

코리아 IT 아카데미

YOLO를 활용한 교통량 측정

TEAM 3조 Traffic Analytics

김학준, 주용규

목차

- 01. 프로젝트 개요
- 02. 프로젝트 팀 구성 및 역할
- 03. 프로젝트 수행 절차 및 방법
- 04. 프로젝트 수행 결과
- 05. 자체 평가 의견

01 프로젝트 개요

주제 선정

- Object Detection에 관련된 주제를 선정
- 실생활에서 자주 볼 수 있는 영상이나 자료를 사용
- OpenCV 라이브러리를 분석에 사용할 수 있는 내용
- YOLO 최신버전(v8)을 사용

→ 고속도로의 교통량 측정을 주제로 선정 (하단 Page 참고)

01 프로젝트 개요

▶ 관련 자료



- YOLO v8을 통해 차량 인식가능
- 인터넷을 통해 교통상황 영상 확보가능
- 인식된 객체를 기반으로 데이터 분석 가능

02 프로젝트 팀 구성 및 역할

▶ 주제 선정 후 주요 역할

훈련생	역할	담당 업무
주용규	팀장	<ul style="list-style-type: none">▶ OpenCV, YOLO v8 라이브러리 분석▶ 객체 인식범위 확인 및 계산식 생성▶ Colab 코드 분석 및 검토
김학준	팀원	<ul style="list-style-type: none">▶ 교통 관련 도메인 자료 확인 및 분석▶ 교통량 측정 방법 분석▶ 외부 데이터 수집 및 코드 검토

03 프로젝트 수행 절차 및 방법

▶ 프로젝트 수행 과정

- 기획 단계에서 결과 영상 도출까지의 과정

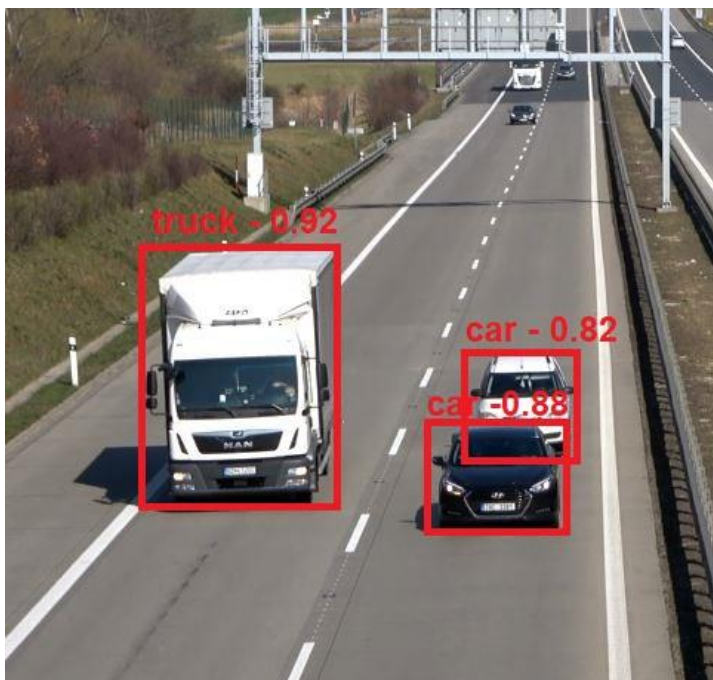
구분	기간	활동	비고
사전 기획	▶ 3/18(월)~3/22(금)	▶ 프로젝트 기획 및 주제 선정 ▶ 기획안 작성 (교통 영상 관련 내용 기획)	▶ 아이디어 선정
데이터 수집 및 전처리	▶ 3/25(월)~3/29(금)	▶ 필요 데이터 확인 및 수집 ▶ 관련 자료 확인 및 기획안 분석	
모델링	▶ 4/1(월)~4/5(금)	▶ YOLO 라이브러리 구현 및 확인	▶ 팀별 중간보고 실시
서비스 구축	▶ 4/8(월)~4/19(금)	▶ 화면 출력 내용 분석 및 수정 ▶ 교통 측정결과 분석 및 활용방법 검토	▶ 최적화, 오류 수정
총 개발기간	▶ 3/18(월)~4/19(금)(총 5주)	-	-

04 프로젝트 수행 결과

결과 제시 ① 객체 인식 확인 및 저장

▶ 자료 소개 및 분석

- 객체 인식 및 내용 확인 (사진 확인)
- truck과 car로 구분되어 인식됨.



