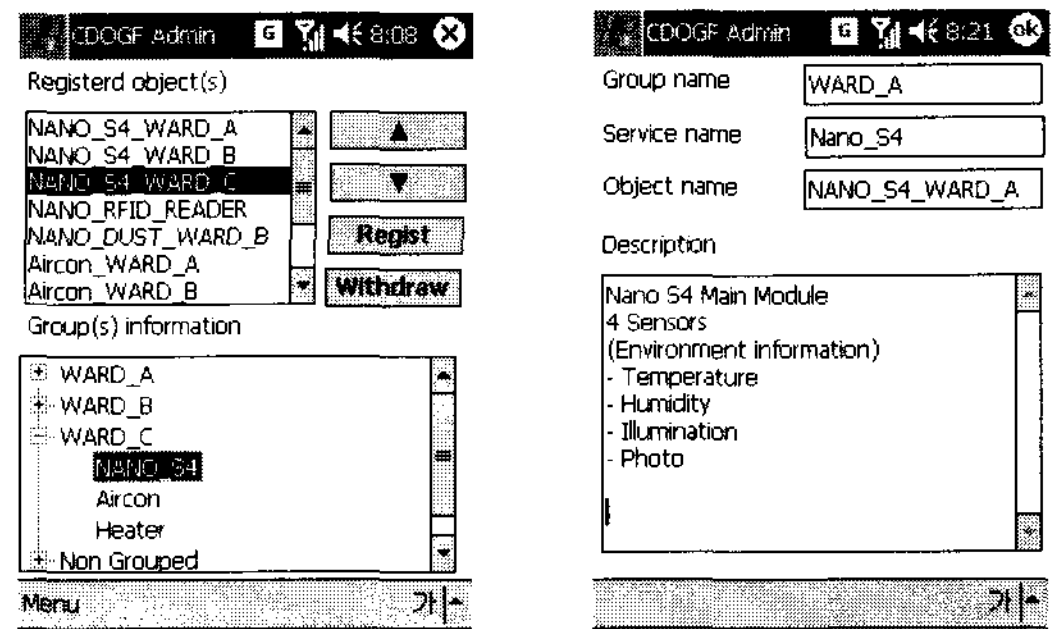
(그림 5) 각 구성요소간의 상호작용에 대한 ETD

정보를 관리하기 위한 도구가 필요하며, 본 논문에서는 CDOGF의 구현과 함께 CDOGF를 효율적으로 관리하기 위한 CDOGF 관리 도구를 작성하였다. CDOGF 관리 도구는 사용자 편의를 위해 GUI로 구성하였으며, CDOGF의 메소드를 접근하여 객체의 등록과 삭제, 객체 정보의 수정 등을 할 수 있다.

다음은 CDOGF의 메소드들을 이용하는 CDOGF 관리도구의 구성형태와 CDOGF의 메소드 사용간의 관계에 대한 설명이다.

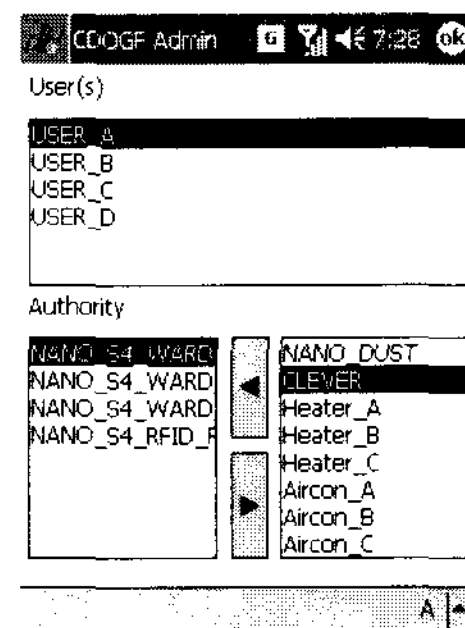
CDOGF 관리도구의 객체 관리를 위한 GUI는 (그림 6)의 (a)와 같다. 상단에 표시된 리스트박스에는 등록된 객체의 목록이 표시되고 있으며, 우측에는 각각 순서의 변경, 등록과 탈퇴를 할 수 있는 버튼이 존재한다. 등록버튼을 누르면 객체의 등록을 하는 화면으로 전환이 되고, 리스트박스의 객체를 선택한 뒤 탈퇴 버튼을 클릭하며 객체가 탈퇴(정보저장소 객체의 delete_object_info() 수행)된다. 하단의 트리 뷰에는 객체의 선택된 객체의 그룹과 그 그룹에 속한 객체들의 목록을 확인할 수 있다. 현재 NANO_S4_WARD_C 객체가 선택되어 있고, 아래의 WARD_C 그룹의 Nano_S4 서비스로 등록되어 있음이 확인된다.

(그림 6)의 (b)는 객체의 등록화면이다. (그림 6)의 (a)에 있는 등록 버튼을 선택하면 나타나는 화면으로서, 객체의 등록을 위한 정보의 입력을 위한 컨트롤들이 배열되어 있음을 볼 수 있다. 위부터, 객체의 그룹명과 서비스명, 객체명이 지정되고, 객체로 등록되는 센서의 정보를 표시하고 있다. 객체의 그룹명이 같은 객체는 같은 그룹으로 소속되며, 서비스명이 같은 객체들은 같은 서비스를 제공함으로써 동적 바인딩시 같은 서비스를 제공하는 객체 중 수행 객체를 선정하게 된다. 객체명은 각 객체의 유일한 이름이 된다. 아래의 Description 란은 객체로 등록된 센서의 정보를 나타낸다. 이는 정보저장소 객체의 insert_object_info() 메소드를 통하여 정보저장소에 객체를 등록하는 역할을 수행한다.



