

19 시맨틱 포인트 클라우드를 활용하는 인공 신경망 기반 로봇 주행 경로 계획 장치 및 방법

연구자 정보: 인간중심생산기술연구소 인간중심로봇연구부문 이창식 연구원 기술이전문의 | tlo@kitech.re.kr

기술 구분

기술 분류

기계/소재 **전기/전자** 섬유/화학 바이오/의료

기술 단계 구분

기초원천기술 상용화·제품화 기술

기술 개요

모바일 로봇이 자율주행 하기 위해서는 로봇 인근의 장애물을 파악하고, 장애물들을 회피하며 안전하게 주행할 수 있는 이동 경로를 계획할 수 있는 기능이 필요

본 발명은 로봇이 충돌 회피 경로를 계획할 때, 인공신경망을 활용하여 기존 경로계획 방법보다 더 빠르게 경로를 찾을 수 있도록 만들어주는 방법을 제안

로봇이 경로를 계획할 때, 장착하고 있는 3D 라이더와 카메라로 인근 장애물의 종류와 위치를 파악하여 시맨틱 포인트 클라우드 형태로 표현하고, 이를 기반으로 충돌 위험 영역을 추정

주요도면/사진



기술의 특징 및 장점

기존 기술 한계	개발 기술 특성
동역학/그래프 탐색 중심 경로계획은 연산량이 크고, 환경 변화 반영 및 재계산의 부담	시맨틱 그래프 기반 최소비용 경로계획, 이동 시간·혼잡도·위험도 가중 합으로 비용 정의, 실시간 재계획 지원

기술의 특징 및 장점

기존 기술 한계	개발 기술 특성
2D 검출+깊이 융합 방식은 가림/배경 잡음 유입으로 3D 위치 오차 발생 빈번	로봇·고정형 센서 융합 상태추정, 현재·미래 환경 예측 포함
장소 인식·객체 탐지는 학습 클래스에 높은 의존성, 신규 객체 대응 시 데이터셋 재구축 필요	제로샷 객체 대응 및 장소 인식으로 데이터셋 추가 없이 미지 클래스 처리 가능
	XAI 기반 3D 위치 추정으로 데이터 구축비 절감 및 정확도 향상 기대
	서버 관제 구조로 다수 로봇 협업 운영 용이

기술 적용제품 및 활용 분야

[자율주행 모바일 로봇(AMR/AGV)] 물류창고·제조·병원·리테일 내 안전 주행·회피, 이벤트 상황 반영 동적 재계획

[자율작업 로봇] 피킹·서빙·검수 등 3D 위치 기반 정밀 조작

[라스트마일·순회 서비스] 단지·캠퍼스·산단 내 배송·순회 내비게이션, 서버 관제 연동

[스마트빌딩/단지 인프라] 고정형 센서 연계 경로 최적화, 혼잡·공사 등 운영 이벤트 반영

[AR/VR·드론] 경량 연산 장치에서 실시간 3D 위치 추정 활용 가능

국·내외 시장 동향

리서치업체 The Manomet Current의 조사에 따르면 글로벌 배송 로봇의 시장 규모는 지난 2021년 2,430만 달러에서 오는 2027년에는 2억 3,659만 달러로 연평균 34%씩 성장할 것으로 예측

코로나19 이전에는 점진적으로 성장할 것으로 전망되었던 비대면 경제가 급격하게 편향되고 확산되면서 배달 물류와 관련된 배송 로봇 시장이 급성장 중

시장 조사 및 분석 기업인 ABI리서치에 따르면 2021년부터 2030년까지 전 세계 물류창고 로봇 시장은 연평균 23% 이상 증가해 2030년 510억 달러를 넘어설 것으로 예측

ABI리서치에 의하면 모바일 로봇은 물류창고 로봇 시장의 중심에 있으며, 출하량과 수익의 대부분을 차지하고 있으며, AGV(Autonomous Guided Vehicles : 무인운반 로봇)와 AMR(Autonomous Mobile Robots : 자율 이동 로봇)이 물류창고 내에서 상품을 이동시키는데 광범위하게 활용되고 있으며 워크플로우에 통합되고 있다고 보고

또한, 물류창고 분야에서 로봇 기술은 '초기탐색 단계'에서 '보다 성숙한 시장'으로 전환되었으며 광범위한 자동화(Automation) 시장에서 AMR 비중이 높아지고 있다고 지적

기술 완성도

해당되는 단계에
☑ 체크 표시

TRL 1 TRL 2 **TRL 3** TRL 4 TRL 5 TRL 6 TRL 7 TRL 8 TRL 9

TRL 3 수치적, 실험적으로 기술개념의 주요기능/특성이 입증된 단계

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	자율주행 로봇의 물류 배송을 위한 경로 계획 시스템	2023. 11. 28.	10-2023-0167753	-
2	동적 실내 환경에서 깊이 영상 추정 방법	2023. 11. 27.	10-2023-0166630	-
3	이미지 캡션 기반 제로샷 객체 탐지 장치 및 방법	2023. 12. 12.	10-2023-0179875	-
4	이미지 기반 장소 인식을 위한 제로샷 객체 대응 방법	2023. 11. 28.	10-2023-0167751	-
5	객체의 3차원 위치 실시간 추정 장치 및 방법	2022. 11. 07.	10-2022-0146927	-