

위치인식 기반 실버타운 u-서비스 제공시스템 설계 및 구현

Design and Implementation of Location Based Silver Town u-Service System

최연석* 박병태** 최용주***
Yeon-Suk Choi Byoung-Tae Park Yong-Ju Choi

요약

본 연구는 복합형 실버타운에 입주한 실버세대들의 생활편의 제공과 생활안전을 위하여 필요한 u-서비스 시스템의 설계 및 구현에 대한 것이다. 개발된 u-서비스 제공 시스템은 입주자들에게 개별적으로 제공된 단말기의 건물 내 위치정보를 기반으로 긴급호출기능의 안심서비스와 공동 출입문 자동제어, 엘리베이터 자동운행, 세대 현관 원격제어와 같은 생활편의 서비스를 제공한다. 구현된 u-서비스 제공 시스템은 고급형 실버타운에 실제 적용하여 서비스를 제공함으로써 성능 및 기능을 검증하였다. 본 연구 결과는 실버타운 외에도 노약자를 위한 의료시설, 초고층의 복합형 주거건물, 고급 아파트단지 등에도 충분히 적용가능하다고 사료된다.

ABSTRACT

In this paper, the u-Service system that is based on location-aware technology is designed and implemented for a silver town. On the real silver town the developed system has been employed and tested to provide convenient and secure living for residents. It provides services such as emergency call, intelligent elevator operation, and hands-free door access based on the location of the residents with personal device as called smart tag. It can also be applied to other service areas such as the location-aware u-Service for hospital, high-rising complex building, APT, etc.

□ KeyWords : 위치인식, u-서비스, 실버타운, Location-aware System, Ubiquitous Service, Silver Town

1. 서론

최근 인터넷 혁명에 이어 IT, BT, NT, RT가 융·복합되어지는 유비쿼터스 시대가 도래함에 따라 사회 곳곳에서 유비쿼터스라는 용어가 생활 깊숙이 자리하게 되었다. 유비쿼터스의 궁극적인 목적은 “생활 삶의 질 향상을 위한 서비스 제공”이라 할 수 있다. 이는 곧 “언제, 어디서나, 누구

에게나”를 추구하는 유비쿼터스의 궁극적인 가치와 목적은 바로 “사회적 가치 향상”을 위한 복지 지향적인 속성을 가진다고 할 수 있다.[1]

이러한 변화의 흐름에 대응하기위해 u-City 및 u-Health, u-Home과 같이 기존 산업 및 공공 서비스 요소에 유비쿼터스 기술요소를 결합시키는 많은 연구들이 진행되고 있다. 국가적인 차원에서는 유비쿼터스 서비스(이하 u-서비스) 개발 및 시범 사업 등을 주도하고 학계 및 산업계에서는 유비쿼터스를 이용한 기초연구[2][3]와 상업화 가능한 서비스 개발이 이루어지고 있다.

우리나라의 경우, 21세기에 접어들어 생활수준의 향상과 의료기술의 발전으로 고령화의 추세가 두드러지고 있는데, 2000년에 고령화 사회(전 국

* 정 회 원 : 호서대학교 교양학부 조교수
changwah@hoseo.edu

** 정 회 원 : 명지전문대학 산업시스템경영과 부교수
btpark@mjc.ac.kr

*** 정 회 원 : (주)유니콤티디 기술연구소 연구원
droid1@naver.com

[2010/02/09 투고 - 2010/02/22 심사 - 2010/05/14 심사완료]

민의 65세 이상의 인구비율 7% 이상)에 접어들었고, 2026년에는 65세 인구비중이 20%를 넘는 초고령 사회에 진입할 것으로 전망되며, 이는 OECD 국가 중 가장 빠른 추세를 보이고 있다.[4] 이러한 고령화 사회에서 노약자들에 대한 복지는 국가적인 차원의 주요 정책 사항이 되어, 현재 우리나라에서는 앞에서 언급한 유비쿼터스 기술을 활용한 정부주도의 새로운 주거모델 개발[5] 및 복지시설/서비스 개발에 대한 연구[6-9]가 이루어지고 있다.

본 연구의 대상인 실버세대들을 위한 실버시설에는 저소득층의 노인을 위한 무료시설과 고소득층 노인을 위한 유료의 실버타운이 운영되고 있다. 이러한 실버시설의 지원을 위하여 실버 관련 전문 정보를 제공하는 실버포털사이트[10]나 실버타운의 입주자를 위한 의료 서비스 제공 시스템인 u-Healthcare 시스템[11][12] 등이 개발되고 있으나 입주자들의 안전과 생활의 편리함을 강조한 복지지향 서비스의 개발 및 보급은 아직도 미흡한 실정이다. 향후 우리나라의 경제적 발전에 따라 경제력이 있는 중산층 노인들의 다양한 주거요구와 노인복지혜택에 대한 요구를 동일 시설에서 복합적으로 누릴 수 있는 u-서비스 또는 솔루션의 개발이 필요하다고 하겠다.

