

# 상용 요트 모듈화 장치 추가 설치를 통한 자율주행과 편의 기능에 대한 방법

이민혁\*, 김상형\*\*, 주지혜\*\*\*, 이정우\*\*\*\*, 신창화\*\*\*\*\*

## Method for autonomous driving and convenience functions by installing additional modular devices on commercial yachts

### 요 약

최근 요트에 대한 수요가 증가함에 따라 요트를 보유하고 있고 운전면허를 취득한 사람도 증가하고 있다. 따라서 입출항 등록 및 승선명부 등을 작성해야 하는 불편함과 요트 유지보수 등의 불편이 발생하고 있다. 따라서 본 논문에서는 요트 내부에 모듈화 장비 구현을 통하여 GPS, Lidar, 통신장비 등을 손쉽게 장치하고, 스마트폰 등을 이용해 모듈화 장비에 접속하여 항로 설정 및 각종 편의 기능을 이용할 수 있도록 한다.

### Abstract

As the demand for yachts has increased recently, the number of people holding yachts and obtaining driver's licenses is also increasing. Therefore, inconveniences such as registration of entry and departure of ports and boarding lists and maintenance of yachts are occurring. Therefore, in this paper, GPS, Lidar, communication equipment, etc. are easily installed through the implementation of modular equipment inside the yacht, and by accessing modular equipment using a smartphone, route setting and various convenience functions can be used.

### 1. 서론

코로나-19 사태와 국민소득의 증가와 근로시간 감소로 인한 여가 증가, YOLO 문화 등의 영향으로 여가 생활의 시장 규모가 점점 커지고 있다. 그중 국내 요트, 보트 등 레저 선박 관련 시장 규모는 2010년 이후 꾸준히 성장 추세를 보인다. 관련된 통계로 해양레포츠 체험 인원이 2010년 12만 명, 2012년 60만 명에서 2014년 73만 명으로 꾸준히 증가했다.

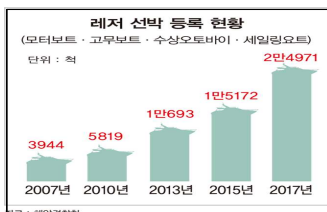


그림 1, 레저 선박 등록현황

그중 마리나 시장이 빠르게 성장 중인데, 해양수산부와 해양경찰청에 따르면 2017년 12월 기준 국내에 등록된 레저 선박(모터보트·고무보트·수상 오토바이·세일링 요트) 수는 2만4971척으로 2016년 1만7583척에 비해 7000여 척이 늘어났다. 2015년 1만5172척, 2014년 1만2985척이 등록되고 있어 해마다 증가 추세다.

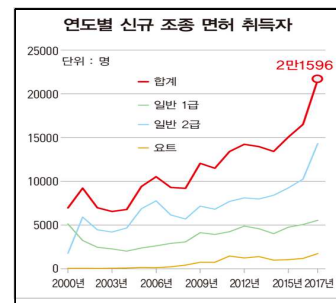


그림 2, 면허 취득자 현황

\* 건국대학교 스마트 ICT 융합공학과, wsx1341@naver.com, Lee Min-Hyeok

\*\* 건국대학교 스마트 ICT 융합공학과, ooi1224@naver.com, Kim Sang-Hyeong

\*\*\* 건국대학교 스마트 ICT 융합공학과, joo\_1013@naver.com, Joo Ji-Hye

\*\*\*\* 건국대학교 전기전자공학부, gkums1068@naver.com, Lee Jeong-Woo

\*\*\*\*\* 디노벨류, s27460@naver.com, Shin Chang-Hwa

따라서 요트 운행에 있어 불편한 점이 더욱 두드러지고 있다. 기존 요트 사용에서 입출항 등록 및 승선명부와 운행에 대한 문제점을 본 연구에서 해결하고자 고안되었다. 많은 사람이 요트 레저 및 관광에 쉽고 빠르게 윈스톱 서비스로 접근할 수 있도록 함으로써 요트와 해양 관광 산업 발전에 큰 이바지할 수 있을 것이다.

본 연구는 요트 사용에서의 불편한 점을 중점으로 많은 사람이 요트 레저 및 관광에 쉽고 빠르게 접근할 수 있도록 함에 있다.

