

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

SAFE ROAD

- Computer Vision 기반 **다중객체인식***을 통한 공유형 전동킵보드 자동 속도제어 솔루션
*AI 기술의 한 종류로 이미지, 영상 속 사물을 분류하는 기술

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

2. 인공지능 학습용 데이터 활용 아이디어 내용

□ 아이디어 배경 & 필요성

- 최근 인공지능의 Computer Vision 기술의 연구개발이 활발히 진행 중이며 여러 산업에 접목시킨 사례가 다수 존재함
- 한국 교통연구원의 설문*(^19)에 따르면 설문 응답자 **가구 평균 0.98대의 전동 킵보드를 보유한 것으로 나타남**
*한국 교통연구원 개인형 이동수단 활성화 및 안전에 관한 연구 최종보고서 中
- Personal Mobility 산업의 발전에 따라서 Personal Mobility 관련 **교통사고 또한 기하급수적으로 증가하는 추세임**
 - 행정안전부가 발표한 한국소비자원 통계에 따르면 **2015년 14건에 불과했던 전동 킵보드 사고가 2018년 233건으로 급증함**
 - 경찰청의 집계 자료에 따르면 **Personal Mobility 대 사람 사고는 2017년 33건에서 2018년 61건으로 1.8배 증가하였으며 Personal Mobility 대 차 사고는 2017년 58건에서 141건으로 2.3배 증가함**
 - 경찰청의 집계 자료에 따르면 Personal Mobility 사고로 인한 사상자 수는 2017년 총 128(사망 4, 부상 124)에서 2018년 242명(사망 4, 부상 238)로 2.4배 증가함

□ 주요내용

- **AI 허브 제공 데이터***를 모델에 적합하게 Preprocessing 및 Labeling 하여 공유형 전동킵보드 사용 시 탐색 가능한 다중 객체 추적(Multi Object Tracking) 모델 생성
*차량 이미지 데이터, 인도 보행 영상 데이터, 사람 동작 데이터, 도로 주행 영상 데이터

- **전동 킥보드에 Lidar 센서***를 결합하여, 데이터를 수집 및 센서데이터 분석을 통한 사물 인지 모델 생성

*국내 전동 킥보드 제조업체 (주)유테크가 Lidar 센서를 탑재한 전동 킥보드를 개발하였으며 한국자동차연구원에서 검증절차 후 상용화 예정

- 다중 객체 추적(MOT) 모델과 Lidar 센서 데이터 분석 모델을 Ensemble* 학습시켜 최종 사물 포착 모델을 생성

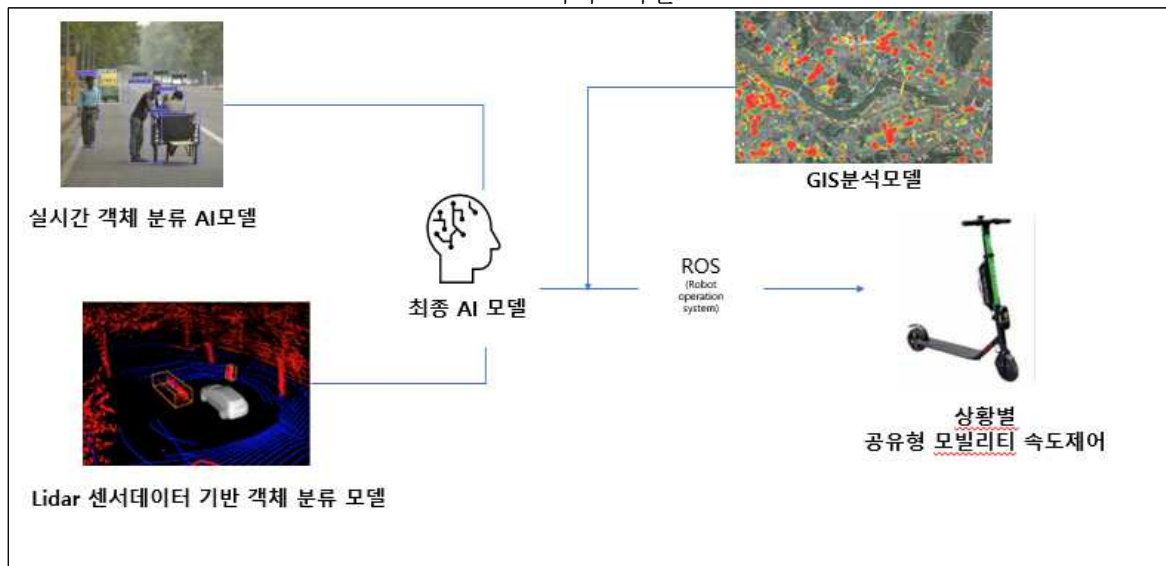
* 여러개의 분류기를 생성하고, 그 예측을 결합함으로써 보다 더 정확한 예측을 도출하는 기법