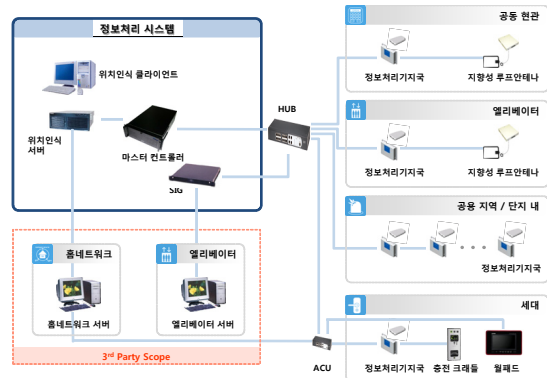
그러므로 본 연구에서는 경제력이 있는 중산층 실버세대들이 실버타운 내에서 보다 안전하게 그리고 편리하게 생활 할 수 있도록, 실버타운에 구축된 홈 네트워크 및 빌딩자동제어시스템과 유기적으로 연계되는 위치인식기반의 u-서비스 제공 시스템을 설계 및 구현하였다.

2. 시스템 개요

본 절에서는 개발된 시스템의 전체적인 구성과 제공될 u-서비스에 대하여 기술하도록 한다.

2.1 u-서비스 제공 시스템 구성

연구를 위한 기반시설은 (주)유니콤티디에서 상용화한 개인 단말기(Tag), 및 정보처리기지국, 충전 크래들, 지향성루프안테나를 포함하는 기본 인프라와 본 연구에서 설계·구현된 정보처리시스템으로 분류된다. 장비간의 네트워크는 TCP/IP 방식을 사용하며 전체 시스템 구성은 그림 1과 같다.



(그림 1) u-서비스 제공 시스템 구성도

2.1.1 개인 단말기

서비스 수요자 즉, 실버타운내 거주자들이 개별적으로 소지하는 개인휴대장치이다. RFID를 내장하여 실버타운 내 소액결제 서비스에 대응하는 기능도 가지고 있다. 그림 2에 본 연구에 사용된 개인 단말기의 구성을 보여준다.



(그림 2) 개인 단말기

2.1.2 정보처리지국

개인 단말기에서 447MHz UHF대역의 RF 데이터 통신 방식으로 전송되는 위치정보를 수집하여 상위 정보처리시스템부로 가공된 위치정보를 TCP/IP LAN통신 방식으로 전송한다. 또한 수집 정보의 분석 작업 후 해당되는 제어로직에 따라 현장기기(현관문, 도어록 등)들을 제어한다.

2.1.3 충전 크래들

충전 크래들은 세대 현관의 출입 및 단말기 거치여부 감지를 통하여 세대의 재실 및 외출 모드를 결정하고 그 결과를 홈 네트워크 시스템에 전송한다.

2.1.4 지향성 루프안테나

자기장 통신방식을 이용하며, 감지범위가 반경 2m이내로 제한되어지는 특성을 고려하여 특정지역의 단말기 존재여부를 파악하고 위치정보를 보정하기 위하여 사용한다.

2.1.5 정보처리 시스템

정보처리시스템은 본 연구를 통하여 설계 및 개발되어진 시스템이며, 위치정보를 계산하는 기능을 전담하는 마스터 컨트롤러(Master Controller), 위치정보기반의 u-서비스 운영기능을 담당하는 위치인식 서버/클라이언트, 엘리베이터 서비스를 담당하는 SIG(System Interface Gateway)가 있다. 상세한 개발내용은 3절과 4절에서 기술한다.

2.2 제공 u-서비스의 정의

2.2.1 안심 서비스

구급요청이 필요할 때, 개인 단말기의 비상알람 버튼을 누르면 개인 단말기의 해당 위치가 운영시스템에 표출된다. 운영자가 구급요청자의 신원과 위치정보를 파악하고 신속하게 해당 위치로 출동하여 구급요청을 해결하는 서비스이다.

2.2.2 공동현관 자동화 서비스

실버타운 입주자가 공동현관문에 진입 시, 자동으로 출입문을 개방하여주는 제어 기능과 출입 및 제어이력 기록 기능을 제공한다.

2.2.3 세대현관 보안 서비스

입주자가 본인의 세대 현관문 앞에서 개인 단말기를 이용하여 원격으로 도어록을 해제하는 원격제어서비스이다. 또한, 서비스 지속성을 위하여 개별세대별 운영방안이 제공되며, 보안을 위하여 출입이력이 기록된다.

2.2.4 홈 네트워크 연동 서비스

충전 크래들의 외출감지센서 및 단말기 거치여부 정보에 따라 해당 세대가 재실모드 또는 외출모드로 전환되어지는 서비스이다. 모드별로 설정된 조명 및 냉·난방기 등의 세대내 설비들을 제어하여 입주자 편의 증대 및 부재 시 에너지를 낭비를 차단하는 효과를 가진다.

