유비쿼터스 기반의 모니터링 서비스 시스템의 개발

노찬숙*, 김기영*
*우송대학교 IT경영정보학과
csnoe@wsu.ac.kr, young@wsu.ac.kr

Development of Ubiquitous-based Monitoring Service System

Chan Sook Noe*, Ki Young Kim*
*Department of Technical MIS, Woosong University

요 약

본 논문에서는 최근 정보통신의 다양한 분야에서 응용되고 있는 USN과 LBS 기술을 이용하여 사회복지 인프라를 위한 서비스 체계화, 상대적 소외계층을 위한 안전체계 구축, 첨단 IT 기술 접목의 복지통신정책 실현, 공공 u-Wellbeing 서비스 시스템 구축을 목적으로 u-Care 서비스 시스템을 설계 구현하였다. 이 서비스는 독거 또는 치매노인, 장애인을 위한 사회복지 서비스로 거주지 실내 활동 현황 모니터링이 가능하며, 초소형 GPS 기반의 위치추적 단말기를 이용하여 실시간 위치정보 및 상태 정보에 이상이 생겼을 시에는 사회복지 관련 기관, 경찰, 119, 가족 등에게 SMS로 자동 발송하는 서비스 방식이다.

1. 서론

우리 사회는 노령인구의 급격한 증가로 노인들의 복지 문제가 사회적으로 크게 부각되고 있으며 노인 시설 및 그와 관련한 연구도 심화되고 있다. 이제 노인의 문제는 가정에서 사회로 확대되어가고 공동체 의식을 가지고 해결해야할 사회적 과제가 되고 있다. 그러나 노인인구의 빠른 증가에 비해 복지제도는 크게 부족하며 더욱이 노령인구 중에서 대다수의 독거노인 및 치매노인의 경우 더욱더 부족한 보호를 받고 지내고 있다. 이러한 사회적 요구에도 불구하고 노인복지시설이나 사회복지사 등 노령인구를 도와줄 수 있는 인력도 매우 부족하여 보다 바람직한 방향 설정이 매우 시급한 상황이다.

이에 부응하여 최근 정보통신의 다양한 분야에서 활발하게 응용되고 있는 USN(Ubiquitous Sensor Network)과 LBS(Location Based Service) 기술을 이용하여 부족한 인력을 대신하고 노인뿐만 아니라 장애인에게까지 서비스 보급을 확대하여 독거노인, 치매노인, 장애인 등 항상 보호받아야 할 사람들에게 문제가 생기면 유비쿼터스의 개념인 언제 어디서나 돌볼 수 있다는 사실을 바탕으로 지난 몇 년간 많은 연구와 결과물이 산출되었다. 하지만 법제도 및 각종 복지정책의 취약점과 기술적인 장벽을 넘지 못하여 이러한 결과물들이 실생활에 구현되어 적용될 수 있는 상용화 단계에 까지는 아직 못 미치고 있는 실정이다.

본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결하여 실생활에 적용될 수 있는 USN/LBS 기술을 활용한 사회복지 인프라를 위한 서비스 체계화, 상대적 소외계층을 위한 안전체계 구축, 첨단 IT 기술 접목의 복지통신정책 실현, 공공 u-Wellbeing 서비스 시스템 구축을 목적으로 유비쿼터스 기반의 모니터링 시스템인 u-Care 서비스 시스템을 설계 구현하였다.

u-Care 서비스란 u-Sensing과 LBS기술을 이용하여 독거 또는 치매노인, 장애인을 위한 사회복지 서비스로 거주지 실내 활동 현황 모니터링이 가능하며, 초소형 GPS 기반의 위치추적 단말기를 이용하

여 실시간 위치정보 및 상태 정보에 이상이 생겼을 시에는 사회복지 관련 기관, 경찰, 119, 가족 등에게 SMS로 자동 발송하는 방식이다. 기존의 문제점을 해결하기 위하여 본 개발은 실내 모니터링 및 실외 모니터링에 있어 착용의 불편함 때문에 상용화 되지 못한 점을 감안하여 노인 및 장애인들이 쉽게 착용할 수 있도록 손목시계 형 GPS단말기를 달아 해결하였다.

