

# 벡터 예측을 통한 삼변측량법의 개선 알고리즘

김정하<sup>1</sup>·성주현<sup>1</sup>·이성근<sup>2</sup>·서동환<sup>+</sup>

## Improvement Algorithm of Trilateration using Vector Prediction

Jung-Ha Kim<sup>1</sup> · Joo-Hyun Sung<sup>1</sup> · Sung-Geun Lee<sup>2</sup>, Dong-Hoan Seo<sup>+</sup>

### Abstract

본 논문에서는 임의의 고정노드로부터 거리측정에 실패하였을 경우, 현재와 이전의 거리측정값으로부터 예측되는 벡터를 통하여 삼변측량법의 정확도를 높이는 알고리즘을 제안하며, 모의실험을 진행하였다. 그 결과, 수신율이 좋지 못한 상황에서 제안한 알고리즘을 적용 하였을 경우 기존의 삼변측량법에 비해 위치 추정의 정확도가 향상되는 것을 확인하였다.

### I. 서론

주변 환경의 관찰 및 데이터 수집이 용이한 무선 센서 네트워크(Wireless Sensor Networks)기술은 지속적으로 발전되고 있으며, 다양한 분야에 적용되어 인간에게 편리함을 제공하고 있다. 근래에는 건물 내부에 무선 센서 네트워크 환경을 구축하고, 사용자의 위치를 파악하고 길 안내 시스템을 구현하기 위하여 정밀한 위치 추정 기술을 필요로 한다.<sup>[1]</sup> 하지만, 실내 위치 추정은 공간의 형태 또는 장애물에 대한 간섭으로 신호가 왜곡되거나 손실되기 때문에 실외보다 위치 추정이 어려운 실정이다. 이에 따라, 실내의 정확한 위치 추정을 하기 위한 다양한 알고리즘들이 연구되고 있다.<sup>[2]</sup> 따라서 본 논문에서는 임의의 고정노드로부터 거리 측정을 실패 하였을 경우, 현재와 이전의 거리측정값으로부터 예측되는 벡터를 통하여 위치를 추정함으로써, 삼변측량법의 위치 추정 정확도를 높이는 알고리즘을 제안한다.

### II. 본론

삼변측량법은 각각의 고정노드에서 이동노드로부터 측정된 거리를 반지름으로 하는 원을 그리고 각각의 원이 교차하는 부분의 면적이 이동노드가 존재할 수 있는 오차범위이며, 고정노드의 수가 많을수록 오차범위의 크기는 작아진다. 한편, 고정노드의 수가 충분하여도 무선통신을 방해하는 환경으로 인해, 임의의 고정노드에서 거리 측정에 실패 했을 경우 오차 범위는 커진다.

제안한 알고리즘은 측정되는 모든 고정노드의 거리데이터를 기반으로 삼변측량법을 수행하고, 현재 이동노드의 좌표를 구한다. 각각의 고정노드에서 이동노드로 향하는 방향을 알기 위해, x축을 기준으로 하는 각도를 구하고 저장한다. 현재의 거리 측정값은 다음 거리측정에 실패하였을 경우에 이전의 거리측정값으로 사용되기 위하여 저장한다. 임의의 고정노드로부터 거리측정에 실패 했을 경우, 현재와 이전의 거리측정값에서 거리측정에

실패한 고정노드를 제외하고 각각 삼변측량법을 수행하여 이동노드의 좌표를 구함으로써, 이전의 좌표에서 현재 좌표로 향하는 방향과 크기를 가지는 벡터를 알 수 있다. 거리측정에 실패한 고정노드에서 이전의 거리측정값을 반지름으로 하는 원과, 앞에서 저장해 두었던 각도로 뺀어 나가는 직선과의 교차점의 좌표를 구한다. 이 교차점을 미리 계산된 벡터만큼 이동시켰을 때의 좌표는 거리 측정에 실패한 고정노드의 예측될 수 있는 측정거리로 표현된다. 거리측정에 실패한 고정노드에 제안하는 알고리즘을 각각 적용하고, 예측된 거리 값을 포함하여 삼변측량법을 수행함으로써 알고리즘이 종료된다.

### III. 결론

거리측정 수신율이 좋지 못한 환경에서 4개의 고정노드와 1개의 이동노드를 사용하여 모의 실험한 결과, 기존의 삼변측량법을 수행 할 때보다, 제안하는 알고리즘을 적용시켜 위치 추정을 하였을 때 오차범위가 줄어들었다. 따라서 무선 통신이 원활하지 못한 선박의 실내에서 정밀한 위치 추정 성능향상에 유용할 것이다.

### 후 기

“이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 20110029766).”

### 참고문헌

- [1] Ferit Ozan Akgul, Kaveh Pahlavan, “Location Awareness for Every Smart Computing”, IEEE, Proceedings of the 16th International Conference on Telecommunications, pp. 2-7, 2009.
- [2] 권성기, 이동명, “균등거리비율을 적용한 위치인식 보정 알고리즘 설계 및 성능분석”, 한국산학기술학회논문지, 제11권, 제4호, pp.1248-1253, 2010.

<sup>+</sup> 교신저자(한국대학교 전기전자공학부, E-mail:dhseo@hhu.ac.kr, Tel: 051-410-4412)

1 한국대학교 전기전자 공학과 대학원

2 한국대학교 전기전자 공학부