

Smart Device Template를 활용한 oneM2M 표준 IoT 플랫폼과 다중 프로토콜간의 인터워킹에 관한 연구

손현서¹, 정승명¹, 송재승^{2*}

한국전자기술연구원¹, 세종대학교²

hyeonseo0128@keti.re.kr, sm.jeong@keti.re.kr, jssong@sejong.ac.kr*

A study on the interworking between oneM2M standard IoT platform and multi protocols using Smart Device Template

HyeonSeo Son¹, SeungMyeong Jeong¹, JaeSeung Song^{2*}

Korea Electronics Technology Institute¹, Sejong University²

요 약

oneM2M은 글로벌 Internet of Things (IoT) 플랫폼 표준기관으로 IoT를 활용한 다양한 분야에 oneM2M의 기술이 활용되고 있다 [1]. 따라서, 많은 기관이나 기업에서 스마트 홈, 스마트 팩토리, 스마트시티 등에 oneM2M 표준 플랫폼을 활용한 기술을 적용하고 있다. 하지만 이러한 시스템을 구축할 때 IoT 환경에서 디바이스는 서로 다른 표준 또는 비표준 프로토콜을 적용하여 oneM2M 표준 플랫폼으로 데이터를 통합 구축할 때 통일성있게 데이터를 통합하지 못하는 문제가 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해 oneM2M 표준에서는 스마트 디바이스나 가전제품, 산업시설 등에서 사용하는 수많은 디바이스를 Smart Device Template (SDT)를 통해 다양한 도메인의 IoT 디바이스에 대한 데이터 모델을 정의하고 있다. 따라서 본 논문에서는 SDT를 활용하여 oneM2M 표준을 통해 개발된 IoT 플랫폼과 다양한 프로토콜을 사용하는 스마트 디바이스와 연동하기 위한 인터워킹 (Interworking) 모델을 제안한다. 본 논문에서 제안된 인터워킹 방안을 적용하면 다양한 이종 프로토콜을 사용하는 디바이스를 표준에 기반하여 일관된 절차에 따라 연계 활용할 수 있어 연동 개발 시간을 단축하고 수집된 다양한 장치의 데이터를 Artificial Intelligence (AI)의 학습 및 추론 데이터로도 활용할 수 있을 것으로 생각한다.

I. 서 론

oneM2M은 기업들의 독자적인 개발로 인해 파편화된 IoT 시장을 통합하고 데이터 관리 및 디바이스에 대한 제어 기능을 제공하기 위해서 한국, 유럽, 미국, 일본 등의 표준기관이 모여 설립한 글로벌 표준단체로 IoT 플랫폼에 대한 표준 기술을 제정하고 있다 [2].

최근 4차 산업혁명을 통한 기술발전을 통해 도시에서 발생하는 수많은 문제를 효율적으로 해결하고 쾌적한 환경을 조성하기 위해 스마트 홈, 스마트 팩토리, 스마트시티 등에 oneM2M 표준 IoT 플랫폼을 적용하여 데이터를 수집하거나 원격 디바이스 제어 등의 서비스를 제공하고 있다 [3].

이 과정에서 디바이스 데이터를 oneM2M 표준 IoT 플랫폼에 저장하여야 하는데 각각의 디바이스들은 서로 다른 프로토콜을 사용하고 있어 디바이스와 IoT 플랫폼 간에 상호호환이 되지 않는 문제가 있었다 [4]. 예를 들어, 태양광 발전 시스템이나 스마트 빌딩, 스마트 홈 등을 구성하기 위해서는 발전량, 배터리 잔량, 전력 사용량, 온도, 습도 등의 데이터를 관리하기 위해서 수많은 디바이스가 필요하다. 그래서 인터워킹 과정을 거쳐 수많은 디바이스의 데이터를 oneM2M 플랫폼에 리소스로 저장할 수 있게 변환하는 과정을 거쳐야 했다.

oneM2M에서는 스마트 디바이스 및 가전제품 등을 oneM2M 표준 IoT 플랫폼에 통일성있는 인터워킹을 제공하기 위해 SDT 기반의 데이터 모델을 정의하여 oneM2M 기술문서 TS-0023 [5]에 명세하고 있다.

본 논문에서는 SDT를 활용한 oneM2M 기반의 IoT 플랫폼에 다양한 프로토콜을 사용하는 디바이스를 인터워킹하는 과정과 각 디바이스의 데이터가 oneM2M 플랫폼의 리소스에 어떻게 저장되는지 서술한다.

