

# 태양광 발전 노후 설비 진단을 위한 통신 프로토콜

이 성 렬\*

목포해양대학교

## Communication Protocol for Diagnosis of Obsolete Sunlight Generation Equipment

Seong-Real Lee\*

Mokpo National Maritime University

E-mail : reallee@mmu.ac.kr

### 요 약

본 연구에서는 노후된 태양광 발전 설비를 진단하기 위한 센서 노드와 RTU (remote terminal unit) 사이의 통신 프로토콜을 제안하였다.

### ABSTRACT

In this research, communication protocol for sensor node and remote terminal unit (RTU) for diagnosis of obsolete sunlight generation equipments is proposed.

### 키워드

Communication protocol, Obsolete sunlight generation equipment diagnosis, LTE CAT. M1, RTU.

## I. 서 론

본 연구는 지난 한국정보통신학회 2021년 춘계 종합학술대회에서 발표한 “태양광 발전 노후 설비 진단 시스템” 논문의 후속 연구 결과를 다루고 있다. 지난 연구 발표에서는 태양광 설비 진단을 위한 센서 노드 (sensor node)의 통신을 담당하는 RTU (remote terminal unit) 장치의 TCP/IP 통신 및 IoT 통신(LoRa/NB-IoT) 시 발생하는 음영 지역을 최소화하기 위한 대체 방안으로 LTE CAT.M1 기반의 RTU를 활용한 태양광 발전 노후 설비를 진단할 수 있는 시스템 제작을 위한 하드웨어를 제안하였다[1].

본 발표에서는 지난 논문에서 제안한 하드웨어, 즉 LTE CAT.M1 통신 모듈에 적용될 소프트웨어 구성과 태양광 발전소에서 얻어지는 다양한 데이터(온도, 일사량, 열화상, 전압, 전류, 발전량) 전송을 위한 프로토콜을 제안하고자 한다.

## II. RTU의 소프트웨어 구조

그림 1은 지난번 제안한 태양광 발전 노후 설비 진단 시스템의 RTU의 소프트웨어 구조를 나타낸 것이다. 그림 1의 구조를 갖는 소프트웨어는 AT M1 기반 REMS Client 소프트웨어 탑재 및 설비 연동부 구현되어야 하고, 블루투스(BT) 기반 설비와 REMS 연계 소프트웨어 구현되어야 한다. 또한 IP 계층 데이터 소비 경량화를 위한 커널이 구현될 필요가 있다.

## III. 통신 프로토콜의 설계

노후 설비의 전류/전압, 온도, 환경 센서(온도/일사량 등) 등 고장진단과 관련 데이터를 실시간으로 수집할 수 있도록 센서 노드 장치의 블루투스와 스마트폰 APP간의 데이터 송수신 절차를 정의해야 한다.

본 연구를 통해 데이터 전송 조건을 아래와 같이 설정하여 프로토콜을 규정하였다. 센서는 초 단위로 데이터를 기록, 분 간의 데이터를 평균 연산하여 저장 → 센서에서 앱으로 데이터 전송할 때마다 전송한 데

\* corresponding author

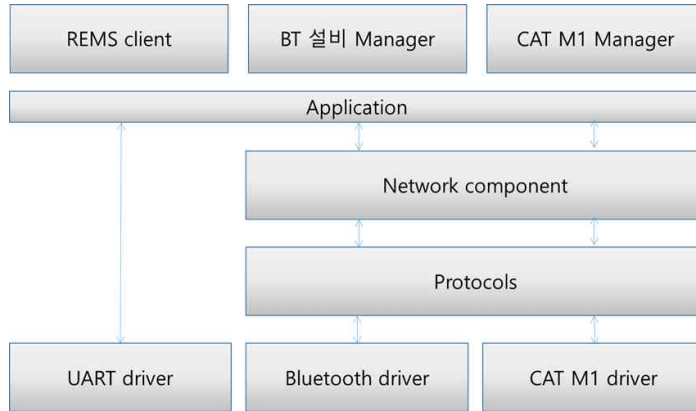


그림 1. 제안하고자 하는 RUT 소프트웨어의 기본 구성

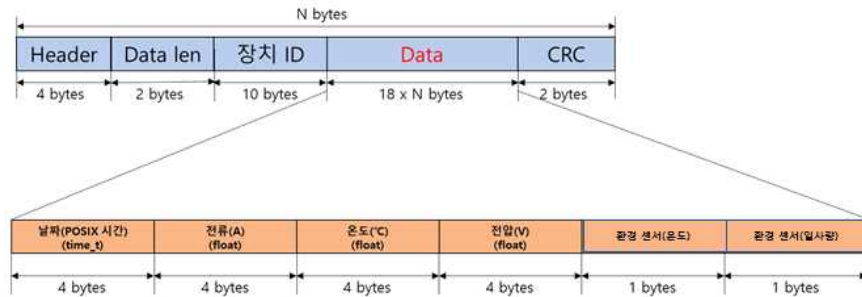


그림 2. 센서 노드 데이터 패킷 구조

이터의 ACK 메시지 수신 → ACK 메시지 수신 후 다음 데이터 전송 → ACK 메시지 미 수신 시 배터리 센서는 데이터를 최대 n회 재전송하고, 최대 횟수를 넘어가면 데이터 전송을 중지하고 다음 데이터 전송 → 센서가 앱으로부터 전체 데이터 전송 요청을 받은 경우 위 조건을 만족하도록 데이터를 하나씩 전송.

그림 2는 센서 노드에서 생성하는 데이터 패킷의 구조를 나타낸 것이다. 그리고 표 1은 각 패킷의 정보 속성을 정리한 것이다.

표 1. 정보 속성

Message type	설명	흐름
0x01	장치에 데이터 전송 요청	App→센서
0x02	장치에 전체 데이터 전송 요청	App→센서
0x03	APP의 데이터 수신 Ack	App→센서
0x04	접속 요청	App→센서
0x05	접속 해제 요청	App→센서
0x20	블루투스 장치 이름 설정	APP→센서
0x21	블루투스 장치 이름 설정 Ack	센서→App
0x40	장치의 접속 요청 Ack	센서→App
0x41	데이터 전송	센서→App
0x80	장치 ID 설정	APP→센서
0x81	장치 ID 요청	APP→센서
0x91	장치 ID 응답	센서→App

#### IV. 향후 연구 방향

제안된 LTE CAT. M1 기반 태양광 발전 노후 설비 진단 시스템을 위한 센서 노드와 RTU 사이의 통신 프로토콜을 구현하여 기능과 성능을 검증할 예정이며, 현장 관리자에게 제공되는 단말용 어플리케이션도 설계 제작하여 실제 사용 시 신뢰성도 검증할 예정이다.

## References

- [1] S. J. Lee, “ Diagnosis System of Obsolete Sunlight Generation Equipment,” in *2021 Spring Conference of Korea Institute of Information and Communication Engineering*, pp. 525-537, 2021.
- [2] S. J. Lee and B.-Jun Jang, “TMA Direction Finding of a LoRa Device Using Chirp Characteristics,” *Journal of . Korean Institute of Electromagnetic Engineering Science*, Vol. 30, No. 8, pp. 618-624, 2019.