

YOLO V5 기반 멧돼지 퇴치 시스템

곽찬홍(20171337), 박노은(20171358), 신흥섭(20171375)

대전대학교 컴퓨터공학과

YOLO V5 based wild boar-Repellent System

Chan hong Gwak(20171337) , No eun Park(20171358), Heung sub Shin (20171375)

Dept. of Computer Engineering, Daejeon University

요 약

최근 야생동물들이 농가로 내려와 농작물 피해를 끼치는 경우가 많아짐에 따라 야생동물들을 빠르게 감지하고 퇴치하는 시스템에 대한 필요성이 증가되고 있다. 하지만 시중에 판매되는 동작 감지센서로는 사람과 동물을 구별하지 못하는 문제점이 발견된다. 이에 본 논문에서는 카메라로 촬영한 실시간 영상을 분석하여 농가에 피해를 끼치는 야생동물(멧돼지)을 구분한 후 실시간으로 사용자에게 야생동물(멧돼지) 접근 메시지를 보냄과 동시에 경고음을 울려 퇴치해주는 시스템이다. 객체 검출 신경망 모델 중 하나인 YOLO(You Look Only Once)를 이용하여 데이터셋을 학습시켰다. 이를 기반으로 라즈베리파이에 적용한 결과, 약 70~80% 정확도로 멧돼지를 구분할 수 있고, 즉각적으로 경고음과 함께 사용자에게 메시지를 송신할 수 있다. 또한 라즈베리파이와 모니터를 연결하여 실시간으로 확인이 가능한 이동식 모니터링 시스템을 설계하였다. 본 연구를 바탕으로 농가에 대한 야생동물들의 위협에 대해 경고를 주어 피해 가능성을 줄일 것으로 기대한다.

1. 서론

최근 야생동물에 의한 농작물 피해가 해마다 증가하고 있다. 특히 멧돼지의 경우 농작물 피해는 물론 도시에까지 출몰하여 사람들에게 피해를 주고 있다. 이에 따라 다양한 멧돼지를 퇴치하기 위한 새로운 장치들이 소개되고 지속적인 개발이 이루어지고 있지만 야생동물 보호를 위한 수렵 제한 조치로 농가에서는 경제적 피해를 고스란히 감당하는 수밖에 없다.

환경부에 따르면 2010년부터 2018년 까지 피해액이 1103억 5500만원으로 집계되어 환경부에서 야생동물에 의한 농작물 피해 예방 종합 대책을 만들어 대응하였으나, 2018년 피해액이 117억 6700만원으로 그 효과가 미미하다고 볼 수 있다. 환경부의 [1] '야생동물 피해 예방 시설 설치 및 관리 매뉴얼'에 따르면 전기 울타리의 설치를 권장하고 있다. 전기 울타리는 누전이 발생하는 경우가 많아 지속적인 보

수작업이 요구된다. 또한 순간 전압 12,000볼트의 전류가 흘러 매년 인명사고가 발생하고 있다.

효과적이지만 부가적인 문제가 많은 전기 울타리보다는 새로운 멧돼지 퇴치 시스템을 구축하는 것이 본 프로젝트의 목표이다. 본 논문에서는 멧돼지를 탐지하기 위해 머신러닝(Machine Learning)을 사용한다. 이를 통해 멧돼지가 나타났을 때만 퇴치 동작을 실행하여 불필요한 에너지 소모를 방지할 수 있도록 하였다. 기존의 사이렌 소리보다는 멧돼지에게 더 효과적인 호랑이 울음소리를 경고음으로 채택하여 더 높은 신뢰성을 확보하였다.



[2]그림 1. 전국 멧돼지 농가 피해

질 또한 높아야 하는데 각 데이터를 일일이 수집 하는데 많은 시간과 인력이 소요되는 문제점이 있다. 이에 본 논문에서는 roboflow 사이트의 데이터 셋을 참고하여 문제를 해결하였으며 총 1359장의 데이터 셋을 확보하였다. 또한 학습 시킬 때 데이터의 크기가 각각 다르므로 imgsize 416 batch 32 epochs900 으로 라벨링을 하여 크기를 맞췄다.

