

한전 Gateway를 활용한 Smart Office 기능 연구

남강현

Study on Smart Office Functionality Utilizing KEPCO Gateway

Kang-Hyun Nam

요약

본 연구는 한국전력 eIoT(energy Internet of Thing) 플랫폼을 활용한 스마트오피스 기능이고, 망구성은 센싱 디바이스, 게이트웨이, 플랫폼, 그리고 서비스서버로 구성 한다. 핵심 기능들은 게이트웨이와 디바이스간 LoRa(Long Range) 기술을 활용하여 프로토콜 데이터 전달하는 부분, 지능화된 애플리케이션 처리 부분 그리고 PS-LTE(Public Safety-Long-Term Evolution) 시스템에 연동되는 공공 안전 데이터처리 부분이다. 그리고 스마트오피스에서 서비스될 수 있는 리소스트리가 제시되며, 이것은 애플리케이션 서버와 디바이스에서 공통적으로 사용된다.

ABSTRACT

This study is the Smart Office features that take advantage of KEPCO eIoT(energy Internet of Thing) platform, and it's Network configuration is composed of sensing device, gateway, platform, and the service server. The key features are parts for processing protocol data between the gateway and the device using LoRa(Long Range) technology, Intelligent applications and public safety data connected to the PS-LTE(Public Safety-Long-Term Evolution) system. And the resource tree provided Smart Office for the service, which commonly used in the application server and the device.

키워드

M2M(Machine to Machine) or IoT(Internet of Thing), Gateway, Resource Tree, LoRa(Long Range)
사물지능 통신, 게이트웨이, 리소스트리, 로라

1. 서론

국내 이동통신 업체(SK Telecom, KT, LG U+)들은 사물지능통신 서비스 플랫폼을 구축하였고, 한국전력의 경우 에너지 관련 eIoT 플랫폼을 구축 한다.

한국전력의 eIoT 기술은 스마트 그리드(송, 배전망, 통신망)를 근간으로 지능적인 다양한 서비스가 될 수 있는 플랫폼 서비스 기술을 요구 한다.

한국전력의 eIoT 플랫폼은 oneM2M 규격을 모델

링하여 게이트웨이, 네트워크, 그리고 서비스 플랫폼으로 구성되어서, 각종 센서 노드의 디바이스들과 애플리케이션 서버(Web-App 연동 포함)들의 연동 서비스를 수행 한다[1-5].

본 연구에서는 한국전력의 eIoT 플랫폼 활용 하여 각종 스마트 오피스 센서 들의 LoRa 접속을 통한 게이트웨이 연동 처리와 디바이스에서 플랫폼 까지 적용 가능한 리소스트리의 정보구성을 연구 한다[6-8].

본 논문은 2장에서 oneM2M(one Machine to Machi

* 교신저자 : 광주대학교 컴퓨터정보공학부
* 접수일 : 2016. 10. 24
* 수정완료일 : 2016. 11. 13
* 게재확정일 : 2016. 11. 24

* Received : Oct. 24, 2016, Revised : Nov. 13, 2016, Accepted : Nov. 24, 2016
* Corresponding author : Kang-hyun Nam
Dept. of Computer Science & Information Engineering, Gwangju University,
Email : khnam@gwangju.ac.kr

ne)기반의 서비스 구성 망을, 3장은 리소스트리 활용 LoRa 접속 메시지 처리를, 4장은 eIoT 플랫폼 연동 지원화된 애플리케이션 기능을, 마지막 5장에서 결론으로 끝을 맺는다.

II. oneM2M 기반의 서비스 구성 망

서비스 구성망은 그림 1에 제시된 바와 같이 oneM2M 기반의 IN(Infrastructure Node), MN(Middle Node), 그리고 ADN(Application Dedicated Node)로 구성되고, ADN과 MN 사이에 참조 점은 Mca(Reference Point for M2M Communication with AE)이고, MN과 IN 사이에 참조 점은 Mcc(Reference Point for M2M Communication with CSE(Common Services Entity) 이고, IN과 애플리케이션 서버 사이에 참조 점은 Mca이다.