2. 관련 기술 검토와 u-Care System의 현황

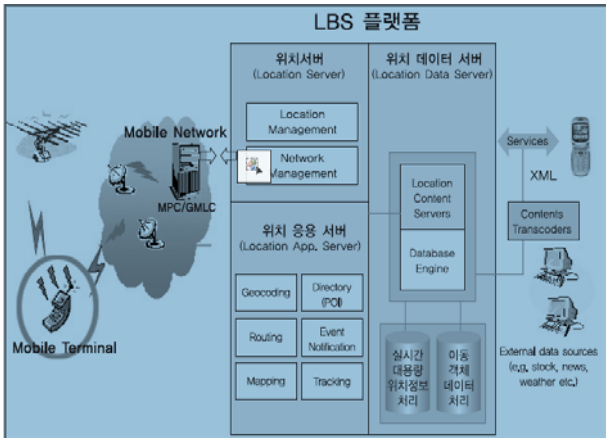
2.1. LBS 기술 개요

가. 무선측위기술

- GPS는 미 국방성에서 운영하고 있는 위성 기반 항법 장치이며 지구 궤도상에 배치된 24개의 인공위성과 지상에서 인공위성을 통제하는 관제국 그리고, 사용자의 GPS 수신기로 구성되어 있다.
- 이동통신망 기반 위치측위시스템: CDMA, GSM, WCDMA 등과 같은 이동통신망 시스템을 이용하여 위치 측위를 수행하며, 기지국과 위치인식 관련 서버들 그리고 이동 단말기로 구성되어 있다.
- 혼합(GPS + 이동통신망 기반 위치측위) 위치측위시스템: GPS와 이동통신망 기반 위치측위시스템의 각 단점을 상호보완하기 위해 개발. 대표적인기술인 A-GPS(Assisted GPS)는 초기 위치인식 시간을 기존의 GPS 방식보다 줄일 수 있으며, GPS 신호를 받을 수 없는 지역에서는 이동통신망 기반 위치측위 방식인 Cell ID 방식을 따른다.
- 적외선을 이용한 위치측위시스템: 실내 천정에 적외선 센서를 설치하고 사용자에게 액티브 배지(Active Badge)라는 적외선 발생기를 부착시켜 사용자의 위치를 파악할 수 있는 시스템이다.
- 초음파를 이용한 위치측위시스템: 실내 천정에 초음파 수신기를 설치하고 사용자에게 액티브배트(Active Bat)라는 초음파 송신기를 부착시켜 사용자의 위치를 파악할 수 있는 시스템이다.
- RF 신호를 이용한 위치측위시스템: WLAN의 AP로부터 수신되는 RF 신호의 세기나 RF 신호의 전달 지연을 이용하여 위치를 파악하는 시스템이다
- RFID를 이용한 위치측위 시스템 : RFID 태그의 위치를 통해 사용자 상대적인 위치를 추정할 수 있으며, 비교적 저렴한 비용으로 위치측위 시스템을 구축할 수 있다.

나. LBS 플랫폼 구성요소

- LBS 플랫폼은 그림 1과 같이 이동 통신망과 LBS 응용서비스 사이에서 필요한 기반 기술을 제공한다.



[그림 1] LBS 플랫폼

- 위치서버: 위치정보의 관리 및 처리, 이동경로 추적 등 위치정보 서비스를 지원. 사용자 프로파일(profile) 관리, 인증 및 보안, 과금, 타사업자와의 위치정보 제공 연계위치기반 서비스를 위한 플랫폼 운영기능을 지원.
- 위치데이터서버: 실시간으로 이동하는 객체(이동 단말기, 자동차 등)의 위치정보를 획득, 저장, 검색, 갱신 등을 지원.
- 위치응용서버: 다양한 LBS를 지원하기 위해 필요한 공통적인 기술을 모듈별로 구성.

