

SideGuide

이동취약계층을 위한 대규모 인도보행 데이터셋

테스트웍스는 이동취약계층을 돕기 위해 SideGuide라는 새로운 대규모 인도보행 데이터셋을 구축했습니다. SideGuide는 도로 및 자동차에 초점을 맞춘 대다수의 기존 데이터셋과 달리 사람에 초점을 맞추고 있으며, 특히 이동취약계층의 보행을 개선할 수 있는 인도보행 데이터에 집중했습니다.

구체적으로, 이동취약계층에 대한 인터뷰를 진행한 후 피드백을 반영하여 객체(인도에서 만나는 장애물 등)를 선정했습니다. 이후 클라우드소싱과 스테레오 카메라를 통한 직접 촬영을 통해 두 가지 유형의 데이터를 수집하였습니다. 가공단계에서 클라우드소싱된 데이터에 Bounding Box 및 Polygon Mask로 대상 객체에 라벨을 지정하고, 스테레오 데이터에 대한 ground-truth disparity map을 생성했습니다.

SideGuide는 Bounding Box로 가공된 350K 이미지, Polygon Mask로 가공된 100K 이미지, Ground-truth Disparity를 갖는 180K 스테레오 페어로 구성됩니다. 구축된 데이터셋에 대한 객체 탐지, 세그멘테이션 및 스테레오 매칭 작업의 기준 분석을 수행하였으며, 대상 객체를 인식하고 거리를 측정하는 프로토타입을 개발했습니다. 데이터셋을 활용한 프로토타입은 실생활에서 이동취약계층을 도울 수 있는 가능성을 보여주었습니다.

■ 논문

Park, Kibaek, et al. "SideGuide: A Large-scale Sidewalk Dataset for Guiding Impaired People."
 IEEE/RISJ International Conference on Intelligent Robots and Systems.
 IEEE/RISJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2020.



[PDF 다운로드](#)

1. 인도보행 데이터셋



그림 1: 인도보행 샘플 페어 이미지 및 어노테이션
 (a) ZED 스테레오 카메라로 캡처한 스테레오 페어 이미지 (상단 및 하단 이미지는 반복적으로 왼쪽 및 오른쪽 이미지를 나타냄)
 (b) 좌측 이미지의 바운딩 박스 및 픽셀 단위 폴리곤 마스크 어노테이션, (c) The ground-truth Dense Disparity Map.



그림 2: 개별 객체 예시. 이러한 객체는 종종 인도에서 발견되며 이동취약계층에게 장애물이 될 수 있음

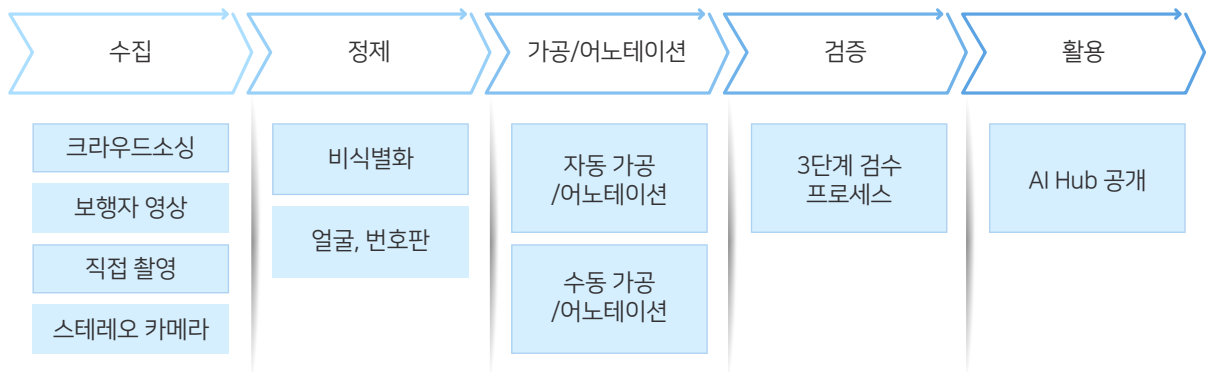
이동체 (13)	자전거, 버스, 자동차, 캐리어, 고양이, 개, 오토바이, 이동식 간판, 사람, 스쿠터, 유모차, 트럭, 휠체어
고정체 (16)	바리케이드, 벤치, 볼라드, 의자, 소화전, 키오스크, 주차 미터기, 폴, 화분, 전원 제어기, 정지, 테이블, 신호등, 신호등 제어기, 교통 표지판, 나무줄기

[인도보행 데이터셋 Download](#)

목적

- 이동취약계층을 위한 이동권 확보
 - 인공지능의 도움으로 다양한 장애물(자동차, 사람, 나무, 가로등 등)에서 이동 취약계층의 안전 보장
- 인도보행과 관련된 인공지능 분야의 공개 데이터셋 부족
 - 특히 인도, 도로, 보도, 진입로와 같은 다양한 국내 시설에 맞게 설계된 데이터셋 필요

