

2024/02/07 회의록

팀명 : 무궂계획

회의 참석자 : 서태원, 최승렬, 신재환, 류은환

회의 일자 : 2024-02-07(07:00 ~ 09:00)

회의 장소 : 디스코드 음성채널

회의 내용

1. 추가로 제시된 주제 관련 요구사항 검토

언급된 주제 검토 사항 :

[최종 캡스톤 결과물이 '실제' 테스트가 가능 해야 합니다. '모형'으로 진행하는 것은 불가능합니다. 예를 들어, 캡스톤 주제 중 하나였던 [자율주행을 이용한 화재대 피유도로봇]의 경우, 작년 발표처럼 모형에서가 아닌 실제 화재상황에서 테스트되어야 합니다.]로 실제 테스트가 되어야 한다라는 요구사항을 공지하셨습니다. 또한 유사 제품이 없을 것이라는 내용을 담아 다른 팀들의 주제에 대하여 추가 언급이 있었고, 이러한 공지사항을 바탕으로 선정한 주제에 대한 작품을 시연할 때의 상황을 생각하며 요구사항을 다시 한번 검토함.

2. 회의 진행 방식 변경에 대한 논의

- 디스코드 채팅채널을 너무 활용하지 않는다는 의견이 제시되었고, 공지사항과 회의록만 업로드하여 소통하는 모습이 부각되지 않음. 언제 무엇을 기록을 해야 할지 잘 파악되지가 않아서 회의 중간마다 과정을 기록하는 방법이나 회의 요약본 혹은 결정된 사항들을 짧게 요약해서 올리는 방안들이 언급됨. 또한 디스코드 채팅채널을 사용하는 것이 조교님에게도 도움이 될 수 있을것이라 생각됨.

3. 팀원 별 진행상황 공유

1. 류은환

- 젯슨 나노 및 라즈베리 파이 활용 가능성 및 성능 확인해보기.
- 영상 촬영 및 워반 사항 분석 프로세스 구체화. 영상을 저장하고, 이를 어떻게 분석하고, 처리는 어떠한 식으로 할 것인지에 대한 조사

라즈베리 파이 VS 젯슨 나노

라즈베리파이와 젯슨나노에 대한 성능에 대한 정보와 각각을 비교하여 조사함

라즈베리 파이

라즈베리 파이 4B

- CPU: 1.5GHz ARM Cortex-A72 MP4 (쿼드코어)
- GPU: Broadcom VideoCore VI MP2 500 MHz
- 메모리: 1/2/4/8 GB LPDDR4-3200 SDRAM
- 전원: USB-C 5V 3A
- 크기: 85.6mm x 56.5mm
- 가격: 1GB 58,000/ 2GB 71,500 / 4GB 82,000 / 8GB 110,000

라즈베리 파이 5

- CPU: 2.4GHz ARM Cortex-A76 MP4 (쿼드코어)
- GPU: Broadcom VideoCore VII 800 MHz

- 메모리: 4/8 GB LPDDR4X-4266 SDRAM
- 전원: USB-C 5V 5A
- 크기: 85.6mm x 56.5mm
- 가격: 4GB 88,000 / 8GB 118,000
- 출시: 2023년 10월

비교

성능비교: https://blog.naver.com/no1_devicemart/223267582326

CPU와 GPU가 좋아졌고, 크기도 비슷함.

4보다 5가 약 2~3배 빠름

4와 5의 가격차이가 별로 없음. 다시 말해 라즈베리파이 5를 사용하지 않을 이유가 없음

젯슨 나노

젯슨 나노 B01

- CPU: 1.43GHzARM Cortex A57
- GPU: 128-core Maxwell
- 메모리: LPDDR4 4GB
- 전원: 5V 3A / 5W / 10W
- 크기: 100 mm x 80 mm x 29 mm
- 가격: 280,000
- 와이파이와 블루투스를 사용하려면 별도 디바이스 필요

<https://makernambo.com/121>

비교

GPU를 제외한 스펙은 라즈베리파이5가 젯슨나노보다 좋음.

