

## MPEG-IoMT Mission Diagram 기반 MThing 간 자동 연결 플랫폼 구현

이예지, 김신, 윤경로

건국대학교

leeyegi@gmail.com, new.xin22@gmail.com, yoonk@konkuk.ac.kr

### Implementation of automatic connection platform between MThings based on MPEG-IoMT Mission Diagram

Yegi Lee, Shin Kim, Kyoungro Yoon

Konkuk University

#### 요 약

MPEG-IoMT(Internet of Media Thing)는 미디어 사물 간에 데이터를 주고 받을 수 있도록 MPEG 표준화를 진행 중인 프로젝트이다. MPEG-IoMT 에서는 미디어 사물의 자원을 사용할 수 있도록 미디어 사물 인터넷 Usecase 에 맞는 API 를 정의하고 있지만 다수의 미디어 사물을 연결하고자 할 때 자동 연결 플랫폼을 가지고 있지 않는다. 따라서 본 논문에서는 MPEG-IoMT Mission Diagram 기반 미디어 사물 간 자동화 연결을 위해 IoT 에서 주로 활용되는 MQTT 를 이용해 MThing 간 자동 연결 플랫폼을 구현하였다.

#### 1. 서론

사물인터넷(IoT, Internet of Things)기술은 다양한 사물에 센서를 부착하고, 인터넷을 연결하여 사용자가 다양한 서비스를 즐길 수 있는 융복합 기술이다. 이러한 기술은 4 차 산업혁명으로 인해 나날이 발전 중이다. 이러한 기술의 발전으로 인해 표준화의 필요성이 대두되고 있으며, 현재 oneM2M, IEEE, ITU 등 다양한 국제 또는 사실 표준화 기구들은 사물인터넷 관련 표준화를 진행하고 있다.

MPEG-IoMT(ISO/IEC 23093)는 IoT 사물들 중 비디오나 오디오 같은 미디어 사물을 기반으로 미디어 사물 간에 데이터를 주고 받을 수 있도록 하는 표준을 진행중이다. MPEG-IoMT 에서는 미디어 사물의 자원을 사용할 수 있도록 다양한 요구사항, API, 데이터 형식을 정의하고 있지만 다수의 미디어 사물과 연결할 때 자동 연결 플랫폼을 가지고 있지 않는다. 따라서 본 논문에서는 미디어 사물 간 자동화 연결을 위해 IoT 에서 가장 많이 사용되는 프로토콜 중 하나인

MQTT(Message Queuing Telemetry Transport)를 이용해 MThing 간 자동 연결 플랫폼을 구현하였다. 물론 MPEG-IoMT 는 블록체인 상에서 동작을 하는 것을 전제로 하고 있지만 본 논문에서는 Mission Diagram 간 자동화 연결에 대한 하나의 예시로 MQTT 를 사용하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 사물인터넷에서 사물 간 데이터 전송을 위한 프로토콜에 대해 서술하며 그중 사물인터넷에서 주로 사용되는 MQTT 에 대해 서술한다. 3 장에서는 MThing 간 통신을 위한 Mission Diagram 에 대해 서술하며, 4 장에서는 MQTT 를 이용해 자동연결 플랫폼 구현에 대해 서술한다. 마지막 5 장에서는 본 논문에 대한 결론을 짓고 마무리한다.

#### 2. IoT 메시징 프로토콜: MQTT

사물인터넷 환경에서 데이터 전송을 위한 프로토콜은

HTTP(HyperText Transfer Protocol), CoAP(Constrained Application Protocol), AMQP(Advanced Message Queuing Protocol), MQTT(Message Queuing Telemetry Transport) 등이 있다. 먼저 HTTP 는 client/ server 방식의 구조이며, 웹 환경에서 데이터 전송에 가장 널리 사용되는 프로토콜이다. 하지만 HTTP 는 사물인터넷 환경에서 사용하기에는 전송되는 메시지의 크기가 크고, 큰 오버헤드를 유발한다는 단점이 있다[1,2]. 그에 반해 CoAP 는 사물인터넷에서 사용되는 프로토콜 중에 오버헤드와 메시지의 크기가 가장 작고, 소모되는 전력이 적기 때문에 사물인터넷 환경에 적합하지만 QoS(Quality of Service)가 낮다는 단점이 있다. AMQP(Advanced Message Queuing Protocol)는 위의 프로토콜 중 보안성이 가장 높고, HTTP 보다는 메시지의 크기나 오버헤드가 적다는 특징이 있다. MQTT 는 AMQP 보다 메시지의 크기나 오버헤드가 더 적고, QoS 가 가장 높다는 특징이 있다[2].