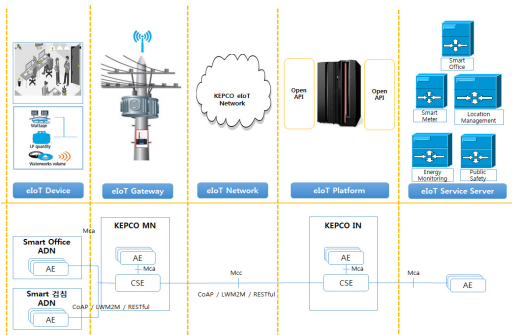


그림 1. 서비스 구성 망
Fig. 1 Service networking architecture

ADN-AE와 스마트오피스 센서 사이에 무선 인터페이스는 Zwave, WiFi, Bluetooth, Zigbee, 그리고 LoRa 등이다. 한국전력의 eIoT 게이트웨이는 LoRa를 활용하여 접속 처리하기 때문에 센서 제품별 디바이스 등록 및 운영 관리를 위해서 프로토콜 변환 처리를 하여 ADN-AE와 MN-CSE 사이에 통신이 될 수 있도록 한다.

한국전력은 LoRa를 게이트웨이와 연동 하는 규격으로 활용하기 때문에 디바이스 등록과 운영에 있어서 ADN-AE는 OID(Object Identifier) 정보와 프로토콜 인식자가 결합된 디바이스 정보를 가진다.

아래 그림 2에 제시된 서비스 기능 구성도와 같이 스마트 오피스 센서들은 제품별로 다양한 프로토콜을 가질 수 있고, 한국전력의 eIoT 플랫폼과 연동 하기 위해서는 eIoT Device의 인터페이스 데몬을 통해 프로토콜 컨버전 처리 되고, LoRa망 접속될 수 있는 on eM2M 메시지로 MN-CSE에 정보 전달 처리 한다.

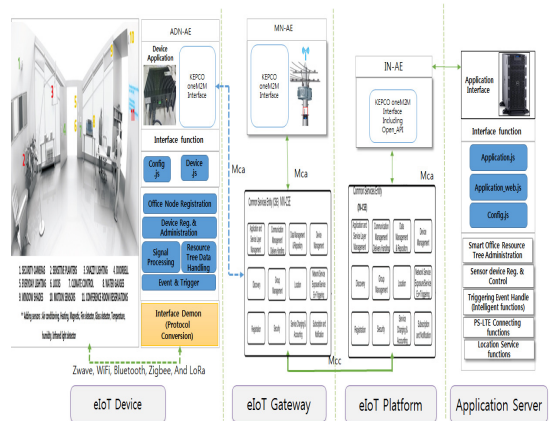


그림 2. 서비스 기능 구성도
Fig. 2 Configuration of service functions

본 장에서는 한국전력 OID 체계를 알아보고, oneM2M 방식의 노드 구성을 제시 하고, ADN-AE에서 프로토콜 컨버전 방법을 설명 한다.

2.1 한국전력 OID 체계

한국전력의 eIoT망에서 디바이스 노드를 구성하려면 한국전력 OID 체계를 따라야 한다. 한국전력의 OID 체계는 두 가지 기준으로 되어 있는데, 하나는 10개의 아크를 가지고 있는 eIoT Device ID 체계이고, 다른 하나는 7개의 아크를 가지고 있는 eIoT 리소스 프로파일 체계이다.

표 1. eIoT 디바이스 ID 체계
Table 1. Structure of eIoT Device ID

Higher arc (1st~5th arc)	6th arc	7th arc	8th arc	9th arc	10th arc
eIoT Device Indication ID	KEPCO Service ID	Standard ID	Manufacturer ID	Model ID	Serial No ID

표 2. eIoT 리소스 프로파일 체계
Table 2. Structure of eIoT Resource Profile

Higher arc (1st~5th arc)	6th arc	7th arc
eIoT Resource Profile Indication ID	eIoT Object ID	eIoT Resource ID

