

메타공간과 수상드론을 통한 항만 안전운항관리 솔루션

황태욱¹, 임수진¹, 이재휘¹, 허병규¹, 박상은¹, 김정민²

¹승실대학교 전자정보공학부 IT 융합전공, ²KT

Hwoogiboogi1129@gmail.com, swuujin990827@naver.com, dlwognl0598@gmail.com,
picobird99@naver.com, pse0219@naver.com, cocowin@gmail.com

Port Safety Operations Management Solution with Metaspaces and Water Drone

Tae-Uk Hwang¹, Su-Jin Lim¹, Jae-Hwi Lee¹, Byeong-Gyu Heo¹, Sang-Eun Park¹, Jeong-Min Kim²
Soongsil University Electronic Engineering¹, KT²

요 약

울산항에서 일어나는 선박사고를 줄이고자 실제 산업환경정보를 수집하여 관제서버로 전송할 수 있는 기능을 갖춘 수상드론과 소형선박 운항자들을 대상으로 제작된 메타환경에서의 모의 운항을 할 수 있는 시뮬레이터를 제작하여 안전한 산업환경을 만들기 위해 복합적인 항만 안전운항관리 솔루션을 구축하고자 한다.

1. 서론

기존 연구, 기술, 장비 등에 대한 간단한 설명

[1]해양수산분야에서 드론은 지속적으로 연구되어 온 주제이다. 또한 항만 안전운항을 위한 적용은 최근 관심 받고 있는 분야로서 19 년도부터 개발을 지속적으로 시도해오고 있다. [2]특히 라즈베리파이, 언리얼 등 오픈소스 H/W 및 S/W 를 이용한 개발은 2019 년도부터 꾸준히 시도되고 있는 중이다.

아래와 같은 H/W, S/W 를 활용하여 라즈베리파이와 언리얼을 활용한 항만 안전운항 솔루션을 제작하고자 한다.

- Raspberry Pi 4B
수상드론의 MCU 역할을 하는 임베디드 리눅스 계열의 저가형 개발보드이다.



<그림 1> 라즈베리파이 4B

- Unreal Engine
3D 개발 엔진으로 다양한 그래픽 환경 구성, 게임, 건축설계, 애니메이션 제작 등에 사용되는 다용도 그래픽 개발 엔진이다.



<그림 2> 언리얼 사용자 인터페이스

- Vscode
Electron 프레임워크를 기반으로 만들어진 텍스트 에디터이다. 확장 기능을 통해 다양한 개발환경을 구축하여 프로그래밍을 할 수 있다.



<그림 3> vscode 사용자 인터페이스

- Node js
서버 사이트 개발에 주로 사용되는 소프트웨어 플랫폼이다.



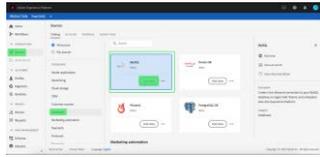
<그림 4> Node js 사용자 인터페이스

- Arduino
오픈소스를 기반으로한 임베디드 개발 보드이다. 다양한 센서들을 부착하여 환경과 상호작용이 가능한 임베디드 시스템을 개발할 수 있다.



<그림 5> Arduino

- MySQL
SQL 언어를 사용하여 DB 를 관리하는 DBMS 이다.



<그림 6> MySQL workbench 인터페이스

제약이나 한계점, 문제점

[3]기존 해양 교통을 관리하고 사고를 미연에 방지하는 각종 시스템들은 독자적인 관리 시스템을 통해 운영하기 때문에 여러 개의 시스템을 개별적으로 운용 및 유지 관리해야 한다는 단점이 존재하였다.

위와 같은 이유로 통합적인 관리가 어려워 해양정보 및 항해사 정보 등의 데이터들을 통합적으로 관리하기 어렵다는 단점을 가지고 있는 상태이다.

연구에서의 해결책이나 확장

해당 연구를 통해 소형 선박 운항자를 대상으로 제작된 항해 운항 시뮬레이터와 실제 해양산업환경에서 수집되는 위치정보 및 다양한 환경정보들을 통합 웹서버에서 관리할 수 있는 솔루션을 제작하여 전반적인 해양사고 예방 및 해양정보 관리 솔루션을 제작하여 통합 관리 시스템을 개발하고자 한다.

연구의 목적, 목표

- 수상드론

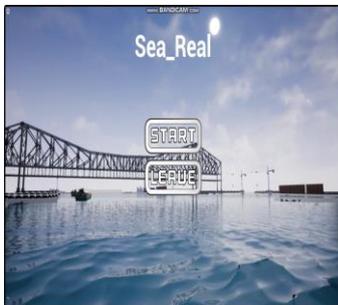
수상드론과 실제선박에 부착되어 GPS, 가시정보, 온습도 등 다양한 환경정보를 수집할 수 있는 다용도 모듈 제작



<그림 7> 지오소나 수상드론 운용사진

- 시뮬레이터

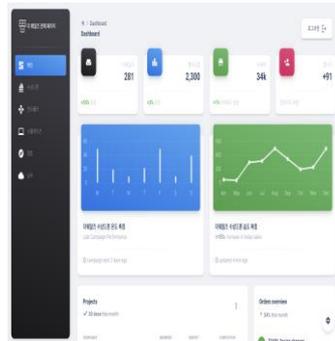
시뮬레이션과 VR 글래스를 연동하여 생동감이 극대화된 시뮬레이터 구현



<그림 8> 시뮬레이터 메인화면

- 통합 서버

수상드론, 시뮬레이터, 컨트롤러, 관제 사이에서 수집한 다양한 데이터 정보를 전달 및 저장하는 통합 서버 구축



<그림 9> 통합 관제 서버 페이지 APP

수상드론과 시뮬레이터를 하나의 컨트롤러에서 제어할 수 있는 통합 컨트롤러 전용 APP 제작



<그림 10> 수상드론, 시뮬레이터 제어 APP

2. 본론 (설계)

- 기본구성도

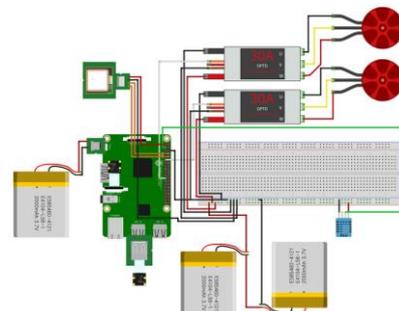
기본구성도를 통한 솔루션 모델을 추상적으로 표현하여 어떤 기능들이 필요한지 유추하였다.



