

# 해양환경 모니터링을 위한 오픈소스 기반 모델링

박선\*, 차병래\*, 권진철\*, 김종원\*

\*광주과학기술원

Open-Source-leveraged Modeling for Marine Environment Monitoring

Sun Park\* · ByungRae Cha\* · JinCheol Kwon\* · JongWon Kim\*

\*GIST

E-mail : {sunpark, brcha, jckwon, jongwon}@gist.ac.kr

## 요 약

본 논문은 오픈소스 소프트웨어를 활용하여 IoT와 Cloud 기반의 연계를 지원하는 해양환경 모니터링을 지원할 수 있도록 오픈소스 기반의 모델링 제안한다. 제안 모델은 Apache Hadoop 기반의 시계열 데이터베이스를 이용한 스케일 아웃(Scale out)이 가능하도록 설계하여 수집되는 데이터가 늘어나더라도 컴퓨터 자원을 늘려서 쉽게 처리할 수 있다. 또한 수집되는 데이터를 시각화함으로써 해양 자료를 분석하는데 이용할 수 있다.

## ABSTRACT

In this paper, we propose a modeling approach for marine environment monitoring by leveraging open-source software to link IoT and Cloud together. The proposed model can be scale out by employing Apache Hadoop-based time-series database so that it can handle collected data increase with a resource pool of the same computers. It can also support the analyze monitored data of marine environment by visualizing collected data.

## 키워드

해양환경 모니터링, 오픈 소스 소프트웨어, 데이터 시각화, 스케일 아웃

## 1. 서 론

국내의 해양환경 정보의 수집을 위한 모니터링 시스템 및 이를 분석하는 연구는 극히 제한적으로 이루어지고 있다. 국내에서 연구되고 있는 해양환경 모니터링 연구로는 해양관측용 부이, 기상 레이더 및 마이크로파 라디오피더, 해양환경 모니터링 시스템, 수중 환경 모니터링 시스템 등이 있다[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

본 논문은 국내 해양환경 모니터링 시스템에 대한 제한적인 연구를 향상시키기 위하여 IoT와 Cloud 기반의 해양환경 모니터링을 오픈소스 기반으로 모델링한다. 제안된 시스템 모델링은 국내

의 해양환경 정보를 수집 및 감시할 수 있는 모니터링 기능과 수집된 정보를 시각화하여 분석하는데 이용할 수 있다.

제안 모델링의 장점은 다음과 같다. 첫째, 제안된 모델링은 LoRa (Long Range)를 이용하여 통신 모듈로 구성하여 저 전력으로 해양환경 정보를 수집할 수 있으며, 태양광 패널과 보조배터리를 이용 시 급격한 해양환경변화에서도 지속적으로 작동할 수 있다. 둘째, 하둠(Hadoop)기반의 시계열 데이터베이스를 이용하여 스케일 아웃(Scale out)을 지원하도록 설계하여 수집되는 데이터가 늘어나더라도 컴퓨터 자원을 늘려서 쉽게 처리할 수 있다. 마지막으로 수집된 해양환경 자료를 시

각화 하여서 보여줌으로써 해양환경 정보 분석에 이용할 수 있다.

(KOREN) 사업 지원과제의 연구결과로 수행되었음 (17-951-00-001).

## II. 본 론

본 논문은 해양환경 데이터 수집 및 수집 자료의 시각화를 통한 해양환경 정보를 분석할 수 있도록 지원하는 해양환경 모니터링을 오픈소스 기반으로 모델링한다. 그림 1은 오픈소스 기반 제안 모델링의 개념도로 그림1(1)의 Marine  $\mu$ Boxes와 그림1(2)의 Marine IoT-Cloud Hub로 구성된다. Marine  $\mu$ Box는 해양환경 자료를 지속적으로 수집하고, 수집된 자료를 Marine IoT-Cloud Hub에 보내주는 역할을 한다. Marine IoT-Cloud Hub는 수집된 해양환경 자료를 시계열 데이터로 저장하고 시각화하여 자료를 분석할 수 있도록 한다.

본 논문에서의 모델링의 범위는 초기버전의 Marine  $\mu$ Box에서 온도, 습도, 수온 데이터를 수집하여서 LoRa를 이용하여 Marine IoT-Cloud Hub에 전달한다. Marine IoT-Cloud Hub는 Hadoop 기반의 OpenTSDB에 시계열 데이터로 저장고, Grafana를 이용하여 시각화하여 그래프로 보여준다.

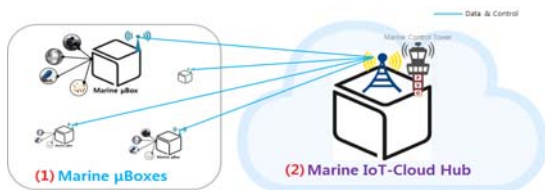


그림 1. M- $\mu$ Boxes와 Marine IoT-Cloud Hub로 구성된 해양환경 모니터링 시스템 모델

## III. 결 론

본 논문은 해양환경 모니터링을 위하여 오픈소스 기반의 모델링을 제안하였다. 제안 모델링은 LoRa를 이용하여 저 전력으로 해양환경 정보 수집이 가능하며, 하둡(Hadoop)기반의 시계열 데이터베이스를 이용하여 스케일 아웃(Scale out) 시스템으로 설계되어 컴퓨팅 노드의 추가가 용이하고, 수집된 해양환경 자료를 시각화 하여서 해양환경 정보를 분석할 수 있다.

## Acknowledgement

이 논문은 2016년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (2016R1D1A1B03934823). 본 연구는 한국정보화진흥원(NIA)의 미래네트워크선도시험망

## 참고문헌

- [1] J. Tateson, C. Roadknight, A. Gonzales, T. Khan, S. Fitz, I. Henning, N. Boyd, C. Vincent, and I. Marshall, "Real World Issues in Deploying a Wireless Sensor Network for Oceanography," In proceeding of REALWSN, Jun, 2005.
- [2] 윤남열, 남궁정일, 박현문, 박수현, 김창화, "해양 적응형 무선센서네트워크 기반의 수중 환경 모니터링 시스템", Journal of Korea Multimedia Society, Vol. 13, No. 1. pp.122-132, Jan. 2010.
- [3] 윤강호, "우리나라의 해양 기상/환경 모니터링 분야 기술현황 및 전망", 대한환경공학회지 30권 2호, pp.128-135, 2008.
- [4] 유영호, 강용수, 이원부, "해양환경모니터링을 위한 표류부이 개발", 한국마린엔지니어링학회지 제33권 제5호, pp.705-712, 2009.
- [5] 이운현, 김시문, 권혁진, 김정창, "해양광측 부이시스템을 위한 게이트웨이 설계", 한국통신학회 2016년도 동계종합학술발표회, pp. 199-200, 2016.
- [6] 국립수환과학원, "<http://www.nifs.go.kr>", 2017.
- [7] 박선, 김철원, 이성로, "해양환경 모니터링 및 분석 시스템의 모델", 한국정보통신학회논문지, 제16권 제10호, pp.2113-2120, 2012.
- [8] 박선, 차병래, 김종원, "소프트웨어 중심 융합형 해양장치에 대한 요구 분석 및 개념 설계", 2017년도 한국통신학회 동계종합학술발표회 논문집, pp.133-133, 2017.