

# 헬스케어 홈 서비스를 위한 데이터베이스 및 응용 서비스 구현<sup>☆</sup>

## Design and Implementation of Process Management Model applying Agent Technology

이 충 섭\*  
Chung-Sub Lee

정 창 원\*\*  
Chang-Won Jeong

주 수 중\*\*\*  
Su-Chong Joo

### 요 약

본 논문은 헬스케어 홈 환경에서 얻어진 정보를 헬스케어 데이터베이스로 구축하고, 이를 헬스케어 홈 서비스에 활용하는데 목적을 둔다. 특히, 본 논문에서 우리는 헬스케어 데이터베이스 스키마의 설계 및 이전에 우리가 개발한 헬스케어 통합 서비스를 지원하는 프레임워크(FSHIS)상에서 구축된 데이터베이스를 어떻게 사용할 것인가에 초점을 둔다. 헬스케어 정보는 다양한 센서로부터 수집한 데이터의 특정 저장타입에 맞추어 설계하였고, 헬스케어 홈 서비스의 사용목적에 따라 구축된 헬스케어 데이터베이스는 실제 스키마를 가진 기본 정보와 뷰 스키마로 제공되는 상황정보로 분류하였다. 첫 번째 기본 정보는 물리적 센서로부터 얻어지는 위치, 건강, 환경관련 가공없는 데이터와 개인 건강관련 프로파일 정보로 이루어진다. 두 번째의 상황정보는 기본 정보들을 이용하여 혼합 가공한 정보이다. 이 상황정보는 헬스케어 응용 서비스에 따라 다양한 뷰 스키마를 통해 얻어진다. 마지막으로, 구축된 헬스케어 데이터베이스의 실질적인 활용을 검증하기 위해, 우리는 본 연구실에서 개발된 FSHIS에 구축된 데이터베이스와의 연동을 통해, 독거노인을 위해 생활 활동 영역으로 부터 필요한 기본정보와 상황정보를 이용하여 응급상황 호출 그리고 홈 가전 제어 등의 헬스케어 홈 모니터링 서비스를 보였다.

### Abstract

This paper is to construct a healthcare database using information obtained from healthcare home environments, and use this one for healthcare home services. Especially, our researching focus in this paper is how to design healthcare database scheme and how to use this constructed database on the Framework for Supporting Healthcare Integrated Service(FSHIS) we developed previously.

Healthcare information is designed to database schemes in accordance to the specific save types of the data collected from various typed-sensors. The healthcare database constructed by using this information for the purpose of healthcare home services is divided into the base information with real schemes and the context based information with view schemes. Firstly, the base information includes low data obtained from physical sensors relevant to locations, healths, environments, and the personnel healthy profiles. The other is the context based information that is produced and fused by using the based information. This context based information might be got via various view schemes according to healthcare application services. Finally, for verifying the practical use of healthcare database constructed in this paper, Via interconnecting this database to our FSHIS, we show an example of healthcare home monitoring service using information (basic and context based information), emergency call, home appliance control, and so on needed from living activity area for elderly living alone.

☞ Keyword : Healthcare Information Database, Healthcare Home Service, Materialized View Method, Service Schema Repository Method, Distributed object Group Framework. 헬스케어 정보 데이터베이스, 헬스케어 홈 서비스, 실체화 뷰 기법, 서비스 스키마 저장소 기법, 분산객체그룹 프레임워크

## 1. 서론

홈 네트워크를 구성하는 다양한 장치나 휴대용

\* 준 회 원 : 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사과정  
cslee99@wonkwang.ac.kr

\*\* 정 회 원 : 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 Post-Doc  
mediblu@wonkwang.ac.kr

\*\*\* 종신회원 : 원광대학 전기전자 및 정보 공학부 교수  
scjoo@wonkwang.ac.kr

[2006/08/01 투고 - 2006/08/18 심사 - 2006/10/30 심사완료]

☆ 이 논문은 2006년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국 학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (전북대학교 헬스케어기술개발사업단).

단말기를 이용하여 환자의 건강 정보를 실시간으로 모니터링하고, 의사와 연결되어 언제 어디서나 진료 및 치료가 가능한 u-헬스케어에 관련된 기술이 급성장할 것으로 예상하고 있다[1]. u-헬스케어는 여러 의료기기나 바이오센서로부터 다양한 데이터를 센싱하고 이를 모니터링하고 분석한 결과를 환자 또는 의사 그리고 보호자에게 피드백하기 위한 기술이 필요하다. 특히, 이러한 환경에서 개인 건강 정보는 예방과 치료를 위한 의료, 간호, 의약 정보 그리고 환자가 위치한 가정 내 환경 정보가 긴밀하게 연관되어 u-헬스케어 서비스를 제공하게 된다.

기존 헬스케어를 위해 구축된 정보는 대부분 병원의 의사와 간호사 업무 향상과 환자의 병적 관리에 중점을 두어 데이터베이스를 구축하였다[2]. 점차 개인 건강에 중점을 둔 의료 정보 서비스에 대한 수요가 급증함에 따라 u-헬스케어를 위해 개별적으로 구축된 의료 정보와 환자의 주거 환경에 대한 정보를 포함한 의료정보 표준화 연구가 활발하게 진행되고 있다[3,10].

따라서 본 논문에서는 개인 건강 정보와 의료 정보 그리고 주거 환경정보를 포함한 데이터에 대한 처리 및 관리를 위해 헬스케어 데이터베이스 구축 및 활용에 대해 기술한다. 특히, 홈 환경의 헬스케어 서비스를 고려하여 헬스케어 홈 서비스를 지원하기 위한 헬스케어 통합 서비스 지원 프레임워크(FSHIS: Framework for Supporting Healthcare Integrated Service)와의 상호작용에 중점을 두어 설계 및 구축하였다[12].

헬스케어 데이터베이스는 홈 내에서 위치, 건강 정보 그리고 주거 환경 정보에 대한 다양한 센서로부터 추출한 데이터와 개인 건강관련 프로파일 정보 그리고 FSHIS의 구성요소인 정보저장소와 보안 객체가 관리하는 서비스 객체에 대한 관리 정보, 참조 정보를 저장하는 기본정보와 이러한 기본정보를 기반으로 헬스케어 응용에 적용할 수 있는 상황정보로 나누어 구축하였다. 특히, 상황정보의 경우에는 실제화 뷰 기법을 적용하여

저장함으로 다양한 응용 서비스에 빠르게 대응할 수 있도록 하였다. 이를 위해 그래픽 사용자 인터페이스를 이용하여 기본 정보와 상황정보 생성과정을 보였다.

또한 FSHIS 기반의 3가지 헬스케어 홈 응용 서비스 구현을 통해 헬스케어 데이터베이스가 활용됨을 보였다. 위치추적 서비스는 근접성 방식을 따르는 물리적인 접촉을 감지하는 방법을 채택하여 ON/OFF 스위치 및 센서를 영역으로 그룹화 한다. 그리고 그룹화된 센서로부터 수집된 스트림 데이터를 데이터베이스에 저장하여 거주자의 위치 정보를 위치추적 모니터링 서비스에 적용하였다. 헬스정보 서비스는 구축된 데이터베이스에서 개인 건강 관련 센서로부터 수집한 데이터와 의사 처방에 관련된 기준 정보와 비교하여 응급상황에 따르는 통지서비스를 제공한다. 쾌적환경 제공 서비스는 거주 공간에 설치된 가정용 건강 스테이션에 해당하는 환경 정보 센서로부터 수집한 데이터와 기준 정보를 비교하여 가전, 장치에 대한 자동제어 서비스를 제공함으로써 홈 환경에서 헬스케어 정보를 바탕으로 다양한 서비스에 지원할 수 있음을 보였다.

