

실내 환경에서 오차 최적화 알고리즘을 적용한 위치 추적 시스템의 설계

*우성현, **전현식, ***박현주

한밭대학교

{ wsungh123*, hsjeon**, phj*** }@hanbat.ac.kr

A Design of Location Track System that Apply Error Optimization Algorithm in Indoor Environment

Woo Sung Hyun Jeon Hyeon Sig Park Huun Ju

HANBAT Univ.

요 약

실내환경에서 이동객체의 위치 추정에서 많이 사용되고 있는 삼각 측량 기법은 TOA(Time of Arrival) 신호를 사용하기 때문에 건물의 외벽이나 창의 매탈 성분 같은 장애물로 인한 전파의 반사와 회절, 분산 등의 NLOS(Non-Line-Of-Sight) 환경으로 인하여 정확한 위치추적이 어렵다는 문제점이 있다. 따라서 본 논문은 이러한 문제점을 줄이기 위해서 BS(Base Station)로부터 수신되는 TOA의 range measurement의 표준 편차를 측정하여 LOS와 NLOS를 구분하고, 발견된 NLOS를 보정하는 방법에 대하여 연구한다. 또한 위치 정확도를 높이기 위하여 보정된 위치 데이터에 칼만 필터를 수행함으로써 한번 더 보정하는 과정을 수행한다. 하지만 최종 위치 결과가 존재불가능한 위치에 있을 경우가 있을 수 있다. 따라서 제안하는 시스템은 실제 시스템에 적용하기 전 런닝 모드를 수행하여 실내 위치 환경에서 이동객체가 존재할 수 있는 좌표와 존재할 수 없는 좌표를 미리 판별해 낸 후, 실제 시스템에서 존재할 수 없는 장소 임에도 위치좌표가 GUI에 디스플레이되는 단점을 해결한다.

1. 서 론

컴퓨터화의 새로운 컴퓨팅 패러다임으로 등장한 유비쿼터스(Ubiquitous)는 물리공간에 보이지 않는 컴퓨터를 집어넣어 모든 사물을 지능화하고 이를 네트워크로 연결하여 정보를 주고받는 것으로, 이는 모든 컴퓨터가 서로 연결되고 이용자 눈에 보이지 않음으로서도 언제 어디서나 사용이 가능하고 현실세계의 사물과 환경 속으로 스며들어 일상생활에 통합되는 것을 전제로 한다[1]. 현재 주목 받고 있는 홈네트워킹(Home Networking)이나 모바일 컴퓨팅(Mobile Computing) 같은 기술보다 한 단계 발전된 컴퓨팅 환경을 말하며, 특히 이를 매개로 언제 어디서나 사람 혹은 사물의 위치정보를 얻을 수 있고, 그에 적합한 정보를 제공할 수 있다. 실내 환경에서의 위치인식 기술은 유비쿼터스 시대에 주목받고 있는 가장 핵심이 되는 분야로 최근 부각되고 있다. 그 중 삼각 측량 기법을 사용한 위치 추적 시스템이 대표적이라 할 수 있다. 하지만 삼각 측량 기법은 TOA(Time of Arrival) 신호를 사용하기 때문에 건물의 외벽이나 창의 매탈 성분 같은 장애물로 인한 전파의 반사와 회절, 분산 등의 NLOS(Non-Line-Of-Sight)로 인한 환경으로 인하여 심각한 오차 원인이 되며 이로 인하여 정확한 위치추적이 어렵다는 문제점이 있다. 따라서 본 논문은 이러한 문제점을 줄이기 위해서 Base Station인 Anchor로부터 수신되는 TOA의 range measurement의 표준 편차를 측정하여 LOS(Line of sight)와 NLOS(Non Line of sight)를 구

분하고, 발견된 NLOS를 보정하는 방법에 대하여 연구한다. 또한 위치 정확도를 높이기 위하여 칼만 필터를 수행하여 이동객체의 최종 위치를 생성한다. 하지만 최종 위치 결과가 존재할 수 없는 위치에 있을 경우가 있을 수 있다. 따라서 제안하는 시스템은 실제 시스템에 적용하기 전 런닝 모드를 수행하여 실내 위치 환경에서 이동객체가 존재할 수 있는 좌표와 존재할 수 없는 좌표를 미리 판별해 낸 후, 실제 시스템에서 존재할 수 없는 장소 임에도 위치좌표가 GUI에 디스플레이되는 단점을 해결한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 LOS와 NLOS 환경에서의 이해를 돕기 위해 TOA 기법을 활용한 삼각측량 기법을 설명하고 최종 보정된 데이터를 생성하기 위한 Kalman Filter에 대해서 기술한다. 3장에서는 본 논문에서 제안하는 LOS와 NLOS를 구분하는 방법을 설명하고, NLOS 발견 시 LOS로 복원하는 방법을 설명한다. 그리고 실제 시스템에서 존재할 수 없는 장소 임에도 위치좌표가 GUI에 디스플레이되는 단점을 해결하는 방안을 제시한 후, 이를 활용한 최적화된 실내 위치 추적 시스템의 구조를 설명한다. 그리고 마지막 4장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

2.1 삼각측량 기법

삼각 측량(Triangulation : TRI) 기법이란, 신호원과 수신기 사이의