

**1. 주제 (10점)**

딥러닝 오픈소스를 활용한 안전모 착용 감지 시스템

분반, 팀번호, 학번

나반, 11팀, 20160402 최성원, 20200256 주우성

**2. 요약**

- 전동 킥보드 이용 시, 안전모 착용 여부에 대한 감지를 통해 미착용 시, 경고음을 출력하도록 하여 안전모 착용을 활성화시키는 것을 목표로 한다.

- 학습된 YOLO v5 모델을 이용한 실시간 영상 인식 센서를 통해서 운전자의 헬멧 착용 여부를 감지하여 미착용 시, 경고음을 출력한다.

- 킥보드 운행 중 사고 발생 시, 중상이나 사망사고를 줄일 수 있는 방안이 될 것이다.

**3. 대표 그림**

&lt;헬멧 미착용 이용자&gt;



&lt;Nvidia Jetson&gt;

해당 기기는 킥보드 손잡이에 부착되어 있음.

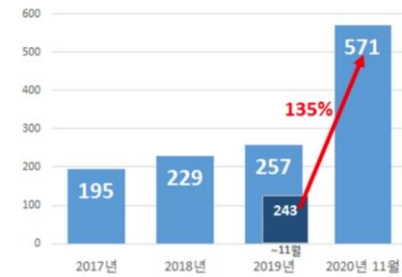
**경고음 출력****4. 서론**

전동 키포드 카테고리 앱 사용자 현황



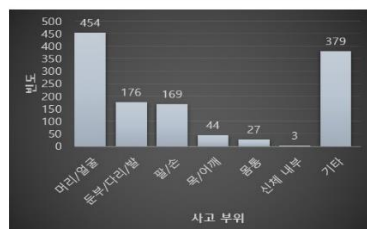
&lt;연도별&gt;

(단위: 건)

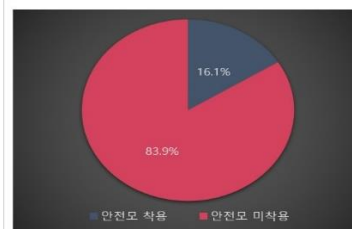


통계조사에 따르면, 2019년 4월부터 2020년 4월까지 약 1년동안 전동 키포드 앱 사용자가 6배가 증가하고, 늘어난 수요만큼 키포드 사고율이 135%가량 늘었음.

사고에 따른 위해부위별 빈도



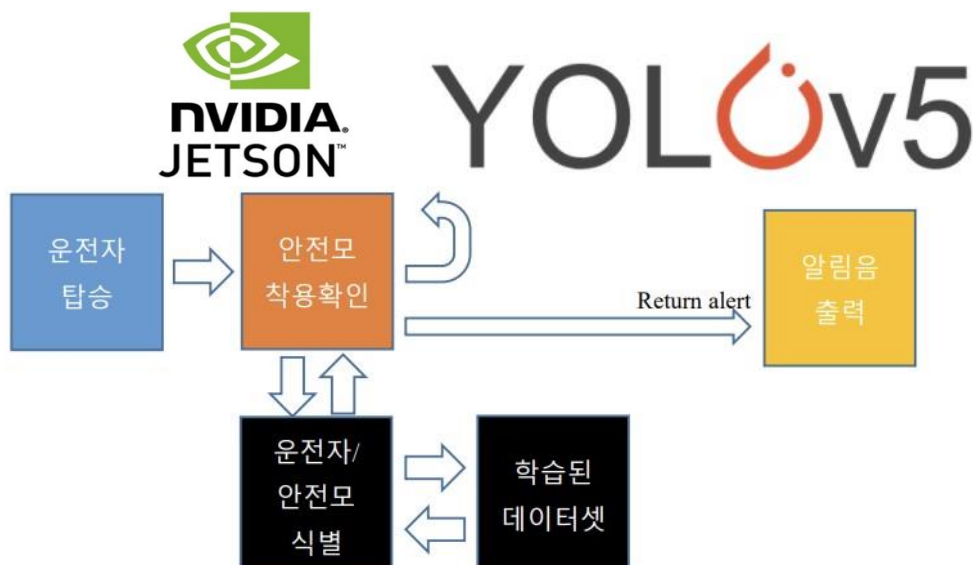
안전모 착용 준수율(~5/26)



사건 발생에 대하여 가장 많은 빈도를 가진 위해부위를 보면 머리 및 얼굴 부분이 36.3%로 모든 부위에서 가장 높은 비율을 차지하였지만, 안전모 착용 준수율은 16.1% 가량에 불과하는 것을 확인할 수 있다.