2.2.5 엘리베이터 자동화 서비스

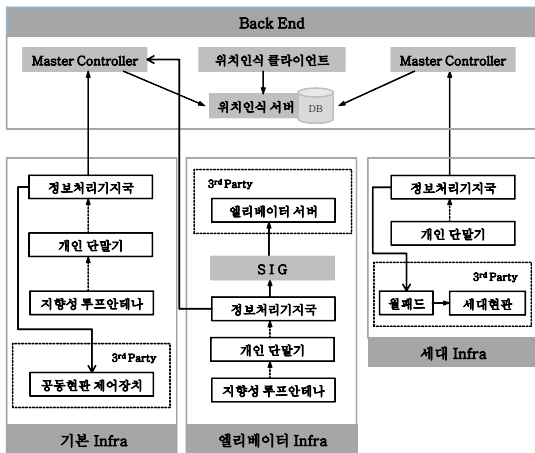
입주자가 개인 단말기를 소지한 상태로 공동현관을 통과 시, 자동으로 해당 입주세대에서 가장 가까운 엘리베이터가 호출되고 엘리베이터 탑승 시 해당 단말기 소지자의 입주세대 층으로 층 이동 버튼이 자동 활성화 되는 서비스이다. 또한, 보안을 위하여 개인 단말기를 소지 하지 않은 채 탑승 시 엘리베이터는 작동하지 않도록 하여 비인가자의 출입을 차단하는 보안기능을 제공한다.

3. u-서비스 제공 시스템 설계

2절에서 기술한 시스템과 정의된 서비스를 수용하기 위한 u-서비스 제공 시스템의 설계 내용은 다음과 같다.

3.1 u-서비스의 데이터 흐름

u-서비스를 제공하기 위해 구성되어진 시스템들의 전체 데이터 흐름은 그림 3과 같다. 기본적인 데이터의 흐름은 우선 개인 단말기의 정보들이 정보처리기지국에 전달되어지고, 정보처리기지국에서 수집된 정보들을 기반으로 마스터 컨트롤러 및 SIG에서 단말기별로 위치를 추론하고 상태정보를 가공처리하며, 가공된 위치 및 상태 정보는 위치인식 서버에 저장되어 관련 클라이언트 화면에서 처리작업들이 이루어지도록 서비스 지향적인 모듈화 구조를 갖도록 설계되었다. 실버타운내의 개별 단말기 위치정보 파악을 위한 데이터 흐름은 기본 Infra 모듈에 속하고, 각 입주세대별로 구성된 시스템들 사이의 데이터 흐름은 세대 Infra 모듈에 속하도록 설계하였다. 그리고 엘리베이터 서비스를 위한 시스템들은 엘리베이터 Infra 모듈에 속하도록 하였고, 수집된 단말기의 정보를 위치와 상태정보로 가공하여 처리 및 관리하는 정보계산시스템들은 Back End 모듈로 설계하였다.

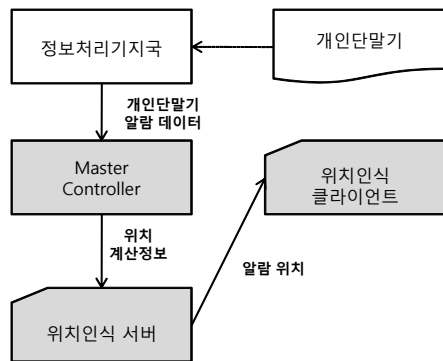


(그림 3) u-서비스의 데이터 순서도

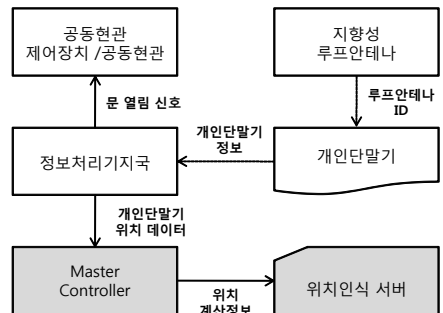
3.2 안심 서비스 기능의 구조

그림 4에서 보는 바와 같이, 위치인식 인프라가 설치된 실버타운에서 개인 단말기의 비상알람버

튼이 입주자에 의해 눌러지게 되면 정보처리기지국에서는 수신된 개인 단말기의 호출정보를 마스터 컨트롤러로 송신한다. 마스터 컨트롤러는 2개 이상의 정보처리기지국에서 수집된 개인 단말기의 호출정보를 기반으로 위치추정계산을 수행하여 비상알람 버튼이 눌러진 단말기의 현재 위치를 추정하고, 추정한 위치정보를 위치인식 서버로 전송, 위치인식 클라이언트에서 비상알람의 위치를 확인할 수 있다.