- 객체의 정보값을 저장
- 인식된 객체의 위치, 신뢰도, 차종을 저장하여 활용

```
# Getting predictions
y_hat = model.predict(frame, conf = 0.7, classes = class_IDS, device = 0, verbose = False)

# Getting the bounding boxes, confidence and classes of the recognize objects in the current frame.
boxes = y_hat[0].boxes.xyxy.cpu().numpy()
conf = y_hat[0].boxes.conf.cpu().numpy()
classes = y_hat[0].boxes.cls.cpu().numpy()

# Storing the above information in a dataframe
positions_frame = pd.DataFrame({
    'xmin': y_hat[0].boxes.xyxy.cpu()[ :, 0].numpy(),
    'ymin': y_hat[0].boxes.xyxy.cpu()[ :, 1].numpy(),
    'xmax': y_hat[0].boxes.xyxy.cpu()[ :, 2].numpy(),
    'ymax': y_hat[0].boxes.xyxy.cpu()[ :, 3].numpy(),
    'conf': y_hat[0].boxes.conf.cpu().numpy(),
    'class': y_hat[0].boxes.cls.cpu().numpy()
})
```

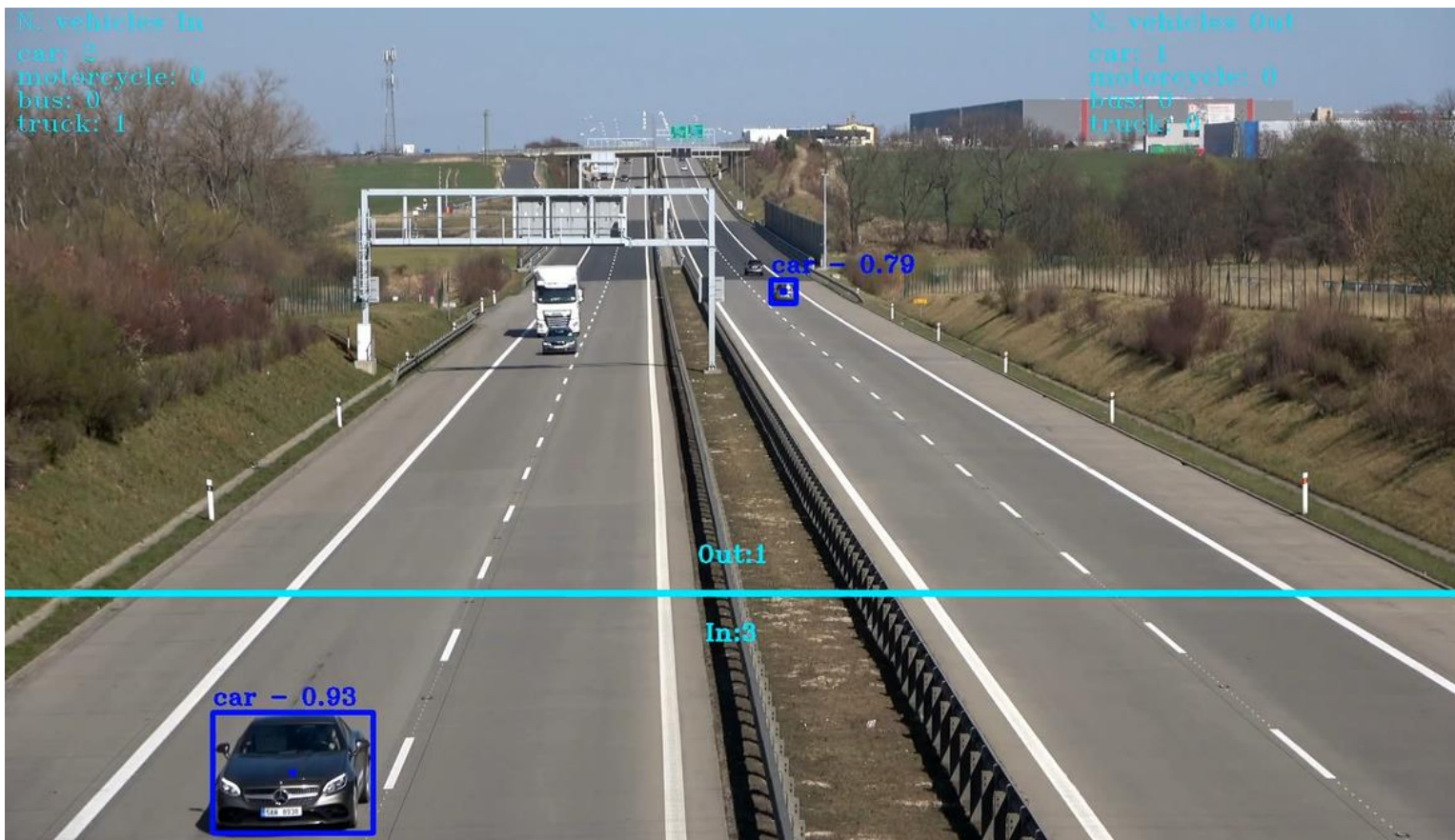
04 프로젝트 수행 결과

결과 제시 ② 교통량 측정



교통량 측정 방법 소개 및 분석

- 화면 하단의 기준선을 바탕으로 IN/OUT 측정 (하단 사진 참고)



04 프로젝트 수행 결과

결과 제시 ② 교통량 측정

- 객체의 정보값을 활용하여 IN / OUT 교통량을 측정
- 인식된 객체의 위치값과 기준선의 좌표를 계산하여 IN / OUT 교통량을 Count

```
# For each vehicles, draw the bounding-box and counting each one the pass thought the transition line (in#out)
for ix, row in enumerate(positions_frame.iterrows()):
