

---

# 실내 위치 시스템에서의 향상된 위치 인식을 위한 데이터 수집 및 연산 기법

윤창표\* · 황치곤\*\*

\*경기과학기술대학교 · \*\*경민대학교

Data acquisition and computation methods  
for improved location awareness in the indoor location system

Chang-Pyo Yoon\* · Chi-Gon Hwang\*\*

\*GyeongGi College of Science and Technology · \*\*Kyungmin College

E-mail : cpyoon@gtec.ac.kr

## 요 약

최근 사물 사이의 정보 소통을 가능하게 하는 사물 인터넷 기술을 이용한 지능형 실내 위치 인식 서비스에 대한 관심이 증대되고 있다. 특히 스마트 기기를 이용한 실내 위치 기반 서비스에 대한 수요와 적용 사례가 활발히 이루어지고 있다. 이를 위해 실내 위치 측위 기술로서 BLE (Bluetooth Low Energy) 기술에 많은 관심이 증가되고 있다. 그러나 iBeacon이 제공하는 신호만을 이용하여 측위를 하게 되면 신호 간섭 등의 이유로 실내 위치 정보의 신뢰도는 떨어지게 된다. 본 논문에서는 iBeacon의 신호 정보로부터 신뢰성 있는 위치 정보를 얻기 위한 데이터 수집 방법과 신뢰도 높은 위치 정보 연산 기법을 제안한다.

## ABSTRACT

Recently, There is Increasing interest in the intelligent services using the Internet of Things indoor positioning technologies that enable the communication of information between the objects. In particular Applications and demand for the indoor location based services using smart devices has made active. An indoor location positioning technology for this purpose BLE (Bluetooth Low Energy) has been a lot of interest in technology increases. If iBeacon of BLE(Bluetooth Low Energy) is made available to provide a signal for the indoor location information measurement then reliability of Indoor location information is lowered by signal interference. In this paper, Proposes a technique for data acquisition method for obtaining reliable position information and reliable position information calculation method from signal information data of iBeacon.

## 키워드

Bluetooth Low Energy, iBeacon, 위치 기반 서비스, 사물 인터넷

## 1. 서 론

IoT 기술의 발전과 더불어 개인이 소지하고 있는 스마트 기기를 이용한 위치 탐지 및 측위 기술은 GPS와 상업 통신 사업자의 기지국 및 Wi-Fi를 이용하는 형태로 제공되어 왔다. 그러나 실내 위치 측위를 대상으로 하는 위치 서비스의 수요 급격히 증가하고 있으나 GPS의 실내 인식

문제와 Wi-Fi를 통한 실내 측위에서의 신호 간섭 등의 다양한 문제점으로 인해 실내 위치 실제 적용에는 그 한계가 있다[1][2][8].

본 논문에서는 실내 위치 측위 시스템의 신뢰성 있는 연산 결과를 위해 개선된 위치 데이터 수집 기법과 최적의 위치 결과 값 도출을 위한 위치 정보 연산 기법을 제안한다.

## II. 본 론

비콘으로부터 수신되어 수집된 비콘과 단말의 거리 정보는 단말의 실내 위치 측위를 위해 반드시 필요한 정보이다. 따라서 신뢰성 있는 거리 정보는 실내 위치 계산을 위해 반드시 필요하다. 이와 같이 중요한 위치 정보를 이용하여 관련 연구들에서 보편적으로 삼각 측량을 이용하여 단말의 위치를 예측하게 된다[4][5]. 그러나 정확한 거리 정보 없이 계산된 측량 및 측위 정보는 무의미하게 된다. 3장 제안 기법에서 신뢰도 높은 거리 정보를 위해 고려되어야 하는 요소와 데이터 수집 방법과 해당 데이터의 거리 연산 방법을 제안한다.