(a) CDOGF의 관리도구 GUI

(b) CDOGF에 객체를 등록하는 GUI



(c) 사용자에 따른 권한설정을 위한GUI

(그림 6) CDOGF의 관리를 위한 GUI

(그림 6)의 (c)는 사용자에 따른 권한을 설정하는 화면이다. 현재 등록된 사용자는 USER_A/B/C/D의 4명이 존재하고, 선택된 사용자인 USER_A는 NANO_S4_WARD_A/B/ C와 NANO_RFID_READER 객체에 대한 접근 권한을 가지고 있으며, NANO_DUST, CLEVER를 비롯한 나머지 센서들은 접근 권한이 없음을 의미한다. 우하단의 리스트 박스에서 객체를 선택하여 왼쪽 화살표(◀)와 오른쪽 화살표(▶)를 이용하여 선택된 객체에 대한 접근 권한을 추가(보안 객체의 enter_ACL() 메소드)와 박탈(보안 객체의 delete_ACL() 메소드)이 가능하다. 접근권한은 사용자의 역할에 따라 다르게 설정이 가능하다.

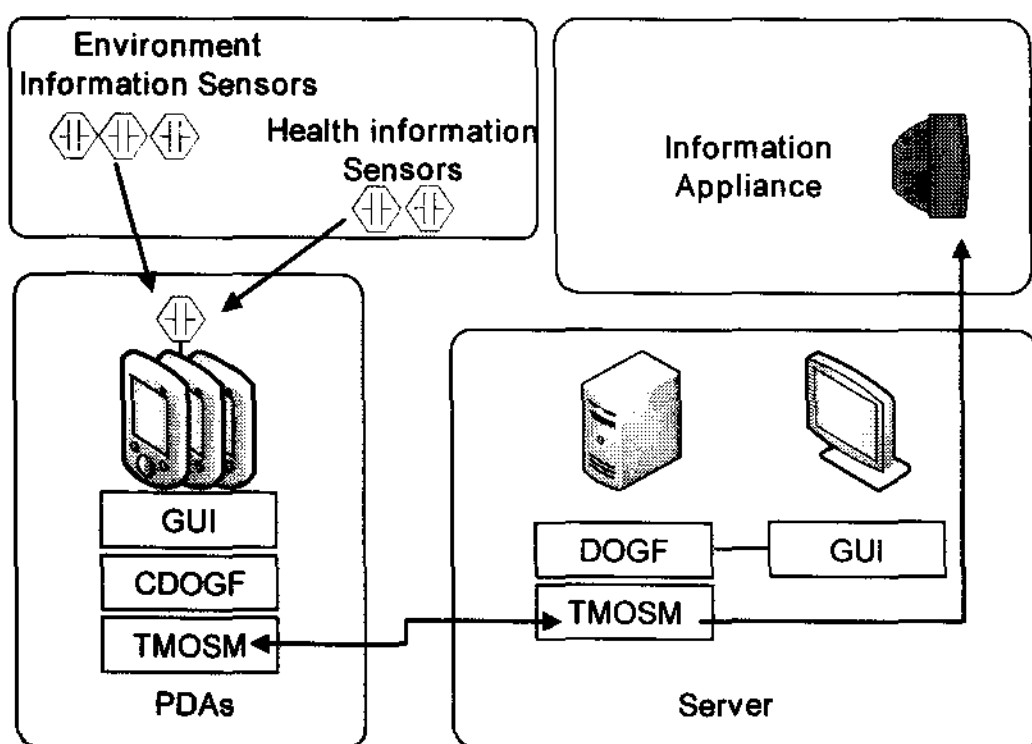
4. 모바일 협업 환경 구축 및 응용

4.1 모바일 협업 환경 구축

모바일 협업 환경은 모바일 장치상의 CDOGF와 서버상의 DOGF가 연동하여 모바일 협업을 지원하는 환경을 의미한다. 본 환경은 물리적 기기들인 센서 및 기기들과 모바일 장치와의 통합에 의한 논리적 그룹화를 위한 객체그룹 지원 서비스와 동적 객체 선정 및 바인딩 서비스를 통해 모바일 협업 서비스를 지원이 가능하도록 함을 목적으로 하였다.

(그림 7)은 CDOGF와 DOGF를 이용한 모바일 협업 환경을 구성하기 위해 사용된 환경·건강 정보 센서들, 모바일 장치의 CDOGF와 서버의 DOGF 간의 시스템 구성을 보이고 있다.

본 연구에서는 모바일 장치로 PDA를 사용하였으며, 고정형과 이동형 모바일 장치로 나누어 수행하도록 하였다. 고정형의 경우는 서버 측에 push 메커니즘을 이용하여 상호작용 하며, 이동형은 pull이 주 메커니즘이며 push 메커니즘을 선택적으로 사용한다. 모바일 장치에는 CDOGF 기반으로 고정형과 이동형에 따라 고정형 모바일 장치의 경우 관리하는 영역 내의 센서 또는 장치 그리고 기기들로부터 정보를 수집하며, 이동형 모바일 장치의 경우에는 사용자별 또는 역할에 따라 제한된 정보를 수집하도록 하였다.



(그림 7) 모바일 협업 환경 구성도

<표 2>는 본 응용에서 모바일 협업 응용을 구성하기 위해 사용된 PDA와 서버의 시스템 구성을 나타낸다.

