

# oneM2M 플랫폼을 활용한 디지털 트윈 프레임워크

송민환, 이상신  
한국전자기술연구원

e-mail:mhsong@keti.re.kr, sslee@keti.re.kr

## Digital Twin Framework Using oneM2M Platform

Min-Hwan Song, Sang-Shin Lee  
Korea Electronics Technology Institute

### 요약

본 논문에서는 oneM2M 사물인터넷 플랫폼에서 데이터를 수집하고 있는 환경에서 디지털 트윈을 제공하기 위한 프레임워크를 제안한다. 본 프레임워크는 디지털 트윈 제공을 위한 양방향 실시간 데이터 공유를 제공하며 디지털 트윈을 구성하는 물리디바이스, IoT 플랫폼, 가상화 틀, 시뮬레이션 프로그램간의 연동 관계를 제시하고 또한 이를 효율적으로 관리하기 위한 Digital Twin Adapter 및 Manager 구조에 대해 제안하고 주요 기능을 구현하여 테스트 하였다.

### 1. 서론

최근 IoT 기술이 발전함에 따라 산업 및 각 분야에서 IoT 기술의 활용이 증대되고 있다. IoT 기술을 활용하여 인프라 및 자산관리를 수행하고 수집된 데이터를 활용하여 빅데이터를 분석하여 숨어있는 의미를 찾아내기도 한다. 최근 IoT 플랫폼은 머신러닝, 인공지능(AI), 증강현실(AR), 보안 등 차세대 기술을 통합한 강화된 기능들을 통해 그 활용이 더욱 확대될 것으로 예상된다.[1] 또한 디지털 트윈은 가상의 세계에 현실을 반영한 모델을 구현하여 데이터의 생성, 전송, 취합, 분석, 이해, 실행의 절차로 실제 세계와 가상의 세계를 실시간으로 통합하는 것이 핵심이며[2] 가트너는 사물인터넷의 2019 하이프 사이클(Hype Cycle)'에서 IoT 사업을 구현하는 대부분의 기업이 디지털 트윈을 구축하며 10년 안에 디지털 트윈은 디지털 솔루션의 지배적인 설계 패턴이 될 것으로 전망하였다. 조선업계에서도 건조과정과 선박, 해양플랜트에 디지털 기술을 적극적으로 이식중이며 디지털 트윈에 관심을 갖고 기술을 적용하려 노력 중이다.[4]

따라서 사물인터넷 기술이 본격화 되고 있는 시점에 기존의 사물인터넷 플랫폼에서 디지털 트윈 기술을 제공하기 위한 기술이 필요한 상황이다. 본 논문에서는 oneM2M 사물인터넷 플랫폼에서 데이터를 수집하고 있는 환경에서 디지털 트윈을 제공하기 위한 프레임워크를 제안한다. 본 프레임워크는 디지털 트윈 제공을 위한 양방향 실시간 데이터 공유를 제

공하며 물리디바이스, IoT 플랫폼, 가상화 틀, 시뮬레이션 프로그램간의 연동 관계를 제시한다.

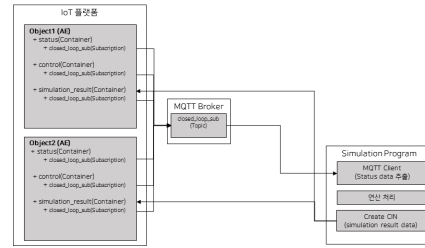
### 2. 본론

#### 2.1 oneM2M 플랫폼을 활용한 디지털 트윈 프레임워크 구조

oneM2M을 활용한 디지털 트윈 프레임워크의 구조는 그림 1에 제시하였다. 이 디지털 트윈 프레임워크는 물리디바이스, IoT 플랫폼, 가상화 틀, 그리고 시뮬레이션 프로그램으로 구성된다. 물리디바이스는 IoT 플랫폼에 데이터를 전송한다. 양방향 실시간 전송을 위하여 MQTT를 이용한다. oneM2M 플랫폼에서는 MQTT 바인딩을 제공하여 oneM2M 리소스를 MQTT를 통해 생성이 가능하다. 가상화 틀은 물리적인 센서 데이터를 기반으로 3D 모델링을 통해 물리 디바이스를 모델링하고 가시적인 상황을 제공한다. 3D 모델링의 동작은 IoT 플랫폼을 통해 수신된 센서 정보와 시뮬레이션 프로그램으로 결정된다. 시뮬레이션 프로그램은 물리 디바이스의 센싱정보와 가상화 틀의 물리적인 관계를 기반으로 위험감지 등 디지털 트윈 어플리케이션에 필요한 시뮬레이션을 수행한다.