- 최종 생성된 모델을 기반으로 ROS(Robot Operating System)*와 **연계하여 속도 제어 시스템 구축**

- 보행자 전용도로 인식 시 x초 후 **최대 속도를 5km/h로 제한** (도로교통법상 전동킥보드는 인도주행이 불가함), 주행 중 노면의 균일 발견 시 **속도 감소** 등 도로환경에 맞게 최대 제한속도를 조절

- 서비스 이용이 가장 활발한 Personal Mobility 공유 업체를 테스트 베드로 선정하여 시범 적용

<AI 파이프라인>



□ 서비스 절차





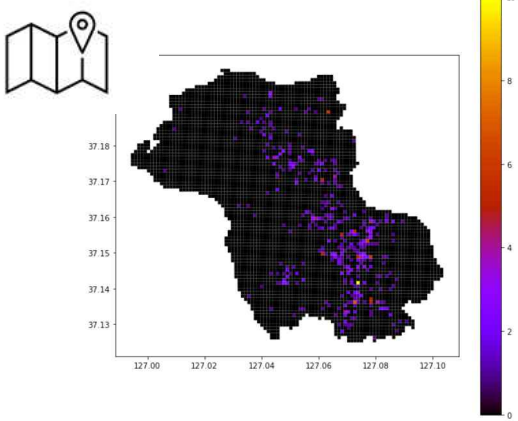

1. Personal Mobility 주행 시 탑재된 카메라*에 의해 실시간 도로 영상 데이터 수집 및 Lidar 센서 데이터를 AI기술에 입력

*실시간 영상처리 알고리즘 특성상 해상도는 저해상도를 사용해도 용이함 따라서 서비스의 시장성이 보존될 수 있음

2. 레이더 데이터와 실시간 도로 영상 데이터를 입력값으로 사물 인식 및 도로 형태(보행자 도로, 어린이 보호구역, 노약자 보호구역 등), 노면 상황, 보행자 유무, 앞차 간격 등을 인식하여 교통법규와 상황에 맞는 최대 속도를 제한

3. 계기판에 인터페이스에 시각화 자료를 제공하여 이용자에게 최대 속도 값 제한을 전달

<서비스 이용 절차>

	
<p>1. 전동킥보드 대여</p>	<p>2. 전동킥보드 주행</p>
	
<p>3. 장착된 카메라, LiDar 데이터로부터 데이터 수집</p>	<p>4. 인공지능 모델 각 상황에 맞는 실시간 최대 속도값 계산</p>
	
<p>5. GPS데이터와 사전 공간분석 모델을 통해 생성된 도로위험도를 최종 대입</p>	<p>6. 각 도로 상황(어린이보호구역, 자전거 전용도로, 노면상황, 주행 방향에 사람유무 등)에 따라 최대 속도값 제어</p>

