

# USN 환경을 도입한 35평 아파트의 유비쿼터스 가정자동화 시스템의 설계

Design of Ubiquitous Home Automation System for 35-Pyung Apartment Based on  
USN Environment

신경철, 오용선, 김우성\*  
목원대학교, 호서대학교\*

Shin Kyoung-Chul, Oh Young-sun,  
Kim Woo-Sung\*  
Mokwon Univ., Hoseo Univ.\*

## 요약

본 연구에서는 현재 구현되고 있는 가정자동화 시스템(Home Automation systems)들의 단조로운 제어에서 탈피하여, 진일보된 지능형 유비쿼터스 환경을 가정에 도입하기 위한 시스템을 설계하고자 한다. 이를 위하여 유비쿼터스 센서 네트워크(USN)를 기반으로 구성된 홈네트워크(Home Network)에 지능형 환경(Intelligent Environment)을 도입하여 가정자동화 요소들의 지능화된 연계와 MicroSoft의 월드모델(World Model)에 입각한 가정자동화 시스템(Home Automatic Behavior System)을 제안하고자 한다. 또한, 제안된 시스템을 기반으로 35평형 아파트 기준의 가정자동화 시스템을 설계함으로써, 진일보된 지능형 홈의 개념을 정립하고, 기존의 가정자동화 시스템에 비하여 사용자 중심의 유비쿼터스 환경을 조성할 수 있는 월드모델을 도입한 진정한 의미의 가정자동화 시스템을 설계하고자 하는 것이다. 설계된 시스템은 사용자 위치를 추적하고 그에 관련하여 설정된 상황모델을 만족할 때 자동으로 수행되는 행동 규칙을 가지고 있어 진일보한 Home Automatic Behavior System으로 평가할 수 있다.

## Abstract

Government is supporting development of home networking. But, this new system is much expensive to introduce in the home. And limit for establishment is so many in the home. Therefore, in this paper, We escape from monotonic control of Home Automation and draw a plan Intelligent Home Automation to be developed. We reflect Home Network to the foundation and propose Home Automation on Ubiquitous Sensor Network, We Design of Ubiquitous Home Automation System for 35-Pyung Apartment Based on USN Environment  
This becomes the Home Automatic Behavior System which is executed to the automatic to be improved.

## I. 서론

가정자동화(Home Automation)는 정부의 차세대 신성장동력산업으로서 많은 업체와 기구에서 개발되

고 보급 단계에 근접해 있고, 유비쿼터스(Ubiquitous) 또한 그 세부기술의 개발이 정착단계에 접어들었다. 하지만, 정작 가정에서는 유비쿼터스한 환경의 구축방안이 미비한 편이다.

기존의 가정자동화는 전자 기기, 자동 기기 등이 주가 되어 가사의 관리를 자동화하는 시스템으로 가정·가사생활의 자동화를 말하는데 홈쇼핑이나 홈뱅킹 이외에 방법, 방재, 전기, 가스의 컨트롤, 에너지, 조명, 냉난방, 급탕, 관리 등의 시스템이 구상되고 제어가 되고 있다. 이들의 제어형태는 직접 수동적으로만 되지 않는다는 것뿐이지, 원격지든 PDA 에서든 직접적으로 제어버튼을 눌러야 한다는 것이다. 그리고 일부 기능은 매크로 된 대로 실행만 될 뿐이다.

이러한 자동화 환경은 소비자에게 그리 큰 매력을 느끼지 못한다. 그 이유는 일반 소비자들은 이미 예전부터 공상과학영화에서 접한 환상적인 자동화 시스템들을 보아왔기 때문에, 가정자동화 시스템에 대한 기대치가 높기 때문이다.

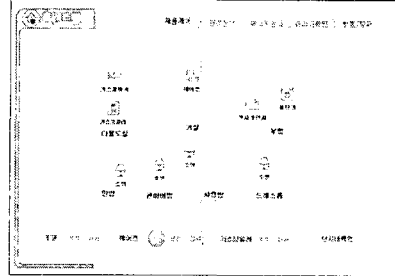
하지만 유비쿼터스(Ubiquitous)에 대한 지능화환경(Intelligent Environment)과 World Model 이 도입된 가정자동화를 구축한다면 가전기기 등 주변사물이 수동적인 동작을 하는 것이 아닌 철저히 집주인의 의지를 반영한 맞춤형 환경이 구축이 되고, 기존의 수동적인 실행보다 의사예측 시스템으로 인한 자동행위로 인해 좀 더 소비자가 꿈꿔오던 자동화 시스템에 가까워질 것이라고 확신한다.

