

딥러닝 기반 YOLO v3를 이용한 민물 어종 인식 서비스

송현석*, 김신동*, 서정우*, 류덕산*, 유철중*

Freshwater Fish Species Recognition Service Using Deep Learning-Based YOLO v3

Song Hyeonseok*, Kim Shindong*, Seo Jeongwoo*, Ryu Duksan*, and Yoo Cheol-Jung*

요 약

국내 낚시 시장이 지속적으로 성장하면서 낚시가 국민의 중요한 여가 활동으로 자리매김해 가는 반면 낚시인들의 민물 어종에 대한 판별이 쉽지 않아 물고기를 잡은 후 어떤 종류의 물고기 인지 낚시를 오래한 낚시꾼 뿐 만 아니라 모든 낚시꾼의 어종 판별이 쉽지 않다.

그러므로 이러한 낚시꾼들의 애로사항을 파악하여 민물어종에 한해 민물 어종 인식 시스템 개발을 계획하였다. 본 연구는 이러한 애로사항을 해결하고자 YOLO v3를 통해 민물어종의 이미지를 학습하여 민물어종을 인식하는 모바일 환경의 서비스를 제공하여 낚시꾼들의 보다 정확한 민물어종 인식에 도움을 주고자 한다.

Abstract

While fishing has become an important leisure activity for the people as the domestic fishing market continues to grow, it is not easy for fishermen to identify what kind of fish they are after catching fish, not just those who have been fishing for a long time. Therefore, we planned to develop a freshwater fish recognition system for freshwater fish species by identifying the difficulties of these fishermen. To address these difficulties, this study aims to provide a service in a mobile environment that recognizes freshwater fish species by learning images of freshwater fish species through YOLO v3.

Key words

fishing, freshwater fish, YOLO v3

1. 서 론

해양수산부 보도자료(2017. 5. 29)에 따르면 낚시 이용객 수는 1997년 48만 명에서 2016년 343만 명으로 20년 동안 약 7.2배 수준으로 빠르게 증가하면서 전체 낚시 인구는 767만 명에 이르고 있다.[1] 여기서 낚시의 필수 과정인 어종식별에 어려움을 겪는 사람이 많다. 국내의 민물 어종의 경우 줄무늬 하나와 같은 사소한 이유로 어종이 바뀌기 때문에

전문 낚시인마저도 어종을 구별하는데 어려움을 겪는 경우가 종종 발생한다. 이러한 니즈에 맞춰 국내에서도 물고기 식별 어플리케이션의 개발 시도가 있었고 해외에서 출시된 어플리케이션이 몇 개 존재하지만, 저조한 성능과 타겟 어종의 확인한 차이로 국내 낚시꾼들에게 사용되지 않고 있다. 또한 기관에서 유해어종을 수매하는 작업에서 어종을 정확하게 파악하지 못해 보호받아야 할 토종 어종까지 잘 못 수매하는 경우가 발생하고 있다. 때문에 이러

* 전북대학교 소프트웨어공학과

한 문제에 맞춘 개발 및 현장 적용 기술이 필요한 실정이다. 본 연구는 이러한 시스템 개발에 앞서 국내 민물어종의 인식을 위한 전체적인 시스템을 설계하고자 한다.[2,3] 물체의 인식, 분류 그리고 학습에 이르는 딥러닝(Deep Learning) 기반인 YOLO v3를 통해 국내의 민물어종의 종류를 정확히 인식하는 어플리케이션으로 민물 어종의 인식을 원하는 모든 사용자들이 안드로이드 환경의 스마트폰을 통해 손쉽게 어종 인식을 할 수 있도록 함을 목표로 한다.

II. 관련 연구

2.1 딥러닝 기반의 객체 탐지

딥러닝 기반의 객체 검출은 각기 다른 두 개의 알고리즘 카테고리 나뉜다. 먼저, 첫 번째 알고리즘은 단일 단계 방식(Single-Stage Methods)의 알고리즘이다. 이 방식은 각 영역에 대하여 형태와 크기가 미리 결정된 객체의 고정 개수를 예측한다. 이러한 방식의 알고리즘은 YOLO, RetinaNet, SSD와 같은 알고리즘이 단일 단계 방식의 알고리즘에 해당된다.[4] 이 알고리즘은 대개 실시간 탐지를 요구하는 곳에서 사용되지만, 다음에 설명할 이단계 단계 방식 보다 정확도는 낮지만 처리 속도가 빠르다는 특징이 있다. [4] 두 번째 알고리즘 종류는 이단계 방식(Two-Stage Methods) 라고 불리는 알고리즘이다. 이러한 알고리즘에는 Faster R-CNN, R-FCN and FPN-FRCN 같은 알고리즘이 포함 된다. [4,5] 이러한 알고리즘들은 높은 정확성을 보장하지만, 단일단계 방식 보다는 처리 속도가 느리다는 단점이 있다. 본 논문에서는 실시간으로 객체를 탐지하기 위해 단일 단계 방식의 알고리즘인 YOLO v3를 사용한다.[4][5]