- ※ 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

□ 활용된 인공지능 학습용 데이터

1. 차량 이미지 데이터 (객체 분류 학습용 데이터)
2. 인도 보행 영상 데이터 (객체 분류 학습용 데이터)
3. 사람 동작 데이터 (객체 분류 학습용 데이터)
4. 도로 주행 영상 데이터 (객체 분류 학습용 데이터)

□ AI허브 제공 외 학습용 데이터

1. LiDar 센서데이터

*필수 데이터는 아니지만 AI의 성능을 최대한으로 끌어올리기 위해 필요한 데이터이며 **LiDar 센서 데이터와 결합 시 자율 주행 기술로 고도화 가능**

- LiDar 센서 데이터의 비용 대비 실용성 측면에서 저조하다면 LiDar 기술의 보급이 이루어지기 전까지 **Computer Vision만으로도 충분히 실증 가능함**
- 단 LiDar 기반 모델과 Computer Vision 기반 모델을 Ensemble 하면 AI의 오차를 최소화할 수 있음

□ AI 기술 결합을 통한 서비스 고도화

- 상기 아이디어는 핵심 SW로써 다양한 ML, DL 모델과 결합하여 성능을 지속적으로 향상시킬 수 있는 **범용성과 활용성이 높은 SW임**

- (결합방안) 신용카드기반 유동인구 데이터로 유동인구 밀집지역 클러스터링 후 해당 지역에서 속도 제한을 추가함
- (결합방법) TAAS에서 제공하는 도로위험 지수에 따라서 속도 제한을 추가함

※ 결합방법에 명시된 데이터의 세부내용은 "5. 공공, 민간, 기타 데이터와 인공지능 학습용 데이터를 융합 활용하는 경우 참조"

- 위 결합방법은 예시이며, 다양한 방법으로 커스터마이징하여 대한민국 도로교통 안전에 기여할 수 있음

<데이터 활용 목록>

활용 데이터	구분	중요도	생성주기	데이터 소스	
차량 이미지 데이터	비정형 데이터	5	AI Hub 내규 및 정부 사업에 따름	영상 해상도	고화질
					중화질
					저화질
				ID	
				조명	오전
					오후
					저녁
					실내
				포즈 속성	24개
					수평방향
5개의					

				수직방향	
인도 보행 영상 데이터	비정형 데이터	5	AI Hub 내규 및 정부 사업에 따름	Bounding Box 데이터셋	
				Polygon 데이터셋	
				UsrFace Masking 데이터셋	
				Depth Prediction 데이터셋	
사람 동작 데이터	정형 데이터	5	AI Hub 내규 및 정부 사업에 따름	16개의 신체 좌표 데이터	
도로 주행 영상 데이터	비정형 데이터	5	AI Hub 내규 및 정부 사업에 따름	자동차	일반자동차
					버스
					이륜차
					기타자동차
				보행자	보행자
					자전거
				차선	흰색 & 점선
					흰색 & 실선
					노란색 & 점선
					노란색 & 실선
					청색 & 점선
					청색 & 실선
				신호등	적색
					황색
					녹색
					화살표
					적색&화살표
					황색&화살표
				표지판	속도제한
					기타 표지판
노면표시	정지선				
	횡단보도				
	숫자노면표시				
	글자노면표시				
노면 화살표	직진				
	좌회전				
	우회전				
	직진&좌회전				
	직진&우회전				
	유턴				
	기타노면화살표				

※ 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

이미지 학습 방법

☞ 이미지 학습에 있어 본 문제를 'Multiclass classification'으로 정의

Data Preprocessing

- (데이터 가공)서로다른 이미지 데이터를 결합* 하여 이미지 처리를 위한 가공 데이터 생성

*데이터 셋: COCO 데이터셋, KITTI데이터셋, 도로주행 영상데이터셋, 인도 보행 영상 데이터, 차량 이미지 데이터

○ 딥러닝 기법을 활용한 Real Time 객체 추적 알고리즘 후보

알고리즘	특징
HarDNet	Densely Connected Network를 Harmonic version으로 구현하여 Low Memory Traffic Network를 구현, Real Time에 최적화
YoLov4-512	1개의 GPU를 사용하는 일반적인 학습환경에서 BOF, BOS를 적용하여 Object detection을 실시하여 RealTime의 성능을 향상시킴

