

# u-환경에서 헬스케어 응용 서비스 지원 액티브 모델 기반의 서비스 컴포넌트에 관한 연구<sup>☆</sup>

## A study of Service Component Based on Active Model Support Healthcare Application Service in u-Environment

정 창 원\*                      주 수 중\*\*  
Jeong Chang Won            Joo Su Chong

### 요 약

본 논문에서는 u-헬스케어 응용 서비스 지원을 위한 액티브 모델 기반의 서비스 컴포넌트를 제안한다. 서비스 컴포넌트는 헬스케어 응용 서비스의 개발을 지원하기 위해 기능을 세분화하여 구현하였다. 특히, 분산 객체그룹 프레임워크를 기반으로 다양한 헬스케어 홈서비스에 분산객체 기술을 이용하여 통합된 환경에서 적응형 정보 서비스를 제공하는데 중점을 두었다. 그리고 본 논문에서 제안한 서비스 컴포넌트를 헬스케어 홈 모니터링, 모바일 모니터링, 웹기반 모니터링과 같은 헬스케어 응용 서비스에 적용하여 수행 결과를 보인다. 또한 응답시간과 네트워크 부하와 시스템 부하에 대한 성능 평가 결과를 보였다.

### ABSTRACT

In this paper, we propose a service component based on active model for supporting a variety of u-healthcare application services. It implemented that component as a classification of function for developing healthcare application services. Especially we focus on the adaptive information service in integrated environment using a distributed object technologies of the various healthcare home service based on distributed object group framework. And we shows the service component applying to Healthcare application services such as healthcare home monitoring, mobile monitoring and web based monitoring. Also, we show the performance evaluation results such as response time, system load and network load.

□ KeyWords : Service Component, Adaptive Information Service, TMO Scheme, Distributed Object Group Framework, Healthcare Home Service, Healthcare Information Database, 서비스 컴포넌트, 적응형 정보 서비스, TMO스킴, 분산 객체 그룹 프레임워크, 헬스케어 홈서비스, 헬스케어 데이터베이스

## 1. 서 론

최근 유비쿼터스 컴퓨팅 기술에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 또한 이러한 환경에서 개발되는 다양한 응용 서비스는 맞춤형 서비스를 제공하는데 중점을 두고 있다. 이를 위해서 응용

서비스에 필요한 다양한 정보의 통합뿐만 아니라 기존 응용의 구성요소 또는 서비스를 재사용하거나 조합을 통해 새로운 응용 서비스를 개발할 수 있도록 지원하는 연구가 요구된다[1, 2]. 특히, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 맞춤형 응용 서비스를 개발하는데 서로 다른 센서나 기기, 장치들과 같은 물리적인 환경이 뒷받침 되어야 한다. 그러나 서로 다른 프로토콜, 데이터 타입, 통신 방식이 달라 응용 개발을 어렵게 한다. 또한 응용을 구성하는 분산객체간 통신을 위해 프로그래머의 많은 시간과 노력이 요구된다.

우리는 그동안 다양한 물리적인 환경의 통합과 응용을 구성하는 분산 객체의 그룹화 연구를 진

\* 정 회 원 : 원광대학교 전기전자및정보공학부 박사후  
연구원 mediblue@wku.ac.kr

\*\* 종신회원 : 원광대학교 전기전자 및 정보 공학부 교수  
scjoo@wku.ac.kr(교신저자)

[2009/10/06 투고 - 2009/10/14 심사(2009/12/24 2차) - 2010/02/02  
심사완료]

☆ 이 논문은 2010년 교육과학기술부로부터 지원받아 수행된  
연구임(지역거점연구단육성사업/헬스케어기술개발사업단)

행하면서 앞서 언급한 문제점을 해결하기 위해 TMO 기반의 액티브 모델을 제안하였다[3].

그러나 헬스케어 응용 서비스를 개발하는 과정에서 응용 서비스를 구성하는 각 분산객체들의 통합으로 새로운 헬스케어 응용 서비스를 개발하는데 이들 간의 상호작용 하기위한 인터페이스가 복잡해지는 문제점이 발생하게 되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 헬스케어 응용 서비스를 위한 각각의 주요 서비스 컴포넌트가 요구되었다.

따라서 본 논문에서는 u-헬스케어 응용 서비스에 필요한 기능을 세부화 하여 컴포넌트로 구현하였고, 이를 기존 u-헬스케어 지원 분산 프레임워크 구조에 포함하였다. 그리고 이를 기반으로 서로 연관된 하나 이상의 서비스 컴포넌트들의 상호작용에 의해 헬스케어 응용 서비스에 필요한 정보를 제공하는 과정을 보인다. 또한 각 헬스케어 응용 서비스의 결과화면을 통해 적용 결과를 보인다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존에 연구해왔던 액티브 모델의 기반의 분산 프레임워크와 구성요소인 적응형 정보 공유를 위한 액티브 모델 그리고 객체지향 컴포넌트 기술에 대해 살펴보고, 3장에서는 제안하고자 하는 서비스 컴포넌트의 구조 및 기능 그리고 서비스 상호작용 과정에 대해서, 4장에서는 서비스 컴포넌트를 헬스케어 응용 서비스에 적용한 수행결과와 기존 방법과 비교 평가한 결과를 보인다. 끝으로 5장에서는 결론 및 향후 연구에 대해 기술한다.