## II. Intelligent Home

### 1. Home Automation

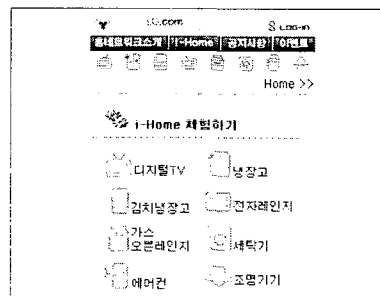
가정자동화(Home Automation)는 이미 공중매체나 지면, 인터넷 등에서 많이 접해 보았을 것이다. 이것은 가정·가사생활의 자동화를 말하는데 홈쇼핑이나 홈뱅킹이외에 방법, 방재, 전기, 가스의 컨트롤, 에너지, 조명, 냉난방, 급탕, 관리 등의 시스템이 구상되고 서로 네트워크 되어 제어가 되고 있는 시스템이다. 가정자동화 시스템은 정부에서 추진하는 차세대 신성장동력산업에 포함되어있어 많은 산업체 및 기업에서 생산과 개발을 추진하고 있는데, 흔히 LG의 드림LG HomeNet 과 삼성의 HomeVita[그림 1]을 예

로 들 수 있다.



▶▶ 그림 1. 삼성 홈비타 GUI

이 두 제품은 서로 사용하는 프로토콜이 다른 관계로 호환은 안 되지만 동작 방식과 통신방식, 제어형식이나 제어대상이 거의 비슷하다. 이 제품들은 모두 각각 가정마다 홈서버(Home Server) 두고 있고, 조명이나 가스 등 단순제어부분은 PLC(Power Line Communication) 통신을 사용한다. 그의 방법을 위한 카메라는 웹캠을 사용하여 홈서버로 연결하고, 고속장치나 대용량의 자료이동이 필요한 장치는 무선랜을 사용하기도 한다. 관리소나 중앙사무실과는 인터넷망을 통해 정보를 교환하고 있다. 조명이나 가전기기들의 원활한 제어를 위한 매크로 모드도 지원하고 있어 '귀가' 나 '외출' 모드, '취침' 모드 등으로 인해 조명이나 가스 밸브가 잠기도록 설계되어있다. 또한 원격지에서 제어하기위한 전용 웹서버를 두고 있어 언제 어디서나 인터넷환경만 제공된다면 가정의 상황을 즉시 확인할 수 있고, 모바일 폰에서도 역시 확인 및 제어가 가능하다.[그림 2]



▶▶ 그림 2. LG 홈넷 모바일제어화면

## 2. Intelligent Home

Intelligent Home 은 Smart Home 또는 디지홈(Digi-Home)으로도 불리고 똑똑하고 지능적인 가정 자동화가 이루어질 수 있는 시스템이 갖추어져있는 Home을 뜻한다. 이것은 Home Automation 이나 Home Network의 단조로움에서 보다 향상된 기능을 제공한다.

최근 HomeAuto하면 꼭 Smart 나 Intelligent 의 수식어를 붙이지만 실제로 보면 기존의 시스템의 약간의 체계변화나 기능추가정도로만 그치는 것이 대부분이다. 진정한 Intelligent Home 이란 갖추어야할 조건이 지금보다 훨씬 많기 때문이다. 본 논문에서 추구하는 바가 바로 진정한 Intelligent Home을 위한 방법과 시스템 설계의 제시인 것이다.

### 1) Intelligent Environment

지능환경(Intelligent Environment)은 Intelligent Home 을 위한 필수 불가결한 존재이다. 지능 환경을 위한 기본적인 구성은 가전, 전자기기의 Home Network 바탕아래 수많은 센서와 상황정보를 습득할 수 있는 USN(Ubiquitous Sensor Network)가 구성되어 있어야 한다. 그리고 위치기반 서비스(LBS)를 위한 사용자 위치추적장치가 필요하고, 이 모든 것을 종합하여 사용자 모델, 월드모델, 자원모델 등의 상황모델을 정립하여야 한다.