## 2. 관련연구

본 장에서는 헬스케어를 위한 국내외 데이터베이스 구축 현황과 헬스케어 홈 서비스를 지원하기 위한 헬스케어 통합 서비스 지원 프레임워크에 대해 기술한다.

### 2.1 헬스케어 데이터베이스

현재 구축된 헬스케어 관련 데이터베이스는 의료정보, 간호사 업무, 각 분야별 정보, 업무차트 등 각 부서별, 작업 그룹별, 혹은 조직원 개개인 이 필요한 정보를 관리할 목적으로 데이터베이스를 구축하여 사용하고 있다[13]. 이와 관련된 대표적인, 국외 연구 중 MobileWARD는 전자환자기록(EPR: Electronic Patient Record)을 사용하여 각

병실의 환자 상태를 체크하여 저장하고 수집된 데이터를 이용하여 환자 상태를 관리 한다. 수집 정보는 병실의 환경 변화에 대한 데이터와 환자의 건강 상태(혈압, 체온, 맥박)를 센싱하여 모바일 기기로 전송 후 모니터링 한다[3]. MOBEL (MOBILE ELectronic patient chart) 프로젝트는 환자 차트기록을 종이에 기록하는 방대한 양의 작업을 전산화하여 환자 치료의 질을 향상시키고 효율성을 증대시키는데 목적을 두고 있다. 이를 위해 환자병적 정보를 HL7을 근거로 데이터베이스화 하였다[4]. AMS(Alert Management System)는 환자병적 정보와 투약 정보, 신장정보를 통합하여 알림서비스를 제공한다[5]. UbiMon(Ubiquitous Monitoring Environment for Wearable and Implantable Sensors)은 환자에게 부착되어진 센서로부터 건강정보를 추출하여 원격에 있는 환자 데이터베이스에 저장한다. 환자 데이터베이스는 다양한 연속적인 스트림 데이터로 저장된다[6,7]. CMS(Context Management System)는 행동, 문서뿐만 아니라 장치, 장소 등의 헬스케어의 중요한 개념을 서술하는 HL7의 RIM(Reference Information Model)과 환자 차트, 혈액형 종류 등을 서술하는 HL7의 CDA(Clinical Document Architecture)를 근거로 데이터베이스화하여 시스템을 구축하였다[8].

국내 연구로는 전산간호기록(ENR: Electronic Nursing Records)에서는 간호사의 간접간호업무 중 가장 많은 비중을 차지하는 간호기록 시간을 간소화할 목적으로 데이터베이스화시키는 연구가 진행되었다[9]. 전자의무기록 시스템(EMRS: Electronic Medical Records System)은 종래의 이원화되었던 한·양방 의무기록을 하나로 통합한 진료정보 데이터베이스를 구축하여 환자 진료에 대한 의사결정에 중요한 정보로 활용되고 있다[10,14].

이러한 국내외 기존 연구 및 프로젝트에서 활용하는 데이터베이스는 (표 1)과 같이 건강 및 간호기록 그리고 의료정보에 중점을 두어 데이터베이스를 구축하고 있다. 그러나 의료 서비스가 병원중심의 의료 서비스에서 가정 내로 옮겨진

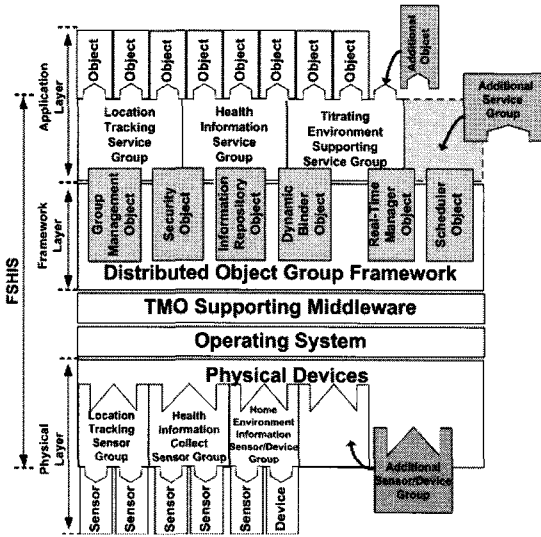
〈표 1〉 기존 프로젝트 분석

프로젝트 분류	Mobile WARD	MOBEL	AMS	UbiMon	CMS	ENR	EMRS
건강정보	○			○			
간호기록					○	○	
의료정보		○	○		○		○
환경정보							○
의약정보			○				
통합			○		○		○

u-헬스케어 서비스에 대한 연구가 진행되고 있다. 이에 따라 건강, 간호기록 그리고 의료정보뿐만 거주자의 가정 내에서 수집할 수 있는 개인 건강정보와 주거 환경정보까지 포함한 통합 데이터베이스가 필요하며, 점차 이를 통합하는 추세이다. 따라서 본 논문에서는 홈 환경의 헬스케어에 중점을 두어 개인 건강관련 프로파일정보, 환경정보 그리고 의료정보를 바탕으로 다양한 헬스케어 홈 서비스를 지원하기 위해 통합 데이터베이스를 설계하고 구축하고자 한다.

## 2.2 헬스케어 통합 서비스 지원 프레임워크

다양한 헬스케어 홈 응용 서비스를 제공하기 위한 FSHIS는 우리가 연구해온 분산객체그룹 프레임워크(DOGF: Distributed Object Group Framework)에 헬스케어 서비스 기능들을 추가 및 확장하여 개발하였다[12]. 주요 기능은 응용 계층과 물리 계층을 분리하고, 각 계층별 구성요소의 그룹화를 지원한다. 응용 서비스에 따라 수평적인 통합과 수직적인 통합을 지원하여 동적 재구성을 통해 헬스케어 통합 서비스를 지원한다. (그림 1)은 헬스케어 통합 서비스를 지원하기 위한 FSHIS의 구조를 보이고 있다.



〈그림 1〉 FSHIS의 구조

FSHIS는 거주자의 위치추적 서비스, 헬스정보 서비스, 쾌적 환경 제공 서비스 그룹으로 응용 계층과 다양한 센서들과 장치 관리를 위한 물리 계층을 포함한다. DOGF는 응용계층에서 분산객체들을 서비스 목적에 따라 그룹화를 지원하며, 물리 계층의 다양한 센서그룹과의 매핑을 지원한다. 그리고 이들간의 상호작용을 위한 미들웨어

TMOSM(Time-Triggered Message-Triggered Object Support Middleware)을 이용하였다. 본 논문에서 제안한 헬스케어 데이터베이스는 FSHIS에서 제공하는 헬스케어 응용 서비스를 지원하기 위한 정보를 모두 포함한다.

### 3. 헬스케어 데이터베이스

본 장에서는 헬스케어 홈 환경에서 다양한 센서로부터 수집한 데이터와 헬스케어 홈 응용 서비스의 활용을 고려한 헬스케어 데이터베이스 설계와 구축에 대해 기술한다. 이를 위해 헬스케어 홈 환경에서 얻을 수 있는 운영 데이터와 헬스케어 응용 서비스에 활용에 따르는 요구조건을 정립하고, 이를 근거로 헬스케어 데이터베이스를 구축하였다.