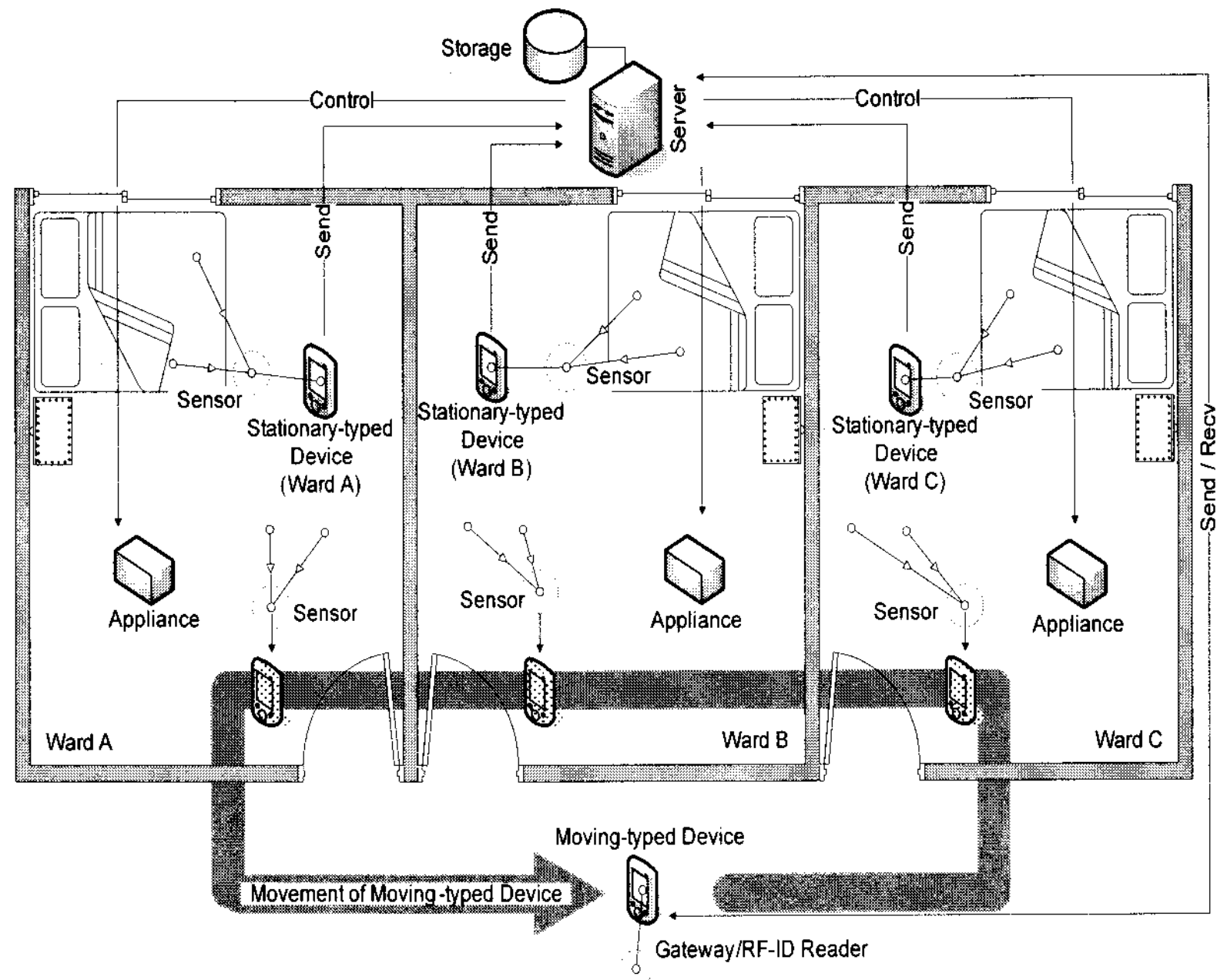
<표 2> 모바일 협업 응용에 사용된 시스템 구성

구분	위치 및 역할	시스템
고정형 모바일 장치	특정 위치에 고정된 모바일 장치, 센서의 정보수집	HP iPaq h4150 PDA MS Windows Mobile 2003
이동형 모바일 장치	특정 위치에 고정되지 않고 이동하는 모바일 장치, 센서의 정보수집, 사용자 인증 및 권한획득	HP iPaq h4150 PDA MS Windows Mobile 2003
서버	원격에 위치하고 있는 서버. 정보의 관리와 권한 인증	Intel 2.4GHz PC MS Windows XP Professional
Nano-24 XC	센서 네트워크 메인 모듈	수집된 정보의 무선 통신 및 게이트웨이
Nano-24 XC용 옵션 센서	온도, 습도, 조도, 먼지, RF-ID Reader	각 센서 기기별 환경 정보의 수집
Clever	혈압, 혈당, 맥박	건강 정보 수집

4.2 u-병원 협업 응용

u-병원을 위한 응용 서비스는 병원의 병실 환경을 가정하고, 환자와 간호사 그리고 관리를 위한 서버간의 상호작용을 위한 협업 환경에 중점을 두고 있다. 병원 환경은 3개의 병실이 존재하며, 이는 복도로 연결되어 있는 형태로 가정한다. 각 병실에는 고정형 PDA가 위치하고 있다. 각 병실의 고정형 PDA는 각 병실에 위치하고 있는 센서로부터 정보를 수집하며, 이동형 PDA는 각 병실을 이동하며 권한이 있는 센서로부터 정보를 수집한다. 각 병실에는 제어가 가능한 가전기기들이 있고, 이는 서버를 통하여 제어한다.