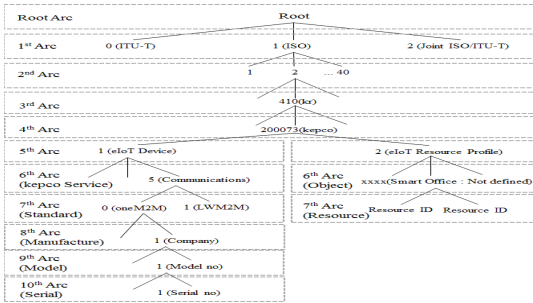


그림 3. OID 기반 eIoT 식별자 체계

Fig. 3 Structure of eIoT Indication based OID

표 1의 내용과 같이 창치를 등록하고, 표 2의 내용과 같이 리소스의 특징을 기술할 수 있는 리소스 프로파일 체계를 가지며, 그림 3에 제시된 OID 기반 eIoT 식별 체계를 가진다.

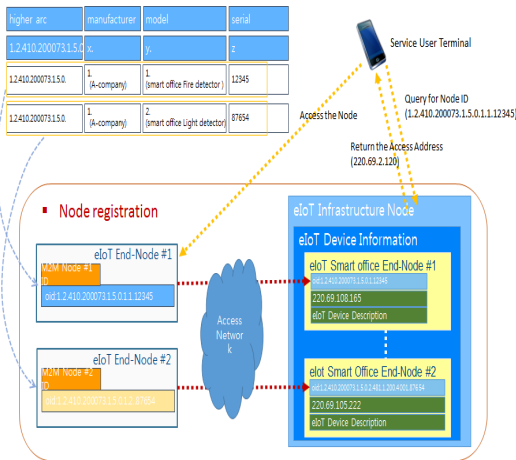


그림 4. 노드 ID 사용한 노드 발견과 접속

Fig. 4 Node discovery and access using Node ID

그림 4의 내용은 화재 감지 센서(oid:1.2.410.200073.1.5.0.1.1.12345)와 전등장치 센서(oid:1.2.410.200073.1.5.0.1.2..87654)가 등록되었고, 휴대폰 앱을 통하여 화재 감지센서 장치 노드에 접속하는 과정을 제시한다.

2.2 oneM2M 방식의 노드 구성

한국전력 스마트오피스 서비스는 그림 5와 같이 oId와 LoRa 리소스를 통하여 스마트 오피스 노드가 생성될 수 있다.

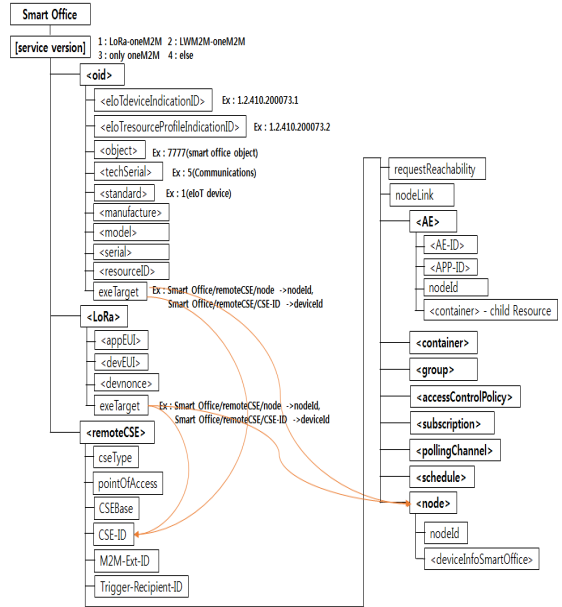


그림 5. oneM2M 사용한 노드 구성

Fig. 5 Node Configuration using oneM2M

ADN-AE에 연동하고 있는 센서 디바이스가 최종 개통시점에 eIoT 플랫폼과 연동되어 oid의 아크 정보들과 LoRa의 EUI(Extended Unique Identifier) 정보를 통하여 node 리소스 타입의 nodeId 값을 생성한다.

2.3 ADN-AE에서 프로토콜 컨버전 방법

그림 6과 같이 ADN-AE에서는 센서들과 동시시 프로토콜 때문에 연결되어, 그림 5의 childResource 리소스 타입을 통해서 센서 디바이스가 등록 및 운영 처리되고, 센서 디바이스의 프로토콜 컨버전하기 위해서는 스마트오피스 센서 컨테이너의 Property 콘텐츠 인스턴스 리소스의 protocolType 애트리뷰트를 통하여 oneM2M 메시지 처리한다.