## 2. 본론

### 1) 모듈 구성

GPS, CAM, Lidar, 통신 장치로 구성되어 다음과 같은 구성으로 이루어진다.

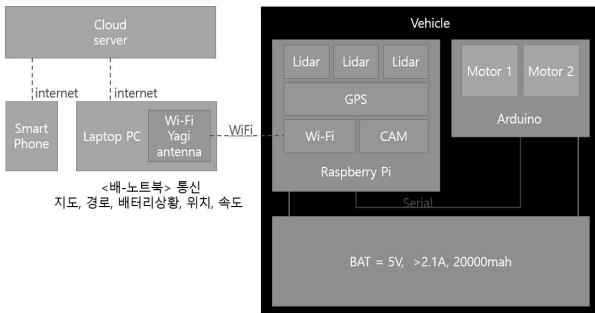


그림 3, 소형 테스트 모듈 구성도

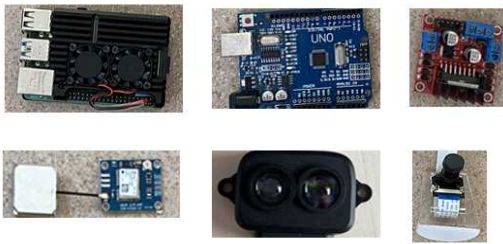


그림 4, 부품 이미지



그림 5, 모형 주행 실물



그림 6, 모형 주행

항해 장치(요트)에 라즈베리파이4 내장으로 여러 개의 센서 계산과 통신을 담당하고 있다. 3개의 Lidar 센서를 통해 수면의 장애물을 감지하고 항해중 생길 수 있는 각종 위험 상황에 대비한다. GPS 모듈을 통해 현재 항해속도와 방향을 알 수 있다. Wi-Fi 모듈을 통해 육지와 통신하여 실시간 데이터를 받을 수 있다. 현재는 Wi-Fi를 통해 클라우드 서버와 연동하여 항해하지만, 추가 LTE 장치를 개발하여 모든 곳에서 작동할 수 있도록 구현중이다. CAM을 통해 OpenCV를 사용하여 사물인식을 구현하였다.

### 2) 작동 알고리즘

각 기능들은 다음과 같은 순서도에 따라 작동한다.

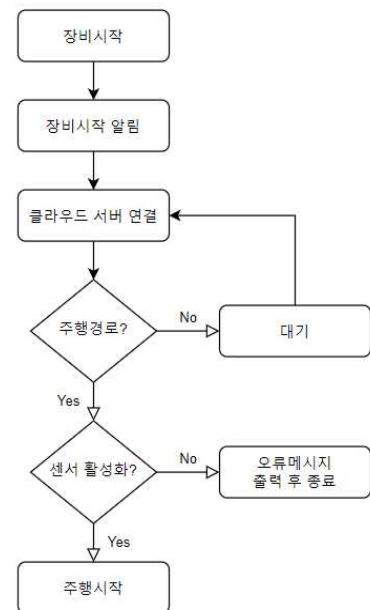


그림 7, 주행시작 순서도

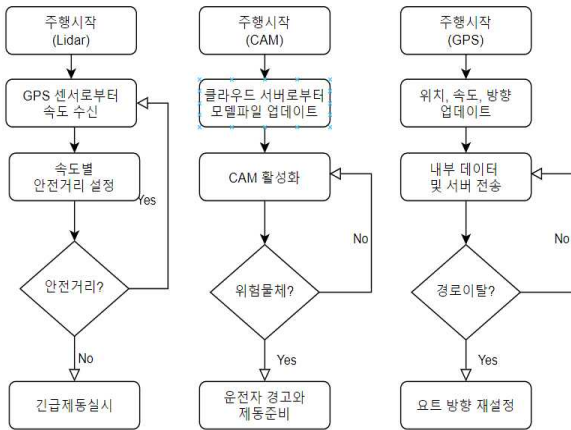


그림 8, 센서 작동 순서도

모든 센서 및 함수들은 동시에 작동할 수 있도록 구성되어 있으며 주행을 시작한 후 목적지에 도달할 때까지 사용자 보조 및 실제 운항을 할 수 있도록 설계되었다.

