



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월22일

(11) 등록번호 10-2316084

(24) 등록일자 2021년10월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01) **H04L 12/26** (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 67/2861 (2013.01)
H04L 43/50 (2013.01)
- (21) 출원번호 **10-2017-0127108**
 (22) 출원일자 **2017년09월29일**
 심사청구일자 **2020년02월24일**
- (65) 공개번호 **10-2018-0038385**
 (43) 공개일자 **2018년04월16일**
- (30) 우선권주장
 1020160129261 2016년10월06일 대한민국(KR)
 1020170033378 2017년03월16일 대한민국(KR)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20140380281 A1*
 KR1020100013620 A
 KR1020140045643 A
 KR1020160070410 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

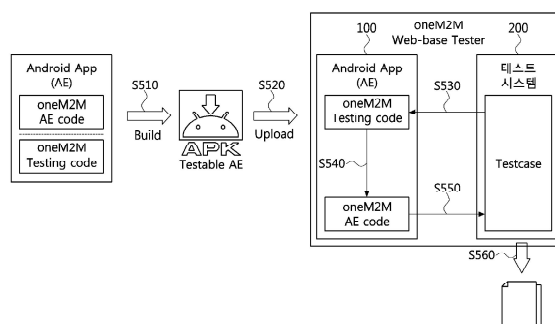
- (73) 특허권자
세종대학교 산학협력단
 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
- 한국전자기술연구원**
 경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
- (72) 발명자
송재승
 경기도 성남시 분당구 수내로 174, 313동 301호
- 황재영**
 서울특별시 광진구 동일로52길 16
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인인상

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 김기호

(54) 발명의 명칭 **M2M 어플리케이션 테스트 장치 및 방법****(57) 요약**

M2M 어플리케이션 테스트 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M 어플리케이션 테스트 장치는 oneM2M 표준에 기반하여 M2M 어플리케이션을 테스트하는 장치로서, 테스트 대상이 되는 적어도 하나의 어플리케이션을 저장하는 어플리케이션 저장부 및 테스트 대상 어플리케이션 및 테스트 관련 정보에 기초하여 테스트 트리거링 메시지를 구성하여 테스트 대상 어플리케이션으로 전달하고, 상기 테스트 대상 어플리케이션으로부터 테스트 결과를 수신하여 제공하는 적어도 하나의 서버를 포함할 수 있다.

대표도

(52) CPC특허분류

H04L 63/20 (2013.01)

H04L 67/02 (2013.01)

(72) 발명자

정승명

경기도 성남시 중원구 도촌남로 22, 113동 703호

김재호

경기도 성남시 분당구 서판교로44번길 29-3

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711026874

부처명 미래창조과학부

과제관리(전문)기관명 정보통신기술진흥센터

연구사업명 USN 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 oneM2M Conformance 테스트 툴 및 QoS 기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 전자부품연구원

연구기간 2015.05.01 ~ 2018.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

oneM2M 표준에 기반하여 M2M(Machine to Machine) 어플리케이션을 테스트하는 시스템으로서,

테스트 대상 어플리케이션을 저장하는 테스트 대상 장치; 및

상기 테스트 대상 어플리케이션 및 테스트 관련 정보에 기초하여 테스트 트리거링 메시지를 구성하여 상기 테스트 대상 장치로 전송하고, 상기 테스트 대상 장치로부터 테스트 결과를 수신하여 평가하는 테스트 장치;를 포함하며,

상기 테스트 대상 장치는

프로세서와;

상기 프로세서에 의해 실행될 수 있는 어플리케이션을 저장하는 메모리;를 구비하며,

상기 어플리케이션은

상기 프로세서에 의해 실행될 때, 소정의 테스트 동작을 수행하도록 소정의 형태로 정의된 상기 테스트 트리거링 메시지를 상기 테스트 장치로부터 수신하고 상기 테스트 동작을 수행할 것을 상기 테스트 대상 어플리케이션에 요청하는 상위 테스터 어플리케이션과;

상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 상위 테스터 어플리케이션이 요청한 상기 테스트 동작을 수행하고 상기 테스트 결과를 상기 테스트 장치에 송신하는 상기 테스트 대상 어플리케이션;

을 포함하는 M2M 어플리케이션 테스트 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 테스트 트리거링 메시지는,

상기 테스트 동작에 대한 정보, 상기 테스트 동작이 이루어지는 리소스 유형에 대한 정보, 및 타겟 리소스의 주소에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는, M2M 어플리케이션 테스트 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 테스트 동작은,

oneM2M 표준에 기반한 생성(Create), 회수(Retrieve), 업데이트(Update), 및 삭제>Delete) 중 적어도 하나를 포함하는, M2M 어플리케이션 테스트 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 테스트 트리거링 메시지는 HTTP(HyperText Transfer Protocol) 및 JSON(JavaScript Object Notation)을 사용하여 구성되는, M2M 어플리케이션 테스트 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 테스트 장치는 TTCN-3(Testing and Test Control Notation version 3)에 따라 구현된 테스트 툴을 사용하는, M2M 어플리케이션 테스트 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 테스트 장치는,

사용자가 업로드하는 상기 테스트 대상 어플리케이션을 수신하여 상기 테스트 대상 장치에 저장되도록 하고, 상기 사용자가 입력한 테스트 방법에 대한 정보를 제2 웹 서버로 전달하며, 상기 제2 웹 서버를 통해서 상기 테스트 결과를 수신하여 상기 사용자에게 제공하는 제1 웹 서버; 및

상기 테스트 방법에 대한 정보에 기반하여 환경설정 파일을 생성하고 환경설정 파일에 기반하여 테스트 툴을 실행하여 상기 테스트 트리거링 메시지를 상기 테스트 대상 장치의 상기 상위 테스터 어플리케이션에 전송하고 상기 테스트 대상 어플리케이션으로부터 상기 테스트 결과를 수신하여 상기 제1 웹 서버에 전달하는 제2 웹 서버를 포함하는, M2M 어플리케이션 테스트 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 테스트 트리거링 메시지는 상기 제2 웹 서버에 의해 실행되는 상기 테스트 툴에 의해 생성되는, M2M 어플리케이션 테스트 시스템.

청구항 8

테스트 대상 어플리케이션과, 소정의 테스트 트리거링 메시지에 응답하여 소정의 테스트 동작을 수행할 것을 상기 테스트 대상 어플리케이션에 요청하는 상위 테스터 어플리케이션을 테스트 대상 장치에 저장하는 단계;

상기 테스트 대상 장치와 별개로 마련되는 테스트 장치가 소정의 테스트 관련 정보 및 상기 테스트 대상 어플리케이션에 기초하여 상기 테스트 트리거링 메시지를 구성하는 단계;

상기 테스트 장치가 상기 테스트 트리거링 메시지를 상기 테스트 대상 장치의 상기 상위 테스터 어플리케이션에 전송하는 단계;

상기 상위 테스터 어플리케이션이 상기 테스트 트리거링 메시지에 따라 상기 테스트 동작을 수행하도록 상기 테스트 대상 어플리케이션에 요청하게 하는 단계;

상기 테스트 대상 어플리케이션이 상기 테스트 동작을 수행하고 테스트 결과를 상기 테스트 장치에 전송하는 단계; 및

상기 테스트 장치가 상기 테스트 결과를 평가하는 단계;

를 포함하는, M2M(Machine to Machine) 어플리케이션 테스트 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 테스트 관련 정보 및 상기 테스트 대상 어플리케이션에 기초하여 상기 테스트 트리거링 메시지를 구성하는 단계는,

상기 테스트 방법에 대한 정보에 기반하여 환경설정 파일을 생성하는 단계;

상기 환경설정 파일에 기반하여 테스트 툴을 실행하는 단계; 및

상기 테스트 툴을 이용하여 트리거링 메시지를 생성하는 단계를 포함하는, M2M 어플리케이션 테스트 방법.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 테스트 트리거링 메시지는,

상기 테스트 동작에 대한 정보, 상기 테스트 동작이 이루어지는 리소스 유형에 대한 정보, 및 타겟 리소스의 주

소에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는, M2M 어플리케이션 테스트 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 테스트 동작은,

oneM2M 표준에 기반한 생성(Create), 회수(Retrieve), 업데이트(Update), 및 삭제>Delete) 중 적어도 하나를 포함하는, M2M 어플리케이션 테스트 방법.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 테스트 트리거링 메시지는 HTTP(HyperText Transfer Protocol) 및 JSON(JavaScript Object Notation)을 사용하여 구성되는, M2M 어플리케이션 테스트 방법.

청구항 13

청구항 9에 있어서,

상기 테스트 툴은 TTCN-3(Testing and Test Control Notation version 3)에 따라 구현된 것을 특징으로 하는, M2M 어플리케이션 테스트 방법.