추가로 스마트오피스 센서 컨테이너는 센서 데이터와 Subscriptions 리소스 타입으로 구성되어서 이벤트에 대한 통지메시지의 조건을 명시한다.

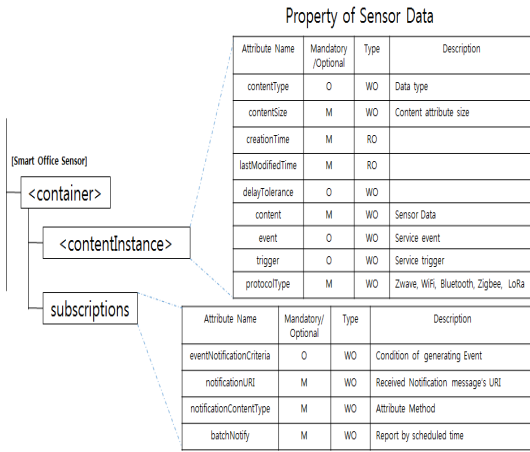


그림 6. oneM2M 사용한 컨버전 리소스
Fig. 6 Conversion Resource using oneM2M

III. 리소스 트리 활용 LoRa 접속 메시지 처리

그림 7과 같이 인터페이스 데몬에서는 센서에 연동되는 무선 드라이버들을 멀티 프로세싱 할 수 있고, 수신되는 센서 데이터를 oneM2M 메시지 처리 데이터로 변경 처리한다.

그리고 반대로 게이트웨이 또는 플랫폼에서 Subscription 메시지가 오면 그림 6에 제시된 프로토콜 타입을 보고 수집된 센서 데이터의 내용을 통지 한다.

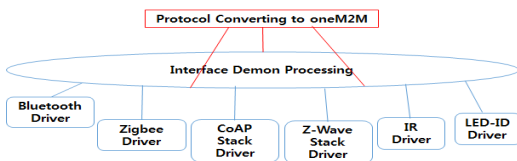


그림 7. oneM2M으로 프로토콜 컨버팅
Fig. 7 Protocol Converting to oneM2M

ADN-AE는 수집 데이터를 MN-CSE와 정보처리하기 위해서 IPE(Interworking Proxy Entity)역할을 수행 하고, 이러한 역할을 수행하는 리소스 구성 제품을 알아보고, oneM2M 메시지로 MN-CSE와 LoRa를 통해 접속되는 ADN-AE의 리소스 트리를 설명 한다.

3.1 ADN-AE 리소스 구성 제품

스마트오피스의 센서들은 한국 전력 스마트 미터 관련 제품과 스마트오피스에서 사용되는 제품으로 나누워진다.

스마트오피스의 제품 중에는 보안 카메라관련 제품도 존재 하며, 이러한 제품은 제어 정보만 ADN-AE가 이벤트와 트리거에 의해서 처리하고, 영상 정보 처리는 LAN을 통하여 eIoT 플랫폼의 애플리케이션서버에 연동되어 영상 데이터를 처리한다.

그림 8에서와 같이 스마트오피스는 출입구에 보안 카메라와 적외선 감지센서, 유리충격 검침, 화재 검침, 담배연기 검침 등이 있고, 한국전력 PLC를 통해 전력을 검침하는 스마트미터, 그리고 사무 공간에서 사용되는 온/습도 센서, 지진계, TV, PC, 비콘, 전등, 소켓, 냉장고등이다.

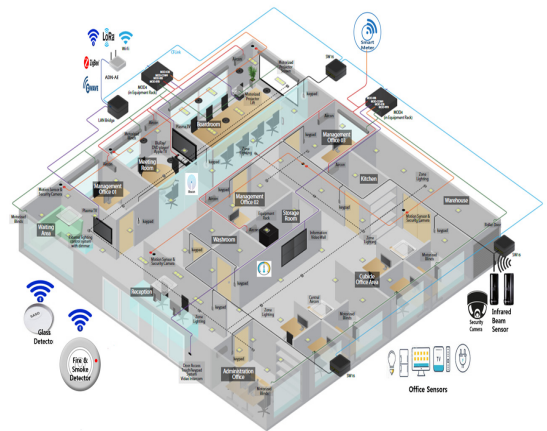


그림 8. ADN-AE의 제품 구성
Fig. 8 Configuration of Products in ADN-AE

3.2 ADN-AE의 리소스 트리 구조

ADN-AE는 그림 5에 제시된 서비스 버전은 세 가지이며, 이중 본 논문에서는 LoRa-oneM2M에 대해서 리소스 트리 구조를 논한다.