## 2. 관련연구

본 장에서는 관련 연구로 기존에 연구되었던 액티브 모델의 기반의 분산 프레임워크와 객체지향 컴포넌트 기술에 대해 기술한다.

### 2.1 액티브 모델기반의 분산 프레임워크

액티브 모델기반의 분산 프레임워크는 기존 분산 컴퓨팅 환경에서 응용 서비스 지원을 위한 분산객체그룹 프레임워크(DOGF)[4,5,6]에 다양한 헬

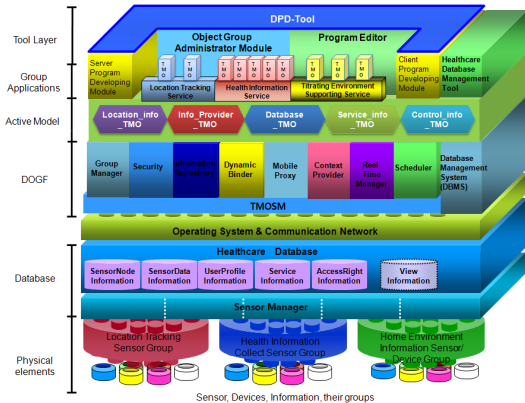
스케어 홈서비스 지원을 위해 액티브 모델을 추가 확장하였다. 그리고 이를 다양한 응용 서비스인 원격 모니터링 서비스 및 웹기반 홈네트워크와 연계한 제어 서비스 그리고 상황정보 서비스 등에 적용시키는 연구를 진행해왔다. 액티브 모델 기반의 분산 프레임워크는 분산응용을 구성하는 분산객체와 물리적인 분산 환경들을 하나의 논리적인 그룹으로 관리하며, 각 클라이언트는 객체그룹에 내의 분산객체들에 투명하게 접근하는데 필요한 기능을 제공한다. 미들웨어와 분산 응용을 구성하는 객체모델은 TMOSM(TMO Support Middleware)미들웨어와 실시간 응용 지원을 위한 TMO (Time-triggered Message-triggered Object) 모델[7]을 사용하였다. (그림 1)은 DOGF를 확장시킨 액티브 모델기반의 분산 프레임워크의 구조를 나타낸다. 본 프레임워크는 다음과 같이 4개의 계층으로 구성된다.

제 1계층(물리층) : 물리적으로 동작하는 센서와 장치 그리고 기기들로 이루어진 계층.

제 2계층(DOGF층) : DOGF는 객체그룹 관리 지원 컴포넌트와 실시간 서비스 지원 컴포넌트들로 구성되어 있으며, 다양한 응용과 센서, 장치, 기기들을 논리적인 그룹화 지원.

제 3계층(응용 및 액티브 모델층) : 서비스를 제공하는 하나 이상의 TMO 객체로 구성되며, 이는 제공하는 서비스에 따라 그룹화하며 이들 객체가 필요로 하는 정보 실시간 적응형 정보 제공을 위한 액티브 모델로 구성.

제 4계층(Tool층) : 클라이언트/서버 프로그램 개발자에게 분산응용 개발에 편의성을 제공하며, 클라이언트/서버 개발자를 위한 도구와 관리자를 위한 도구로 구성.

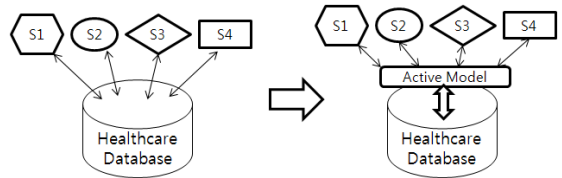


(그림 1) 액티브 모델기반의 분산 프레임워크

그림 1의 프레임워크는 서버 플랫폼을 위해 구축되었다. 기존 분산객체그룹 프레임워크는 분산 응용의 개발자의 요구사항에 적합한 응용을 개발하기 위해 분산된 자원들의 투명성과 편리성을 제공하는데 중점을 두어 개발되었다. 그러나 새로운 응용서비스 개발에 필요한 정보를 제공하는데 각 분산객체들에 의해 수집된 정보를 활용하다보니 중복된 데이터의 생성과 활용이 문제가 되었다. 이를 해결하기 위해 관련 정보를 데이터베이스로 구축하고, 액티브 모델을 포함하였다.

