

카메라 줌 기능을 사용한 거리별 드론 객체인식 정확도 보완

강호현, 신수용

IT융복합공학과

국립금오공과대학교

20216106@kumoh.ac.kr, wdragon@kumoh.ac.kr

Calibrate Drone Object Detection Accuracy by Distance using Camera Zoom Function

Kang Ho Hyun, Shin Soo Young

Dept. IT Convergence Engineering

Kumoh National Institute of Technology

요 약

본 논문에서는 드론이 사용할 수 있는 한정적인 자원에서 카메라 줌 기능을 사용하여 보다 먼 거리에서도 객체인식을 할 수 있게끔 정확도를 보완하는 기법을 제안한다. 본 논문에서 사용되는 드론에 장착되는 소형 컴패니언 pc는 낮은 성능으로 인하여 yolo v4 tiny를 사용하였는데 이때 낮은 정확도로 인하여 가까운 거리에서 밖의 인식을 할 수 없는 문제를 카메라 줌 기능을 사용하여 기존보다 먼 거리에서도 인식을 하여 임무를 수행할 수 있게끔 하는 시스템을 제안한다.

I. 서 론

드론은 본래 군사용으로 개발되었다가 민간에 보급되기 시작되면서 빠르게 발전되어 가고 있는 중이다. 이 활용성으로는 물류배송 드론, 농약 살포 드론, 조난자 구조 수색 드론, 방사선 모니터링 드론 등 다양한 응용 방법과 사례들이 생겨났다[1][2]. 이러한 드론 운용방법은 대부분 사람이 직접 조종하는 운용방법이며 이제는 사람의 개입이 없는 무인 드론으로 변환되는 추세이다[3]. 이러한 무인 드론을 운용하기 위해서는 사람 대신 드론이 직접 스스로 판단하고 움직이기 위한 시스템이 필요하다.

여러 다양한 방법 중 본 논문에서는 드론이 인지하기 위한 기법으로 딥러닝(Deep Learning) 기반 객체인식(Object Detection) 시스템 중 yolo v4 tiny를 자율비행 드론 시스템에 접목시켜 운용하였다[4][5]. 하지만 본 논문에서 사용되는 드론에 장착되어 제어하는 소형 PC인 Jetson NX Xavier는 소형 컴패니언 PC 중에서도 비교적 높은 성능에 속하는 PC이지만 yolo v4 기본 버전을 돌리기에 무리가 있다. 그래서 차선책으로 yolo v4 tiny 버전을 사용하지만 이 tiny 버전의 경우 기본 버전에 비해 정확도가 낮다. yolo v4 tiny 버전도 가까운 거리에서는 어느 정도 준수한 감지 성능을 보여주지만 객체와 일정 거리 이상 멀어질 경우 현저히 낮은 정확도를 보여준다. 이처럼 낮은 정확도를 보정하기 위해 보다 많은 데이터 셋 수를 늘려서 정확도를 올릴 수 있지만 무작정 데이터 수를 늘린다고 해서 정확도가 향상된다고 장담할 수 없다. 그러므로 본 논문에서는 운용 중인 드론이 사용할 수 있는 한정적인 자원에서 카메라 줌 기능을 사용하여 일정 거리 이상부터 정확도가 현저히 낮아지는 현상을 보완하고자 한다.

II. 시스템 구성 및 실험 환경

본 논문에서는 직접 수집하여 라벨링 한 2700장의 착륙 패드 데이터 셋을 사용하여 yolo v4 tiny 버전으로 학습시켜 사용하였다. 학습된 가중치 파일을 사용하여 자동 착륙하는 알고리즘을 사용하여 카메라 줌 확대에



그림 1 약 고도 5m에서의 왼쪽 1배 줌, 오른쪽 2배 줌

따른 거리별 정확도를 분석하였다. 실험에 사용된 드론 기체는 Pixhawk 4 기반 X500 드론을 사용하였고 드론 제어를 위한 소형 컴패니언 컴퓨터는 Jetson NX Xavier를 사용하였다. 또한 착륙 패드를 감지하고 짐벌 제어가 용이한 카메라로써 고프로 7 카메라를 탑재하여 착륙 패드를 감지하였다. 실험은 줌이 없는 1배 줌 상태와 고프로 내장 줌 기능을 사용한 2배 줌에서 각각 드론의 고도를 높여 인식 가능한 최대 거리에서 자동 착륙을 진행하여 비교하였다. 그림 1에서와 같이 각각 약 고도 5m에서의 줌이 없는 1배 상태와 2배 상태의 그림을 볼 수 있다.

고도 \ 배율	배율	1배 줌	2배 줌
	고도		
~5m		인식 가능	인식 가능
~13m		인식 불가능	인식 가능

표 1 고도별 착륙 패드 인식

III. 실험 결과

표 1과 같이 카메라 줌 없이 실험을 진행한 1배 줌일 때 착륙 패드가 인식 가능한 최대 고도는 약 5미터 근처였으며 이때 자동 착륙을 진행하였을 때 별 무리 없이 착륙 패드 위에 착륙하는 모습을 확인할 수 있었다. 이후 고프로 내장 줌 기능을 사용한 2배 줌 기능 상태에서의 인식 가능한 최대 고도는 기존 1배 줌의 고도의 2배 이상보다 높은 고도의 약 13m의 고도에서 인식이 가능한 것을 확인할 수 있었고 이때 자동 착륙을 진행하여 착륙 패드 위에 별 무리 없이 착륙하는 것을 확인할 수 있었다.

IV. 결론

제한적인 자원에서 객체인식 정확도 향상을 위해 본 논문에서는 카메라 줌 기능을 사용하여 보다 먼 거리에서도 충분한 정확도를 보정하였다. 먼 거리에서 낮은 정확도를 보정하기 위해 무작정 데이터 셋을 늘려 정확도 향상을 기대하는 것보다는 카메라 줌 기능을 사용하여도 어느 정도 정확도 향상을 기대할 수 있는 것을 확인할 수 있었다. 이 카메라 줌 기능을 잘 활용할 경우 최소한의 가까운 거리에서 충분한 정확도를 얻을 수만 있다면 10배 줌 50배 줌 100배 줌 등 고배율 카메라 줌 기능을 사용하여 아주 먼 거리에서도 상대적으로 적은 자원을 사용하여 충분히 높은 정확도를 얻을 수 있을 것이라고 판단된다.

ACKNOWLEDGMENT

“본성과물은중소벤처기업부에서지원하는2021년도산학협력거점형 플랫폼 (R&D)(No.S3016551)의연구수행으로인한결과물임을밝힙니다.”

참 고 문 헌

- [1] 오세일. "민간용 드론활용 연구." 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집 (2015): 315-318.
- [2] 최종술. "드론의 공공분야 활용 사례와 운용방안 연구." 공공정책연구 33.2 (2017): 167-183.
- [3] Choe, Yeong-Cheol, and Hyo-Seong An. "드론의 현재와 기술 개발 동향 및 전망." 전기의세계 64.12 (2015): 20-25.
- [4] LeCun, Yann, Yoshua Bengio, and Geoffrey Hinton. "Deep learning." nature 521.7553 (2015): 436-444.
- [5] Redmon, Joseph, et al. "You only look once: Unified, real-time object detection." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016.