

LBS 기반의 노약자 보호 시스템의 설계 및 구현

정인성, 유주현, 양수영, 김원중
순천대학교 대학원 컴퓨터과학전공
e-mail : kwj@sunchon.ac.kr

The Design and Implementation of the Care System For the Old and the Weak

In-Sung Jung, Ju-Hyun Yoo, Su-Yeong Yang, Won-Jung Kim
Dept. of Computer Science, Sunchon National University

요 약

위치 기반 서비스는 기존의 IT 기술과 통합되는 경우 매우 다양한 형태의 지능적인 서비스의 제공이 가능하다. 본 논문에서는 위치 기반 서비스와 모바일 폰의 휴대성을 결합한 LBS 기반의 노약자 보호 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 시스템을 이용하는 경우 치매 노인, 정신지체 및 발달 장애를 앓고 있는 노약자들에 대한 효과적인 실시간 위치 검색 및 추적이 가능하도록 하였으며, 또한 배터리 잔량 등을 실시간으로 확인할 수 있도록 하여, 정신 질환을 앓고 있는 노약자들의 실종을 미연에 방지할 수 있도록 하였다.

1. 서론

한국은 이미 2000 년에 이미 초기 고령화 사회로 접어들었으며, 2018 년에는 고령사회, 2026 년에는 초고령 사회에 진입할 것으로 예상되고 있다[1]. 급속하게 고령화 사회로의 변화에 따른 안정적인 사회보장 제도를 구축하기 위해서는 많은 예산과 인력이 체계적으로 확보되어야 한다. 특히 인력 문제의 경우 고령화 사회에 따른 노동 인력의 감소로 심각한 문제를 야기 할 수 있다. 특히, 고령 인구 중에서의 65 세 이상의 노인의 경우 당뇨, 관절통, 고혈압, 치매 등의 다양한 노인성 질병에 노출되어 있다. 노인성 질병에 걸린 환자들을 위해 IT 기술을 접목하여 효과적인 복지 서비스를 제공하기 위한 다양한 노력들이 시도되고 있다. 그러나 치매노인의 경우에는 질병의 특성상 외부의 보호 없이 방치되는 경우 실종 및 납치 등과 같은 다양한 사고의 위험에 노출되기 때문에 더 세심한 배려가 필요하다. 이러한 치매 노인 및 정신 지체 장애인의 외부 활동을 지원하기 위하여 본 논문에서는 LBS(Location Based Services)와 Mobile 기술을 접목한 노약자 보호 시스템을 설계 및 구현하였다. 이 시스템은 모바일 폰에 내장되어 있는 GPS 칩과 Mobile Phone 의 이동성을 결합하여, 치매 노인 및 정신지체 장애인 들이 일정 기간 동안 적절치 않은 장소에 머물러 있거나, 길을 잃었다고 판단되는 경우 관련된 복지 기관, 가족, 복지 담당 직원을 호출하거나, 행동 궤적을 추적하여 실시간으로 추적할 수 있도록 지원해주는 시스템이다.

2. 위치기반 서비스(Location Based Service)

위치기반 서비스는 “위치기반의 응용 제공이 가능한 네트워크를 이용한 표준화된 서비스” 나 “위치 정보의 접속, 제공 또는 위치정보에 의해 작동하는 모든 응용 소프트웨어의 서비스”라고 정의할 수 있다[2]. 특히 위치기반 정보검색 서비스, 게임, 광고 등에 적용할 수 있다. 특히 현재까지의 LBS 는 크게 차량용 네비게이션 기기를 기반으로 한 서비스와 이동통신사를 기반으로 한 서비스로 나눌 수 있다. 예를 들어, 자동차 주행 중에 네비게이션의 메뉴에서 제공되는 “근처의 추천 맛집” 등과 같은 서비스나 이동통신사에서 제공하는 “친구 찾기” 등과 같은 서비스들이 제공되고 있지만, 아직은 초보적인 단계의 위치기반 서비스들만이 제공되고 있다. 그러나 위치기반 서비스 관련 법안이 제정되고, 위치기반 서비스를 제공하는 망들의 개방이 확장되면 다양한 형태의 지능적인 위치기반서비스들이 제공되게 될 것이다.