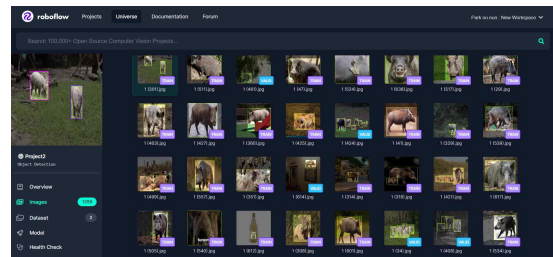


그림 2. 멧돼지 데이터 셋

3. YOLO Object 학습 과정 및 경고음, 문자메세지 송신

2. YOLO 인식 과정 및 데이터 셋

2.1. YOLO 인식 과정

본 논문은 실시간 영상에서 멧돼지를 인식하기 위한 객체 검출 신경망 모델은 픽셀 단위로 이동하는 것이 아니라 전체 이미지를 한 번에 감지하기 때문에 다른 객체 감지 시스템보다 더욱 더 빠른 [3]You Look Only Once(YOLO)를 선택하였으며 이 중 모델 5버전을 사용하였다.

You Look Only Once(YOLO)를 이용해 객체 탐지를 하기 위해선 학습 데이터의 경로, 클래스 개수, 클래스 종류가 적힌 yaml 파일을 제작한다. 또한 train, val, nc, names를 학습 데이터셋에 맞춰서 수정한 뒤 학습에 사용할 모델 yaml 파일에서도 nc를 학습하고자 하는 클래스 수에 맞춰 수정을 해 준다. 학습용 멧돼지 이미지 데이터 셋을 구축한 뒤 학습시킬 때 이미지 사이즈, batch 크기, epoch 값, yaml 파일의 경로를 입력하면 된다.

2.2 데이터 셋

객체 검출 신경망 모델의 학습을 위한 데이터 셋은 최대한 많은 데이터가 필요하다. 또한 데이터의

3.1 YOLO Object Learning

본 논문에선 확보한 대량의 데이터 셋을 You Look Only Once(YOLO)를 이용하여 모델을 훈련을 시켰으며 모델 탐지 정밀도를 위해 총 900번을 훈련 시켰다, 하지만 그림 3처럼 정확도가 낮은 객체도 탐지가 되는 문제를 발견하였으며 이는 객체 탐지 정확도가 총 60퍼센트를 넘지 않으면 객체 탐지가 안되도록 수정하여 그림 4처럼 해결하였다.

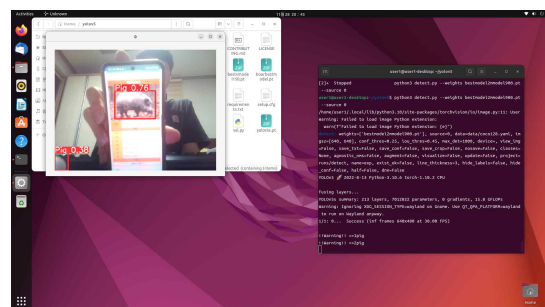


그림 3. 멧돼지 인식 수정 전

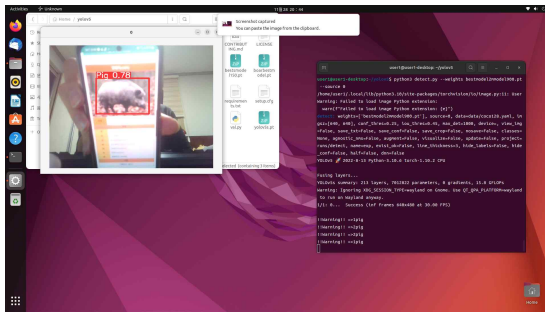


그림 4. 멧돼지 인식 수정 후

3.2 경고음, 문자메세지 송신

본 논문에서는 3.1를 통해 실시간 영상을 객체 탐지 하였으며 탐지 시 멧돼지를 퇴치 하기 위해 경고음을 내는 기능을 추가 하였다. 경고음으로는 흔히 아는 싸이렌 소리가 아닌 멧돼지 천적 호랑이의 울음소리를 사용하여 퇴치의 성능을 더욱더 높였다. 또한 경고음을 내는 동시에 시스템을 사용하는 사용자에게 Slag App과 연동해서 문자메세지를 송신하여 객체가 탐지되었다는 사실을 알려줌으로써 추가 피해를 끼치지 않도록 대비 할 수 있게 하였다.

