

## 지속 가능한 IoT 플랫폼 개발

최효현\*, 이경영<sup>o</sup>, 윤상운\*

인하공업전문대학, 컴퓨터정보과<sup>o</sup>

인하공업전문대학, 컴퓨터정보과\*

e-mail: hchoi@inhatc.ac.kr\*, eowl16258@gmail.com<sup>o</sup>, dbstkddns4@gmail.com\*

## Developing a Sustainable IoT Platform

Hyo Hyun Choi\*, Gyeong young Lee<sup>o</sup>, Sang un Yun\*

Dept. of Computer Science, Inha Technical College<sup>o</sup>

Dept. of Computer Science, Inha Technical College\*

### ● 요약 ●

본 논문에서는 지속 가능한 IoT Platform을 개발 하였다. 개발된 IoT(Internet of Things) Platform은 센서를 제어하는 특정 시스템과의 통신을 통한 제어 및 데이터 전달에 용이하고, 제한된 통신 환경 및 낮은 전력에서도 지속적인 작동이 가능하여 가용성(Availability)과 확장성(Extensibility)이 뛰어나다. 본 논문에서는 지속 가능한 IoT Platform의 테스트를 위해 클라우드 컴퓨팅 플랫폼인 AWS EC2(Amazon Elastic Compute Cloud, EC2)에 구축하였으며, DataBase 서버로는 오픈 소스 관계형 데이터베이스 관리 시스템인 MariaDB를 선정하였으며, 센서를 제어하는 특정 시스템인 스마트 미러 시스템(Smart Mirror System)과 미세먼지 제어 시스템(Air Quality Control System)에 기존의 Google IoT Platform에서 사용되는 MQTT Protocol(Message Queuing Telemetry Transport Protocol)와 지속 가능한 IoT Platform을 위해 개발된 TCP/IP Protocol를 사용하여 비교했다. 개발된 IoT Platform은 UTM(Unmanned Aircraft System Traffic Management)으로 확장할 계획이다.

**키워드:** AWS EC2(Amazon Elastic Compute Cloud, EC2), IoT Platform(Internet of Things Platform), TCP/IP Protocol, MQTT Protocol(Message Queuing Telemetry Transport Protocol)

## I. Introduction

### ‘Sustainable IoT Platform’

개발된 지속 가능한 IoT Platform은 센서를 제어하는 특정 시스템과 TCP/IP Protocol기반으로 지속적인 통신을 지원한다. 제어 및 데이터 전달에 용이하고, 제한된 통신 환경, 임베디드 시스템(Embedded System)과 같은 낮은 전력의 기기에서도 지속 가능하기 때문에 가용성과 확장성이 뛰어나다.

## II. Existing Product

### ‘Deployed IoT Platform’

기존의 Google IoT Platform은 MQTT Protocol을 통해서 특정 시스템을 제어 및 데이터를 전달한다. MQTT Protocol은 대역폭, 전원이 한정적인 환경에서 통신하기 위해 만들어졌다. 데이터 전달은 Publisher/Subscriber가 MQTT Broker에 Topic을 기재하고 Topic을 통해서 통신한다. 특정 수준의 데이터 전달 성능을 보장하기 위해

QoS(Quality of Service) 0,1,2 level를 지원한다. 0 level는 Publisher가 데이터 전달을 하고 잊어버린다. 1 level는 Publisher가 데이터 전달할 때 Broker의 잘 전송되었다는 Message를 기다리고, Broker가 Message전송에 실패하면 다시 데이터 전달을 하기 때문에 데이터가 두 번 전달 될 수 있다. 2 level는 1 level에서 Broker가 Message를 보내는 과정에 3 Way handshaking을 추가하여 데이터 전달을 하며 성능은 보장하였지만, 데이터 전달 속도가 1단계 보다 느리다. 이 점을 보완하기 위해 개발된 지속 가능한 IoT Platform은 MQTT QoS 2 level 보다 빠르고 안정적인 데이터 전달을 할 수 있도록 개발하였다. 클라우드 컴퓨팅 플랫폼인 AWS EC2(Amazon Elastic Compute Cloud, EC2)를 선정하였고, DataBase서버로는 오픈 소스 관계형 데이터베이스 관리 시스템인 MariaDB를 선정하였으며, 특정 시스템으로는 임베디드 시스템인 Raspberry Pi로 제작된 스마트미러 시스템과 미세먼지 시스템을 선정하였다.