2. 데이터셋 구축 프로세스



활용

일반

- 본 데이터셋의 진보를 통해 AI 개발에서 상용서비스 개발 지원
- 일반인의 관심이 높은 AI 파일럿 개발 지원 - 이동 지원 서비스
 예) 자율주행 휠체어, 보행 보조기, 개인 내비게이터 등

산업

- 인도 인식 기술을 활용한 안전 인도 서비스 개발
: 보도 블록, 점자 블록 등 다양한 인도 관련 상황 감지 및 정보 제공
- 인도 손상감지 서비스 개발
- 한국 배달 로봇과 같은 자율주행 서비스 및 모니터링 시스템 개발
- 오토바이, 전기 킥보드, 자전거, 보드 등과 같은 이동 및 배달 서비스 차량에 대한 위험 모니터링 시스템 개발

연구개발

- 객체 인식 기술
 - 배달 차량(자전거, 버스, 밴, 트럭), 고양이, 개, 오토바이, 스쿠터, 공공 디스플레이
 - 간판, 사람, 유모차, 휠체어 및 비품(바리케이드, 벤치, 볼라드, 의자, 소화전, 단말기)에 대한 객체인식
 - 노상점, 주차 미터기, 스탠드
 - 기둥, 화분, 전원 제어기, 버스
 - 택시 정류장, 테이블, 신호등, 교통 표지판, 나무
- 기술 연구
 - 국내 특유의 객체 인식 기술 개발, 국내 인프라 고유 객체 인식 및 적절한 설치 보장
 - 인도 시설물에 대하여 비전시스템을 이용한 정상/비정상 식별을 통해 사회 시설 및 환경 연구
- 스테레오 비전을 사용한 깊이 예측 연구
- 인도휠손, 인도유형 등 객체 인식기술 연구

3. 데이터 수집

이미지 수집 방법

- 이미지 데이터는 클라우드소싱과 직접 촬영 등 두 가지 방법을 사용하여 수집
- 클라우드소싱 프로세스는 휴대폰 카메라(1920×1080px)로 촬영한 모바일 앱 서비스를 통해 구현
- 촬영은 척추장애협회 회원들이 촬영한 ZED 스테레오 카메라(좌/우 이미지 1920×1080px)를 이용하여 영상데이터를 자체적으로 수집
- 휠체어를 타고 5km/h로 이동하면서 초당 1장의 사진 촬영
- 초점이 맞지 않거나 흐리거나 식별할 수 없는 이미지는 데이터 품질을 보장하기 위해 폐기(일부 이미지는 여전히 흐릿하거나 30도 미만으로 기울어져 있을 수 있음)

이미지 수집/가공 기준

- AI 모델 학습을 위한 최대의 시간과 공간적 다양성을 확보하기 위해 걸어갈 수 있는 지역의 위치, 날씨, 시간에 따라 다양한 촬영 조건에서 이미지 수집
- 시간, 강수, 총 촬영 시간 등의 변수가 있는 350,000개의 Bounding Box와 100,000개의 Polygon Segmentation으로 구성된 데이터 제공(csv 파일)

4. 데이터 정제

이미지 정제 방법

프라이버시 및 개인정보보호를 위한 비식별화

- 1) 수집한 이미지 데이터에서 얼굴과 번호판을 자동으로 추출하기 위해 딥러닝을 활용한 알고리즘 개발
- 2) 자동 추출한 얼굴과 번호판은 오감지, 미감지, 과잉감지 등에 대하여 수동 검수로 보완
- 3) 인식된 얼굴과 번호판을 OpenCV 라이브러리를 사용하여 흐리게 처리하여 비식별화 수행

데이터

데이터셋 요약: Bounding Box 및 Polygon의 경우 가공된 객체의 수 제공

		Training	Validation	Test
Bounding box set	#Images	249K	37K	67K
	#boxes	2,379K	351K	652K
	#avg box per image		9.6	
Polygon set	#images	70K	10K	20K
	#masks	409K	61K	118K
	#avg mask per image		5.9	
Disparity set	#images	147K	-	33K

필드 설명: Bounding Box / Polygon Segmentation / Surface Masking Data

Tag	Attribute	Description
image	Id	이미지 ID
	Name	이미지 명칭
	Width	이미지 너비
	Height	이미지 높이
box	Label	라벨명
	Occluded	폐쇄, 가림
	Xtl/yt1	박스 좌표 (X 상단 왼쪽 / Y 상단 왼쪽)
	Xbr/ybr	박스 좌표 (X 오른쪽 아래 / Y 오른쪽 아래)
	Z_order	나타나는 순서
polygon	Label	라벨명
	Points	다각형 점 좌표
	Occluded	폐쇄, 가림
	Z_order	나타나는 순서
	Group_id	동일한 group_id = 동일한 그룹
attribute	name	속성 값