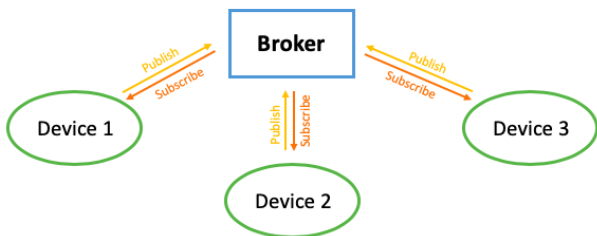


그림 1. MQTT 구조 예시

MQTT 는 client/broker 방식의 메시징 프로토콜로 이다. 여기서 broker 는 client 들의 통신을 중계하는 역할이며, client 들은 서로 publish/subscribe 를 하며 데이터를 주고 받는다. 데이터를 보내고 싶은 client 를 publisher 라고 하며, publisher 는 topic 을 발행한다. 데이터를 받고 싶은 client 는 subscriber 라고 하며, subscriber 는 원하는 topic 을 선택해 구독을 하며 데이터를 받을 수 있다. 또한 topic 은 '/'로 구분하여 구성이 되기 때문에 센서 관리가 용이하다는 특징이 있다. 그림 1은 MQTT 구조에 대한 그림이다.

또한 MQTT 는 메시지 전송을 위한 3 단계의 QoS 를 제공하는데 단계가 높아질 수록 품질은 향상되지만 성능이 저하가 될 수 있다는 특징이 있다.

- 0: 메시지를 한번만 전송, 수신 과정을 확인하지 않음
- 1: 메시지를 한번 이상 전송, 중복 전송 가능성이 존재
- 2: 3 way handshaking 으로 메시지를 한번만 보냄

본 논문에서는 사물인터넷 환경에서 가장 많이 사용되는 프로토콜인 MQTT 를 이용해 MThing 간 자동연결 플랫폼을 구현하였다.

### 3. IoMT Mission Diagram 서술 도구 예시

MPEG-IoMT 에서 미디어 사물을 이용할 때, 미디어 사물들과의 연결 및 통신을 하고, MThing 간의 상태를 표현하는 것이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 Mealy Machine 을 기반으로 한 Mission Diagram 을 통해 MThing 간 통신에 대한 예시를 들었다. 그림 2 는 MSensor 중 하나인 MCamera 와 MAnalyzer 중 하나인 MVideoContent- ClassGenerator 그리고 MStorage 간에 데이터 통신을 Mission Diagram 으로 표현한 것이다.

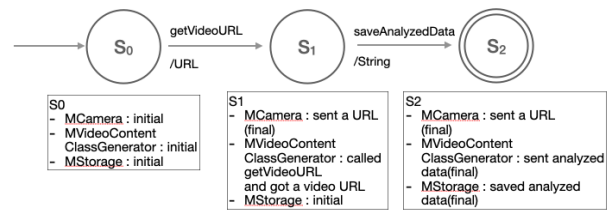


그림 2. Mission Diagram 예시

```

<state id = "S0">
  <MCamera>
    <StateDescription/>Initial
  </MCamera>
  <MVideoContentClassGenerator>
    <StateDescription/>Initial
  </MVideoContentClassGenerator>
  <MStorage>
    <StateDescription/>Initial
  </MStorage>
  <InputAPI>getVideoURL</InputAPI>
  <OutputData>URL</OutputData>
</state>
<state id = "S1">
  <MCamera>
    <StateDescription/>Sent a URL(final)
  </MCamera>
  <MVideoContentClassGenerator>
    <StateDescription/>Called getVideoURL and
    got a video URL
  </MVideoContentClassGenerator>
  <MStorage>
    <StateDescription/>Initial
  </MStorage>
  <InputAPI>saveAnalyzedData</InputAPI>
  <OutputData>String</OutputData>
</state>
<state id = "S2">
  <MCamera>
    <StateDescription/>Sent a URL(final)
  </MCamera>
  <MVideoContentClassGenerator>
    <StateDescription/>Sent an analyzed
    data(final)
  </MVideoContentClassGenerator>
  <MStorage>
    <StateDescription/>saved an analyzed
    data(final)
  </MStorage>
  <InputAPI>None</InputAPI>
  <OutputData>None</OutputData>
</state>
    
```

그림 3. Mission Diagram 에 대한 XML 표현

그림 2 와 같이 Mission Diagram 에서는 MThing 들의 상태를 확인할 수 있다. 그림 3 은 그림 2 을 XML 로 표현한 예시이다. 그림 3 과 같이 Mission Diagram 을 XML 로 표현하면 미디어 사물 간 자동화 연결이 가능 할 것이라고 생각한다. 본 논문에서는 그림 3 의 XML 을 이용해 MQTT 를 이용해 자동 연결 플랫폼을 구현하였다.