## III. 제안 기법

비콘의 거리 정보는 비콘에서 송신되는 RSSI 신호를 이용한다. TX Power 정보를 이용하여 거리 정보가 계산된다. 또한 신호의 광고 주기로 인해 오차가 큰 값이 포함되는 상황이 발생된다. 따라서 표본 데이터 수집을 위한 실 거리별 동적 TX Power 범위 설정으로 보다 정확한 거리 정보가 수집될 수 있다[8].

그러나 비콘의 정보는 전파의 특성으로 인해 신뢰성이 높지 않다. 그리고 신호 범위에 따라 신뢰도가 크게 변한다. 따라서 큰 범위에서의 위치 측위를 위해서 거리 정보의 보정이 필요하다. 그림 1에 기본 거리정보와 거리 보정을 위한 비콘 구조를 나타냈다[7][8].

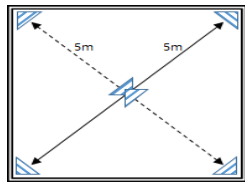


그림 1. 거리 정보 수집을 위한 보정 비콘 구조

향상된 거리정보를 통해 위치 정보 연산은 기존 연구에서 편차와 유전 연산을 통해 향상된 연산 결과를 확인했다. 그러나 위치의 변화에 따라 근거리와 중거리에서 위치 연산의 문제가 나타났다[6][8]. 따라서 위치 연산을 위해 비콘 거리 정보의 편차 범위를 벗어나는 데이터 수신 횟수와 신뢰 정보 수신 횟수를 비교해 그 위치를 보정 비콘을 통해 연산하도록 하면 보다 향상된 연산 결과를 얻을 수 있다. 이때 수신 데이터의 신뢰성을 판단하는 연산을 유전 알고리즘을 통해 수행하여 최적의 거리 정보를 통한 연산을 수행하도록 한다.

## IV. 결 론

본 논문에서 제안하는 실내 측위 시스템에서의 최적 위치 측위를 위한 거리 데이터 수집 방법과 신뢰성 있는 위치 정보 연산의 제안 기법을 통해 향상된 실내 위치 측위 결과를 얻을 수 있다. 이때 비콘 단말의 위치 선정과 보정 비콘으로 인해 보다 정확한 거리 정보의 획득과 단순히 편차와 평균을 이용한 위치 측위 연산으로부터 벗어나 다양한 실내 환경에서의 적용이 가능한 연산 결과를 얻을 수 있을 것이다. 향후 시스템 구현 및 구축을 통해 측위에 정확도를 검증해야 하며 데이터와 동적 연산의 적응성을 검증하는 것이 향후 연구 과제이다.

## 참고문헌

- [1] Sichitiu, Mihail L., and Vaidyanathan Ramadurai. "Localization of wireless sensor networks with a mobile beacon." *Mobile Ad-hoc and Sensor Systems, 2004 IEEE International Conference on. IEEE*, 2004.
- [2] A. Kotanen, M. Hannikainen, H. Leppakoski, T. D. Hamalainen, "Experiments on local positioning with bluetooth, " *Information Technology: Coding and Computing*, pp. 297-303, 2003.
- [3] M. M.organero, P. I. Munoz, and C. D. Kloos, "Using bluetooth to implement a pervasive indoor positioning system with minimal requirements at the application level, " *Mobile Information Systems*, 2012.
- [4] Oksar, Irfan. "A Bluetooth signal strength based indoor localization method." *Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), 2014 International Conference on. IEEE*, 2014.
- [5] Hightower, J. and G. Borriello, "Location systems for ubiquitous computing", *IEEE Computer*, Vol.34, No.8(2001), pp.57-66.
- [6] Yoon, C. P. and Hwang-Bin Ryou, "A genetic algorithm for the routing protocol design of wireless mesh networks." *Information Science and Applications (ICISA), 2011 International Conference on. IEEE*, 2011.
- [7] Bluetooth specification, (available online at: <http://www.bluetooth.com>)
- [8] Yoon. C. P. and Chi-Gon Hwang, "Efficient indoor positioning systems for indoor location-based service provider," *The Korea Institute of Information And Communication Engineering(KIICE)*, Vol.19 No.6(2015), pp. 1368- 1373.