

2 공모 제안서 양식-데이터 융합 서비스 부문

- ※ 글씨 크기 10pt, 서체 맑은 고딕으로 통일하여 작성해 주세요.
- ※ 실제 데이터가 개방되어 있지 않은 경우는 반드시 데이터별 첨부된 '테크니컬 리포트'를 참고하여 아이디어를 제안해 주세요.
- ※ 이미지, 동영상 등 자료 첨부 시, 본인이 저작권을 가지고 있는 자료를 사용하거나, 본인의 저작권이 없는 경우 반드시 저작권자 출처를 명시해 주세요.(URL포함)
- ※ 제안서 양식의 내용은 어디까지나 참고 자료입니다. 제안 시 자유롭게 아이디어를 제안해 주세요.

1. 인공지능 학습용 데이터 활용 아이디어 제목

s'Al'fety (영상 객체 인식 기반의 불법 주정차 판별 시스템)

- ※ 인공지능 학습용 데이터를 활용 서비스 제목을 적어주세요. (50자이내)
- ※ 모든 참가분야 공통 필수항목입니다.

2. 인공지능 학습용 데이터 활용 아이디어 내용

도시교통정보센터에서 제공하는 CCTV 영상정보를 통해 실시간으로 객체를 인식하고 이를 통해 불법 주정차를 탐지하여 불법 주정차가 있을 시 담당 부서에 보고하는 형태의 서비스를 기획했습니다.

공공데이터를 이용하여 &서울시 내 어린이 보호 구역의 위치&와 &사고 건수&를 발생빈도에 따라 GIS로 표현했습니다. 이를 통해, 스쿨존 내에서 교통사고가 빈번하게 일어나고 있다는 것을 알 수 있었습니다. 또한, 기사 및 설문 조사를 통해 도로 위 사고가 발생하는 주 요인이 &불법 주정차&라는 것을 알 수 있었습니다.

불법 주정차가 빈번하게 이루어지고 있고 이로 인해 보행자와 운전자의 시야 확보가 어려워 사고가 발생합니다. 저희는 이를 해결하고자 어린이 보호구역 및 도로의 CCTV를 이용한 실시간 불법 주정차 탐지 서비스를 기획했습니다. 인공지능 학습용 데이터를 활용하여 YOLO기반의 실시간 객체 인식 시스템을 개발하게 되었습니다.

2017년 12월 제천에서 발생한 스포츠센터 화재 사고로 29명 사망, 40명 부상을 입은 사고가 있었습니다. 화재 사고 당시 인명피해가 컸던 이유는 불법 주정차로 인해 소방차 진입이 지연되었기 때문입니다. 또한, 2018년 4월 스쿨존 내 불법 주정차로 인해 안산 단원구 초등학교 앞에서 운전자가 차량 사이에서 나오는 1학년 학생을 미처 발견하지 못하여 차에 치여 숨진 사고도 있습니다.

스쿨존은 교통사고의 위험으로부터 어린이를 보호하는 데 필요하다고 인정하는 경우 설정하는 「도로교통법」에 따라 지정된 구역을 말합니다. 유치원이나 초등학교 주변에 지정된 어린이 보호구역입니다.

스쿨존에서 발생하는 교통사고가 얼마나 발생하는지 알아보기 위해 [공공데이터 포털]에서 [전국 어린이 보호구역 표준 데이터] 중 서울특별시의 스쿨존 '그림1'과 [TAAS 교통사고분석시스템]에서 Open API를 이용하여 [스쿨존 내 어린이 사고 다발지 정보] 중 서울특별시에 해당하는 부분을 발생 건수 1~3회를 빈도에 따른 색 변화를 주어 GIS '그림2'로 나타내보았습니다.