#### 3.1 요구조건

헬스케어 홈 환경에서 헬스케어 데이터베이스를 설계하기 위한 요구조건은 필수적인 운영 데이터와 정보 활용 측면을 고려하였다. 헬스케어 데이터베이스는 홈 환경 기반의 헬스케어 홈 서비스에 필요한 필수데이터와 데이터베이스에 저

〈표 2〉 데이터베이스 요구조건

항목	필수 항목	해결책
운영 데이터에 대한 요구조건	거주자의 상황정보	거주자에 대한 상황정보로 신상, 건강, 위치 정보 필수
	거주자의 위치 정보	ON/OFF 센서 및 스위치의 발생 신호를 통해 거주자의 현재 위치 파악, 이를 기반으로 생활패턴 추출(운동량, 현재 상태 등)
	다양한 무선 센서 및 장치로부터 수신한 데이터 식별	홈 환경의 물리적인 영역별 그룹화하고 해당 그룹내의 각 센서 및 장치에 대한 ID 부여
	헬스케어 홈 서비스를 위한 기준 정보	헬스케어 정보 서비스(응급호출 및 통지 서비스)와 쾌적환경 지원 서비스를 위한 건강 스테이션에 대한 기준 정보(온도, 건강, 환경)
	데이터 저장의 주기	데이터의 특성에 따른 저장 주기(실시간 혹은 일정 간격)를 지정
정보 활용에 대한 요구조건	헬스케어 홈 응용 서비스 개발을 위한 정보 추출	서비스 스키마 저장소에 등록된 질의문 리스트 이용
	헬스케어 응용 서비스에 의해 가공된 데이터	상황정보로 저장
	데이터의 중요도 혹은 변화량에 따른 저장	수집데이터에 대한 지속적인 삽입과 업데이트 오퍼레이션 수행
	서비스 결과에 대한 정보 저장	실체화 뷰 기법으로 저장

장된 정보를 다양한 응용에 적용함에 있어 고려되어야 할 사항으로 분류하였다. (표 2)는 헬스케어 데이터베이스를 설계하는데 있어서 고려해야 할 요구조건과 이에 대한 해결책을 나타낸다.

운영 데이터에 대한 요구조건은 홈 거주자, 환경, 서비스 제공을 위한 기준정보를 고려하였다. 그리고 정보 활용에 대한 요구조건은 헬스케어 홈 응용 서비스에 적용되는 상황정보의 생성 및 처리과정을 고려하였다.

### 3.2 홈 환경에서 헬스케어 정보

홈 환경에서 헬스케어 정보는 센서 정보와 센싱 정보 그리고 이러한 정보와 매칭 시키기 위한 서비스 및 어플리케이션에 대한 모든 정보를 포함한다. 이러한 헬스정보는 HL7[10]에서 정의된 메시지 세그먼트의 데이터 필드들을 엔티티 속성을 기반으로 커스터마이징하여 기본정보를 설계

하였다. 그리고 기본정보로 유도된 뷰 스키마로 제공되는 상황정보로 구분하여 정의하였다.

#### 3.2.1 헬스케어 기본정보

헬스케어 기본정보는 거주자의 프로파일 정보, 위치, 건강, 환경과 같은 다양한 센서에 대한 정보와 센서로부터 수집한 데이터 그리고 FSHIS의 정보저장소와 보안객체가 관리하는 참조 정보를 포함한다. 이러한 데이터는 온라인 상태에서 실시간으로 수집되거나 관리자가 삽입시키는 방식으로 데이터베이스에 저장된다. 기본정보를 저장하는 테이블에 대한 특성을 다음 (표 3)과 같이 정의했다.

(표 4)는 기본정보를 저장하는 테이블의 특성을 기준으로 속성리스트를 추출한 표이다. 비고에서는 각 정보가 수집되는 상태를 온라인과 오프라인으로 구분하여 표시하였다.

<표 3> 기본 정보 테이블

개 체	설 명	개 체	설 명
사용자 프로파일 정보	거주자의 신원을 확인과 거주자의 신상 정보(거주자의 이름, 혈액형, 몸무게, 키 등의 신상정보)	병적 정보	거주자의 진단결과에 해당하는 정보를 저장(병명, 담당의사, 간호사, 투약 정보, 주사 정보, CT·Xray 사진)
센서 노드 정보	홈 환경에 필요한 다양한 센서노드 정보(가전, 헬스케어 센서, ON/OFF 스위치, 환경 센서)	스케줄 정보	거주자에게 시간과 공간에 따라 거주자의 스케줄을 상기시키기 위해 통지할 데이터
그룹 정보	홈 내의 물리적인 영역을 그룹화하고 식별하기 위한 정보(센서 노드 그룹 ID)	기준 정보	거주자의 건강정보나 쾌적 환경 정보의 데이터 값에 대한 의사 권고에 기준을 저장한 데이터
위치 센서 정보	거주자의 위치를 파악하기 위한 센서 노드가 설치된 위치에 대한 절대좌표	서비스 정보	거주자에게 제공할 서비스에 관련된 정보(통지 및 응급상황 호출과 같은 서비스)
헬스 정보	개인 건강을 측정하기 위해 거주자에게 부착된 센서로부터 수집한 정보(혈압, 당뇨, 맥박, 체온 데이터)	통지 서비스	거주자의 건강정보가 적정 수치를 이상으로 나타날 경우 보호자에게 알리기 위한 정보(보호자 E-mail, 전화번호)
쾌적 환경 정보	적정 생활환경을 유지하기 위해 가정 내에 설치되어 있는 각종 환경센서로부터 수집하기 위한 데이터(온도, 조도, 습도, 소음 데이터)	응급 호출 서비스	거주자가 신변에 이상이 따라 담당의사, 보호자, 병원으로 연락처를 통하여 알리기 위한 정보(E-mail, 전화번호)
처방 정보	거주자에게 시·공간에 따라 의사의 처방 정보, 주의정보를 통지 정보	접근권한 정보	보안을 위해 사용자, 서비스 수행 객체에 대한 접근 제어 리스트 정보

〈표 4〉 기본정보 속성 리스트

정 보	속 성	비고
사용자 프로파일 정보	Person_ID, Person_Name, Person_Sex, Person_Addr, Person_Tel, Person_Weight, Person_BloodType, Person_Height	offline
센서 노드 정보	Sensor_ID, Sensor_Name	offline
위치 그룹 정보	Group_ID, Group_Name	offline
위치 데이터정보	Coordinate_x, Coordinate_y, Device_Name	offline
헬스 정보	HealthNode_Number, Current_Time, Blood_Pressure, Glycosuria, Pulse, Body_Temp	online
쾌적 환경 정보	Environ_No, Current_Time, Temperature, Illumination, Humidity, Noise	online
처방 정보	Pre_No, Pre_Time, Pre_Location, Prescription, Pre_Voice	offline
스케줄 정보	Schedule_No, Schedule_Time, Schedule_Location, Schedule_Service, Schedule_Voice	offline
병적 정보	Diasease_Name, Charge_Doctor, Charge_Nurse, Prescription_Name, Prescription_Count, Injection_Name, Injection_Count, CT_Image, Xray_Image	offline
서비스 정보	Service_ID, Service_Name	offline
통지 서비스	Protector_No, Protector_Email, Protector_Tel	offline
응급호출 서비스	Emergency_No, Email, Tel	offline
기준 정보	St_BP, St_GC, St_Pulse, St_BT, St_Temp, St_Lux, St_Hum, St_Noise	offline
접근 권한 정보	Service_Name, Location_Address, Group_Algorithm, Service_Description, Service_Owner, Object_Name, Group_Name	offline

