

# 딥러닝 모델을 이용한 드론영상 의미론적 분할

오한별, 신창선\*

순천대학교

ohb8095@scsu.ac.kr, \*csshin@scnu.ac.kr

## Semantic Segmentation of Drone Image Using Deep Learning Model

HanByeol Oh, ChangSun Shin\*

\*Sunchon National University

### 요약

최근 군집드론의 운용이 현실화되면서 다양한 분야에 군집드론 기술이 적용되고 있다. 국내·외에서 드론, 스마트폰, 블랙박스 카메라 등을 통해 딥러닝 기반으로 하는 연구는 활발하게 이루어지고 있다. 본 논문은 드론 영상을 SegFormer를 사용하여 의미론적 분할(Semantic Segmentation)을 적용하였다. 모델을 적용한 이미지는 사람, 나무, 자동차, 물 등 24개 클래스로 구분하여, 픽셀 단위로 RGB 3채원의 배열로 정의하였다. 또한, 다양한 데이터를 학습시키기 위해 이미지를 변형하여 데이터를 증강하였다. 분석결과, 모델의 성능평가는 84%의 정확도가 나왔다. 향후, 딥러닝 모델을 이용하여 이상 상황 감지, 객체 인식 등 드론 상용화 실증으로 구축방안 안정화와 운영 환경 및 시스템 구축을 조성할 수 있을 것이라고 판단된다.

### I. 서론

국내·외에서 드론, MMS장비, 스마트폰, 블랙박스 카메라 등을 통해 취득한 이미지를 이용하여 딥러닝 기반으로 하는 연구는 활발하게 이루어지고 있다.[1] 최근 군집드론의 운용이 현실화되면서 다양한 분야에 군집드론 기술이 적용되고 있다. 특히, 산업 안정망 관리 분야에서 침입자 혹은 실종자 탐지를 통해 정해진 영역을 상시 정찰하는 군집 정찰 드론시스템의 활용이 진행되고 있다.[2]

이처럼 딥러닝 기반의 객체 탐지 기술을 이용하여 드론시스템에 적용하고자 한다. 딥러닝을 통한 의미론적 분할(semantic segmentation)은 영상 내 검출하고자 하는 객체가 있을 때 이를 단순히 바운딩 박스 형태로 검출하는 것이 아니라 픽셀 단위의 의미있는 영역을 검출해 내는 것을 말한다.[3] 또한 의미론적 분할은 객체 인식과 함께 컴퓨터 비전 분야에 가장 많이 활용되고 있으며 이상 상황 감지, 자율주행, 의료 등 다양한 분야에서 적용되고 있다.[4]

본 연구에서는 드론 영상을 딥러닝 기반의 의미론적 분할을 객체 탐지 기술에 적용하여 픽셀별 예측모델을 상시 정찰하는 군집 정찰 드론시스템의 활용 및 신속대응이 가능한 드론 운용 개발에 제안하고자 한다.

### II. 본론

본 논문에서는 Kaggle 드론이미지를 활용하여 분석하였다. 이미지는 지상 5~30m 고도에서 획득한 최저점(조감도)에서 20채 이상의 주택을 묘사했다. 고해상도 카메라를 사용하여 6000x4000px(24Mpx) 크기의 400개 이미지가 공개됐다. 6000x4000px 사진은 모델을 훈련 시키기에 너무 크기 때문에 슬라이딩 윈도우 방식을 이용해서 2000x2000px의 크기로 잘라내는 과정을 거쳤다. 원본 이미지당 6개의 자르기가 제공되어 이미지는 2400개로 증강했다. 이 중 2100장을 훈련에 사용하고 300장을 검증에 사용했다.

의미론적 분할은 SegFormer를 사용하여 모델을 훈련했다. SegFormer는 트랜스포머를 의미론적 분할에 적용한 모델로 파라미터 수 대비 모델의 정확도가 높다는 장점이 있다. SegFormer 아키텍처는 그림1과 같다.

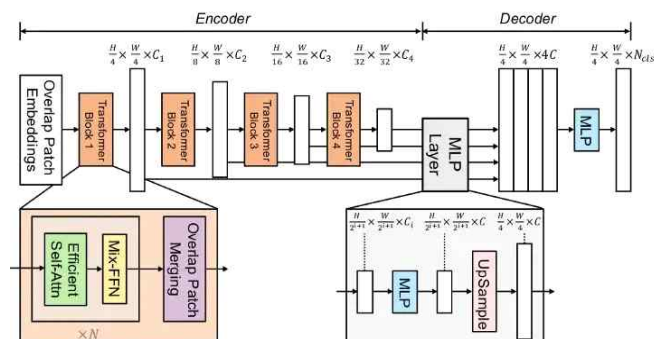


Fig 1. Segformer Architecture

SegFormer 구조는 비전 트랜스포머와 같이 위치 인코딩을 사용하지 않기 때문에 다른 해상도의 이미지에 대한 추론을 개선할 수 있다. 모델을 적용한 드론이미지는 픽셀 단위로 사람, 나무, 자동차, 물 등 24개의 클래스로 구분하였다. 클래스는 다음의 표1과 같다.