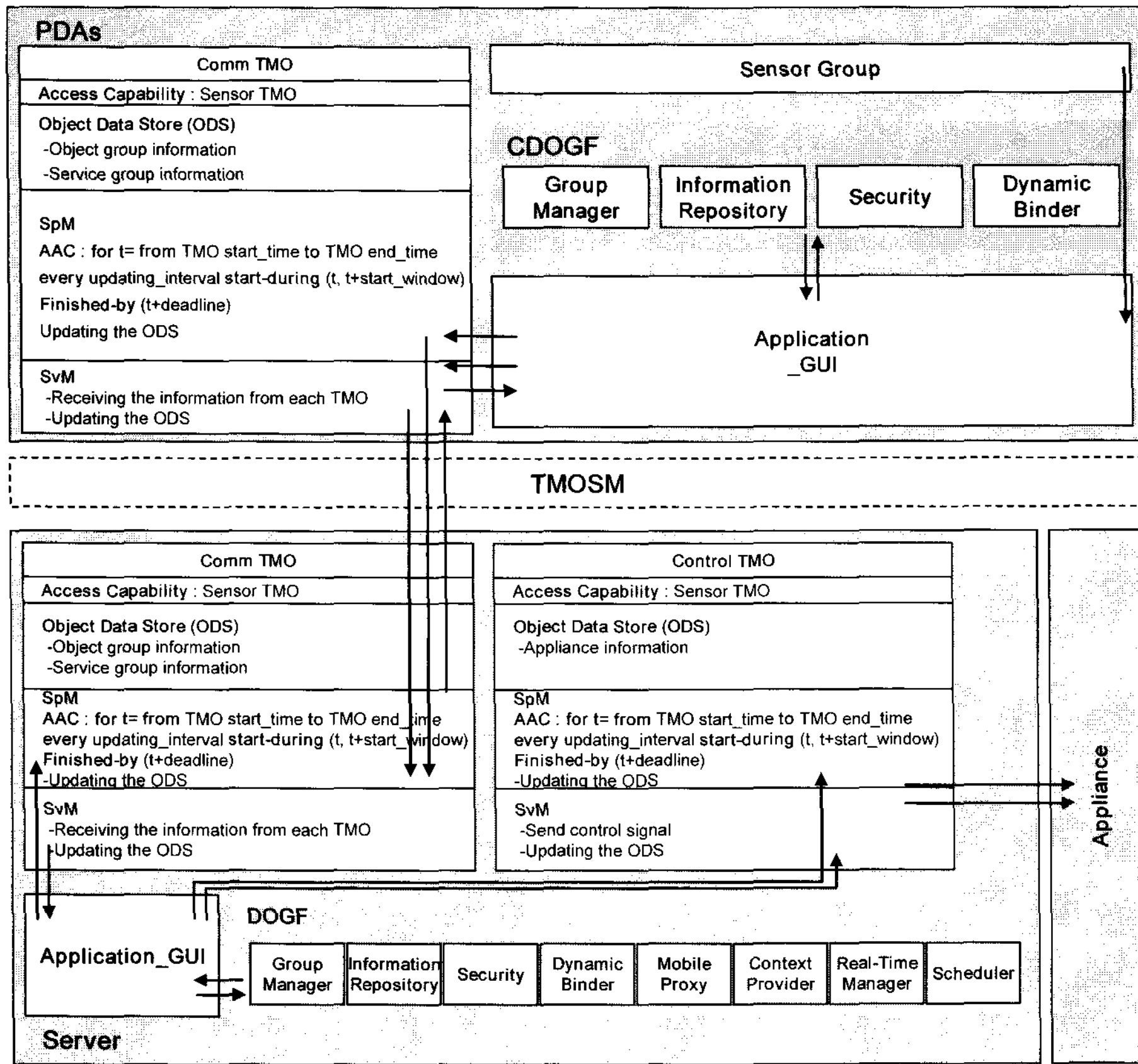
응용에서 이용하고 있는 장치는, 먼저 각 병실에 다양한 센서가 설치되어 있으며, 특정위치에 고정되어 있는 고정형 PDA, 사용자가 휴대하면서 이용하는 이동형 PDA가 있고, 원격의 위치에 서버가 존재한다.



(그림 8) 시나리오에 따르는 헬스케어 응용 서비스를 위한 u-모바일 협업 환경

정보의 흐름은 각 병실의 센서는 고정형 PDA로 정보를 보내고, 고정형 PDA는 여러 센서로부터 수집된 정보를 모니터링 할 수 있게 보여주며, 이를 서버로 보낸다. 간호사가 이동형 PDA를 소지하고 병실을 이동하면, 이동형 PDA는 이동형 PDA가 위치한 병실에 있는 센서로부터 정보를 수신한다. 이 과정에서 모든 센서의 정보를 수집하지 않고, 이동형 센서는 권한이 있는 센서의 정보를 수집하게 된다. 이동형 센서의 권한은 프로필 정보에 의해 관리되며, 이동형 PDA를 이용시 사용자는 로그인 과정을 통하게 되어, 로그인된 사용자의 프로필에 맞추어 서버로부터 권한을 부여받게 된다. 따라서 이동형 PDA는 부여된 권한이 있는 센서에 대해서만 정보 수집이 가능해야 한다. 응용에 사용된 센서는 환경정보를 측정하기 위한 온도, 조도, 습도와 먼지량 센서를 적용하고, 건강정보의 측정을 위해 혈압, 맥박수와 혈당 센서를 이용한다. 개인의 건강에 관한 정보는 보안

