

거주자 행위기반 유비쿼터스 주택의 시스템 구조

송정화^{1*}, 오건수¹

System Architecture of Ubiquitous House based on Human Behavior

Jeong-Hwa Song^{1*} and Kun-Sooh Oh¹

요약 본 연구의 목적은 거주자의 명령 없이도 스스로 거주자의 행위를 배워서 다가올 상황을 예측하고 이에 맞춰진 개인화된 서비스를 제공할 수 있는 지능형 유비쿼터스 주택의 시스템구조를 제안하는 것이다. 이러한 시스템 구조가 갖춰야 할 전제조건으로 거주자의 행위패턴, 공간이동패턴, 서비스패턴을 조합한 맞춤형 서비스개념 도입이 필수적임을 도출했고, 이를 구현할 수 있는 4가지 구성요소로 Agent, Database, Working Memory, Log Data가 필요함을 확인하였다. 특히 이들 4가지 구성요소를 갖는 지능형 유비쿼터스 주택의 시스템 구조는 처음에는 거주자 행위의 사례나 패턴이 저장되어 있지 않지만 시간이 지남에 따라 각 거주자에 대한 정보가 누적되고 거주자의 라이프스타일을 인식하게 되면서 거주자별 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 기반이 될 것이다.

Abstract : The purpose of this study is to propose the system architecture of intelligent ubiquitous house which is able to learn the human behavior by itself and to predict the forthcoming situation, and to provide the customized and personalized service based on human behavior. The suggestions for advanced intelligent ubiquitous house are as follows; 1) Service should be combined with dwellers' behavior pattern, location moving pattern and service pattern in order to provide the personalized and customized service. 2) The system should be equipped with 4 components such as Agent, Database, Working Memory, and Log Data. Especially, This proposed system architecture of advanced ubiquitous house, which are equipped with these 4 components, will be the basis of providing customized service to every dwellers by learning dwellers' behavior pattern, accumulating dwellers' information, and recognizing dweller's life style as time goes by.

Key Words : Ubiquitous House, human behavior, system architecture

1. 서론

거주자를 위한 유비쿼터스 주택이 되기 위해서는 인간과 주택이 끊임없는 상호작용을 하며, 인간의 행위나 환경의 변화를 센서를 통하여 감지하고 최적의 서비스를 제공하는 주택이어야 한다. 즉, 모든 사용자에게 획일적으로 제공되는 서비스가 아니라 사용자의 명령이 없어도 자동으로 실행되는 지능화된 서비스와 각 사용자에게 맞춰진 개인화된 서비스를 제공하여야 한다. 그러나 지금까지

지의 유비쿼터스 주택에 대한 연구들은 대부분 행위분석으로 그치고, 거주자 행위에 따른 차별화된 서비스를 제안하기 위한 구체적인 내용이 미흡한 실정이다. 따라서 거주자의 행위를 학습하고 이를 바탕으로 상황을 예측하여 맞춤형 서비스를 제공하는, 보다 진화된 유비쿼터스 주택의 시스템 구조를 제안하는 것이 본 연구의 주요 목적이다.

이를 위해 본 연구에서는 첫째, 문헌고찰을 통해 거주자 행위분석에 관련한 여러 연구와 유비쿼터스 주택관련

이 논문은 2007년도 남서울대학교 학술 연구비 지원에 의해 연구되었음.

¹남서울대학교 건축학과

*교신저자: 송정화(songjh@nsu.ac.kr)

접수일 08년 04월 08일

수정일 1차 08년 06월 10일, 2차 08년 09월 03일

게재확정일 08년 10월 16일

연구들의 분석을 통해 본 연구의 방향을 설정한다. 둘째, 선행연구의 한계를 바탕으로 개인별 맞춤형 서비스를 제안하기 위한 유비쿼터스 주택 시스템의 구성요소와 구조를 제안한다.