청구항 14

외부의 테스트 장치에 의한 테스트가 가능한 테스트 대상 어플리케이션이 실행되는 M2M(Machine to Machine) 디바이스로서,

상기 테스트 대상 어플리케이션을 포함한 복수의 어플리케이션을 저장하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 상기 복수의 어플리케이션을 실행하는 프로세서;를 포함하며,

상기 복수의 어플리케이션은,

oneM2M 표준에 기반하여 M2M 어플리케이션을 테스트하는 테스트 장치로부터 테스트 트리거링 메시지를 수신하고, 상기 테스트 트리거링 메시지를 파싱하여 상기 테스트 트리거링 메시지에 따라 상기 테스트 대상 어플리케이션이 수행할 테스트 동작을 결정하고, 상기 테스트 대상 어플리케이션으로 하여금 상기 테스트 동작을 수행할 것을 요청하도록 구성된 상위 테스터 어플리케이션(UTA; Upper Tester Application); 및

어플리케이션 전용 노드(Application Dedicated Node) 프로파일에 기초하여 상기 상위 테스터 어플리케이션이 요청한 상기 테스트 동작을 수행하고, 상기 테스트 동작의 수행에 따른 테스트 결과를 상기 테스트 장치로 전송하여 상기 테스트 장치가 상기 테스트 결과를 평가할 수 있게 해주도록 구성된 상기 테스트 대상 어플리케이션(IUT; Implementation Under Test)을 포함하는, M2M 디바이스.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 테스트 트리거링 메시지는,

상기 테스트 동작에 대한 정보, 상기 테스트 동작이 이루어지는 리소스 유형에 대한 정보, 및 타겟 리소스의 주소에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는, M2M 디바이스.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 테스트 동작은,

oneM2M 표준에 기반한 생성(Create), 회수(Retrieve), 업데이트(Update), 및 삭제>Delete) 중 적어도 하나를 포함하는, M2M 디바이스.

청구항 17

청구항 14에 있어서,

상기 테스트 트리거링 메시지는 HTTP(HyperText Transfer Protocol) 및 JSON(JavaScript Object Notation)을 사용하여 구성되는, M2M 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 M2M 어플리케이션 테스트 장치 및 방법에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는, oneM2M 표준 기반의 M2M(Machine to Machine) 어플리케이션 테스트 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트홈, 헬스케어, 산업 등의 분야에 널리 활용되는 사물인터넷(IoT) 어플리케이션 표준으로 다양한 표준들이 제안되어 왔다. 그 중 oneM2M은 다양하게 산재되어 개발 중인 IoT(Internet of Things) 표준간의 상호호환성 문제를 해결하고자 2012년부터 8개의 세계 주요 표준개발기관(SDO)들이 결성한 표준화 기구로서, 다양한 사물인터넷 기기들을 인터넷에 연결하고 이들 간에 상호연동 및 정보 공유를 위한 글로벌 표준은 지향하며, 모든 사물인터넷 기기 및 서버에 공통으로 필요로 하는 공통 서비스 레이어의 기능들에 대한 표준 개발 중에 있다.

[0003] 사물인터넷 시장에서 사물인터넷 서버 및 게이트웨이의 개발보다 디바이스에 기초한 개발이 더욱 더 활발하게 이루어지고 있으며, 서버 및 게이트웨이에 기반한 표준의 테스트 방법론도 제시되어 왔다. 이처럼 기존 oneM2M 표준에 기반한 테스트 방법론들은 모두 IN(Infrastructure Node), MN(Middle Node) 및 ASN(Application Service Node)에 대한 적합성 테스트로 서버나 게이트웨이에서 사용되는 아키텍처에 대한 적합성 테스트 케이스 및 방법론들만 존재하였다. 하지만, 서버 및 게이트웨이에 기반한 테스트 방법론만으로는 완전한 oneM2M 표준 생태계를 구축할 수 없다는 한계점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, ADN(Application Dedicated Node)에 대한 테스트 케이스 및 방법론의 부재를 해결할 수 있는 M2M 어플리케이션 테스트 장치를 제공하는 데 있다.

[0005] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은, M2M 어플리케이션 테스트 장치에 의해 이용되는 M2M 어플리케이션 테스트 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M 어플리케이션 테스트 장치는 oneM2M 표준에 기반하여 M2M 어플리케이션을 테스트하는 장치로서, 테스트 대상이 되는 적어도 하나의 어플리케이션을 저장하는 어플리케이션 저장부 및 테스트 대상 어플리케이션 및 테스트 관련 정보에 기초하여 테스트 트리거링 메시지를 구성하여 테스트 대상 어플리케이션으로 전달하고, 상기 테스트 대상 어플리케이션으로부터 테스트 결과를 수신하여 제공하는 적어도 하나의 서버를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 테스트 트리거링 메시지는, 테스트 동작에 대한 정보, 테스트 동작이 이루어지는 리소스 유형에 대한 정보, 및 타겟 리소스의 주소에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 테스트 동작은, oneM2M 표준에 기반한 생성(Create), 회수(Retrieve), 업데이트(Update), 및 삭제>Delete) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 테스트 트리거링 메시지는 HTTP(HyperText Transfer Protocol) 및 JSON(JavaScript Object Notation)을 사용하여 구성될 수 있다.

[0010] 상기 서버는 TTCN-3(Testing and Test Control Notation version 3)에 따라 구현된 테스트 툴을 사용할 수 있

다.

- [0011] 상기 적어도 하나의 서버는, 테스트 대상 어플리케이션을 수신하여 상기 어플리케이션 저장부에 저장하고 테스트 방법에 대한 정보를 제2 웹 서버로 전달하며, 제2 웹 서버로부터 테스트 결과를 수신하여 사용자에게 제공하는 제1 웹 서버; 및 상기 테스트 방법에 대한 정보에 기반하여 환경설정 파일을 생성하고 환경설정 파일에 기반하여 테스트 툴을 실행하는 제2 웹 서버를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 테스트 트리거링 메시지는 상기 제2 웹 서버에 의해 실행되는 테스트 툴에 의해 생성될 수 있다.
- [0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 M2M 어플리케이션 테스트 방법은, 테스트 대상 어플리케이션 및 테스트 관련 정보를 수신하여 저장하는 단계; 입력된 테스트 관련 정보 및 저장된 테스트 대상 어플리케이션에 기초하여 테스트 트리거링 메시지를 구성하는 단계; 상기 테스트 트리거링 메시지를 테스트 대상 어플리케이션으로 전달하는 단계; 및 상기 테스트 대상 어플리케이션으로부터 테스트 결과를 수신하여 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 입력된 테스트 관련 정보 및 저장된 테스트 대상 어플리케이션에 기초하여 테스트 트리거링 메시지를 구성하는 단계는, 상기 테스트 방법에 대한 정보에 기반하여 환경설정 파일을 생성하는 단계; 상기 환경설정 파일에 기반하여 테스트 툴을 실행하는 단계; 및 상기 테스트 툴을 이용하여 트리거링 메시지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 테스트 툴은 TTCN-3(Testing and Test Control Notation version 3)에 따라 구현될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M 디바이스는, 적어도 하나의 어플리케이션을 저장하는 메모리; 및 메모리에 저장된 적어도 하나의 어플리케이션을 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 적어도 하나의 어플리케이션은, oneM2M 표준에 기반하여 M2M 어플리케이션을 테스트하는 장치로부터 테스트 트리거링 메시지를 수신하고, 상기 테스트 트리거링 메시지를 파싱하여 어떠한 테스트가 수행될지 결정하고 테스트 대상 어플리케이션으로 하여금 해당 테스트에 적합한 동작을 수행할 것을 요청하도록 구성된 상위 테스터 어플리케이션(UTA; Upper Tester Application); 및 어플리케이션 전용 노드(Application Dedicated Node) 프로파일에 기초하여 상기 상위 테스터 어플리케이션으로부터 요청된 명령을 수행하고, 수행 결과 관련 데이터를 상기 테스트 장치로 전송하도록 구성된 테스트 대상 어플리케이션(IUT; Implementation Under Test)을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 상기와 같은 본 발명의 실시예에 따르면, 예를 들어, oneM2M 단말 또는 어플리케이션에 대한 인증을 담당하는 기관이 손쉬운 인증 작업을 수행할 수 있다.
- [0021] 또한, 정식으로 인증기관에 인증을 받기 이전이라도 웹 기반의 테스트 시스템과 같은 테스트 도구를 제공함으로써, 셀프 테스트의 수행이 가능하여 어플리케이션의 oneM2M 표준 지원에 대한 높은 완성도를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 어플리케이션과 테스트 시스템 사이의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 기반 M2M 어플리케이션 테스트 방법의 개념을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 기반 어플리케이션 테스트 시스템이 제공하는 사용자 인터페이스 화면이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 웹 기반 어플리케이션 테스트 시스템이 제공하는 사용자 인터페이스 화면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 어플리케이션 테스트 방법의 간략 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 테스트 시스템의 세부 블록 구성도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 트리거링 메시지 구조의 일 실시예를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 트리거링 메시지에 포함된 동작 파라미터의 값 및 해석에 대한 일 실시예를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 트리거링 메시지에 포함된 리소스 유형 값 및 해석에 대한 일 실시예를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트리거링 메시지의 바이너리 포맷을 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 oneM2M 리소스 및 트리거링 메시지의 맵핑 테이블을 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 트리거링 메시지의 JSON 포맷을 나타낸 도면이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 ADN 프로파일을 나타낸 표이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 ADN 프로파일을 나타낸 표이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ADN 프로파일을 나타낸 표이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M 어플리케이션 테스트 방법의 동작 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0024] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0025] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0026] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0029] 본 발명은 oneM2M 어플리케이션을 테스트할 수 있는 장치 및 방법을 제공함으로써 oneM2M 어플리케이션의 oneM2M표준 지원에 대한 완성도를 높이하고자 한다.
- [0031] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 어플리케이션과 테스트 시스템 사이의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0034] 도 1에서 SUT(100)는 테스트 대상인 M2M 어플리케이션(SUT; System Under Test)(100)을 의미할 수 있고, 테스트 장치(200)는 테스트 대상을 테스트하기 위한 장치이다. 여기서, M2M 어플리케이션은 oneM2M 표준을 따르는 어플리케이션일 수 있다.
- [0035] 테스트 장치(200)는 테스트 대상인 oneM2M 어플리케이션이 테스트 수행을 위한 특정 행위를 할 수 있도록 최소한의 정보를 전달하는데, 이때 전달되는 메시지가 상위 테스터 트리거링 메시지(upper tester triggering message)이다. 상위 테스터 트리거링 메시지는 테스트 시스템(200) 및 SUT(100) 내 상위 테스터 어플리케이션(UTA) 간의 제어 명령을 전달하는 데 사용되는 메시지로, 본 발명에 따른 어플리케이션 테스트 시스템에서 어떠한