이러한 디지털 트윈 프레임워크가 잘 동작하도록 하기 위하여 Digital Twin Adapter 및 이를 관리하는 Digital Twin Manager 구조를 제안한다. Digital Twin Adapter는 oneM2M 플랫폼 및 MQTT와 양방향 연동을 제공하며, 디지

털 트윈 구성요소인 물리 디바이스, 시뮬레이션 SW, 가상화 틀에 적용되는 SW를 위한 공통 인터페이스를 제공한다. Digital Twin Adapter를 통해서 각 구성요소의 SW는 공통된 인터페이스를 통해 프로그램되며 모듈화 구조를 달성 할 수 있다. Digital Twin Manager는 이러한 Digital Twin Adapter를 관리하는 역할을 수행한다. 구축된 oneM2M 플랫폼을 기반으로 디지털 트윈에 활용하기 위한 리소스와 실시간 양방향으로 교환하기 원하는 데이터, MQTT 토픽 등에 대한 설정을 진행한다. 이렇게 설정된 정보는 Adapter에 공유함으로써 Adapter가 유기적으로 연동될 수 있다.



[그림 3] IoT 플랫폼 연동을 통한 시뮬레이션 SW 동작 구조

### 3. 결론

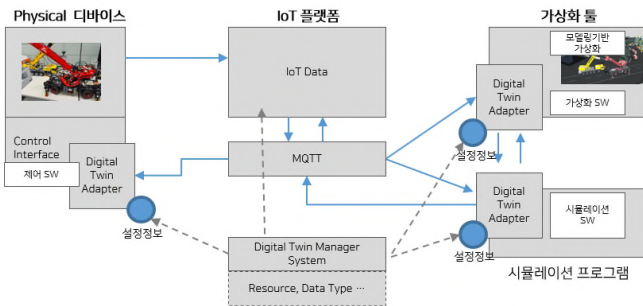
본 논문에서는 oneM2M 사물인터넷 플랫폼에서 데이터를 수집하고 있는 환경에서 디지털 트윈을 제공하기 위한 프레임워크를 제안하였고 기본 기능에 대한 실험을 보였다. 본 논문에서 제안하는 프레임워크 구조는 활발히 활용되고 있는 oneM2M 기반 사물인터넷 플랫폼에서 편리하게 디지털 트윈 서비스를 제공할 수 있는 기반이 될 것으로 예상된다.

### Acknowledgement

이 논문은 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임.(No.2020-0-00869, 5G 기반 조선해양 스마트 통신 플랫폼 및 융합서비스 개발)

### 참고문헌

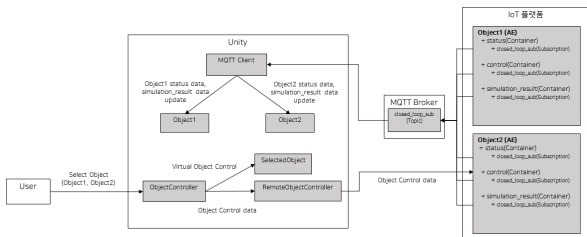
- [1] IDC, 국내 IoT 플랫폼 시장 전망 보고서, 2019, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP46180120>
- [2] IITP 이슈분석, 주요국의 디지털 트윈 추진 동향과 시사점, 2020.
- [3] 가트너, 사물인터넷의 2019 하이프 사이클(Hype Cycle), 2019
- [4] 오승모, 조선업계 기술 전략의 변화.. 디지털전환과 디지털트윈, 인더스트리얼 커뮤니케이션 네트워크 매거진, 2019.



[그림 1] oneM2M 플랫폼을 활용한 디지털 트윈 프레임워크 구조

### 2.1 oneM2M 플랫폼을 활용한 디지털 트윈 프레임워크 주요 기능 구현 및 테스트

oneM2M을 활용한 디지털 트윈 프레임워크의 주요 기능을 구현하고 테스트하였다. 아래의 그림2는 IoT 플랫폼 연동을 통한 가상화 틀의 동작 구조를 나타낸다. 가상화 틀은 Unity를 활용하였다.



[그림 2] IoT 플랫폼 연동을 통한 가상화 틀 동작 구조

아래의 그림은 IoT 플랫폼 연동을 통한 시뮬레이션 SW의 동작 구조이다. 연산 결과를 oneM2M을 통해 시뮬레이션 SW와 물리 디바이스로 전달하는 구조를 가지고 있다.