3.2.2 헬스케어 상황정보

헬스케어 상황정보는 기본 정보들을 이용하여 혼합 가공한 정보이다. 이러한 상황정보는 헬스케어 홈 응용 서비스 개발에 기준을 제공한다. 상황

정보는 여러 기본 정보에 해당하는 테이블에서 유도한 실체화 뷰 기법[11]을 이용하여 동적으로 구축된다. 이러한 상황정보를 이용한 서비스의 한 예로 위치 정보와 쾌적환경 정보를 이용하여 거주자가 위치한 공간의 온도를 센싱하여 선풍기 또는 에어컨 또는 보일러와 같은 가전을 제어하

〈표 5〉 상황정보 속성 조합

상 황 정 보	속 성 조 합	연산
현재 상태	현재시간, LocData_Infor(Device_Name)	
이동 위치	현재시간, LocData_Infor(Coordinate_x, Coordinate_y)	
운 동 량	이동거리=>LocData_Infor(Coordinate_x, Coordinate_y), 이동시간=>현재시간	○
공간별 방문횟수	Group_Infor(Group_ID)	○
방문 정보	LocData_Infor(Device_Name), Group_Infor(Group_ID), 이동거리=>LocData_Infor(Coordinate_x, Coordinate_y), 이동시간=>현재시간	○
건강 정보	LocData_Infor(Device_Name) SensorNode_Infor(coordinate_x, coordinate_y)	
가전 동작 정보	Environ_Infor(Temperature, Illumination, Humidity, Noise), Stand_Infor(St_Temp, St_Lux, St_Hum, St_Noise), SensorNode_Infor(Device_Name)	○
자동제어 서비스	LocData_Infor(Device_Name) Environ_Infor(Temperature, Illumination, Humidity, Noise), Stand_Infor(St_Temp, St_Lux, St_Hum, St_Noise)	
응급호출 서비스	Group_Infor(Group_ID), Stand_Infor(St_Emergency), 정체시간=>LocData_Infor(Coordinate_x, Coordinate_y)	○
통지 서비스	Stand_Infor(St_BP, St_GC, St_Pulse, St_BT), Health_Infor(Blood_Pressure, Glycosuria, Pulse, Body_Temperature) Service_Infor(Service_Kind)	

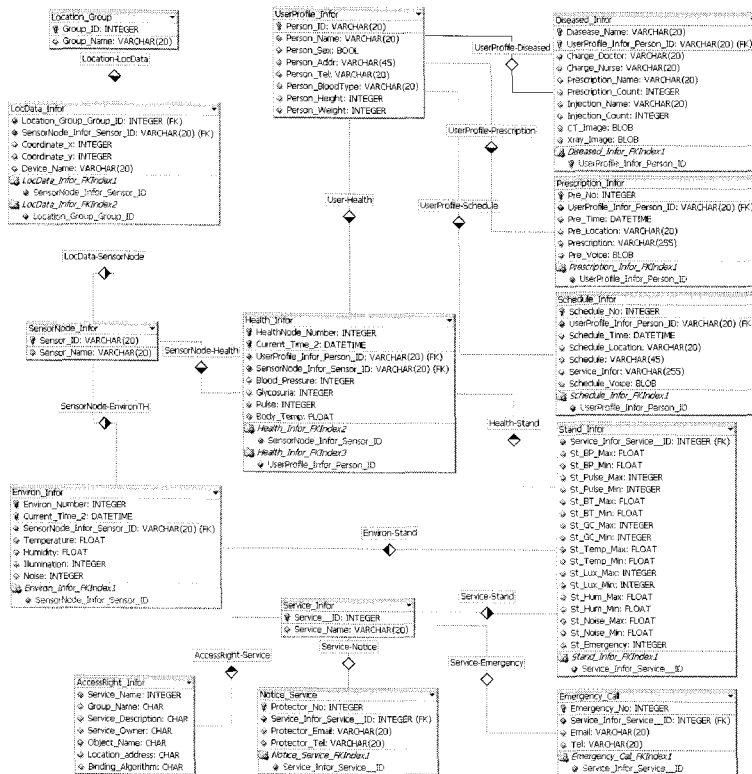
기 위한 응용에 적용된다. (표 5)는 주어진 상황 정보가 어떠한 기본정보의 조합으로 생성되었고, 연산과정을 거쳐서 가공 되었는지를 보여준다.

### 3.3 헬스케어 데이터베이스 구축

#### 3.3.1 기본정보 스키마

헬스케어 데이터베이스는 3.2절에서 정의한 기본정보를 바탕으로 (그림 2)와 같은 스키마 구조로 14개의 테이블로 구성된다. SensorNode\_Infor는 Sensor\_ID를 주키로 사용하고 LocData\_Infor, Environ\_Infor, Health\_Infor에 외래키로 사용한다. 이 주키는 다양한 센서 즉, ON/OFF 스위치 및 센서, 건강정보 센서, 환경정보 센서를 ID로 구분한다. 종류가 다른 새로운 센서가 추가될 시에는 Sensor\_ID와 Sensor\_Name 데이터를 입력한다. 만약 동종의 센서를 추가할 시에는 Sensor\_ID를 동

일하게 입력하고 Environ\_Infor의 Environ Node \_Number와 Health\_Infor의 HealthNode\_Number를 순서대로 입력하여 동종 센서를 식별한다. LocData\_Infor는 SensorNode\_Infor의 주키인 Sensor\_ID를 외래키로 사용하므로 ON/OFF 스위치 및 센서로부터 수신된 데이터를 구분한다. Location\_Group은 Group\_ID 데이터를 LocData\_Infor에 외래키로 센서 그룹을 지정한다. Environ\_Infor는 환경정보 센서로부터 수신한 데이터를 저장한다. UserProfile\_Infor는 개인 프로파일 정보를 저장하고 Health\_Infor, Prescription\_Infor, Schedule\_Infor에 Person\_ID 데이터를 외래키로 제공한다. 또한 Prescription\_Infor에서는 홈 거주자의 처방정보를 저장하고, Schedule\_Infor 테이블에서는 스케줄 정보를 저장한다. 이러한 정보는 시·공간 정보와 결합하여 정보 서비스를 제공한다. Health\_Infor는 HealthNode\_Number를 주키로 동종의 건강



〈그림 2〉 헬스케어 기본정보 스키마

정보 센서를 구분하며, 특정 위치에 있는 건강정보 센서로부터 수신된 데이터인지를 식별한다. **Stand\_Infor**는 환경 정보와 건강 정보에 대한 기준 데이터를 저장한다. 이는 **Environ\_Infor**의 데이터와 비교하여 자동제어 서비스를 제공하거나 **Health\_Infor**의 데이터와 비교하여 통지서비스를 제공하는데 기준이 된다. **Diseased\_Infor**는 거주자의 병적 정보를 저장한다. 병적 정보는 담당의사와 간호사, 투약명과 주사명 등으로 나누어 저장한다. **AccessRight\_Infor**는 FSHIS의 보안 객체가 관리하는 접근제어 리스트 정보로 사용자, 서비스 수행 객체에 대한 접근권한 정보를 저장한다.

### 3.3.2 상황정보를 위한 뷰 스키마

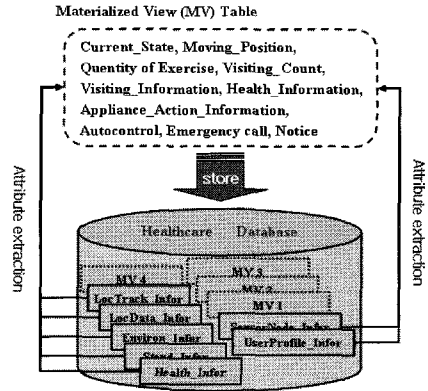
상황정보는 구축된 기본정보 스키마로부터 유도된 뷰 스키마로 제공된다. 상황정보 스키마는 (그림 3)과 같이 12개의 테이블로 구성하였다.