지능 환경의 주요 요소는 장소를 파악하는 모델이다. 일반적으로, 센서들은 실시간 정보를 얻는 데 이용된다. 장소 정보는 지능 환경 시스템의 동작 공간에 따라 수정된다. 장소 정보는 네트워크상 어디에서 동작하든지 무관한 플랫폼 비의존적 소프트웨어로 만들어진다. 플랫폼 비의존적 소프트웨어는 이동 장치와 고정 장치가 정보를 공유하는 중요한 방법이다. 월드 모델의 가장 중요한 기능이 장치 독립적인 장소 정의를 제공하는 것이라는 것을 유의하고 응용이 동작하는 물리적인 상황을 인식할 수 있게 해야 한다. 컴퓨팅 장치의 물리적 정의는 장치들 사이의 전자적

상호작용을 증대하는 것을 의미하며, 월드 모델의 판단에 따라 해당 장치간의 가장 적합한 프로그램이 로드된다. 그러면 해당 장치는 관리 에이전트와의 통신이 설정된다. 한편 주어진 환경은 개인별 모델로 관리되어야 한다. 글로벌 데이터베이스는 사람들의 연락처, 구체적 특징(센서로 식별 가능한 특성), 권한, 개인적 취향에 대한 정보들을 포함할지도 모른다. 개별 센서는 사람 개개인에 대한 인식과 추적을 위한 개별 모델이 필요하게 된다. 월드 모델은 사람의 현재의 위치, 자세, 그리고 활동에 대한 정보를 가지고 있을 수 있다. 그래서 사람과 같이 한 장소에서 다른 장소로 함께 이동하면서 이동하는 사람에 대한 현재의 전자적 활동과 증명 상태 정보를 기록하는 에이전트가 필요하다. 에이전트들은 일반적으로 특정 환경에서 일어나는 업무를 관리할 수 있는 프로그래머거나 스크립트의 형태를 취한다. 예를 들면 방이나 건물 주위를 걷는 사람이 가장 가까운 장치를 자동으로 이용하게 하는 기능들이 장치에 포함되어 있다. 월드 모델이나 장치들은 사람이 있을지도 모르는 어디든 자동적으로 그들의 계산 경험을 조정하는 기능을 가지고 있다.

### 2) World Model

인간의 삶과 역사는 공간과 함께한다. 우리의 인생은 어머니의 자궁이라는 공간에서 시작해 글로벌 공간 속에서 살다가 한 평 남짓한 무덤이라는 공간에서 막을 내린다. 하루하루의 생활도 집이라는 공간에서 시작해 사무실, 공장, 시장, 학교등과 같은 공간속에서 일하다 집으로 되돌아오는 공간이동의 연속적인 과정이다. 과학기술이 아무리 발전한다고 해도 인간이 삶을 영위하는 공간을 불멸의 공간(immortal space)으로 만들 수는 없다. 그러나 컴퓨터와 정보기술을 활용해 공간과 공간에서의 활동을 좀 더 완전하게 만들 수는 있다. 유비쿼터스컴퓨팅과 네트워크 기술로 부상하고 있는 제3공간이 바로 '완전한 공간'의 원형이라 할 수 있고, 우리는 이 공간을 'World

Model'이라 호칭한다.

이 월드모델의 완전성은 유비쿼터스컴퓨팅과 네트워크 기술을 통해 물리공간과 전자공간의 한계를 극복하고 이 두 개의 공간을 긴밀하게 연계, 통합시키는 데서 실현된다.

월드모델을 실현하기위한 기술영역으로는 유비쿼터스컴퓨팅과 네트워크 기술이 차지하는 영역은 배지(badge) 컴퓨팅, 퍼베이시브 컴퓨팅 등에서부터 임베디드 컴퓨팅, 센싱, 모니터링, 트래킹, RFID(Radio Frequency Identification)와 AUTO-ID, 포스트 PC, 광대역망, 모바일, 무선망 기술 및 망간 연계, IT·NT·BT간 결합, 바코드 수준의 저가격화를 지향하는 1회용 컴퓨팅(disposable computing) 등 매우 다양하다.

여기서 중요한 것은 기술영역 그 자체가 아니라 그러한 기술영역들로부터 월드모델이 물리공간과 전자공간의 한계를 극복하는 동시에 이 두개의 공간을 연계시킬 수 있는 어떠한 차원의 공간과학성을 보유하느냐에 있다. 이러한 월드모델의 공간과학성은 월드모델이 21세기 국가발전의 핵심공간이 되는 이유를 말해준다.

월드모델의 공간과학성은 무엇보다 사물과 환경에 컴퓨터를 심음으로써 그 기능을 지능화시키고 나아가 환경의 특성까지도 개인에 맞도록 전환, 지능화시킬 수 있다는 데 있다. 특히 월드모델에서는 사물 스스로 주위에 존재하는 사물의 정체성을 식별할 수 있으며 여타 사물과 환경으로 만들어지는 공간의 형상도 지각할 수 있다.

