

LoRaWAN 네트워크 서버와 oneM2M 플랫폼의 연동 시스템

박석현 · 김진덕

동의대학교

Interworking System of LoRaWAN Network Server and oneM2M Platform

Seok-hyun Park · Jin-Deog Kim

Dong-Eui University

E-mail : refresh1104@gmail.com, jdk@deu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 LoRa 노드에서 전송된 Uplink 데이터를 LoRaWAN 네트워크 서버에서 수신해 분해하는 작업을 진행하여 Key와 Value를 가지는 데이터로 변환작업을 한다. 변환된 데이터 중 실제 데이터를 포함하는 패킷을 각각 데이터화해 분류작업을 수행하고 기존 개발되어있는 oneM2M 플랫폼이 요구하는 데이터 형식으로 변환해 데이터를 전송, oneM2M 플랫폼에서 데이터를 저장하고, 다른 서비스에서 신규 데이터에 대한 처리를 바로 진행할 수 있도록 데이터를 전달하는 시스템을 구현한다.

ABSTRACT

In this paper, the uplink data transmitted from LoRa node is received and decomposed in LoRaWAN Network Server and converted into data with key and value. The data is converted into the data format required by the existing oneM2M platform, and transmitted. The oneM2M platform stores the data, another system for transmitting the data is implemented so that the processing for the data can be started immediately.

키워드

LoRaWAN, oneM2M, LoRaWAN Network Server, LoRaWAN Communication

1. 서 론

LoRaWAN(Long Range Wide Area Network)은 IoT 서비스를 지원하기 위한 여러 가지 네트워크 기술들 중 하나이다. 현재 LoRaWAN 네트워크 기술은 50개국 이상에서 운영되고 있으며, 2020년까지 약 16억 개의 IoT 기기가 LoRaWAN 기술로 구동될 것으로 추정하고 있고[1], 많은 시스템들이 LoRaWAN을 이용해 개발되어지는 것을 확인할 수 있다. 지금까지 개발되어지고 있는 LoRaWAN 기반의 많은 시스템들은 각각 자신의 서비스를 위해 각자의 LoRa 네트워크 서버, 웹 서버를 개발해 사용하고 있다. 이런 구조는 각각 서비스를 구동하는 데에는 좋은 구조가 될 수 있지만, 다른 서비스와의 연동을 꾀하는 데에는 많은 어려움이 뒤따를 수 있는 구조가 될 것이다.

이런 문제를 해결하기 위해서, IoT 서비스를 개발하는 여러 IT업체에서는 표준적인 여러 IoT 플랫폼들을 구현하거나, 구현된 플랫폼을 사용해서 많은 기기들의 서비스를 진행하고 있다. 대표적인 IoT 플랫폼으로는 애플의 Homekit, AllSeen의 AllJoyn, oneM2M의 oneM2M 플랫폼이 있고, 현재 국내에서는 KETI(한국전자부품연구원), LG CNS 및 통신 3사에서 oneM2M 플랫폼을 이용한 서비스를 출시한다[2].

이에, 본 논문에서는 oneM2M을 사용해 IoT 서비스 플랫폼을 구현하고, 국내외 많은 IoT 서비스에서 사용되고 있는 LoRaWAN 네트워크 기술을 이용, LoRaWAN 네트워크 서버와 oneM2M 플랫폼의 연동을 진행해 표준적인 IoT 서비스를 진행하고자 한다.

II. 관련 연구

본 장에서는 이번 논문에서 사용하게 될 oneM2M 플랫폼의 특징, 전체적인 기능 및 구조 등을 파악한다[3].

표 1. oneM2M CSE 주요 기능 설명

| 기능 | 설명 |
|------------|---------------------------|
| 데이터 관리 | 데이터 저장 및 관리, 분석 기능 |
| 연결 제어 | 메시지 전달 및 관리, QoS 기능 |
| 구독 및 통지 | 데이터 변경에 대한 통지 기능 |
| 장치, 서비스 등록 | Application, Device 등록 기능 |
| 보안 | 단대단 보안 연결, 인증 및 권한 |
| 이종 플랫폼 연동 | oneM2M과 다른 플랫폼 연동 |

oneM2M의 CSE(Common Service Entity, 공통 서비스 개체)는 표1에 설명되어있는 상세 기능들을 이용해서 IoT 서비스 플랫폼의 역할을 수행한다.

