

실내환경에서 UWB위치추정 기술을 보정하는 방안에 대한 연구

A Study on ways to correct UWB position estimation techniques in indoor environments

저자 (Authors)	강동조, 박경준, 박현주 Kang Dong-Jo, Park Kyung-Joon, Park Hyun-Ju
출처 (Source)	한국통신학회 학술대회논문집 , 2012.2, 167-168(2 pages) Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences , 2012.2, 167-168(2 pages)
발행처 (Publisher)	한국통신학회 Korea Institute Of Communication Sciences
URL	http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE02039120
APA Style	강동조, 박경준, 박현주 (2012). 실내환경에서 UWB위치추정 기술을 보정하는 방안에 대한 연구. 한국통신학회 학술대회논문집, 167-168
이용정보 (Accessed)	아주대학교 202.30.7.*** 2020/07/20 14:07 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

실내 환경에서 UWB 위치 추정 기술을 보정하는 방안에 대한 연구

강동조, 박경준*, 박현주**

한밭대학교

richdj@hanbat.ac.kr, *netom@hanbat.ac.kr, **phj@hanbat.ac.kr

A Study on ways to correct UWB position estimation techniques in indoor environments

Kang Dong-Jo, Park Kyung-Joon*, Park Hyun-Ju**

Hanbat National Univ.

요약

본 논문에서 UWB 기반 위치추정시스템을 활용하여 NLOS 환경에서 UWB 기반 위치추정시스템에 의해 추정된 이동객체의 위치정보를 보정하는 방안에 대해 제안한다. 이동객체의 위치정보 보정을 위하여 UWB 기반 위치추정시스템이 설치되어 있는 셀(cell)을 일정한 크기의 영역으로 나누어 각 공간을 UWB 기반 위치 추정 시스템의 특성을 나타내는 참조위치를 선정하였으며, 장애물에 따른 UWB 기반 위치추정시스템의 특성을 파악하여 이동객체의 위치정보를 보정하는 데이터로 사용하였다. 또한 적용 방안에 대해서도 언급한다. 본 논문을 통해 위치 추정 시스템에서 측정된 객체의 위치 정보를 보정함으로써 위치 정확도의 향상이 기대된다.

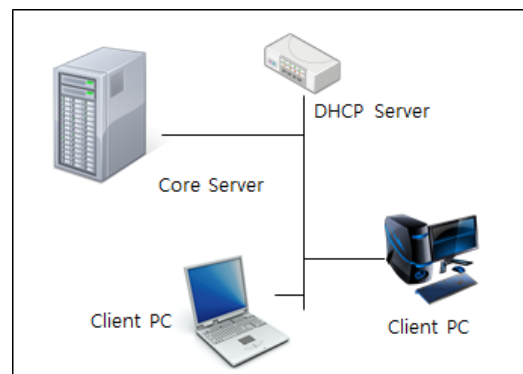
I. 서론

유비쿼터스 환경에서 사용자 위주의 다양한 응용 서비스들을 효과적으로 지원하기 위해서는 실내·외 환경에서 이동객체(이하 : Mobile Station:MS)의 위치 정보가 필요하다[1]. 이러한 서비스를 효과적으로 지원하기 위한 기술이 위치 기반 서비스(Location-based Services: LBS)이며 이 기술은 이동통신망을 기반으로 위치 추정 기술을 이용하여 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고, 이를 활용하는 응용 시스템 및 서비스 전체를 의미한다[3]. 현재 가장 널리 사용되고 있는 위치 추정 시스템인 위성 위치 확인 시스템(Global Positioning System: GPS)은 위성을 사용하여 위치를 추정하므로 위성신호가 도달할 수 없는 즉, 건물내부에서는 이동객체의 위치를 파악할 수 없다. 건물 내부와 같은 실내 환경에서 위치 추정을 위한 시스템 존재하지만 무선신호를 방해하는 장애물이 배치되어 있기 때문에 객체의 위치를 추정하는데 어려움이 따른다[2]. 또한 위치 추정 시스템은 실내에서 완벽하게 설치하지 않을 경우 위치 추정 정확도가 낮아진다는 단점을 갖는다. 따라서 이와 같은 문제를 해결하여 실내 환경에서 객체의 위치를 높은 정확도로 추정하는 기술에 대한 연구가 필요하다. 본 논문에서는 실내 환경에서 우수한 위치 정밀도를 제공하는 UWB 기반의 Ubisense 시스템을 활용하였다. 본 논문을 통해 위치 추정 시스템에서 측정된 객체의 위치 정보를 보정함으로써 위치 정확도를 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다.