또한 월드모델에서는 환경, 사물의 변화특성, 공간이동 등을 연속적으로 감식, 진단, 추적할 수 있으며 그 정보를 실시간으로 공유할 수 있다. 그리고 사람이 애써 의식하거나 조작하지 않아도 사물들 간의 의사소통과 정보의 수발신이 자발적으로 이뤄진다.

더욱이 유무선 네트워크의 통합과 다양한 '포스트 PC' 단말기를 통해 언제, 어디서나, 어떠한 형태든지 네트워크로의 접속이 가능하다. 마지막으로 월드모델

에서는 물리공간이나 전자공간과는 달리 고정되거나 이동하는 모든 사물과 단말기에 주소(IPv6)를 부여함으로써 사물의 위치와 주체가 일체화될 수 있다.

이러한 공간과학성을 토대로 월드모델은 정부·교육 등 기능공간들의 재편은 물론 새로운 비즈니스와 산업을 창출하고 공간활용과 원리의 재정비를 통해 정부·기업·개인의 발전에 크게 기여할 수 있을 것이다.

### 3) LBS(Local Base Service)

위치기반서비스(LBS)는 위성측위시스템(GPS)의 등장과 무선인터넷 기술 발달로 새로운 시장을 형성하고 있는 분야로 언제, 어디서나 사람이나 물건의 위치를 파악할 수 있는 기술을 활용한 시스템 및 부가용 서비스를 통칭한다. 유비쿼터스 환경은 언제 어디서나 사용자가 원하는 정보를 제공해주며, 사용자 역시 정보를 활용하여 큰 부가가치를 만든다는 것을 전제로 하게 된다. 이를 위해서는 우선적으로 사용자의 위치를 파악하는 것이 매우 중요한 부분이다. 그런 의미에서 LBS는 사용자의 상황정보를 수집하는데 있어서 큰 의미를 지니게 될 것이다.

LBS의 기술 요소는 다음과 같은 3가지 솔루션에 의거하게 된다.

- Handset Based Solution : 단말기에 GPS를 내장하였다. 이는 Network Based 방식에 비해 상대적으로 정확한 위치 추적이 가능하나 GPS 수신 안 되는 지역(빌딩안, 터널)에서 적용이 곤란하다.
- Network Based Solution : 단말기로부터 오는 신호의 방향이나 시간 등을 이용하여 망에서 단말위치추정(AOA, TOA, TDOA)한다. 단말기에 별도의 GPS가 필요 없으나 Handset Based 방식보다 정확도가 떨어진다.
- Hybrid Solution-Hybrid : 단말기에 GPS 모듈을 내장하고 GPS 수신 어려운 실내의 경우 망을 이용한 Network Based Solution 을 이용하여 서비스를 제공한다.

위치인식 시스템은 그 센싱방법에 따라 다양한 시스템이 있다. 각 위치인식 시스템의 특성을 요약하면 [표 1]과 같다.

[표 1] 위치인식 시스템 특성

위치인식 시스템	위치인식기술	정확도	스케일	한계점
GPS	무선 이동시간을 이용한 거리측정	10m 이내	전세계	실외
Cellular	기지국 3개를 이용한 삼각측량	100~300m 이내	전국 2만개 기지국	오차범위가 넓다
Active Badge	적외선 셀룰러 근접방식	방크기 정도	1개의 기지국/1개 배지	적외선의 자연광간섭
Active Bat	초음파 이동시간을 이용한 거리측정	9cm	1개의 기지국당 10m <sup>2</sup>	천장 센서 그리드 필요
RFID	근접방식 UHF 방식	1m/10m	각 위치별 센서	센서의 위치를 알아야함
RADAR	802.11 RF 장면분석 및 삼각측량	3~4m	각층별 기지국 3개	무선 NIC 필요
Stereo Video Camera	비전 및 삼각측량	유동적	소규모 방별 카메라 3개	확장이 어려움
스마트 플로어	압력센서에 의한 셀위치 검출	센서 간격	한정된 센서	처리영역이 좁음

4) 개인확인(Personal Identity)