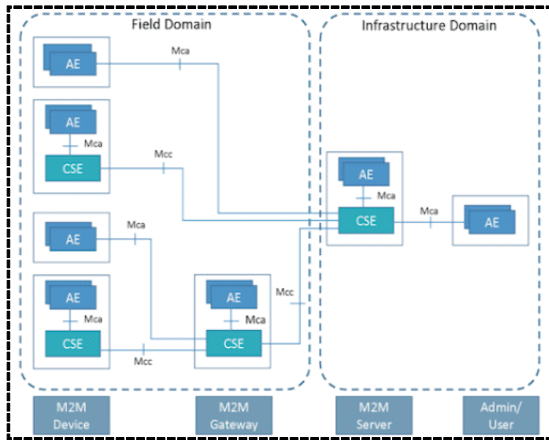


그림 1. oneM2M 플랫폼 전체 구조

oneM2M 플랫폼의 구조는 위의 그림 1과 같다. 단계적인 구조로 표현하자면 디바이스 - 게이트웨이 - 서버 - 관리자or유저의 4단계로 구성된다. 이를 간단하게 나누면 Field - Infrastructure로 나눌 수 있다.

위 그림에서 AE는 Application Entity로 서비스를 제공하기 위한 기능 로직을 정의하는 부분이며 CSE는 oneM2M 전체 서비스를 제공하기 위한 기능 로직을 정의하는 부분이다.

본 논문에서는 이 구조를 반영해 개발되어있는 오픈소스 oneM2M 플랫폼인 Mobius[4]를 기반으로 LoRa 네트워크 서버와의 연동을 수행한다.

III. 시스템 설계

본 장에서는 구현할 시스템 전체 구조 및 전송할 데이터와 메시지 프로토콜 구조를 정의한다.

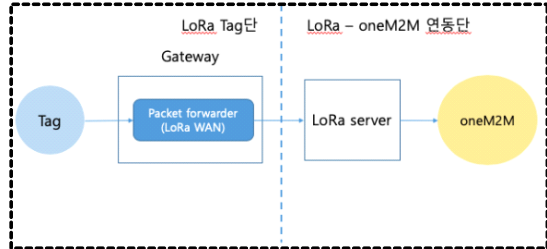


그림 2. 전체 시스템의 구조

개발 시스템의 간략한 구조는 위의 그림 2와 같다. LoRa Node(Tag)에서 전송되는 데이터를 게이트웨이에서 받아 전송을 수행하는 부분과, 게이트웨이에서 데이터를 전송받고 Mobius 플랫폼과의 연동을 수행해 데이터를 플랫폼에 저장, 서비스 할 수 있게 하는 시스템 연동 부분으로 구성된다.

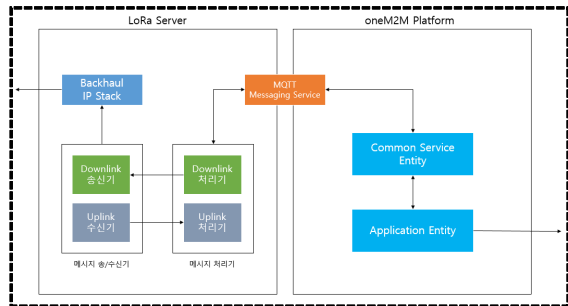


그림 3. LoRa - oneM2M 연동 부분의 상세구조

외부 게이트웨이와 LoRa 네트워크 서버는 각각 LAN으로 연결되어 Internet Protocol(IP)을 통해 통신한다. IP를 통해 들어온 데이터는 메시지 송수신기에서 메시지의 유형을 파악한 뒤 각자의 메시지 처리기에서 메시지 패킷을 정해진 규약에 따라 처리한다. 메시지 처리기에서 메시지에 대한 처리가 완료되면 정해진 메시징 프로토콜을 사용해 메시지를 전송한다. 본 논문에서는 메시징 프로토콜로 경량 메시징 프로토콜인 MQTT 프로토콜을 사용해 구현한다[5].

MQTT 프로토콜을 통해 Mobius 플랫폼으로 전송되는 메시지는 CSE에서 처리 후 AE로 전송되어, 메시지에 입력된 데이터를 서비스하게 된다.

IV. 시스템 구현

본 장에서는 앞에서 설계했던 시스템 구조 및

데이터와 메시지 프로토콜을 이용해서 시스템을 구현한다.

이번 논문에서 LoRa 네트워크 서버는 Erlang 기반 오픈 소스 프로젝트인 lorawan-server[6]를 사용하고, oneM2M 플랫폼은 Node.JS 기반 오픈 소스 프로젝트인 Mobius 플랫폼을 사용해서 전체 시스템을 구성한다.