II. 관련 연구 : Ubisense System

Ubisense 시스템은 UWB(Ultra WideBand)를 이용한 위치 인식 시스템으로 Ubisense Company에서 제작한 시스템이다. Ubisense 시스템은 기본적으로 Sensor와 Compact Tag, 그리고 소프트웨어 플랫폼이 설치된

Server로 구성된다. Sensor는 array-antenna와 UWB 전파 수신기를 포함하여 정밀하게 UWB를 측정하는 장치로써 3차원에서 MS의 위치를 찾기 위해 MS로부터 UWB 펄스를 감지한다. MS는 다양한 환경에서 사용하기 위해 설계된 작고 견고한 장치로써 사용자가 소지하고 있을 경우 3차원에서 실시간으로 위치가 측정된다. 서버는 여러 가지 Client Software와 함께 개인용 컴퓨터(Personal Computer: PC)에 설치된다. Client PC가 서버와 같은 네트워크상에 존재할 경우 Core 서버로부터 MS와 Sensor 정보를 받을 수 있으며 Client Software를 실행이 가능하다.



[그림 1] Client PC와 Server의 연결 구조

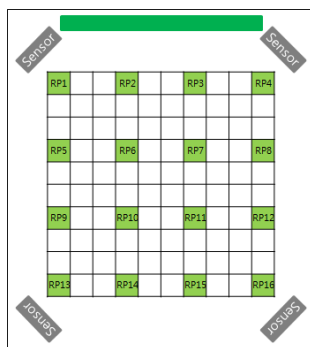
[그림 1]은 Client PC와 Server의 연결 구조를 도식화한 것이다. Ubisense 시스템은 기존에 UWB 9GHz 대역을 사용하지만 국내에 판매하는 시스템은 7GHz 대역으로 변경하여 판매하고 있다. Ubisense 시스템은 Triangulation 기법을 사용하는 Angle of Arrival(AOA)기법과 Trilateration 기법을 사용하는 Time Differences of Arrival(TDOA)기법

을 사용하여 위치를 추정하기 때문에 2차원 및 3차원 공간에서의 위치 추정이 가능하고 위치 정확도가 3차원 공간에서 이론상 15cm 이내로 위치 정확도가 뛰어나다[4].

III. UWB기반 위치추정시스템의 추정값 보정을 위한 제안

3.1 참조위치(Reference Point) 선정

본 논문에서 참조위치는 고정된 위치에 설치되어 일정범위에서 UWB 기반 위치추정시스템의 특성을 관찰하기 위하여 사용하며, 이 참조위치를 이용하여 UWB기반 위치추정시스템이 추정한 MS의 위치정보를 실제값과 더욱 유사하게 보정하는데 사용한다. [그림 2]는 참조위치와 실험 환경을 나타낸다. 참조위치 선정은 모든 위치에서 UWB기반 위치추정시스템의 특성을 관찰해야하기 때문에 UWB기반 위치추정시스템이 설치된 셀(cell)영역을 일정한 크기로 나누어 그 영역 중앙을 참조위치로 선정하였다. 각각의 참조위치에서 관찰된 UWB기반 위치추정시스템의 특성은 셀(cell)영역을 일정한 크기로 나눈 각 영역의 특성을 대변하는 특성으로 사용되어진다.