본 논문의 구성은 먼저 SDT에 대한 설명(2.1장), oneM2M 표준 IoT 플랫폼에 다양한 프로토콜을 사용하는 디바이스를 인터워킹 과정에 대한 설명(2.2장), 마지막으로 연구결과 및 추후 연구방향 (3장)에 대해서 서술한다.

II. 본 론

본 장에서는 SDT에 대한 설명과 oneM2M 플랫폼에 다양한 디바이스를 인터워킹하는 과정 및 리소스 구성에 서술한다.

2.1 Smart Device Template (SDT)

SDT는 스마트 디바이스 및 가전제품, 산업현장에서 쓰이는 다양한 디바이스를 oneM2M 표준의 리소스로 표현하기 위해 참조하는 템플릿이다. SDT의 목적은 각각의 디바이스를 인터워킹하기 위한 통일된 방식을 제공하는 것이며 SDT에 명시된 각 속성은 아래와 같다.

- deviceClass: 센서, 액추에이터 등과 같이 주소지정이 가능한 물리적 객체
- moduleClass: DataPoint, Event, Action 등이 포함된 서비스 또는 서비스 그룹을 나타냄, moduleClass는 다른 리소스 이름을 가진 다른 deviceClass에서 재사용이 가능함
- DataPoint: 읽기 및 쓰기가 가능한 디바이스의 데이터모델의 일부를 나타냄
- Action: “on/off” 트리거와 같은 특정 상황에 대한 데이터 정보
- Event: Action이 발생할 때마다 메시지를 보내는 기능을 제공

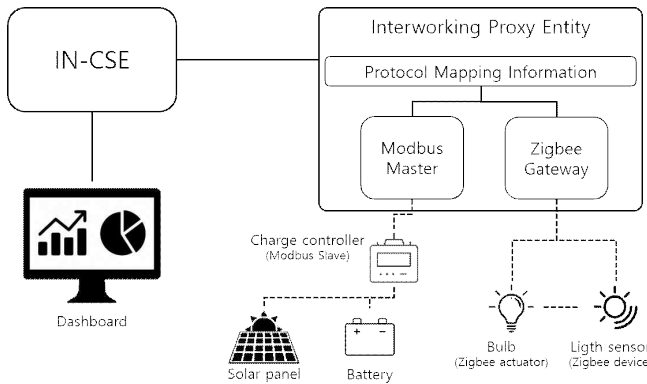


그림 1. SDT 기반 이종 디바이스 인터워킹

2.2 인터워킹 과정

프로토콜 및 데이터 포맷이 다른 두 시스템을 연계 활용하기 위해서는 인터워킹 과정이 필요하다. IoT 디바이스가 oneM2M 프로토콜을 사용하지 않는 경우 해당 디바이스 및 연관된 서비스 데이터를 oneM2M 시스템의 다른 어플리케이션에서 활용하기 위해서는 해당 디바이스 및 제공하는 데이터를 Interworking Proxy Entity (IPE)를 통해 적절한 oneM2M 리소스로 변환해서 표현해야 한다.

그림 1은 SDT를 활용한 이종 디바이스 인터워킹 개념을 보여주고 있다. IPE는 수집된 디바이스 데이터를 SDT 기반의 표준 데이터 모델로 변환하여 oneM2M 플랫폼에 저장한다. IPE는 디바이스로부터 데이터를 수신하기 위해 Modbus Master 및 Zigbee 게이트웨이로써 동작하고 있다. 수신된 디바이스 데이터를 SDT 기반의 데이터 모델에 매핑하기 위한 정보는 Protocol Mapping Information으로 관리하고 있다. 만약 새로운 디바이스를 oneM2M 시스템으로 연동하기 위해서는 새로운 디바이스의 데이터 모델을 SDT 기반의 표준 데이터 모델로 매핑하여 상기 인터워킹 시스템을 운영할 수 있다.

그림 2는 Modbus 및 Zigbee 프로토콜을 사용하는 디바이스의 데이터를 SDT에 명시된 deviceClass, moduleClass 및 DataPoint를 통해 oneM2M 리소스로 생성하는 과정을 보여주고 있다. 디바이스는 oneM2M TS-0023에서 정의한 deviceClass 중 하나의 디바이스 유형에 매핑되어야 한다. 또한 해당 디바이스를 구성하는 기능 단위로 표준에서 정의하는 moduleClass에 매핑되어야 한다. 각 moduleClass는 기능 및 상태를 나타내는 다양한 속성 정보를 DataPoint로 가질 수 있다. 이렇게 매핑한 디바이스 및 기능 모듈은 표준에서 정의하는 해당 <flexContainer> 리소스 인스턴스로 생성할 수 있다.