한 테스트 정보를 디바이스로 보내 테스트 케이스를 수행할 것인가와 관련하여 중요한 역할을 수행한다.

- [0036] SUT(100)는 상위 테스터 어플리케이션(UTA; Upper Tester Applicaton) 및 실제 테스트 대상 어플리케이션인 IUT(Implementation Under Test)를 포함할 수 있다. 또한, SUT(100)는 소프트웨어 및 하드웨어 아이템들의 조합인 적어도 하나의 DUT(Device Under Test)를 포함하는 개념일 수 있다.
- [0037] 즉, SUT(100)는 어플리케이션뿐 아니라 디바이스를 포함하는 M2M 디바이스 또는 단말일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M 디바이스는 상위 테스터 어플리케이션 및 테스트 대상 어플리케이션을 포함할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M 디바이스는 또한, 적어도 하나의 어플리케이션을 저장하는 메모리 및 상기 메모리에 저장된 적어도 하나의 어플리케이션을 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0039] 여기서, 적어도 하나의 어플리케이션은, oneM2M 표준에 기반하여 M2M 어플리케이션을 테스트하는 장치로부터 테스트 트리거링 메시지를 수신하고, 상기 테스트 트리거링 메시지를 파싱하여 어떠한 테스트가 수행될지 결정하고 테스트 대상 어플리케이션으로 하여금 해당 테스트에 적합한 동작을 수행할 것을 요청하는 상위 테스터 어플리케이션(UTA; Upper Tester Applicaton); 및 어플리케이션 전용 노드(Application Dedicated Node) 프로파일 에 기초하여 상기 상위 테스터 어플리케이션으로부터 요청된 명령을 수행하고, 수행 결과 관련 데이터를 M2M 어플리케이션을 테스트하는 장치로 전송하는 테스트 대상 어플리케이션(IUT; Implementation Under Test)을 포함할 수 있다.
- [0040] 상위 테스터 어플리케이션은 테스트 시스템이 전달하는 트리거링 메시지를 수신하여 메시지를 파싱, 즉, 분석하여 어떠한 테스트가 수행되어야 하는지 결정하고, 해당 테스트에 적합한 행동(예를 들면, 본 도면에 기술 되었듯이 AE등록(registration) 요청 및 Container 등록(registration)과 같은 명령이 수행 될 수 있으며, TS-0025 Definition of Product Profile에 정의되어 있는 ADN 프로파일에 기반하여 구성된 모든 ADN이 수행가능한 Creation, Retrieve, Update, Delete (CRUD) 명령을 포함한다.)을 수행할 것을 IUT에게 요청한다. IUT는 UTA에 의해 요청된 AE(Application Entity) 등록, 컨테이너 등록(container registration) 등의 행동(function) 또는 명령을 수행한다. SUT 내에 포함된 IUT는 SUT를 통해서만 접근 가능한 시스템으로, SUT를 통해 테스트 시스템과 통신할 수 있다.
- [0041] 이때, 실행되어야 하는 정보는 oneM2M 어플리케이션이 구현해야 할 사양에 대해 정의한 어플리케이션 전용 노드 프로파일인 ADN(Application Dedicated Node) 프로파일을 기반으로 한다. AND은 적어도 하나의 AE를 포함하고 CSE(Common Service Entity)는 포함하지 않는 노드를 의미한다. oneM2M 시스템의 필드 도메인에는 ADN이 존재할 수도 있고 존재하지 않을 수도 있는데, ADN은 제한된 M2M 디바이스 내에 위치할 수 있다. ADN프로파일의 실시예는 이후 살펴볼 도 13 내지 도 15를 통해 확인할 수 있다.
- [0042] 테스트 정보를 전달받은 테스트 대상 oneM2M 어플리케이션, 즉, IUT는 테스트 정보에 기초해 테스트 시스템(200)에 의해 요청된 명령을 수행하고, 수행결과에 대한 데이터를 전달받은 테스트 시스템(200)은 결과 데이터를 통해 해당 어플리케이션이 oneM2M 표준에 맞게 구현이 되었는지를 평가한다.
- [0043] 한편, SUT(100) 및 테스트 시스템(200)은 어플리케이션 엔티티(Application Entity) 및 CSE(Common Service Entity) 간 통신 플로우에 대한 Mca Port를 통해 통신할 수 있다. 일반적인 CSE를 포함한 SUT를 테스트 할 때 테스트 시스템은 AE의 역할을 하고, SUT는 서버 혹은 게이트웨이의 역할을 수행한다. 그러나 CSE를 포함하지 않은 AE 즉, ADN을 테스트할 때는 역할이 반대이다. SUT(100)는 예를 들어, 어플리케이션 엔티티일 수 있으며, 테스트 시스템은, 공통 서비스 엔티티, 예를 들어, 서버의 형태일 수 있다.
- [0044] 한편, SUT(100)의 UTA 및 테스트 시스템(200)의 TTCN-3(Testing and Test Control Notation version 3) 테스트 컴포넌트는 상위 테스터 포트(utPort)로 연결될 수 있다. TTCN-3 언어를 지원하는 테스트 시스템은 여러기능 중에서 핵심기능인 TTCN-3 언어를 네이티브 언어(Native Language)(예를들어, C++, Java, C, 등)로 컴파일하는 것을 지원하는 테스트 시스템을 말한다. TTCN-3는 테스트에 특화된 언어로서, 테스트가 어떻게 수행되어야 하는지에 대한 절차를 기술할 수 있으나, 절차를 기술한 언어일 뿐 실제 통신이 가능한 코드가 아니므로, 실질적으로 SUT와의 통신을 수행하기 위해서는 TTCN-3에 기술된 코드가 네이티브 코드(Native code)로 변환되어야 하고, 컴파일러가 TTCN-3를 컴파일하는 방식은 각 톨 벤더마다 다르다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 기반 M2M 어플리케이션 테스트 방법의 개념을 나타낸 도면이다.
- [0047] 본 발명은 oneM2M 어플리케이션 테스트를 제공하기 위하여 웹 기반의 테스트 시스템(200)을 제공한다.
- [0048] 테스트를 수행하고자 하는 사용자는 테스트 시스템이 제공하는 웹 페이지를 통해 자신이 수행하고자 하는 테스트

트 대상 어플리케이션(100)을 업로드하고 테스트하고자 하는 테스트 케이스에 대한 정보(예를 들어, AE Registration, Container Registration, 등)를 입력한다.

[0049] 웹 기반의 테스트 시스템(200)은 사용자로부터 입력된 정보에 따라 트리거링 메시지를 구성하여 테스트 대상인 어플리케이션(100)으로 전달한다. 해당 어플리케이션은 테스트 코드를 이용해 테스트를 수행하고(예를 들어, oneM2M AE 코드 수행) 테스트 수행 결과를 테스트 시스템(200)으로 전송한다. 테스트 시스템(200)은 테스트 수행 결과를 분석하여 그 결과를 웹페이지 상에 표시한다. 웹페이지 상에 표현되는 결과는 도 2에 도시된 바와 같이, 테스트 패스 여부(Valid Value), 헤더(Header Value), 바디(Body Value)를 포함할 수 있다.