(그림 4) 안심서비스의 데이터 순서도



(그림 5) 공동현관 자동화 서비스의 데이터 순서도

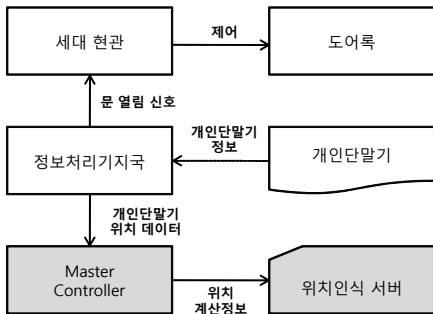
3.3 공동현관 자동화 기능의 구조

그림 5에서 보는 바와 같이, 공동현관 앞에 설치된 지향성 루프안테나 지역에 개인 단말기를 소지하고 진입하면 개인 단말기가 지향성 루프안테나를 감지하여 정보처리기지국에 진입정보 및 문 열림 신청정보를 송신한다. 정보처리기지국은

진입한 개인 단말기의 출입 인가 여부를 판단하여 인증완료 후에 공동현관 문 열림 신호를 보냄으로써 해당 진입지역의 공동현관문이 열리도록 한다.

3.4 세대현관 보안 기능의 구조

그림 6에서 보는 바와 같이, 개인 단말기의 도어록 해제 버튼을 눌렀을 때 세대에 설치된 정보처리기지국이 이를 감지하여 도어록 해제 버튼을 누른 개인 단말기의 인가 여부를 판단 후 세대현관으로 도어록 해제 신호를 보내어 잠금을 해제한다. 또한 세대 출입정보는 향후 출입보안에 중요한 자료가 되기 때문에 출입시간, 출입자, 출입문의 필드를 가지고 위치인식 서버에 저장되도록 하였다. 세대별 서비스에서 타 서비스와 차별화된 내용은 세대내 정보처리 기지국은 상위 시스템인 마스터 컨트롤러와 위치인식 서버의 장애 시에도 독립적으로 운영될 수 있는 분산처리 기능을 갖도록 하였다라는 점이다.

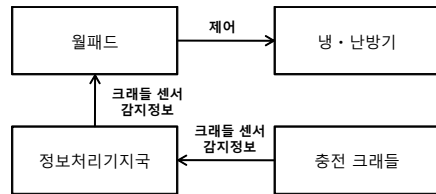


(그림 6) 세대현관 보안의 데이터 순서도

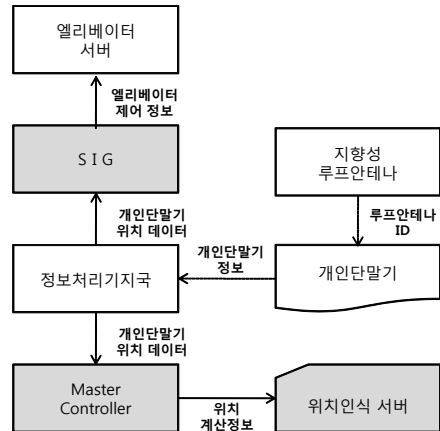
3.5 홈 네트워크 연동 기능의 구조

그림 7에서 보는 바와 같이, 세대에 진입한 입주자가 세대현관에서 개인 단말기를 해당 세대의 충전 크래들에 거치 시, 개인 단말기는 충전이 이루어지며, 크래들의 단말기 감지 센서정보는 해당 세대의 정보처리기지국을 경유하여 월패드로 보내지게 된다. 정보를 수신한 월패드는 재·부재

분별로직을 거쳐, 해당 세대를 재실모드로 변경하고 세대에 속한 조명과 냉·난방기를 가동시킨다. 반대로 개인 단말기가 크래들에서 불출되면 월패드는 자동으로 세대모드를 외출모드로 변경하고 조명과 냉·난방기의 작동을 정지한다.



(그림 7) 세대현관 보안의 데이터 순서도



(그림 8) 엘리베이터 자동화 서비스의 데이터 순서도

3.6 엘리베이터 자동화 기능의 구조

그림 8에서 보는 바와 같이, 단말기를 소지한 입주자가 엘리베이터 탑승 시, 해당 단말기는 엘리베이터 내부에 설치된 지향성 루프안테나의 고유 ID를 감지하고 자신의 단말기 ID와 감지한 지향성루프안테나 ID를 포함한 단말기 정보를 정보처리기지국으로 송신한다. 개인 단말기의 정보들은 정보처리기지국의 출입자 인증절차를 거친 후 SIG로 전송되어지고, SIG는 수신된 정보를 기반으로 탑승자 정보 분석, 탑승 호기 분석을 수행하여 그 결과를 엘리베이터 서버로 전송한다. 엘리

베이터 서버는 수신한 제어정보에 따라 층 선택 버튼의 잠금 기능을 해제하여 어떤 층이든 선택할 수 있게 하는 동시에 등록된 층 선택 버튼이 자동 활성화 되도록 엘리베이터를 제어한다. 또한 건물의 출입보안을 위하여 SIG는 탑승자가 모두 하차 시 공차정보를 엘리베이터 서버로 송신하여 층 선택 버튼 기능을 제한, 층을 선택할 수 없도록 제어한다.

4. 구현

설계된 u-서비스의 기초 정보는 입주인들이 소지한 개인 단말기들의 위치정보이다. 본 연구에서는 단말기들의 위치정보 추론 및 2절에서 기술한 u-서비스들을 제공하기 위한 정보처리시스템을 설계 및 개발하였다. 정보처리시스템은 위치정보를 계산하는 기능을 전담하는 마스터 컨트롤러와 위치정보기반의 u-서비스 운영기능을 담당하는 위치인식 서버/클라이언트가 있다. 그리고 엘리베이터의 제어를 위하여 엘리베이터와의 연동을 위한 SIG를 포함하고 있다.