    # Getting the coordinates of each vehicle (row)
    xmin, ymin, xmax, ymax, confidence, category, = row[1].astype('int')

    # Calculating the center of the bounding-box
    center_x, center_y = int(((xmax+xmin))/2), int((ymax+ ymin)/2)

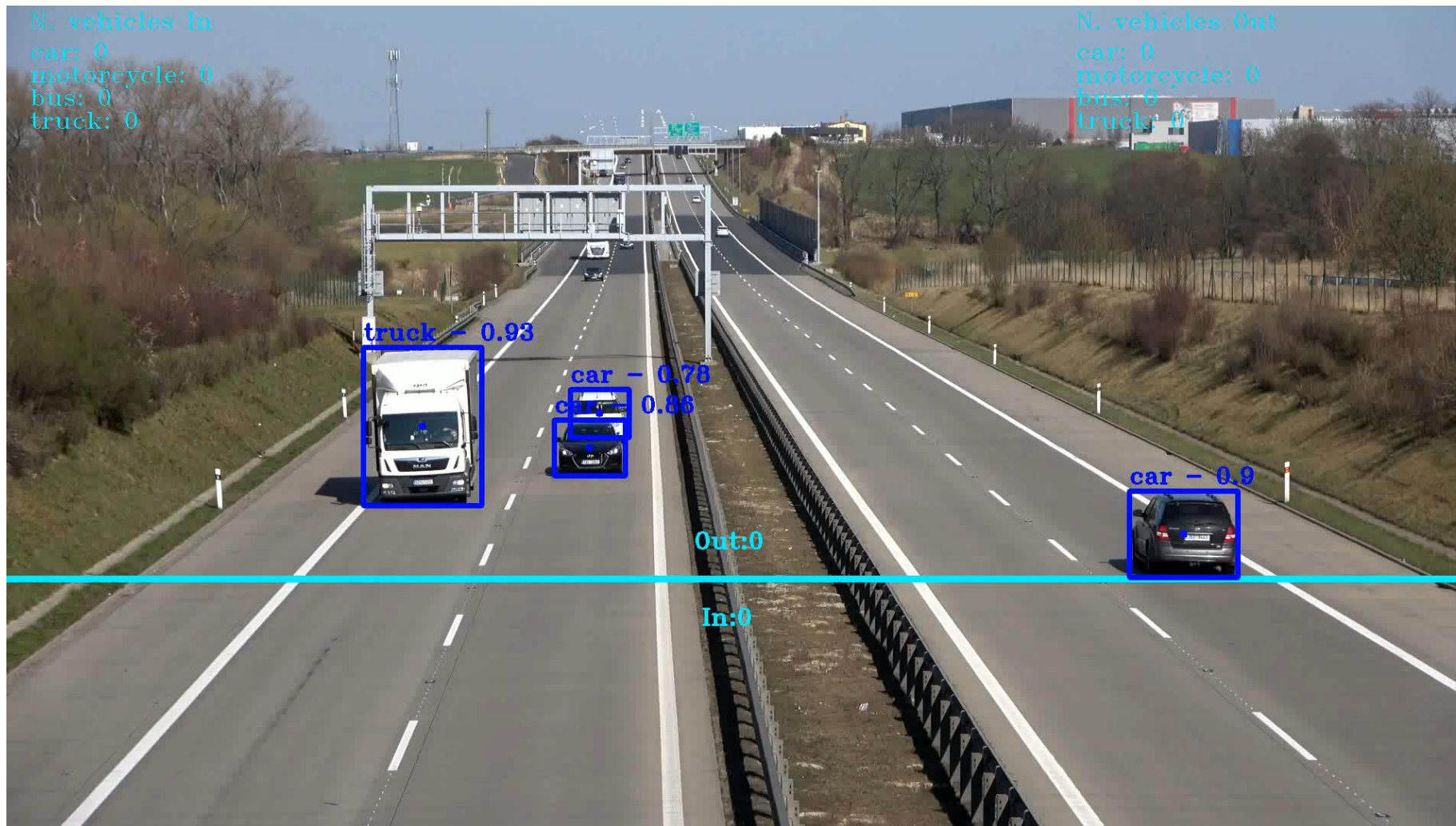
    # drawing center and bounding-box of vehicle in the given frame
    cv2.rectangle(frame, (xmin, ymin), (xmax, ymax), (255,0,0), 5) # box
    cv2.circle(frame, (center_x,center_y), 5,(255,0,0),-1) # center of box

    #Drawing above the bounding-box the name of class recognized.
    cv2.putText(img=frame, text=labels[ix]+' - '+str(np.round(conf[ix],2)),
                org= (xmin,ymin-10), fontFace=cv2.FONT_HERSHEY_TRIPLEX, fontScale=1, color=(255, 0, 0),thickness=2)

    # Checking if the center of recognized vehicle is in the area given by the transition line + offset and transition line - offset
    if (center_y < (cy_linha + offset)) and (center_y > (cy_linha - offset)):
        if (center_x >= 0) and (center_x <= cx_sentido):
            contador_in +=1
            veiculos_contador_in[category] += 1
        else:
            contador_out += 1
            veiculos_contador_out[category] += 1
```

