

에너지 정보 수집을 위한 IoT 기반 통합게이트웨이 개발에 관한 연구

김범주 · 한정훈 · 김용배 · 김대환

(주)누리텔레콤

A Study on the Development of a Gateway where energy efficiency network based on Internet of Things

Beom-Joo Kim · Jeong-Hoon Han · Yong-Bae Kim · Dae-Hwan Kim

NURI Telecom Co., Ltd.

E-mail : bjkim@nuritelecom.com / uncle@nuritelecom.com / peter@nuritelecom.com /
hammer.kim@nuritelecom.com

요 약

본 논문에서는 IoT 표준을 적용한 유무선 통합게이트웨이에 대한 연구를 다루고 있다. 이번 연구를 통해 개발하는 통합게이트웨이는 다양한 IoT 서비스 중 에너지 정보 수집에 활용할 수 있도록 설계하였으며, 스마트그리드와 같은 서비스의 핵심 인프라인 지능형원격검침인프라로서 역할을 목표로 하고 있다. 이를 위해, 통합게이트웨이는 스마트그리드에서 사용 중인 유선, 무선 네트워크 기술과 IoT 표준을 적용할 수 있는 구조를 가지고 있다. 이러한 통합게이트웨이는 에너지 정보 수집을 필요로 하는 중소규모 수용가에 적용할 수 있다.

ABSTRACT

This paper addresses the study of wired and wireless gateway with IoT Standard. The gateway that we develop through this study is designed to be utilized for collection energy information among various serveces. It is aimed at the role as an Advanced Metering Infrastructure which is a core infrastructure for Smargrid services. To this end, the gateway has a structure that can apply the IoT standard and the network technology used in the Smartgrid. These gateway can be applied with small and medium energy consumer that require energy information collection.

키워드

통합게이트웨이, 유무선통신, 사물인터넷, 스마트그리드, 정보수집인프라

1. 서 론

최근의 IoT(Internet of Things)는 생활 곳곳에 ICT를 활용한 생활밀착형 서비스로 나타나고 있는 상황이다. 특히, 가정을 중심으로 다양한 홈서비스용 제품 및 서비스가 대기업을 중심으로 판매 및 보급이 이루어지고 있다.

그러나, 스마트홈 외에는 IoT 서비스를 제공하기 위한 기술이 개발단계에 있는 것들이 많이 있으며, 특히, 다양한 IoT 적용 프로토콜을 수용하여 정보를 수집할 수 있는 게이트웨이 등의 개발은 IoT 표준과 네트워크 기술의 발전에 맞춰 지속적으로

새로운 것들이 개발되고 있다.

본 논문에서는 에너지 분야에 활용할 수 있는 게이트웨이 대한 요구사항 분석과 구조 설계 및 인터페이스 개발에 대한 연구 내용을 다루고자 한다. 대표적인 에너지 분야로 적용 가능한 기술은 스마트그리드라고 할 수 있으며, 게이트웨이는 AMI(Advanced Metering Infrastructure, 지능형원격검침인프라)에서 가정이나 건물에 설치된 IoT 디바이스로부터 송신되는 정보를 모집할 수 있는 데이터집중기로서 활용이 가능하도록 설계하였다.

II. AMI 적용 기술

AMI는 전력분야로 국한 시 최종 전력 소비자와 전력회사 사이의 전력서비스 인프라로 스마트그리드 실현에 필수적인 핵심 인프라 시스템[1]이며, 근래에 들어서는 전력분야뿐 아니라 다양한 서비스를 적용할 수 있는 인프라로서 적용을 모색하고 있다.

이에 따라, 최근에 AMI는 에너지정보수집부터 다양한 센서정보수집에 이르기까지 스마트시티와 같은 서비스에 적용할 수 있는 네트워크로서 활용 가치를 높이고 있으며, 다양한 유무선 통신 기술을 수용하여 개발을 진행하고 있다.