다. LBS 응용기술

- 다양한 LBS의 제공을 위한 시스템 솔루션 기술을 의미한다. 공공안전 서비스 시스템, 위치기반 텔레매틱스 , 위치기반 전자상거래 실시간 위치정보 기반 온라인 게임 시스템 등이 있다.

2.2 국내 u-Care System의 현황

최근 소형, 휴대 가능한 종류의 생체 신호 측정 센서의 출현 및 초고속 통신망 인프라의 정비 그리고 고성능 무선 통신 기기의 발전과 맞물려 u-Healthcare 시대의 도래를 맞이하고 있다. 정부에서는 이러한 u-Healthcare 분야의 중요성을 인식하

고 수년전부터 U-IT839 전략의 8가지 서비스 중 하나인 홈 네트워크 서비스 분야에 헬스 케어분야를 포함시켜 헬스 케어 지원에 필요한 기술개발에 필요한 계획 등을 수립하여 2004년부터 현재까지 추진하고 있다.

현재 국내의 첨단 노인복지 수준은 국내에서 지식경제부가 추진 중인 'u-헬스케어서비스'가 있으며 이는 대구와 부산에서 독거노인 등 의료 소외계층을 대상으로 '착용형 원격측정기기'를 이용해 혈당, 체지방, 심전도 관리를 시작한 바 있으나 늘어나는 노인복지 인프라에 협력 사업이 협의된 바 없으며 이를 도입하기 이전엔 충분한 시범사업과 이를 통한 개선으로 향후 일어날 수 있는 문제들을 예방해야 하며, 개인정보의 유출 등 보안 및 사생활 침해의 역기능을 고려해야 한다. 한편 노인복지는 유비쿼터스 기술이 노인복지에 도입된다면 독거노인이나 치매노인 등에 대한 세심한 관리가 가능해질 뿐 아니라 노인 학대와 같은 실시간 감시가 필요한 분야에서는 더욱 유용하게 활용될 것이다.

2.3. 국외 u-Care System의 현황

미국, 일본, 유럽 등 선진국에서는 모바일, 브로드밴드, 극소형 컴퓨터, IPv6등의 핵심 기술 등이 창출해 내는 유비쿼터스 혁명이야 말로 새로운 정보 지식 국가 패러다임이란 전제 아래 정부, 기업, 연구소가 유비쿼터스 시대에 u-Healthcare 서비스가 핵심적인 서비스가 될 것으로 예상하여 적극적인 기술개발을 시도하고 있다. 미국의 경우, NASA, HP, MIT 등과 VivoMetrix 등에서는 PDA나 착용식 컴퓨터(Wearable computer)와의 통신이 가능한 원격 건강진단 시스템과 스마트 액세서리를 이용하여 생체신호를 측정·분석할 수 있는 LifeShirt, LifeGuard 등 착용형 또는 부착형 생체신호 감지 시스템을 개발하는 등 최신 정보통신 기술을 u-Healthcare 분야에 적용하는 시도가 이루어지고 있다. 또한, 근래에는 이러한 생체·의료 정보통신 응용 목적의 마이크로소자 또는 마이크로 시스템 개발연구 투자도 활발히 이루어지고 있다. 그 중 우리나라와 가까운 일본에서는 독거노인들에게 건강 알리미 기계(Genki Call)를 나누어주고, 노인들이 정기적으로 기기의 버튼을 직접 눌러 자신의 현재 건강상태를 원거리의 가족들에게 알리도록 하였다. 이 외에도 가족들에게 수면주기를 알려주도록 생활하는 공간의 빛의 밝기를 센싱하고, 침대에 센싱기기를 설치하여 노인들의 수면 중 심박과 맥박 등 생체정보를 모니터링 할 수 있도록 하였다.