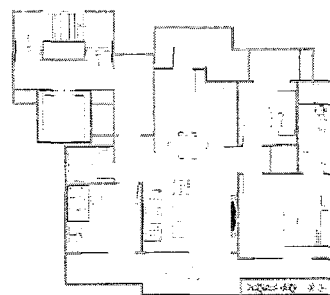
오늘날 대부분의 전자행위는 사용자에게 개인적 동일함에 대한 배려 없이 동일하게 제어한다. 한편, 대부분의 컴퓨터는 사용자가 시스템을 사용하기 전에 반드시 로그인할 것을 요구한다. 본 논문에서는 두 가지 방법을 사용한다. 첫째, 사용자가 실내에 들어오면, 시스템은 새로운 사용자에게 개인 ID 번호를 부여한다. 사용자는 컴퓨터에 로그인하지 않고도 웹을 사용하거나 전등을 켤 수 있다. 둘째, 출입 시 RFID에 의한 인증과 화상에 대한 인증이 완료되면 시스템은 사용자가 누구인지를 인식하게 된다. 그러면, 시스템은 실내에 위치하는 컴퓨터 스크린 상에서 인증된 사용자의 데스크톱 환경 제공과 개인 정보에 대한 접근을 허용한다. 사용자가 실내의 다른 컴퓨터로 이동하더라도 개인 추적 시스템의 자동 추적에 따

라 동일 사용자로 간주되어 새로운 컴퓨터를 위한 또한 번의 로그인 절차를 거치지 않고도 동일한 환경으로 계속 작업할 수 있다.

5) 자동행위(Automatic Behavior)

본 논문의 시스템은 어떤 관계가 월드 모델을 만족할 때 자동적으로 수행되는 행동규칙(behavior rules)을 가지고 있다. 그중 하나는 사용자의 위치가 해당 컴퓨터의 서비스 영역에 포함되면 자동으로 로그인 된다. 또 다른 규칙은 기존 컴퓨터를 사용하던 사용자가 다른 새로운 컴퓨터로 이동하면 로그인과 사용 환경이 자동으로 이동된다. 이러한 규칙이 적용되는 환경 내에서 이동하는 사용자는 가장 가까운 컴퓨터를 자유롭게 사용할 수 있다. 이러한 자동적 행동 규칙은 위에서 언급한 내용과 같이 사람이 실내에 들어오거나 떠남에 따라 전등이 자동으로 켜지거나 꺼지고, 전자장치들의 동작여부를 결정하게 된다.

III. 35평 아파트의 유비쿼터스홈 설계



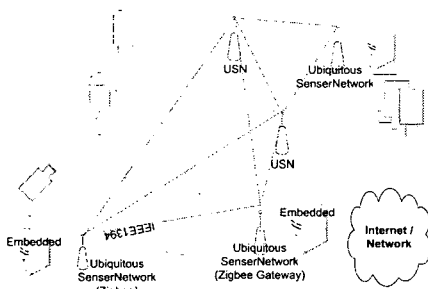
▶▶ 그림 3. 35평 아파트 평면도

본 III 장에서는 II 장의 개념을 도입하여 가장 대중적으로 보편화되어있는 약 35평 아파트를(그림3) 기준으로 Ubiquitous Intelligent Home의 설계를 하겠다. 주요기술로 RFID 와 USN, LBS 등과 World Model이 동작하는 체계 등을 설명할 것이다.

## 1. 사용자 인식 및 위치추적

Ubiquitous Intelligent Home을 위한 가전, 전자 기기의 자동화 핵심은 위치추적에 관한 기술이다. USN에 의해 네트워킹 되어 수집된 정보들은 World Model 에 의해 재배치되어지고, 최종적으로 User의 위치를 파악하여 그 가상공간 안에 계산되어진다. 모든 객체들의 위치는 사용자모델, 월드모델, 자원모델 등의 상황모델로 재분류되어 사용자의 위치가 해당 객체의 서비스 영역에 들어오면 동작하고, 영역을 벗어나면 행동을 마치는 작업을 한다. 또한 수집된 각종 센서의 자료들은 분석되어 수동적이 아닌 능동적인 자세를 갖고 스스로 판단하여 사용자의 요구가 있 기보다 한 단계 먼저 수행한다.

Intelligent Home 안에서의 위치추적은 그 특성상 좁은 공간이고, 장애물이 많다. 또한 편안해야할 공간에서 거주장스러운 장치의 조작이나 소지가 없어야 한다. 그리고 좁은 공간 안에서의 위치를 인지해야 하므로 정확도와 정밀도도 높아야 한다. 이러한 조건을 만족시키는 LBS기술은 스트레오 비전센서를 이용하여 영상을 입수 분석하여 추적하는 방법이다.[그림 4]