AMI에 보편적으로 사용되고 있는 기술은 유선은 PLC(전력선통신)가 무선은 ZigBee, Wi-SUN 등이 많이 채택되어 사용되고 있다. 대부분의 통신기술은 WPAN(Wireless Personal Area Network)을 이루는데 핵심적인 기술로 구성되어 있다.

III. 통합게이트웨이 요구사항

통합게이트웨이는 에너지정보를 수집하기 위해 별도로 실외 또는 실내에 부착되어야 하는 통신기기이며, 신규로 설계가 가능한 신축 건물뿐 아니라 기존 건물 환경에서도 설치가 용이해야 하는 점들을 고려하였을 때 주요 통신방식은 무선기술을 적용하였다. 또한, 전기뿐 아니라 수도, 가스와 같은 생활에너지부터 센서정보 등 수집하는 정보의 종류를 확장하기 위해 네트워크의 안정성을 고려해야 한다.

WPAN 기술에 있어 많이 알려진 ZigBee의 경우 2.4GHz ISM 대역을 사용하고, 오래전부터 기술 개발이 이루어지고 있어 기술자체의 안정성은 확보할 수 있으나, 2.4GHz 대역의 특성 상 수많은 기기들이 주파수를 공유함에 따라, 최근에는 네트워크 복잡성의 증가 등의 문제발생으로 안정적 네트워크 운영에 약점을 나타내는 경우가 있다. 이에, 국내에서 비면허 대역으로 사용할 수 있으며, USN 대역으로 인식되어 있는 900MHz 대역을 사용하고 있고, AMI부터 센서정보까지 수집할 수 있는 Wi-SUN 기술을 통합게이트웨이에 적용하였다. 또한, IoT 기술의 연계를 위해 통합게이트웨이는 oneM2M, LWM2M, OCF와 같은 IoT 단체표준을 수용할 수 있는 구조를 필요로 한다.

하위 디바이스와의 통신을 위해 WPAN 기술을 적용한 반면, 상위 관리시스템과의 통신을 위해서는 WAN 영역에서의 통신기술인 이더넷 또는 이동통신 기술을 적용하였다.

IV. 통합게이트웨이 설계 및 구현

통합게이트웨이는 예를 들어, 에너지의 사용량을 수집하고 있는 전기미터나 종단에 설치된 센서정

보를 수집하여 전달할 수 있는 IoT 디바이스와의 연동을 위한 구조를 가져야 한다.

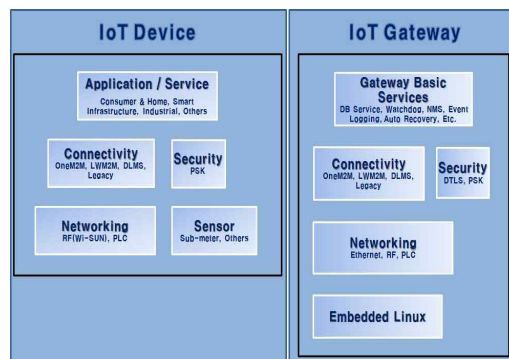


그림 1. 디바이스-게이트웨이 구조도

(그림 1)과 같은 구조에 있어 프로토콜 연동을 위한 Connectivity 블록에 IoT 표준 또는 그 외의 표준기술을 적용해야 하며, 기업이 자체적으로 보유하고 있는 내부 프로토콜을 활용할 수도 있다.

통합게이트웨이를 적용한 전체 플랫폼은 OSI 계층구조를 기본으로 하며, CoAP 기반의 IoT 표준모델을 따르는 장치로 정의한다.

(그림 2) 통합게이트웨이를 중심으로 하는 시스템 계층 모델을 나타낸다.