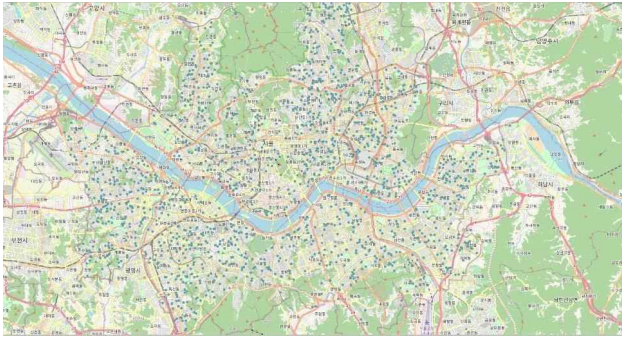


그림 1

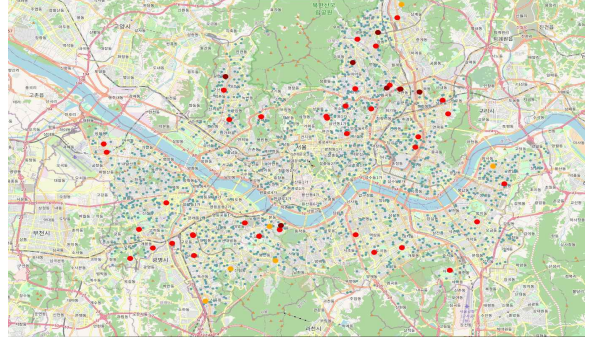


그림 2

불법 주정차로 인한 안전사고 문제가 심각하여 정부에서 불법 주정차를 할 경우 사고로 이어질 가능성이 큰 구역인 4대 불법 주정차 금지구역을 설정하였습니다. 그리고 2019년 4월부터 안전 신문고 앱을 통해 사진 2장으로 불법 주정차를 신고할 수 있는 주민신고제를 시행했습니다. 또한, 스쿨존을 눈에 띄는 붉은색으로 포장하는 방법, 과속감지 카메라를 많이 설치하여 주행 중인 자동차의 속도를 줄이는 방법을 고안했습니다. 현재 대부분 지자체에서 불법 주정차가 많이 발생하는 곳에 CCTV를 설치하거나 단속 공무원이 직접 현장에서 과태료를 부과합니다.

이러한 노력에도 불구하고 한계가 존재합니다. 그리고 불법 주정차는 여전히 줄지 않고 이로 인해 교통 흐름이 악화되고 교통사고가 빈번하게 발생하고 있습니다.

주민신고제는 지자체별로 시기와 신고 접수 기준이 제각각 달라 혼란스럽고 하나의 불법 주정차를 여러 주민이 중복으로 신고하는 경우가 발생합니다. 그리고 신고 가이드라인이 명확하지 않다는 의견도 있습니다. 또한, 불법 주정차 단속 공무원이 직접 현장을 순찰하며 과태료를 부과할 때, 단속할 때만 차량을 잠시 비워 뒀다가 다시 주정차하는 경우도 발생하고 있습니다.

이를 해결하고자, 이미 설치되어있는 전국의 교통CCTV 내에서 불법 주정차가 있다면 바로 담당 부서로 보고할 수 있는 서비스를 기획했습니다. 이를 통해 교통 흐름을 원활하게 하고 보행자와 운전자 모두 안전한 교통 환경을 구축하고 싶습니다.

- 본 시스템은 두 개의 인공지능 모델이 사용되며 첫 번째 인공지능 모델은 연속되는 CCTV 영상을 확인하며 5분 단위로 주정차가 있다고 판단할 경우 Scatter Plot을 생성합니다. 두 번째 인공지능 모델은 Scatter Plot이 생성되었을 때만 사용이 되며 주정차의 위치를 판별합니다.
- 두 개의 모델을 사용하는 이유는 같은 좌표에 자동차가 보이는 것이 5분 이하의 시간 동안 정차하더라도 혹은 대로 내 차량이 많아 이동 중인 차량을 오인하여 주정차로 판별하지 않기 위함입니다.