▶▶ 그림 4. 스트레오 비전센서

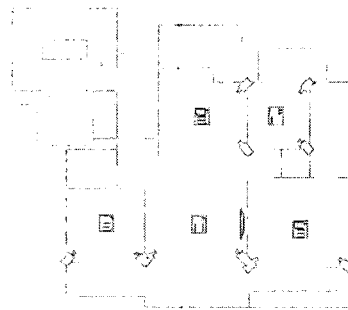
스트레오 비전센서에 의한 사용자 위치추적은 먼저 3개의 카메라로부터(x, y, z 축의 배치된) 받은 각각의 영상으로부터 통계적 특성을 바탕으로 사용자를 배경으로부터 분리해 낸다. 배경에서 분리된 영상에서 사용자의 중심을 구하여 양안차 맵(Disparity

Map)을 만들고 사용자의 3차원 위치정보를 실시간으로 구해낸다.[그림 5]



▶▶ 그림 5. 추적하는 모습

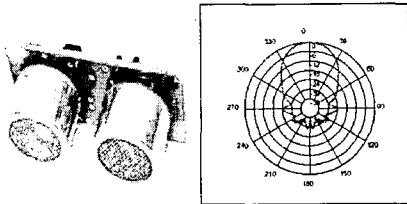
각각의 카메라는 고가의 카메라보다는 비교적 저렴하고 센싱목적으로 나온 IEEE1394 방식을 사용 하지만 각각의 방과 주요 요소에 설치하자면 너무 많은 양의 카메라를 요구하게 된다.[그림 6] 또한 3개의 카메라 마다 한대의 영상분석 및 위치추적용 프로세싱 장비(Embedded) 장비가 필요하므로 풍요롭게 사용할 수도 없다.



▶▶ 그림 6. 카메라의 평면 배치도

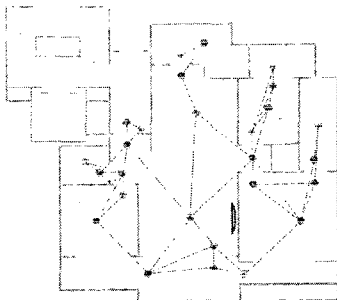
하지만 35평 아파트의 평면도를 기준으로 볼 때 카메라의 배치만으로는 커버할 수 없는 음영지역이 생기기 마련이다. 그 한 예로 화장실, 베란다, 현관입구 등이다. 이러한 음영지역을 커버하기 위해서는 카메라가 아닌 다른 센싱 방법이 필요한데, 기능은 좁은 공간 안에서 움직임을 검출해 낼 수 있으면 된다. 이런

용도의 장치로 초음파 센서가 적당하다. 초음파의 특성상 인식거리가 2~3 미터로 커버리지가 넓고 햇빛이나 주변 장애물로부터 방해도 적다.[그림 7]



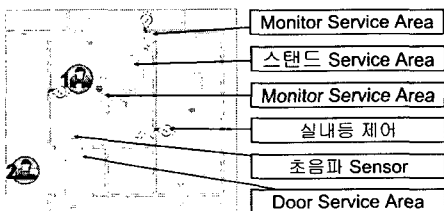
▶▶ 그림 7. 초음파 센서

초음파 센서를 음영지역에 배치함으로써 음영지역 간의 이동을 추적할 수 있게 되었고, 좀더 넓은 영역에 관해 LBS 서비스가 가능해 진다.[그림 8]



▶▶ 그림 8. 초음파 센서의 배치 및 Zigbee Mesh Network

최종적으로 추적된 사용자의 3차원 위치는 중앙컴퓨터로 보내져 World Model 안에 배치된다.[그림 9] 이로 인해 사용자가 어디에 있는지를 알 수 있고, 그 주변 각각의 여러 장치들로부터 다양한 서비스를 제공 받을 수 있게 된다.

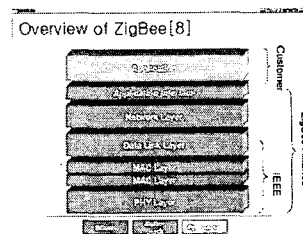


▶▶ 그림 9. 가상공간안의 World Model

## 2. Ubiquitous Home base on USN

Home Automation의 구축을 위한 Home Network의 구성으로서 USN을 사용한다. USN은 그 특유의 그물망 네트워크(Mesh Network Topology)로 적어도 두 개 이상의 노드를 그물망 형태로 연결시키는 물리적 토폴로지 형태이다. 네트워크 노드를 그물망 형태로 구성하면 접속 장애가 발생하더라도 다른 경로를 통해 목적지에 도달할 수 있기 때문에 가정환경과 같이 여러개의 벽과 열악한 전파 환경, 음영지역의 센서장비의 배치 같은 형태에 효율적이다.[그림 8]

USN은 Zigbee Protocol을 사용하는데 이를 이용하여 센서장비간 데이터 통신을 한다.(그림 10) 센서의 구성은 각각의 방이나 거실, 베란다 등에 온/습도, 광량을 측정하는 센서가 배치되고, 음영지역을 커버할 초음파센서들은 사용자의 이동 동선에 유의하여 배치된다. 주방에는 특히 화재에 대비한 후드위에 각각의 조리대를 감시하는 열감지 센서를 갖고 있다.



