

# Object Detection Model 적용성 확대를 위한 BoundingBox 이미지 증강 GUI 프로그램 연구

진진영<sup>o</sup>, 민연아<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>한양사이버대학원 기계IT융합공학과,

<sup>\*</sup>한양사이버대학교 응용소프트웨어공학과

e-mail: {2022201681, yah0612}@hcu.ac.kr<sup>o\*</sup>

## Implementation and Design of Bounding Box Image Augmentation GUI Program for expanding Object Detection Models' applicability

Jeon Jin-young<sup>o</sup>, Min Youn A<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>Graduate School of Mechanical IT Convergence, Hanyang Cyber University,

<sup>\*</sup>Dept. of Applied SW Engineering, Hanyang Cyber University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 Bounding Box가 포함된 증강 이미지 데이터셋을 손쉽게 생성할 수 있는 독립형 GUI 프로그램을 제안한다. 본 논문의 연구를 통하여 직관적인 마우스 클릭 동작만으로 적은 수의 이미지 파일과 annotation 파일로부터 필요한 만큼의 증강 이미지 데이터셋을 짧은 시간 내에 생성하고, 다양한 아키텍처의 학습용 이미지 데이터셋 증강에 적용할 수 있다.

**키워드:** 객체 탐지(Object Detection), 경계 박스 증강(Bounding Box Augmentation), GUI 프로그램

## I. Introduction

Deep Mask, Mark R-CNN, YOLO 등 다양한 오픈 소스 Object Detection 모델 아키텍처의 공개와 함께 Deep Learning 기술이 널리 알려짐에 따라, 여러 분야의 중소기업에서도 이러한 신기술을 업무에 적용하는 방법에 관한 관심과 기대가 커지고 있다. 다양한 분야에서 업무 프로세스의 개선을 추진하는데 Object Detection 모델을 적용할 수 있으려면 모델 학습에 필요한 대량의 고품질 이미지 데이터셋을 컴퓨터 프로그래밍 기술이 없이도 쉽고 짧은 시간에 생성할 수 있는 기술적 도구가 제안되어야 한다. 또한, 관심 객체가 기업의 지적 재산과 관련된 경우도 고려하기 위해서는 이미지 공유가 요구되지 않는 독립형 GUI 형식의 Bounding Box 증강 이미지 생성 도구가 필요하다.

## II. Preliminaries

### 1. Related works

#### 1.1 객체 탐지용 이미지 데이터셋의 Annotation 포맷

객체 탐지(Object Detection)는 '자동차' 또는 '사람'과 같이 객체들이 속하는 특정 카테고리별로 이미지 내의 구역을 분할하는 Semantic segmentation을 목적으로 하기도 하고, 관심 객체를 개별적으로 식별하는 Instance segmentation을 목적으로 하기도 하며, 그 밖에도 Panoptic segmentation과 Dept segmentation, Object localization, Image Classification 등 여러 가지 목적으로 시도되고 있다[1, 2]. 그중에서 Instance Segmentation을 위한 Deep Learning 기반 객체 탐지 모델을 구축하기 위해서는 관심 객체를 담은 이미지 파일과 함께 이미지상에서 객체를 표시하는 사각형을 뜻하는 Bounding Box의 위치와 크기 정보, 그리고 객체명 등 필요한 정보를 포함하는 주석을 생성하는 작업이 필요하다.

### III. The Proposed Scheme

본 연구에서는 Bounding Box가 포함된 증강 이미지 데이터셋을 손쉽게 생성할 수 있는 독립형 GUI 프로그램을 위하여 직관적인 Mouse Click 동작만으로 적은 수의 이미지 파일과 annotation file로부터 필요한 만큼의 Bounding Box 증강 이미지 데이터셋을 사용자의 선택에 따라 COCO, Pascal VOC, 그리고 YOLO 포맷으로 생성할 수 있는 독립형 GUI 이미지 증강 프로그램을 설계하였다. Annotation 도구인 labelImg[4]와 Labelme[5,6]를 사용하여 사람이 직접 생성한 4032x3024 크기 16개의 원본 이미지 데이터셋을 본 연구에서 구현한 프로그램에 입력으로 설정하고, 컴퓨터 자원의 부하를 덜기 위해 원본 이미지의 크기를 460x460으로 줄이는 전처리 설정과 최종 생성될 증강 이미지의 크기를 256x256으로 지정한 후, 원본 이미지 데이터셋의 100배인 1600개의 증강 이미지 데이터셋을 COCO, Pascal VOC, 그리고 YOLO 포맷으로 각각 생성하는 테스트를 수행하였다. 테스트에 사용된 컴퓨터의 사양은 i7-8750H@2.20GHz CPU, 16GB RAM이다. Annotation file 포맷별로 증강 이미지 생성시간과 YOLO, COCO 포맷을 이용하여 학습한 모델의 정확도 성능평가를 위하여 본 연구의 처리와 기존 Dataset.map 을 이용한 방법을 비교하여 표 1과 같이 정리하였다.

Table 1. Image Creation Time and Accuracy (mAP)  
단위 : sec, mAP in %

| 구분             | YOLO  | pascal voc | coco  | 평균    |
|----------------|-------|------------|-------|-------|
| 이미지 생성 소요시간    | 13.17 | 12.68      | 14.84 | 13.57 |
| 기존 Dataset 정확도 | 73.8  | na         | 26.66 | 50.23 |
| 연구 처리 적용 정확도   | 89.3  | na         | 12.35 | 50.82 |

### IV. Conclusions

본 연구에서는 Bounding Box가 포함된 증강 이미지 데이터셋을 손쉽게 생성할 수 있는 독립형 GUI 프로그램을 구현하였다. 구현된 프로그램으로 생성한 증강 이미지 데이터셋을 Object Detection 오픈 소스 모델 아키텍처인 YOLO v5와 Detectron2에 적용하여 학습시키고(epochs: 500, batch\_size: 64), 그 성능을 mAP(mean Average Precision in %)을 기준으로 관찰한 결과, 증강 이미지 데이터셋을 학습 데이터로 사용하지 않았을 때의 값은 73.8%와 26.66%이었으며, 증강된 데이터셋을 사용하였을 때는 89.3%과 12.35%로 각각 나타났다. 본 연구를 통하여 같은 양의 Bounding Box 증강 이미지 생성을 위해 요구되는 사람의 시간과 노력을 경감할 수 있다.

### REFERENCES

- [1] S. Minaee, Y. Boykov, F. Porikli, A. Plaza, N. Kehtarnavaz and D. Terzopoulos, "Image Segmentation Using Deep Learning: A Survey," in IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 44, no. 7, pp. 3523-3542, 1 July 2022, doi: 10.1109/TPAMI.2021.3059968.
- [2] Tsung-Yi Lin, Michael Maire, Serge Belongie, James Hays, Pietro Perona, Deva Ramanan, Piotr Dollár, and C. Lawrence Zitnick, "Microsoft COCO: Common Objects in Context," ECCV 2014, Part V, LNCS 8693, pp. 740-755, 2014
- [3] Different annotations formats, [https://albuumentations.ai/docs/getting\\_started/bounding\\_boxes\\_augmentation/](https://albuumentations.ai/docs/getting_started/bounding_boxes_augmentation/)
- [4] PyQt5, <https://pypi.org/project/PyQt5/>
- [5] LabelImg, <https://github.com/tzutalin/labelImg.git>
- [6] LabelMe, <https://github.com/wkentaro/labelme>