- 두 알고리즘 모두 실시간 이미지 처리에서 높은 성능을 보이는 알고리즘이나, 어떤 데이터셋을 학습시키는지에 따라서 성능이 상이함
- 그러므로 두 모델로 학습시킨 후 실증 과정을 거쳐 최종모델을 선정

○ AI모델 실증

- 영상장비 기반 AI 객체인식(머신러닝, 딥러닝 적용)을 결과 표출
 - *차량, 사람, 자전거, 오토바이, 표지판, 도로노면 파임 등 mAP 85%이상
 - map: IOU 0.5, APM•L (Midium :32 x 32 ~96x96 픽셀, Large 96x96 픽셀 이상)
 - 야간은 형체인식이 일부 제한될 수 있으므로 70% 수준을 목표로 함
 - 3초 이내 APM 기준 검출대상 요구수준별 검출(Recall) 85% 이상을 목표로 함
 - 카메라 회전시에도 이동하는 물체를 탐지

□ 빅데이터 분석 방법

○ GIS 분석

- 교통사고 관련 데이터로 EDA를 실시하여 변수를 추출, 데이터 셋 생성
- QGIS툴을 활용하여 도로교통 관련 안전 데이터의 위·경도 값을 기반으로 공간분석을 실시
- 도로별 위험도를 측정하고 EDA를 통해 추출한 데이터 셋에 추가

○ GIS 분석 모델 활용방안

- 공유형 전동킥보드 SW의 GPS데이터와 결합하여 위험도로임을 AI에게 전달하고, 값을 전달받은 AI는 임계값에 맞는 속도 제어 실시

□ Lidar 센서데이터

☞ Lidar 센서데이터의 형태는 아래와 같음

<LiDar 센서데이터 기본 형태>	
데이터	특징
x	센서 프레임의 방향성
y	측정되는 센서 데이터와 객체사이의 거리

z	측정 가능한 가장 높은 물체보다 조금 높은 임계값
---	-----------------------------

○ LiDar 센서데이터 학습방법

순서	내용
1	레이더 데이터를 분석 가능한 형태로 보정 및 병합*한다. *수집된 데이터의 z값을 노면이 평평하다고 가정하여 Calibration을 실시 z값을 활용하여 지면을 분류한다.
2	* Marcov Random Field 방법을 활용 시 모델이 지면을 인지하기까지의 시간이 오래 걸림 따라서 학습 비용이 들지만 7ms 시간 안에 처리 가능한 CNN 모델 기반 분류 모델 활용
3	분류된 지면을 제외하고 Hierarchical Clustering 모델을 통해 객체를 분류한다.
4	군집화를 통해 분류된 객체에 Boundary Box를 fitting하고 Boundary box의 x,y,z데이터에 연관관계를 Random Forest모델로 학습한다.
5	주행 시 실시간으로 분류되는 객체의 x,y,z 데이터의 연관관계로 객체 분류를 실시한다.

- ※ 아이디어를 실현하기 위해 인공지능 학습용 데이터의 라벨링 및 학습방법을 기술해주세요. 본 아이디어의 실현가능성을 확인하기 위해 활용됩니다. (2,000자 이내)
- ※ 필요한 경우 분석 알고리즘에 대해 기술해주세요.