▶▶ 그림 10. Zigbee 프로토콜 구조

## 3. 사용자 인증 및 보안

첫 사용자 인증은 현관 입구에서부터 시작된다. 사용자의 불편을 최소화하기 위해 모든 인증 방식은 비접촉식으로 이루어진다.

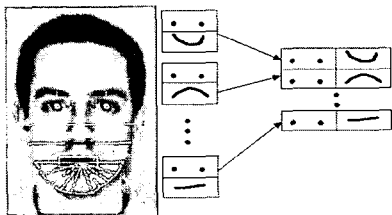
첫 번째 인증은 열쇠고리 나 카드형태의 UHF 대역 900Mhz RFID 패시브 태그를 사용하며 최초 인증을 시도한다. 이 태그는 크기가 작고 인식거리가 비교적 멀어(약 3~5m) 현관 도어에서의 인식용으로 적당하다.[표 2]

[표 2] RFID 태그종류

주파수	저주파 (LF)	고주파 (HF)	극초단파 (UHF)		마이크로파
	125KHz, 134KHz	13.56Mhz	433.92 Mhz	860~960 Mhz	2.45GHz
인식거리	< 60cm	약 60cm	50~100m	3.5~10m	약 1m
일반특성	비교적 고가 환경성능 저하없음	저주파보다 저가 짧은인식 거리와 다 중태그인식	긴 인식 거리 실시간 추 적 온도 습도 충격 센싱	가장저가 생산 다중태그 및 인식 거리	900대역과 비슷 환경영향 이 가장 큼
동작방식	수동형	수동형	능동형	능동/수동	능동/수동
적용분야	공정자동 출입통계 통물관리	수화물 대여물품 교통카드 출입통계	컨테이너 실시간위 추적	공급망 관리 장동동 행료	위조방지
인식속도	저속 <-----> 고속				
환경영향	강인 <-----> 민감				
태그크기	대형 <-----> 소형				

두 번째 사용자 인증 방법으로 도어폰카메라를 이용한 사용자 얼굴 윤곽 및 체형을 비교한다.[그림 11] 도어폰 카메라에서는 사용자의 얼굴윤곽과 눈, 코, 입의 좌표를 추출해 내고 상단의 카메라는 체형과 크기를 계산하여 방문자의 신원을 확인해낸다.

이렇게 이중인증시스템을 갖는 이유는 중요한 열쇠 역할을 하는 태그키를 잃어버렸을 때 그것을 습득한 자의 불법침입을 막기 위함이다.



▶▶ 그림 11. 도어폰 카메라의 얼굴윤곽 인식

만약 도어키의 분실이나 오작동에 의해 인증 실패시를 대비하여 도어에 설치된 지문인식과 비밀번호를 이용하여 인증을 마칠 수 있도록 대책도 강구 하

여야 한다.

#### 4. Ubiquitous Intelligent Home 안의 시나리오

유비쿼터스의 공간서비스에 의해 구현되어지는 World Model이 Home에 적용되어진다면 어떠한 서비스가 가능해 질것인가에 대한 한 예로, 35평 아파트를 기준으로 한명의 셀러리맨이 집으로 귀가하는 가상의 시나리오를 만들어 보았다.

-시나리오 1 : 사람이 현관 앞에 서자 설치된 RFID 리더기가 사용자를 식별하고, 도어폰의 카메라가 얼굴과 체형을 인식하여 RFID 태그로 부터 읽어 온 사용자 고유의 얼굴 패턴과 비교하는 사용자 인증과정을 갖은 후 문을 열어준다. 집안에 들어서자 현관과 거실에 불이 켜지고 귀가모드에 맞는 일련의 동작을 한다.

-시나리오 2 : 사람이 짐을 풀기위해 큰방에 다가가자 문이 열리고 방에 들어서자 현관과 거실불이 꺼지고 큰방 불이 켜진다.

-시나리오 3 : 오늘의 부재중 메시지 및 메일을 확인하기위해 책상에 다가가자 책상의 조명과 모니터가 켜진 후 자동으로 본인의 아이디로 로그인되어 일정과 메일 등이 표시된다.

