

인공지능 센서 기반 선박 접/이안 정보 추출 기술 개발

김동훈* · 김한근* · 이상민* · 김정민* · 박벌터*

*씨드로닉스

요약 : 선박이 지정된 선석에 안전하게 접안하기 위해서는 도선사와 예인선의 도움이 필요하다. 접안 과정에서 선박이 선석까지 남은 거리와 접안 속도는 선박에 탑승한 도선사와 선원들의 육안에 의존하는 경우가 많으므로 안전에 대한 위험 요소가 있다. 본 연구에서는 접안 과정에서의 위험요소를 줄이고, 접안에 도움을 줄 수 있는 인공지능 센서 기반 선박 접·이안 정보 추출 기술을 개발하였다. 개발 기술은 임베디드 시스템과 클라우드 시스템에서 구동되며, 인공 지능 영상처리 기술과 센서 융합 기술을 기반으로 측정된 접안 중인 선박의 운동 정보를 접안 이해 관계자들에게 서비스한다.

핵심용어 : 인공지능, 센서 융합, 객체 추출, 선박 접안 모니터링, 임베디드

1 서론

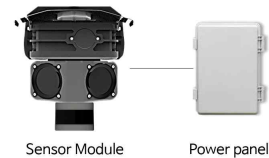
인공지능 센서 모듈 개발

- 딥러닝 연산 장치 일체형 센서 모듈 개발
- 해상 환경을 고려한 기구 설계
- 시제품 개발 및 설치

인공지능 센서 융합 기반 객체 추출 기술 개발

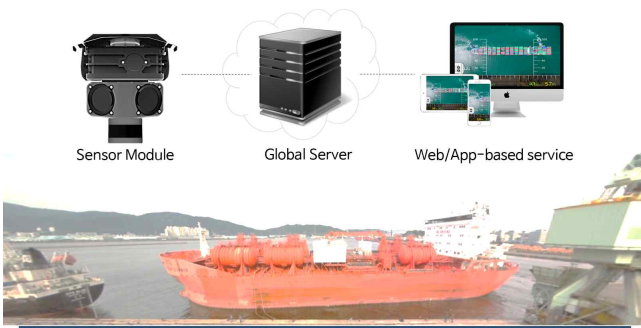
- 영상의 기하 분석 및 변환, 정합 알고리즘 개발
- 인공지능 영상 분할 알고리즘 개발
- 라이다 기반 선박 운동 측정 알고리즘 개발
- 임베디드형 센서 융합 알고리즘 개발

2-2 전장 및 기구 설계



구성	특징	사양
<ul style="list-style-type: none"> Embedded Processor Imaging Sensor LiDAR GPS IMU LTE 	<ul style="list-style-type: none"> • 상하, 좌우 각도 조절 • 기가비트 네트워크 • 위치 및 자세 측정 • 딥러닝 추론 • 영상/LiDAR 데이터 처리 	<ul style="list-style-type: none"> • 무게: 10kg • 너비: 282 mm • 높이: 260 mm • 깊이: 270 mm • 방수/방진: IPX7 • 소비전력: Max. 100W

2-1 AVISS System



2-3 시제품 테스트 수행

시제품 설치 이미지, 설치 현황

설치

- 조명탑
- 크레인
- 난간
- 철재 구조물

테스트베드

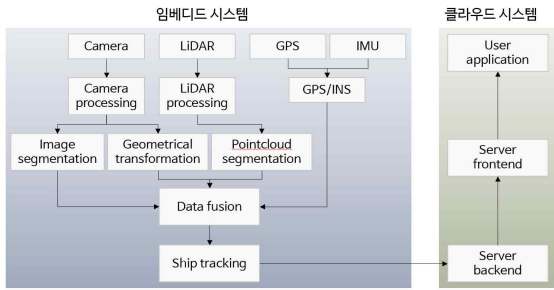
- 울산항 (1)
- 여수광양항 (1)



* donghoon.kim@seadronix.com, hank05@seadronix.com, smlee@seadronix.com, jmkim@seadronix.com, starte0@seadronix.com