[0050] 여기서, 테스트 시스템(200)은 oneM2M 표준에 따라 TTCN-3(Tree and Tabular Combined Notation version 3)언어를 기반으로 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)가 작성한 표준 테스트케이스(Abstract Test Suites)를 이용하여 테스트 가능하도록 구성되어 있으며, oneM2M 어플리케이션이 보내는 테스트 명령인 생성(Create), 회수(Retrieve), 업데이트(Update), 및 삭제>Delete) 명령에 대한 결과 데이터를 확인하여 oneM2M 표준에 맞게 구현이 되었는지 확인한다.

[0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 기반 어플리케이션 테스트 시스템이 제공하는 사용자 인터페이스 화면이다.

[0052] 도 3의 실시예에 따른 화면에서는 크게 3 가지 항목인, 테스트 케이스 선택을 위한 oneM2M 테스트케이스 선택(oneM2M Testcase Selection) 섹션, oneM2M 테스트 파라미터(oneM2M Test parameters) 섹션, 및 테스트 결과를 보여주는 oneM2M 테스트 결과(oneM2M Test results) 섹션을 나타내고 있다.

[0053] 즉, 사용자가 oneM2M 테스트케이스 선택 섹션 및 oneM2M 테스트 파라미터 섹션을 통해 테스트 정보를 입력하면 oneM2M 테스트 결과 섹션을 통해 그 결과를 확인할 수 있다.

[0055] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 웹 기반 어플리케이션 테스트 시스템이 제공하는 사용자 인터페이스 화면이다.

[0056] 도 4가 제시하는 화면은 oneM2M 테스트 결과를 상세히 보여주는 화면이다. 도 4의 화면은 어떠한 테스트 툴을 이용해 테스트가 수행되었는지에 대한 정보, 테스트 결과에 대한 상세 정보 등을 나타낸다.

[0058] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 어플리케이션 테스트 방법의 간략 흐름도이다.

[0059] 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M어플리케이션 테스트 방법에 따르면, 사용자가 자신이 테스트할 어플리케이션(.apk)를 테스트 시스템(200)에 업로드하면, 테스트 시스템에서 내부적으로 어플리케이션을 실행(예를 들어, 에뮬레이터를 사용하여)한 후에 테스트 시스템을 통해 테스트 수행 후 테스트 결과를 사용자에게 알려준다. 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M어플리케이션 테스트 방법에 따른 개략적인 흐름은 도 5에 도시된 바와 같다.

[0060] 사용자, 예를 들어, M2M 앱 개발자가ADN 프로파일을 준수하여 개발한 oneM2M 테스트 코드(Testing code)를 구현(포함)한 oneM2M 어플리케이션을 빌드하고(S510), oneM2M 어플리케이션(.apk)을 웹 기반 테스트 시스템으로 업로드한다(S520). 사용자가 업로드한 어플리케이션에 대해 테스트를 수행할 방법을 결정하면, 테스트 시스템(200)은 그에 따른 트리거링 메시지 구성하여 oneM2M 어플리케이션으로 전달한다(S530). oneM2M 어플리케이션은 oneM2M 테스트 코드를 이용해 트리거링 메시지를 수신하고 분석하여, 분석한 내부 정보에 따라 oneM2M 어플리케이션의 동작을 결정하고 사용자가 지정한 oneM2M AE 코드 또는 oneM2M CRUD 코드를 실행한다(S540). 실행 결과는 테스트 시스템(200)으로 제공되고(S550), 사용자는 테스트 시스템(200)이 제공하는 사용자 인터페이스 화면을 통해 테스트 결과를 확인할 수 있다(S560).

[0062] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 테스트 시스템의 세부 블록 구성도이다.

[0063] 도 6에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 테스트 장치 또는 시스템은, 제1 웹 서버(210), 제2 웹 서버(220), 및 어플리케이션 저장부(230)를 포함할 수 있다.

[0064] 제1 웹 서버(210)는 사용자 인터페이스 제공을 위한 윈도우 구동 등을 수행하는 메인 웹 서버일 수 있다. 제2 웹 서버(220)는 테스트 툴을 실행하여 실제 테스트를 수행하는 서브 웹 서버일 수 있다. 제2 웹 서버(220)는 복수의 테스트 요청이 수행되는 경우 동시에 복수의 테스트를 수행할 수 있도록 복수 개의 서버를 포함하여 구성될 수 있으며, 가상 머신(virtual machine) 형태로 구현될 수 있다.

[0065] 또한, 도 6에 도시된 실시예와 같이 1 웹 서버(210), 제2 웹 서버(220)가 별도로 존재할 수도 있지만 두 서버의 기능이 통합된 하나의 서버로 구현될 수도 있다. 이때 본 발명에 따른 서버는, 테스트 대상 어플리케이션 및 테

스트 관련 정보에 기초하여 테스트 트리거링 메시지를 구성하여 테스트 대상 어플리케이션으로 전달하고, 테스트 대상 어플리케이션으로부터 테스트 결과를 수신하여 사용자에게 제공할 수 있다.

- [0066] 본 발명에 따른 서버는 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서로 하여금 적어도 하나의 단계를 수행하도록 지시하는 명령어들을 저장하는 메모리를 포함하여 구성될 수 있으며, 여기서, 적어도 하나의 단계는, 테스트 대상 어플리케이션 및 테스트 관련 정보를 수신하여 저장하는 단계, 입력된 테스트 관련 정보 및 저장된 테스트 대상 어플리케이션에 기초하여 테스트 트리거링 메시지를 구성하는 단계; 상기 테스트 트리거링 메시지를 테스트 대상 어플리케이션으로 전달하는 단계; 및 상기 테스트 대상 어플리케이션으로부터 테스트 결과를 수신하여 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0067] 보다 구체적으로, 제1 웹 서버(210)는 테스트 대상이 되는 어플리케이션의 이미지 또는 코드를 수신하여 어플리케이션 저장부(230)에 저장한다. 제1 웹 서버(210)는 또한, 사용자가 입력한 테스트 방법에 대한 정보를 실제 테스트를 수행할 제2 웹 서버(220)로 전달한다.
- [0068] 테스트 실행 서버인 제2 웹 서버(220)는 사용자가 입력한 정보를 바탕으로 테스트를 실행하기 위한 환경설정 파일을 생성한다(도 6의 creating config). 여기서, 환경 설정 파일은 테스트 대상 기기 지원 프로토콜, 시리얼라이제이션 정보, 프로파일 정보 등을 포함할 수 있다. 환경설정 파일 생성 후 제2 웹 서버(220)는 스크립트 프로그램을 실행하여 환경설정 파일을 기반으로 하여 테스트 툴을 실행한다(도 6에서 executing start.py). 테스트 툴에 의해 테스트 트리거링 메시지가 생성될 수 있다. 또한, 테스트 툴로서, 예를 들어, TTCN-3의 컴파일을 지원하는 "Eclipse Titan"이 사용될 수 있다.
- [0069] 테스트 툴은 환경설정 파일에 기록된 데이터를 바탕으로 적합한 테스트 케이스를 선택하고, 이를 수행하기 위한 준비를 진행하며, 테스트 케이스 실행을 통해 테스트를 수행한다. 테스트 결과는 테스트 실행 서버인 제2 웹 서버(220)를 거쳐 제1 웹 서버(210)로 전달된다. 제1 웹 서버(210)는 최종적으로 테스트 수행 결과를 사용자에게 제공한다.
- [0071] 도 7 내지 도 9를 통해 본 발명에 따른 트리거링 메시지의 구조에 대해 상세히 살펴본다.
- [0072] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 트리거링 메시지 구조의 일 실시예를 나타낸다.
- [0073] 도 7에 도시된 트리거링 메시지는 HTTP(HyperText Transfer Protocol) 및 JSON(JavaScript Object Notation)을 사용하여 구성된 예이다. 도 7에 도시된 메시지는 oneM2M 표준에 따른 요청 프리미티브(requestPrimitive; rq p)가 HTTP 메시지 페이로드 내에 포함된 형태이다.
- [0074] 도 7에 도시된 바와 같이, 트리거링 메시지에 포함될 수 있는 정보는, 동작(op), 리소스 유형(ty), 타겟 리소스 주소(to) 등이다.
- [0075] 동작(Operation; op) 정보는 트리거링 메시지에 필수적으로 포함되어야 하는 기본(Mandatory) 정보로서, 테스트 동작의 종류를 정의할 수 있다. 동작은, 생성(Create), 회수(Retrieve), 업데이트(Update), 삭제(Delete)를 포함하는 CRUD 오퍼레이션(Operation)을 포함할 수 있다. 동작 정보(또는 파라미터)를 이용해 동작 명령을 명시함으로써, oneM2M 어플리케이션이 어떠한 명령을 수행할지 나타낼 수 있다.
- [0076] 리소스 유형(Resource Type; ty) 또한 트리거링 메시지에 필수적으로 포함되어야 하는 기본(Mandatory) 정보로서, 테스트 동작을 어떠한 리소스에 대해 수행할 것인지를 나타낸다. 즉, 리소스 유형은 어떠한 리소스에 대해 CRUD(Create, Retrieve, Update, Delete) 명령을 수행할 것인지 결정한다. 예를 들어, ADN이 핸들링할 수 있는 oneM2M 표준 리소스에는 어플리케이션 엔티티(Application Entity; AE), 컨테이너(Container), 콘텐츠인스턴스(contentInstance)와 같은 AE레벨 이하의 리소스들이 존재한다.
- [0077] 타겟 리소스 주소(to) 또한 트리거링 메시지에 필수적으로 포함되어야 하는 기본(Mandatory) 정보로서, 동작의 목표가 되는 타겟 리소스의 주소를 의미한다. 트리거링 메시지를 전달받은 디바이스는 자신이 구현한 oneM2M 표준에 대한 CRUD 정보를 다시 테스트 시스템으로 전달할 수 있어야 하므로, 타겟 리소스 주소(to)로 테스트 시스템의 주소가 사용될 수 있다.
- [0078] 트리거링 메시지는 추가적으로 프리미티브 콘텐츠(PrimitiveContent; pc) 정보를 포함할 수 있으며, 이 정보는 필수 정보는 아니며 추가가능한(Optional) 정보이다. 앞서 살펴본 오퍼레이션들 중 회복, 삭제 명령을 제외한 생성, 업데이트 명령에는 해당 타겟 리소스에 대해서 추가적인 정보를 제공할 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 리소스 생성시 리소스를 구분하기 위한 리소스 이름 및 센서에서 측정된 데이터를 저장한다거나 리

