

해양 IoT 복합 센싱을 위한 센서 노드와 edge device의 제안

이성렬* · 김의영 · 이규홍

목포해양대학교

Proposal of Sensor Node and Edge Device for Multi-sensing of Marine IoT

Seong-Real Lee* · Eui-Young Kim · Gyu-Hong Lee

Mokpo National Maritime University

E-mail : reallee@mmu.ac.kr

요 약

다양하게 요구되고 있는 해양 사물 인터넷 서비스 제공을 위하여 필요한 복합 센서 장치와 edge device를 제안하였다. 특히 통신 3사의 상용망 외에 폐쇄망을 통해 센싱 정보의 관리와 처리가 가능하도록 설계 제안하였다.

ABSTRACT

Sensor node and edge device for multi-sensing of marine IoT service is proposed. Especially, the proposed devices are based on the management and data process through the closed network (i.e., private network) as well as the commercial public network provided by major communication service providers.

키워드

IoT, Marine, Multi-sensing, Edge device

I. 서 론

해양 현장에서는 과도한 어획과 해양 환경오염에 따른 수산 자원의 급격한 감소 및 고갈의 위험을 예방하여 어업 활동이 자원의 보존 상태와 조화를 이룰 수 있도록 관리가 필요하다. 이를 위해 기술적 관점에서 저전력, 복합 센싱 기능 등의 IoT device 개발과 협대역(자가 IoT망) 및 광대역(LoRa) 서비스를 구성하여 다양한 서비스를 연동 개발할 수 있는 솔루션의 개발이 필요하다 [1],[2].

본 연구에서는 현재 IoT 서비스 구현의 하나의 방법으로 제시되고 있는 edge device와 해양 멀티 센싱을 위한 센서 노드(sensor node)를 제안하고자 한다. Edge device는 엔터프라이즈 또는 서비스 공급자 코어 네트워크에 진입점을 제공하는 장치이다. 라우터, 라우팅 스위치, IAD (Integrated Access Device),

멀티플렉서 및 다양한 MAN (Metropolitan Area Network) 및 WAN (Wide Area Network) 액세스 장치가 그 예이다.

II. 설계의 전제 조건

해양 현장에서는 과도한 어획과 해양 환경오염에 따른 수산 자원의 급격한 감소 및 고갈의 위험을 예방하여 어업 활동이 자원의 보존 상태와 조화를 이룰 수 있도록 관리가 필요하다. 이를 위해 기술적 관점에서 저전력, 복합 센싱 기능 등의 IoT device 개발과 협대역(자가 IoT망) 및 광대역(LoRa) 서비스를 구성하여 다양한 서비스를 연동 개발할 수 있는 솔루션의 개발이 필요하다.

* corresponding author

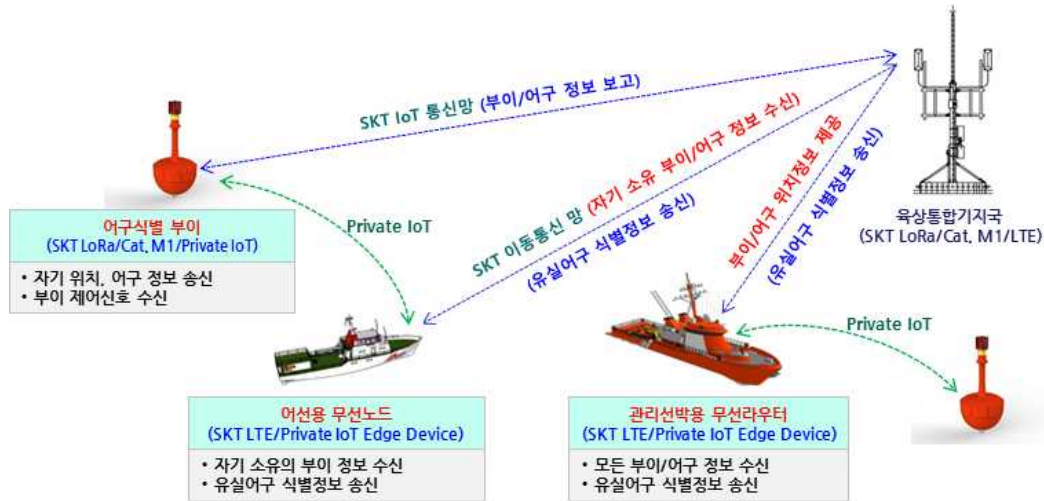


그림 1. 해상 IoT 서비스 시나리오 (예시)

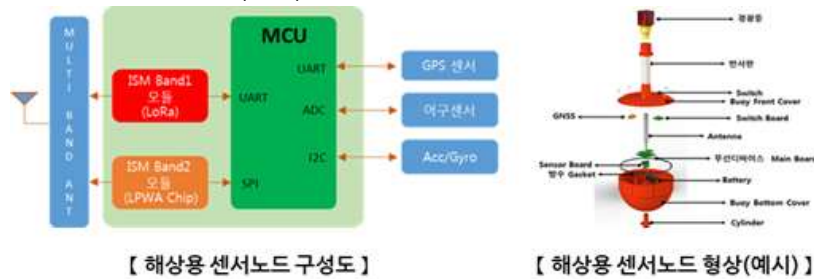


그림 2. 해상 IoT 센서 노드 구성도 및 형상

III. 해상용 IoT 센서 노드의 설계

그림 2는 어로 활동 지원을 위한 해상용 IoT 센서 노드의 구성과 외형을 나타낸 것이다. IoT 복합 센싱 SoC칩에 적용되는 MCU 기반으로 제작되어야 하고, 위치 등 3종 데이터를 센싱해야 하며, 전자 부이 (buoy)에 적용 가능한 형태로 개발되어야 한다는 전제 조건을 설정하여 설계하였다. 해상용 IoT 센서 노드에서 제공되어야 할 기능은 다음과 같다. ① 어구 (어망)의 연결 상태를 확인하기 위한 어구식별 센서 인터페이스, ② 유실 속도를 측정하기 위한 Acc/Gryo 센서 인터페이스, ③ GPS, 어구 식별 센서 및 Acc/Gryo를 이용하여 전자 부이의 상태 정보를 edge device에 전송.