==서비스 제공 절차==

1. 학습된 모델 사용하여 CCTV 영상 내 자동차 동향 확인

- 학습된 YOLO v4 모델을 활용하여 자동차의 bounding box 중점을 프레임마다 기억하여 5분 단위로 저장 (300초)
- 해당 시간대의 모든 차량의 예측값을 0.5수준으로 반올림하여 x 좌표, y 좌표, 차량 종류, 정확도 순으로 txt 파일로 저장
- 저장된 x 좌표를 xxx.x라 가정할 경우 x 좌푯값 * 10,000 + y 좌푯값 의 계산으로 좌표마다 고유한 번호로 치환
- 5분 기준 약 7200프레임 동안 0.5의 정확도 수준을 고려하여 3600개 이상의 점이 동일한 위치에 존재한다면 정차가 있다고 판단하여 해당 txt 파일을 Scatter plot으로 저장

2. CCTV 영상을 사용하여 생긴 Scatter Plot 이미지 데이터 내 정차된 차량 위치 확인

- Scatter Plot 내 주정차 의심구역 확인
- 기존 CCTV 영상 내 표기 및 해당 관리자에게 알림

- ※ 인공지능 학습용 데이터를 활용 서비스 개요를 요약하여 적어주세요 (자유양식, 2,000자 이내)
- ※ 아이디어의 이해를 돕기 위한 다양한 이미지를 활용하여 설명하셔도 됩니다.
- ※ 모든 참가분야 공통 필수항목입니다.

3. 아이디어를 실현하기 위해 필요한 인공지능 학습용 데이터

<활용 된 인공지능 학습용 데이터>

1. 자동차 이미지 데이터셋 (AI허브)
2. UTIC 고속도로 및 국도 CCTV 영상 데이터 (경찰청 도시교통정보센터 제공)

- ※ 아이디어를 실현하기 위해 필요한 인공지능 학습용 데이터를 입력해 주세요.
- ※ AI 허브에 제공되고 있지 않은 학습용 데이터도 필요한 경우 적어주셔도 됩니다.

4. 인공지능 학습용 데이터 학습방법

자동차 인식 및 분류 학습

- YOLO v4 활용 자동차 및 버스 사진 학습
- 학습된 모델 사용하여 CCTV 영상 내 자동차 동향 확인
- 학습된 YOLO v4 모델을 활용하여 자동차의 bounding box 중점을 프레임마다 기억하여 5분단위로 저장 (300초)
- 해당 시간대의 모든 차량의 예측값을 0.5수준으로 반올림하여 x 좌표, y 좌표, 차량 종류, 정확도 순으로 txt 파일로 저장
- 저장된 x 좌표를 xxx.x라 가정할 경우 x 좌푯값(xxx.x) * 10,000 + y 좌푯값(yyy.y) 의 계산으로 각 좌표마다 고유한 번호로 치환 (ex: xxxyyy.y)
- 5분 기준 약 7200프레임 동안 0.5의 정확도 수준을 고려하여 3600개 이상의 점이 동일한 위치에 존재한다면 정차가 있다고 판단하여 해당 txt 파일을 scatter plot으로 저장

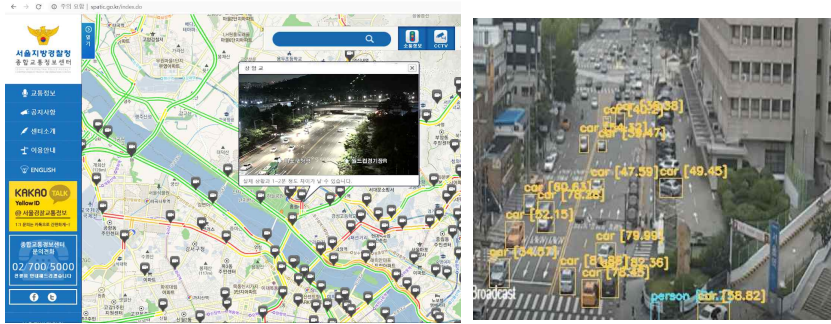
CCTV 영상을 사용하여 생긴 Scatter Plot 이미지 데이터 내 정차된 차량 위치 확인