3. u-Care 시스템의 설계 및 구현

3.1. u-Care 시스템의 기능 및 구조

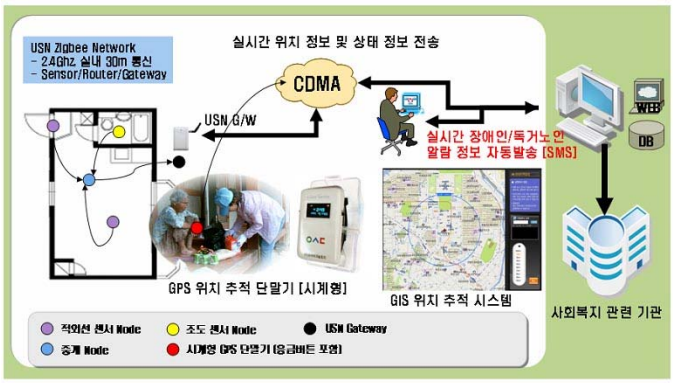
u-Care 서비스란 u-Sensing과 LBS기술을 이용하여 독거 또는 치매노인, 장애인을 위한 사회복지 서비스로 거주지 실내 활동 현황 모니터링이 가능하며, 초소형 GPS 기반의 위치추적 단말을 달아 실시간 위치 정보 및 상태 정보에 이상이 생겼을 시에는 사회복지 관련기관 경찰, 119, 가족 등에게 SMS로 자동 발송하는 방식이다

일반적으로 USN Zigbee Network를 사용하여 2.4GHz대역에 실내 30m통신이 가능하다. 실내에 적외선 센서와 조도센서 중계 모드를 사용하여 독거노인 혹은 장애인의 움직임을 파악할 수 있으며 이 센서 값들을 USN Gateway를 통해 CDMA로 전송하여 DB에 기록되고 관련된 곳에 SMS 서비스가 제공되는 것이다.

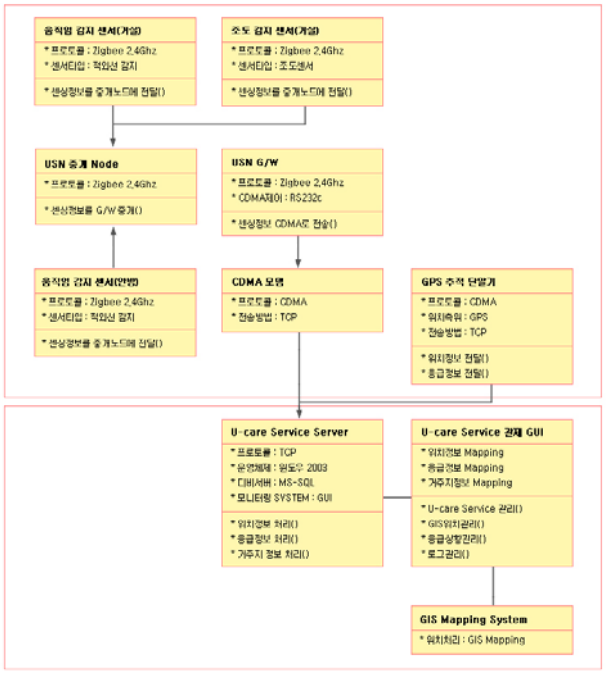
u-Care시스템은 실내에 설치된 적외선 센서로 사람의 움직임을 확인할 수 있으며 조도 센서를 통해 집안의 불 켜짐/꺼짐을 확인할 수 있다. 센서들로 읽혀진 값들은 중계노드에 모아지고 USN Gateway를 통해 CDMA방식으로 실시간 위치 정보 및 상태 정보 전송을 하게 된다. 실외에서는 손목시계 형의 GPS단말기를 통해 CDMA방식으로 전송된다.

이를 위해서 집안에는 센서노드, 중계노드, 게이트웨이, CDMA안테나를 집안에 설치하여 실제 사용할 수 있다. GPS단말기에서 수집된 정보들은 수시로 u-지킴이라는 서비스를 통해 사용자의 보호자가 원할 때면 언제든 위치정보를 파악할 수 있으며 안심존으로 설정해놓은 일정 지역 밖으로 나가면 보호자에게 실시간으로 알람 정보를 SMS서비스를 통해 자동 발송한다.