2.2 YOLO 모델

YOLO란 You Only Look Once의 약자로 말 그대로 한 번만 봐도 된다는 의미이다. YOLO는 처음으로 One-Shot-Detection 방법을 고안하였다. 이전 까

지는 Two-Shot-Detection 방식으로 YOLO와 달리 2 단계를 거쳐서 객체를 검출하기 때문에, 객체 탐지에 있어서 실시간 탐지에 대한 성능이 부족하였다. 하지만 YOLO를 이용하여 객체를 인식 하게 되면 하나의 신경망을 통과해서 객체의 Bounding box와 Class를 동시에 예측이 가능하다. [6]

1-Stage Detector - Regional Proposal and Classification이 동시에 이루어짐.

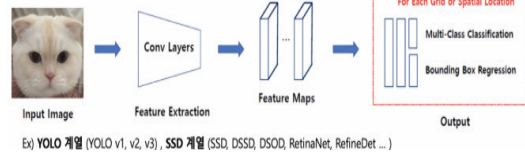


그림 1. YOLO의 1-Stage 객체 탐지

Fig. 1. 1-Stage Object Detection of YOLO

그림 2에 나온 것처럼 YOLO는 다른 객체 탐지 알고리즘들과 비교 했을 때 YOLO v2기준으로 상위권에 있는 R-CNN에 비해 정확도는 높거나 비슷하고 FPS(Frame Per Seconds)는 50~100 사이로 객체 탐지에 자주 쓰이던 R-CNN가 FPS가 10이었던 것을 감안 했을 때 YOLO는 실로 높은 FPS를 가지며 실시간 객체 탐지에 있어서 효율적인 알고리즘인 것을 나타냈다.[6]

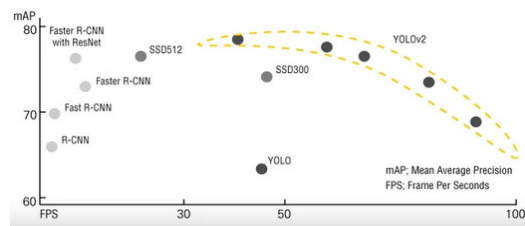


그림 2. YOLO v3 FPS 그래프

Fig. 2. YOLO v3 FPS Graph

III. 시스템 설계 및 구현

3.1 민물어종 인식을 위한 데이터 세트

민물 어종 인식을 위한 학습 및 데이터 수집은 인터넷 이미지나 동영상 이미지를 사용하여 확보하는 것은 많은 시간이 소비되어 데이터 확보가 쉽지 않다. 그러므로 본 연구에서는 크롤링(Crawling) 기

술을 이용하여 웹 페이지를 그대로 가져와 데이터를 추출했고, 보다 더 방대한 양의 데이터 세트를 위해 파이썬(Python) 코드작성을 통하여 데이터 증폭코드를 이용해 원본 데이터의 이미지를 뒤집기, 회전, 각도 설정 등의 원본 데이터의 조작을 통하여 데이터 이미지 1장을 8장으로 증폭하여 효율적인 데이터 세트를 확보하고, 이를 바탕으로 YOLOv3 기반 모델을 학습 시켜 민물 어종 인식을 위한 가중치 모델 파일을 확보하였다.[3][4]

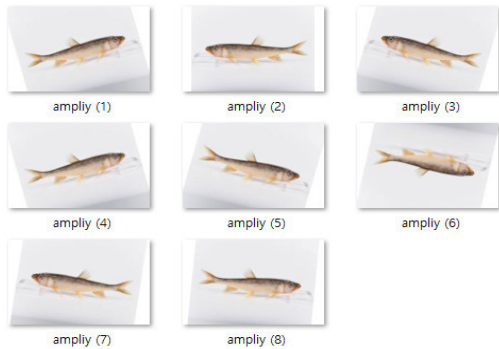


그림 3. 데이터 증폭
Fig. 3. Data Amplification

3.2 데이터세트 라벨링

확보한 데이터 세트를 바탕으로 학습모델을 얻기 위해 라벨링 작업 도구인 YOLO-MARK를 이용하여

확보된 데이터 세트 라벨링 작업을 진행하였다. 데이터 증폭과 크롤링으로 확보한 어종 22종에 대한 약 23000장의 이르는 데이터를 일일이 라벨링을 하여 학습을 진행시킨 후, 학습된 모델 YOLOv3.weights 가중치 파일을 얻었다.[3,6]

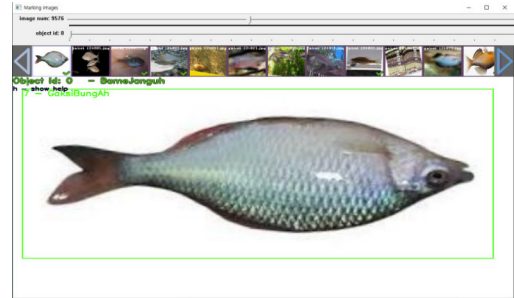


그림 4. 데이터 세트 라벨링
Fig. 4. Labeling Data-Set

IV. 실험 및 분석

4.1 실험 환경

약 23000장의 데이터 세트를 바탕으로 학습된 가중치 파일을 이용하여, 오픈소스로 제공된 Open CV 기반의 darknet 프로젝트 detector를 사용해 비슷한 특징을 가진 민물고기와 비교적 뚜렷한 특징을 가진 민물고기를 바탕으로 인식을 시도하였다.