블랙박스 아이나비 QXD8000

크기: 109.4 x 59 x 28.3 mm(크기로는 문제가 없을 듯함)

저장장치: MicroSD 메모리 카드(32/64/128GB)

디스플레이 패널: 3.5인치 IPS LCD

전원: DC 12/24V

영상 촬영 및 위반사항 분석 프로세스

영상 저장

기존의 블랙박스처럼 일정 시간으로 영상을 나누어 저장

1. 블랙박스

- 블랙박스에 자체 저장 (기존의 블랙박스)
- SD카드에 저장. (SD카드를 뽑아 영상확인도 가능)

2. 서버

- 개인 서버와 기업 서버로 구분
- 개인서버: 개인이 서버(PC)를 사용하여 인터넷을 통해 블랙박스로부터 영상을 받아 서버에 저장(개인이 자신의 PC에서 바로 영상 확인 가능, 개인이 블랙박스 사용시 서버를 구동시켜야 함)
- 기업 서버: 기업 서버가 인터넷을 통해 블랙박스로부터 영상을 받아 개인별로 저장한 뒤 사용자는 인터넷으로 접속해 개인 식별 후 영상 확인 (단 개인정보가 유출될 가능성이 있음).
- 인터넷 연결 상태가 좋지 않을 경우 서버로 전송이 안될 수 있음
- 블랙박스와 인터넷이 연결되어야 함

영상 분석

1. 블랙박스

- 블랙박스 자체에서 영상을 분석
- 실시간 분석과 배치 분석으로 구분
- 실시간 분석: 영상을 녹화함과 동시에 영상을 분석해 위반사항을 찾아냄

실시간으로 위반사항이 발생함을 알 수 있어 영상 저장 시 바로 적용 가능(위반사항이 발생한 뒤 일정 시간을 같은 영상으로 녹화가능)

- 배치 분석: 영상이 저장된 뒤 영상을 분석해 위반사항을 찾아냄

영상이 저장되어야 분석이 시작되기 때문에 딜레이 발생 (실시간보다 분석 속도가 빠르면 큰 문제가 없지만 실시간보다 느릴 경우 차량 운행이 종료되어 블랙박스가 종료될 경우 영상 분석들을 못 할 수 있음) → 결국 실시간 처리가 될 정도의 하드웨어가 필요

위반 사항이 발생한 뒤 영상의 길이가 일정 시간보다 짧게 남았다면 다음 영상과 붙여주어야 함

2. 서버

- 서버로 영상을 전송한 뒤 서버에서 영상을 분석
- 하드웨어적인 문제는 해결할 수 있음
- 나머지는 영상 저장 시 서버를 사용하는 것과 동일

3. 컴퓨터 프로그램

- SD카드를 컴퓨터에 연결한 후 영상들을 분석 (기존의 블랙박스 영상들도 가능)

영상 처리(신고)

위반사항이 적발된 영상을 사용자에게 보여주면 사용자가 신고하고 싶은 영상을 선택

신고에 필요한 작성목록을 자동으로 작성(차량번호, 위반위치, 위반시간 등)

사용자가 확인 후 신고

1. 블랙박스

- 블랙박스에서 신고 (블랙박스에 디스플레이, 인터넷 연결 필요)

2. 모바일 앱

- 블랙박스와 WiFi나 블루투스 연결을 통해 앱으로 영상을 가져와 신고
- WiFi: 속도가 빠름, 라즈베리파이의 ap모드를 사용하여 구현
- 블루투스 : 속도 느림
- 단순 재생은 스트리밍으로 볼 수 있도록 영상을 선택하면 모바일에 저장 후 신고

3. 서버

- 사이트나 프로그램을 통해 신고
- 나머지는 영상 저장 시 서버를 사용하는 것과 동일

4. 컴퓨터 프로그램

- SD카드를 컴퓨터에 연결한 후 신고

2. 최승렬

차선인식

OpenCV와 LaneNet의 결합 다중 알고리즘을 활용한 자율주행차의 차선 인식.pdf

- OPEN CV : 대부분의 차량 인식 방법이지만 주변 환경에 따라 성능 편차가 큼
- Lanenet : 원본이미지에서 차선을 검출하고, 그 이미지에 bird eye view변환을 통해 가공

LaneNet은 차선 인식을 instance segmentation으로 접근하며, 이 방법은 레인의 수를 제한하지 않고 다양한 도로 상황에서도 차선을 정확하게 감지하는 능력을 향상할 수 있음

instance segmentation task는 크게 segmentation과 clustering으로 나뉘어진집. 먼저, segmentation과정에서 binary segmentaion을 수행하여, 픽셀이 차선에 속하는지를 판별. 차선의 실제 위치를 표현하기 위해, 모든 차선 포인트를 연결하여 연속된 라인을 형성. 이것은 차량에 의해 가려진 부분이나 뚜렷하지 않은 차선 부분도 포함하여, 네트워크가 다양한 조건에서 차선을 인식하도록 도와줌. 그 다음, instance segmentation과정에서는 식별된 차선 픽셀들의 embedding을 훈련하고, 그 embedding을 기반으로 같은 차선에 속하는 픽셀들을 군집화함(clustering)

tuSimple dataset : 차선 인식 학습과 평가에 사용되는 데이터 세트 중 하나

고속도로에서 좋은 기상 조건으로 수집된 6,400여 장의 대규모 데이터 세트이다. 데이터마다 19장의 연속된 데이터도 제공하기 때문에, RNN과 같이 이전 데이터를 활용해서 학습하는 네트워크도 학습시킬 수 있음.