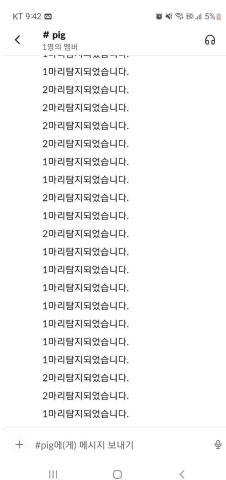


그림 5. 문자메세지 송신

4. 라즈베리파이 기능 및 구성

4.1. 라즈베리파이 기능

멧돼지 퇴치 시스템의 전체적인 동작을 제어

하기 위해 라즈베리파이4(Raspberry Pi)를 이용하였다. 라즈베리파이는 리눅스 환경에서 제작된 인공지능 컴퓨팅이 가능한 소형 보드이다. 라즈베리파이는 입력 장치인 카메라를 통해 들어온 영상을 분석하여 머신러닝으로 멧돼지를 실시간으로 인식하고, 그 결과를 받아 출력 장치인 스피커를 통해 멧돼지 퇴치를 실시하며, 서버를 통해 사용자에게 알람을 보낸다. 또한 다른 장비에 비해 이동이 간편하여 이동식 모니터링 시스템이 가능하다.

4.2. 라즈베리파이 구성

맷돼지 검출 시 퇴치 프로세스에 따른 라즈베리파이 제어모듈 총 3가지로 서버를 구성하였으며 라즈베리파이는 객체 탐지 시 경고를 내는 스피커, 웹캠 구현을 위한 usb 카메라 모듈, 실시간 영상 송출을 위한 모니터가 연결되어있다. 설계 모듈의 외형을 그림 5에 나타내었다.

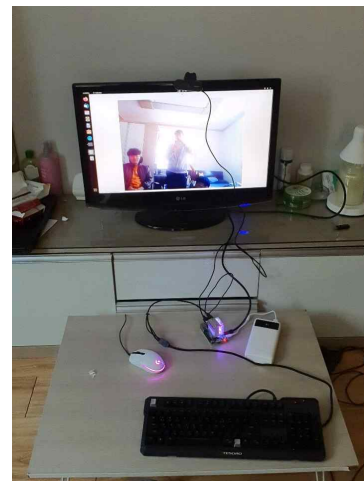


그림 5. 라즈베리파이 모듈

5. 시스템 테스트

5.1. 시스템 테스트 환경

본 시스템의 테스트를 하기 위해 실사용 환경인 야외로 나갔으며 라즈베리파이 모델, usb 카메라 모듈, 스피커, 모니터 등을 챙겼

고 전원 공급을 위한 보조 배터리 또한 챙겼다. 카메라는 라즈베리파이 상단에 고정하였으며 실험체인 맷돼지를 대체하기 위해 맷돼지 사진을 출력하여 실험자가 직접 들고 직선방향으로 보행하였다.

5.2. 시스템 테스트 결과

기본 시스템의 테스트 결과 설계한 대로 정확도가 60퍼센트 이하로 잡히는 객체들은 탐지가 안되었으며 탐지가 되는 객체들은 평균적으로 70~80퍼의 정확도를 보였다. 하지만 야간에 테스트를 해본 결과 객체 탐지가 불완전한 오류를 발견했다. 그에 대한 원인은 카메라의 기본 화질이 낮고 야간이라 명도가 낮기 때문이라는 결론을 내었다.

6. 결론 및 향후 연구 과제

본 시스템은 야생동물 피해가 많은 농가지역에 설치하여 야생동물이 감지되었을 때 1차적으로 경고음을 울려 퇴치하고 2차적으로 사용자에게 감지가 되었다는 메시지를 송신하여 추가적인 피해를 막을 수 있다. 또한 라즈베리파이는 이동이 편리하여 이동식 모니터링 시스템이 가능하므로 사용자의 편의성을 제공했다. 또한 실내와 실외에서 정상적으로 동작이 되는 것을 확인하였지만 명도가 낮아지는 야간에는 객체 탐지가 불완전한 오류를 확인했다. 이는 usb 카메라 모듈을 적외선 카메라로 바꾸면 해결 될 것이라고 기대한다.

참고문헌

- [1] 환경부 “야생동물 피해예방시설 설치 및 관리매뉴얼”(2016.12월). III. 1. 가 29p
- [2] 환경부 “도심 맷돼지 출몰 현황 및 관리 대책”(2013.11.12.). 1. 1p
- [3] YOLO v5 모델을 위한 github 주소

github.com/ultralytics/yolov5

- [4] 윤소연, 김은지, 이원영, “360 도 카메라를 활용한 보행 시 차량 접근 알림 시스템.”, 2021 온라인 춘계학술발표대회, 제 28권, 제 1호, pp.556~559, 5월, 2021년도
- [5] 하상현, 정석찬, 전영준, 장문석, “yolov5에서 가상 번호판 생성을 통한 차량 번호판 인식 시스템에 관한 연구.”, 한국산업융합학회, 제 24권, 제 6호, pp. 699-706, 2021년.