

실내 무선 센서 네트워크에서 모서리 정보를 고려한 다중 내분 위치인식 기법

*이호재,
경희대학교 전자정보학부
hojae84@hanmail.net

**이성진, 이상훈,
연세대학교 전기전자공학부
{elflee7, slee}@yonsei.ac.kr

***김연수
한국통신, USN 미래기술연구단
yeskim@kt.co.kr

Multi-Internal Division Localization Algorithm by Edge Information for Indoor Wireless Sensor Network

*Hojae Lee,
Electronics&Info.
Kyunghee Univ.

**Sungjin Lee, Sanghoon Lee,
Electrical&Electronic
Yonsei Univ.

***Yeonsoo Kim
USN Research Dep.
Advanced Tech. Lab., KT

Abstract

Localization algorithms are required for indoor sensor network applications. In this paper, we introduce an efficient algorithm for low complexity and high accuracy, termed multi-internal division localization(MID), which emphasizes simple refinement and low system-load for low-cost and low-rate wireless sensors. We inspect MID algorithm through MATLAB simulation.

I. 서론

무선 센서 네트워크에서 위치인식 기술은 공간적으로 서로 떨어져 있는 무선 노드끼리의 통신을 이용하여 각 노드의 위치를 절대적 또는 상대적인 좌표계로 나타내는 것으로서 Ubiquitous 네트워크 환경을 만들기 위하여 무엇보다 선행되어야 하는 기술이다. 위치인식 기술의 적용 환경에 있어서 무엇보다 먼저 무선 센서 네트워크에서 위치인식 기술이 고려하여야 할 요소는 위치인식 기술의 신속성, 위치 데이터의 정확도, 위치인식의 전체 시스템에 미치는 가중도이다.

본 논문에서는 소규모 실내 센서 네트워크에서 기존

RSS[1] 기반의 위치인식 알고리즘들의 단점을 보완하는 다중 내분 위치인식 기법을 제안한다. 다중 내분 기법은 하드웨어적인 Setting을 기반으로 신속성과 정확도를 보장할 수 있다. 본 논문에서는 알고리즘의 구현 과정과 시뮬레이션 결과에 초점을 맞추어 기술한다.

II. 본론

2.1 Jumper Setting for MID Algorithm

실내 센서 네트워크의 특성을 고려하여 2차원, 3차원 센서 네트워크에서 센서의 분포가 Perfect Grid, 또는 Semi Grid를 사각형의 형태로 이를 때, 모서리 노드와 표면에 따른 일반 노드를 구분할 수 있는 Jumper Setting을 제안한다. Jumper를 이용하여 고차원 정보를 저차원 정보로 변환하여 더 간단한 계산이 가능하도록 한다.

2.2 MID Algorithm for 2-Dimension

- i 이웃 노드 탐색 및 선택
- ii 노드간의 평균 거리 측정
- iii 참조 노드 내분을 통한 모서리 노드 위치인식
- iv Multihop을 통한 일반 노드의 모서리 노드 선택
- v 모서리 노드 다중 내분을 통한 일반 노드 위치인식
- vi 목적 성능 달성을 위한 알고리즘 반복

III. 시뮬레이션

본 논문에서는 MATLAB을 이용하여 제안하는 알고리즘과 기존 기법으로 Trilateration과 dwMDS[2] 기법을 신속성과 정확도 측면에서 비교하였다.

Square	Time	Error	Rectangular	Time	Error
Trilateration 10 by 10	1.6084	0.6756	Trilateration 10 by 4	0.1446	0.9063
MID 10 by 10	20.116	0.3114	MID 10 by 4	3.4549	0.2188
dwMDS 10 by 10	5693.9	0.2218	dwMDS 10 by 4	1188.2	0.4873

표 1. 3가지 위치인식 기법의 신속성 및 정확도 비교

표 1.과 그림 1.을 통하여 센서 네트워크가 정사각형을 이룰 때와 직사각형을 이룰 때에 따라 simulation을 수행하였다. 센서 네트워크는 소규모로 직사각형을 이룰 때, 기존 위치인식 기법들은 정확도가 상당히 떨어진다. 반면, MID 알고리즘은 Jumper Setting에 의한 1차원 위치인식을 수행하므로 이와 같은 문제를 피할 수 있다. 따라서, simulation을 통해 MID는 소규모 실내 센서 네트워크를 구성할 때, 네트워크의 모양에 관계없이 신속성과 정확도 모두 뛰어난 것을 확인할 수 있다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 소규모 실내 무선 센서 네트워크에서 보다 실용적인 위치인식을 위해 Jumper Setting을 이용한 실내 위치인식 기법을 제안하고 simulation 구현을 통한 성능 검증에 대한 결과를 제시하였다. dwMDS와 비교를 통해 효율성을 검증하여, 실제 센서 노드에서의 구현 가능성을 보여주었다. 실시간으로 변화하는 무선 센서 네트워크 응용에 있어서 본 논문이 제안하는 알고리즘은 그 신속성과 간단함에 있어서 효율적인 실내 위치 인식 기법이 될 수 있음을 주장할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(과제번호: IITA-2007-8-2049).

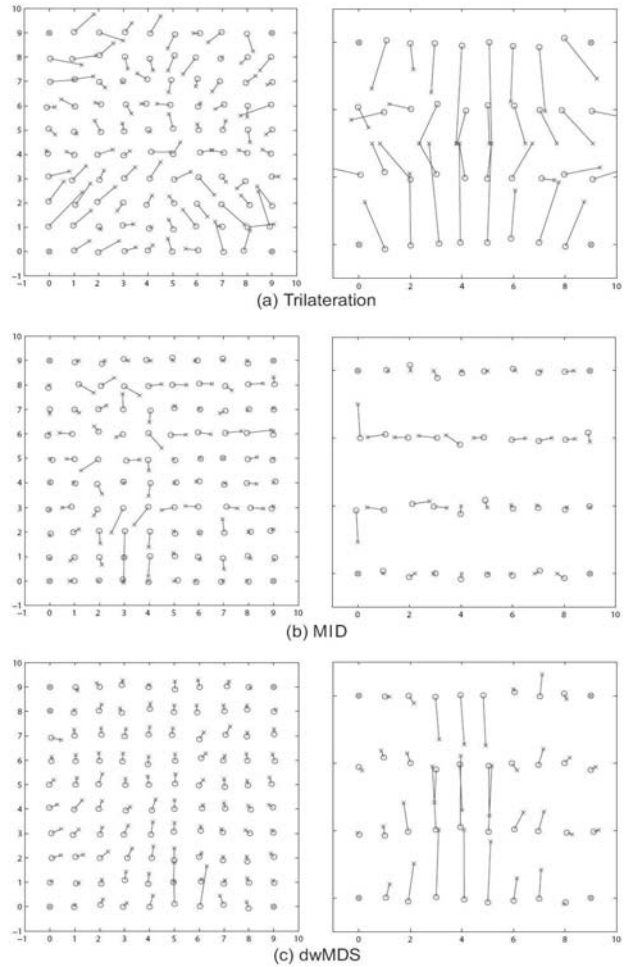


그림 1. 3가지 위치인식 기법의 추정 좌표 비교

참고문헌

- [1] Neal Patwari et al, "Relative location estimation in wireless sensor network," IEEE Trans. Sig. Proc. 51, pp.2137-2148, August 2003.
- [2] Jose A. Costa et al, "Distributed weighted-multidimensional scaling for node localization in sensor network," ACM Trans. Sensor Network, Vol. 2, No. 1, pp.39-64, 2006.