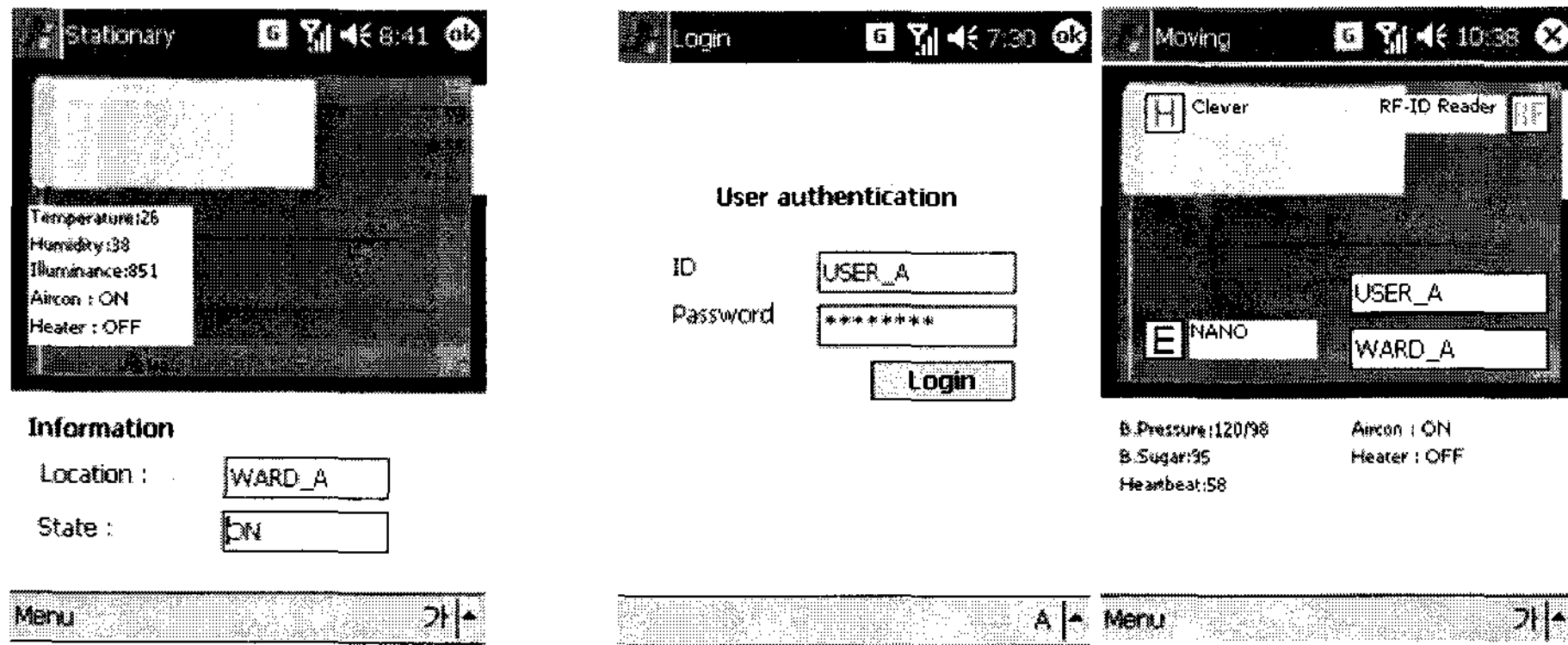
유지가 필요한 보안 정보로 구분되며, 혈압, 맥박수, 혈당 정보를 개인 신상의 정보로 규정한다. 공개 정보는 환자가 위치한 병실의 환경 정보로써, 온도, 조도, 습도 등의 병실의 주변 환경에서 얻을 수 있는 정보로 정의한다. 고정형 장치는 환경정보를 수집하고, 이동형은 건강정보를 수집함으로써 역할 분담을 한다. 고정형 장치는 각 병실의 고정된 위치에 설치되어 정보를 수집한다. 건강정보를 수집하는 이동형 장치는 의사 및 간호사 등의 의료인이 정보 수집을 위해 소지하며, 이동형 단말기를 이용하려면 적절한 보안절차에 따라 수집권한이 있어야 정보수집 활동을 할 수 있다. 이렇게 각 장치에 수집한 정보는 다시 홈 서버로 보내져 통합, 관리하게 한다. 이러한 환경에서 모바일 장치상의 CDOGF는 서버 측의 DOGF와 연동하여 모바일 협업을 지원한다. 다음의 (그림 9)는 u-병원 협업 응용을 지원하기 위한 구성요소의 상호작용을 보인다.



(그림 9) u-병원 응용을 지원하기 위한 구성요소의 상호작용

다음은 u-병원 응용 서비스를 위한 PDA의 GUI 화면들이다. (그림 10)의 (a)는 고정형 PDA의 GUI를 나타낸 그림이다. 그림에서 확인할 수 있듯이 본 GUI는 병실A(WARD_A)에 위치한 GUI이며, 현재 상태는 작동중임을 나타내고 있다. 화면 상단에 위치한 텍스트에서 본 병실 A에 존재하는 환경정보 센서들과 제어 가능한 가전기기를 표시하고 있다. 병실 A에는 온도, 습도, 조도의 환경정보와 에어컨, 히터의 가전기기가 있으며, 온도는 26도, 습도는 38도, 조도는 851 렉스로 측정되고 있다. (그림 10)의 (b)는 이동형 PDA의 GUI를

나타내고 있다. 이동형 PDA는 사용자에게 따라 다른 권한을 부여 받을 수 있으므로, 로그인 과정이 존재한다. 또한 로그인 후 현재 사용자가 위치한 병실로부터 정보를 수집한 화면으로 수집된 센서 정보를 표시하고 있다. 그림에서 볼 수 있듯이 현재 사용자는 병실 A에 위치하고 있고, 병실 A의 건강정보 센서인 혈압(B.Pressure)·혈당(B.Sugar)·맥박(Heartbeat) 정보를 수신할 수 있음을 나타내고 있다. 병실의 출입문 위에는 사용자의 위치를 파악하기 위한 장치인 RF-ID 리더 장치가 위치하고 있다.

