

유비쿼터스 기반의 모니터링 서비스 시스템의 개발

노찬숙^{1*}, 김기영¹
¹우송대학교 IT경영정보학과

Development of Ubiquitous-based Monitoring Service System

Chan Sook Noe^{1*} and Ki Young Kim¹

¹Department of Technical MIS, Woosong University

요약 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, 실외 활동의 모니터링을 위해서는 초소형 GPS 기반의 위치추적 단말기를 이용하여 보호대상자의 위치정보 및 이동경로를 확인할 수 있다. 또한 보호대상자의 실내 움직임이 감지되지 않거나 위치 및 상태 정보에 이상이 생겼을 시에 사회복지 관련 기관, 경찰, 119, 가족 등에게 SMS로 자동 발송하는 서비스 방식이다.

Abstract In this paper, we developed u-Care service system using technologies of USN and LBS to help construct social welfare infrastructure and social safety net for lone seniors and handicapped people. This service not only monitors the in-house and outdoor activities of those disabled people but also sends the messages, whenever abnormal behaviors are detected, to the people related to them as well as the social welfare organizations and public safety institutions such as police and emergency services and etc in order to alert them.

Key Words : u-Care service, USN(Ubiquitous Sensor Network), LBS(Location Based Service), healthcare, social welfare

1. 서론

우리 사회는 노령인구의 급격한 증가로 노인들의 복지 문제가 사회적으로 크게 부각되고 있으며 노인시설 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[1]. 하지만 법제도 및 각종 복지정책의 취약점과 기술적인 장벽을 넘지 못하여 이러한 결과물들이 실생활에 구현되어 적용될 수 있는 상용화 단계에까지는 아직 못 미치고 있는 실정이다[2]. 또한 유비쿼터스 서비스의 핵심적 요소인 후대의 불편함이 해결되지 못한 점도 서비스의 활성

*교신저자 : 노찬숙(csnoe@wsu.ac.kr)

접수일 2009년 08월 05일

수정일 (1차 09년 10월 22일, 2차 09년 11월 06일)

계재확정일 09년 11월 12일

화를 저해하는 요인이 되어왔다.

본 논문에서는 이런 점들에 착안하여 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, 실외 활동을 실시간으로 모니터링하기 위해서는 초소형 GPS 기반의 손목시계 형 위치추적 단말기를 이용하여 보호대상자의 위치정보 및 이동경로를 확인할 수 있다. 또한 보호대상자의 실내 움직임이 감지되지 않거나 위치 및 상태 정보에 이상이 생겼을 시에 사회복지 관련 기관, 경찰, 119, 가족 등에게 SMS로 자동 발송하는 서비스 방식이다.

2. 관련 기술과 현황

2.1 LBS 기술 개요[3,4]

2.1.1 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) 위치측위 시스템: GPS와 이동통신망 기반 위치측위시스템의 각 단점을 상호보완하기 위해 개발. 대표적인 기술인 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.

2.1.2 LBS 플랫폼 구성요소와 응용기술

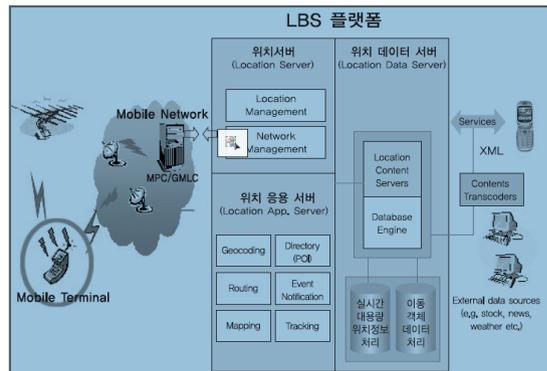
LBS 플랫폼은 그림 1과 같이 이동 통신망과 LBS 응용서비스 사이에서 필요한 기반 기술을 제공한다.

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.

응용기술: 다양한 LBS의 제공을 위한 시스템 솔루션 기술로 공공안전 서비스 시스템, 위치기반 텔레매틱스, 위치기반 전자상거래, 실시간 위치정보 기반 온라인 게임 시스템 등이 있다.