2.1 위치기반 서비스 요소 기술

위치기반 서비스를 제공하기 위해서는 무선 위치 측위 기술(LDT: Location Determination Technology)”, 파악된 위치를 이용하여 위치 정보를 가공하고 다른 시스템과의 연결 환경을 제공하는 플랫폼과 그와 관련된 소프트웨어 기술(LEP: Location Enabled Platform), 그리고 서비스를 제공하기 위하여 필요한 LBS 응용 기술(LAP: Location Application Program)과 이동통신 기술이 필요하다.

무선 위치 측위 기술은 Cell-ID, AOA, TOA, TDOA, A-GPS, E-OTD 방식 등이 있다. Cell-ID, AOA(angle of arrival), TOA(time of arrival), TDOA(time difference of arrival) 등은 Network-based 방법으로 분류되며, A-

GPS(assisted global positioning system), GPS(global positioning system) 등은 Handset-based 방법으로 분류된다. 두 가지 방법을 혼합한 E-OTD(enhanced observed time difference)는 Hybrid 방법으로 분류된다. 본 논문에서는 미국의 켈컴사에서 개발한 A-GPS 방법을 이용하였다. A-GPS 방법은 인공위성에서 보내는 위치 정보를 휴대폰에 내장된 GPS 칩이 수신하여 기지국으로 자신의 위치를 알려주는 방식이다[3].

2.2 위치기반 서비스 현황

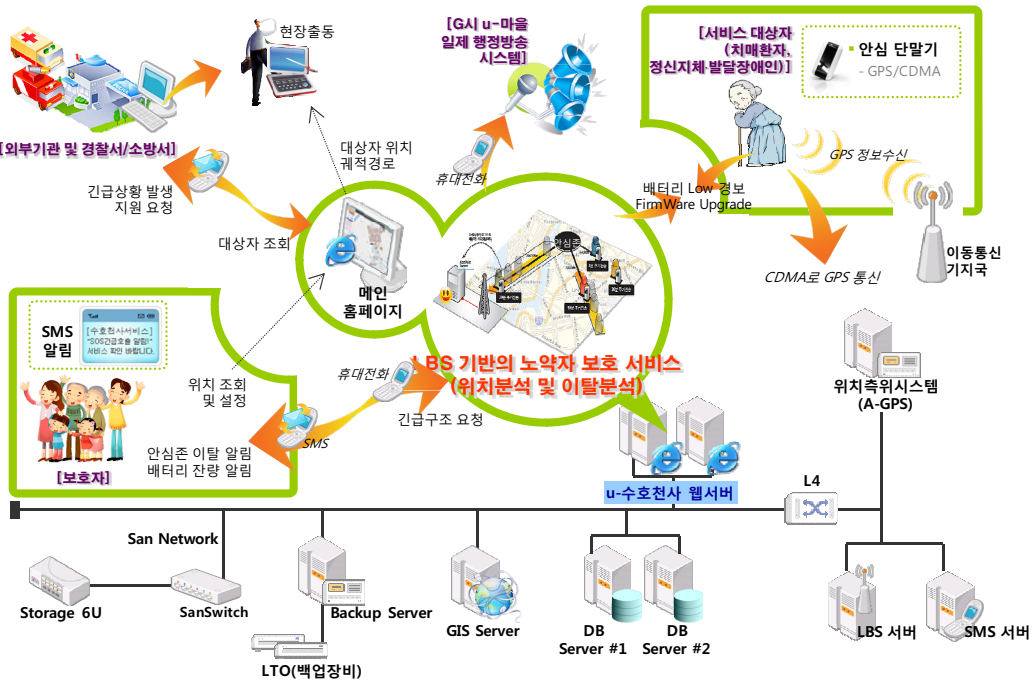
위치기반 서비스는 2 장에서 언급한 것 같이 위치를 기반으로 제공되는 제반 관련된 모든 것들을 포함한다. 현재 주로 제공되고 있거나 예정인 서비스로는 크게 현재 위치 즉시 서비스(standard location immediate service, SLIS), 응급 위치 즉시 서비스(emergency location immediate, ELIS), 위치 보고 서비스(standard location service, SLRS), 응급위치 보고 서비스(emergency location reporting service, ELRS), 조건위치 보고 서비스(triggered location reporting service, TLRs) 등이 있으며, 이것들을 확장하여 지도서비스, 디렉토리 서비스, 경로서비스, 교통정보 서비스, 위치추적 서비스, 응용 지원 서비스 등이 있다.