-시나리오 4 : 샤워를 하기위해 책상에서 일어나자 모니터와 조명이 꺼지고, 화장실로 다가서자 문이 열리고 불이 켜진다.

-시나리오 5 : 샤워를 마치고 거실로 나서자 큰방 불이 꺼지고 거실불이 켜진다. 소파에 기대어 앉으니 TV 가 켜진다.

-시나리오 6 : 주방으로 가기위해 자리에서 일어나 TV 의 가시화면을 벗어나자 TV 는 꺼지고 주방 불이 켜진다.

-시나리오 7 : 라면을 끓이기 위해 냄비에 물을 담고 가스레인지에 올리자 자동으로 점화가 되며 후드의 환풍기가 동작한다.

-시나리오 8 : 작은방으로 이동하자 주방불은 꺼지



고 작은방의 불이 켜지며 오디오가 켜지면서 즐겨 듣는 음악이 흘러나온다. 주방에서 동작중인 가스 레인지는 사람이 그 주변을 떠났을 때 자동으로 화재감지 집중모드로 전환된다.

-시나리오 9 : 책을 고른 후 책상으로 다가서자 스탠드 조명이 켜지며 오디오 음악소리가 작아진다.

-시나리오 10 : 주방 가스레인지를 켜는 행위가 과열되자 후드에 있는 적외선 열감지 센서가 이를 감지하여 불의 세기를 줄인 후, 일정 시간이 지나자 가스를 차단시킨다.

-시나리오 11 : 졸음이 오자 책상에서 일어나 큰방으로 이동한다. 작은방의 모든 전원은 차단된다.

-시나리오 12 : 침대에 다가서자 무드 등이 켜지고, 침대에 누운 후 얼마 있자 취침모드로 전환되어 은은한 조명으로 바뀌고, 커튼 및 가스등 모든 전자기기들이 취침모드로 바뀐다.

이러한 유비쿼터스에 의해 만들어 지는 지능환경을 위해, 월드모델은 사람의 위치와 활동을 측정하고 이에 의거하여 물리적 속성과 전자적 속성을 갖는 장치들을 사용자모델, 자원모델, 상황모델 들에 의해 주어지는 동작을 하게 됨으로써 Ubiquitous Intelligent Home의 구축이 완성된다.

본 논문에서는 Home Automation의 원형인 가전기기의 제어부분은 생략하였다. 그 이유는 현존하는 가정자동화 기기의 개발이 이미 완성단계에 이르렀기 때문이다. 본 논문에서 제안하고 설계하는 부분은 기존의 가정자동화 시스템과 중첩되지는 않는 분야를 중점적으로 설계하였다

를 미리 알아채고 한발 빠른 서비스를 제공함으로써 능동적인 자세의 시스템을 설계하였다. 그리고 좀 더 정확한 사용자 인증을 위해 RFID 와 화상인식을 통해 이중보안장치를 제안하고 각각의 시스템이 어떻게 연동되는지에 대해 설명하였다.

우리들은 소비자가 어떠한 요구를 하는지 알아야 할 필요가 있다. 적어도 현재의 가정자동화 시스템은 소비자에게 큰 호응을 얻지 못하고 있다는 사실도 인지하여야 한다. 인류와 과학기술의 발전은 사람들의 욕심에서 비롯된다. 좀 더 편하고자 하는 염원과 바람은 유비쿼터스 세상을 점점 앞당길 것 이다.

#### ■ 참고 문헌 ■

- [1] 김재호 "유비쿼터스 위치기반 서비스 및 위치인식 시스템 연구동향", kidbs.itfind.co.kr
- [2] 정민석 "유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 적외선 기반 실내위치 추적 시스템"
- [3] 윤재석 "스마트 환경에서의 사용자 인식 및 위치 추적을 위한 정보통합 시스템"
- [4] 김정훈 "LBS 기술 개발 동향"
- [5] Konrad Rzesutda "Dynamic Scalable Distributed Face Recognition System Security Framework"
- [6] Steve Shafer "The EasyLiving Project"
- [7] 건설교통부 "유비쿼터스 기술의 GIS/LBS 활용방안 연구"

## IV. 결 론

본 논문에서는 기존의 Home Automation을 좀더 Ubiquitous에 가깝고 Intelligent Home의 원형을 보여주기 위해 노력했다. 그러기 위해서 USN을 도입하여 Ubiquitous Environment을 구축하고 LBS를 제공하여 World Model을 구현함으로써 사용자의 의도