#### 4. 자동 연결 플랫폼 구현

본 논문에서는 제 3 장에서 서술한 Mission Diagram 을 기반으로 MQTT 를 이용해 자동 연결 플랫폼을 구현하였다. 그림 2, 그림 3 에서 서술한 바와 같이 MSensor 와 MAnalyzer, MStorage 에 대한 통신을 XML 을 통해 MQTT 로 구현하였다. 아래의 그림 4, 5, 6 은 MQTT 를 이용하여 Mission 을 수행했을 때의 MSensor(MCamera, S1)와 MAnalyzer(MVideoContentGenerator, AZ), MStorage(ST)에 대한 결과 화면이다.

```

yegi@yegi: ~/PycharmProjects/mqtt
File Edit View Search Terminal Help
(mqtt) yegi@yegi:~/PycharmProjects/mqtt$ python
S1_client.py
IoMT/S1 is connected in mqtt

AZ1 requests getVideoURL

unsubscribe all MThing
IoMT/S1 is disconnected in mqtt

```

그림 4. MSensor(MCamera, S1) 실행결과

```

yegi@yegi: ~/PycharmProjects/mqtt
File Edit View Search Terminal Help
(mqtt) yegi@yegi:~/PycharmProjects/mqtt$ python
AZ1_client.py
IoMT/AZ1 is connected in mqtt

S1 returns www.video.url.com

unsubscribe all MThing
IoMT/AZ1 is disconnected in mqtt

```

그림 5. MAnalyzer(MVideoContentGenerator,

AZ) 실행결과

```

yegi@yegi: ~/PycharmProjects/mqtt
File Edit View Search Terminal Help
(mqtt) yegi@yegi:~/PycharmProjects/mqtt$ python
ST_client.py
IoMT/ST is connected in mqtt

AZ1 requests ST.getVideoURL
saved Video

unsubscribe all MThing
IoMT/ST is disconnected in mqtt

```

그림 4. MStorage(ST)실행결과

위의 그림에서 실행결과(각 터미널)들은 각 MThing 을 의미하며 MQTT broker 을 통해 서로 통신을 한다. 모든 MThing 들이 MQTT 에 연결되고, 통신을 위해 각 MThing 들이 서로 다른 MThing 들을 subscribe 하게 되면 데이터를 주고 받기 시작한다. 데이터를 주고 받을 때, 데이터 전송의 중복성 및 손실되지 않기 위해 QoS 는 2 로 설정을 하여 handshaking 후에 데이터를 주고 받는다. 마지막으로 MStorage 가 VideoURL 저장을 완료하게 되면, MStorage(ST)가 모든 Mission 을 수행하였다고 패킷을 보낸다. 이때의 통신은 QoS 0 으로 설정한다.

#### 5. 결론

본 논문에서는 MPEG-IoMT 에서 Mission Diagram 기반 MThing 간 자동 연결 플랫폼을 구현하였다. 현재 MPEG-IoMT 에서는 미디어 사물 간 연결을 할 때, 자동연결 시스템을 가지고 있지 않아 사용자가 직접 미디어 사물을 검색하고, 연결해야한다는 단점이 존재한다. 따라서 본 논문에서는 제 3 장에서 언급한 Mission Diagram 을 기반으로 MQTT 를 이용해 자동연결 및 데이터 전송, 연결 해제 등의 구현을 수행하였다. 물론 MPEG-IoMT 는 블록체인 상에서 동작을 하는 것을 전제로 표준화를 진행 중 이지만 Mission Diagram 기반 자동 연결을 위한 하나의 예시로 MQTT 를 이용해 구현을 진행하였으며, 추후 MPEG-IoMT 환경과 요구사항에 맞게 수정 할 예정이다.

감사의 글

이 논문은 2020 년 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국산업기술평가관리원의 지원을 받아 수행된 연구임.

(20002212, 미디어 사물 인터넷 거래 및 컴팩트 데이터 표현을 위한 표준 기술 개발)

#### 참고 문헌

- [1] Yokotani, Tetsuya, and Yuya Sasaki. "Comparison with HTTP and MQTT on required network resources for IoT." 2016 international conference on control, electronics, renewable energy and communications (ICCEREC). IEEE, 2016.
- [2] Naik, Nitin. "Choice of effective messaging protocols for IoT systems: MQTT, CoAP, AMQP and HTTP." 2017 IEEE international systems engineering symposium (ISSE). IEEE, 2017.