

# 초연결 사물 네트워크를 위한 IETF CoAP 프로토콜 기반의 실내 자원 제어에 관한 연구

김문권\*, 김도현\*

\*제주대학교 컴퓨터공학과

e-mail : pluskmk12@live.com, kimdh@jejunu.ac.kr

## A Study on Indoor Resource Control Based on IETF CoAP Protocol for Hyper Connectivity IoT

Wenquan Jin\*, Do-Hyeun Kim\*

\*Dept. of Computer Engineering, Jeju National University

### 요 약

본 논문에서는 IoT(Internet of Things) 표준 프로토콜인 IETF(Internet Engineering Task Force) CoAP(Constrained Application Protocol)을 이용한 실내 자원 제어 구조를 제시한다. 제안한 웹 기반 실내 환경 제어 구조에서는 웹 서버에 프록시(proxy)와 자원 디렉토리(RD : Resource Directory) 기능을 포함하고 있다. 이를 통해 CoAP 프로토콜을 통해 저전력, 소규모의 노드를 웹 서버에 등록하고, 프록시의 HTTP 과 CoAP 메시지 변환 기능을 이용하여 사용자가 웹 브라우저를 이용하여 실내 환경을 제어할 수 있다.

### 1. 서론

1990 년대에 웹(Web)을 통해 웹 페이지를 상호 연결할 수 있었다. 이 과정에서 인터넷 상에서 수 많은 컴퓨터 간을 연결하는 링크와 웹 페이지 링크가 만들어져 인간이 생성하고 가공한 데이터, 정보 및 지식을 공유할 수 있게 되었다. 이때 웹 페이지 접속을 위해 사용한 프로토콜이 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)이다.

최근 국내외의 많은 연구 단체, 산업체 등에서 IoT(Internet of Things) 연구를 활발히 진행하고 있다. IoT 는 다양한 사물이 인터넷을 통해 사용자에게 서비스를 제공하는 시스템을 의미한다. 이러한 사물은 우리 주변의 에어컨, 전등 혹은 각종 센서가 될 수 있으며, 심지어 서버에서 작동하는 소프트웨어도 될 수 있다. 이때 각 사물이 서비스를 제공할 수 있으며 주변의 사물과 연동을 통하여 통합된 서비스를 생성할 수 있다. 현재 IoT 기술은 스마트 홈, 스마트 공장, 스마트 시티 등에 응용되고 있다.

IETF(Internet Engineering Task Force) CoRE(Constrained RESTful environments) 워킹그룹(Working Group)에서 2010 년에 CoAP 프로토콜에 대한 표준화를 시작하여 2014 년에 RFC(Request for Comments) 7252 로 채택하였다. CoAP 프로토콜은 저성능 CPU, 작은 저장장치, 저전력 등의 노드 제약 조건과, 높은 데이터 손실과 느린 데이터 전송 등의 네트워크 제약 환경에서 데이터 전송하기 위한 응용 프로토콜이다. 현재 제한된 하드웨어 및 네트워크 자원을 갖고 있는 IoT 노드 등에

적용되고 있다 현재 oneM2M, LWM2M, OIC IoTivity 등 IoT 플랫폼에 적용되고 있다.

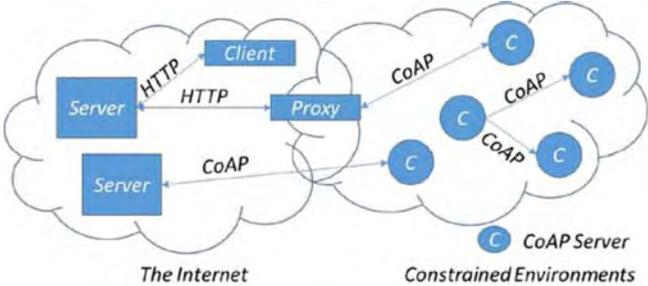
본 논문에서는 초연결 사물 네트워크를 제공하기 위한 인터넷 웹 환경에서의 CoAP 프로토콜을 이용한 실내 자원 제어 구조를 제시한다. 웹 기반 실내 환경 제어 구조에서는 웹 서버에 프록시(proxy)와 자원 디렉토리(RD : Resource Directory)를 포함한다. 이를 통해 저전력, 소규모의 IoT 노드가 CoAP 프로토콜을 통해 등록하고, 사용자가 웹 브라우저를 이용하여 실내 환경을 제어할 수 있다..