소스를 새로이 업데이트를 할 때 추가적인 정보를 제공할 수 있다.

- [0081] 도 8은 본 발명의 트리거링 메시지에 포함된 동작 파라미터의 값 및 해석에 대한 일 실시예를 나타낸 도면이다.
- [0082] 도 8을 참조하면, 동작(operation) 파라미터의 값이 "1"인 경우는 CRUD 중 생성, 즉 "Create"를 의미하며, 동작 파라미터의 값이 "2"인 경우는 회수, 즉 "Retrieve"를 의미할 수 있다. 또한, 동작 파라미터의 값이 "3"인 경우는 CRUD 중 업데이트, 즉 "Update"를 의미하고, 동작 파라미터의 값이 "4"인 경우는 삭제, 즉 "Delete"를, 동작 파라미터의 값이 "5"인 경우는 통지, 즉 "Notify"를 의미할 수 있다.
- [0084] 도 9는 본 발명의 트리거링 메시지에 포함된 리소스 유형 값 및 해석에 대한 일 실시예를 나타낸다.
- [0085] 도 9에 도시된 바와 같이 리소스 유형은 수십 가지 존재할 수 있다. 리소스 유형 파라미터가 ?0"의 값을 가지는 경우는 리소스 유형이 복합적인 경우를 나타내고, 리소스 유형이 "1"을 가지는 경우 "accessControlPolicy"를, 리소스 유형이 "2"를 가지는 경우 "AE"를, 리소스 유형 "3"은 "container"임을 알 수 있다.
- [0087] 한편, 트리거링 메시지가 전달되는 방법으로, 소켓 통신을 통해 트리거링 메시지를 전달(단순 TCP연결을 한 뒤에 사전에 정의된 포맷으로 메시지를 전달)하는 방법 및 소켓 통신보다 상위 계층인 어플리케이션 계층의 프로토콜(HTTP, MQTT, CoAP) 및 JSON 포맷을 사용하여 메시지를 구성하여 전달(이 경우, 전송 계층의 프로토콜의 payload로 트리거링 메시지가 전달)하는 방법이 사용될 수 있다. 이 두 가지 방법은 공통적으로 테스트 시스템과 디바이스가 서로 적합성 테스트를 위해 최소로 필요로 하는 데이터 집합을 포함한다.
- [0088] 본 발명에서는 또한, 도 7에 도시된 형태와 같은 트리거링 메시지뿐만 아니라 디바이스 상태 파악을 위한 또 다른 두 개의 트리거링 메시지 개념을 포함할 수 있다.
- [0089] 즉, 본 발명에 따른 트리거링 메시지는 시작 트리거링 메시지(start triggering message) 및 종료 트리거링 메시지(terminate triggering message)를 포함할 수 있다.
- [0090] 시작 트리거링 메시지는, 어떠한 디바이스가 특정 테스트 케이스를 수행할 수 있는지 확인하는 용도로 사용될 수 있다. 예를 들어, 어떤 디바이스는 테스트 시스템이 보내는 특정한 테스트 케이스를 수행하지 못할 수도 있으므로 테스트 시스템이 미리 시작 트리거링 메시지를 디바이스에 보내 디바이스가 해당 테스트 케이스를 수행할 수 있는지 확인할 수 있다.
- [0091] 종료 트리거링 메시지(terminate triggering message)는 디바이스가 특정 테스트 케이스를 모두 수행완료 했음을 테스트 시스템에 알리는 용도로 사용될 수 있다.
- [0093] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트리거링 메시지의 바이너리 포맷을 나타낸 도면이다.
- [0094] 도 10에 도시된 메시지는 TCP 레이어 기반 트리거링 메시지로, 트리거링 메시지는 오리진 ID(Origin ID), 타겟 주소(Target Address), 프로토콜 유형(Protocol Type), 테스트케이스 ID(Testcase ID), 직렬화(Serialization) 파라미터를 포함할 수 있다.
- [0096] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 oneM2M 리소스 및 트리거링 메시지의 맵핑 테이블을 나타낸 도면이다.
- [0097] 도 11에 도시된 맵핑 테이블은 JSON 을 이용한 어플리케이션 레이어 기반 트리거링 메시지와 연관된다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 트리거링 메시지의 구성은 도 11과 같으며, 각 트리거링 메시지의 파라미터에 대한 자세한 정보는 아래와 같다.
- [0098] - 오리진 ID(Origin ID)
- [0099] oneM2M표준에는 AccessControlPolicy라는 리소스가 있어 oneM2M의 보안에 대한 정책을 담당한다. 만약 AE(Application entity)를 CSE에 등록하였을 때 CSE는 그에 대한 응답으로 특정 OriginID를 발급하게 되는데, 향후 AE에 대한 CRUD나 AE에 대한 서브 리소스로 Container, contentInstance등을 등록할 때 이전에 발급받은 OriginID를 X-M2M-Origin 헤더에 입력을 해야만 보안 정책에 따라 CRUD가 수행될 수 있다. 따라서 AE를 테스트하기 위해서는 AE가 테스트를 위한 메시지를 보낼 때 Origin ID가 포함되어 있어야 하므로, 트리거링 메시지를 통해서 Origin ID를 전달한다.
- [0100] - 타겟 주소(Target Address)
- [0101] 트리거링 메시지를 수신한 디바이스는 자신이 구현한 oneM2M 표준에 대한 CRUD 정보를 다시 테스트 시스템으로 전달할 수 있어야 하므로 그때 테스트 시스템의 주소인 타겟 주소가 사용될 수 있다. 타겟 주소는 추가로 포트

정보와 같은 정보를 포함할 수 있다.

[0102] - 프로토콜 유형(Protocol Type)

[0103] oneM2M은 도 8에 도시된 바와 같이 HTTP, MQTT, CoAP 등 3종류의 프로토콜을 지원하고 있으므로, 특정 프로토콜을 선택하여 oneM2M 어플리케이션이 해당 프로토콜에 대해 정확히 구현이 되었는지 확인할 수 있다. 이 부분의 경우, 이미 Configuration 파일을 생성 시에 사용자로부터 해당 정보가 확인되었을 경우에는 생략 가능하다.

[0104] - 테스트케이스 ID(Testcase ID)

[0105] 테스트케이스 아이디는 어떤 테스트 케이스가 수행될 것인지를 나타내며, oneM2M 어플리케이션은 테스트케이스 아이디로 특정된 테스트를 수행할 수 있다. 즉, AE가 테스트케이스 아이디를 수신하면, 테스트 시스템에서 어떠한 행동을 테스트하고 싶어하는지에 대한 확인이 가능하고, 해당 테스트케이스 아이디에 해당하는 AE 메시지를 테스트 시스템으로 전송하게 된다.

[0106] 예를 들어, 테스트 시스템이 AE의 등록(Registration) 동작을 테스트하고 자 하는 경우, 테스트 시스템은 AE 등록에 해당하는 Testcase ID, (AE/REG/00002/00001)를 보내게 된다. AE는 이를 분석하고 이해하여, 트리거링 메시지 수신 후, 테스트 서버로 이에 해당하는 AE registration 메시지를 보내게 된다. 여기서, 테스트케이스 아이디는 실제 oneM2M 테스트 표준에서 정의하고 있는 테스트케이스 아이디를 사용할 수도 있지만, 메시지 길이를 줄이기 위해 Enumeration을 적용하여 특정 번호를 각 ID에 할당한 뒤에 해당 넘버를 전송할 수도 있다. 즉, 현재 Testcase ID의 경우 기존에 제시한 방법처럼 (예를 들어, ADN3_AE/DMR/00001/00001) 테스트 케이스의 이름을 그대로 사용하는 방법도 있을 수 있으며, 또한, 각 테스트 케이스의 구분에 따른 특정한 수를 할당하여 (Enumeration을 적용) 구분할 수도 있다.