2. 선행연구 고찰

2.1 거주자 행위 분석 연구

주택 내에서 일어나는 행위분석 관련 선행 연구를 요약하면 다음과 같다. Mori 외(2000)의 연구에서는 거주자의 위치와 자세, 거주자를 둘러싼 사물과 시간을 종합하여 거주자의 행위를 인식하였으며[1]. Hara 외(2002)는 일상적으로 나타나는 인간의 행위를 템플릿으로 제안하여 비일상적 행위를 즉각 감지할 수 있는 지능형 주택을 제안하였다[2]. Ogawa 외(2002)의 연구에서는 노인의 일상적인 행위를 통하여 노인의 건강 상태를 모니터링 하는 것이 유용함을 밝혀내었다[3]. Sato 외(2003)는 인간행위의 패턴을 알아내고 미래의 행위를 예측하기 위한 행위로그 시스템에 관한 연구를 하였다[4].

그러나 이상의 선행연구들은 행위분석으로만 그치고, 거주자 행위에 따른 차별화된 서비스를 제안하기 위한 구체적인 내용이 미흡하였다.

따라서 본 연구에서는 단순히 행위패턴을 추출하는데 그치지 않고 거주자의 공간이동패턴과 서비스패턴을 연계시키도록 하였다.

2.2 기존 유비쿼터스 주택의 개념

기존에 제안된 유비쿼터스 주택 사례 중에서 특히 본 연구의 개념과 유사한 사례만을 대상으로 그 내용을 살펴보기로 한다. 이들의 특징은 행위패턴을 생성하여 서비스를 제공하는 것으로 어댑티브 주택(Adaptive House), 마브홈(MavHome : Managing Adaptive Versatile Home), 유비쿼터스 주택(Ubiquitous Home)이 이에 해당한다. 어댑티브 주택은 거주자의 행위 중에서 환경을 조절하는 행위, 즉, 불을 켜거나 난방을 틀거나 온수를 뜨는 행위를 인지하여 행위 패턴에 따라 환경조절을 한다[5]. 마브홈은 거주자의 행위를 분석하여 행위 패턴과 공간 이동 패턴을 생성한 후, 다음 행위를 예측하여 서비스를 제공한다[6]. 야마자키가 제안한 유비쿼터스 주택은 거주자의 행위를 분석하여 행위 패턴에 따른 서비스 패턴을 생성한 후 서비스를 제공한다[7].

이러한 선행연구의 성과에 따라 본 연구에서는 모든 사용자에게 획일적으로 제공되는 기존의 서비스에서 벗

어나 각 사용자에게 맞춰진 개인화된 서비스를 제공할 수 있는 시스템 구조가 필요함을 파악하였다.

3. 거주자 행위기반 유비쿼터스 주택 시스템의 구조 제안

3.1 유비쿼터스 주택의 시스템 구성요소

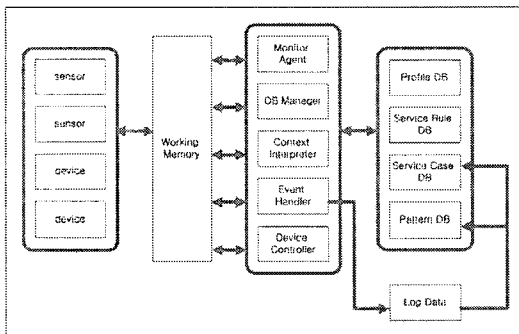
유비쿼터스 주택이 거주자의 상황에 맞는 적절한 서비스를 제공하려면 거주자가 어디에 있는지, 무엇을 필요로 하는지, 어떤 행위를 하고 있는지에 대해서 인식할 수 있어야 한다. 거주자행위는 주택 내에서 일정하게 주기적으로 패턴화되어서 나타나는 경향이 있기 때문에 집합화된 행위분석을 통해 거주자 행위패턴을 파악할 수 있으며, 또한 앞으로 일어날 행위에 대한 예측도 가능하다. 이처럼 행위를 기반으로 한 주택서비스를 제공하기 위해 우선적으로 파악할 내용은 행위패턴에 관한 것이며, Song(2007)의 연구에 의하면 먼저 행위를 분석하기 위해 거주자별과 시간별로 정리한 거주자 행위 리스트가 만들어져야 한다. 이 때 하루에 일어나는 일련의 행위를 순차적으로 작성한 다음, 연속된 행위를 2개의 세트 패턴, 3개의 세트 패턴, n개의 세트 패턴(n=하루 중 일어난 총 행위 수)으로 구분한 후 각 세트패턴의 빈도를 계산하여 행위패턴을 추출하는 방법이 가장 효율적임을 알 수 있다[8].