4.1 시스템 실험 환경

본 연구결과의 적용 및 검증을 위하여 광진구 자양동의 “더 클래식 500”이라는 실버타운 건물에 위치인식시스템과 홈 네트워크 시스템의 연동을 통한 u-서비스 제공 시스템을 구축하였다. u-서비스 제공을 위한 정보처리시스템이 적용된 실증 사이트의 구성 내역은 표1과 같다. 구현된 정보처리시스템들의 구현 내역은 4.2절 ~ 4.5절에 기술한다.

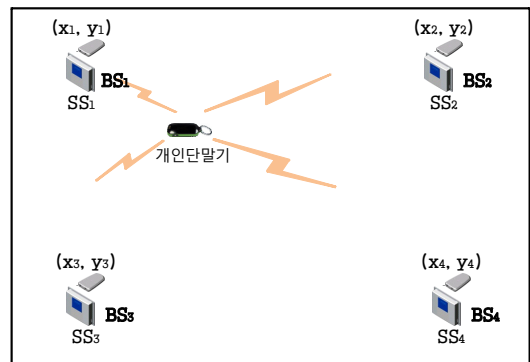
4.2 마스터 컨트롤러(Master Controller)

마스터 컨트롤러에서 실내의 이동객체 또는 정지객체의 위치추정을 위하여 사용하는 방법은 일반적으로 무선기기의 위치인식에서 사용되어지는 RF의 수신신호세기(RSSI)를 이용하는 삼각측량방

식이다. 그러나 실제 무선 신호는 공간상에 존재하는 장애물과 습도, 기온 등의 환경 요인에 의해 많은 차이를 보이게 되므로 신호세기(Signal Strength, SS)의 절대 값에 의존해서 단말기의 위치를 추정하게 되면 환경의 변화에 따라 추정위치에 많은 에러를 포함하게 된다. 이러한 단점을 극복하기 위해 본 연구에서는 거리-SS 감쇠 모델에 근거한 방법이 아닌 이미 알고 있는 수신기의 위치와 각 수신기 별 신호세기의 상대적인 크기를 이용하여 단말기의 위치를 추정하는 상대위치 추정방식을 적용하였다.

(표 1) 실증 사이트 내역

구분	내용
건물 규모	연면적 : 251,563m ² (지하6층, 지상 6층, 40층, 50층의 2개동 복합형 건물)
정보처리기지국	1048개 (세대부 : 476개, 공용부: 572개)
층전 크래들	476개 (세대당 1개, 단말기 2개 동시충전)
공동 현관문	2개소 (지향성루프안테나 : 16개)
개인 단말기	세대 당 2개 지급
엘리베이터	12호기 (정보처리기지국 : 12개, 지향성 루프안테나 : 12개)



(그림 9) 상대적인 신호세기를 이용한 단말기 위치의 추정

그림 9에서와 같은 상황에서 정보처리기지국을 BS라 하면, BS1에서의 수신강도가 가장 크고 BS4에서의 값이 가장 작을 것이다. 그러므로 식 (1)에 의해 신호를 송신한 개인 단말기의 위치를 추정

할 수 있다.

이 방법은 면적 중심이나 질량 중심을 구하는 식의 형태와 유사하며, 강하게 수신된 정보처리기지국에서는 가깝게, 약하게 수신된 기지국의 위치에서는 멀게 단말기의 위치를 추정 한다.

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i SS_i}{\sum_{i=1}^n SS_i}, \quad y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i SS_i}{\sum_{i=1}^n SS_i} \quad (1)$$

여기서,

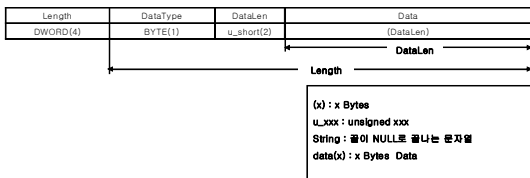
x, y : 추정하고자 하는 단말기의 위치

x_i, y_i : i번째 정보처리기지국의 공간상의 위치

SS_i : i번째 정보처리기지국에서 수신한 신호세기

x_iSS_i, y_iSS_i : i번째 정보처리기지국에서 수신한 신호세기의 x, y 성분

이러한 위치추론 알고리즘에 필요한 개별 단말기들의 수집정보들은 정보처리기지국의 상위기기인 마스터 컨트롤러에 송신되어지는데, 정보처리기지국과 마스터 컨트롤러 간의 패킷은 TCP/IP 소켓통신을 하며 패킷 구조는 그림 10과 같다.