## 2.2 적응형 정보 공유를 위한 액티브 모델

액티브 모델은 다양한 응용과 서비스에 정보를 제공하기 위해 통합된 데이터베이스가 요구되며, 정보공유 및 정보추론의 기능을 제공한다. 또한, 그림 2와 같이 기존에 응용 서비스 개발 시 필요한 정보들을 수집하기 위해 각각 새로운 정보 수집 객체를 포함하는 문제점과 빈번한 정보 수집 시 발생하는 시스템 성능저하 및 네트워크의 부하량 문제를 해결하기 위해 TMO 라는 실시간 수행 객체들로 구성된 액티브 모델로 해결하였다.



(a) 기존의 구조 (b) 액티브 모델 구조  
(그림 2) 정보 수집 방법의 비교

그러나 u-헬스케어 응용 서비스 개발 시 정보 수집과 정보 제공 부분은 액티브 모델에 의해 기존의 응용 서비스별 헬스케어 데이터베이스에 접근하는 방법을 해결하였지만, 헬스케어 응용 서비스 개발하는데 기능별 구분이 되는 서비스 컴포넌트 기술이 요구되었다.

## 2.3 객체지향 컴포넌트 기술

소프트웨어 컴포넌트 재사용 및 조립을 통한 새로운 응용 서비스 개발에 대한 연구가 많이 진행되어 왔다. 그중 대표적으로 Java/EJB[8]나 .Net[9] 등 객체지향 컴포넌트 기술에 관한 연구와 서로 상이한 컴포넌트들을 서로 연동시키기 위한 컴포넌트 어댑테이션[10] 관련 연구들이 있다. 일반적으로 이러한 컴포넌트 기술들은 자신이 제공하는 서비스에 대한 인터페이스를 제공하여 개발자로 하여금 사용 할 수 있게 지원하며, 내부 처리 과정에 대해서는 철저하게 블랙박스 형태로 숨긴다. 또한 각각 서로 다른 인터페이스를 가진 컴포넌트들을 매칭 시키기 위해 인터페이스 명세 확장을 통한 컴포넌트 어댑테이션 연구 등이 있다. 그러나 이와 같은 객체지향 컴포넌트에 대한 연구들은 각각 제공하는 라이브러리와 인터페이스를 이용한 개발 방법을 제공할 뿐 실제적인 비즈니스 로직을 이용한 서비스의 재사용을 의미하지는 않는다.

따라서 본 논문에서는 서비스의 재사용을 위해 기존에 연구했던 액티브 모델을 기반으로 u-헬스케어 응용 서비스에 필요한 기능을 컴포넌트 단위로 재구성하여 다양한 응용서비스 개발에 쉽게

지원하고자 한다. 이를 위해 기존 헬스케어 응용 서비스를 지원하기 위한 기능을 세분화하여 서비스 컴포넌트로 구성하고자 한다.

### 3. 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트

본 장에서는 본 논문에서 제안하는 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트의 구조 및 응용 서비스와 서비스 컴포넌트와 상호작용을 위한 메시지 프로토타입 그리고 메시지를 처리하는 과정에 대해서 기술한다.

#### 3.1 서비스 컴포넌트의 구조

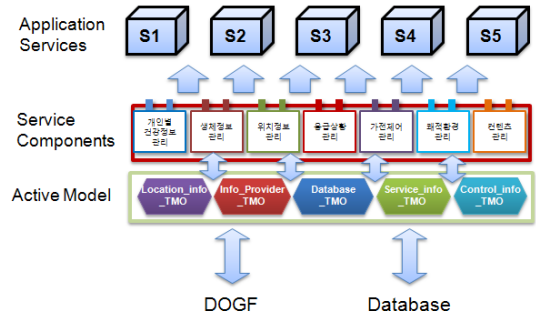
헬스케어 응용 서비스 지원을 위한 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트는 개인별 건강정보 관리, 생체정보 관리, 위치정보 관리, 가전제어 관리, 쾌적환경 관리, 콘텐츠 관리로 총 7개의 컴포넌트로 구성하였다. 기존에 헬스케어 응용 서비스를 개발하는데 있어서 기능별 중복된 객체들을 제거하고, 공통된 기능만을 갖는 컴포넌트로 정의하였다[11].

- 개인별 건강정보 관리는 최고 혈압, 최저 혈압, 맥박, 혈당, 체지방률, 체질량, 권장체중과 같은 기준 정보와 건강 상태에 관한 정보를 제공한다.
- 생체정보 관리는 생체정보 측정이 가능한 센서로부터 수집된 가공되지 않은 측정 정보들을 관리한다.
- 위치정보 관리는 실내 거주자에 대한 위치 정보를 제공한다.
- 응급상황 관리는 응급 상황 발생에 관한 상황 정보를 제공하며, 응급상황 발생시 SMS나 E-Mail등과 같은 통신 수단을 이용한 알림 서비스를 제공한다.
- 가전제어 관리는 u-환경 내에 있는 가전기기들의 제어 상태 정보 확인 및 가전제어 기능을 제공한다.
- 쾌적환경 관리는 실내의 쾌적한 환경을 유지

하기 위한 기준정보 관리를 담당한다.