목적지에 도달한 후 CAM을 활용한 자세제어를 통해 자동정박 기능을 구현중이다.

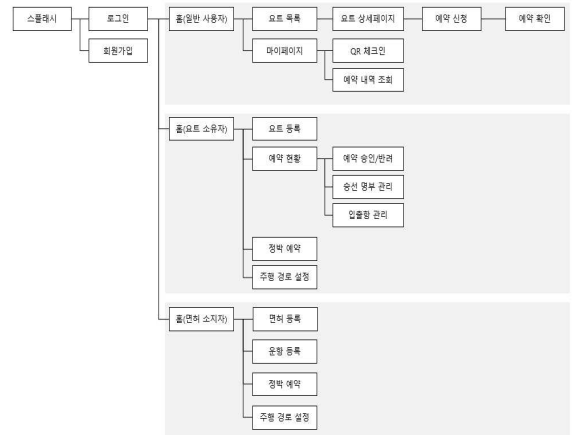


그림 10, 추가기능 어플리케이션 구성도



그림 11, 추가기능 어플리케이션 작동 이미지

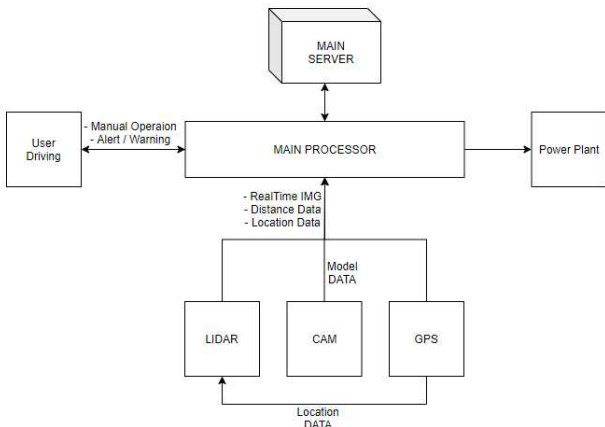


그림 9, 전체 구성도

### 3) 추가 편의기능

추가로 항해 외에 사용할 수 있는 사용자 편의 기능을 다음과 같이 구현하였다.

- 항해를 위한 각종 문서(입출항 자동화, 승선명부 QR)작성 기능
- 요트 관광 상품 판매 플랫폼
- 요트 렌트 플랫폼
- 요트 정박 디지털 트윈

본 어플리케이션을 통해 요트 소유자는 자신의 요트를 등록하여 대여할 수 있다. 요트 소유자는 운전자를 선택하여 이용자가 요트를 이용할 수 있도록 예약시스템을 활용할 수 있다.

해양수산부 마리나 정보화시스템과 연동하여 탑승자 명부등록 기능을 QR로 할 수 있도록 구현하였다. 현재는 OPEN API 기능을 해양수산부가 지원하지 않아 기능만 구현되어 있는 수준이다.

해양수산부 마리나 정보화시스템의 선박운항일지 기능을 연동하여 GPS 기록과 입출항 정보등록을 자동화하였다. 마찬가지로 OPEN API 기능을 해양수산부가 지원하지 않아 기능만 구현되어 있는 수준이다.

요트의 경로를 스마트폰의 어플리케이션을 통하여 설정할 수 있다. 본 경로는 클라우드 서버에 저장되어 요트가 관련 정보를 수신할 수 있다. 요트는 이에 따라 GPS 정보와 각종 센서의 값을 바탕으로 지속해서 항로를 수정하며 목적지까지 자율운행할 수 있다.

**사사문구**

- 본 논문은 해양수산부 실무형 해상물류 일자리 지원사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다. -

**참고문헌**

[1] 김현식 외 1, 수중비행체의 자율제어를 위한 지능형 장애물회피 알고리즘, 한국지능시스템학회 논문지, Vol.19, No.5, 635-640p, 2009

[2] 강원식 외 1, 자율운항선박을 위한 차량용 무선통신기술(V2X)의 해상적용에 관한 기초연구, 한국해양경찰학회보, Vol.9, No.2, 267-288p, 2019

[3] 송현우 외 2, 무인선박의 자율운항을 위한 저가형 LiDAR센서 기반의 장애물 회피 시스템 구현, 전기학회논문지, Vol.68, No.3, 480-488p, 2019