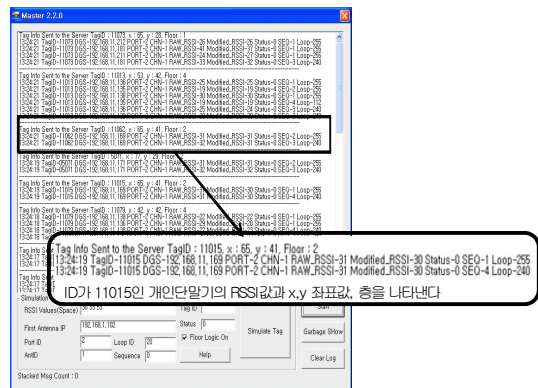


DATATYPE 값	연속 방향	Data		
		필드명	타입	필드 설명
MS_DATATYPE_TAG_INFO	102	TagID	u_short	태그 ID
		PosX	u_short	X좌표
		PosY	u_short	Y좌표
		Floor	char	층
		State	Byte	태그 상태
		Sequence	Byte	시퀀스

(그림 10) 정보처리기지국과 마스터 컨트롤러간의 패킷 구조

개별 단말기에서 송신한 단말기 고유 ID, 단말기별 RSSI, 상태정보 등을 수신하는 정보처리기지국의 수집내역은 그림 11과 같이 마스터 컨트롤러의

롤러의 운영화면에 표시된다. 더불어 이 화면에는 다수개의 기지국에서 수집한 단말기정보들의 위치추론 알고리즘 수행 결과치가 단말기별로 표시되며, 특정 단말기별 정보 표시와 특정 정보처리기지국에 대한 집중 감시를 지원하도록 수집 데이터를 필터링하고 특정 기지국을 원격 제어할 수 있도록 구현하였다.

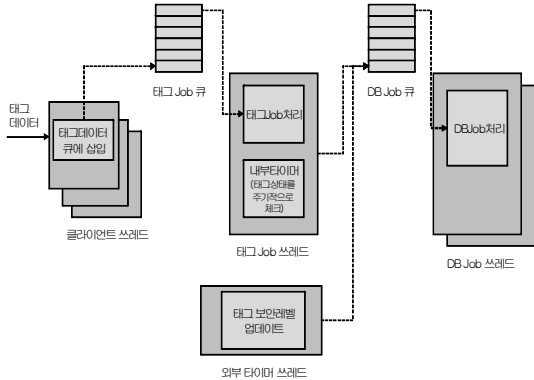


(그림 11) 마스터 컨트롤러의 운영 화면

4.3 위치인식 서버

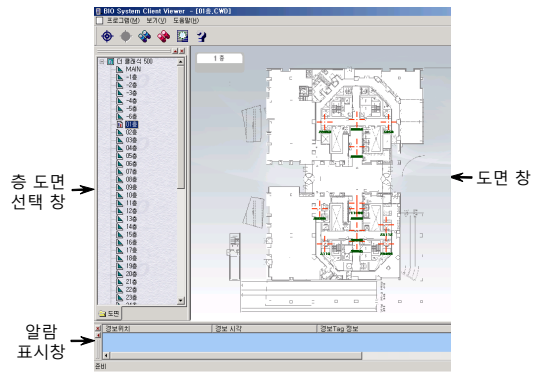
위치인식 서버는 위치기반 u-서비스 운영에 필요한 위치정보 및 비상알람 정보를 데이터베이스에 저장·관리하고 u-서비스 운영을 위한 위치인식 클라이언트에 필요한 정보들을 실시간으로 제공하는 정보처리시스템이다. 위치인식 서버는 실시간 정보 처리를 위하여 멀티스레드 방식의 구조를 가지도록 구현하였으며, 구현된 위치인식 서버의 스레드간의 구조는 그림 12에 도시하였다. 구성요소는 클라이언트 스레드, 태그job 스레드, DBjob 스레드, 외부타이머 스레드이며, 특히 클라이언트 스레드는 비동기 I/O방식인 IOCP서버에 등록된 스레드로 클라이언트에서 받은 데이터를 실시간으로 처리해준다. 또한 데이터 중 단말기 관련 데이터들은 가장 주된 작업인 단말기 데이터를 처리하는 태그Job 스레드에 넣어주며, 태그Job 스레드는 단말기 데이터를 처리하고, 내부 타이머 기능을 활용하여 단말기의 상태를 주기적으

로 체크한다. 그 외 부가적으로, DBJob 쓰레드는 데이터베이스의 질의를 처리하며, 외부타이머 쓰레드는 타이머 이벤트함수가 별도의 쓰레드에서 처리되도록 구현하였다.



(그림 12) 위치인식 서버 쓰레드 구조

호기의 엘리베이터 내부의 층 선택 버튼의 잠금 기능을 해제하여 입주자가 어떤 층이든 선택할 수 있게 하는 동시에, 인식된 단말기의 입주자 거주 층 버튼이 자동 선택되도록 엘리베이터를 제어한다.



