

Wi-SUN 기반 IoT 활용 스마트 팩토리

김동원* · 윤미희

충북도립대학교

Smart Factory using IoT based on Wi-SUN

Dongwon Kim* · Mi-Hee Yoon

Chungbuk Provincial University

E-mail : won@cpu.ac.kr / mihee@cpu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 IoT 기반의 스마트팩토리 구축을 위한 게이트웨이 프로토콜 아키텍처를 설계한다. 스마트 팩토리 시스템은 여러 단말 장치, 게이트웨이 및 서버로 구성되며 이들을 무선 네트워크로 연결한다. 단말 장치는 다양한 센서로부터 정보를 수집하고 게이트웨이를 통해 서버로 정보를 전송한다. 단말장치는 서버의 제어 알고리즘에 따라 또는 수동 조작으로 제어 신호를 수신하여 액추에이터를 제어한다. 따라서 게이트웨이 시스템은 무선 스마트 유틸리티 네트워크인 Wi-SUN과 인터넷을 연결하며 Wi-SUN의 코디네이터 역할을 하며 Modbus-TCP가 탑재되어 SCADA와 연동한다.

ABSTRACT

In this paper, we design a gateway protocol architecture for building an IoT-based smart factory. A smart factory system consists of several terminal devices, gateways and servers, and connects them through a wireless network. The terminal device collects information from various sensors and transmits the information to the server through the gateway. The terminal device controls the actuator by receiving a control signal according to a control algorithm of the server or by manual operation. Therefore, the gateway system connects Wi-SUN, a wireless smart utility network, and the Internet, serves as a Wi-SUN coordinator, and is equipped with Modbus-TCP to interwork with SCADA.

키워드

Wi-SUN, IoT, IEEE802.15.4e, Smart Factory

1. 서 론

기존의 공장자동화 시스템에서는 공장내의 여러 가지 유틸리티들을 유선으로 연결하고 감시와 제어를 하는 방법을 사용하였다. 근래에 와서 유틸리티들을 무선으로 원격제어 하는 스마트 팩토리 무선 이동 통신 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.[1,2]

본 논문에서는 공장내의 각종 단말장치들을 IEEE 802.15.4e/g를 이용한 무선망을 이용하여 게이트웨이에 연결하고 게이트웨이는 MODBUS-TCP 프로토콜을 탑재한 PAN Coordinator로써 연동이 될 때 기존 유틸리티들을 관리하던 SCADA와 손

쉽게 연동할 수 있는 Wi-SUN 기반 IoT를 제안한다.

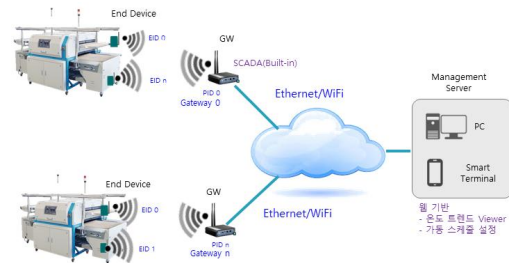


그림 1. Wi-SUN 기반 IoT의 스마트 팩토리 적용

* corresponding author

II. IoT 서비스 구성도

생산기계측에 부착되는 무선고온모니터링 단말기는 온습도 센서를 가지고 생산기계의 모니터링이 가능하도록 Wi-SUN으로 무선게이트웨이와 연동하며, SCADA 시스템에 해당하는 사용자 인터페이스를 제공하는 관리자서버와 서비스 연동이 되도록 구성한다.

게이트웨이는 ARM Cortex-A7 Quad Core를 사용하고 Wi-AUN 스마트유틸리티네트워크 인터페이스로는 IEEE802.15.4e/g 924MHz TSCH 모드를 지원한다. 게이트웨이 소프트웨어 프로토콜 스택 구조는 그림 2와 같이 시스템의 중요한 자원을 관리하는 커널 그리고 이더넷, WiFi 통신을 위한 시리얼 디바이스 구동을 위한 드라이버로 구성되는 시스템 프로그램 블록과 센서 단말기 측의 무선 IEEE802.15.4e/g 네트워크와 서버 측의 인터넷 접속을 위한 Ethernet 접속 기능을 가지며, 기존 공장자동화 시스템에서 사용하는 Modbus[3] 기반의 SCADA연동을 위한 ModbusTCP-SUN GW 프로토콜을 탑재하였다.

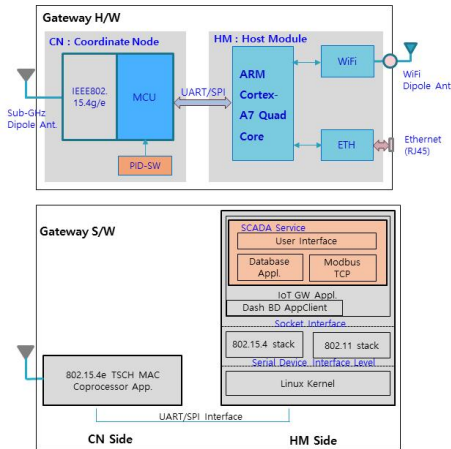


그림 2. Gateway H/W, S/W 구조

PAN 코디네이터의 설계와 실제 유틸리티 관리에서 활용되는 SCADA와 연동 방식에 대한 구조 분석과 세부 구조를 설계하였다. Modbus를 사용할 경우 제일 중요한 PAN Coordinator의 주소 배정 및 세부 데이터 베이스 설계를 지원하여 실제 개발 가능한 구조를 설계하도록 한다. 또한 상황 인지 정보 수집 및 제어 기능 및 게이트웨이 연동 기능 구현을 위하여 다음과 같은 유저 어플리케이션 요구 기능 블록들로 구성된다.

관리서버는 그림 3과 같이 네트워크 설정, 단말 설정, 동작 scheme 설정 등 메뉴 형태로 UI를 구성하고 원하는 장비 아이콘을 클릭하여 관련 설정들을 손쉽게 변경할 수 있도록 설계한다.

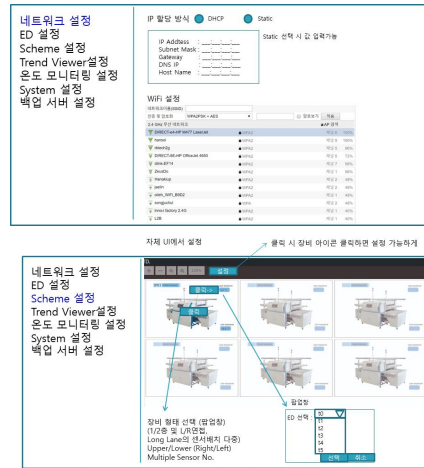


그림 3. Sample of Management Server UI

III. 결론

Wi-SUN 기술은 원격 검침과 같은 미터링 어플리케이션에서 주로 사용되었으나 Sub-GHz 물리계층의 도입으로 산업현장과 같은 저전력 장거리 IoT 응용이 가능하게 되었다.

본 논문에서 Wi-SUN 게이트웨이를 활용한 스마트 팩토리를 위한 IoT 서비스를 제안하였다. Sub-GHz Wi-SUN 기술을 활용하면 공장내에서도 무선 IoT 서비스 구축이 가능할 것으로 보인다.

References

- [1] www.wi-sun.org, How Wi-SUN Compares with LoRaWAN® and NB-IoT
- [2] Hiroshi HARADA, et al., "IEEE 802.15.4g Based Wi-SUN Communication Systems," *IEICE TRANS. COMMUN.*, Vol. E100-B, No. 7 Jul. 2017.
- [3] <https://modbus.org/>