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

□ AI 기술 결합을 통한 서비스 고도화

- ☞ 상기 ICT 융합 소프트웨어는 Computer Vision 기반 핵심 기술을 제공하며, 타 AI기술 및 기계학습 기술과 결합하여 고도화가 가능함

※즉, 아래의 데이터 목록은 필수는 아니지만, AI의 성능향상에 도움이 되는 데이터임

<공공·민간·기타 데이터 활용 목록>

활용 데이터	구분	출처	생성주기	주요 특성(Feature)	비고
전국 교통사고 데이터	정형 데이터	경찰청, 한국도로교통공단	년, 월	사고건수, 사고형태, 부상상태, 사고유형, 교통수칙위반정도 등	http://taas.koroad.or.kr/sta/accs/exs/typical.do?menuId=WWEB_KMP_OVT_UAS_AS_A
전국 스쿨존	GIS데이	공공데이터 포털	매년	시설종류, 대상시	https://ww

데이터	터			설명, 소재지 도로명주소, 소재지 지번주소, 위도, 경도, 관리기관명	w.data.go.kr/data/15012891/standard.do
전국 통계지리정보	GIS데이터	통계지리정보서비스	매년	인구, 가구, 주거, 교통, 복지, 문화, 노동, 경제 등의 GIS 데이터	https://sgis.kostat.go.kr/view/index
유동인구 내역	GIS데이터	Olleh KT	내규에 따라 다른 것으로 추정	유동인구내역 데이터로 날짜, GPS, 위도, 경도, 인구수, 시간대 구분코드, 성별구분코드, 연령대 구분코드, 행정동코드, 내국인수, 장기외국인수, 단기외국인수	https://www.bigdata-transportation.kr/productGroupPopup/8647a4a1-4b15-11ea-acb2-246e9637d7d8
LiDAR 센서데이터	센서데이터	수집예정	-	LiDar 센서데이터 (x,y,z value 데이터)	센서로부터 추가수집 필요함
COCO데이터	비정형 이미지 데이터	Common Objects in Context	수집된 데이터셋	도로주행하며 수집된 이미지 데이터 type truncated occluded alpha bbox dimensions location rotaion_y score	https://cocodataset.org/#home
KITTI 데이터	비정형 이미지 데이터	Karlsruhe Institute of Technology	수집된 데이터셋	원시 이미지 데이터, 처리된 이미지 데이터, 3D velodyne point 데이터(Lidar 데이터), 3D GPS / IMU데이터, 3D 개체 추적 레이블 데이터	http://www.cvlibs.net/datasets/kitti/raw_data.php

- 상기 표에 명시된 전국 교통사고데이터, 전국 스쿨존 데이터, 전국 통계지리정보 데이터, 유동인구 내역 데이터에 기반 탐색적 분석(EDA), 공간분석을 진행하여 **전동킥보드 주행 위험지역을 선정** 모델* 제작

* 비지도학습에 기반한 클러스터링 모델

- 공유형 Personal Mobility에 GPS를 활용하여 위험지역 일정 범위에서 운행 시 추가 속도 제한

- **Computer Vision의 오차율을 LiDar센서 데이터기반 모델과 결합하여 상호보완적 앙상블 모델 제작***

*구글, 애플등이 자율주행 자동차를 개발중인 방법론으로 국내에서는 한국융합과학기술원에서 위의 기술을 활용하여 자율주행 전철을 연구중에 있음

- ※ 서로 다른 분야의 두 개 이상의 인공지능 학습용 데이터를 융합하여 더 고도화된 서비스를 제공하는 경우 데이터 융합방안 및 융합을 통한 이점에 대해 기술해주세요 (2,000자 이내)
- ※ 인공지능 학습용 데이터 이외의 타 데이터를 사용한 경우 정확한 데이터 명칭과 출처를 명시해주세요.(URL포함)
- ※ 붉은 색으로 표시된 예시는 인공지능 학습용 데이터 우수 활용 서비스 사례인 (주)에시아이더, (주)어메이징푸드솔루션, 뉴트리진(주)에서 서비스하고 있는 '시슬트를 바로잡다' 서비스에서 발췌하였습니다.