유비쿼터스 주택에서 처음 거주자별 행위를 학습할 때는 행위패턴에 대한 정보가 없지만 시간이 지남에 따라 거주자별로 점차 일정한 패턴을 파악할 수 있게 된다. 이렇게 거주자별 행위패턴을 추출하게 되면 계속해서 공간이동패턴과 서비스패턴을 조합한 서비스 개념으로 발전해야 하고 이러한 조합 서비스의 개념 속에서만 유비쿼터스 주택이 거주자에 적합한 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 지능형 기반을 갖추었다고 말할 수 있다. 이를 구현하기 위해 다음과 같은 4가지의 구성요소가 필요하게 되는데, 우선 상황의 변화를 감지하고 적절한 서비스를 제공하는 역할을 하는 Agent와 서비스 결정을 위한 다양한 정보를 담고 있는 DB를 구축하여야 한다. 또한 실시간 센서나 기기들의 작동 상황 정보가 들어있는 Working Memory, 거주자의 행위에 대응하는 서비스 정보가 들어있는 LogData가 있어야 한다.

[표 1] 유비쿼터스 주택 구성요소

구성 요소	내용
Working Memory	센서와 기기들에 대한 작동상황정보 Agent들이 수행할 Task에 관한 내용
Agent	·Monitor Agent : event를 주기적으로 체크
	·DB Manager Agent : DB를 관리
	·Context Interpreter Agent : 상황 판단을 하여 서비스를 추론
	·Event Handler Agent : Event를 관리, LogData 생성, Service Case DB 생성, Life Pattern DB 생성
DB	·Device Controller Agent : Device 작동 상태를 조정
	·Profile DB : 거주자, 주택의 물리적 환경에 관한 정보
	·Service Rule DB : 기본적으로 제공되는 서비스에 관한 정보
	·Service Case DB : 거주자, 시간, 공간을 고려하여 제공되는 서비스에 관한 정보
Log Data	·Life Pattern DB : 행동패턴, 공간 이동 패턴, 서비스 패턴 정보
	거주자의 행위와 행위에 대응하는 서비스 정보

제안하는 각 구성요소의 종류는 표 1과 같이 요약될 수 있으며, 구성요소간의 시스템구조는 그림 1과 같이 제안될 수 있다.



[그림 1] 유비쿼터스 주택 시스템의 구조

3.2 시스템 구성요소의 역할

3.2.1 Working Memory

Monitor Agent가 감시하는 Working Memory에는 두 가지 타입의 정보가 실시간으로 올라온다. 첫째는 센싱 데이터 및 디바이스 작동상태에 관한 것이고 둘째는 Agent Task 정보이다. 센싱 데이터는 House ID, Room ID, 센서/디바이스 이름, 작동상태, Sensing variable 등의 field를 갖는다. 각 실의 센서와 디바이스는 해당하는 주

택이 제공 받는 서비스에 따라서 다르게 구성되는데, 여기에서 Monitor Agent는 House ID에 의해 정보를 검색하여 Working Memory를 구축하게 될 것이다. Working Memory는 센서의 작동상태 이외에 Agent가 수행할 Task를 담고 있는 장소이므로 다른 Agent가 수행해야 할 Task는 Agent 별로 발생시키며 각 Agent들은 업무를 수행하기 위해 주기적으로 Working Memory를 체크한다. Working Memory의 Task 정보의 예를 들면, Monitor Agent가 침실1의 PIR²⁾과 이미지 센서를 통하여 거주자 A가 일어났음을 감지하면 DB 검색 Task를 발생시킨다. DB Manager Agent는 DB 검색 Task를 발견하고 거주자 A에게 제공되는 서비스를 DB를 통해 검색한다. 검색결과 조명 서비스가 나오면 Device Controller Agent가 조명을 조절한다.

3.2.2 Agent

(1) Monitor Agent

Monitor Agent는 Working Memory에 올라오는 정보들을 주기적으로 체크하며, Agent들의 작동 상황을 감시하고 중재한다. Working Memory가 담고 있는 정보는 각종 기기(시스템, 디바이스, 센서) 관련정보인데, 이는 현재까지의 정보만 저장되어 있는 상태이므로, Monitor Agent를 통하여 Working Memory를 재검색해야만 기기 관련 각종 정보를 알 수 있고 이들 정보를 활용하여 새로운 상황에 대처할 수 있다.