- Scatter Plot을 그렸을 경우 점들이 이어진 선과 따로 떨어져 있는 점 (5분 이상 정차)을 이어지는 선과 함께 bounding box를 쳐 이미지 학습 (이어지는 선과 함께 학습시키는 이유는 도로변 정차되어 있는 차량만 인식하기 위함)
- 1개의 Label을 사용하여 확인 후 위치정보 취득
- 기존 CCTV 영상 내 표기 및 해당 관리자에게 알림

본 시스템은 두 개의 인공지능 모델이 사용되며 첫 번째 인공지능 모델은 연속되는 CCTV 영상을 확인하며 5분 단위로 주정차가 있다고 판단할 경우 Scatter Plot을 생성합니다. 두 번째 인공지능 모델은 Scatter Plot이 생성되었을 경우에만 사용이 되며 주정차의 위치를 판별합니다.

두 개의 모델을 사용하는 이유는 같은 좌표에 자동차가 보이는 것이 5분이 되지 않은 시간 동안 정차 하더라도 혹은 대로 내 차량이 많아 이동 중인 차량을 오인하여 주정차로 판별하지 않기 위함입니다.

1. 정차 차량이 있는 CCTV 영상 데이터수집 후 YOLO v4 모델 사용하여 차량위치 판별



2. Bounding Box의 무게중심의 X좌표값과 Y좌표값추출

X좌표	Y좌표	Class	Confidence
421.0	340.5	car	95.59
340.5	305.0	car	89.51
202.0	309.5	truck	60.24
371.0	312.0	car	47.53
421.0	340.5	car	95.61
340.5	305.0	car	89.52
202.0	309.5	truck	60.37
371.0	312.0	car	46.54
421.0	340.5	car	95.58
340.5	305.0	car	89.46
202.0	309.5	truck	65.34
371.0	312.0	car	46.37
421.0	340.5	car	95.54
340.5	305.0	car	89.39

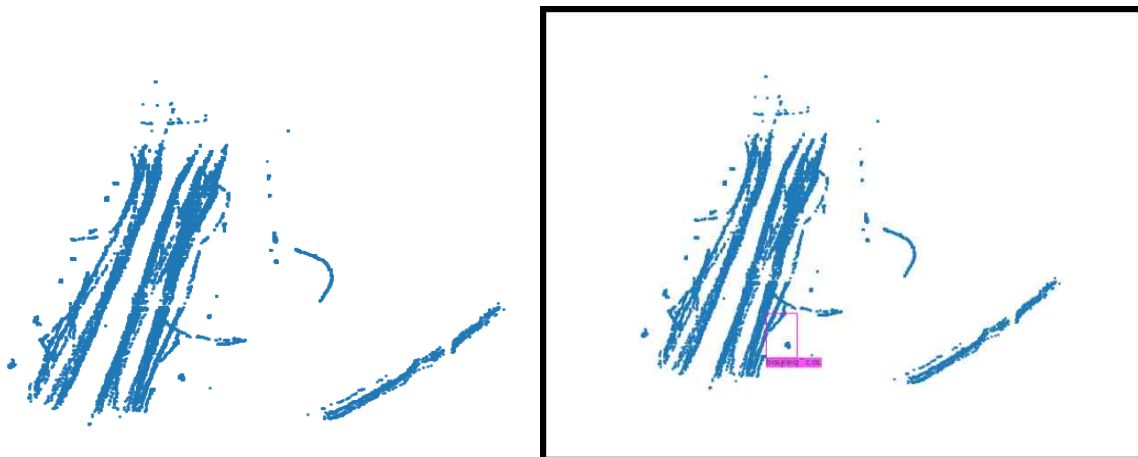
ex. (421.0, 340.5)

X좌표값 * 10,000 + Y좌표값

421.0 * 10000 + 340.5 = 4210340.5

- 저장된 좌표값을 좌표마다 고유한 번호로 치환
- 5분 기준 약 7200프레임 동안 3600개 이상의 점이 동일한 위치에 존재한다면 정차로 판단하여 txt 파일을 Scatter Plot으로 저장