<b>AccessRight_Infor</b> AccessRightID VARCHAR(20) LocationID VARCHAR(20) UserID VARCHAR(20) StartTime TIME EndTime TIME	<b>AutoControl</b> LocationID VARCHAR(20) DeviceName VARCHAR(20) ControlID INTEGER HealthService VARCHAR(20)	<b>CurrentState</b> LocationID VARCHAR(20) CurrentState VARCHAR(20) CurrentTime DATETIME	<b>EmergencyCall</b> LocationID VARCHAR(20) EmergencyCall VARCHAR(20) StandInforID VARCHAR(20)	<b>HealthService</b> ServiceID VARCHAR(20) ServiceName VARCHAR(20) ServiceType VARCHAR(20) AutoControl VARCHAR(20)	<b>HealthInfo</b> LocationID VARCHAR(20) HealthInfoID VARCHAR(20) HealthInfo VARCHAR(20) StandInforID VARCHAR(20)	<b>LocationID</b> LocationID VARCHAR(20) LocationName VARCHAR(20) LocationType VARCHAR(20)	<b>MovingInfo</b> LocationID VARCHAR(20) MovingInfoID VARCHAR(20) MovingTime DATETIME	<b>MovingTrack</b> LocationID VARCHAR(20) MovingTrackID VARCHAR(20) MovingTrack VARCHAR(20)	<b>NoticeService</b> LocationID VARCHAR(20) NoticeServiceID VARCHAR(20) NoticeService VARCHAR(20)	<b>QuantityExercise</b> LocationID VARCHAR(20) QuantityExerciseID VARCHAR(20) QuantityExercise VARCHAR(20)	<b>QuantityVisiting</b> LocationID VARCHAR(20) QuantityVisitingID VARCHAR(20) QuantityVisiting VARCHAR(20)	<b>StandInfor</b> StandInforID VARCHAR(20) StandInforName VARCHAR(20) StandInforType VARCHAR(20)	<b>UserProfile</b> UserID VARCHAR(20) UserProfileID VARCHAR(20) UserProfile VARCHAR(20)	<b>VisitingCount</b> LocationID VARCHAR(20) VisitingCountID VARCHAR(20) VisitingCount VARCHAR(20)	<b>VisitingInfo</b> LocationID VARCHAR(20) VisitingInfoID VARCHAR(20) VisitingInfo VARCHAR(20)	<b>VisitingTrack</b> LocationID VARCHAR(20) VisitingTrackID VARCHAR(20) VisitingTrack VARCHAR(20)
---	--	---	---	--	---	---	--	--	--	---	---	---	--	--	---	--

(그림 3) 헬스케어 상황정보 스키마

저장된 뷰 테이블들은 서비스 스키마 저장소에서 관리함으로 헬스케어 응용 서비스 개발 시 복잡한 질의문을 통해 데이터베이스에 접근하지 않고 미리 정의된 뷰테이블을 활용하도록 하였다. 상황정보 스키마 사용의 장점은 실체화 뷰 기법을 사용함으로써 헬스케어 응용 서비스에 적용이 빠르고 매번 여러 기본 정보에 해당하는 테이블을 검색하고 이를 가공하는 오버헤드를 줄인다. 또한 생성된 뷰 테이블은 서비스 스키마 저장소에 저장하여 다양한 헬스케어 홈 서비스에 적용하기 위해 응용 개발자가 데이터베이스의 스키마에 대한 세부적인 사항을 알지 못해도 사용할 수 있도록 했다. 이러한 상황정보는 (그림 4)와 같이

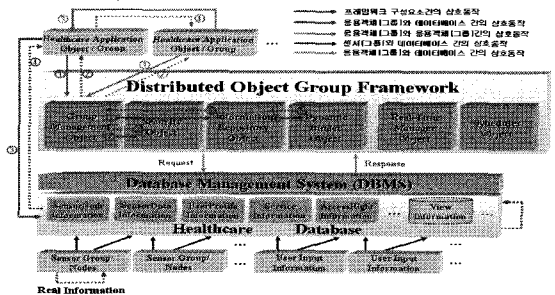
정의된 스키마 외에도 기본정보를 바탕으로 새로운 상황정보를 동적으로 추가 생성이 가능하다.



(그림 4) 실체화 뷰 기법을 이용한 뷰 생성

### 3.4 FSHIS와 헬스케어 데이터베이스 상호작용

FSHIS의 하부 물리 계층의 다양한 센서로부터 수신된 데이터들은 헬스케어 데이터베이스의 기본정보에 해당하는 테이블에 저장된다. 저장된 정보는 FSHIS가 지원하는 헬스케어 응용에 의해 서비스를 제공하거나 가공되어 상황정보로 저장된다. 응용 서비스 객체들과 헬스케어 기기, 센서들로 이루어지는 물리장치들은 DOGF의 그룹관리자 객체와 정보저장소객체를 통하여 해당 서비스 별로 객체그룹 지원 서비스를 수행한다. 즉, 헬스케어 홈 서비스 시스템 환경에서 수행하는 서비스 가능별로 적절한 객체그룹과 연관된다.



(그림 5) FSHIS 구성요소와 데이터베이스 간의 상호작용



따라서, 사용자 또는 클라이언트 객체에 해당하는 응용은 그룹관리자객체와 보안객체, 정보저장소객체 그리고 동적바인더 객체를 통하여 접근하고자하는 헬스케어 정보, 헬스케어 기기, 센서 및 응용 그룹과 상호작용을 통해 헬스케어 응용 서비스를 제공한다. 이에 해당하는 정보는 헬스케어 데이터베이스의 접근권한 정보 테이블을 통해 접근이 허가된 자원의 레퍼런스를 반환받아 서비스를 수행한다. 서비스 수행을 위한 서비스 객체가 중복되어 존재할 경우 그룹관리자객체와 동적바인더 객체를 통하여 각 서비스 객체 간 동적바인더객체로부터 객체 선정 및 바인딩 서비스를 수행한다. 이러한 상호작용은 (그림 5)에서 보여진다.

(그림 6)은 FSHIS의 구성요소와 구축된 데이터베이스의 상호작용을 ETD를 통해 보인다. 이는 3개의 헬스케어 응용서비스인 위치추적 서비스, 헬스정보 서비스, 쾌적환경 제공 서비스에 대한 응용서비스 요청 절차이다. 헬스케어 응용서비스가 헬스케어 데이터베이스의 정보를 요청하기 위해 그룹관리자 객체의 request\_Object\_Management\_Service()를 통해서 헬스케어 데이터베이스의 레퍼런스를 DOGF의 그룹관리자객체에게 요청한다. 그룹관리자객체는 헬스케어 응용서비스가 헬스케어 데이터베이스에 접근권한 여부를 검사하기 위해서 Check\_ACL()을 통해 보안객체에게 서비스 그룹의 요청에 대해 접근권한 검사를 요청한다.