이에 따라, 해당 프로젝트에서는 전동 키포드에서 실시간 영상분석을 통해 이용자의 헬멧 착용 여부를 인식하고, 미착용 시 경고음을 출력하여 안전모 착용을 활성화함으로써 사고 예방 및 안전한 주행을 하도록 하는데 의의를 둬.

## 5. 본론

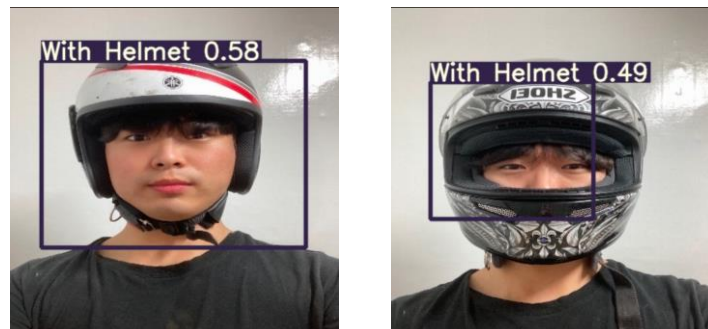


영상분석 detecting 모델인 YOLOv5를 사용한다. 해당 모델을 학습시킬 안전모 착용 사진에 대한 Dataset과 학습된 모델을 적용시킬 Nvidia Jetson, 영상 인식에 필요한 소형 카메라, 경고음 출력에 필요한 스피커를 필요로 한다.

헬멧 착용 여부 Dataset에 오브젝트 위치와 종류에 대한 labeling 작업을 하고 해당 모델을 학습시켜 Object Detection을 수행할 수 있도록 한다.(학습 이미지가 적어서 모델의 정확도가 떨어진다면, Augmentation을 통해서 이미지 증강을 수행하도록 함) 해당 모델을 Nvidia Jetson에 적용하고 소형 카메라를 부착한다. 해당 기기는 키보드 손잡이 부분에 부착하도록 하고, 카메라가 이용자의 얼굴을 인식하여 헬멧 미착용 시, 스피커에서 경고음을 출력하도록 한다.

- **Labeling 작업:** labeling 오픈소스를 이용해 미리 정의한 클래스대로 이미지를 라벨링 수행.
- **데이터 학습:** 이미지파일과 위에서 라벨링한 txt파일을 구분하여 train valid 디렉토리에 저장한 후에 클래스를 지정함. data.yaml 파일에는 학습시킬 train 이미지와 학습시킨 데이터를 증명할 validate 이미지의 경로를 지정하고 식별할 클래스의 개수와 이름을 지정하고 학습을 진행.
- **test detecting:** 학습이 완료 된 후에는 Detecting 하려는 이미지를 test/image 경로에 저장하고 학습된 이미지와 같은 크기로 리사이즈 수행. runs/train 하위에 학습이 완료된 이미지파일과 가중치가 존재하는데 이 가중치 파일을 인자로 detection 실행함.

## 6. 결론



(헬멧을 착용하고 테스트한 개체 모두 바운딩되어 나타나는 것을 확인 할 수 있음.)

구현한 모델에서 mAP 수치가 다른 모델에 비해 다소 낮은 경향이 있었음. 이를 개선하기 위해 GPU 사양이 높은 머신에서 정확도가 보다 높은 YOLOv5 M, L, X 모델을 사용하거나 데이터 Augmentation 기법으로 학습 데이터에 인위적인 노이즈를 주어 데이터의 수를 늘려서 더욱 정확한 학습을 할 수 있도록 함.

향후 계획 :

1. Nvidia Jetson에 학습된 모델을 적용하고 Without Helmet이 Detecting 될 경우 경고음이 울리도록 설계함.
2. Detection 기계를 전동 키보드 대여 서비스 업체에서 손잡이 부분에 장착 할 수 있도록 함.
3. 헬멧 뿐만 아니라 주변 객체 인식이 가능한(자동차, 또는 보행자) 모델을 구상해 봄.

## 7. 출처

<https://www.flaticon.com/>

<http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=406417>

<https://www.donga.com/news/It/article/all/20210923/109363192/1>

<https://github.com/ultralytics/yolov5.git>

<https://github.com/tzutalin/labelimg.git>

<https://lapina.tistory.com/98>

<https://www.kaggle.com/>

<https://roboflow.com/>

<https://pytorch.org/>

### << 역할분담 >>

주우성, 최성원: 사례 분석 및 문제 인식

주우성, 최성원: 데이터 수집 및 전처리

주우성: 데이터셋 학습

최성원: 학습된 데이터를 통해 Detect