3. Scatter Plot 이미지 데이터 내 정차 차량 위치 확인 후 1개의 라벨을 사용하여 위치정보 획득



- Scatter Plot 내 Bounding Box 부분이 불법 주정차 부분으로 판별

4. 기존 CCTV 영상 내 표기 및 해당 관리자에게 보고

5. 공공, 민간, 기타 데이터와 인공지능 학습용 데이터를 융합 활용하는 경우

[융합할 데이터]

1. 경찰청 도시교통정보센터 'UTIC CCTV 데이터'

(<http://www.utic.go.kr/guide/cctvOpenData.do?key=bYYDFnqvJkOXkseqLgkHYjRMBNtlkVeMTy9EWYp1WlfszjDjsa1fLLAa5RgPGd>)

2. 전국어린이 보호구역 표준데이터 (공공데이터 포털)

(<https://www.data.go.kr/data/15012891/standard.do>)

3. 스쿨존 내 어린이 사고 다발지정보 API (TAAS 교통사고분석시스템)

(<http://taas.koroad.or.kr/data/rest/frequentzone/schoolzone/child?authKey=>)

[융합방안]

공공데이터 포털의 '전국어린이 보호구역 표준데이터'와 TAAS 교통사고분석시스템의 '스쿨존 내 어린이 사고 다발지 정보' API를 GIS로 표현해봄으로써 스쿨존 내 교통사고가 빈번히 일어나고 있다는 것을 알 수 있었다. 사고의 주된 요인은 불법 주정차라는 것을 인지하고 현재 시행되고 있는 법안과 안전 신문고 앱, 문자 알리미 서비스와 같은 제도에도 한계점이 있다는 것을 발견할 수 있었다. 이를 해결하기 위해 경찰청 도시교통정보센터의 UTIC CCTV 데이터를 수집한 후 AI Hub에서 학습용 데이터로 제공하는 자동차 이미지 데이터셋을 이용하여 YOLO 학습을 하여 불법 주정차를 탐지하는 서비스를 기획하였다.

[융합을 통한 이점]

1. 상용 실현성

- 전국 CCTV 영상 데이터를 이용하여 권역 통합 시스템 적용 가능 (경찰청 도로교통정보센터에서 관리하는 모든 CCTV에 적용 가능)

전국 CCTV 영상 데이터를 실시간으로 수집하여 실시간으로 객체를 탐지할 수 있을 뿐만 아니라 전국에 이미 설치되어있는 CCTV를 이용하여 제공하는 서비스이므로 실현 가능성이 크다.

- 기존 안전신문고 앱을 통한 주민신고제 보완

안전신문고 앱을 통해 주민신고제는 정부에서 지정한 4대 불법 주정차 구역에서 불법 주정차량 사진을 2장 찍어서 신고하는 제도다. 이 제도는 정확한 기준이 확립되지 않았을뿐더러 여러 사람이 하나의 불법 주정차량을 여러 번 신고하는 때도 발생하게 되어 문제가 발생하는 때도 있다.

- 기존 불법 주정차 단속 문자 알리미 시스템 보완

현재 시행되고 있는 서비스 중 하나인 '불법 주정차 단속 문자 알리미 서비스'-는 지역별로 앱을 깔아서 신청한 사람에 의해서만 서비스 사용이 가능하다. 불법 주정차 CCTV 단속지역임을 인지하지 못한 운전자의 차량이 반복적으로 단속되는 사례를 사전에 방지하고 차량의 자진 이동을 유도하기 위해 시행되는 서비스로 불법 주정차로 인한 교통사고를 방지하기엔 부족한 방법이다. 또한, GPS를 이용하기 때문에 위치에 대한 정확도가 떨어진다.

2. 기대효과

- 사각지대 시야 확보 통해 보행자와 운전자 모두 안전한 교통환경 구축

- 교통 데이터 수집을 통해 데이터 활용

3. 차별성(특성화 중점 요소)

- AI 실시간 객체 인식을 통한 정확도와 속도 향상

- 정기 순찰과 같은 업무 감소

- 범용성 증가

- 정보통신 환경 변화에 유연하게 대응 가능한 시스템