[0107] - 직렬화(Serialization)

[0108] oneM2M은 도 8에 도시된 바와 같이 현재 2종류의 메시지 포맷(XML, JSON)을 지원하며, 직렬화(Serialization) 파라미터는 이들 중 어떤 메시지 포맷이 사용되는지를 알려주는 파라미터이다. 이 파라미터를 통해 oneM2M 어플리케이션이 oneM2M 데이터를 특정 메시지 포맷으로 조합하여 전달하는지 확인할 수 있다.

[0110] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 트리거링 메시지의 JSON 포맷을 나타낸다. 도 12에 도시된 트리거링 메시지는 오리진 ID(Origin ID), 타겟 주소(Target Address), 프로토콜 유형(Protocol Type), 테스트케이스 ID(Testcase ID), 직렬화(Serialization) 파라미터를 포함하고 있음을 확인할 수 있다.

[0112] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 ADN 프로파일을 나타낸 표이고, 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 ADN 프로파일을 나타낸 표이고, 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ADN 프로파일을 나타낸 표이다.

[0113] ADN(Application Dedicated Node) 프로파일은 oneM2M 어플리케이션이 구현해야 할 사양에 대해 정의하며, 도 13 내지 15의 실시예를 통해 "Function", "Feature Set", "Feature", "Remark" 항목을 포함하는 ADN 프로파일의 형태를 확인할 수 있다.

[0115] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M 어플리케이션 테스트 방법의 동작 순서도를 나타낸다.

[0116] 본 발명의 일 실시예에 따른 M2M 어플리케이션 테스트 방법은 앞서 설명된 M2M 어플리케이션 테스트 장치(200)에 의해 수행될 수 있으나, 동작 주체가 이에 한정되는 것은 아니며, M2M 어플리케이션 테스트 장치(200) 내에 포함된 웹 서버일 수 있다.

[0117] 도 16을 참조하면 본 발명에 따른 M2M 어플리케이션 테스트 방법은 우선, 테스트 대상 어플리케이션 및 테스트 관련 정보를 수신하여 저장하고(S1610), 입력된 테스트 관련 정보 및 저장된 테스트 대상 어플리케이션에 기초하여 트리거링 메시지를 구성한다(S1620). 여기서, 트리거링 메시지를 구성하는 단계 (S1620)는, 테스트 방법에 대한 정보에 기반하여 환경설정 파일을 생성하는 단계, 환경설정 파일에 기반하여 테스트 툴을 실행하는 단계 및 상기 테스트 툴을 이용하여 트리거링 메시지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0118] 이후, 테스트 장치는 테스트 트리거링 메시지를 테스트 대상 어플리케이션으로 전달하고(S1630), 테스트 대상 어플리케이션으로부터 테스트 결과를 수신하면(S1640) 테스트 결과를 사용자에게 제공한다(S1650).

[0120] 본 발명의 실시예에 따른 방법의 동작은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결

된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산 방식으로 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[0121] 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 롬(rom), 램(ram), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다. 프로그램 명령은 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다.

[0122] 본 발명의 일부 측면들은 장치의 문맥에서 설명되었으나, 그것은 상응하는 방법에 따른 설명 또한 나타낼 수 있고, 여기서 블록 또는 장치는 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 상응한다. 유사하게, 방법의 문맥에서 설명된 측면들은 또한 상응하는 블록 또는 아이템 또는 상응하는 장치의 특징으로 나타낼 수 있다. 방법 단계들의 몇몇 또는 전부는 예를 들어, 마이크로프로세서, 프로그램 가능한 컴퓨터 또는 전자 회로와 같은 하드웨어 장치에 의해(또는 이용하여) 수행될 수 있다. 몇몇의 실시예에서, 가장 중요한 방법 단계들의 하나 이상은 이와 같은 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0123] 본 발명의 실시예들에서, 프로그램 가능한 로직 장치(예를 들어, 필드 프로그램블 게이트 어레이)가 여기서 설명된 방법들의 기능의 일부 또는 전부를 수행하기 위해 사용될 수 있다. 실시예들에서, 필드 프로그램블 게이트 어레이는 여기서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 마이크로프로세서와 함께 작동할 수 있다. 일반적으로, 방법들은 어떤 하드웨어 장치에 의해 수행되는 것이 바람직하다.

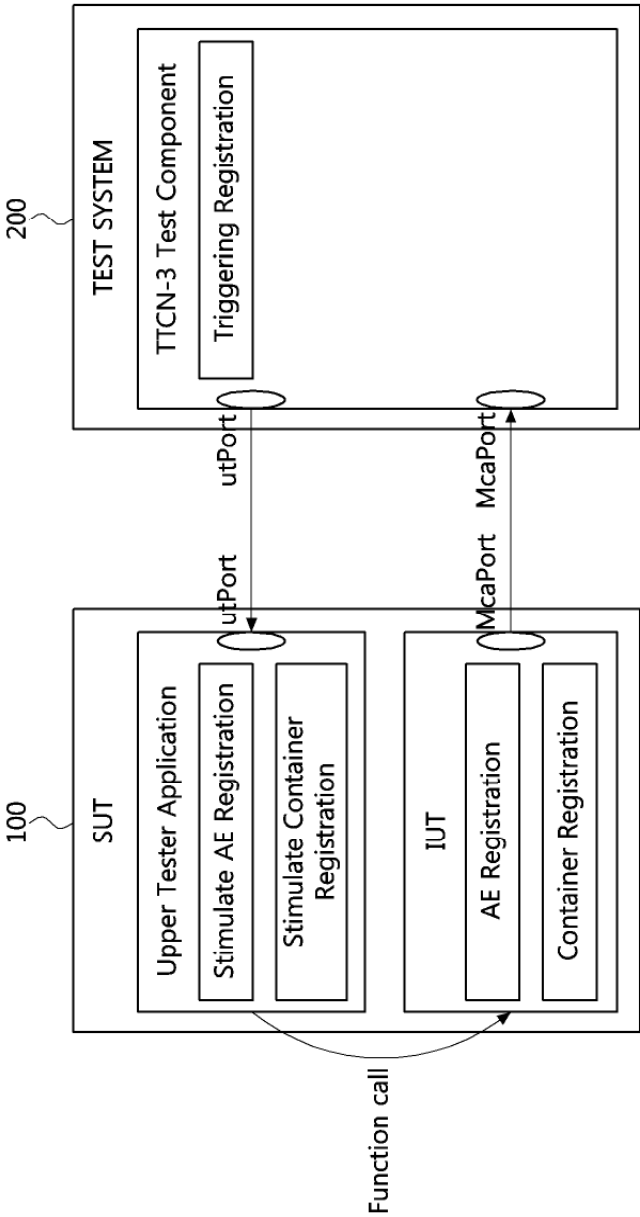
[0124] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

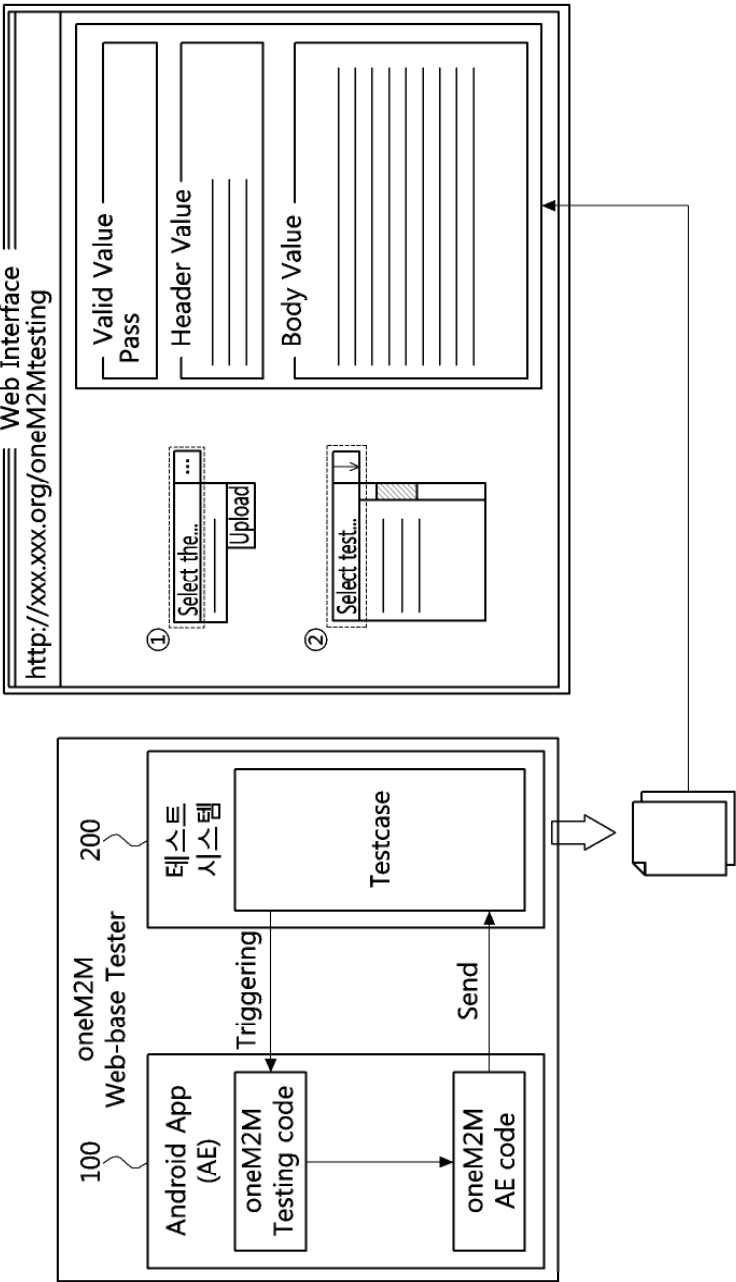
- [0126] 100: 테스트 대상 어플리케이션
 200: M2M 어플리케이션 테스트 시스템
 210: 제1 웹 서버
 220: 제2 웹 서버
 230: 어플리케이션 저장부