### 2. CoAP 프로토콜을 이용한 웹 기반 실내 환경 제어 구조

초연결 사물 네트워크를 구축하기 위해 IETF CoRE 워킹 그룹에서는 CoAP 프로토콜을 표준화하고 있다. CoAP 프로토콜은 사물간의 통신을 위한 응용층의 프로토콜이며, 작은 용량의 메모리와 저전력 등 제한된 환경에서 센서나 구동체 노드 간에 통신을 지원한다. CoAP 프로토콜은 HTTP 와 쉽게 상호 변환할 수 있으며, IoT 와 M2M 환경에서 저전력 센서와 구동체 네트워크를 통한 기반 시설을 감시하거나 관리할 수 있다.

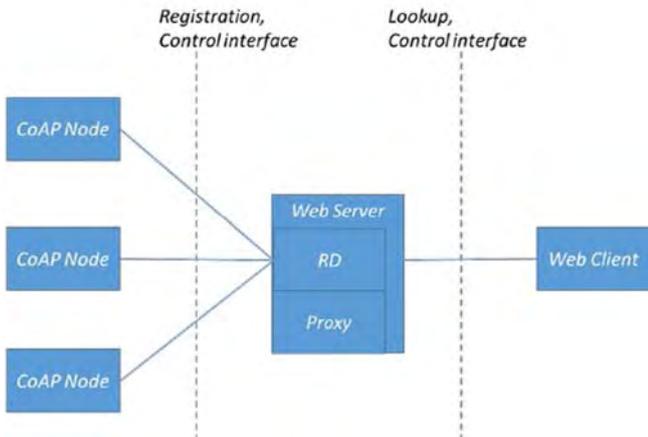
기본적으로 CoAP 프로토콜은 서버와 클라이언트 모델이다. CoAP 프로토콜은 그림 1 과 같이 서버, 프록시(proxy), 클라이언트 세 가지 구성요소를 갖고 있다. CoAP 서버는 기존의 인터넷 상의 컴퓨터 서버가 아니라 주위 상황 정보를 획득하는 노드를 말한다. 그리고 클라이언트는 일반 인터넷 상에서 상황 정보

를 요청하는 단말을 의미한다. CoAP 서버와 클라이언트 사이에서 존재할 수 있는 CoAP 프락시는 데이터를 수신하여 메시지를 전달하는 중개 역할을 수행한다. CoAP 프락시는 HTTP 메시지를 CoAP 메시지로 상호 전환하여 사용자의 웹브라우저에 전송하여 상황 정보를 보여준다.



(그림 1) IETF CoAP 프로토콜 환경

최근 소용량, 저성능, 저전력의 제약된 노드 환경과 손실이 높고 전송율도 낮은 네트워크 환경에서 자원 관리는 중요하다. IETF CoRE 워킹 그룹에서 CoAP 프로토콜을 이용하여 IoT 노드를 등록하고 검색하는 자원 디렉토리(RD : Resource Directory)에 대한 연구가 진행되고 있다.

