

# MPEG-IoMT 내 스마트 계약을 위한 미디어 사물의 Service Description 데이터 포맷 및 온톨로지 제안

김신, 윤경로  
건국대학교

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

## Proposal of Service Description Data format and Ontology of Media Thing for Smart Contract in MPEG-IoMT

Shin Kim, Kyoungro Yoon  
Konkuk University

### 요 약

MPEG-IoMT(Internet of Media Thing) 국제 표준은 미디어 사물 인터넷 간 프로세싱된 데이터를 주고 받기 위한 표준이다. 미디어 사물 간 주고 받기 위한 표준화된 데이터 표준은 제정되었으나, 미디어 사물에 연결하기 위한 미디어 사물의 서비스 조건에 대한 서술 표준은 존재하지 않는다. 본 논문에서는 미디어 사물을 연결하기 이전에 서비스 정보를 제공하기 위한 Service Description 온톨로지를 제안하며 제안된 온톨로지를 통해 미디어 사물의 자동화된 스마트 계약이 수월해질 것으로 예상된다.

### 1. 서론

IoT(Internet of Thing) 기술은 일상생활에서도 흔히 접할 수 있는 기술이 되었다. 네트워크 기술 또한 발전하면서, 숫자, 문자 등의 가벼운 데이터 뿐만 아니라 오디오, 비디오와 같은 무거운 데이터도 주고 받을 수 있게 되었다.

MPEG-IoMT(ISO/IEC 23093) 국제 표준은 미디어를 주로 다루는 사물 인터넷 간 정제된 데이터를 주고 받기 위한 표준화된 데이터와 API 에 대한 표준을 말한다. 미디어 사물에 연결하여 비디오나 오디오를 취득하고 분석할 수 있으며 분석한 데이터는 정해진 표준 포맷으로 주고 받을 수 있다.

시장에서 물건을 살 때 사용 조건을 확인하고 사야 하는 것처럼 미디어 사물을 구매할 때도 사용 조건을 확인하고 구매하여 미디어 사물의 기능을 이용하는 것이 좋다. 하지만 미디어 사물에 연결하기 이전에 구매 조건 등을 서비스 정보를 표현하는 서술 표준은 현재 존재하지 않는다. 따라서 본 논문에서는 미디어 사물의 서비스 정보를 제공하는 Service Description 온톨로지를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 MPEG-IoMT 표준에 대한 서술을 하며, 3 절에서는 MPEG-IoMT 를 위한 Service Description 온톨로지에 제안과 예시에 대해 기술한다. 마지막으로 4 절에서는 본 논문에 대한 결론을 맺는다.

### 2. MPEG-IoMT

MPEG-IoMT 는 미디어 사물(Media Thing) 간의 데이터 또는 정제된 데이터를 주고 받는 기술 표준을 의미한다. MPEG-IoMT Part 1 은 미디어 사물 인터넷의 구조, 주요 용어 정의 및 유즈 케이스 시나리오에 대한 표준에 대해 서술하고 있으며 Part 2 는 미디어 사물 등록, 검색, 연결 등 미디어 사물간의 통신을 위한 API 를, Part 3 는 미디어 사물 간 주고 받는 데이터 포맷과 데이터 교환 API 를 서술하고 있다.

MPEG-IoMT 표준을 통해 Part 2 에서 정의하고 있는 Discovery API 를 통해 사용하고자 하는 기능을 찾고 연결하여 Part 3 에서 정의한 포맷의 형태로 데이터를 통신할 수 있다. 하지만 미디어 사물을 구매하고 이용하기 앞서 서비스 정보를 확인하고 미디어 사물의 서비스를 이용하는 것이 합리적이나 현재 미디어 사물의 서비스 정보를 제공하는 서술 표준이 부재하다. 따라서 현재로서 미디어 사물의 기능, 가격, 사용 조건 등 서비스 정보를 서술할 수 있는 서술 표준이 필요하다.

### 3. Service Description 온톨로지 제안

본 절에서는 미디어 사물의 Service Description 온톨로지에 대해 제안한다. 미디어 사물을 구매하고 연결하기 이전에 사용자는 미디어 사물의 기능, 구매 조건 등 서비스 정보에 대해 알아야 한다. 예를 들어 IoMT Camera 를 사용하고자 할 때 시간당 가격, 결과물에 대한 저작권 등을 알아야 합리적인 구매가 가능해지며 미디어 사물을 사용할 수 있기 때문이다.

미디어 사물을 위한 Service Description 이란 미디어

사물을 구매하고자 할 때 제공하는 서비스 정보에 대한 서술을 의미한다. MPEG-IoMT 에는 미디어 사물의 다양한 기능에 대한 각각의 가격을 서술할 수 있는 도구를 가지고 있어야 한다. 표 1은 IoMT Camera의 기능과 그에 대한 가격 예시이다.