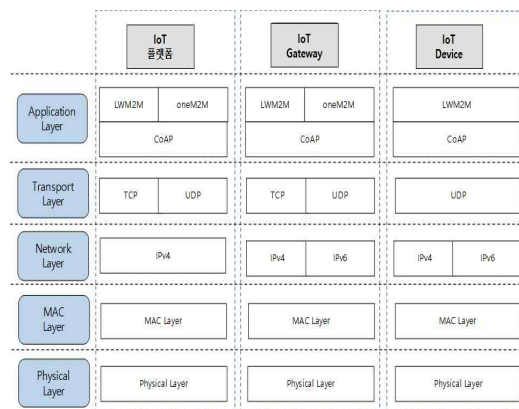


그림 2. 시스템 계층 모델 구조도

현재의 구조에서는 1개의 IoT 표준을 수용할 수 있도록 구성되어 있으나, (그림 2)의 응용계층에서 볼 수 있듯이, 2개 이상의 표준을 수용할 수 있도록 표준 간 entity mapping을 적용해야 하며, 이를 위한 entity mapping은 (그림 3)의 예시와 같이 구현해야 한다.

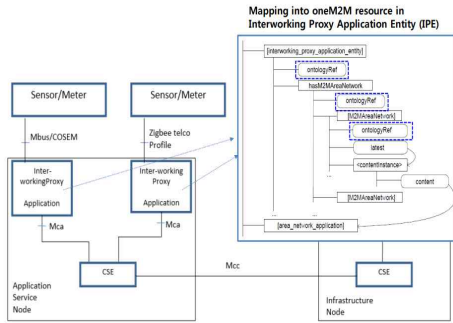


그림 3. entity mapping 예시[2]

상기와 같은 소프트웨어 구조를 Control Unit에 적용한 통합게이트웨이의 하드웨어 구성은 (그림 4)와 같이 구성한다.

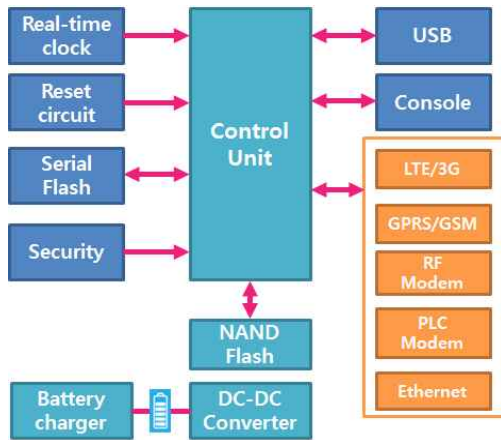


그림 4. 통합게이트웨이 블록 구성도

통신시스템의 경우 상위 시스템에 연동하기 위한 이동통신 또는 이더넷을 하위 디바이스와 연결하기 위한 RF 또는 PLC 모뎀을 적용하는 복합 모뎀의 구성을 가져야 한다.

또한, 필요에 따라 RF 또는 PLC 모뎀을 선택적으로 사용할 수 있도록 각 모뎀을 모듈화하여 인터페이스에 맞춘 교체형의 구성을 갖도록 한다. 이러한 복합적 구성을 통해 설치환경이나 수용가의 요구사항에 맞춰 시스템을 구성할 수 있도록 한다.

V. 결 론

국내의 경우 전국 2,200만여 가구에 스마트미터를 보급하는 등 에너지 IoT 분야에서 다양한 정책과 서비스가 추진 중에 있어 본 통합게이트웨이를 활용성이 점차 높아질 것으로 예상된다.

본 논문에서는 에너지 분야 IoT 서비스에 적용하기 위한 통합게이트웨이의 요구사항을 분석하고, 이를 기반으로 무선통신기술과 IoT 표준을 적용한

통합게이트웨이의 구조 설계를 다루었다. 향후에는 개발된 통합게이트웨이를 현장에 적용하여 실제 데이터를 수집하는 서비스 관점에서의 기능 구현을 통한 상용모델 확보를 추진하고자 한다.

Acknowledgement

본 연구는 산업통상자원부와 한국에너지기술평가원의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 20172010000440)

References

- [1] 스마트그리드협회, 스마트그리드 AMI 기술 동향 보고서, 대한민국, 2012.
- [2] oneM2M[Internet]. Available : <http://www.onem2m.org>.