(a) 해당 층 도면 출력 창

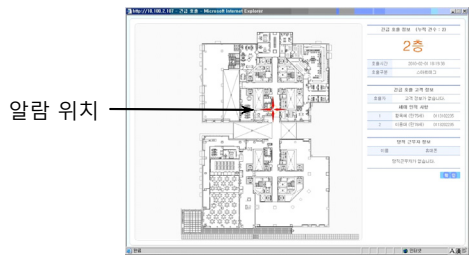
4.4 위치인식 클라이언트

위치기반 u-서비스 운영자들이 서비스 운영을 편리하게 하도록 각 단말기들의 위치정보 관리에 적합한 GUI를 구성하였다. 이는 개별 단말기들의 각종 사용이력 관리 및 정보관리, 정보보안업무를 담당한다. 특히 비상알람 발생 시 위치인식 클라이언트는 그림 13과 같이, 비상알람을 호출한 개인 단말기의 위치를 도면상에 즉시 표시하고 해당 입주자의 정보와 비상알람의 기록 등 필요한 관련 정보를 확인 할 수 있도록 구현하였다.

4.5 SIG(System Interface Gateway)

SIG는 엘리베이터 개별 호기에서 수집한 단말기들의 위치정보를 위치인식 서버에 저장하고, 감지된 개인 단말기의 ID로 위치인식 데이터베이스에서 개인 단말기의 동, 호수 정보를 취득하여 엘리베이터를 감시·제어하는 엘리베이터 서버와 연동된 정보처리 시스템이다.

개인 단말기의 ID를 기초로 SIG에서 송신된 호기별 층 정보를 수신한 엘리베이터 서버는 해당



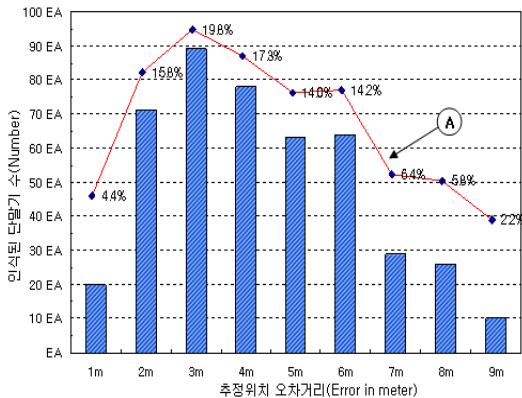
(b) 알람 시 팝업창

(그림 13) 위치인식 클라이언트 운영 화면

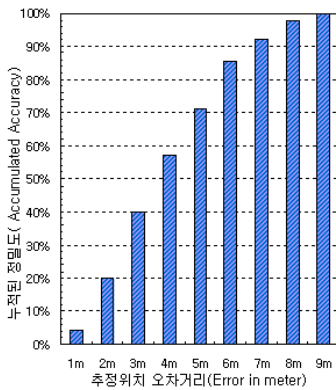
또한, SIG는 탑승한 입주자가 하차 시 일정한 해당 호기의 탑승자 여부를 파악하고, 탑승자가 없을 시에는 공차정보를 엘리베이터 서버로 송신하여 해당 호기의 층 선택 버튼 기능을 무력화시킴으로써, 인가되지 않은 출입자가 임의로 엘리베이터를 탑승할 수 없도록 제어한다. SIG는 공차구분 로직, 호기 구분로직, 1층 엘리베이터 콜로직을 주요 구성요소로 구현하였으며, 건물의 엘리베이터들을 제어하는 엘리베이터 서버와 TCP/IP 소켓통신을 하여 위치기반의 엘리베이터 연동서비스를 제공 하도록 하였다.

4.6 위치인식 정밀도 평가

본 연구에서 개발한 시스템의 위치인식 정밀도를 평가하기 위해 75m×40m 면적의 21곳에 개인 단말기 100개를 고루 배치하고 개인 단말기의 송신주기는 1분으로 하여 위치인식 실험을 수행하였다.



(a) 위치추정 오차거리별 단말기 수 및 비율



(b) 위치추정 오차거리에 따른 누적률
(그림 14) 위치추정 정밀도

그림 14의 (a)는 위치추정 거리별 단말기의 수와 비율을, (b)는 위치추정 오차거리에 따른 오차 누적률을 보여준다. 여기서 위치추정 거리는 개인 단말기의 실제 위치와 위치인식 클라이언트 화면상에 출력되는 위치와의 오차를 나타낸다.

그림 14에서 보는 바와 같이 평균 위치추정 오차가 3.81m임을 알 수 있다. 이는 개인 단말기 대부분의 실제 위치가 화면상의 위치와 3.81m의 오차를 보이는 것으로써, 예를 들어 개인 단말기로부터 구급요청 신호가 송출되어 운영자나 응급처치 요원이 현장으로 출동하는 경우 대부분의 구급 호출자들은 90% 이상이 실제 위치에서 약 4m 반경의 오차범위 안에 존재함을 의미한다.

5. 결론

본 논문에서는 중산층 실버세대들이 실버타운 내에서 보다 편리하게 생활할 수 있도록 지원하는 위치인식기반의 u-서비스 제공 시스템을 위한 필수적인 서비스를 정의하고, 정의에 따른 시스템의 설계 및 개발 결과를 제시하였다.

본 연구에서 개발된 시스템은 기지국과 단말기 그리고 응용 시스템을 통합 구현한 것으로써, 이는 기존 연구에서 찾아볼 수 없는 특징이라 하겠다.