(2) DB Manager Agent

DB를 관리하는 모듈로 지능형 유비쿼터스 주택의 DB는 Service Rule DB, Service Case DB, Life Pattern DB의 3가지로 구성되고, 이 각각의 DB를 검색하여 대응할 서비스를 제공한다. 하나의 서비스가 검색된 경우는 Device Controller가 작동하며, 다수의 서비스가 검색된 경우에는 Context Interpreter Agent에게 추론을 의뢰한다. 이외에도 DB Manager Agent는 데이터베이스를 갱신하고 삭제하는 것과 같이 데이터베이스 관리에 관한 전반적인 업무를 수행한다.

(3) Context Interpreter Agent

Context Interpreter Agent는 상황에 대한 판단을 내려 Device 작동에 관한 최종 결정을 내리는 역할을 한다. 특히 작동시킬 디바이스가 여러 개 검색된 경우 Context

1) Property Irregularity Report의 약자이며, 수동형적외선센서 또는 인체감지센서라고 부른다. 적외선을 띤 물체(인간이 가장 대표적)가 움직이는 것을 감지하는 장치로 센서와 함께 사용되는 전자분야의 용어이다.

Interpreter Agent는 지능형 유비쿼터스 주택의 핵심적인 역할을 한다.

(4) Event Handler Agent

Event 관리에 관한 프로그램이며, Event 관리는 두 가지 내용을 가지고 있다. 첫째는 이벤트 종료 process를 관리하는 작업이고 두번째는 Working Memory의 Data를 Log Data로 만들고 다시 이것을 Service Case DB와 Pattern DB로 생성하는 작업이다. Event Handler Agent는 주기적으로 데이터를 조합하여 Event 형식의 Log Data로 만들고 축적된 Log Data를 다시 Service Case Event와 Life Pattern으로 만들어서 DB에 저장한다.

(5) Device Controller Agent

Device Controller Agent는 결정된 Device Event를 실행한다. Device 작동상태를 변경하고 조정하는 역할을 하며, Device 작동정보를 전송한다.

3.2.3 DB

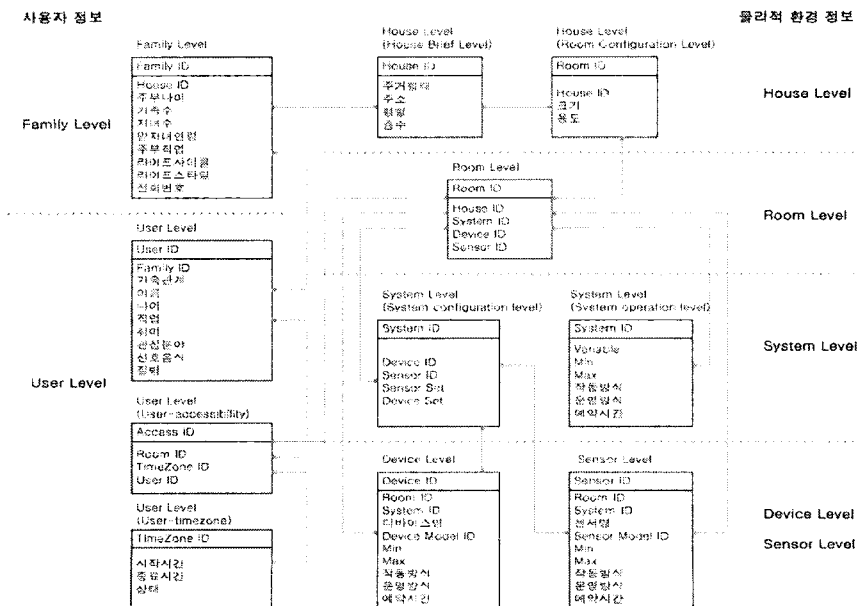
(1) Profile DB

Profile DB는 사용자와 물리적 환경의 정보를 담고 있다. 사용자의 정보는 주택에 거주하는 거주자의 정보로 Family Level과 User Level로 나뉜다. Family Level에는 가족수, 가족의 라이프사이클과 라이프스타일에 대한 정보가 있으며, User Level에는 각 거주자에게 맞춤형 서비

스를 제안하기 위해 각각의 취미나 건강, 선호사항 등에 대한 정보가 저장된다.

