**IITP 프로젝트 결과 보고서**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 제목 | 운전자 이상행동 탐지 | |
| 조명 | 가디언즈 | |
| **조원** | 이선오 | 조장, 이미지 라벨링, YOLO 모델, 웹앱 구현, 어플리케이션 영상 제작, 보고서 작성 |
| 강미수 | 이미지 라벨링, YOLO 모델, 자료 시각화, 포스터 제작 |
| 박예린 | 이미지 라벨링, YOLO 모델, 기획서 작성, PPT 제작 |
| 천대원 | 이미지 라벨링, CNN 모델(VGG16 등), 머신러닝 모델(XGB 등) |
| **목적** | - 한국도로공사 자료에 따르면 졸음이 교통사고 발생 원인 1위  - 졸음 운전은 혈중 알코올 농도 0.17%의 음주운전과 같은 위험  - 화물차 가해 사망사고 원인 1위 또한 졸음과 주시 태만  - 물류/화물 차량의 운행 및 사고 특성에는 1. 7시간 이상의 장거리 운전, 2. 사고 시 높은 피해 금액, 넓은 피해 범위, 3. 낙하물 발생 시 심한 교통 정체  - 시장조사 결과 테슬라, 제네시스 등에는 졸음 운전 방지 기능이 탑재되어 있으나 고가의 차량에만 존재, 화물차에는 제공되지 않는 한계  - 최종 산출물인 product에 대한 조사 결과 블랙박스에 카메라를 도입할 경우 운전자 과실 책정 가능성 존재, 운전자의 자발적인 설치 기대하기 어려움  - 실시간 카메라 application은 설치 위치, 촬영 각도 등 환경 요인 통제 불가, 배터리  소모 등의 문제 발생  - 최종적으로 실시간 이상행동 감지 카메라, 연동 모바일 어플리케이션 개발 | |
| **수행 내용** | - 데이터 수집 및 전처리  - AI허브 운전자 및 탑승자 상태 이상행동 모니터링 데이터 사용  - Drowsy(졸음), Search(물건 찾기), Phone(휴대폰 사용), Normal 4개 class를 선정,  30,000장의 이미지 직접 라벨링  - CNN + 머신러닝 분류 모델/YOLO 2가지 방법으로 프로젝트 수행  - CNN + 머신러닝 분류 모델  - CNN 모델  - 이미지의 공간 정보를 유지하고 학습이 가능한 딥러닝 모델  - 데이터를 train, test, validation 8:1:1로 분할  - 128x128로 이미지 resize, 클래스 별 이미지 증강  - RESNET-50, VGG16, VGG19, CUSTOMIZING 모델을 같은 조건에서 학습  텍스트, 스크린샷, 디스플레이, 폰트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  - 가장 성능이 좋았던 VGG16을 채택, 모델에서 추출한 feature로 분류 학습 진행  - 머신러닝 분류 모델  - 지도학습 알고리즘으로 분류 및 회귀 문제 학습  - XGBoost, Random-Forest, Logistic Regression, Decision Tree 4개의 모델 사용  텍스트, 스크린샷, 폰트, 디스플레이이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  - 가장 성능이 높은 Logistic Regression 채택  - YOLO 모델  - 빠른 속도와 높은 정확도를 가진 실시간 객체 탐지 알고리즘  - 성능 비교를 위해YOLO v5, 7, 8, 9 총 4가지 버전을 사용  - train, test, validation(8:1:1)로 data split, data.yaml 파일을 names: ['drowsy', 'search',  'phone', 'normal'] 4개 클래스로 수정  - YOLO v5  - yolo v5를 수정해 사용, 사전 학습된 가중치는 사용하지 않음  - 이미지 사이즈 320, batch size 64, epochs 20  텍스트, 도표, 라인, 지도이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  - best.pt 최적 가중치 성능 P=0.89, R=0.86, mAP50=0.93, mAP50-95=0.52으로 우수  - 가중치를 사용해 새 이미지를 detection한 결과 실제 사용 가능한 모델이라고 판단  - YOLO v7  - 데이터 split, data.yaml 파일 수정까지는 동일하게 수행  - 이미지 사이즈 128, batch size 16, epochs 100    - best.pt 최적 가중치 성능은 P=0.47, R=0.49, mAP50=0.47, mAP50-95=0.18로 YOLO v5 모델보다 극히 낮음  - epochs을 늘려서 발생한 과적합으로 추정  - YOLO v8  - 데이터 split, data.yaml 파일 수정까지는 동일하게 수행  - yolo v8 모델을 사용, 이미지 사이즈 128, batch size 32, epochs 20  텍스트, 도표, 라인, 번호이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  - best.pt 최적 가중치 성능은 P=0.9, R=0.91, mAP50=0.95, mAP50-95=0.59로 YOLO v5  모델보다 높음  - 두 모델의 가중치로 영상을 detecting한 결과 YOLO v8 모델이 학습 이미지와 다른  feature가 있는 영상에서도 더 잘 탐지함  - YOLO v9  - split과 data.yaml 동일, YOLO v9 모델 중 gelan-c 모델을 수정해 사용  - 이미지 사이즈 128, batch size 32, epochs 30  텍스트, 도표, 라인, 그래프이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  - best.pt 최적 가중치 성능 P=0.90, R=0.90, mAP50=0.95, mAP50-95=0.59  - YOLO v8과 비슷하나 이미지, 영상 detecting 결과 바운딩 박스 크기 축소, 운전자의  얼굴을 여러 class로 나눠서 탐지, 사람이 아닌 차 내부까지 탐지  사람, 거울, 자동차, 실내이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  - YOLO v8 모델과 동일한 파라미터, epochs만 10 증가시켜 상이한 결과를 얻음  - 과적합이라고 판단, 성능 지표가 우수하고 새로운 이미지, 영상 탐지 결과 모두 뛰어난 YOLO v8을 최종적으로 선정  차량, 육상 차량, 사람, 자동차이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  - YOLO 모델 detecting 결과 샘플 | |
| **프로젝트 산출물** | - 실제 사용 가능한 딥러닝/머신러닝 모델  - 모델 가중치를 사용해 개발한 Streamlit으로 WebApplication  - 설계했던 최종 product은 실시간 감지 카메라와 운전자에게 알림을 전송하기 위한모바일 어플 2가지이나, 학습된 YOLO 모델의 가중치를 테스트할 수 있도록 웹앱 구현  - 이미지, 비디오, 유튜브 세 가지 source에 가중치를 적용해 detection이 잘 진행되는지 확인해볼 수 있음  - 아래 링크에서 접속 가능  WebApp Link : <https://abnormal-driver-detection-yolov8-webapp.streamlit.app/> | |
| - 모바일 application demo 영상  - 시간 부족으로 어플을 개발하지 못했으나 설계한 기능을 설명하기 위해 간단한 Demo 영상 제작  - Driveguard 어플은 실시간 이상행동 감지 카메라와 연동되어 운전자 휴대전화에 알림 전송  - 휴대폰 사용, 졸음, 전방 주시 미비 등의 행동이 감지될 시 경고음 재생  - 경고음 재생에도 이상 행동 지속으로 졸음이 개선되지 않을 경우 AI 음성 챗봇 및 GPS 실행, 운전자 근처의 졸음 쉼터 위치를 안내  - Youtube Link : <https://youtu.be/8u3Gu_bbSuU?feature=shared> | |