[차량용 블랙박스 영상을 이용한 환경적응적 실시간 차선인식 연구.pdf](#)

gray scale로 경량화,가우시안 필터링, canny edge detection으로 에지 추출, ROI(관심영역) 지정후 hough 변환으로 에지에서 직선성분 검출의 절차를 거쳐서 차선 인식이 이루어짐

Top view 알고리즘을 활용 → TopView로 변환시켜 차선인식을 재적용 하여 차선 오류검출을 최소화

원리는 차선의 앞 부분을 세로로 확대 후 길이를 늘려 직선처럼 보이게 만드는 것으로 Homography 역행렬을 이용한 투시 변환 수행

일반 영상에서의 차선은 대각선인데 비해 TopView영상의 경우 차선이 직선으로 보여 짐에 따라 대각선 보다 차선의 색조차 및 대비율이 차선인식에 유리하게 적용함

교통 법규 위반

[딥러닝 상황 인식을 이용한 교통법규 위반 인식 시스템 개발.pdf](#)

객체 탐지 모델엔 대체적으로 R-CNN, YOLO, SSD, DPM이 있음

객체 인식 알고리즘 중 yolov4(one step 검출방식)와 deepSORT 알고리즘(칼만필터, 헝가리안 알고리즘)을 사용

yolov4에 도로 위의 차량을 인식하기 위해 4~6m 높이에 cctv 이미지 150,000과 정확한 차량 특징 추가를 위한 차량 근접 이미지 10000장 총 160000장 이미지로 라벨링하고 학습을 진행

교통법규 위반은 과속, 버스 전용 차량 위반, 주정차 위반, 급속 다차선 변경 4가지 상황들을 인식

버스 전용 차량 위반 같은 사례를 확인하면 CCTV에선 블랙박스보다 상대적으로 멀리서 객체인식과 차선인식을 하고, 차량의 중점 좌표를 활용하여 버스가 아닌 객체의 차량 좌표가 버스 전용 차선을 넘어서는 순간을 포착하여 차선과 차량의 객체 인식 학습과 차선을 넘으면 교통법규 위반을 했다는 사실의 학습으로 포착이 이루어짐


[교차로내 차선 변경 위반 차량 검출.pdf](#)

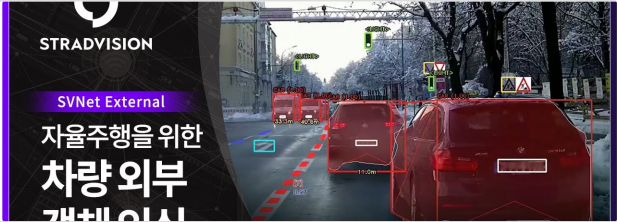
[참고자료]

<https://www.youtube.com/watch?v=mlptcVfZXEs>

스트라드비전 SVNet External - 자율주행을 위한 차량 외부 객체 인식

스트라드비전의 자율주행을 위한 SVNet External을 통해 차량 외부의 다양한 객체 (사람, 차, 차선, 신호등, 표지판, 차 번호판, 도로 표시, 주행 가능 공간, 주차 가능 공간, 동물 등)을 감지할 수 있습니다.

 <https://www.youtube.com/watch?v=OXEI4bgbdVo>



3. 신재환

- 번호판을 인식하기 위한 여러가지 기술과 모델 등(ex 해상도를 향상시키는 모델)에 대한 조사
- 여러 카메라와 하드웨어의 촬영 등에 대한 성능에 대한 조사를 맡음

<http://ki-it.com/xml/28902/28902.pdf>


번호판 인식 기술에 관련된 논문으로 yolov4를 사용함. 또한 OCR(Optical Character Recognition)알고리즘으로 영상을 텍스트 형식으로 변환시켜 어떠한 문장인지 알아내는 모델을 사용함. 여기서 yolov3 -tiny도 인식할지의 대한 여부가 중요할듯함

[딥러닝 기반 자동차 모델 및 번호판 인식 시스템 구현.pdf](#)

번호판(LP) 인식 model git hub

GitHub - sergiomsilva/alpr-unconstrained: License Plate Detection and Recognition in Unconstrained Scenarios

License Plate Detection and Recognition in Unconstrained Scenarios - GitHub - sergiomsilva/alpr-unconstrained: License Plate Detection and Recognition in Unconstrained Scenarios

 <https://github.com/sergiomsilva/alpr-unconstrained>

sergiomsilva/alpr-unconstrained

License Plate Detection and Recognition in Unconstrained Scenarios


1Contributor


106Issues

2kStars

601Forks

Papers with Code - Towards End-to-End License Plate Detection and Recognition: A Large Dataset and Baseline Implemented in 2 code libraries.