### III. System Architecture

#### ‘Sustainable IoT Platform Architecture’

본 논문에서 설계한 IoT Platform은 서버에서 스마트 미러 시스템이 미세먼지 제어 시스템의 데이터를 요청하면 데이터를 전달하며, 사용자의 지시에 따라서 미세먼지 제어 시스템을 켜고, 끌 수 있다.

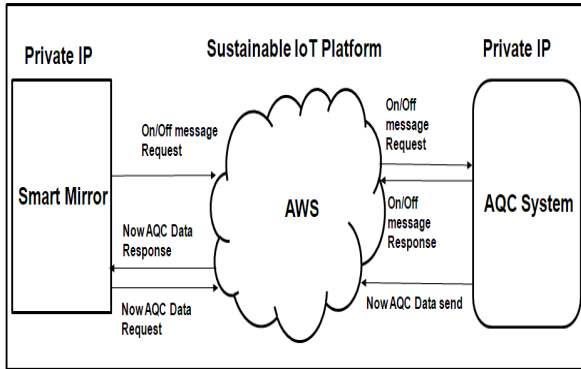


Fig. 1. Sustainable IoT Platform Architecture

### IV. TEST

#### ‘IoT Platform Test’

개발된 IoT Platform의 테스트를 위해 스마트 미러에 인체감지센서인 HC-SR501을 사용하여 인체를 감지할 시에는 미세먼지 제어 시스템을 30분 동안 키고, 30분 후에는 미세먼지 제어 시스템을 꺼달라고 IoT Platform에게 요청한다. IoT Platform은 요청을 받으면 미세먼지 제어 시스템에 Message를 보내게 된다. 미세먼지 제어 시스템은 Message에 따라 수행하고 현재 on/off와 같은 상태정보를 IoT Platform에 반환한다. 스마트 미러가 현재 미세먼지 데이터를 IoT Platform에 요청하면, IoT Platform이 미세먼지 제어 시스템에 요청하고, 미세먼지 제어 시스템은 DataBase서버에 데이터를 보낸 후 IoT Platform에 성공 Message를 보낸다. IoT Platform은 스마트 미러에 데이터 확인 Message를 보내고 스마트미러는 DataBase서버에서 데이터를 가져와서 사용자에게 인터페이스로 제공한다.

### V. Results

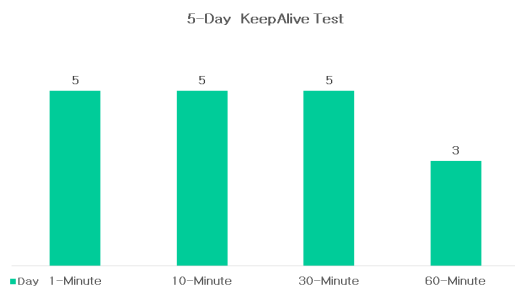


Fig. 2. 5 Day Sustainable IoT Platform Test

테스트 결과 개발된 Protocol은 MQTT의 QoS 1 level보다는

느리지만, QoS 2 level보다는 빠르다. MQTT의 중간 다리 역할을 하는 Broker가 데이터 전달을 할 때마다 3-Way handshaking을 거치기 때문이며, 개발된 IoT Platform에서는 Network Socket을 이용하여 정확한 데이터 전달을 위해서 최초의 연결에만 3 Way handshaking하며, KeepAlive를 이용해 정확한 데이터 전달과 지속적인 연결을 할 수 있었다.

### VI. Conclusion

본 논문에서는 지속 가능한 IoT Platform을 설계하고 개발하였다. 사용자가 실생활에서 사용하는 스마트 미러와 같은 기기가 개발된 IoT Platform을 통해 센서 제어 시스템의 데이터 전달을 통해서 사용자에게 편리한 인터페이스로 보여 줄 수 있었다. 본 논문에서 설계한 IoT Platform은 향후 UTM(Unmanned Aircraft System Traffic Management)을 이용한 자선관리 분야에서 얻어지는 데이터를 효율적으로 활용하거나 인터페이스를 제공하여 실시간 데이터 관측, 현 상황판단을 하는 등에 사용 될 수 있을 것으로 기대된다.

### ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입(No. NRF-2018R1D1A1B07049577)

### REFERENCES

- [1] H. H. Choi et al., "Smart Mirror System Development supporting Scalability", Proceedings of KSCI Conference, Vol. 27, No. 1, pp. 249-250, 2019.
- [2] FAA, "Unmanned Aircraft System Traffic Management (UTM)," Feb. 01, 2019, <http://bitly.kr/dJnmOF>