

WoT-TD 표준 기반 Node-RED 노드 및 플로우 제작

김재현, 지영민, 권동우
한국전자기술연구원

{jh.kim, ym.ji, dwkwon}@keti.re.kr

Creating Node-RED Nodes and Flows Based on WoT-TD Standards

Jae-Hyeon Kim, Youngmin Ji, Dongwoo Kwon
Korea Electronics Technology Institute

요 약

인터넷이 발전됨에 따라 다양한 IoT 기기들이 나오기 시작했지만 IoT 기기들의 통신 표준이 마련되지 않아 기기 간 다양한 프로토콜을 통해 통신하게 된다. 위와 같은 이유로 IoT 기기 간 통합이 어려워지게 되고, 이를 해결한 것이 웹을 기반으로 한 사물 인터넷 표준인 WoT 다. W3C 에서 제안한 WoT-TD 모델 표준은 JSON 을 사용하여 사물들을 표현하기 위한 표준 모델이다. 이러한 WoT-TD 모델 표준을 Node-RED 상의 노드로 만들어 사용자가 URI 만을 통해 쉽게 사물에 접근하거나 사물을 사용할 수 있도록 한다.

I. 서 론

빠른 인터넷의 발전으로 인해 사물을 인터넷에 접속하여 사용하는 IoT(Internet of Things) 장치들이 많이 등장하고 있다. 하지만 IoT 장치들은 통신 방식에 대한 표준이 존재하지 않아 장치별로 상이한 통신 방식을 사용하게 되고, 이러한 점은 유지보수에 많은 자원이 들어가게 될 수 있다는 단점이 되고 있다. 이후 소개할 WoT(Web of Things)는 웹을 통해 사물들을 표현하게 된다. 기존 IoT 는 다양한 통신 프로토콜을 사용하지만 WoT 의 경우에는 URI 를 통한 HTTP 프로토콜 또는 WebSocket 프로토콜을 사용하여 사물들을 인터넷에 연결하게 된다.

W3C 는 WoT 로 사물을 표현하기 위한 모델인 TD(Things Description)를 제안한다. TD 는 사물의 메타데이터 및 기능들에 대한 설명을 JSON-LD 로 설명하며, 각 자원 및 기능들은 URI 를 통해 접근 및 제어가 가능하다.

Node-RED 는 웹을 기반으로 동작하는 Low-Code 툴로써 자체 제공되거나 직접 만든 노드들을 연결하여 플로우를 만들어 동작시킨다. 본 논문에서는 WoT-TD 모델을 기반으로 동작하는 노드들을 만들어, 해당 노드들을 통해 사물들을 제어하는 방법에 대해 다룬다.

II. 본론

WoT-TD 모델은 크게 메타데이터, 사물의 상호작용, 데이터 스키마, 자원 표현을 위한 URI, 총 4 가지의 요소를 표현한다. 본 논문에서는 사물의 상호작용과 이를 Node-RED 상에서 다루는 방법에 대해 다룬다. 사물의 상호작용이란, 사물의 상태를 확인하거나, 사물의 상태를 변경시키는 등의 행위를 말한다.

TD 의 상호작용 모델은 3 개의 상호작용 어포던스(Interaction Affordance)를 정의한다. 속성(Properties) 어포던스는 사물의 상태에 관한 정보를 제공하며, 이 속

성 어포던스를 통해 사물의 상태를 읽어오거나(Read) 쓸(Write) 수 있다. 동작(Actions) 어포던스는 사물의 특정 기능을 트리거할 수 있는 URI 를 제공해준다. 이벤트(Events) 어포던스는 HTTP Long Polling 모델 등을 사용하여 사물의 특정 이벤트를 구독하여, 해당 이벤트 발생 시 푸시할 수 있는 특징을 가지고 있다.

실제 3 개의 상호작용 어포던스는 다음 예제와 같이 표현된다. properties 에는 사물의 상태를 표현하는 status 라는 어포던스, actions 에는 사물의 상태를 바꾸는 toggle 라는 어포던스, events 에는 사물의 과열에 대한 이벤트를 받기 위한 overheating 라는 어포던스가 존재한다.

```
"properties": {
  "status": {
    "type": "string",
    "forms": [{ "href": "https://mylamp.example.com/status" }]
  },
  "actions": {
    "toggle": {
      "forms": [{ "href": "https://mylamp.example.com/toggle" }]
    }
  },
  "events": {
    "overheating": {
      "data": { "type": "string",
        "forms": [{
          "href": "https://mylamp.example.com/oh",
          "subprotocol": "longpoll"
        }]
      }
    }
  }
}
```

그림 1 W3C TD 샘플 일부

Node-RED 는 웹 인터페이스를 기반으로 동작하며 노드들을 통해 플로우를 만들어 사용할 수 있다. 이 노드들은 Node-RED 에서 기본 제공되거나, 커뮤니티 혹은 본인이 직접 제작하여 사용할 수 있다.

노드들은 Input 과 Output 이 정해져 있으며, 각 노드는 정의된 방식에 따라 동작하게 된다. 예를들어 inject 노드는 플로우의 시작 노드로 사용되게 되며 플로우로 넘겨

줄 데이터를 정의하고 Output 을 통해 다음 노드로 데이터를 전달시킨다.