 <https://paperswithcode.com/paper/towards-end-to-end-license-plate-detection>




[Zhenbo Xu Towards End-to-End License ECCV 2018 paper.pdf](#)

- 중국 번호판의 한자를 학습시켜 인식하도록 함. 하지만 중국 데이터셋(**Chinese City Parking Dataset, ECCV**)을 사용해 한계가 있음.

흐린 화질을 뚜렷하게 바꿔주는 모델

v7.0 - YOLOv5 SOTA Realtime Instance Segmentation · ultralytics yolov5 · Discussion #10258

Our new YOLOv5 v7.0 instance segmentation models are the fastest and most accurate in the world, beating all current SOTA benchmarks. We've made them super simple to train, validate and deploy....


 <https://github.com/ultralytics/yolov5/discussions/10258>

ultralytics/yolov5

#10258 v7.0 - YOLOv5 SOTA Realtime Instance Segmentation

General

4 comments

 **glenn-jocher** opened on November 22, 2022

[블러에 강인한 ESRGAN을 사용한 차량 번호판 인식 성능 개선을 위한 선행 연구.pdf](#)

카메라의 성능이 안 좋거나 번호판에 그림자가 지는 경우, 또는 차량이 빠르게 지나가 블랙박스에 찍혔지만 좀 번지는 경우 즉 해상도가 낮거나 가우시안 블러 혹은 모션블러에 의해 왜곡된 영상에서 번호판을 보다 정확하게 검출할 수 있는 모델을 다루고 있음.

[다단계 신경 회로망을 이용한 블랙박스 영상용 차량 번호판 인식 알고리즘.pdf](#)

[자동차 번호판 위치 인식을 위한 적대적 도메인 적응 모델 경량화.pdf](#)

적대적 도메인 모델 :

정답 레이블이 있는 소스 도메인(Source Domain)과 정답 레이블이 없는 타겟 도메인으로 구성된 데이터로 학습하는 방식. 적대적 기반 방식은 GAN(Generative Adversarial Network)의 알고리즘을 이용하여 두 도메인을 한 도메인으로 일반화하는 방식. 적대적 기반방식은 해당 알고리즘을 이용하여 특징을 추출하는 특징 추출기(FeatureExtractor)와 입력이 어느 도메인에 속하는지 구분해주는 도메인 헤드로 구성됨. 이때, 도메인 헤드는 입력된 데이터가 어느 도메인인지 구분할 때 나온 손실에 음의 상수를 곱하여 특징 추출기로 넘겨 도메인 판별을 방해함으로써 두 도메인을 한 도메인으로 일반화 시키는데 도움을 줌

- DA RetinaNet 사용

그림자 제거 방법

[블랙박스 영상용 자동차 번호판 인식을 위한 최소 자승법 기반의 번호판 영상 이진화 알고리즘.pdf](#)

명암비를 조절해 영상을 선명하게 만들

[차량 번호판 검출을 위한 자동차 개인 저장 장치 이미지 향상 알고리즘.pdf](#)

영상 화질이 주위 환경의 영향으로 일정하지 않고 때로는 구분이 어려운 경우가 있음. 이러한 문제를 해결하고자 영상의 명암 비 조절을 통해 영상을 선명하게 만드는 것. 명암 비 조절을 위한 가장 기본이 되는 기술인 히스토그램을 조절

4. 서태원

- 주제를 선택한 이유, 문제를 풀만한 가치가 있는지에 대해 고민
- 유사한 제품과의 차별성에 대해 조사
- 주제 신청 보고서 관점에서 어떻게 작성해나갈 것인지 대해 구상
- 자동신고의 관점에서 어떻게 경찰에 신고가 접수되고 처리가 되는지에 대해 조사
- 현재 교통 법규 위반에 대하여 신고를 할 수 있는건 스마트 국민제보 앱이 있는데 이것이 어떻게 진행되고, 이것과는 어떻게 차별화를 둘 것인지 확인

주제 선정 이유 및 가치

크게 **교통 문화 개선**을 가져올 수 있을 것으로 생각됨

교통 법규 위반은 범칙금과 벌금, 심하면 전과까지 갈 수 있는 엄연한 ‘불법’ 행위이지만 일상 도로에서 매우 흔하게 발생하고 있고, 한정된 경찰력으로 인해 모든 위반 사항을 적발할 수 없음