- 콘텐츠 관리 모듈은 다양한 멀티미디어 데이터 제공 및 저장 등의 관리를 담당한다.

다음 그림 3은 액티브 모델 기반의 서비스 컴포넌트와 응용 서비스간의 상호작용을 도식화하여 나타낸다.



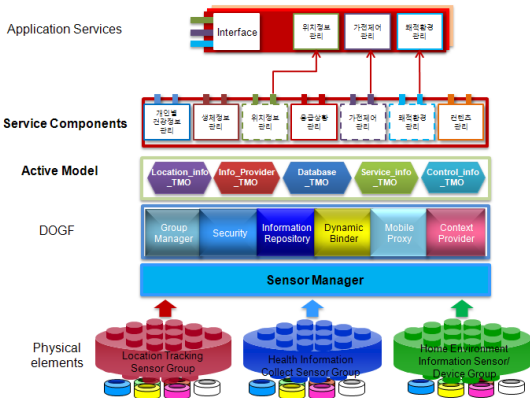
(그림 3) 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트

제안한 서비스 컴포넌트는 헬스케어 응용 서비스(S1 ... S5)에 따라 관련된 정보를 제공하기 위해 액티브 모델과 상호작용하며, 액티브 모델은 데이터베이스와 연계하여 필요한 정보를 얻어온다. 이를 위해 헬스케어 응용 서비스에게 서비스 컴포넌트는 공통 인터페이스를 제공함으로써 한 개 이상의 정보를 제공한다. DOGF의 구성요소와의 상호작용은 그룹 관리자 객체를 경유하여 상황 정보 추출과 보안 서비스를 제공 받는다.

#### 3.2 서비스 컴포넌트와 응용 서비스간의 상호 작용 과정

본 절에서는 서비스 컴포넌트와 응용 서비스의 상호작용하는 과정에 대해 기술한다. 각각의 독립된 서비스 컴포넌트는 서로 다른 역할을 담당한다. 기존의 응용 서비스 개발 방법은 각각의 응용 서비스들이 필요한 정보들을 개별적으로 수집 및 가공하여 사용한다. 또한 서비스를 제공하기 위한 기능들을 개별적으로 구현하였다. 하지만 본 논문에서 제안하는 액티브 모델기반 서비스 컴포넌트

는 헬스케어 응용 서비스에 필요한 정보를 일괄적으로 수집 및 가공하여 제공한다. 그리고 공통된 기능을 컴포넌트 화하여 그림 4와 같이 컴포넌트들이 제공하는 공통 인터페이스를 통해 맞춤 정보를 제공한다.



(그림 4) 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트와 응용서비스 구조도

### 3.2.1 메시지 프로토타입

액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트는 조건에 대한 서비스 매칭에 대한 규칙을 미리 정의하여, 그에 따른 서비스 컴포넌트와 연계하여 정보를 제공한다.

Module Name	Action	Message
HEALTH	INQUIRY	REQUEST HEALTH INQUIRY END
	INSERT	REQUEST HEALTH INSERT END
	DELETE	REQUEST HEALTH DELETE END
BIO SIGNAL	INQUIRY	REQUEST BIO SIGNAL INQUIRY END
LOCATION	INQUIRY	REQUEST LOCATION INQUIRY END
EMERGENCY	INQUIRY	REQUEST EMERGENCY INQUIRY END
	SMS	REQUEST EMERGENCY SMS END
	EMAIL	REQUEST EMERGENCY EMAIL END
⋮	⋮	⋮

(그림 5) 메시지 프로토타입

그림 5는 헬스케어 응용 서비스와 서비스 컴포넌트간의 상호작용을 위한 메시지 타입을 보이고 있다. 이와 함께 각각의 서비스 컴포넌트에서 제

공하는 기능을 사용하기 위한 요청 메시지의 구성은 그림 6과 같다.

REQUEST	Component name1	Action	Component name2	Action	...	End
---------	-----------------	--------	-----------------	--------	-----	-----

<REQUEST Message Packet Layout>

REPLY	Component name1	Action	Data	Component name2	Action	Data	...	End
-------	-----------------	--------	------	-----------------	--------	------	-----	-----