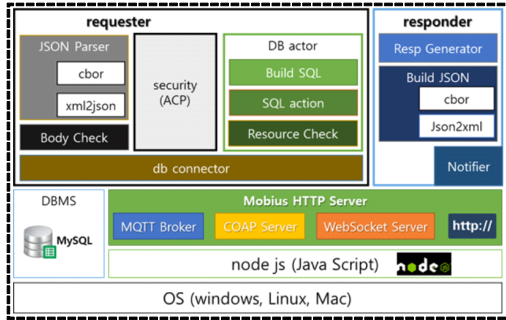


그림 4. Mobius 시스템 구조

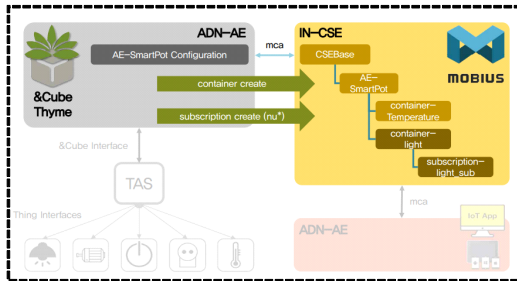


그림 5. Mobius CSE 구성

Mobius 시스템의 구조는 그림 4와 같고[7], MySQL 데이터베이스를 사용해서 구성되어 있다.

Mobius의 CSE는 그림5와 같다[7]. 그림 5와 같은 구성을 이번에 개발하는 시스템에 적용하면 ADN-AE는 LoRa 네트워크 서버, Mobius 플랫폼은 IN-CSE라고 볼 수 있다.

그림 5와 같이 CSE, AE, Container, Container Instance를 구성해 LoRa 네트워크 서버로부터 수신한 데이터를 Mobius 플랫폼의 데이터베이스에 저장할 수 있도록 한다.

| CSEName | Authority | |
|---------------------------|--|-------------|
| /MTag | ["1", "2", "3", "4", "5", "9", "10", "13", "14", "16", | |
| AEName | API | AEID |
| /MTag/Monitoring | 0.10 | SHkm-0aCUnX |
| ContainerName | MaxByte | MaxInstance |
| /MTag/Monitoring/013157F1 | 3153600000 | 31536000 |
| /MTag/Monitoring/013157F2 | 3153600000 | 31536000 |
| /MTag/Monitoring/013157F3 | 3153600000 | 31536000 |
| /MTag/Monitoring/013157F4 | 3153600000 | 31536000 |
| /MTag/Monitoring/013157F5 | 3153600000 | 31536000 |

그림 6. CSE, AE, Container 구성

이번 시스템에서는 LoRa Node의 Device Address로 Container 이름을 구성해 각각의 LoRa Node에서 전송하는 데이터를 Mobius 플랫폼에 저장하도록 했다.

```

{"m2m:rsp":
  {"op": 1(데이터 입력 코드 -
    1: insert, 2: select, 3: update, 4:delete),
    "to": "/CSE Name/AE Name,
    "fr": "S" + AE Name,
    "rqj": "Random Byte(8~16 사이),
    "ty": 3(입력하는 데이터 유형 -
      3: Container, 23 : Subscription, 4: Container Instance),
    "pc":
      {"m2m:cnt":
        {"rn": "생성할 Container 이름,
        "lb": [생성할 Container 이름,
        ]
        }
      }
    }
}

{"m2m:rsp":
  {"op": 1(데이터 입력 코드 -
    1: insert, 2: select, 3: update, 4:delete),
    "to": "/CSE Name/AE Name,
    "fr": "S" + AE Name,
    "rqj": "Random Byte(8~16 사이),
    "ty": 4(입력하는 데이터 유형 -
      3: Container, 23 : Subscription, 4: Container Instance),
    "pc":
      {"m2m:cin":
        {"con":
          {"Data Key": "Data Value"}
        }
      }
    }
}
    
```

그림 7. Mobius MQTT 전송 메시지 구조

그림 7은 Mobius에 Container와 Container Instance를 생성하는 MQTT 메시지 구조이다. 메시지 구조에 맞추어 메시지를 생성하고 전송하면 Mobius 플랫폼에서 메시지를 인식해 처리한다.

References

- [1] LoRa & LPWAN Technology – Growth Prospects, Opportunities for 2017 and Beyond. Available : <https://www.netmanias.com/en/?m=view&id=blog&no=12211/>.
- [2] Everything on the IoT Platform!. Available: <https://blog.lgcns.com/1164>.
- [3] Young-Suk Kim, Young-Min Kwon. Alalysis of structure design based on oneM2M resource. Daemyung DEL PINO Resort, 129-130. 2017.
- [4] Open Source oneM2M Platform. Available : <https://github.com/IoTKETI/Mobius>
- [5] MQTT : The OpenRoad to Internet of Things. Available : <https://www.ekito.fr/people/mqtt-the-open-road-to-internet-of-things/>
- [6] Open Source LoRaWAN Network Server. Available : <https://github.com/gotthardp/lorawan-server>
- [7] Understanding of IoT and oneM2M for product service development based on IoT open platform. Available : <http://www.iotocean.org/common/download.asp?path=/upload/Board/&file=6VXFR20174271377.pdf>