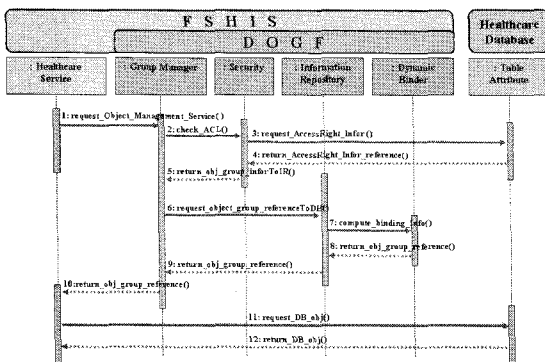
그리고 헬스케어 데이터베이스에 저장되어 있는 접근권한 정보를 참조하여 접근권한에 대한 레퍼런스를 반환한다. 반환된 레퍼런스를 통해 접근이 허가된 요청이라면 보안객체로부터 return\_obj\_group\_infoToIR()을 통하여 접근허가정보를 반환받게 된다. 또한 그룹관리자객체는 정보저장소객체에게 request\_obj\_group\_referenceToDB()를 통해서 헬스케어 데이터베이스의 레퍼런스를 요청한다. 요청한 헬스케어 레퍼런스가 하나만 존재할 경우 return\_obj\_group\_reference()를 통해 해당 레퍼런스를 반환한다. 그러나 요청한 헬스케어 데이터베이스 레퍼런스가 중복되어 존재할 경우 정보저장소 객체는 compute\_binding\_Info()에 의해 동적바인더객체에게 동적바인딩서비스를 요청한다. 동적바인더객체는 적정 헬스케어 데이터베이스 레퍼런스를 return\_obj\_group\_reference()를 통해 반환하게 된다. 반환된 헬스케어 데이터베이스 레퍼런스는 그룹관리자객체의 return\_obj\_group\_reference()를 통해 각 헬스케어 응용서비스에게 전달된다. 헬스케어 응용서비스는 각 서비스에 이용되는 헬스케어 정보만 다를 뿐 (그림 6)과 같이 동일한 순서로 헬스케어 데이터베이스를 활용한다.

#### 4. 헬스케어 데이터베이스 관리 및 응용 서비스 수행 결과

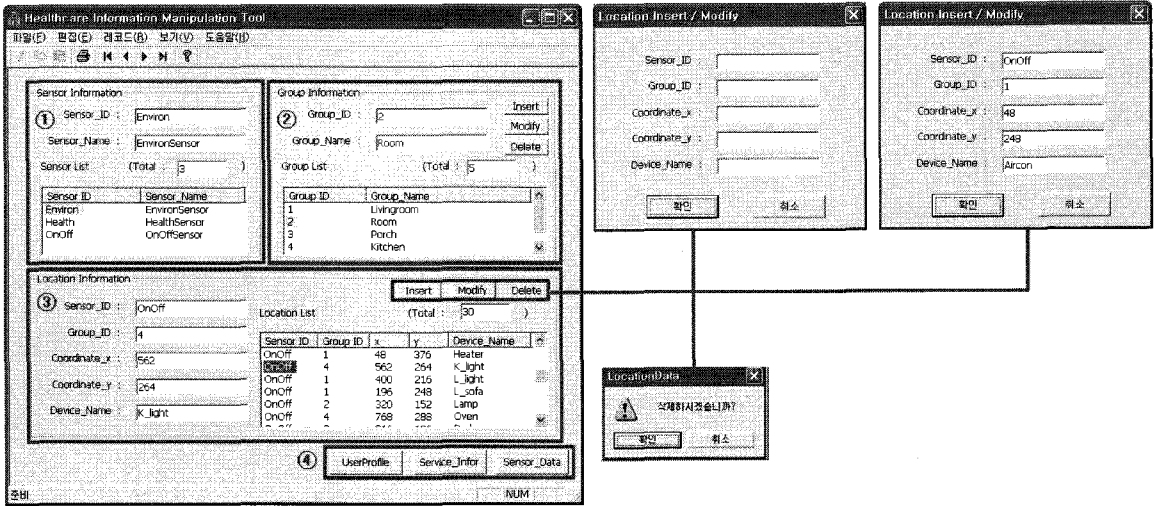
본 장에서는 구축된 데이터베이스를 관리하기 위한 사용자 인터페이스와 FSHIS가 제공하는 위치추적 서비스, 헬스 정보 서비스, 쾌적환경지원 서비스에 해당하는 응용에 활용된 결과에 대해 기술한다.

##### 4.1 헬스케어 데이터베이스 관리

우리는 구축된 헬스케어 데이터베이스의 기본 정보 관리와 상황정보 생성 과정을 헬스케어 정보 조작 틀에서 제공하는 GUI를 통해 보인다.



〈그림 6〉 헬스케어 응용서비스 요청 절차



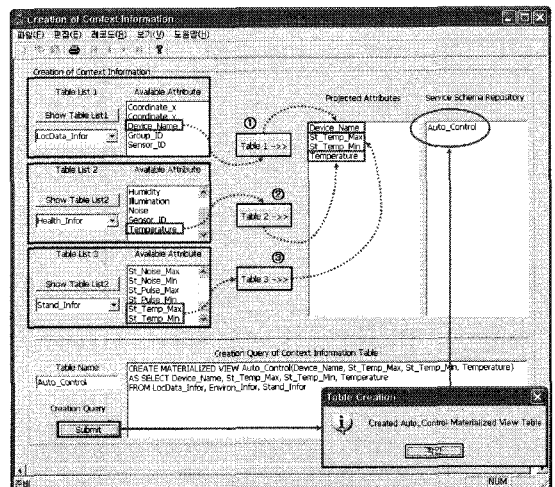
〈그림 7〉 헬스케어 정보 조작 툴

(그림 7)은 조작 툴의 메인 GUI 중 센서 정보에 대한 관련 데이터 입력과 특정 센서 노드의 추가와 삭제 및 수정하는 부분이다.

① Sensor Information은 SensorNode\_Infor 테이블에 센서의 종류에 대한 데이터를 입력한다. 현재는 Sensor ID가 Environ인 환경정보 센서, Health인 건강정보 센서, OnOff인 ON/OFF 스위치 및 센서가 등록되어 있다. Sensor List는 전체 센서 종류와 총 개수를 표현한다. ② Group Information은 홈 환경의 물리적인 영역을 Group\_Infor 테이블에 입력한다. 이 테이블에 그룹 내에 위치한 센서의 종류에 따라 입력한다. 현재는 Group ID가 1=Livingroom, 2=Room, 3=Porch, 4=Kitchen, 5=Bathroom으로 총 5개의 그룹정보가 등록되어 있다. 여기에 등록되어 있는 정보는 FSHIS의 그룹 관리자 객체를 통하여 그룹으로 지정된 정보를 나타낸다. ③ Location Information은 LocData\_Infor 테이블에 입력된 센서의 위치 정보를 나타낸다. 새로운 센서에 대한 위치정보를 입력하거나 수정 그리고 삭제 작업을 한다. 입력된 Device\_Name 정보는 총 30개의 ON/OFF 스위치 및 센서 정보를 보이고 있다. ④번 영역의 세 가지 버튼은 사용자 프로파일, 서비스 정보, 무선

센서 데이터를 관리하는 GUI를 활성화 한다.

(그림 8)은 쾌적환경 지원 서비스인 가전제어를 위해 구축된 헬스케어 데이터베이스의 기본 정보에서 상황정보를 생성하는 과정을 나타낸다. 기본 정보 3개의 테이블인 Loc Data\_Infor 테이블의 Device\_Name, Health\_Infor 테이블의 Temperature, Stand\_Infor 테이블의 St\_Temp\_Max, St\_Temp\_Min 속성을 추출하여 Auto\_Control이라는 명명한 상황정보를 생성하였다.