[그림 1] LBS 플랫폼

2.2 국내 u-Care System의 현황

최근 소형, 휴대 가능한 종류의 생체 신호 측정 센서의 출현 및 초고속 통신망 인프라의 정비 그리고 고성능 무

선 통신 기기의 발전과 맞물려 u-Healthcare 시대의 도래를 맞이하고 있다. 정부에서는 이러한 u-Healthcare 분야의 중요성을 인식하고 수년전부터 U-IT839 전략의 8가지 서비스 중 하나인 홈 네트워크 서비스 분야에 헬스 케어 분야를 포함 기기헬스 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 협외된 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 혁명이야말로 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 마이크로 소자 또는 마이크로 시스템 개발연구 투자도 활발히 이루어지고 있다[5]. 그 중 우리나라와 가까운 일본에서는 독거노인들에게 건강 알리미 기계(Genki Call)를 나누어주고, 노인들이 정기적으로 기기의 버튼을 직접 눌러 자신의 현재 건강상태를 원격지의 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[5].

3. u-Care 시스템의 기능 및 설계

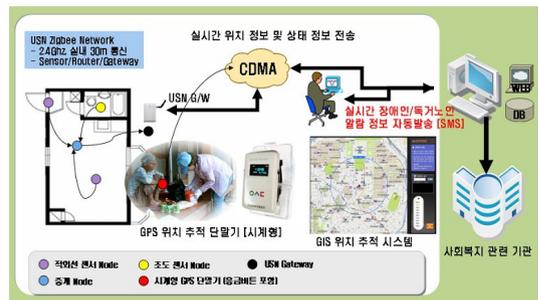
u-Care 서비스란 u-Sensing과 LBS기술을 이용하여 독거 또는 치매노인, 장애인을 위한 사회복지 서비스로 거주지 실내 활동 현황 모니터링이 가능하며, 초소형 GPS 기반의 위치추적 단말기 시제품을 개발하여 실시간 위치 정보를 모니터링하여 이상이 생겼을 시에는 사회복지 관련 기관 경찰, 119, 가족 등에게 SMS로 자동 발송하는 서비스 방식이다

거주지 실내 활동 현황 모니터링에는 실내에 적외선 센서와 조도센서 중계 모드를 사용하여 독거노인 혹은 장애인의 움직임을 파악할 수 있으며 이 센서 값들은 USN Gateway를 통해 CDMA로 전송되어 DB에 기록되고 보호 대상자의 움직임이 일정시간 감지되지 않으면 관련된 곳에 SMS 서비스가 제공된다.

일반적으로 USN Zigbee Network를 사용하면 2.4GHz 대역에서 실내 30m통신이 가능하기 때문에 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 거주지의 실시간 상태 정보를 전송하게 된다.

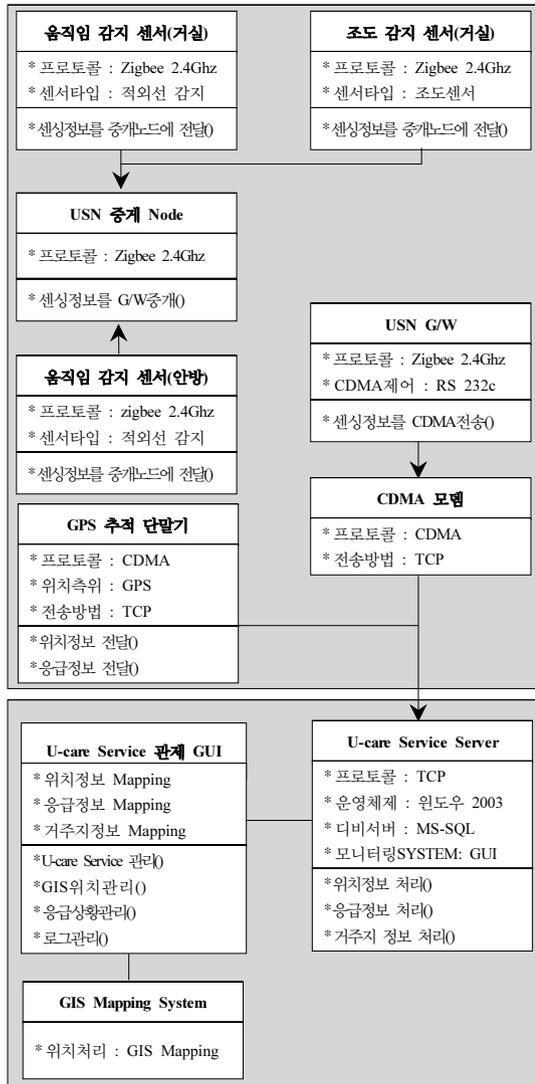
실외활동은 사용자의 움직임을 감지하기위해 쉽게 착용할 수 있는 손목시계 형의 GPS 단말기를 통해 실시간 위치정보를 CDMA방식으로 전송한다. 이 정보를 통해 보호 대상자의 위치 확인 및 이동경로의 확인이 가능하게 되며, 위급한 상황에는 손목시계 형 단말기를 통해 긴급 구조 요청이 가능하게 하였다.