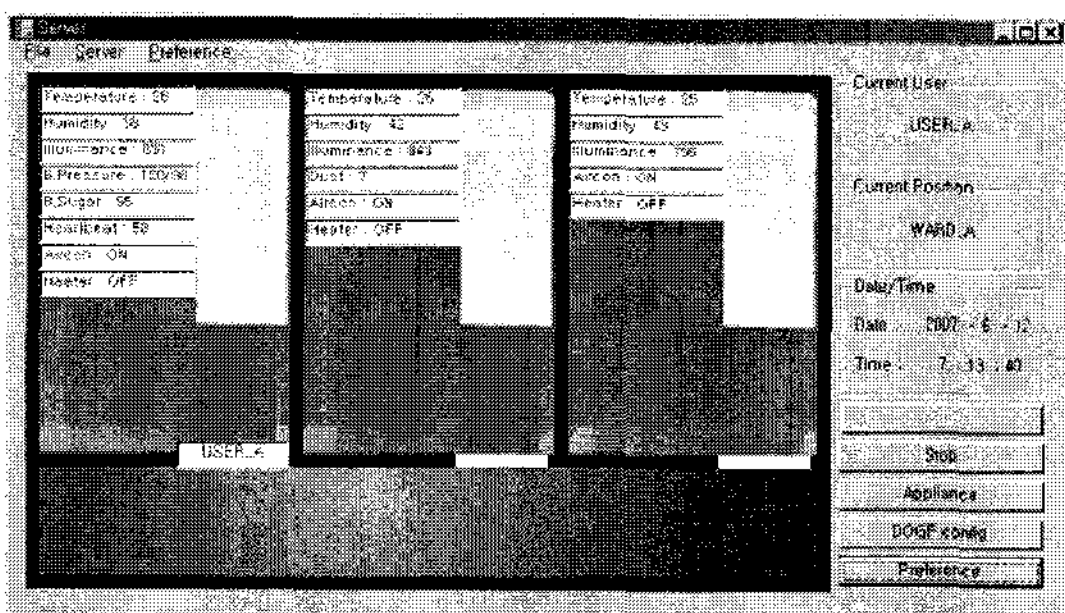


(a) 고정형 PDA GUI

(b) 이동형 PDA의 로그인 및 메인 GUI

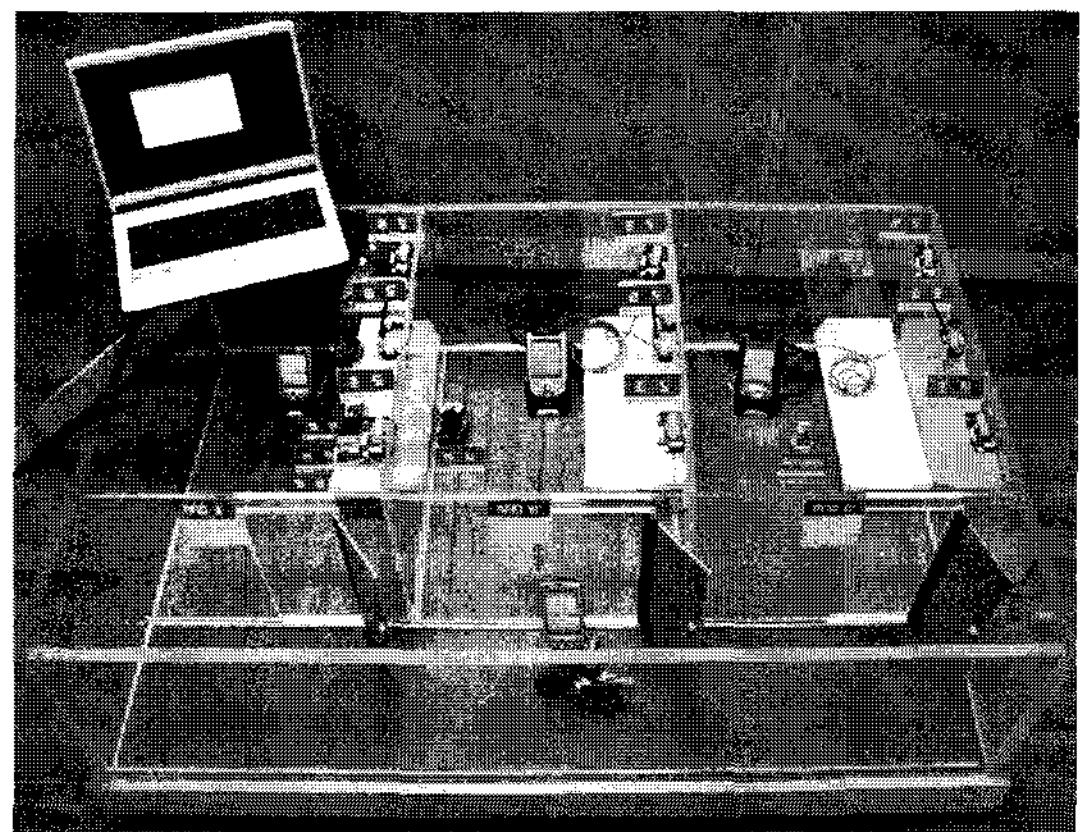
(그림 10) PDA GUI

서버는 고정형·이동형 PDA 모두로부터 정보를 받으며, 이동형 PDA의 로그인 및 권한의 요청, DOGF의 구성요소의 이용 등을 지원한다. 서버의 모니터링 GUI를 통해 u-병원의 각 병실에서 수집한 정보가 표시되며, 가전의 상태(On/Off)를 확인할 수 있다. 다음 (그림 11)은 병실 A에 User_A의 위치 정보를 보이고, 각 병실의 센서와 가전기기의 상태에 대한 수집된 통합 정보를 보이고 있다.



(그림 11) 서버의 통합 모니터링 GUI

(그림 12)는 u-병원 응용 서비스를 테스트하기 위한 테스트베드로 무선 센서 및 모바일 장치, 서버를 배치한 물리적인 환경을 보이고 있다.