개발된 시스템은 총 476세대의 고층 고급형 실버타운에 실제로 적용하여, 출입문 자동화 및 엘리베이터 자동운행, 세대 현관문 원격제어, 세대 내 홈 네트워크 연동제어 등의 서비스를 제공함으로써 입주한 실버세대들의 생활편의를 향상 시키는데 일조하였다. 또한 구현된 안심서비스는 일상생활에서 발생할 수 있는 긴급 상황에 위치정보 파악을 통하여 신속한 대응이 이루어짐으로써 입주한 실버세대들의 생활 안전기능을 강화시키는 효과를 제공하였다. 개발된 u-서비스들은 서비스가 적용된 건물의 서비스 가치를 향상시킴으로써 실버타운의 차별화된 홍보 요소로도 사용되고 있다.

본 연구의 결과물들인 위치기반의 안심 서비스, 출입자동화, 현관문 원격제어, 엘리베이터의 자동화 서비스는 실버타운 뿐 만 아니라 노약자를 위한 의료시설, 초고층의 복합형 주거건물, 아파트단지 등에도 충분히 적용가능하다고 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 정영철, “유비쿼터스 기반의 e-Welfare 현황 및 발전방향 연구”, 한국보건사회연구원 연구보고서 2007-15, 한국보건사회연구원, 2007.
- [2] 전황수, 조원진, “유비쿼터스 시대의 새로운 서비스 모델 창출 방안 연구”, 전자통신동향분석, 제19권, 제6호, 한국전자통신연구원, 2004.
- [3] 김선진, 정우석, 박가람, 최연경, 김선중, “USN 응용서비스 동향”, 전자통신동향분석, 제 22 권, 제3호, 한국전자통신연구원, 2007.
- [4] 통계청, “2005 인구주택총조사 표본 집계결과 (여성·아동, 고령자 등)”, 통계청, 2006.
- [5] 임병호, “고령화 시대 새로운 주거모델 개발에 관한 연구”, 정책연구보고서 2008-16, 대전발전연구원, 2008.
- [6] 김명환, 정영지, “실내측위 기반 USN-헬스케어 Zone Service System 설계 및 구현”, 한국인터넷정보학회 학술발표 논문집, 제9권, 제2호, 한국인터넷정보학회, pp. 459-464, 2008.
- [7] 오용선, 신경철, “USN환경을 도입한 국내 35 평 아파트의 유비쿼터스 홈오토메이션 시스템의 설계”, 게임&엔터테인먼트 논문지, 제2권, 제1호, 한국컨텐츠학회, pp. 78-86, 2006.
- [8] 장재호, 임정택, 신창선, 김남균, 주수중, “실시간 위치추적 및 정보가전제어를 지원하는 능동형 홈 서비스 시스템 환경 구축 및 응용”, 한국정보과학회 추계학술발표 논문집, 제31권, 제2호, 한국정보과학회, pp. 631-633, 2004.
- [9] 소선섭, 은성배, “위치인식 시스템의 아파트 적용 : ZigBee 태그기반 아파트 위치인식시스템 설계 및 구현”, 대한전자공학회논문집, 제 44권, 제1호, 대한전자공학회, pp. 13-19, 2007.
- [10] 한정수, “Design of Multimedia Information System for the Aged”, 한국컨텐츠학회논문지, 제8권, 제10호, pp. 151-157, 2008.
- [11] 최성호, “실버타운의 U-healthcare를 위한 유비쿼터스 센서 네트워크 시스템 설계 및 구현에 관한 연구”, 한경대 석사학위논문, 2009.
- [12] 김진호, “실버타운의 유비쿼터스 도입 방안 : 의료 서비스 중심으로”, 아주대 석사학위논문, 2007.

● 저 자 소 개 ●



최연석

1990년 성균관대학교 기계공학과 (공학사)
1992년 KAIST 대학원 생산공학과 (공학석사)
1992년~1995년 대우전자 중앙연구소 주임연구원
2006년~2007년 SUV 임베디드 시스템학과 교수
2005년~현재 호서대학교 교양학부 조교수
관심분야 : u-City, 위치인식, 무선통신, 지속가능 도시
E-mail : changwah@hoseo.edu



박병태

1991년 인하대학교 조선공학과 (공학사)
1993년 인하대학교 대학원 기계공학과 (공학석사)
2000년 고려대학교 대학원 산업공학과 (공학박사)
1993년~2001년 한국과학기술연구원 선임연구원
2002년~2003년 (주)T4i-Tech 기술이사
2004년~현재 명지전문대학 산업시스템경영과 부교수
관심분야 : u-City, 위치인식 알고리즘, Soft Computing
E-mail : btpark@mjc.ac.kr



최용주

2004년 대구가톨릭대학교 경영학과(경영학사)
2007년~2008년 Las Enterprise Corp.(Japan) S/W 엔지니어
2008년~현재 유니콤퍼디 기술연구소 연구원
관심분야 : u-City, 위치인식
E-mail : droid1@naver.com