<REPLY Message Packet Layout>

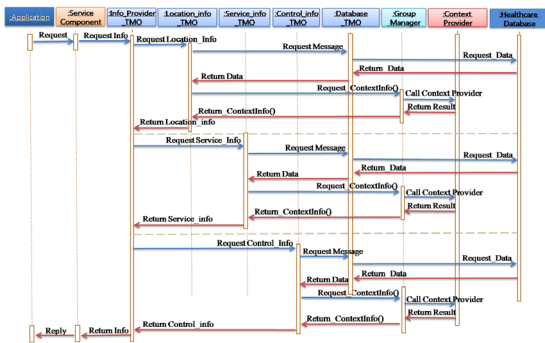
(그림 6) 메시지 패킷의 형태

헬스케어 응용서비스에서 서비스 컴포넌트에 요청할 때, 메시지 패킷의 헤더부분에 REQUEST라는 메시지를 포함한다. 응답은 메시지 패킷의 헤더부분에 REPLY라는 메시지를 포함한다. 각 메시지는 헤더부분 다음으로 '|'라는 구분자를 사용한다. 요청 메시지는 사용하려는 서비스 컴포넌트의 이름, 수행하고자 하는 기능, 기타 옵션 값으로 전체 메시지 패킷을 구성한다. 응답 메시지도 마찬가지로 REPLY 헤더부분 다음으로 요청된 서비스 컴포넌트의 이름, 수행된 기능, 수행 결과 값의 순서로 메시지를 구성한다. 예를 들어, REQUEST|HEALTH|INQUIRY|2|END라는 메시지를 살펴보면, REQUEST는 요청메시지이고, HEALTH는 서비스 컴포넌트 명으로 개인별 건강 정보 관리이다. INQUIRY는 “정보 조회 기능을 요청”을, 2는 사용자 아이디이다. 마지막으로 END는 메시지 패킷의 끝부분을 나타낸다.

### 3.2.2 메시지 처리과정

각 독립된 기능을 수행하도록 구현된 서비스 컴포넌트들은 수신된 요청메시지에 따라 각각 담당하고 있는 기능을 수행한다. 즉, 앞서 언급한 TMO 스킴을 이용하여 구현된 액티브 모델에서 제공하는 기능들을 서비스 컴포넌트로 재구성되어 제공한다. 응용 서비스 개발자가 서비스 컴포넌트의 기능을 이용하고자 메시지 패킷을 전송한다. 이때 이 메시지를 받은 각각의 서비스 컴포넌트는 메시지를 분석하여 각각의 서비스 컴포넌트

에 기능 수행 요청을 한다. 기능 수행 요청을 받은 서비스 컴포넌트는 그림 7과 같이 액티브 모델의 Info\_Provider\_TMO에게 기능 수행을 위한 필요한 정보들을 요청한다. Info\_Provider\_TMO는 서비스 컴포넌트에서 요청한 정보를 제공하기 위해 각각의 독립된 실시간 수행 객체인 Location\_TMO, Service\_TMO, Control\_TMO에 요청하게 된다. 각각의 요청메시지를 받은 TMO 객체들은 헬스케어 데이터베이스로부터 정보를 얻기 위해 정보 수집 및 관리 객체인 Database\_TMO에 정보 수집 요청 메시지를 보낸다. 요청 메시지를 받은 Database\_TMO는 메시지 큐에 요청메시지를 요청된 순서에 따라 순차적으로 헬스케어 데이터베이스로부터 데이터를 가져온다. 이렇게 얻어진 정보들은 각 TMO에 보내어 각각의 역할에 따른 정보로 가공하고, DOGF의 그룹관리자 객체를 통해 컨텍스트 제공자에게 정보를 보내, 현실 상황을 추론하는 상황정보로 재가공하여 정보를 요청한 헬스케어 홈서비스에 제공하게 된다.



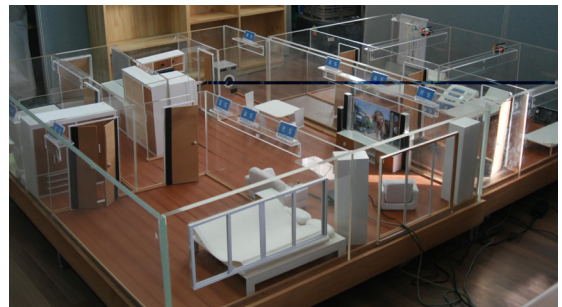
(그림 7) 각 구성요소의 정보 제공과정

#### 4. 헬스케어 응용 서비스에 적용

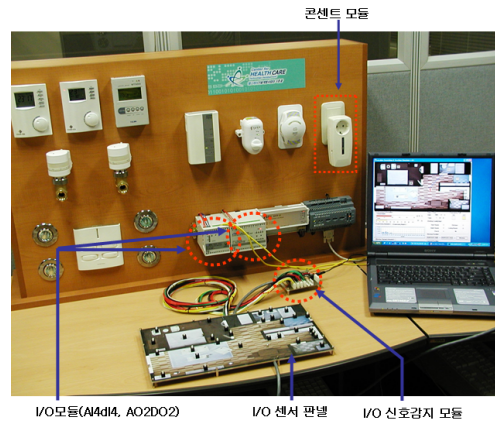
본 장에서는 제안한 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트를 이용하여 헬스케어 응용 서비스에 적용한 수행결과를 보인다. 또한 각 응용에 정보 수집 처리 시간과 네트워크와 시스템 부하량을 기준 방법과 제안한 방법을 비교 수행 평가 결과를 보인다.