(그림 12) 모바일 협업 서비스 수행을 위한 테스트베드

CDOGF는 모바일 협업을 위한 응용 서비스를 지원하기 위한 프레임워크이다. 따라서 CDOGF는 협업을 위한 인터페이스를 제공하여, 모바일 협업 응용 개발을 용이하게 하며, 이들간의 상호작용을 지원한다. 또한, 기존의 모바일 협업을 위한 프레임워크와는 달리 JXME 등의 기술을 필요로 하지 않는다. 새로운 모듈의 추가가 용이한 구조로 설계되어 기능의 추가가 가능하며, 서버와 상호작용하여 협업을 수행할 수 있는 구조로 인해 모바일 장치의 CDOGF 이외에 서버측의 DOGF에 추가하

여도 이용이 가능하다. 이는 모바일 장치 상에 국한된 확장이 아니라 서버 상에 추가한 객체의 이용 또한 가능해짐을 의미한다. 서버의 객체는 서버뿐 아니라 모바일 장치에서도 이용될 수 있으므로 객체 이용 효율을 높일 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구

컴퓨팅 환경의 변화에 따라 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 구축과 이를 기반으로 두는 모바일 응용을 지원하는 소프트웨어 구조가 요구되고 있다. 또한, 우리가 기존 연구하였던 DOGF는 분산 환경의 응용 개발을 지원하지만 모바일 환경을 고려하지 않았기 때문에 모바일 협업 응용을 작성하는 데 어려움이 따랐다. 본 논문에서는 모바일 협업에 중점을 둔 프레임워크인 CDOGF에 대하여 기술하였다. CDOGF는 DOGF가 미치지 못하는 모바일 플랫폼의 지원과, 서버나 데스크톱 PC 이외에 각종 센서나 기기 등의 장치를 임의의 영역별 그룹화 기능을 제공한다. CDOGF를 이용하는 전체 구조는 네 계층으로 구분되며, 이는 센서와 기기를 위한 물리층, 운영체제층, 프레임워크층, 응용층이다. 특히, 물리층과 응용층은 확장이 가능하여 향후 새로운 센서 및 기기나 응용 수행 객체의 추가가 가능한 구조로 설계하였다.

논문에서는 CDOGF가 가지는 각 객체를 그룹 관리자 객체, 보안 객체, 정보저장소 객체, 동적바인딩 객체의 4개로 정의하였다. 또한 모바일 장치의 컴퓨팅 능력의 제한사항을 서버측의 DOGF와의 상호작용을 통하여 해결함으로써, DOGF와 함께 다양한 모바일 응용을 지원할 수 있는 프레임워크로 확장이 가능하게 하였다.

CDOGF를 이용하는 모바일 협업 응용은 다수의 센서, 고정형·이동형 PDA와 서버로 구성되며, 고정형·이동형 PDA는 센서로부터의 정보를 수집하고 서버로 이를 전달하는 역할을 한다. 또한 PDA에는 CDOGF를, 서버에는 DOGF를 수용하여 센서와 PDA를 각각 그 객체로 등록·탈퇴

를 관리하고 있다. 등록된 객체는 다시 그룹으로 묶여져 관리되어 효율적인 관리가 가능하다.

또한, 구축한 환경의 수행을 검증하기 위해 모바일 협업 환경 상에 u-병원 응용에 적용하였다. u-병원 응용은 유비쿼터스 환경을 갖춘 병실로부터 병실의 환경정보와 환자의 건강정보를 수집하여 PDA 화면에서 이를 모니터링 할 수 있으며, 수집된 정보를 의료정보 데이터베이스로 구축해 환자관리 업무를 수행한다.

본 환경에서 위 응용을 구현한 결과는 다음과 같다. PDA의 형태는 고정형과 이동형으로 구분해, 각 형태의 PDA로부터 환경정보와 건강정보를 수집하여 PDA 화면으로의 모니터링 과정을 보였다. 또한, 수집된 정보의 교환과정 및 서버 시스템 상에서 전송된 정보를 모니터링하고, 의료정보를 구축하는 과정을 보임으로써 PDA의 CDOGF와 서버의 DOGF간의 상호작용을 보였다. 그리고 PDA의 사용자는 로그인 과정을 통해 접근권한을 획득하게 함으로써 DOGF 내의 보안객체가 ACL을 참조하여 허가된 권한을 부여하는 과정을 보였다.

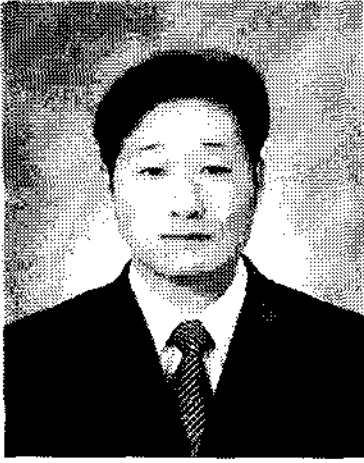
향후 연구로는 CDOGF를 다양한 모바일 협업 서비스에 적용하여 성능 분석과 평가를 할 예정이다. 또한 본 프레임워크의 ACL 보안 메커니즘을 상황기반 보안 메커니즘으로 적용하여 개선시키기 위해 규칙기반 접근 제어 모델과 상황기반 접근 제어 모델에 대한 연구를 진행한다. 그리고 다양한 모바일 장치상의 특성을 고려하여 서비스 제공을 위해 모바일 에이전트를 지원하기 위한 연구를 진행하고자 한다.

참고 문헌

- [1] TL. Pham, G. Schneider, S. Goose, A. Pizano, "Composite Device Computing Environment: A Framework for Situated Interaction Using Small Screen Devices", *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.5, No.1, pp.25-28, 2001.