u-Care 서비스 시스템은 그림 2와 같이 적외선 센서/조도/중계 노드, USN Gateway, 손목시계 형 GPS 단말기, CDMA 네트워크, u-Care 서비스 프로그램으로 구성되어 있다.



[그림 2] u-Care 서비스 시스템 H/W 구성도

[그림 2]의 시스템 H/W 구성도를 바탕으로 설계한 세부적인 시스템의 구조는 그림 3에 요약되어 있다. 실내에 설치된 센서를 움직임 또는 조도 센서들을 통해 수집된 정보는 USN 중계 노드를 통해 USN G/W로 전달되며, 이 정보는 CDMA 모뎀을 통해 u-Care 서비스 서버로 전달된다. 실외활동은 GPS 추적단말기가 직접 CDMA망으로 정보를 전달한다. 수집된 정보들은 서비스 관제 시스템을 통해 각종 서비스를 사용할 수 있게 한다.



[그림 3] u-Care 서비스 시스템 구성도

u-Care 서비스 시스템에서 제공하는 서비스는 표 1에 요약되어 있다.

[표 1] u-Care 시스템 서비스 기능

구분	분류	세부내용
서비스 기능	실내활동 내역통보	보호대상자의 움직임과 조도를 모니터링 하여 감지된 내역을 서버로 전송
	위치조회	보호대상자의 현재위치 조회
	안심존	일정반경(예,1km)의 존을 설정 주기적 설정 이탈사실을 원격통보
	이동경로	단말기 기반 위치측위 일정시간마다 보관 일정기간 경로 보관
	위치조회 통보	3자가 개인위치정보 조회를 요청한 경우, 당사자와 보호자에게 원격으로 조회사실을 통보
	긴급호출	단말기의 비상버튼을 이용하여 긴급호출을 하면 보호자에게 원격 통보
	이벤트 서비스	이벤트 발생 시 보호자에게 원격 통보

4. u-Care 시스템의 구현 및 결과

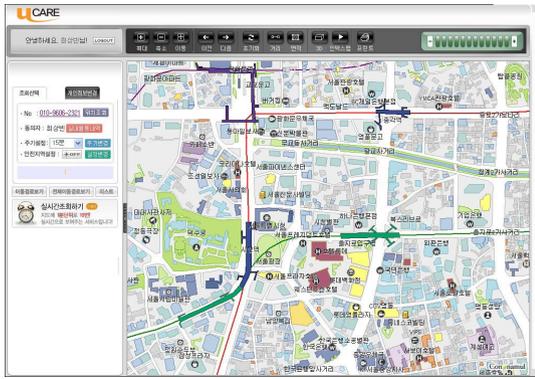
u-Care 서비스를 모니터링하는 관제 시스템 개발 환경은 운영체제로 Windows2003 Server를 사용하였고, DBMS는 MS-SQL Server 2003, 애플리케이션 언어는 J2SE 1.4 version의 자바를 사용하였다.

그림 4는 서비스 관제 시스템의 초기화면으로 사용자 로그인 후 시스템의 모든 서비스를 사용 가능하게 한다.

로그인 후 메인화면에서 **위치조회** 버튼을 클릭하여 사용자의 현재 위치를 조회하는 화면이 그림 5에 나타나 있다. 이 화면에서는 보호대상자의 이동경로를 파악할 수 있는 주기설정이 가능하며, 안전지역설정을 통해 보호대상자의 경로이탈 등을 탐지할 수 있다.