<그림 12> 기본구성도

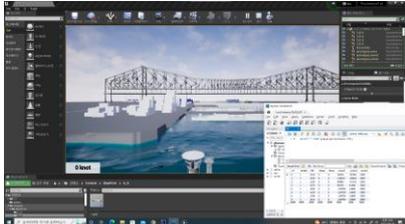
- 수상드론

수상드론의 경우, 산업환경정보를 수집하기 위해 MCU 역할을 하는 라즈베리파이 온습도센서, GPS 모듈, BLDC 모터를 부착하여 수상드론의 동작 및 센서 데이터를 수집하고 서버로 전송하는 기능들을 구현하였다.



<그림 13> 수상드론의 하드웨어 설계도

- 시뮬레이터
언리얼 엔진과 DB 를 연결하여 시뮬레이터를 플레이 한 후, 플레이어의 정보와 성공 실패 횟수를 DB 에 저장하여 서버로 전송하는 기능을 구현하였다.

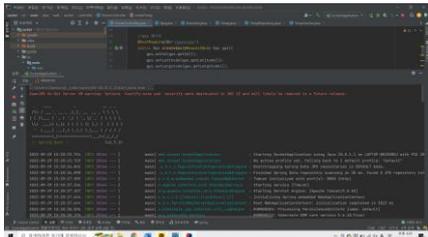


<그림 14> 시뮬레이터 및 DB 화면

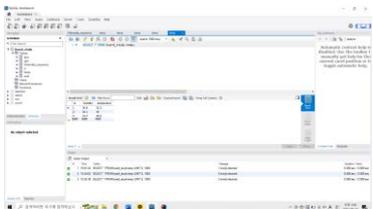
- 관제서버
프론트와 백을 나누어 개발하여 수상드론과 시뮬레이터에서 전송한 데이터를 DB 로부터 가져와 웹페이지에서 데이터를 확인할 수 있도록 구현하였다.



<그림 15> 관제 서버 웹페이지

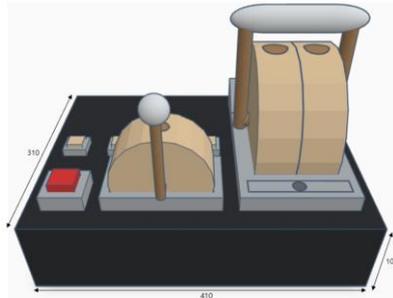


<그림 16> 서버 구동 환경



<그림 17> DB 에 데이터가 들어오는 모습

- APP
React Native 를 활용하여 <그림 10>과 같이 수상드론과 시뮬레이터를 컨트롤할 수 있는 컨트롤러 APP 을 구현하였다.
- 컨트롤러
시뮬레이터 조작 시, 현실감을 느낄 수 있도록 실제 선박 조종기와 유사한 모양의 컨트롤러를 자체 제작하였다.



<그림 18> 컨트롤러 전체 구조도

3. 결론

연구내용 정리

수상드론을 조작하여 다양한 환경정보를 수집하고 수집한 정보를 서버 DB 로 전송하여 관제 웹페이지에서 언제든지 도식화된 데이터를 확인할 수 있게 기능을 구현하였다.

시뮬레이터를 통해 소형 선박 운항자 대상 시뮬레이터를 제작하여 운항자들의 부주의로 인한 선박사고율을 낮춰 안전한 항만 산업 환경을 조성할 수 있도록 하였고, 각 항해사들의 시뮬레이터 교육 수수료 정보를 관제 서버 DB 로 전송하여 항만 내에서 운항 자격이 있는 항해사들을 관제 서버를 통해 확인할 수 있도록 제작하였다.

마지막으로 통합 관제 서버를 통해 기존 수상드론과 시뮬레이터의 개별적인 요소들을 하나의 서버에서 제어할 하며 실제 산업 환경에서의 체계 관리에 있어 효율성을 증대 시킬 수 있게 되었다.

활용방안

통합관제서버를 중심으로 시뮬레이터를 기반으로 한 안전 운항 교육 프로그램을 만들어 안전한 산업 환경을 만들 수 있을 것이다.

또한, 연구의 기본 배경이 된 울산항 뿐만이 아니라 해상 물류 이동량이 많은 부산항 등 다양한 항구로 관제 솔루션 활용을 확대하여 안전한 해양 산업 환경에 기여할 수 있다.

*본 논문은 해양수산부 실무형 해상물류 일자리 지원사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

- [1] 최상희. "해양수산분야 드론활용 확대방안 연구 "[KMI] 연구보고서, p3, 2017
- [2] 김성연. "5G 및 수상드론을 통한 울산항 안전운항 관리 솔루션 및 가상현실 시뮬레이션" 온라인 추계학술발표대회 논문집 제 27 권 제 2 호 2020 p16
- [3] 송태한, 김영두. "사고저감을 위한 "통합 항해환경 정보시스템"개바르 계획에 관한 기초 연구" 선박 안전 제 38 권, 2015 p57~58