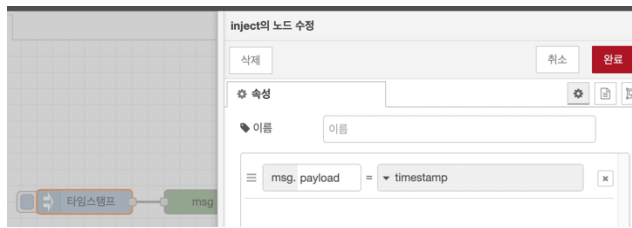


그림 2 timestamp 값을 넘기도록 동작하는 inject 노드

debug 노드는 Input 으로 들어온 값을 로그로 출력하고 종료되는 기능을 가지며 Input 만 존재하는 노드로써 보통 플로우의 말단 노드로 사용된다.

플로우는 노드들의 Input 과 Output 을 연결하여 만들 수 있으며, 데이터는 msg 라는 이름의 json 객체로 전달된다.

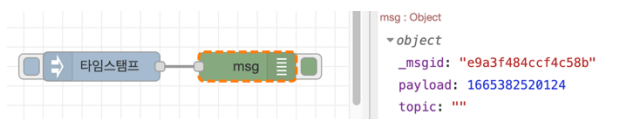


그림 3 간단한 Node-RED 플로우

본 연구에서는 TD 의 3 가지 상호작용 어포던스를 쉽게 접근할 수 있는 노드로 직접 만들어 사용하였다.

Properties 노드는 TD 의 properties 정보를 파싱하여 사용자가 선택할 수 있는 사물의 속성 어포던스를 보여주게 되고, 해당 노드로 입력(또는 Inject)가 들어오게 되면 선택된 속성들의 URI 를 통해 값을 받아와 Output 으로 넘겨주게 된다.

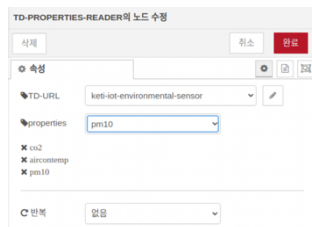


그림 4 Properties 노드 수정

Actions 노드는 사용자가 선택할 수 있는 사물의 Action 들을 보여주며, 추가로 Action 파라미터로 넘겨줄 값을 입력받는다. 해당 노드 역시 입력(또는 Inject)이 들어오게 되면 선택된 동작의 URI 로 POST 요청을 보내 사물을 제어하게 된다.

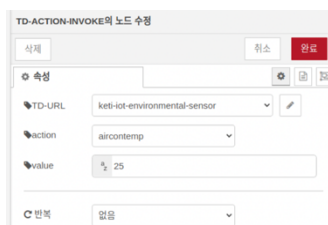


그림 5 Actions 노드 수정

Events 노드는 Input 또는 스스로 Inject 가 불가능하다. 오직 long poll 로부터 값이 들어온 경우에만 Output 지점으로 값을 넘겨주게 된다.

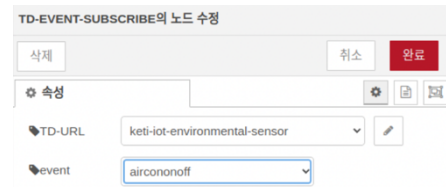


그림 6 Events 노드 수정

아래 그림은 위에서 설명한 TD 노드들을 사용하여 제작된 플로우의 예시이다.

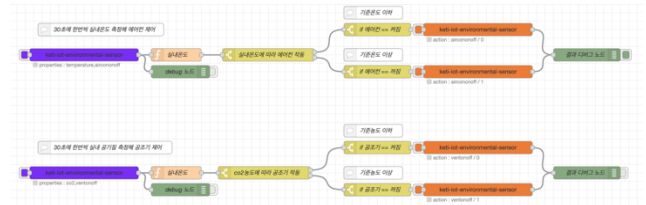


그림 7 제작된 노드를 통해 만들어진 플로우

상단의 플로우는 Properties 노드를 사용하여 실내 온도를 측정하여 기준 온도 이상으로 올라갈 경우 Actions 노드를 통해 에어컨을 켜거나, 기준 온도 이하로 내려갈 경우 에어컨을 끄는 행위를 할 수 있는 플로우이다.

하단의 플로우는 Properties 노드를 사용하여 실내 공기질(co2, pm 농도)을 측정하여 기준 농도 이상으로 올라갈 경우 공조기를 켜거나, 기준 농도 이하로 내려올 경우 공조기를 끄는 행위를 할 수 있는 플로우이다.

III. 결론

WoT-TD 는 사물 인터넷의 비 표준화된 환경을 통일하기 위해 웹을 기반으로 사물들을 연결하기 위한 표준 모델이다.

Node-RED 플랫폼은 TD 모델의 접근 및 제어를 하기 위한 인터페이스로 사용되며, 노드를 통해 사용자는 표준화 되어있는 어떠한 WoT-TD URI 만 입력하면 쉽게 Properties, Actions, Events 에 접근 및 사용이 가능하다. 또한 이러한 노드들을 연결한 Flow 를 만들어 특정 조건 일때 사용자에게 알람을 주거나, 사물을 제어할 수 있는 로직을 쉽게 구현할 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 산업통상자원부(MOTIE)와 한국에너지기술연구원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 20202000000010)

참 고 문 헌

- [1] W3C, "Web of Things (WoT) Thing Description", Apr 9, 2020, (<https://www.w3.org/TR/wot-thing-description>)
- [2] 차시호. (2022). 사물 웹(WoT) 환경에서 네트워크 모니터링 애플리케이션 개발을 위한 웹 프론트엔드 프레임워크의 적용 현황 및 트렌드. (사)디지털산업정보학회 논문지, 18(1), 47-54.
- [3] 인민교, 이강찬, 이승윤.(2011).표준 기술 동향 - Web of Things(WoT) 표준화 동향.TTA 저널 ,1380,79-84.