3. LBS 기반의 노약자 보호 시스템의 설계 및 구현

3.1 LBS 기반의 노약자 보호 시스템의 설계

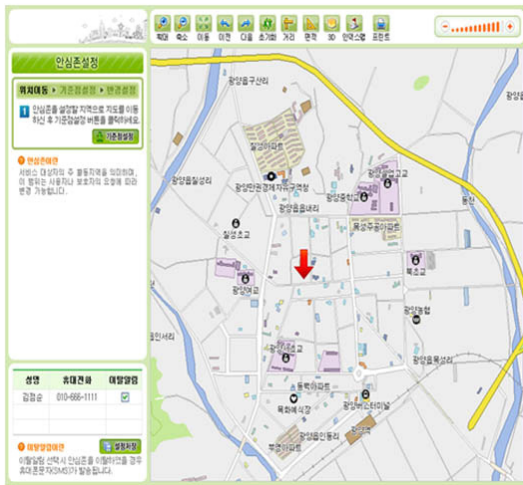
본 논문에서 설계, 구현한 LBS 기반의 노약자 보호 시스템의 구성은 (그림 1)과 같으며, G 시에 거주 중인 치매노인과 정신지체 및 발달 장애인을 대상으로 개발되었다. 이 시스템은 크게 u-수호천사 웹 서버, LBS 서버, SMS 서버, 서비스대상자(치매노인, 정신지체·발달장애인), 보호자 외부기관 등으로 구성되어 있다. LBS 기반의 노약자 보호 시스템을 구현하기 위해 먼저 치매 노인들과 정신지체 및 발달 장애를 앓고 있는 대상자들에게는 GPS 정보를 수신할 수 있는 칩이 내장된 K사의 안심 단말기를 제공하였다.

보호자는 메인 홈페이지를 통하여 서비스 대상자가 소지하고 있는 안심 단말기 배터리의 잔량을 온라인으로 확인이 가능하며, 서비스 대상자를 위한 안심존을 설정하거나 수정할 수 있다. 서비스 대상자가 안심존 영역을 벗어나거나, 배터리의 잔량이 부족한 경우 SMS 를 통한 알림을 실시간으로 받을 수 있다. LBS 서버는 A-GPS 기술을 기반으로 하여 사용자에게 수신된 GPS 정보를 지도정보와 매치하여 서비스 대상자가 안심존을 벗어나는 경우 확인할 수 있으며, 또한 서비스대상자의 이동 궤적 정보를 추적할 수 있는 위치 정보를 제공한다. SMS 서버는 보호자 혹은 외부기관의 담당자에게 SMS 를 제공하는 기능을 담당한다. u-수호천사 웹 서버는 서버를 사용하는 모든 사용자에게 제공되는 서비스들의 인터페이스 공간으로서, 보호자에게는 서비스 대상자를 추적할 수 있는 안심존의 설정 및 수정, 서비스 대상자의 위치 궤적 경로의 제공, 긴급상황이 발생시 보호자 및 외부기관