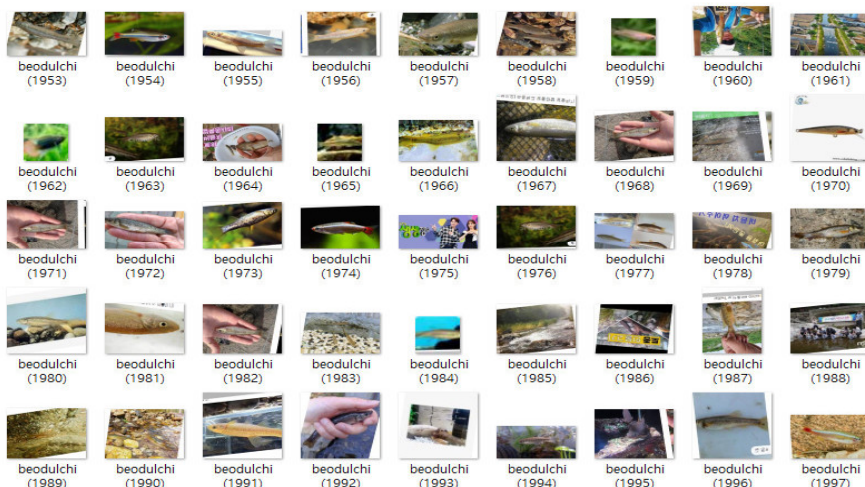


그림 5. 사용된 데이터 세트
Fig. 5. Used Data-Set

4.2 실험 결과

참 고 문 헌

학습된 모델 .weights 파일, 즉, 가중치 파일을 기반으로 민물고기를 인식했을 때, 비교적 뚜렷한 특징을 가지고 있는 민물고기는 보통 60%~80% 정확도를 보였지만, 학습한 데이터 중 비교적 비슷한 물고기를 대상으로 어종 인식을 시도했을 때 최저 9%~30%의 정확성을 보였다. 그림 6은 각시붕어를 인식했을 때 모습이며 62%의 확률로 각시붕어라는 것을 나타낸 그림이다.

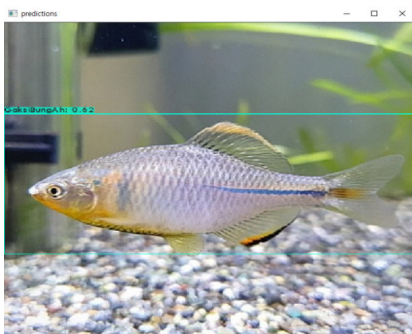


그림 6. YOLO 객체 탐지 결과
Fig. 6. YOLO Object Detection Conclusion

V. 결 론

본 논문에서는 딥러닝 기반 YOLO v3를 이용하여 민물 어종 인식 서비스를 제안하였다 크롤링(Crawling)과 데이터 증폭 코드를 통해서 민물고기 학습 데이터 세트를 확보하고, 기존 민물낚시를 즐기는 낚시꾼들이나 낚시 입문자, 민물 어종을 파악하고자 하는 모든 사용자들이 해당 서비스를 통해 민물 어종 인식을 간편하고 효율적으로 인식하는 것을 기대한다.

본 논문에서 제안하는 방법은 안드로이드 환경의 스마트폰을 이용하여 인식 하고자하는 민물고기의 사진을 찍고 인식하여 어떤 물고기인지 알려주는 것이다. 향후 계획으로는 품질이 높은 학습데이터를 지속적으로 확보하여 모델의 인식률 향상이 목표이다. 특히 학습데이터의 품질에 따라 인식률의 크게 영향을 받기에 이에 대한 지속적인 연구와 학습 데이터 확보 계획이다.

- [1] 해양수산부, “2019년 낚시어선 현황”, 2020
- [2] 황광복, “물고기 분류를 위한 CNN의 적용”, 한국정보통신학회지, pp.464-465, 2018. 03.
- [3] 강혜진, “딥러닝을 이용한 어종 판별 시스템”, 숭실대학교 정보과학대학원, 2019.
- [4] 박진현, “어종 분류를 위한 CNN의 적용”, 한국정보통신학회지, Vol. 23, No. 1, pp.39-46, 2019.
- [5] 강동연, “딥러닝을 이용한 객체 검출 알고리즘”, 한국정보처리학회 2019년도 춘계학술발표대회
- [6] Joseph Redmo, You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection(2016)