Table 1. Semantic classes of the Drone Dataset

DataSet					
unlabeled	paved-area	dirt	grass	gravel	water
rocks	pool	vegetation	roof	wall	window
door	fence	fence-pole	person	dog	car
bicycle	tree	bald-tree	ar-marker	obstacle	conflicting

24개의 클래스로 구분한 드론 이미지는 모델을 훈련하여 클래스별 RGB로 구분하였다. RGB는 3개의 파라미터(Red, Green, Blue)로 구성된 3채원 배열이다. 각 색은 이미지의 한 픽셀에 대한 색을 정의하며, 의미론적 분할 결과는 그림2와 같다.



Fig 2. Semantic Segmentation Results

이미지를 변형하여 다양한 데이터를 학습시키기 위해 albumentation 라이브러리를 사용했다. albumentation은 바운딩 박스 좌표가 자동으로 이동이 가능하고, 이미지 회전, 왜곡, 색상 변형 등 다양한 데이터 증강이 가능하다. 기본 이미지를 데이터 증강을 하고 이미지 분할 결과는 그림3과 같다.

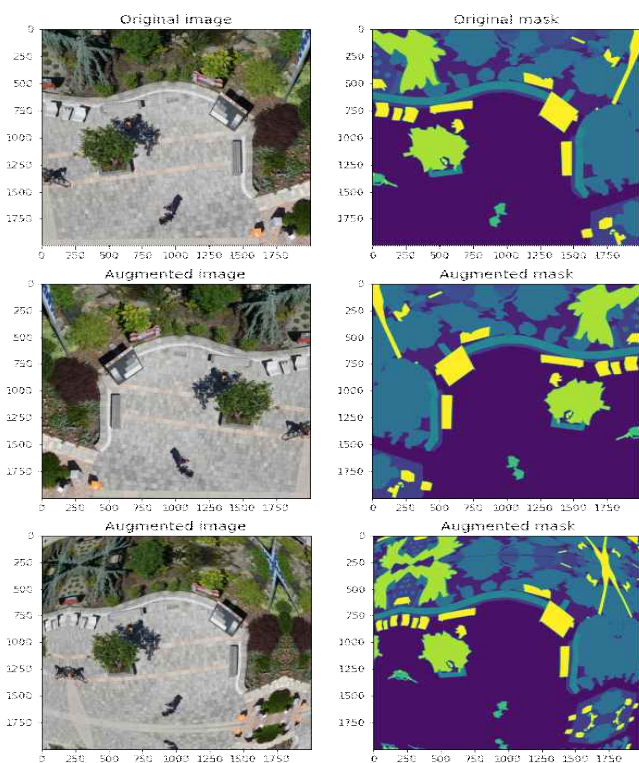


Fig 3. Augmented Image

이미지를 증강한 후 모델을 훈련하고 이에 따른 성능분석을 하였다. 모델 성능 평가결과, Loss=0.50, Accuracy 84%가 나왔다.

### III. 결론

본 논문에서는 드론 영상을 SegFormer를 사용하여 의미론적 분할을 적용하였다. SegFormer는 최근에 나온 객체탐지(Object Detection) 모델로, 트랜스포머 구조를 간단하고 효율적인 모델로 제안하였다. 적용한 이미지를 데이터를 증강하고 모델을 훈련하고 성능 분석결과, 정확도 84%가 나왔다.

드론 영상은 개인정보 유출과 사생활 침해가 높아 이미지 사용이 어렵기에 Kaggle 공개 이미지를 사용하였다. 하지만 최근 드론 운용이 현실화 되면서 다양한 분야에 드론 기술이 적용되고 있다. 특히, 산업 안정망 관리 분야에서 실종자 탐지 등 객체 인식을 통해 시스템의 활용이 진행될 것으로 예상된다. 향후, 딥러닝 기반의 다양한 객체탐지 모델을 통해 객체 인식, 이상 상황 감지 등 다양한 분야에 적용하고자 한다. 드론 상용화 실증을 통해 안정화와 운영 환경 및 시스템 구축을 조성할 수 있을 것이라고 판단된다.

### ACKNOWLEDGMENT

본 연구의 결과물은 전남인재평생교육원의 연구인재 역량강화 프로젝트 사업비를 지원받아 연구되었음

### 참 고 문 헌

- [1] 김정민, “드론영상을 이용한 물체탐지알고리즘 기반 도로균열탐지”, 한국ITS학회, pp 153-169, 2019
- [2] 문성태, “군집 경찰드론 시스템을 위한 객체 탐지 기술 연구”, 한국항공우주학회, pp 120-121, 2020
- [3] 임진혁, “Corneal Ulcer Region Detection With Semantic Segmentation Using”, 한국컴퓨터정보학회, pp 1-12, 2022
- [4] 김정환, “의미론적 영상 분할의 정확도 향상을 위한 예지 정보 기반 후처리 방법”, 한국콘텐츠학회, pp 23-32, 2021