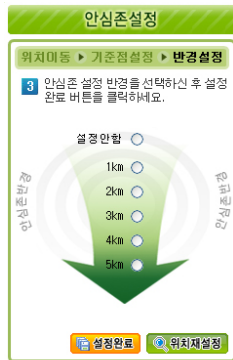


(그림 1) LBS 기반의 노약자 보호 서비스

의 담당자에게 지원 요청을 제공하는 서비스 등 모든 서비스를 제공하는 기능을 수행한다. u-수호천사 서버는 크게 웹 서비스 부분과 내부 서비스 부분으로 구성될 수 있다. 웹 서비스 부분은 대상자 관리 업무 서비스, 조회 업무 서비스, 긴급상황 관리 서비스, 단말기 관리 서비스, 통계정보 서비스, 외부기관 연계 서비스, SMS 연계 서비스, 긴급구조 위치확인서비스 등으로 구성되어 있으며, 내부 서비스 부분은 GPS 위치 정보 수집 기능, 서비스 대상자의 궤적(이동경로) 처리 기능 서비스, 안심존 이탈 분석 기능, 긴급상황 알람 기능, 외부 시스템 연계 기능, 단말기 제어 및 관리 기능, GIS 서버 연계 기능, 이력 및 통계 처리 기능 등으로 구성되어 있다.



(그림 2) 안심존 서비스 설정 기본화면

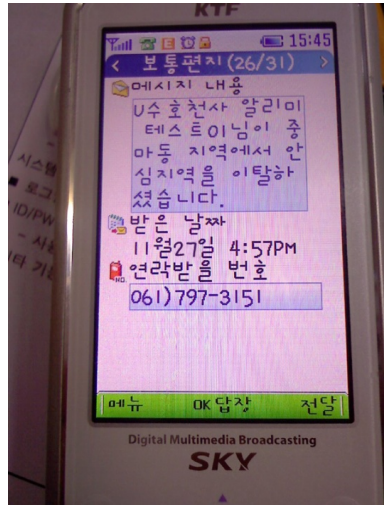


(그림 3) 안심존 서비스 설정 세부 설정 화면

3.2 LBS 기반의 노약자 보호 시스템의 구현

LBS 기반의 노약자 보호 시스템은 3.1 절에서와

같이 다양한 구성 요소들로 구성되어 있다. LBS 기반의 노약자 보호 시스템이 기존의 시스템에 비하여 새로운 형태의 기능을 제공하는 서비스는 바로 안심존 서비스이다. 기존의 위치 정보 확인 서비스의 경우, 기존의 사용자나 신청자가 해당 단말기의 위치만을 조회할 수 있도록 하였다. 그러나 본 논문에서 설계, 구현한 노약자 보호 시스템의 경우 안심 단말기를 소유하고 있는 서비스 대상자가 보호자가 지정한 안심존을 벗어나는 경우, 해당 안심존을 지정한 보호자에게 SMS 를 통하여 알려주거나, 해당 보호자가 서비스 대상자에 대한 적절한 조치를 취하지 못하는 경우, 소방서, 경찰서와 같은 유관 기관의 협조를 요청할 수 있다. 또한, 서비스 대상자가 가지고 있는 안심폰의 배터리의 용량을 실시간으로 측정하여, 배터리가 방전되어 서비스 대상자를 찾을 수 없는 상황으로 가지 않도록 조치할 수 있다. (그림 2)와 (그림 3)은 서비스 화면의 해당 지도에서 서비스 대상자를 위한 기준점을 설정한 후, 설정한 기준점을 기준으로 하여, 반경 1km 에서 5km 이내로 안심존을 지정할 수 있다. 서비스 대상자가 지정한 범위를 벗어나는 경우, 보호자는 (그림 4)와 같은 메시지 화면을 전송 받는다. 만약, 메시지를 받은 보호자가 적절한 조치를 취할 수 없는 경우에는 LBS 기반의 노약자 보호 시스템을 통하여 유관 기관에 구조 서비스나 제반 서비스를 요청할 수 있다.