#### 4.1 헬스케어 응용 서비스 환경

헬스케어 응용 서비스를 위한 물리적인 환경은 다양한 센서들과 장치 그리고 하드웨어 모듈을 포함하고 있다. 본 환경은 하드웨어 인프라로부터 수집된 정보를 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트를 통해 응용 서비스에 지원이 가능함을 검증하기 위함을 목적으로 구축하였다. 그림 8은 헬스케어 응용 서비스를 적용하기 위한 테스트베드를 보이고 있다.



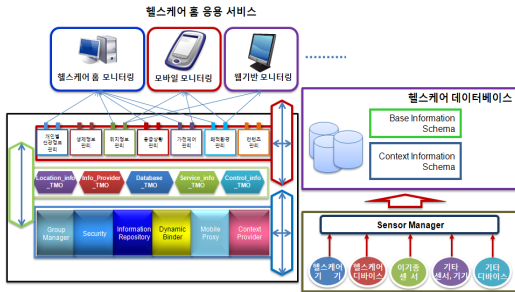
(a) 무선 센서 정보 수집을 위한 홈 환경



(b) 홈 네트워크 시스템 환경  
(그림 8) 헬스케어 응용 서비스 테스트베드 환경

그림 8에서 (a)는 홈 환경에서 무선 센서 정보 수집을 위한 환경으로 온도, 조도, 습도 그리고 움직임 감지 센서 그리고 건강 정보 수집을 위한 기기가 위치하고 있다. (b)는 조명 가스밸브, 방범센서, 화재센서 및 콘센트 모듈 그리고 I/O 모듈을

포함하고 있으며 위치 정보 수집을 위해 개발한 On/Off 스위치 및 센서 보드와 이로부터 정보 수집을 위한 I/O 신호감지 모듈을 포함하고 있다.



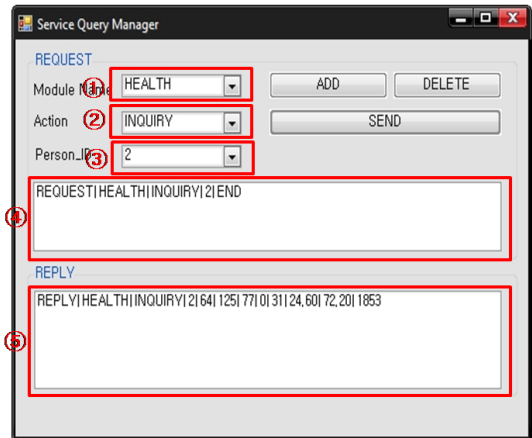
(그림 9) 헬스케어 응용 서비스 환경

헬스케어 응용 서비스 환경은 그림 9와 같이 서버 플랫폼 상에 액티브 모델을 구성하는 TMO 객체들과 서비스 컴포넌트 그리고 물리적인 환경의 그룹화를 위한 DOGF가 위치하여 각 구성요소 간의 상호작용을 통해 다양한 헬스케어 응용 서비스를 지원한다. 또한 물리적인 인프라에 해당하는 센서 및 기기 그리고 장치로부터 정보 수집을 위한 센서매니저가 있다. 그리고 헬스케어 데이터베이스는 센서매니저를 통해 실시간 수집된 가공되지 않은 기본 정보와 가공된 상황정보로 구축되어 있다.

#### 4.2 헬스케어 응용 서비스에 적용된 수행 결과

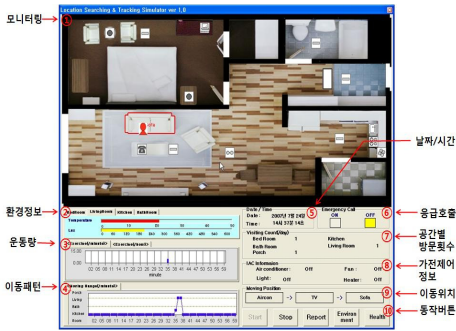
본 절에서는 제안한 서비스 컴포넌트가 헬스케어 응용 서비스에 적용된 수행 결과를 보인다. 그림 10은 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트의 서비스 동작여부를 확인하기 위한 Service Query Manager의 화면이다. 사용자는 GUI를 통해 서비스 컴포넌트에서 제공하는 모듈 중 사용하고자 하는 모듈을 선택하여 요청 메시지에 대한 쿼리를 작성할 수 있다. 먼저, ①은 사용하고자 하는 컴포넌트를 선택 하는 부분이다. ②는 앞서 ①에서 선택한 모듈에서 제공하는 기능을 선택하는 부분이다. ③은 서비스 컴포넌트의 기능을 사용할

때 필요한 옵션 값을 설정하는 부분이다. ④는 앞서 ①②③의 과정을 통해 선택된 기능을 요청 메시지로 작성한 부분이다. 즉, ④에서 작성된 메시지와 응답 메시지를 통해 응용서비스 개발자가 액티브 모델에 전송하여 서비스 컴포넌트에서 제공하는 기능에 대한 수행 결과를 확인할 수 있다. ⑤는 ④에서 작성된 요청 메시지를 받아 액티브 모델에서 처리하여 반환한 결과를 보인다.