물리적 환경의 정보에는 거주자가 살고 있는 주택의 정보가 저장이 된다. 주택정보는 House Level, Room Level, System Level, Device Level, Sensor Level 등으로 나눌 수 있는데, 우선 House Level에는 주거형태, 주소, 평형, 층수에 대한 House Brief Level과 방의 구성과 크기, 용도에 대한 Room Configuration Level이 포함된다. Room Level에는 각 방에 들어가는 시스템과 디바이스, 센서의 정보가 저장되며, System Level에는 System을 구성하는 디바이스와 센서정보가 담긴 System Configuration Level과 시스템 작동방식과 운영방식이 담긴 System Operation Level이 있다. Device Level에는 디바이스 관련 정보, Sensor Level에는 센서 관련 정보가 저장된다. 여기에서 Level에 따라 작동방식과 운영방식을 정할 수 있는데, 작동방식은 수동인지 자동인지를 결정하는 것이며 만약 자동을 지정하였다면 Rule driven인지, Case driven인지, 아니면 Pattern driven인지를 결정해야 한다[9].

Rule Driven은 조건이 일치하면 바로 서비스가 제공되는 경우이며, Case Driven은 이전의 사례를 기반으로 하여 서비스를 제공한다. 마지막으로 Pattern Driven은 거주자의 행위패턴이 발견되면 행위 패턴에 맞는 서비스 패턴을 검색하고 서비스 패턴에 따라 조명서비스가 제공된 후, 행위패턴에 따라서 다음 행위를 예측하여 서비스가 제공이 된다.



[그림 2] Profile DB 데이터 구조

(2) Service Rule DB

Service Rule DB는 주택에 제공되는 기본적인 서비스로 사람이나 공간, 시간에 관계없이 어떤 조건이 만족되었을 때, 디바이스나 센서를 작동시키는 정보를 담고 있다. 예를 들어 Service Rule DB는 연기가 감지되면 무조건 화재감지 서비스를 실행한다는 정보가 담겨있는 DB이며, 그 구성의 예는 표 2와 같이 나타날 수 있다.

[표 2] Service Rule DB 구성의 예

Service name	Device	Action	Sensing Variable(value)
화재감지서비스	정보기	ring	연기감지센서(yes)
가스누출서비스	정보기	ring	가스감지센서(value)
침입도난방지 서비스	정보기	ring	파손감지센서(yes)

(3) Service Case DB

Service Rule DB가 주택의 운영과 관련된 일반적인 내용을 담고 있다면 Service Case DB는 거주자 맞춤방식으로 운영할 수 있는 정보를 담아야 하며, 이는 지능형 주택의 특성상 지속적으로 갱신되어야 한다. Service Case DB의 테이블은 Service Rule DB와 동일하고 House, Room, Time, User, Behavior의 필드가 추가되는 점이 다르며, Service Case DB는 사용자 맞춤 서비스의 중요한 단서가 된다. Service Case DB 구성의 예는 표 3과 같다.

[표 3] Service Case DB 구성의 예

H- ID	R- ID	Time	User	Service name	Device	Action	Behavior
9-303	침실1	오전	A	조명서비스	조명기기	on	기상
9-303	욕실	오전	A	건강체크 서비스	건강진단 변기	on	용변
9-303	욕실	오전	A	수온조절 서비스	세면기	on	세수

(4) Life Pattern DB

Life Pattern DB는 Behavior Pattern, Service Pattern, Location Pattern 등으로 구성되는데, 행위에 대응해서 제공된 서비스에 대한 정보가 담겨져 있는 Log Data를 거주자별로 구분하여 행위를 순차적으로 정리하면 거주자에 따라 각각 다른 Behavior Pattern을 도출할 수 있다.

본 연구에서는 앞에서 간단히 언급한 바와 같이 하루에 일어나는 일련의 행위를 순차적으로 작성한 다음, 하루에 일어난 연속된 행위를 2개 세트 패턴, 3개 세트 패턴, n개 세트 패턴(n=하루 중 일어난 총 행위 수)으로 구분한 후 각 세트 패턴의 빈도를 계산하여 Life Pattern을 추출하는 것을 제안한다. 즉 Behavior Pattern은 거주자의 행동방식 또는 라이프스타일과 관련이 있으며, 또한 이러한 Behavior Pattern에 따라 공간 이동과 제공되는 서비스도 일정 Pattern을 가질 수밖에 없는데, Behavior Pattern을 이용한 Service Pattern에 따라 Device를 효율적으로 작동시키려는 것이 본고에서의 Life Pattern 도입 배경이다. 표 4는 그 구성의 예를 보여준다.