(그림 4) 서비스 대상자가 안심존을 벗어난 경우 받는 SMS 내용

(표 1)은 단말기와 LBS 기반의 위치 조회 서비스간의 단말기 상태를 전송하는 통신 메시지로써 Position 필드는 GPS 를 기반으로 할 것인지 Cell-Based 를 기반으로 할 것인지를 선택할 수 있으며, Battery 필드를 통하여, 보호자에게 서비스 대상자가 소지하고 있는 안심 단말기의 배터리 잔량을 실시간 혹은 정기적으로 알려줄 수 있다.

<표 1> 단말기 상태 전송 통신 메시지

구분	이름	비고
단말기 ID	단말기 전화번호	예)' 01096073133'
Event Code	단말기 상태 코드	
년월일시분초	시간을 표시	예)' 20070101010101'
Position	좌표 형태	1:GPS,2:Cell-Based
Longitude	좌표 경도	예)' 127.123456'
Latitude	좌표 위도	예)' 37.123456'
Time Term	단말기 설정 주기	예)' 300'
Version	단말기 버전 정보	예)' 1.0.0.1'
Delay	전송 지연보고	
Battery	배터리 잔량	185~ : 4 칸 178~184:3 칸 174~177:2 칸 163~173:1 칸 ~162 : 0 칸

of the Laplace-Beltrami operator”, IEEE Trans on MI, Vol 25, 2006.10.
 [5] Jeffery H. Reed, Kevin J. Krizman, Brian D. Woerner, and Theodore S. Rappaport, “An overview of the challenges and progress in meeting the E-911 requirement for location service,” *IEEE Communication Magazine*, 1988.

4. 결론 및 향후 연구 방향

위치기반 서비스는 현재 엄청난 속도로 발전되고 있는 다양한 IT 관련 기술들과 통합되는 경우 다양한 서비스를 제공할 수 있는 장점이 있다. 본 논문에서 설계 및 구현한 LBS 기반의 노약자 보호 서비스의 경우도 위치기반 서비스와 모바일 폰의 이동성이 결합되어 제공되는 서비스이다. 본 서비스를 이용하게 되면, 치매 노인 및 정신지체 및 발달 장애를 앓고 있는 노약자들의 실종 위험을 현저하게 줄일 수 있는 장점을 제공할 수 있다. 또한 기존의 친구 찾기 서비스에 비하여 서비스 대상자의 변경 위치를 지속적으로 추적한 후 그에 대한 궤적 정보를 제공함으로써, 서비스 대상자를 찾는데 훨씬 효과적으로 찾을 수 있도록 지원한다. 특히, 서비스 대상자가 소지하고 있는 안심단말기의 배터리를 실시간으로 확인할 수 있어, 배터리 방전으로 인해 발생할 수 있는 예상치 못한 사고를 예방할 수 있는 장점이 있다.

본 논문에서는 A-GPS 를 이용하여 서비스 대상자의 위치 및 궤적을 추적함으로써, 실제 위치와 위치기반 서버에서 제공하는 위치와의 어느 정도의 오차가 발생하고 있다. 향후 연구 방향으로 궤적 정보와 GIS 정보를 이용한 발생하는 위치 오차를 줄일 것이다.

참고문헌

[1] 최숙희, 강우관, 전효찬, 강성원, 박재룡, “한일 고령화의 영향과 파급효과”, 삼성경제연구소, 2007.08.
 [2] 박경은, 김진수, 이장희, “LBS 를 통한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 실현”, 정보처리학회지 제 10 권 제 4 호, 2003.07.
 [3] 이진열, 박주훈, 안병익, “위치기반 정보 서비스 및 LBS 플랫폼 기술 동향”, 정보과학회지 제 23 권 제 4 호, 2005.04.
 [4] Anqi Qiu D. Ditouk M.I.Miller, “Smooth functional and structural maps on the neocortex via orthonormal bases