〈그림 8〉 상황 정보 생성 GUI

〈표 6〉 상황정보를 이용한 헬스케어 서비스 질의어

서비스	질의어
1	위치검색질의 <pre>SELECT Current_Time, Group_ID, Device_Name FROM Current_Location WHERE Current_Time BETWEEN (Want_Time AND Want_Time+x)</pre>
2	건강정보질의 <pre>SELECT Device_Name, x, y, Health_Service FROM HealthInfor_Service</pre>
3	통지서비스질의 <pre>SELECT Service_Count, Service_Kind FROM Notice_Service WHERE Health_infor.[All_Data] &lt;= Stand_Infor.[All_Data]</pre>
4	자동제어질의 <pre>SELECT Device_Name FROM Auto_Control WHERE Environ_infor.[All_Data] &lt;= Stand_Infor.[All_Data]</pre>

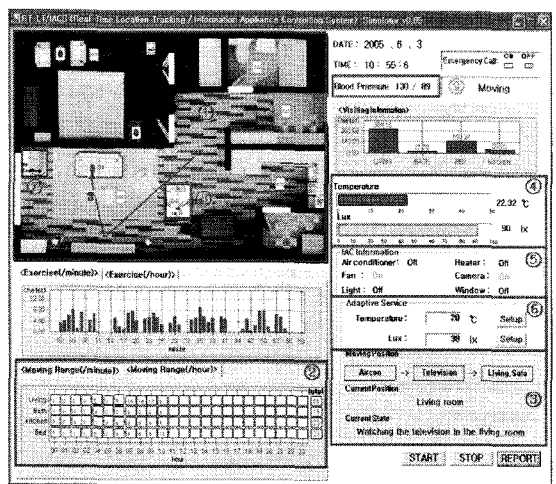
이를 위해 우선 3개의 Table List 콤보박스에서 필요로 하는 테이블을 선택한다. 선택된 테이블에 따라 해당 테이블의 속성들이 리스트 박스에 나타난다. 생성할 상황정보에 관련된 속성을 선택하고 ①, ②, ③ 버튼을 클릭하면, 선택되어진 속성들이 Projected Attributes로 이동한다. 그리고 생성하고자 하는 테이블명을 입력하면 Creation Query of Context Information Table 영역에 실제화 뷰 테이블 생성을 위한 질의어가 자동으로 생성된다. 그리고 등록 버튼을 클릭하면 메시지 박스가 테이블 생성을 통지하고, 확인 버튼을 누르면 서비스 스키마 저장소에 생성된 Auto\_Control 상황정보 테이블이 서비스 스키마 저장소에 등록됨을 보인다. (표 6)은 (그림 8)에서 보인바와 같이 상황정보 생성 GUI를 통해 생성한 상황정보에 관련된 질의어를 나타낸다.

#### 4.2 응용 서비스 수행 결과

본 절에서는 4.1 절의 (표 6)에 정의된 상황정보를 통해 헬스케어 홈 응용 서비스에 적용된 결과에 대해 기술한다.

실내 거주자의 위치추적 서비스는 Current\_Location이라는 뷰 테이블을 통해 위치정보를 획득하여 원격 모니터링 GUI를 통해 서비스를 제공한다. 이를 위해 헬스케어 데이터베이스에 저장


된 ON/OFF 스위치 및 센서 정보는 FSHIS의 DOGF를 통해 홈 환경의 물리적인 영역으로 그룹화하였다. 그리고 그룹화한 영역내의 물리적인 센서, 장치등을 그룹화하여 매핑시켜 ON/OFF 스위치 및 센서의 신호를 통해 거주자의 위치 추적을 위한 원격 모니터링 응용에 적용하였다. 위치추적 서비스는 1번의 질의어를 통해 생성된 상황정보를 이용하여 원하는 시간에 거주자의 장소와 위치 정보를 검색하여 얻어진 결과를 GUI상에 매핑시켰다. 또한 count 등의 집계함수를 통하여 특정 장소의 방문횟수를 그래프로 적용하였다.

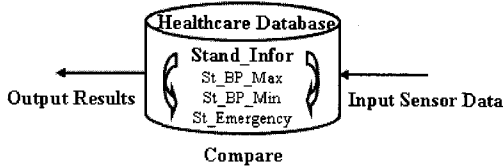


〈그림 9〉 헬스케어 데이터베이스를 이용한 거주자 위치 추적 및 원격 모니터링

헬스케어 데이터베이스를 이용한 다양한 질의어의 결과는 (그림 9)의 ①, ②, ③ 영역에서 위치 추적 서비스로 제공 된다. ①은 현재 거주자의 위치에 해당하는 스위치 및 센서가 활성화된 이미지로 표시되어 현재 위치를 나타내고 이동경로를 파악하기 위해서 이동 자취를 연결선으로 나타냈다. ②는 일정 시간동안 각 영역의 방문횟수를 나타냈고 ③의 MovingPosition은 거주자가 최근 방문한 3영역, CurrentPosition은 거주자가 현재 위치한 영역, CurrentState는 현재의 거주자 행동상태를 나타낸다. 또한 거주자의 위치가 일정시간 동안 변함이 없을 때, 거주자의 신변에 이상이 생긴 것으로 보고 (그림 10)에서와 같이 Emergency Call Service를 제공한다.

헬스정보 서비스는 실내에서 이동 중인 거주자에게 부착된 체온, 혈압센서 등의 헬스정보수집 센서들은 하나의 건강정보 센서그룹으로 정의하였다. 위치추적 서비스와 헬스정보 서비스 그룹간의 상호작용을 통해 얻어진 거주자의 건강정보 및 위치정보를 기반으로 건강정보 관리 및 응급 상황에 대한 대책으로 응급호출 서비스, 통지 서비스를 제공한다.

Emergency Call Service	Notice Service
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제목 [2006-07-19 오후 5:07:21] NOTICE SERVICE!</li> <li>○ 보낸 사람 Admin@wonkwang.ac.kr</li> <li>○ 받는 사람 cslee39@wonkwang.ac.kr</li> <li>○ 발신 받은 사람</li> </ul> <p>Blood Pressure : 70. Resident's Blood Pressure check up please!!</p>

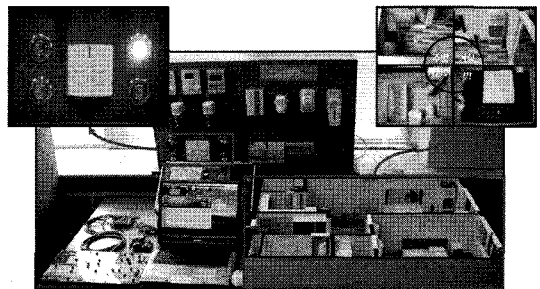


〈그림 10〉 헬스케어 응급호출 및 통지 서비스

또한 데이터베이스의 기준정보와 수신된 데이터의 비교 연산을 통하여 응급 서비스의 실행 여부를 판단한다. (표 6) 2번 질의어는 거주자의 건강정보에 대해 검색한다. 다음의 3번 질의어는 건

강정보 데이터와 기준 데이터를 비교하여 통지 서비스를 실행한다. 헬스정보 서비스에 대한 결과는 (그림 9)의 ⑨ 영역에서 제공된다. ⑨는 현재 거주자의 최고/최저 혈압 데이터를 나타낸다. 최고/최저 혈압 데이터는 통지서비스 질의로 현재 데이터가 기준 데이터와 비교하여 적정 수치를 넘어서면 (그림 10)과 같이 Notice Service를 통하여 보호자에게 E-mail을 전송한다.