04 프로젝트 수행 결과

결과 제시 ③ 시연 동영상



04 프로젝트 수행 결과

결과 제시 ④ 활용 예시

1. 비가 올 때 교통량 데이터 분석

- 샘플 데이터:
 - 비가 오는 날 아침 피크 시간대(8시~9시) 차량 수: 1,211대
 - 비가 오는 날 저녁 피크 시간대(18시~19시) 차량 수: 1,577대

2. 비가 안 올 때 교통량 데이터 분석

- 샘플 데이터:
 - 비가 안 오는 날 아침 피크 시간대(8시~9시) 차량 수: 1,552대
 - 비가 안 오는 날 저녁 피크 시간대(18시~19시) 차량 수: 1,849대

3. 결과 분석

- 비가 오는 날에는 아침/저녁 피크 시간대의 차량 수가 감소하였음
→ 도로 상황 악화로 인한 차량 속도 저하와 혼잡도 증가로 인한 것으로 추정됨
- 비가 안 오는 날에는 아침/저녁 피크 시간대 차량 수가 증가하였음
→ 날씨가 좋아 도로 상황이 양호해져 운전자들의 주행 속도가 빨랐던 것으로 보임



05 자체 평가 의견

▶ 교통량 분석 툴의 활용 방안 및 고찰

- 중심선을 기준으로 차량의 진행 방향을 판단하여 IN/OUT을 카운트하여, 교통량 분석에 유용한 데이터를 제공할 수 있다.
- 특정 시간대나 날씨 조건에 따른 차량 이동 패턴을 분석할 수 있다. 이를 통해 도로 및 교통 인프라의 효율성을 향상시키는 데 도움이 될 수 있다.

▶ 교통량 분석 툴의 개선방안

- 단순히 카운트 외에 차량 속도, 군집도, 차간 거리 등의 데이터를 추출하면 보다 종합적인 교통 상황 분석이 가능할 것이다.
- 실시간으로 교통량 정보를 모니터링하고 시각화 할 수 있는 대시보드 또는 웹 애플리케이션을 개발해 볼 수 있다.