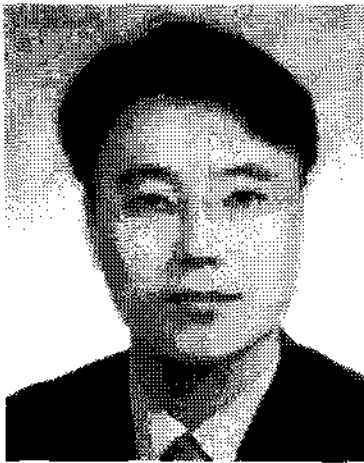
- [2] Luis A. Guerrero¹, Sergio F. Ochoa¹, Jose A. Pino and Cesar A. Collazos, "Selecting Computing Devices to Support Mobile Collaboration", *Group Decision and Negotiation*, Vol. 15, Num. 3, pp.243-271, May 2006.
- [3] Marcela Rodriguez, Jesus Favela, Victor Gonzalez and Miguel Munoz, "Agent Based Mobile Collaboration and Information Access in a Healthcare Environment", *Proceedings of Workshop of E-Health: Applications of Computing Science in Medicine and Health Care*. ISBN: 970-36-0118-9. Cuernavaca, Mexico, 2003.
- [4] 이은령, 김지용, 양정화, 김연희, 김두현, "PDA를 이용한 모바일 협동작업 미들웨어 구현", *한국정보처리학회 정보처리학회지* Vol.9, No.1, pp.87-94, 2002.
- [5] L. Kagal, V. Korolev, H. Chen, Anupam Joshi, T. Finin, "Centaurus: A framework for intelligent services in a mobile environment", *Distributed Computing Systems Workshop, International Conference*, pp.195-201, 2001.
- [6] D. Agarwal, C. McParland, and M. Perry, "Supporting Collaborative Computing and Interaction", *Proceedings of the Grace Hopper Celebration of Women in Computing 2002 Conference*, Vancouver, Canada, 2002.
- [7] Sun Microsystems. jxme : JXTA Java Micro Edition Project. <http://jxme.jxta.org/>
- [8] Gerd Kortuem, Jay Schneider, Dustin Preuitt Thaddeus, G. C. Thompson, Stephen Fickas, and Zary Segall, "When Peer-to-Peer comes Face-to-Face: Collaborative Peer-to-peer Computing in Mobile Ad hoc Networks", *In First International Conference on Peer-to-Peer Computing*, Linkoping Sweden, pp.27-29, 2001.
- [9] Chang-Won Jeong, Dong-Seok Kim, Geon-Yeob Lee, and Su-Chong Joo, "Distributed Programming Developing Tool Based on Distributed Object Group Framework", *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 3983, pp. 853-863, 8-11 May 2006
- [10] 장재호, 신창선, 정창원, 주수종, "헬스케어 통합서비스 지원 프레임워크", *한국정보처리학회 학술지*, 제12권 2호, pp.1145-1148, 2005.
- [11] 김동석, 정창원, 주수종, "분산객체그룹프레임워크 기반 모바일 협업 환경 및 적용에 관한 연구", *한국정보처리학회 논문지* 제 13-D권6호(통권 제 109호), pp847-856, 2006.10.
- [12] Kim, K.H., Ishida, M., and Liu, J.: An Efficient Middleware Architecture Supporting Time-triggered Message-triggered Objects and an NT-based Implementation. In *Proceedings of the IEEE CS 2nd International Symposium on Object-oriented Real-time Distributed Computing(ISORC'99)* pp.54-63, 1999.
- [13] Jukka Riekk, Oleg Davidyuk, Jari Forstadius, Junzhao Sun, Jaakko Sauvola, "Enabling Context-Aware Services for Mobile Users", *MCCSIS 2005*.
- [14] Andreas Heinemann, Jussi Kangasharju, Fernando Lyardet, Max Mühlhäuser, "iClouds - Peer-to-Peer Information Sharing in Mobile Environments", *International Conference on Parallel and Distributed Computing (Euro-Par 2003)*. Klagenfurt, Austria, pp.26.-29. 2003.

○ 저 자 소개 ○



정 창 원(Chang-Won Jeong)

1993년 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)
1998년 원광대학교 전자계산교육과 졸업(석사)
2003년 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업(박사)
2004년~2006년 전북대학교 차세대 LBS 응용 연구센터 학술연구교수
2006년~ 현재 원광대학교 헬스케어기술개발센터 Post-Doc.
관심분야 : 분산객체 컴퓨팅, 멀티미디어 스트림 서비스, LBS, 모바일 협업.
E-mail : mediblue@wku.ac.kr



신 창 선(Chang-Sun Shin)

1996년 우석대학교 전산학과 졸업(학사).
1999년 한양대학교 컴퓨터교육과 졸업(석사).
2004년 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학박사).
2004년~2005 : 원광대학교 헬스케어기술개발센터 Post-Doc.
2005년~현재 : 순천대학교 정보통신공학부 교수
관심분야 : 분산컴퓨팅, 분산알고리즘, 실시간 객체모델
E-mail : csshin@sunchon.ac.kr



주 수 종(Su-Chong Joo)

1986년 원광대학교 전자계산공학과 졸업(학사)
1988년 중앙대학교 컴퓨터공학과 졸업(석사)
1992년 중앙대학교 컴퓨터공학과 졸업(박사)
1993년 미국 University of Massachusetts at Amherst, Post-Doc.
2003년 미국 University of California at Irvine, Visiting Professor.
1990년~현재 원광대학교 전기전자 및 정보 공학부 교수
2007년~현재 원광대학교 정보전산원 원장
관심분야 : 분산 실시간 컴퓨팅, 분산 객체 모델, 시스템 최적화, 멀티미디어 데이터베이스
E-mail : scjoo@wku.ac.kr