우선 노드에 적용되는 센서 디바이스들의 정보는 oid와 lora를 통해 적용된 노드의 nodeId와 CSE-ID를 기준으로 하므로 스마트오피스에 모든 제품정보들을 처리한다.

그림 9는 센서 디바이스 정보 리소스와 AE 리소스 관련 스마트 오피스의 디바이스 정보들을 처리한다.

모델을 통하여 PS-LTE 연동 시나리오를 연구하였다.
본 연구를 기반으로 스마트 홈과 스마트 카 분야에도 연계되어 지능화된 모델링 서비스가 처리될 수 있고, 향후 빅데이터 기술과 접목하여, 실질적인 스마트오피스 운영 데이터를 수집 하여 많은 사람들에게 이익을 줄 수 있는 시스템을 연구하여 보고 싶다.

감사의 글

본 논문은 2016년도 광주대학교의 연구비의 지원을 받아 수행되었음

References

[1] J. Kim, "A cluster head replacement based on threshold in the Internet of Things," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 9, no. 11, Nov. 2014, pp. 1241-1248.

[2] J. Woo, J. Lee, T. Seo, M. Han, and M. Seo, "A Study on standardized instrumentation for solar power plants operated remote control," *J. of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 10, no. 6, June 2015, pp. 707-712.

[3] K. Nam, "A Study on the Office management Service Platform based on M2M/IoT," *J. of the Korea Institute of Communications and Information Sciences*, vol. 12, no. 9, Dec. 2014, pp. 1405-1413.

[4] K. Nam, "A Study on Yeong-san River Ecological Environment Monitoring based on IoT," *J. of Korean Society for Internet Information*, vol. 10, no. 2, Feb. 2015, pp. 203-209.

[5] D. Ryu, "Development of BLE Sensor Module based on Open Source," *J. of Korean Society for Internet Information*, vol. 10, no. 3, Mar. 2015, pp. 419-424.

[6] J. Kim, "A Smart Home Prototype Implementation using Raspberry Pi," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 10, no. 10, Oct. 2015, pp. 1139-1144.

[7] K. Nam, "A development of the maintenance function for the solar power plant based on

IoT," *J. of Korean Society for Internet Information*, vol. 10, no. 10, Oct. 2015, pp. 1157-1162.

[8] H. Yoon, "Development of contents on the marine meteorology service by the meteorological & climatic big data," *J. of Korean Society for Internet Information*, vol. 11, no. 2, Feb. 2015, pp. 125-138.

[9] K. Nam, "A Study on the Establishment of the Safe Kindergarten Connecting a Home and Disaster Preparedness(Life Safety) for Infants," *J. of Korean Society for Internet Information*, vol. 11, no. 3, Mar. 2016, pp. 245-252.

[10] K. Nam, "A Study on Context-aware Beacon Service Connecting Smart TV," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 11, no. 5, May. 2016, pp. 499-504.

저자 소개

남강현(Kang-Hyun Nam)



2003년 용인대학교 경영정보학과 졸업(이학사)
2006년 경희대학교 대학원 정보통신학과 졸업(공학석사)

현재 광주대학교 컴퓨터정보공학부 교수
1986년~2006년 삼성전자 Core망 개발팀 근무
2013년 ~ 현재 산업통상자원부 이동통신분야 산업기술평가단 위원
2014년 ~ 현재 사물인터넷포럼 기술분과위원회 위원
2014년 ~ 현재 사물인터넷포럼 표준분과위원회 위원
※ 관심분야 : 사물지능통신, 빅데이터 플랫폼, SDN