이러한 단속의 어려움으로 인해 교통 법규 위반이 상습적으로 발생하고 있으며, 이는 선진 교통 문화의 발전을 저해하고 수많은 운전자 및 시민들의 안전을 위협함

이를 보완하기 위해 경찰은 “스마트 국민제보” 를 통한 교통법규 위반 사항을 경찰에 신고할 수 있는 시스템을 국민에게 제공하고 있음

(그 외 경찰 직접 신고 방법도 있음, 스마트 국민제보는 이를 온라인 상으로 간단하게 진행할 수 있도록 함)

실제 운전 상황에서, 교통 법규 위반 차량을 바로 바로 신고하기 어려운데 이는 신고하는 과정이 매우 번거롭기 때문임.

즉 교통 법규 위반의 위험성과 준수해야 할 중요성, 그리고 위반 상황이 흔하게 발생되고 있는 현재 상황과 이러한 상황을 해결하기 위한 경각심을 주어 교통문화를 개선하고 나아가서 시민들의 안전을 제고하는 것을 염두해보며 이를 영상처리 및 자체 개발 프로세스를 이용하여 자동으로 신고할 수 있는 기기를 제작하고자 함.


유사 제품과의 차별성

스마트 AI 기능이 탑재된 블랙박스는 존재함

번호판 인식 및 “자동 신고” 기능이 탑재된 블랙박스는 없음 (추가 조사 필요)

[Aidea] ㉔ "골치 아픈 밀린 자동차세 징수...AI 블랙박스가 체납 차량 찾아드립니다"


【편집자주】 광주광역시 소재 스마트인재개발원은 4차 산업혁명 시대에 발맞춰 양질의 IT 전문인력을 양성하면서 '인공지능 중심도시' 광주 의 AI 생태계 조성에 힘을 보태고 있다. 그동안 스마트인재개발원 교육생들은 국내 주요 해커톤 대회에서 잇따라 우승해 실력을 입증해왔다. 최근엔 인공지능·빅데이터 분야 과정을 수료한 청년들이 최종 프로젝트 성과를 발표했다. Aidea 기획시리즈를 통해 이들의 기발한 아이디어들을

 <https://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=144817>



블랙박스 교통법규 위반 공익신고 AI가 자동 판독

자동차 블랙박스.경찰이 폭증하는 교통법규 위반 관련 공익신고에 효율적으로 대응하기 위해 인공지능(AI) 시스템을 도입한다. 경찰청은 과학기술정보통신부와 협업해 공익신고로 접수되는 자동차 블랙박스 영상 속 법규위반 사항을 자동으로 판독하는 AI 시스템을 개발하고 있다고 23일 밝혔다. 시스템 개발이 완료되면 AI가 신호위반·깜빡이 미점등 등 약 30종의 교통법규

 <http://www.tbnews.co.kr/news/view.php?idx=2271&mcode=m763mia>



신고 받은 내용들에 대해서 30종류의 교통 법규 위반을 분석 및 분류하여 경찰의 업무 처리 효율성을 높임

주제 신청 보고서 관점에서 어떻게 작성해나갈 것인지 대해 구상

- 자동 신고에 초점 or 특수 기능 블랙박스 or 저성능 온다바이스 AI 기술
- 파일 세이프 기능을 넣는 것
 - 웬만한 블랙박스에 다 있음
- 메모리 카드 손상
 - 실시간으로 백업되는 블랙박스가 있음
- 전력 소모
 - 특수 센서 활용 방안을 고려해 볼 수 있음
- 문콕, 물피도주 등이 발생해도 주변 CCTV가 없거나 영상에 안 걸리는 위치면 찾을수가 없음

자동신고의 관점, 경찰에 신고 접수 및 처리

1. 블랙박스 신고 사례를 받아와서
2. 경찰이 판단하고
3. 필요시 피의자/피해자 진술 확인 후
4. 처리결과를 결정 및 통보

→ 교통 법규를 위반 사항 30종 중 가장 많이 발생하는 신고 건수의 카테고리가 무엇인지 분석하고, 이에 따라 범용적으로 영상처리 모델을 하나씩 학습해서 신고하고 싶은 교통 법규 위반 사항을 추가하는 방향으로 갈 수 있음

다음 회의 일정

- 2024/02/12(10:00)에 취창업 라운지에서 회의 진행
- 본격적으로 주제 선정 보고서에 대해서 세부적으로 접근하고 작성해보기 시작하기로 함