

무인 비행체를 이용한 위치 추적 시스템

염성관 · 민준홍 · 신광성*

원광대학교

Location Tracking Method using UAV

Sungkwan Youm · Min Junhong · Kwang-Seong Shin*

Wonkwang University

E-mail : skyoum@gmail.com / tkddb7070@naver.com / waver0920@wku.ac.kr

요 약

본 논문은 LoRa 통신 환경에서 UAV를 이용하여 표적을 찾는 방법을 제시한다. 제안된 방법은 사각 지대없이 목표 신호를 찾을 수 있도록 UAV 비행 경로를 제안한다. 비행 경로는 신호 강도의 변화를 사용하여 비행 중 전송된 신호의 강도를 사용하여 변경되었습니다. 제안된 방법을 시뮬레이션으로 검증하여 3회 비행의 효율성은 높지만 목표 추적에 시간이 오래 걸리는 것을 확인했다. 목표를 찾는 데 걸리는 시간을 줄이고 시간이 중요한 요소일 때 효율성을 높이려면 3대의 UAV를 비행하는 것이 가장 좋다. LoRa 통신은 생산 비용을 낮추고 저비용으로 시스템 구축을 가능하다.

ABSTRACT

This paper presents a method to find a target using UAVs in LoRa communication environment. The proposed method proposes a UAV flight path so that the target signal can be found without blind spots. The flight path was changed by using the intensity of the transmitted signal during the flight using the variation of the signal strength. We verified the proposed method by simulation and confirmed that it takes a long time to track the target, although the efficiency of the 3 flights is high. It is best to fly three UAVs to reduce time to find target and increase efficiency when the time is a critical factor. The LoRa communication lowers the production cost and makes it possible to construct the system at low cost.

키워드

UAV, RSSI, Localization, Trilateration

I. 서 론

최근에는 이동 단말기의 위치를 추적하고 위치 기반의 다양한 위치 기반 서비스를 제공하는 위치 추적 시스템이 개발되고 있다. 위치 기반 서비스를 제공하는 서버는 단말기에서 측정된 위치 정보를 수집하고 경로 안내, 범죄 예방, 아동 찾기 등 다양한 서비스를 제공한다[1-3].

이를 위해 단말은 GPS (Global Positioning System) 또는 기지국을 이용하여 단말의 위도와 경도를 인식하고 생성된 위치 정보를 서버로 전송할 수 있다. 그러나 서버 측에서 이동 단말기의 위치를 수집하는 과정에서 사용자 단말기와의 통신

이 끊어지면 위치 추적이 어려워 위치 관련 서비스가 중단되는 문제가 발생한다[4-8].

기존 위치 기반 서비스를 제공하는 위치 추적 시스템은 지속적으로 단말의 위치를 파악하기 어렵고 정보가 단절되어 안정적인 서비스 제공에 문제가 있어 시스템의 신뢰성을 유지하기 어렵다는 문제점이 있다. 최근 IoT 네트워크에서 사용되는 LoRa와 같은 통신망을 이용한 위치 추적 시스템의 경우 GPS 측위 시스템에서 발생하는 통신 단절을 방지할 수 있다.

II. 의사 결정 트리 알고리즘

그림 1과 같이 모체는 무인 항공기 그룹을 제어

* corresponding author

하고 터미널 위치로 이동합니다. 마스터 항공기에 대응하는 무인 항공기 그룹에 속하는 모든 무인 항공기의 신호 강도가 미리 설정된 제 1 기준값 이상이면, 마스터 항공기가 해당 위치에 도달 한 것으로 판단 할 수있다.

마스터 비행체는 무인 항공기 그룹에 속하는 모든 무인 항공기에서 측정 된 각 무인 항공기의 신호 강도와 위치 정보를 바탕으로 그림 5와 같은 삼각 측량법을 사용한다. 단말기에 대한 위치 정보를 생성하여 위치 추적 서버로 전송할 수 있습니다.

무인 항공기 그룹 (1)에 속하는 모든 무인 항공기의 신호 강도가 미리 정해진 제 1 기준값 이상으로 유지되도록 마스터 비행체는 이동 방향을 조절하면서 단말을 추적 할 수있다. 단말의 위치 정보는 주기적으로 또는 실시간으로 생성되어 위치 추적 서버로 전송 될 수있다. 이때, 마스터 비행체는 각 슬레이브 비행에서 측정 된 신호 강도의 차이를 미리 설정된 제 2 기준값과 비교한다. 이동 방향을 변경하는 방법을 통해 이동 단말기를 추적 할 수 있습니다.

마스터 비행체는 각 슬레이브 비행체에서 측정 된 신호 세기의 차이를 미리 설정된 제 2 기준값과 비교하여 이동 방향을 변경하는 방법으로 이동 단말을 추적 할 수있다. 위치 추적 서버는 마스터 항공기로부터 수신 한 위치 정보를 기반으로 단말을 지속적으로 추적 할 수 있으며, 위치 정보를 수집하여 단말 이동 경로에 대한 경로 정보를 생성 할 수도있다.

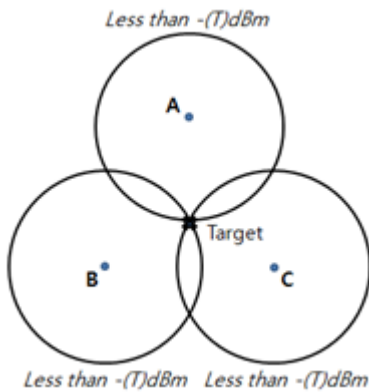


그림 1. 삼변측량

III. 실험 결과

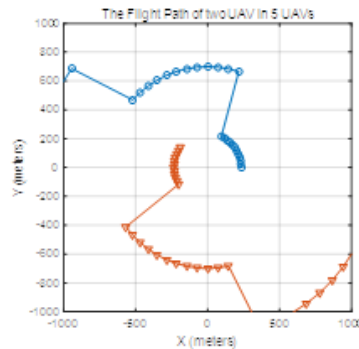


그림 2. UAV 경로

목표 신호를 찾기위한 UAV 비행 경로는 UAV의 수에 따라 목표 신호를 찾기위한 비행 경로를 나타냅니다. 그림 2와 같이 5 개의 UAV가 있는 경우 2 개의 UAV 비행 경로가 표시 된다.

IV. 결 론

본 논문은 LoRa 환경에서 UAV를 이용하여 표적을 찾는 방법을 제시한다. 제안 된 방법은 시각 지대없이 목표 신호를 찾을 수 있도록 UAV 비행 경로를 제안한다. 비행 경로는 비행 비행 중 전송된 신호의 강도를 사용하여 신호 강도의 변화를 사용하여 변경되었다.

Acknowledgement

이 논문은 2021년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 한국연구재단에서 부여한 과제번호 : NRF-2018R1D1A1B07050277)

References

- [1] Rajnarayan DG, Ghose D, Multiple agent team theoretic decision-making for searching unknown environments. In Proceedings of the IEEE Conference on Decision and Control, Maui, Hawaii, Dec 2003:2543 - 2548.
- [2] Sujit, PB, Ghose D, Search using multiple UAVs with flight time constraints IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. 402 2004491-509.
- [3] Ryan A, Hedrick JK, A mode-switching path planner for UAV-assisted search and rescue. In Proceedings of the IEEE Conference on Decision and Control, Seville, Spain, Dec 2005:1471-1476.