도면

도면1



도면2



도면3

oneM2M Web Tester

oneM2M Testcase Selection

Select Profile

TC_DELETE_AE

#	Testprofile	Testcase
1	CSE	TC_CSE_DMR_BV_001_01 ☒
2	CSE	TC_CSE_DMR_BV_001_03 ☒
3	CSE	TC_DELETE_AE ☒
4	CSE	TC_CSE_DMR_BV_001_03 ☒
5	CSE	TC_CSE_DMR_BV_001_05 ☒

oneM2M Test parameters

#	Parameter	Value
1	SUT ADDRESS	"203.253.128.151:7579";
2	CSE NAME	"/mobius-yl";
3	URI CSE	"";
4	CSE ID	"";
5	RESOURCE STRUCTURE	false;

Starting Testcase

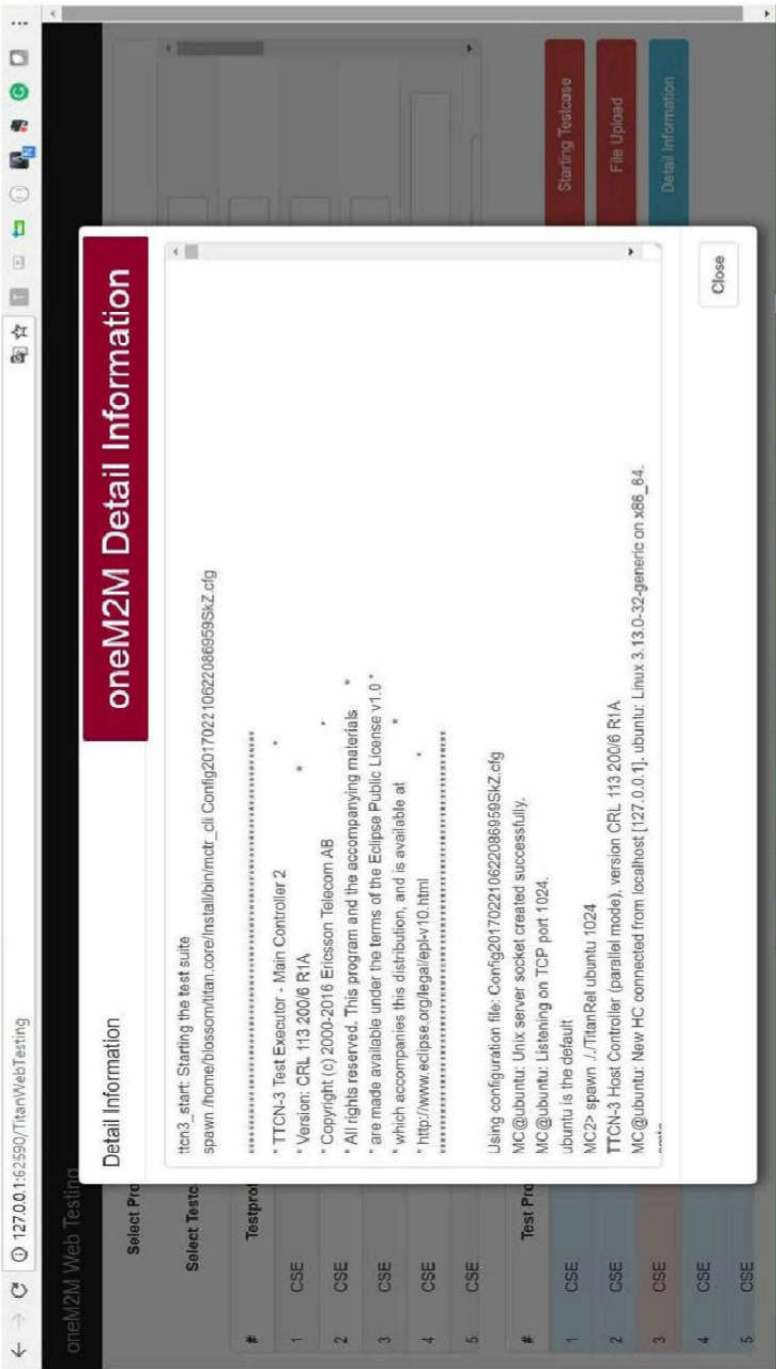
File Upload

Detail Information

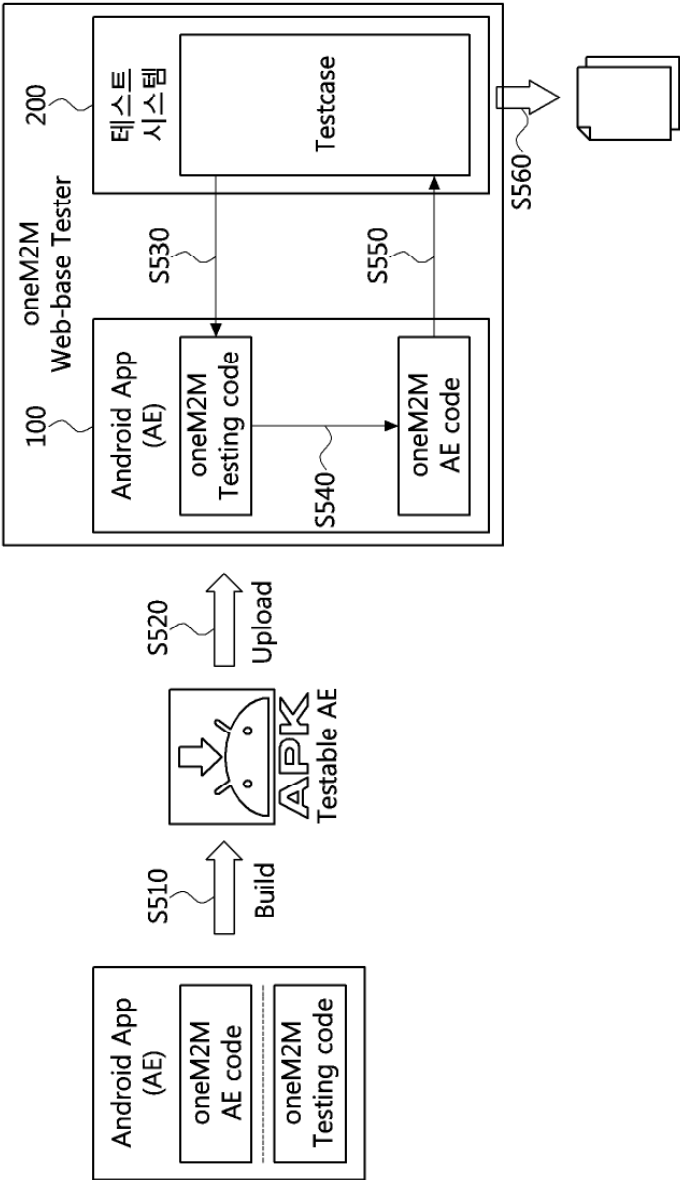
oneM2M Test results

#	Test Profile	Testcase	Result
1	CSE	TC_CSE_DMR_BV_001_01	Inconclusive
2	CSE	TC_CSE_DMR_BV_001_03	Inconclusive
3	CSE	TC_DELETE_AE	Fail
4	CSE	TC_CSE_DMR_BV_001_03	Inconclusive
5	CSE	TC_CSE_DMR_BV_001_05	Inconclusive