[표 4] Life Pattern DB 구성의 예

Behavior Pattern	Service Pattern	Location Pattern
기상-용변	조명서비스-조명서비스,건강체크 서비스	침실-욕실
용변-세수	조명서비스,건강체크서비스-수온 조절서비스	욕실-욕실
기상-용변-세수	조명서비스-조명서비스,건강체크 서비스-수온조절서비스	침실-욕실-욕실

3.2.4 Log Data

Log Data는 거주자의 행위와 이에 대응해서 제공된 서비스 정보를 담게 된다. 즉, Log Data는 Working Memory의 Task 정보 중에서 Monitor Agent의 Task와 이

[표 5] Log Data 구성의 예

Agent명	House ID	Room ID	Date	Day	Time	User	Service name	Sensing Variable	Device	Action	Behavior	Triggered ID
Monitor	9-303	침실	2007/05/22	Mon	06:02	A		PIR			기상	L_1
Device controller	9-303	침실	2007/05/22	Mon	06:02	A	조명 서비스		조명 기기	on	기상	L_1
Monitor	9-303	욕실	2007/05/22	Mon	06:03	A		PIR			용변	L_2
Device controller	9-303	욕실	2007/05/22	Mon	06:03	A	건강체크 서비스		건강진단변기	on	용변	L_2
Monitor	9-303	욕실	2007/05/22	Mon	06:05	A		PIR			세수	L_3
Device controller	9-303	욕실	2007/05/22	Mon	06:05	A	수온조절 서비스		세면기	on	세수	L_3

에 대응해서 실행된 Device Controller Agent의 Task정보를 조합하여 Event 형식으로 만든 것이다. Event Handler Agent는 주기적으로 데이터를 조합하여 Event 형식의 Log Data로 만들고 축적된 Log Data를 이용하여 Service Case DB와 Life Pattern DB로 만들어서 저장하게 되는데, 여기에서 중요한 점은 이 Log Data가 끊임없이 새로운 패턴에 맞추어서 재생성 되어야 한다는 점이다. 표 5는 어느 한 시점에 있어서 Log Data 구성의 예를 보여주고 있는데, Log Data에 의해서 감지된 행위를 10분 단위로 체크하여 시간으로 구분하고 행위가 나타난 공간을 거실, 부엌, 침실, 욕실, 현관으로 구분하여 정보가 누적되면, 각 거주자별 행위가 공간과 연계된 패턴을 보이게 될 것이다. 따라서 거주자마다 각기 다른 라이프 패턴이 나타나게 되고 이에 따라 거주자별 맞춤형 서비스가 가능하게 된다는 것이 본 연구의 제안이다.

3.3 시나리오를 통해 본 구성요소의 역할

시나리오를 통해서 구성요소의 역할을 살펴보면 다음과 같다. 거주자A가 아침에 침대에서 일어나면 움직임 감지하는 센서와 포즈를 감지하는 센서 정보가 Working Memory에 기록된다. 거주자A의 움직임을 파악한 Monitor Agent는 거주자 A가 일어났을 때 어떤 서비스를 제공했는지에 대해 DB Manager Agent에게 검색을 요구한다. DB Manager Agent는 침실의 조명기기 운영방식이 Rule Driven인지, Case Driven인지, Pattern Driven인지 체크한 후 각각의 Driven에 맞는 DB를 검색한다. 이렇게 DB Manager Agent는 각각의 Driven에 따라 DB를 검색한 후 여러 개의 서비스가 검색이 되면 Context Interpreter Agent가 상황을 판단하여 서비스를 추론하게 되고 Device Controller Agent는 제공해야 할 서비스에 해당하는 기기를 작동한다. 서비스를 제공하기 위해 기기가 작동되면 실시간으로 Working Memory에 정보가 올라가게 된다. 즉, 거주자A가 아침에 일어날 때 조명서비스가 제공되면 이 정보는 Log Data에 들어가게 되며, Log Data에서 Service Case DB와 Life Pattern DB가 생성이 된다. 이러한 과정을 통해 생성된 DB를 근거로 각 거주자에 행위에 따른 차별화된 서비스가 제공된다.

