

# 네트워크 모니터링을 위한 다중드론 스케줄링 기법

강영은, 김중헌

고려대학교 전기전자공학부

yeongeeun@korea.ac.kr, joongheon@korea.ac.kr

## Multi-Drone Scheduling for Network Surveillance

Yeongeun Kang and Joongheon Kim

School of Electrical Engineering, Korea University

### 요약

본 논문은 다중 드론을 활용한 네트워크 환경 인지에 대해서 논한다. 자율 드론은 에너지 자원이 매우 제약되어 있으므로 해당 제약 하에서 에너지 자원을 잘 활용하면서 네트워크 모니터링 성능을 높이는 기술 동향에 대해서 논한다.

### I. 서론

최근 다양한 극한의 환경을 모니터링하는 기술이 차세대 네트워크의 주된 연구 방향으로 논의되고 있다. 이러한 극한의 환경은 네트워크 망과 구조를 구성하기가 힘들기 때문에 인공위성이나 드론 등의 이동 객체를 활용하는 방식이 주되게 고려되고 있다.

본 논문에서는 이러한 여러 가지 기술 중에서 다중의 드론이 존재하는 네트워크 환경에서 이들 드론을 활용한 기술이 존재할 때에 주로 어떠한 문제가 연구에서 논의되고 있는지와 해당 드론을 활용한 네트워크 모니터링 기술의 개요를 설명한다.

### II. 드론기반 네트워크 모니터링에서의 주된 연구 주제

본 장에서는 드론을 활용한 환경에서 어떠한 문제가 주로 논의되는지에 대해서 논한다.

1) **에너지효율성**: 드론은 체공 시간이 주로 한 시간 혹은 그보다 적은 시간이기 때문에 에너지 효율적인 동작이 매우 중요하다. 따라서 에너지 효율적인 드론 자체 내의 요소들의 제어와 드론 들 간의 통신 및 운영 제어가 주로 논의된다.

2) **군집비행**: 드론은 하나의 기기가 가지는 자원이나 에너지의 제약이 매우 크기 때문에 여러 드론이 함께 동작하는 군집 비행 기술이 최근 다양한 방식으로 논의되고 있다.

3) **드론주행경로최적화(Trajectory Optimization)**: 드론은 어떠한 경로로 주행을 하는지에 따라서 네트워크 모니터링의 반경과 그에 따른 Surveillance 성능의 차이를 가져온다. 따라서 드론 주행 경로 최적화 연구는 최근 많은 관심을 받고 있다.

4) **비디오Surveillance성능향상**: 드론은 그 기능에 제약이 매우 크기 때문에 고성능 카메라를 사용하는 것은 원천적으로 힘든 경우가 존재한다. 따라서 이러한 상황에서 고성능의 네트워크 모니터링을 하기 위한 방법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

### III. 드론 기반 모니터링 알고리즘

본 장에서는 드론 기반 모니터링 알고리즘의 개요에 대해서 논한다. 가

장 먼저 에너지, 탐색성능, 그리고 Surveillance 성능 등 다양한 면에 대해서 최적화를 수행하는 [1] 알고리즘이 제안된다. 더불어 에너지 충전을 동적으로 수행하기 위한 알고리즘도 제안이 되며 그 중에서 옥션 알고리즘을 통하여 에너지 자원을 할당받기 위한 알고리즘도 제안이 된다 [2]. 또한 segmented regression 방식을 활용한 전체 탐색 지도를 학습하는 알고리즘도 제안되고 있다 [3]. 마지막으로 UAV가 어떠한 위치에 배치되어야 하는지에 대한 예측 알고리즘도 적극적으로 제안되고 있다 [4].

### ACKNOWLEDGMENT

This research was supported by the MSIT (Ministry of Science and ICT), Korea, under the ITRC (Information Technology Research Center) support program (IITP-2020-2017-0-01637) supervised by the IITP (Institute for Information & Communications Technology Planning & Evaluation).

### 참고 문헌

- [1] I. O. Reyes, P. A. Beling, and B. M. Horowitz, "Adaptive multiscale optimization: Concept and case study on simulated UAV surveillance operations," *IEEE Systems Journal*, vol. 11, no. 4, pp. 1947 - 1958, 2017.
- [2] M. Shin, J. Kim, and M. Levorato, "Auction-based charging scheduling with deep learning framework for multi-drone networks," *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, vol. 68, no. 5, pp. 4235 - 4248, 2019.
- [3] J. Chen, U. Yatnalli, and D. Gesbert, "Learning radio maps for UAV aided wireless networks: A segmented regression approach," in *Proc. IEEE International Conference on Communications (ICC)*, 2017, pp. 1 - 6.
- [4] L. Lu, Z. Yang, M. Chen, Z. Zang et al., "Machine learning for predictive deployment of UAVs with multiple access," *arXiv preprint arXiv:2003.02631*, 2020.