(그림 10) 서비스 질의 화면 및 결과 화면

따라서 앞서 ④에서 작성된 요청 메시지와 같은 형태의 메시지를 응용 서비스 개발자가 액티브 모델에 전송 하여 응용 서비스에 필요한 정보 및 기능을 헬스케어 응용 서비스에 활용 할 수 있다. 그림 11은 응용 서비스 개발자가 앞서 언급한 요청메시지를 액티브모델에 전송하여 얻어진 정보 및 기능을 이용하여 구현된 헬스케어 홈 모니터링 서비스이다. 헬스케어 홈 모니터링 서비스는 서비스 컴포넌트 중 개인별 건강정보 관리, 위치 정보 관리, 응급상황 관리, 가전제어 관리, 쾌적환경 관리를 위해 총 5개의 컴포넌트의 조합으로 개발하였다.



(그림 11) 헬스케어 홈 모니터링 서비스

①은 위치정보 관리 컴포넌트에서 제공하는 거주자의 위치정보를 시각적으로 보인다. ②는 쾌적환경 관리 컴포넌트에서 제공하는 실내의 환경정보를 나타내며, ③④⑦⑨는 앞서 위치정보 관리 컴포넌트를 통해 얻어진 거주자의 위치정보를 바탕으로 운동량 및 이동패턴, 공간별 방문횟수, 이동위치 추적을 통해 분석된 결과이다. ⑥은 응급상황 발생 시 시각적으로 표현한 결과를 나타내며, 응급상황 관리 컴포넌트의 응급 상황 알림 서비스를 이용해 E-Mail 또는 SMS 알림 서비스를 제공한다. ⑧은 가전제어 관리 컴포넌트를 이용해 가전제어 상태 확인 및 가전제어를 할 수 있음을 나타낸다.

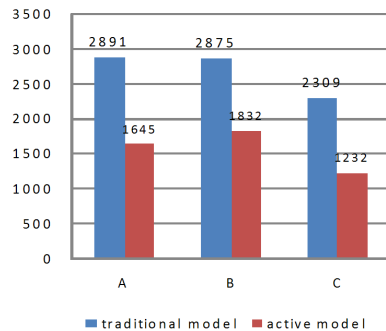
그림 12의 왼쪽은 PDA상의 모니터링한 결과 화면으로 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트 중에서 위치정보 관리, 가전제어 관리, 쾌적환경 관리 컴포넌트를 이용하여 모바일 모니터링 서비스에 적용 시킨 결과 화면이다.



(그림 12) 모바일 모니터링 및 웹기반 모니터링

그림 12의 오른쪽에 있는 결과화면은 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트 중에서 위치정보 관리, 쾌적환경 관리 컴포넌트를 이용하여 웹 기반 모니터링 서비스에 적용 시킨 결과이다.

다음 그림 13과 그림 14는 앞서 보인 응용 서비스 3가지에 대한 처리 시간을 기존 액티브 모델 기반의 서비스 컴포넌트를 사용한 방법과 기존 개별적인 객체들을 사용한 방법을 비교 평가한 결과이다. A, B, C는 앞서 보인 각 응용 서비스로 A는 헬스케어 홈 모니터링 서비스이며, B는 모바일 모니터링, C는 웹기반 모니터링 응용이다. 이 결과, 각 응용에 필요한 정보를 수집하여 사용자 GUI에 디스플레이 하는데 걸린 평균 시간은 1122ms의 차이를 나타내고 있다. 특히, 처리량이 많은 헬스케어 홈 모니터링 서비스의 경우 기존 방법과 1246ms의 차이를 보였다.

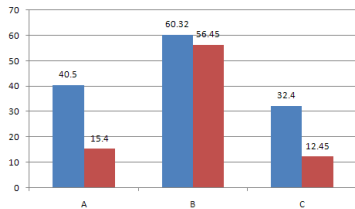


(그림 13) 기존 모델과 액티브 모델과의 처리 시간 평가

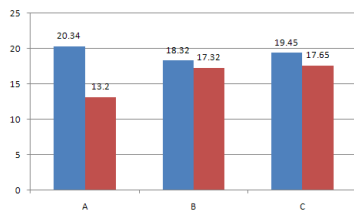
또한, 각각의 응용을 처리하기위해 서버 측에서 발생하는 네트워크와 시스템 부하량을 측정하였다. 측정결과는 그림 14와 같이 동일한 시간대에 각 응용에 소요되는 네트워크 부하량을 측정 한 결과, 모바일 모니터링 응용을 제외한 나머지 응용에서 많게는 2배 이상 감소하였음을 보이고 있다. 또한 시스템 부하량을 측정 한 결과, 근소하게 차이가 나지만 기존 연구방법에 비해 액티브 모델기반의 서비스 컴포넌트를 사용하는 방법이 개별적으로 객체들에 의해 정보 수집과 이를 처



리하는 기존 방법보다 좋은 성능을 갖고 있음을 확인하였다.