본 연구를 통해 제안하는 해상용 IoT 센서 노드의 하드웨어 주요 사양은 표 1과 같이 정리된다.

표 1. 해상 IoT 센서 노드 하드웨어 사양

주요항목	사 양
CPU	<ul style="list-style-type: none"> ARM Cortex-M0 이상 급의 processor
GPS Sensor	<ul style="list-style-type: none"> GPS, Galileo, Beidou 등 3종의 GNSS 지원 10 m 이내의 측위 오차
어구식별 센서	<ul style="list-style-type: none"> Magnetic Switch Sensor 활용 Magnetic과 M-Sensor의 상호 연동 구조의 형태 0.5 ~ 1 kg 이상의 장력 발생시 Sensor 반응
Positioning Sensor	<ul style="list-style-type: none"> 6 축 복합 센서 활용 3-axis acceleration sensor Acceleration ranges $\pm 2g/\pm 4g/\pm 8g/\pm 16g$ 3-axis Gyro sensor

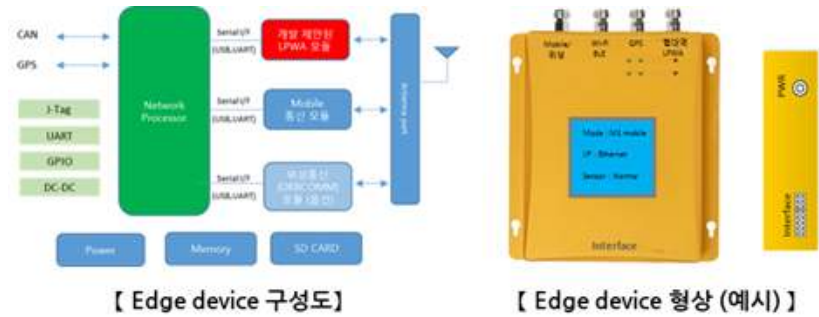


그림 3. 해상 IoT edge device 구성 및 형상

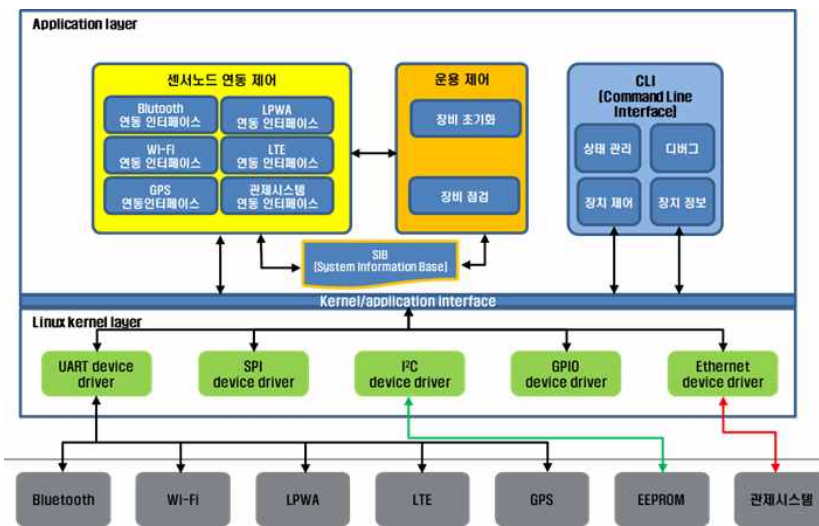


그림 4. 해상 IoT edge device의 소프트웨어 architecture

IV. Edge Device의 설계

Edge device는 기본적으로 해상용 IoT 센서 노드의 집중국 역할을 수행한다. 각각의 센서 노드는 edge device와 통신하여 센서 노드에서 제공되는 데이터를 edge device에 전송하고, edge device는 센서 노드로부터 받은 데이터를 서버와 같은 관제국에 송신한다.

그림 3은 해상용 IoT 서비스를 위한 edge device의 구성을 나타낸 것이다. Edge device는 다수의 센서 노드의 데이터를 처리하기 위하여 고속의 프로세서를 사용해야 하며, 다수의 데이터를 처리하기 위해 멀티태스킹 처리를 위한 OS 탑재를 기본으로 가지고 있어야 한다. 센서 노드로부터 수신된 데이터는 다양한 통신망(고객 요구 조건)을 통하여 관제국으로 전달해야 하며, 관제국으로 전달되는 통신 방식은 내부망과 외부망 등 2가지 옵션이 가능하도록 개발되어야 한다. 외부망은 면허대역인 LTE or 3G 망을 이용

할 수 있도록 개발될 필요가 있다. 그림 4는 해상용 IoT 서비스를 위한 edge device의 소프트웨어 architecture를 나타낸 것이다.

Acknowledgement

본 논문은 과학기술정보통신부의 정보통신방송연 구개발사업의 “해상/산업용 IoT 복합센싱 Chip 개발 및 상용화”(과제번호 : 2019-0-00045) 과제의 지원에 의해 수행됨.

References

- [1] 김평수, “제조업 혁신을 위한 산업용 사물인터넷 기술 및 플랫폼 동향,” *주간기술동향*, 2019. 2. 20.
- [2] 박성우, 류미나, “기업이 IoT 서비스를 구현하기 힘든 이유,” *IDG Summary*, pp. 1-10, 2018.