

응급구조를 위한 정밀 위치 정보 확인 시스템

유효정*, 주선호*, 하지연*, 홍장의*, 류관희*, 나스리디노프 아지즈*
*충북대학교 소프트웨어과
e-mail : aziz@chungbuk.ac.kr

Location Information Verification System for Emergency

Hyo-Jeong Yoo*, Seon-Ho Joo*, Ji-Yeon Ha*, Jang-Eui Hong*, Kwan Hee Yoo*, Nasridinov Aziz*
*Dept. of Computer Science, Chungbuk National University

요 약

본 연구는 스마트폰 사용자가 응급상황에 처했을 때 사용자의 정확한 위치 정보를 응급 구조 센터에 전달할 수 있는 방법을 개발함에 목적을 둔다. 사고의 경우 실외 뿐만 아니라 실내에서 많은 사고가 발생하는데, 일반적으로 위치 정보를 획득에 사용되는 GPS의 경우는 실내 위치를 정확하게 파악하기 어렵기 때문에 구조를 지연시키는 문제를 야기한다. 본 연구는 이러한 상황들을 방지하기 위해 GPS와 와이파이, 블루투스를 각각 이용한 삼각 측량법을 통해 실내의 위치정보를 측정하고 더 나아가 압력센서를 통해 사용자의 위치를 3차원적으로도 탐색한다. 실험 결과, GPS를 이용하는 것보다 블루투스를 이용하는 것이 더 정확한 실내 정보를 탐색하는 것을 알 수 있었다. 또한 압력계를 통해 고도를 측정함으로써 건물 내부에서 사용자의 수직적 위치를 측정할 수 있었다. 이러한 결과는 위도 경도의 정확한 정보와 함께 고도에 대한 예측을 가능하게 함으로써 보다 정확한 실내 위치 정보를 획득하여 골든 타임을 확보하는데 도움이 될 것으로 보인다.

1. 서론

최근의 스마트폰은 기능의 고도화로 GPS(Global Positioning System)와 같이 위치 정보 획득이 가능한 다양한 기능을 포함하고 있다. 이로 인해 최근에는 건물 내부에서도 위치 정보를 제공할 수 있는 서비스가 연구 및 개발되고 있다. 하지만 기존의 GPS의 경우 실내에서는 위치 정보 획득을 위해 필요한 신호를 얻을 수 없어 새로운 접근이 필요한 상황이다.

현재 실내에서의 위치 정보 획득을 위한 대표적인 기술로는 기지국에 기반하고 있다. 이들 기술은 이동통신 기지국에서 수신된 신호의 세기나 통신의 시간차를 이용한다. 그러나 사용자의 위치가 기지국의 셀 크기와 신호에 따라 결정되기 때문에 오차 범위가 크다. 또한 보통의 위치정보 시스템들은 고도에 관한 위치정보를 제공하지 않으며 기존의 GPS 측정의 경우, 주변의 지형 지물로 인해 그 정확도가 현저히 떨어진다.

이러한 정확한 위치 정보 획득의 어려움은 특히나 사고로 인한 인명 구조 등에 있어 큰 문제를 야기한다. 사고는 실외 뿐만 아니라 실내에서도 많이 발생하는데, 기존의 GPS의 경우는 실내 위치를 정확하게 파악하기 어려워 구조의 어려움으로 이어지게 된다.

본 연구는 이와 같은 기존의 위치 측정 기술의 고질적인 문제점으로 손꼽히는 낮은 정확도를 개선하기 위해 블루투스, 와이파이, 주변 스마트폰의 데이터를 수집하여 삼각 측량법을 통해 해결하는 방법을 보이

며, 뿐만 아니라 사용자의 고도 정보 또한 측정하여 응급상황이 실내에서 일어났을 경우 더 신속히 위치를 파악할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.

2. 관련 연구

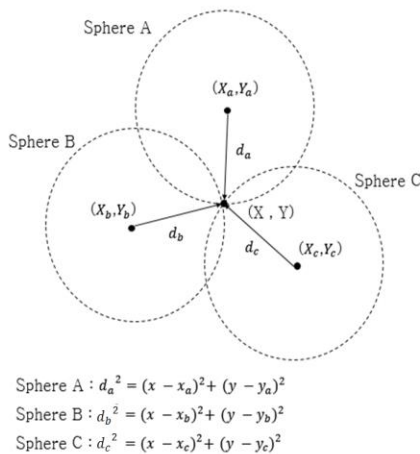
응급 구조를 위해 위치 정보를 활용하는 연구는 다양하게 이루어지고 있다. “GPS를 이용한 응급상황에서의 실시간 환자 위치 관제 시스템의 설계 및 평가” [1]는 환자의 위치와 응급차의 위치를 GPS를 통해 획득하고 이를 통해 최적의 위치에 존재하는 병원으로 안전하게 후송할 수 있도록 한 연구이다. 하지만 해당 연구는 오직 GPS만을 통해 위치 정보를 얻기 때문에 실내에서 응급 상황이 발생한 경우에는 환자의 위치 정보를 정확하게 얻을 수 없는 문제가 있다.

이 같은 문제를 해결하기 위해서 “응급 구조 서비스를 위한 능동형 위치 검출시스템” [2]에서는 광역 위치 측위 시스템과 근거리 위치 추적 시스템을 융합하였다. 하지만 해당 연구의 경우 10m 이상의 송신 신호의 부정확성으로 인해, 실내에서 정확한 위치를 파악하기 위해서는 추가적인 해결이 필요하다.