2-4 알고리즘 구성도

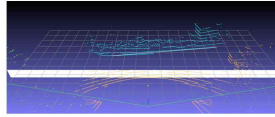
딥러닝, 라이다, GPS, IMU, 라이다 융합



2-7 라이다 기반 선박 운동 측정 알고리즘

필터링 및 선박 추출, 추적, 결과

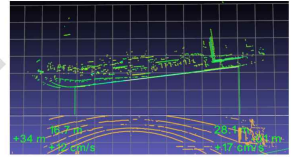
LiDAR Data



영상 분할



LiDAR 기반 선박 운동 측정 결과



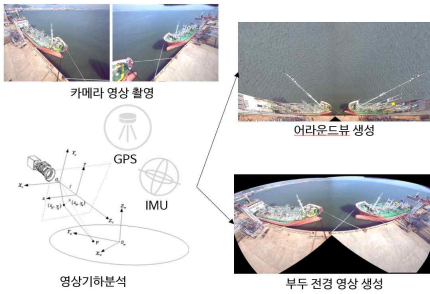
- 3D Point-cloud 분할
- 인식 범위: 250m x 100m
- 속도: 10FPS
- 플랫폼: Embedded

2-5 영상 변환

어라운드뷰, 전경 영상

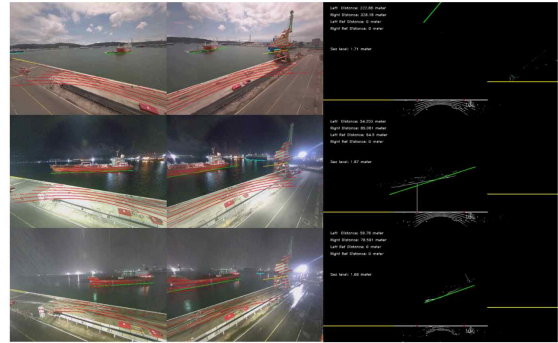
영상 변환

- 어라운드뷰 영상 (top-down view)
- 부두 전경 영상 (perspective view)
- 영상 결합 : 화각 확보 및 화질 향상



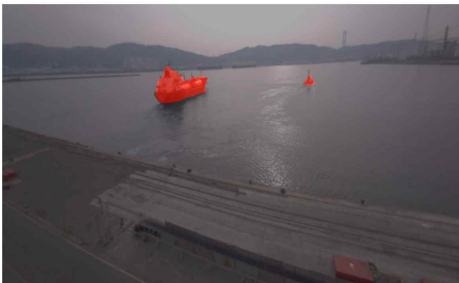
2-8 데이터 융합 및 결과

데이터 융합 방법, 결과 영상



2-6 딥러닝 기반 영상 분할 및 물체 인식

딥러닝 모델, 수행 과정, 성능



딥러닝 기술

- 영상 분할 & 물체 인식
- 인식 범위: 100m이상
- 최소 물체: 20m 선박
- 속도: 10FPS
- 해상도: HD급
- 플랫폼: Embedded

3 결론

요약

- 선박 접안 모니터링을 위한 인공지능 센서 모듈과 센서 융합 기반 객체 추출·추적 기술 개발
- 시제품 개발과 현장 적용을 통해 알고리즘 개발과 초기 성능 검증
- 임베디드 기반 선박 접안 모니터링 시스템과 클라우드 시스템 기반 사용자 서비스 시스템을 시범 운영함

향후계획

- 데이터 수집을 지속하여 인공지능 알고리즘 성능 향상
- 서비스 대상 항만 확대
- 시스템 최적화 및 비용 최적화

감사의 글

본 논문은 2020년도 해양수산부 및 해양수산과학기술진흥원 연구비 지원으로 수행된 '자율운항선박 기술개발사업(20200615, 자율운항시스템 원격관리 및 안전운영 기술 개발)'의 연구결과입니다.

Acknowledgement

This research was supported by the 'Development of Autonomous Ship Technology(20200615, Development of remote management and safe operating technology of autonomous navigation system))' funded by the Ministry of Oceans and Fisheries(MOF, Korea).