

딥 러닝 기반 다중 카메라 영상을 이용한 해상 장애물 탐지 추적에 관한 연구

박정호* · † 노명일 · 이해원** · 조영민*** · 손남선****

*서울대학교 대학원 석사과정생, † 서울대학교 조선해양공학과 교수, **서울대학교 해양시스템연구소, ***서울대학교 대학원 박사과정생, ****선박해양플랜트연구소

요 약 : 과거에는 선박을 운용하기 위해서 많은 인원이 필요하였으나 최근 들어 선박 운용에 필요한 인원이 줄어들고 있으며, 더 나아가 자율적으로 운항하는 선박을 만들기 위한 연구가 활발히 수행되고 있다. 자율 운항 선박을 구성하는 여러 요소 중 인간의 시각을 대체하기 위한 자율 인지 시스템은 가장 선행되어야 하는 연구 분야 중 하나이다. RADAR (Radio Detection And Ranging) 및 AIS (Automatic Identification System) 등의 전통적인 인지 센서를 활용한 연구가 진행 중이지만 사각지대나 탐지 주기 등의 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 다중 카메라 (광학, 열상, 파노라마)를 이용하여 전통적인 인지 센서의 한계를 보완하는 새로운 인지 시스템을 고안하였으며, 이를 기반으로 해상 장애물을 추적하여 동적 운동 정보를 얻었다. 먼저 실해역에서 수집한 이미지를 바탕으로 해상 장애물 탐지를 위한 데이터를 구성하고, 딥 러닝 기반의 탐지 모델을 학습시켰다. 탐지 모델을 이용하여 탐지한 결과는 직접 설계한 칼만 필터 기반의 적응형 추적 필터를 통과시켜 해상 장애물의 운동 정보 (궤적, 속도, 방향)를 계산하는데 활용되었다. 또한 본 연구는 카메라를 센서로 활용했을 때의 한계를 보완하기 위하여 동 시간대에 다중 카메라에서 추적한 각각의 정보를 융합하였다. 그 결과 단일 카메라를 활용하는 경우, RADAR의 오차 범위 이내에 추적 결과가 수렴하는 양상을 보였으며, 다중 카메라를 활용하는 경우에는 단일 카메라보다 정확한 추적이 가능함을 확인하였다.

핵심용어 : 객체 탐지, 객체 추적, 센서 퓨전, 데이터 연관

사 사

본 연구는 저자들의 기존 연구 (Park et al., 2021)를 확장한 것이고, (a) 선박해양플랜트연구소 주요사업 “인공지능 기반 무인선 상황인식 및 자율운항 기술개발 (PES4270)”, (b) 산업통상자원부 친환경·스마트선박 R&D전문 인력양성사업 (P0001968) 및 (c) 서울대학교 해양시스템공학연구소의 지원을 받아 수행된 결과의 일부임을 밝히며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- [1] Park, J.H. et al., 2021. Multi-Video Based Obstacle Detection and Tracking Method. Proceedings of the Annual Autumn Conference, The Society of Naval Architects of Korea, Gunsan, Republic of Korea, 4-5 November 2021.