4. 결론

이상과 같이 본 연구는 거주자의 행위를 기반으로 한 유비쿼터스 주택의 시스템 구조를 제안하였다. 유비쿼터스 주택이 작동할 수 있는 구성요소로 실시간 센서나 기

기들의 작동 상황 정보가 들어있는 Working Memory, 우선 상황의 변화를 감지하고 적절한 서비스를 제공하는 역할의 Agent와 서비스 결정을 위한 다양한 정보가 들어있는 Database, 거주자의 행위에 대응하는 서비스 정보가 들어있는 Log Data가 포함되어야 함을 보여주었다.

특히 본 연구에서 제안한 시스템 구성요소들이 거주자별 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 기반을 구축하기 위해서는 시간이 지남에 따라 Event Handler Agent에 의해서 Working Memory의 Data를 Log Data로 만들고 이것을 Service case DB 와 Pattern DB로 저장하여 각 거주자에 대한 정보가 누적되고 Profile DB에 의해 공간정보를 포함한 거주자의 라이프스타일을 인식하게 되는 절차로 구성되어야 함을 시나리오를 통하여 증명하였다.

본 연구의 후속연구로는 각종 센서나 디바이스 등의 기기를 생산하고 관리하는 전자, 컴퓨터, 기계 부분 등과의 협동연구가 필요하며 건설부문에서의 경제성 및 시공성 검토가 병행되길 기대한다.

참고문헌

- [1] T.Mori, T.Sato, K.Asaki, Y.Yoshimoto, Y.Kishimoto(2000). One-Room_Type Sensing System for Recognition and accumulation of human behavior. Proceeding of the 2000 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems
- [2] K.Hara, T.Omori, R.Ueno(2002). Detection of Unusual Human Behavior in Intelligent House. IEEE
- [3] M.Ogawa, R.Suzuki, S.Otake, T.Izutsu, T.Iwaya, T.Togawa(2002). Long Term remote behavioral monitoring of elderly by using sensors installed in ordinary houses. IEEE
- [4] T.Sato, S.Otani, S.Itoh, T.Harada, T. Mori(2003). Human Behavior Logging Support System utilizing Fused Pose/Position Sensor and Behavior Target Sensor Information. IEEE Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems.
- [5] M.C.Mozer(1999). An intelligent environment must be adaptive. IEEE Intelligent Systems and their Applications, 14(2)
- [6] S.K.Das, D.J.Cook, A.Bhattacharya, E.O.Heierman III, and T.Y.Lin(2002). The role of prediction algorithms in the Mavhome smart home architecture. IEEE Wireless communications.
- [7] T.Yamazaki(2005), Ubiquitous home: real-life testbed for home context-aware service. Testbeds and

Research Infrastructures for the Development of Networks and Communities

- [8] J.H.Song(2007), Behavior pattern-driven Service in the Ubiquitous House. AIDIA
- [9] 송정화, 오건수, 최인호(2008). 유비쿼터스 주택의 거주자 행위 기반 알고리즘 연구. 한국지적정보학회지, 10(1)
-

송 정 화(Jeong-Hwa Song)

[정회원]



- 1990년 2월 : 연세대학교 생활과 학대학 주거환경학과 (이학사)
- 2001년 8월 : 연세대학교 대학원 주거환경학과 (이학석사)
- 2006년 8월 : 연세대학교 대학원 주거환경학과 (이학박사)
- 2007년 2월-현재 : 남서울대학교 건축학과 전임강사, 시스템건축 도시환경연구소(SARC) 부소장

<관심분야>

유비쿼터스, 주거계획, 디지털미디어

오 건 수(Kun-Soo Oh)

[정회원]



- 1983년 2월 : 홍익대학교 공과 대학 건축학과 (공학사)
- 1989년 8월 : 홍익대학교 대학 원 건축학과 (공학석사)
- 1994년 2월 : 홍익대학교 대학 원 건축학과 (공학박사)
- 1995년 3월 - 현재 : 남서울대 학교 건축학과 정교수, SARC 소장

<관심분야>

건축전산정보, 건축표준화, 건축통합시스템