	API	가격	조건	사용조건
IoMT Camera	getVideo URL	2.5 원/초	10 분 미만	결과물 오픈 가능
		1.2 원/초	10 분 이상 60 분 미만	
		0.5 원/초	60 분 이상	
	getImage URL	2 원/장	10 장 미만	결과물 오픈 가능
0.5 원/장		10 장 이상		

표 1. IoMT Camera 가격 및 사용 조건 예시

위의 IoMT Camera 의 Service Description 에 대하여 XML Syntax 표현은 예 1 과 같이, XML Instance 표현은 예 2 와 같이 구축할 수 있다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<element name="ServiceDescription">
  <element name="Functionality" type="FunctionalityType"
maxOccurs="unbounded"/>
</element>
</element>

<ComplexType name="FunctionalityType">
  <sequence>
    <element name="APIname" />
    <element name="PriceCondition" type="
maxOccurs="unbounded"/>
    <element name="UsageCondition" type="string"/>
  </sequence>
</ComplexType>

<ComplexType name="PriceConditionType">
  <sequence>
    <element name="Condition" minOccurs="1"
maxOccurs="1"/>
    <element name="Price" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element name="Unit" minOccurs="1" maxOccurs="1"
type="string"/>
    <element name="Currency" minOccurs="1"
maxOccurs="1" type="string"/>
  </sequence>
</ComplexType>
```

예 1. Service Description XML Syntax

```
<ServiceDescription>
  <Functionality>
    <APIname>
      getVideoURL
    </APIname>
    <PriceCondition>
      <Condition>10 min less</Condition>
      <Price>2.5</Price>
      <Unit>Second</Unit>
      <Currency>KRW</Currency>
    </PriceCondition>
    <PriceCondition>
      <Condition>10 min or more 60 min
less</Condition>
      <Price>1.2</Price>
      <Unit>Second</Unit>
      <Currency>KRW</Currency>
    </PriceCondition>
    <PriceCondition>
      <Condition>60 min or more </Condition>
      <Price>0.5</Price>
      <Unit>Second</Unit>
      <Currency>KRW</Currency>
    </PriceCondition>
    <UsageCondition>
      Output permitted to broadcast
    </UsageCondition>
  </Functionality>
  <Functionality>
    <APIname>
      getImageURL
    </APIname>
    <PriceCondition>
      <Condition>10 images less</Condition>
      <Price>2</Price>
      <Unit>one image</Unit>
      <Currency>KRW</Currency>
    </PriceCondition>
    <PriceCondition>
      <Condition>10 images or more </Condition>
      <Price>1</Price>
      <Unit>one image</Unit>
      <Currency>KRW</Currency>
    </PriceCondition>
    <UsageCondition>
```

예 2. Service Description XML Instance 예제

온톨로지를 표현하는 언어로는 RDF(Resource Description Framework) 또는 OWL(Web Ontology Language)가 있다. RDF 는 그림 1 과 같이 리소스와 리소스의 속성을 원형 노드와 화살표로 표시하여 그래프로 표현할 수 있다.

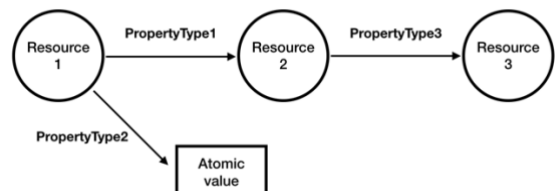


그림 1. 일반적 RDF 서술 표현

그림 2 는 일반적 RDF 표현을 빌려 Service Description XML Instance 를 그래프로 표현한 Service Description 온톨로지의 예이다.

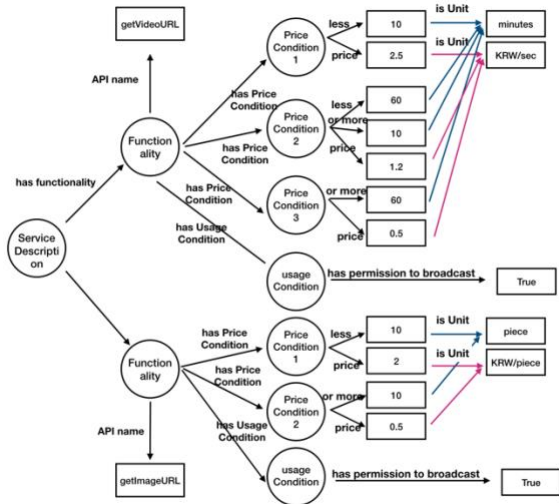


그림 2. Service Description 온톨로지 예제

그림 2 와 같이 미디어 사물의 기능 별 가격과 사용 조건 등 Service Description 을 온톨로지로 표현할 수 있으며 해당 온톨로지를 통해 사용자가 미디어 사물 기능을 이용하기 전 서비스 정보에 대해 확인하여 합리적인 구매가 가능해질 것으로 예상된다. 추가적으로 블록 체인 상에 그림 2 와 같은 온톨로지 정보를 업로드하면 사용자가 미디어 사물의 정보를 손 쉽게 얻어와 미디어 사물의 구매를 위한 자동적인 스마트 계약을 수행을 할 수 있을 것으로 전망한다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 현재 MPEG-IoMT 내에는 미디어 사물의 서비스 정보를 나타내는 서술 표준이 부재하므로 이를 보완할 수 있는 Service Description 온톨로지에 대해 제안하였다. 제안한 Service Description 온톨로지를 통해 미디어 사물을 이용하기 이전에 구매 조건, 사용 조건 등 서비스 정보에 대해 확인할 수 있을 것으로 예상되며, 추가적으로 블록 체인과의 기술 연계를 통해 미디어 사물 구매를 위한 스마트 계약까지 구축할 수 있을 것으로 전망된다.

#### 감사의 글

이 논문은 2019 년 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국산업기술평가관리원의 지원을 받아 수행된 연구임. (S201901S00163, 미디어사물인터넷 거래 및 컴팩트 데이터 표현을 위한 표준 기술 개발)