쾌적 환경제공 서비스는 가정 내 정보가전 기기와 실내 온도센서와 조도센서를 실내 환경정보 센서 그룹으로 정의했다. 환경정보 센서로부터 수신된 실내 온도와 조도, 습도의 변화와 기준정보의 비교를 통하여 실내 가전기기를 자동 제어한다. (표 6) 4번 질의어는 환경정보 데이터와 기준 데이터를 비교하여 실내의 에어컨 또는 보일러에 대한 자동제어를 실행한다. 쾌적환경 제공 서비스에 대한 결과는 (그림 9)의 ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧ 영역에서 정보와 활성화를 통해 보인다. ④는 현재의 온도와 조도 데이터를 표시하고 있다. ⑤는 자동제어 질의에 의해서 동작중인 가전의 동작 상태를 ON/OFF로 표시하고 있다. ⑥은 홈 환경의 설정 온도와 조도의 기준을 설정하기 위해서 사용된다. ⑦, ⑧은 질의에 따라 쾌적한 환경 제공을 위한 가전이 동작됨을 모니터링 할 수 있다. (그림 11)은 헬스케어 홈 구조와 응용 서비스 수행 환경을 나타낸다. 이를 통해 위치 추적, 응급상황 호출과 함께 가전 제어를 위한 헬스케어 홈 서비스 응용에 대한 모니터링 시스템에 적용하였다.



〈그림 11〉 헬스케어 홈 구조 및 응용 서비스 수행 환경

## 5. 결론

기존에 연구된 데이터베이스는 각 부서별, 작업 그룹별, 조직원 개개인이 필요한 정보를 관리할 목적으로 구축되어 사용되었다. 이로 인해 어플리케이션이 참조해야 하는 정보들이 제각기 일관성 없이 필요에 따라 센서로부터 수집 가공되어 활용되었다. 그러나 점차 이러한 개별적인 데이터베이스의 통합 요구가 반영되어 가정 내에서 분산된 센서 및 응용들 간의 상호작용을 통해 제공되는 개별적인 헬스케어 서비스를 통합 지원하기 위한 기술이 요구된다.

따라서 헬스케어 홈 서비스를 위해 홈 환경에서 필요한 정보를 통합 관리할 수 있도록 헬스케어 데이터베이스를 구축하였다. 특히, 가정 내에서 사용자에게 관련된 정보뿐만 아니라 분산된 센서 및 응용들 간의 상호작용을 통해 제공되는 개별적인 헬스케어 서비스의 통합 지원 관점에 중점을 두었다. 이를 위해 이전에 개발한 FSHIS와 구축된 데이터베이스를 어떻게 사용할 것인가에 초점을 두어 설계하였다. 이를 위해 위치, 건강, 환경과 같은 다양한 센서로부터 수집한 데이터, 사용자 프로파일 정보 그리고 FSHIS의 정보 저장소 및 보안 객체가 관리하는 참조 정보를 포함한 기본정보와 기본 정보를 기반으로 헬스케어 응용에 적용할 수 있는 상황정보로 구분하여 헬스케어 데이터베이스를 구축하였다. 그리고 기본정보 관리와 상황정보 생성과정을 헬스케어 정보 조각들의 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 보였다.

또한 본 논문에서는 헬스케어 홈 서비스를 위한 FSHIS와 헬스케어 데이터베이스의 상호작용에 대해 기술하였다. 그리고 FSHIS가 지원하는 헬스케어 홈 서비스에 해당하는 응용인 위치 추적, 응급상황 호출 그리고 홈 가전 제어와 같은 홈 응용 서비스에 데이터베이스 적용하였다.

앞으로 구축된 헬스케어 데이터베이스의 성능 향상을 위한 기법과 방법 연구로 검색 질의 응답 시간을 줄일 수 있도록 하며, 실제 헬스케어 홈

환경 기반으로 다양한 헬스케어 응용 서비스에 적용하고자 한다.

## 참고 문헌

- [1] Schrenker, R. A., "Software engineering for future healthcare and clinical systems", Computer Vol. 39, pp.26-32, 2006.
- [2] Dan Rasmus, Bill Crounse, M.D., "Future of Information Work Healthcare 2015", Microsoft Corp., White Paper, May 2005.
- [3] Jesper Kjeldskov and Mikael B. Skov., "Supporting Work Activities in Healthcare by Mobile Electronic Patient Records", APCHI 2004 : Asia Pacific conference on computer human interaction, vol. 3101, pp.191-200, 2004.
- [4] Inger Dybdahl Sorby, Line Melby, Oystein Nytro., "Characterising Cooperation In The Ward: A Framework for Producing Requirements to Mobile Electronic Healthcare Records", Int. J. Healthcare Technology and Management 7(6), pp.506-521, 2002.
- [5] Chiu, D.K.W. Kwok, B.W.C. Wong, R.L.S. Cheung, S.C. Kafeza, E. Kafeza, M., "Alerts for healthcare process and data integration", System Sciences, 2004. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on, pp.1-10, 2004.
- [6] Kristof Van Laerhoven et al. "Medical Healthcare Monitoring with Wearable and Implantable Sensors", The 2nd International Workshop on Ubiquitous Computing for Pervasive Healthcare Applications(UbiHealth), 2004.
- [7] UbiMon Website: <http://www.ubimon.net>.
- [8] J. Jahnke, Y. Bychkov, D. Dahlem and L. Kawasme., "Implicit, Context-Aware Computing for Health Care", OOPSLA'04 Workshop on

- Building Software for Pervasive Computing. 2004.
- [9] Yoo HS, Chi SA, "Construction of Linkage Database on Nursing Diagnoses, Interventions", Outcomes in Abdominal Surgery Patients. Journal of Korean Nursing Administration Academic Society, 7(3), pp.1-13, 2001.
- [10] Health Level Seven, Inc., <http://www.hl7.org/>.
- [11] N. Goyal et al., "Preliminary Report on View Materialization in GUI Programming", Proceeding of the Workshop on Materialized Views : Techniques and Applications, pp.56-64, June 1996.
- [12] Chang-Sun Shin, Chung-Sub Lee, Su-Chong Joo, "Healthcare Home service System Based on Distributed Object Group Framework", Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3983, pp.798 - 807, 2006.
- [13] 김태훈, 김종호, 이희석, 김인숙, 홍정우, 최승현 "HL7 기반 의료정보 아키텍처 개발", 한국경영정보학회, vol 3-1, pp.159-176, 2004.
- [14] 안요찬, 오상봉 "한·양방 협진 전자의무기록 시스템 구축을 위한 통합 데이터베이스 구축", 한국데이터베이스학회, 정보기술과 데이터베이스 저널 제12권 2호, pp.129-143, 2005.

● 저 자 소 개 ●



**이 충 섭(Chung-Sub Lee)**

2005년 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 졸업(학사)  
 2005년 - 현재 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사과정.  
 관심분야 : 분산 실시간 컴퓨팅, 클라이언트/서버 프로그램, 데이터베이스.  
 E-mail : cslee99@wonkwang.ac.kr



**정 창 원(Chang-Won Jeong)**

1993년 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)  
 1998년 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업(석사)  
 2003년 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)  
 2004~2006년 전북대학교 차세대 LBS 응용 연구센터 연구교수  
 2006년 - 현재 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 Post-Doc.  
 관심분야 : 분산객체 컴퓨팅, 멀티미디어 데이터베이스, LBS, 텔레매틱스  
 E-mail : mediblue@wonkwang.ac.kr



**주 수 중(Su-Chong Joo)**

1986년 원광대학교 전자계산공학과 졸업(학사)  
 1988년 중앙대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)  
 1992년 중앙대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)  
 1993년 미국 University of Massachusetts at Amherst, Post-Doc.  
 2003년 미국 University of California at Irvine, Visiting Professor.  
 1990~현재 원광대학 전기전자 및 정보 공학부 교수  
 관심분야 : 분산 실시간 컴퓨팅, 분산객체모델, 시스템 최적화, 멀티미디어 데이터베이스.  
 E-mail : scjoo@wonkwang.ac.kr