(a) 네트워크 부하량(KB/s)



(b) 시스템 부하량(%)

(그림 14) 성능 평가 결과

## 5. 결론 및 향후 과제

유비쿼터스 환경은 다양한 물리적인 인프라를 기반으로 하며, 보다 많은 정보의 수집과 이를 실시간 분석하여 언제 어디서나 사용자에게 제공한다. 특히, 유비쿼터스 환경에서 다양한 사용자의 요구에 맞춤 서비스를 제공하기 위해서는 다양한 정보를 통합하고, 서비스의 재사용을 통해 새로운 응용 서비스를 쉽게 개발할 수 있는 기술이 필요하다. 이를 위해 본 논문에서는 액티브 모델기반의 분산 프레임워크 상위에 헬스케어 응용 서비스를 제공하기 위한 공통된 서비스 컴포넌트를 제안하였다. 이에 대한 수행성을 검증하기 위해 Service Query Manager를 통해 요청 메시지의 작성 및 응답 메시지를 통해 각 서비스 컴포넌트의 수행성을 확인하였다. 또한, 이를 헬스케어 홈 모니터링 및 모바일과 웹 모니터링 서비스에 적용하였다. 끝으로 각 응용에 따르는 전체 처리시간과 네트워크 및 시스템 부하량을 측정하여 제안한 액티브 모델기반의 서비스 컴포넌트의 우수성

을 보였다.

향후 연구로는 본 논문에서 제안한 액티브 모델 기반 서비스 컴포넌트의 확장과 상황기반 우선순위 메시지 처리를 위한 연구를 진행할 예정이다.

## 참고 문헌

- [1] Dong Zhao, Shaowen Yau, and Mingtian Zhou, "Research and Design of a Middleware for Supporting Wide-Area Distributed Applications", Proc. of Intl. Parallel and Distributed Processing Symposium. 2002, pp.217-224.
- [2] Feras T. Dabous, Fethi A. Rabhi, and Hairrong Yu, "Using Software Architecture and Design Patterns for Developing Distributed Applications", Proc. of the Australian Software Engineering Conf., 2004, pp.290-299.
- [3] 윤영민, 정창원, 주수중, "u-헬스케어를 위한 TMO기반의 액티브 모델", 한국정보과학회 논문지 제 13권 5호, pp.282-292, 2007. 10.
- [4] 이충섭, 정창원, 주수중, "헬스케어 홈 서비스를 위한 데이터베이스 및 응용 서비스 구현", 한국인터넷정보학회 논문지 제 8권 1호, pp57-70, 2007.2.
- [5] Chang-Sun Shin, Chang-Won Jeong, and Su-Chong Joo, "Construction of Distributed Object Group Framework and Its Execution Analysis Using Distributed Application Simulation", Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3207, pp. 724-733, 2004. 7.
- [6] 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, 2006. 2.
- [7] 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.
- [8] Richard Monson-Haefel. "Enterprise JavaBeans", O'Reilly, Second edition, 2000.
- [9] An Introduction to Microsoft .Net. White Paper, Microsoft Corporation, 2001.
- [10] Andrea Bracciali, Antonio Brogi and Carlos Canal, "Systematic component adaption", In Proceedings of Workshop on Formal Methods and Component Interaction (FMCI 2002), Malaga, Spain, pp.340-351, 2002.
- [11] 윤영민, 이희정, 정창원, 주수종, "u-home 환경에서 액티브 모델 기반의 서비스 컴포넌트에 관한 연구", 한국인터넷정보학회학술지, 제 9권 제 2호, 2008.11.07-08, pp179-182

## ● 저 자 소 개 ●



### 정 창 원

1993년 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)  
 1998년 원광대학교 컴퓨터공학과(석사)  
 2003년 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업 (박사)  
 2004년~2006년 전북대학교 학술연구교수  
 2006년~ 현재 원광대학교 전기전자및정보공학부 박사후 연구원  
 관심분야 : 분산객체 컴퓨팅, 유비쿼터스 컴퓨팅, 멀티미디어 서비스, LBS.  
 E-mail : mediblue@wku.ac.kr



### 주 수 종

1986년 원광대학교 전자계산공학과 졸업(학사)  
 1988년 중앙대학교 컴퓨터공학과(공학석사)  
 1992년 중앙대학교 컴퓨터공학과 졸업 (공학박사)  
 1993년 미국 University of Massachusetts at Amherst, Post-Doc.  
 2003년 미국 University of California at Irvine, Visiting Professor.  
 2007년~2009년 원광대학교 정보전산원 원장  
 1990년~현재 원광대학교 전기전자 및 정보 공학부 교수  
 관심분야 : 분산 실시간 컴퓨팅, 분산객체모델, 시스템 최적화, 멀티미디어 데이터베이스  
 E-mail : scjoo@wku.ac.kr