손목시계 형 GPS단말기로 실외에서의 사용자의 위치추적이 가능하며 여기에서 수집된 GPS 정보들은 모니터링 서비스를 통해 GIS위치 추적 화면처럼 보호자는 언제든 사용자의 위치를 확인할 수 있다. 시스템의 전체운영 H/W 구성도는 그림 2와 같으며 구현될 u-Care 시스템의 주요 기능은 그림 3과 같다.



[그림 2] 전체운영 H/W 구성도



[그림 3] u-Care 서비스 시스템 구성도

3.2. u-Care Service 모니터링 S/W 설계

u-Care 서비스 시스템을 모니터링할 관리 시스템은 통합 서비스 View, 운영관리, 네트워크 관리, 시스템 관리, 서비스 관리, 통합보고서 등의 메뉴로 구성되어 있다.

u-Care 서비스 시스템의 기능을 세분화하면 아래의 그림 4와 같이 분류할 수 있다.

4. 결 론

본 논문에서는 u-Sensing과 LBS 기술을 이용 독거 또는 치매 노인, 장애인을 위한 사회복지 서비스로 USN Zigbee Network를 활용해 실내/외에서의 노인 및 장애인을 실시간으로 보호, 감시하며 문제 발생 시 사회복지 관련기관, 경찰, 119, 가족 등에게 사용자의 보호자에게 자동으로 SMS가 발송되며 손목시계 형 GPS 단말기를 통해 수집된 정보들을 실시간으로 사용자의 위치를 확인할 수 있는 u-Care 서비스 시스템을 설계 구현하였다.

이 시스템의 구현으로 사회복지 인프라를 위한 서비스 체계화, 상대적 소외계층을 위한 안전체계 구축, 첨단 IT 기술 접목의 복지통신정책 실현, 공공 u-Wellbeing 서비스 시스템 구축에 일익을 담당할 수 있기를 기대한다.

구분	분류	세부내용
서비스 기능	위치조회	● 치매노인의 현재위치 조회
	안심존	● 일정반경(예,1km)의 존을 설정 ● 주기적 설정 ● 이탈사실을 원격통보
	이동경로	● 단말 기반 위치측위 일정시간마다 보관 ● 일정기간 경로 보관
	위치조회통보	● 3자가 개인위치정보 조회를 요청한 경우, 당사자와 보호자에게 원격으로 조회사실을 통보
	긴급호출	● 단말기의 비상버튼을 이용하여 긴급호출을 하면 보호자에게 원격통보
	이벤트 서비스	● 이벤트 발생 시 보호자에게 원격통보
시스템 연동	단말연동	● u-Care이서비스 플랫폼 연동
	이동통신사 측위시스템 연동	● 측위시스템 연동
	GIS 연동	● GIS 연동
	SMS연동	● SMS연동

[그림 4] u-Care 서비스 전체 시스템 서비스 기능

참고문헌

[1] 강성욱 외, “u-Health 시대의 도래”, 삼성경제연구소 CEO Information 제 602호, 2007.

[2] 류석상, “고령화 사회를 대비한 유비쿼터스 IT정책”, 한국정보사회진흥원, 2006.

[3] 박승창 외, “유비쿼터스 센서 네트워크 기술”, 진한 M&B, 2005.

[4] 유지연, “일본 유비쿼터스(u-Japan)전략의 기본방향과 의미”, 정보통신정책, 제16권 15호, 2004.

[5] 이연희, “유비쿼터스 기술을 활용한 노인생활 지원”, 한국보건사회연구원, 2007.

[6] 정병주, “u-Healthcare 서비스의 현황과 과제”, 한국전산원, 2005.

[7] 한동수 외, “U-Healthcare 국내외 연구 동향 및 서비스 플랫폼”, 정보통신연구원, 2006.