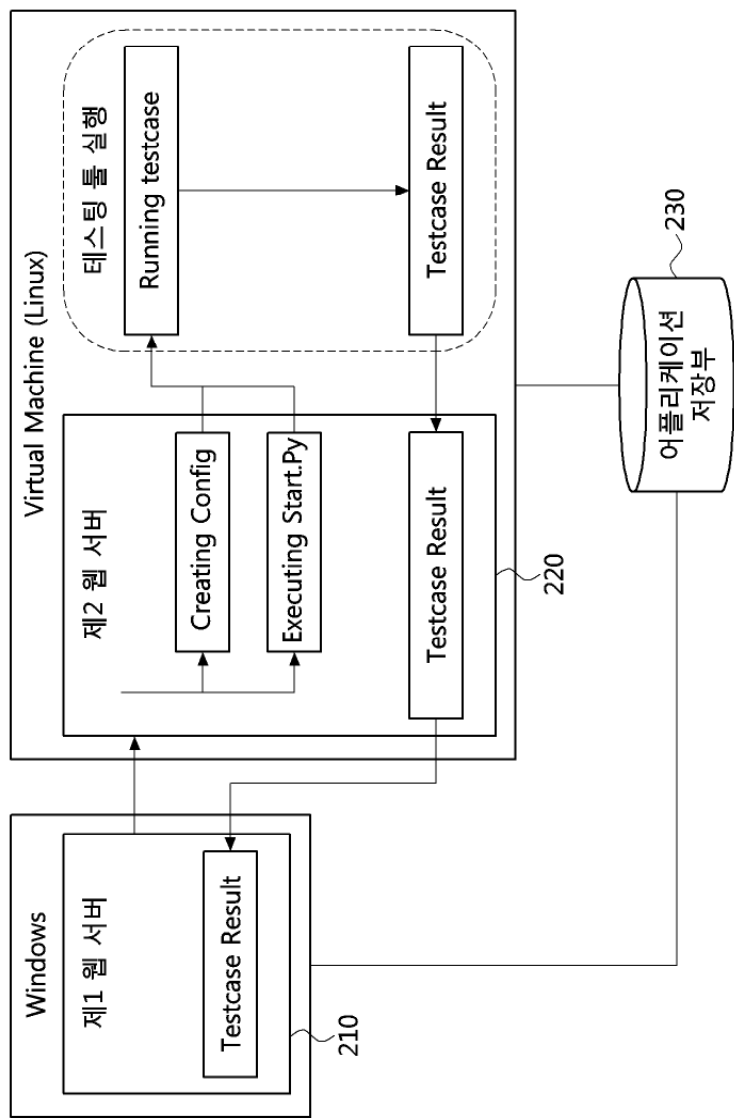
도면4



도면5



도면6



도면7

```
POST /{SUT_TARGET_URL} HTTP/1.1
Host: {SUT_IP_ADDRESS:PORT}
Content-Length: {PAYLOAD_LENGTH}
Content-Type: application/json
{
  "rqp" :{
    "op": 1, //indicate CREATE operation
    "ty": 2, //indicate AE resource type
    "to": {TARGET_RESOURCE_ADDRESS},
  }
}
```

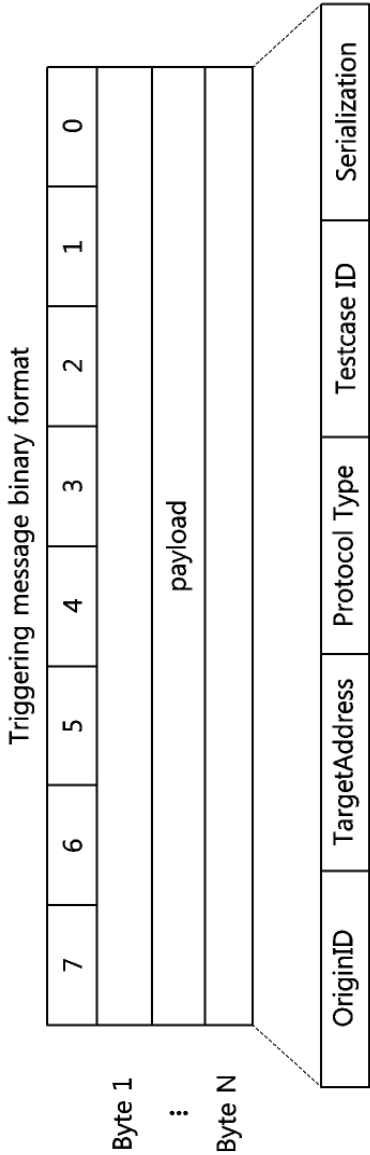
도면8

Value	Interpretation	Note
1	Create	
2	Retrieve	
3	Update	
4	Delete	
5	Notify	

도면9

Value	Interpretation	Note
0	mixed	A mixture of all the resource types (except mixed itself)
1	accessControlPolicy	
2	AE	
3	container	
4	contentInstance	
5	CSEBase	
6	delivery	
7	eventConfig	
8	execInstance	
9	group	
10	locationPolicy	
11	m2mServiceSubscription	
12	mgmtCmd	
13	mgmtObj	
14	node	
15	pollingChannel	
16	remoteCSE	
17	request	
18	schedule	
19	serviceSubscribedAppRule	
20	serviceSubscribedNode	
21	statsCollect	
22	statsConfig	
23	subscription	
24	semanticDescriptor	
25	notificationTargetMgmtPolicyRef	
26	notificationTargetPolicy	
27	PolicyDeletionRules	
28	flexContainer	
29	timeSeries	
30	timeSeriesInstance	
31	role	
32	token	
33	trafficPattern	
34	dynamicAuthorizationConsultation	
10001	accessControlPolicyAnnc	
10002	AEAnnc	
10003	containerAnnc	

도면10



도면11

Field	Field Information	Example
Origin ID (Optional)	Originator ID for X-M2M-Origin Header	Cm2m1234567
Target Address (Mandatory)	Test System address	http://IP:Port}
Protocol Type (Optional)	Protocol type supported by oneM2M	HTTP, MQTT, CoAP
Testcase ID (Mandatory)	Testcase ID for executing testcase	ADN3_AE/DMR/00001/00001
Serialization (Optional)	oneM2M Serialization format	XML, JSON

도면12

```
{
  "oneM2M":{
    "OriginID":"Cm2m1234567",
    "TargetAddress":"111.123.222.321:62590",
    "Protocol Type":"HTTP",
    "Testcase ID":"ADN3_AE/DMR/00001/00001",
    "Serialization":"JSON"
  }
}
```

도면13

Function	Feature Set	Feature	Remark
REG	AE/REG/00002	AE/REG/00002/00001	Create <AE>
		AE/REG/00002/00002	Create <AE> with resourceName
		AE/REG/00002/00003	Create <AE> with expiration Time
		AE/REG/00002/00004	Create <AE> with labels
		AE/REG/00002/00005	Create <AE> with applicationName
DMR	AE/DMR/00001	AE/DMR/00001/00001	Create <container> with no attribute set
		AE/DMR/00001/00002	Create <container> with resourceName
		AE/DMR/00001/00003	Create <container> with expiration Time
		AE/DMR/00001/00004	Create <container> with labels
		AE/DMR/00001/00005	Create <container> with creator
		AE/DMR/00001/00006	Create <container> with maxNrOfInstances
		AE/DMR/00001/00007	Create <container> with maxByteSize
		AE/DMR/00001/00008	Create <container> with maxInstanceAge
		AE/DMR/00002/00002	Create <contentInstance> with resourceName
		AE/DMR/00002/00003	Create <contentInstance> with expiration Time
		AE/DMR/00002/00004	Create <contentInstance> with labels
		AE/DMR/00002/00005	Create <contentInstance> with creator
	AE/DMR/00002	AE/DMR/00002/00006	Create <contentInstance> with contentInfo
		AE/DMR/00002/00007	Create <contentInstance> with contentRef

도면14

Function	Feature Set	Feature	Remark
GEN	AE/GEN/00001	At least one	Resource Identifiers
GEN	AE/GEN/00002	AE/GEN/00002/00001	Support Create request targeting one resource
REG	AE/REG/00002	AE/REG/00002/00001	Create <AE> with mandatory attributes
REG	AE/REG/00002	AE/REG/00002/00006	Create <AE> with pointOfAccess
SUB	AE/SUB/00001	AE/SUB/00001/00001	Create <subscription> with mandatory attributes

도면15

Function	Feature Set	Feature	Remark
GEN	AE/GEN/00001	At least one	Support one of the format of resource identification
	AE/GEN/00002		Support Create request targeting one resource
REG	AE/REG/00002	AE/REG/00002/00001	Create <AE> with mandatory attributes
DMR	AE/DMR/00001	AE/DMR/00001/00001	Create <container> with no attribute set
	AE/DMR/00002	AE/DMR/00002/00001	Create <contentInstance> with mandatory attributes

도면16