[그림 2] 참조 위치 및 환경

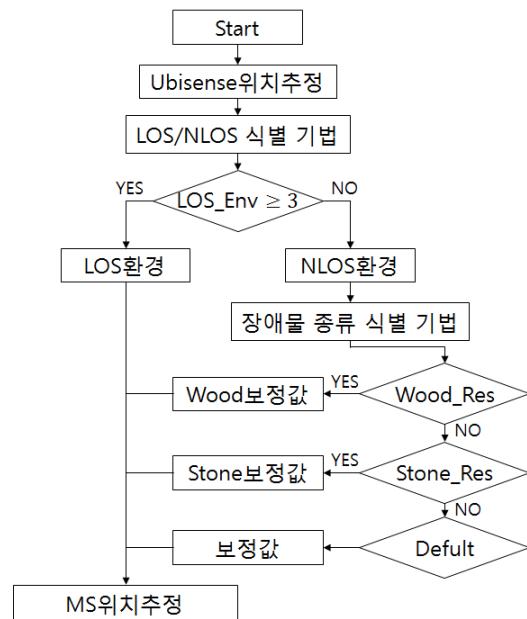
3.2 참조위치의 특성 선정 방안

실내 위치 추정기술은 주로 사람의 위치를 파악하기 위해 사용되므로 사람의 평균 허리 높이에 UWB기반 위치추정시스템의 태그 높이를 고정하고 일정한 영역을 할당하여 X와 Y값을 변경하면서 training단계를 거쳤다. 각 영역의 특성을 파악하기 위하여 한 위치에서 수 백번의 측정을 하였으며 측정된 값들의 평균을 참조위치의 특성으로 사용한다. 평균값의 오차를 감소시키기 위하여 표준편차보다 큰 편차를 가진 측정값 중에서 평균분산보다 큰 분산값을 가진 측정값은 제외하고 평균을 구하여 각 영역의 특성으로 선정하였다. 또한 실내 위치 추정 시 주 장애물로 예상되는 돌(벽돌), 나무에 대해서 UWB기반 위치추정시스템의 측정값에 얼마만큼 영향을 끼치는지 측정하여 참조위치의 특성 파악과 같은 방법으로 각각의 장애물에 대한 특성을 파악하였다.

3.3 추정값 보정을 위한 제안

[그림 3]은 본 논문에서 추정값 보정을 위한 제안을 적용하여 실내에서 MS의 위치를 추정하는 절차를 나타낸다. 첫 번째 단계는 UWB기반 위치추정시스템의 태그를 가진 MS의 위치를 추정하여 어떤 참조위치가 특성을 대변하는 영역에 있는지 판별한다. 두 번째 단계에서는 기존에 연구된 잔여가중치 알고리즘을 사용한 LOS/NLOS 식별기법을 사용하여 LOS/NLOS 환경을 판별한다. 세 번째 단계에서는 MS의 위치를 추정할 때 적용할 환경을 선택한다. MS가 위치한 환경에서 LOS 정보가 3개 이상이면 LOS 환경으로 판단하고, LOS 정보가 3개 미만이면 NLOS 환경

으로 판단한다. 네 번째는 MS의 위치를 보정하는 단계로 LOS환경이면 UWB기반 위치추정시스템 측정값을 MS의 위치로 추정하고 NLOS환경이면 어떤 장애물이 셀(cell)영역에 주로 분포되어있는지 판별하여 UWB기반 위치추정시스템의 해당 장애물에 대한 특성을 고려하여 보정한다.



[그림 3] 제안하는 알고리즘의 절차

IV. 기대 효과 및 향후 연구

본 논문에서는 UWB기반 위치추정시스템을 이용하여 장애물이 존재하는 환경에서 MS의 위치를 추정할 경우 추정된 MS의 위치를 보다 더 정확하게 추정할 수 있는 방안에 대해서 연구하였다. 본 논문에서 제안하는 방안을 통해 장애물이 존재하는 환경에서 UWB기반 위치추정시스템의 정확도를 높이고, 이동객체의 위치추정 용이성을 높일 수 있을 것으로 예상된다. 본 논문에서 제안하는 방안은 UWB기반 위치추정시스템을 통한 다양한 방식의 측정을 수행하여 더 효율적으로 적용 가능한 방안에 대한 연구가 필요하며 실제로 정확도를 높아지는 지에 대해서 검증이 필요하다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2단계 BK21사업과 한국연구재단(과제번호 : 2011-0137)의 지원에 의하여 연구되었음.

참고 문헌

- [1] J. Hightower, G. Borriello, "Location Systems for Ubiquitous Computing", IEEE Computer, Vol.34, No.8, pp.57-66, 2001.08.
- [2] 전현식, 박현주, "데이터베이스를 활용하여 NLOS 에러를 보정한 실내 위치 인식 시스템에 관한 연구", 한국데이터베이스연구회, 2007.
- [3] 김광열, 박인환, 임이랑, 홍애란, 김진영, 신요안, "위치기반 서비스의 최근 동향", 한국통신학회지, 제28권, 제7호, pp.3-14, 2011.07
- [4] 유비쿼터스_응용_개발을_위한_센서_네트워크_시뮬레이터, Ubisense, <http://www.ubisense.net/>
- [5] 유비쿼터스_응용_개발을_위한_센서_네트워크_시뮬레이터