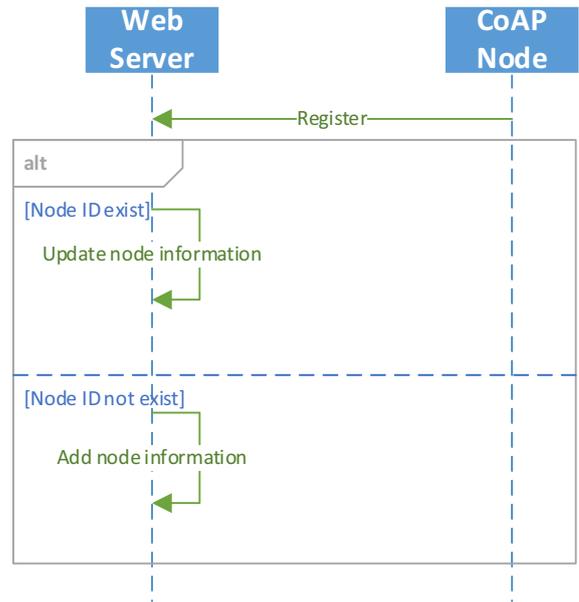


(그림 2) CoAP 프로토콜을 이용한 웹 기반 실내 자원 제어 구조

그림 2 에서 제안한 CoAP 프로토콜을 이용한 웹 기반 실내 자원 제어 구조를 보여주고 있다. 여기서 웹 서버는 웹 링크의 저장소와 기본적인 웹 서버 역할뿐만 아니라 프록시와 자원 디렉토리 기능을 수행한다. 프록시 기능은, HTTP-CoAP 메시지를 상호 전환하여 웹 클라이언트에게 센싱 데이터 및 제어 결과를 보여준다. 자원 디렉토리 기능은 노드의 정보 등록과 사용자에게 노드 검색을 제공한다.

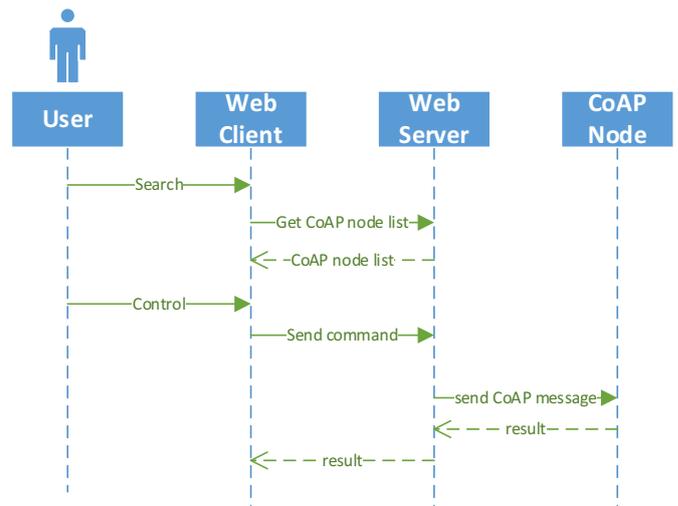
그림 3 은 CoAP 노드를 웹 서버 내 자원 디렉토리에 등록하는 흐름도이다. 노드가 작동 될 때 노드의 정보를 포함한 등록 메시지를 웹 서버로 전송한다. 데이터베이스에 해당 식별자를 가진 노드 정보가 존재

하지 않으면 이 정보를 데이터베이스에 추가하며 존재하면 노드의 정보를 갱신한다.



(그림 3) CoAP 노드 등록 흐름도

그림 4 는 웹 서버를 통하여 CoAP 노드를 제어하는 흐름도이다. 사용자는 웹 client 에 키워드를 입력하여 웹 서버를 통하여 등록한 CoAP 노드의 정보를 수신한다. 다음 정보를 확인하고 해당 노드의 센서나 구동체를 제어한다. 웹 클라이언트에서 전송한 HTTP 제어 메시지는 웹 서버의 프록시 기능을 통해 CoAP 메시지로 전환하여 CoAP 노드에 전송된다. CoAP 노드는 해당 명령을 실행하고 다시 그 결과를 사용자에게 전달한다.



(그림 4) 노드 제어 흐름도

감사의글

"이 논문은 2015 년도 정부(미래창조과학부)의 재원

으로 정보통신기술진흥센터의 지원(No.10043907, 개방형 고성능 표준 IoT 디바이스 및 지능형 SW 개발)과, 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학 ICT 연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2015-H8501-15-1017) " 교신저자 : 김도현"

#### 참고문헌

- [1] Z. Shelby, B. Frank, D. Sturek, "Constrained Application Protocol (CoAP)", RFC 7252, June, 2014.
- [2] Z. Shelby, M. Koster, C. Bormann, P. van der Stok, "CoRE Resource Directory", draft-ietf-core-resource-directory-04, July, 2015.
- [3] <http://libcoap.sourceforge.net>, " Libcoap: C-Implementation of CoAP ", 2014.
- [4] <https://github.com/mkovatsc/Californium>, "Californium (Californium Library) CoAP frameworkx - Java CoAP Implementation", 2014.
- [5] Wen-Quan JIN, Do-Hyeun Kim, "Implementation and Experiment of CoAP Protocol based on IoT for Verification of Interperability", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC), Vol.14, No.4, pp.7-12, Aug.31.2014.