“스마트폰 환경에서 GPS와 와이파이를 이용한 위치추적 시스템의 설계 및 구현” [3]는 GPS의 높은 위치 정보의 오차를 줄이기 위해 와이파이 신호를 추가적으로 활용하였다. 하지만 와이파이의 경우에도 단순히 신호의 강도만을 이용하여 위치 정보를 획득하는 데에는 무리가 있다.

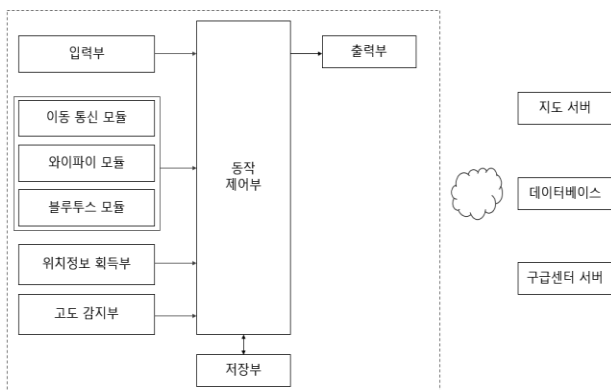
3. 제안

본 연구에서는 앞선 위치 정보 획득 기법들의 오차를 해결하기 위해 블루투스 및 와이파이의 신호를 통해 추가적인 위치 측정을 실시함으로써 위치 측정의 정확도를 높였다. 이를 위해 삼각 측량법을 이용하는데, 삼각 측량법은 세 원점과 그 범위의 겹치는 교점을 찾아내는 방법으로, 최소 3 개의 위치를 기반으로 현재의 위치를 탐색하기 때문에 높은 정확도를 보일 수 있다. 또한 실내에서 보다 정확한 위치 정보 획득을 위해서는 고도 정보가 필수불가결한 문제인데, 이를 해결하기 위해 기압 센서를 이용한 고도 측정을 수행, 위치 정보의 정확성을 높였다.



(그림 1) 삼각 측량법의 예

이러한 정보는 다음의 (그림 2)와 같은 시스템에 의해 획득되게 된다.



(그림 2) 전체 시스템 구성도

본 연구에서 개발된 시스템은 GPS로부터 위치 정보를 획득하는 위치 정보 획득부, 와이파이와 블루투스, 이동 통신 신호로부터 위치 정보를 획득하기 위한 다중 모듈부로 이루어져있다. 해당 시스템에서는 와이파이, 블루투스 모듈과 위치정보 획득부를 통해 위치 정보를 각기 산출한다. 이렇게 산출된 적어도 두 개의 정보들을 이용하여 계산된 평균 값을 본 시스템에서는 위치 정보로써 최종 선택한다.

4. 실험

본 연구를 통해 제안하는 GPS, 와이파이, 블루투스의 위치 측정 방법의 평가를 위해 해당 방법을 적용하여 실험을 통해 각 방법에 대한 평가를 진행하였다. 첫 번째 실험은 장애물이 적은 지역과 많은 지역에서 실험하여 장애물의 유무에 따른 오차를 검증했으며, 해당 실험의 측정 결과와 실제 위치와의 오차를 계산하였다.

<표 1> 위도 및 경도의 오차율

방법	장소 1	장소 2	장소 3
블루투스	1%	0.5%	2%
와이파이	3%	1%	2%
GPS	5%	7%	4%

해당 실험의 결과 블루투스의 경우가 가장 작은 오차를 보였다. 특히나 블루투스의 경우 평균 오차는 1%로써 GPS의 평균 오차율 5.3%보다 적은 오차를 보임을 알 수 있었다.

두 번째 실험은 실내에서 보다 정확한 위치를 획득하기 위해 기압 센서에 기반한 고도 측정을 수행한 실험의 결과이다. 해당 실험의 결과 1 층과 2 층의 차이는 약 1.9m, 2 층과 3 층의 차이는 약 1.5m, 3 층과 4 층의 차이는 약 1.2m 로써 기압 센서에 기반한 고도 정보는 고층으로 갈수록 정확도가 점차 감소하여 추가적인 연구가 필요함을 알 수 있었다.

<표 2> 층수의 변화에 따른 고도 획득 결과

층수	1 층	2 층	3 층	4 층
고도	32.100m	33.974m	35.442m	36.687m

5. 결론

본 연구는 스마트폰에 GPS 와 블루투스, 와이파이를 이용하여 위치 정보를 탐색하는 시스템에 관한 것으로써, 기존의 위치정보 확인 시스템보다 정확도가 뛰어나며 GPS 음영지역이나, 실내에서도 정확한 위치 정보를 얻을 수 있다. 그리고 기압 센서를 이용해 사용자의 고도의 위치 또한 추적하여 3 차원적인 위치 정보의 탐색이 가능함을 보였다. 이러한 연구의 결과는 실내나 GPS 서비스가 불가능한 지역에서 사고가 발생했을 경우 사용자의 위치를 보다 정확히 응급센터에 보낼 수 있기 때문에 응급 상황의 구조 시간을 보다 단축할 수 있을 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 오경환, 박재화, 이두수, “GPS 를 이용한 응급상황에서의 실시간 환자 위치 관계 시스템의 설계 및 평가,” 연세대학교 정보대학원 학위논문, 2008.
- [2] 박정진, “응급 구조 서비스를 위한 능동형 위치 검출시스템,” 한국정보통신설비학회 학술대회, pp. 181-185, 2008.
- [3] 유중욱, “스마트폰 환경에서 GPS 와 와이파이를 이용한 위치추적 시스템의 설계 및 구현,” 목원대학교 컴퓨터 공학과 석사학위논문, 2013.