예를 들어, Zigbee 프로토콜을 사용하는 전구(Bulb)의 경우 on, brightness, reachable, colorsaturation, xy 속성을 디바이스 데이터로 포함하고 있다 [6]. Bulb는 SDT에서 deviceClass인 deviceLight로 매핑되어 저장되고 Bulb의 데이터 중 색을 표현하는 xy 값은 SDT에서 색을 표현하는 colour moduleClass의 DataPoint인 red, green, blue를 각 속성으로 저장된다.

III. 결론

본 논문에서는 SDT를 활용하여 oneM2M 기반의 IoT 플랫폼에서 서로 다른 프로토콜을 사용하는 디바이스를 인터워킹 하는 과정을 제안하였다. SDT를 활용한 결과 디바이스가 서로 다른 프로토콜을 사용하고 있어도 각각의 디바이스 데이터 모델을 SDT 기반의 데이터 모델에 매핑한 정보만 추가하면 되기 때문에 프로토콜에 대한 제약을 받지 않았다. 따라서

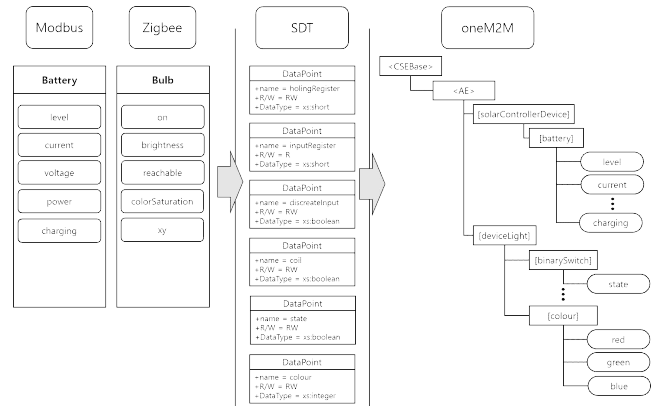


그림 2. 디바이스 데이터 매핑 과정

oneM2M 플랫폼에서 deviceClass 및 moduleClass를 표현한 리소스의 형태로 디바이스를 나타내고 해당 데이터를 관리할 수 있게 되었다.

oneM2M 플랫폼에서 모든 디바이스의 데이터를 모니터링 할 수 있었고 그에 따른 유지보수 또한 쉽게 할 수 있었다. 또한 새로운 프로토콜에 대한 디바이스를 추가할 때에 IPE 전체를 수정하는 것이 아닌 새로운 디바이스 데이터 모델을 SDT 기반의 데이터 모델에 대한 매핑 정보만 추가하면 되기 때문에 개발하는 과정이 획기적으로 줄어들었다.

이를 통한 추후 연구방향으로는 프로토콜의 제약없이 더 많은 디바이스로부터 데이터를 수집할 수 있기 때문에 빅데이터를 통한 인공지능이나 사용자의 환경에 맞는 스마트 홈, 스마트 팩토리, 스마트시티 등을 구축할 때도 활용할 수 있을 것으로 예상된다.

ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by Korea Environment Industry & Technology Institute(KEITI) through Intelligent Management Program for Urban Water Resources Program, funded by Korea Ministry of Environment(MOE)(RE201903069)

참고 문헌

- [1] oneM2M Published Specifications, <http://www.onem2m.org/technical/published-documents>
- [2] 정승명, 김성운, 이인송. "oneM2M 표준 인터페이스 확장 기반 스마트 시티 데이터 마켓플레이스 및 서비스 개발", 한국통신학회논문지, 45(12), 2229-2238, 2020.12
- [3] 황재영, 손현서, 성낙명, 김재호, 송재승. "스마트 시티 인프라 관리를 위한 사물인터넷 식별체계 및 엣지 게이트웨이 아키텍처", 한국통신학회논문지, 44(10), 1981-1991, 2019.07
- [4] 성낙명, 채카람나스, 윤재식, 최성찬, 안일엽, 김재호. "인터워킹 프록시 기반 상업용 사물인터넷 제품 및 서비스 활용 방법", 한국HCI학회 학술대회, 674-676, 2016.01
- [5] oneM2M TS-0023, "SDT based Information Model and Mapping for Vertical Industries-V4", 2019.01
- [6] Zigbee Specification Document 053474r13, "The ZigBee Specification describes the infrastructure and services available to applications operating on the ZigBee platform" 2006.12