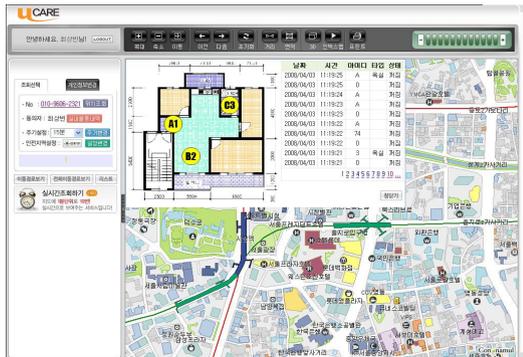


[그림 4] 로그인 화면



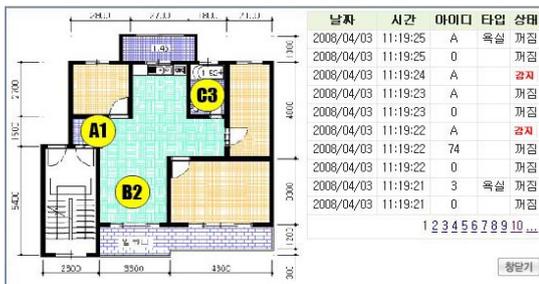
[그림 5] 실외 위치추적

그림 6은 좌측 메뉴에서 **실내활동내역** 버튼을 클릭하여 얻은 각종 센서의 값을 보여주는 화면이다. 거주자의 현재 위치 화면위에 실내 활동 내역을 보여주는 화면이 겹쳐져서 보인다.



[그림 6] 실내 활동 내역조회 화면

그림 7은 그림 6의 화면에서 거주지 실내 활동내역만을 확대한 화면을 보여준다. 거실과 안방에서의 움직임과 욕실 조명의 꺼짐과 켜짐을 감지한 정보가 디스플레이된 것을 확인 할 수 있다.



[그림 7] 거주지 실내 활동내역

5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 u-Sensing과 LBS 기술을 이용하여 독거 또는 치매노인, 장애인을 위한 사회복지 서비스로 거주지 실내 활동 현황 모니터링이 가능하며, 초소형 GPS 기반의 위치추적 단말기를 이용하여 실외 활동의 모니터링을 통해 보호대상자의 위치정보 및 이동경로를 확인할 수 있는 u-Care 서비스 시스템을 설계 구현하였다.

손목시계 형 GPS 단말기 시제품을 비롯한 USN 중계노드와 USN Gateway의 미들웨어를 제작하였으며 이 서비스를 제어하는 u-Care 관계시스템을 개발하였다.

향후 과제로는 시스템에 연동되는 자동 SMS 발송시스템 구축과 시범서비스에 참여할 수 있는 지자체나 복지기관을 발굴하는 것이라 하겠다. 이를 위해서는 담당기관의 정책적, 재정적인 지원이 매우 필요한 실정이다.

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.

참고문헌

- [1] 정영철, 김성희, 이견직, 신철민, “유비쿼터스 기반의 e-Welfare 현황 및 발전방향 연구”, 한국보건사회연구원, 2007.
- [2] 정용업, “u-Health 시대의 Telemedical Law: 원격의료법”, 한국학술정보(주), 2008.
- [3] Shu Wang, Jungwon Min and Byung K. Yi, “Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards”, IEEE International Conference on Communication (ICC), Beijing, China, 2008.
- [4] GSM Association, “Permanent Reference Document SE.23: Location Based Services”, 2003.
- [5] 고일상, “실버산업과 유비쿼터스 컴퓨팅”, 집문당, 2007.

노 찬 숙(Chan Sook Noe)

[정회원]



- 1991년 5월 : Florida State University, MS (Computer Science)
- 1997년 5월 : Florida State University, Ph.D (Computer Science)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 우송대학교 IT경영정보학과 교수

<관심분야>

USN, 네트워크 보안

김 기 영(ki Young Kim)

[정회원]



- 1992년 2월 : 고려대학교 경영학 박사(MIS, 계량경영분석)
- 1986년 3월 ~ 현재 : 우송대학교 IT경영정보학과 교수

<관심분야>

정보경영, 정보통신