

객체의 3차원 위치 실시간 추정 장치 및 방법

기술분류

전기/전자



기술단계구분

상용화·제품화 기술

연구자정보

인간중심생산기술연구소

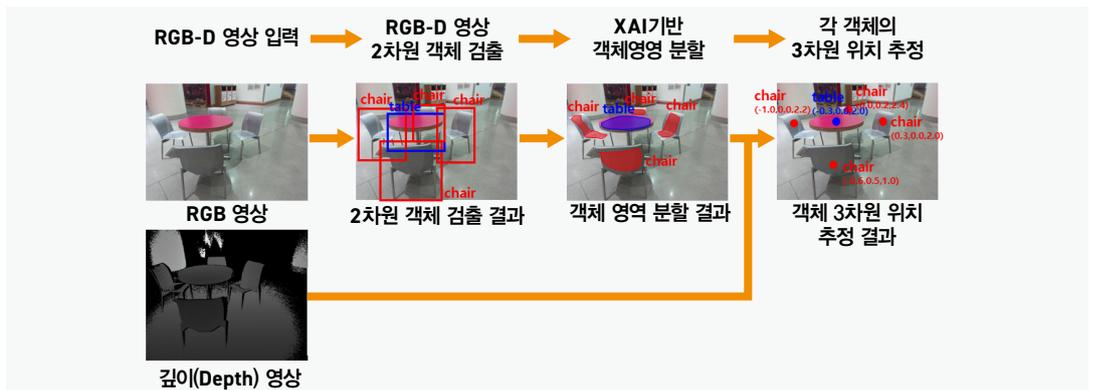
유수정 수석연구원(보)

기술이전문의 | TLO@kitech.re.kr

기술개요

- 본 기술은 RGB-D 이미지를 이용하여 객체의 3차원 위치 정보를 추정하는 기술
 - RGB 이미지 기반 2차원 객체 검출을 하는 딥러닝 모델과 함께 depth 이미지를 이용하여 객체의 종류와 3차원 위치 정보를 추정
 - 2차원 객체 검출 딥러닝 모델에 XAI(설명가능한 인공지능) 기법을 적용하여 3차원 위치 추정 정확도 향상
- 배경 기술
 - 3차원 객체 검출(3d object detection) 기술은 시야 내에 보이는 각 객체의 종류를 판별하고, 해당 객체의 3차원 위치를 가능하는 인간의 인지 능력을 센서와 연산장치로 구현하는 인공지능 기술
 - 3차원 객체 검출 기술 연구에서 주로 사용되는 접근법 중 하나는 RGB-D 영상과 딥러닝 모델을 활용하는 방법이며, 구체적으로는 RGB 영상으로부터 객체의 외관 정보를 획득하고, depth 영상으로부터 3차원 환경 정보를 획득하여 심층학습 이론을 통해 인근 객체의 종류를 판별하고, 3차원 위치를 추정
 - 이때 딥러닝 모델의 선택에 따라 장단점이 있는데, RGB 이미지 기반 2차원 객체 검출 딥러닝 모델과 depth 이미지를 활용하는 경우에는 데이터셋 구축 비용이 비교적 저렴하다는 장점이 있지만 2차원 객체 검출 결과와 depth 이미지를 융합할 때 배경 성분, 가림 물체로 인해 오차가 많이 발생한다는 단점이 있음
- 해결하려는 과제
 - 본 기술이 해결하고자 하는 과제는, RGB 이미지 기반 2차원 객체 검출 결과에 depth 이미지를 융합할 때 발생하는 오차를 최소화하여 객체의 3차원 위치를 정확하게 실시간으로 추정하는 방법 및 시스템을 제공하는 것
- 해결 수단
 - XAI(설명가능한 인공지능) 기반 필터링을 통해 추정 오차를 유발하는 배경 성분, 가림 물체 등을 제거하여 객체의 3차원 위치를 정확하게 추정

주요도면/사진



기술의 특징 및 장점

기존기술 한계	개발기술 특성
RGB-D 이미지와 2D 객체 검출을 이용한 3D 객체 위치 추정 방법은 오차가 많이 발생하여 활용하기 어려움	XAI(설명가능한 인공지능) 기술을 적용한 덕분에 RGB-D 이미지와 2D 객체 검출을 이용하여 3D 객체 위치를 정확하게 추정 가능

기술적용 제품 및 활용분야

- 자율주행 및 자율작업을 위한 자동화 플랫폼의 인지기능 모듈
 - 자율주행 차량 또는 로봇의 주행 중 실시간 장애물 탐지
 - ① RGB-D 카메라 센서를 이용하여 인근 장애물 탐지 및 충돌 회피
 - ② RGB 카메라 + 3D Lidar 센서를 이용하여 인근 장애물 탐지 및 충돌 회피
 - 자율작업 로봇의 실시간 작업 대상 탐지
 - ① RGB-D 카메라 센서를 이용하여 시야 내 객체의 종류 및 3D 위치 획득

국·내외 시장동향

- 시장현황
 - 국제로봇연맹에 따르면 서비스 로봇 세계시장은 2021년 362억 달러였으며 향후, 연평균 23.3% 성장해 2026년 1,033억 달러가 될 것으로 전망
 - 서비스 로봇 국내시장은 2021년 기준으로 3.6억 달러 에서 2026년에 10.3억 달러에 이를 것으로 전망
 - 럭스리서치(Lux Research)에 따르면 오는 2030년 자율배송 로봇이 전체 배송물량 가운데 20%를 처리하고 시장 규모는 약 385억달러로 예측
- 수요기업 현황
 - 쿠팡, 배달의 민족, 로보티즈 등은 실내외 자율주행 로봇의 사업화를 추진 중
 - 아마존 등은 로봇을 활용한 라스트 마일 배송 서비스 검증을 진행 중

기술완성도

TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9	
TRL 1	응용 및 개발을 위한 기초 원리가 확인, 보고된 단계	TRL 2	기술적 개념 및 응용성이 확인된 상태	TRL 3	수치적, 실험적으로 기술개념의 주요기능/특성이 입증된 단계	TRL 4	구성품/Breadboard에 대한 실험실 수준의 성능 입증 단계	TRL 5	구성품/Breadboard의 성능이 유사환경에서 입증된 단계
TRL 6	시스템/서비스시스템 모델 또는 시제품이 유사환경에서 시험 및 검증된 단계	TRL 7	시스템 시제품(Prototype)이 우주 환경(운용환경)에서 시험된 단계 (TRL 8단계 이후는 별도 표시)	TRL 8	실제 시스템 성능이 운용환경에서 입증 및 인증된 단계	TRL 9	실제 시스템의 운용 능력이 임무환경에서 입증된 단계		

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	2차원 영상으로부터 3차원 객체를 검출하는 방법 및 장치	2018.11.01	10-2018-0133044	-
2	3D 깊이 이미지 기반 객체 분리 장치 및 그 방법	2017.11.03	10-2017-0145949	10-1967858-0000
3	RGB-D 데이터와 딥러닝을 이용한 3D객체영역분할 방법과 그 시스템	2020.05.08	10-2020-0054839	10-2366396-0000
4	객체 탐지 장치 및 방법	2021.07.06	10-2021-0088389	-