(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0128521
(43) 공개일자 2024년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 16/245 (2019.01) *G06F 16/248* (2019.01)
G16Y 40/00 (2020.01) *H04L 12/28* (2006.01)
H04L 67/12 (2022.01) *H04W 4/70* (2018.01)
(52) CPC특허분류
G06F 16/245 (2019.01)
G06F 16/248 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2023-0052474
(22) 출원일자 2023년04월21일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020230020785 2023년02월16일 대한민국(KR)

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
송재승
경기도 성남시
이지은
경기도 성남시 수정구 위례광장로 9-9 A동 1005호
이지호
서울특별시 동일로 92길 40 사가정센트럴아이파크 108동 1203호
(74) 대리인
성병기

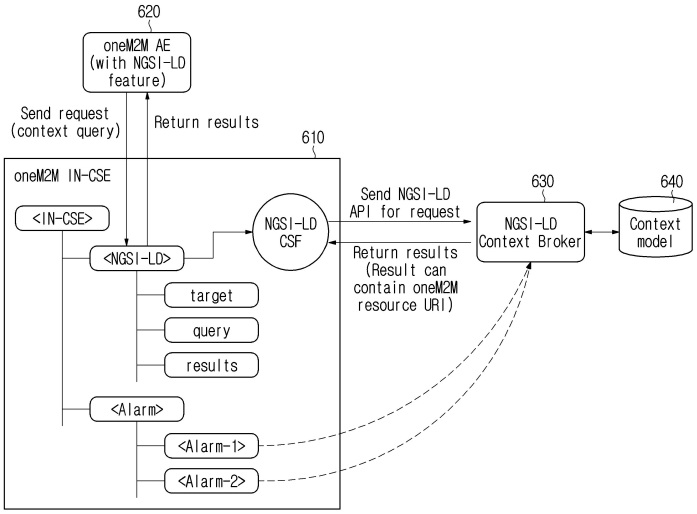
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **사물 인터넷 시스템에서 NGSI-LD를 적용하여 컨텍스트 기반 검색을 지원하기 위한 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 개시는 사물 인터넷 시스템에서 NGSI-LD를 적용하여 컨텍스트 기반 검색을 지원하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 서버의 동작 방법은, 제1 장치로부터의 데이터 요청에 기초하여 NGSI-LD(next generation service interface-linked data) 쿼리를 생성하는 단계, 상기 NGSI-LD 쿼리를 제2 장치에게 송신하는 단계, 상기 제2 장치로부터 리소스의 정보를 포함하는 응답을 수신하는 단계, 및 상기 리소스의 정보에 기초하여 상기 제1 장치에게 데이터를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04L 12/2803 (2013.01)
H04L 67/12 (2022.05)
H04W 4/70 (2018.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711193909
과제번호	IITP-2023-2021-0-01816
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	대학ICT연구센터육성지원사업
연구과제명	메타버스 자율트윈 핵심기술 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

IoT(Internet of things) 시스템에서 서버의 동작 방법에 있어서,

제1 장치로부터의 데이터 요청에 기초하여 NGSI-LD(next generation service interface-linked data) 쿼리를 생성하는 단계;

상기 NGSI-LD 쿼리를 제2 장치에게 송신하는 단계;

상기 제2 장치로부터 리소스의 정보를 포함하는 응답을 수신하는 단계; 및

상기 리소스의 정보에 기초하여 상기 제1 장치에게 데이터를 송신하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD API(application programming interface) 기반의 요청 URL(uniform resource locator)을 포함하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD 도메인, NGSI-LD API 버전, 조회 대상을 나타내는 속성, 및 조회 대상에 대한 구체적인 쿼리 내용 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 조회 대상을 나타내는 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 어트리뷰트들(attributes), 또는 시간적(temporal) 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 조회 대상을 나타내는 속성이 상기 시간적(temporal)을 지시하는 경우, 상기 NGSI-LD 쿼리는, 시간적 속성을 더 포함하며,

상기 시간적 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 또는 어트리뷰트들(attributes) 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 리소스의 정보는, 리소스의 URI(uniform resource identifier) 정보를 포함하는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 장치로부터 수신되는 응답은, NGSI-LD 엔티티의 ID, NGSI-LD 엔티티의 데이터 타입, 또는 NGSI-LD 속성 중 적어도 하나를 더 포함하는 방법.

청구항 8

IoT(Internet of things) 시스템에서 제2 장치의 동작 방법에 있어서,

서버로부터 NGSI-LD(next generation service interface-linked data) 쿼리를 수신하는 단계;

상기 NGSI-LD 쿼리에 기초하여 컨텍스트 모델에서 리소스를 검색하는 단계; 및

상기 리소스의 정보를 포함하는 응답을 상기 서버에게 송신하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD API(application programming interface) 기반의 요청 URL(uniform resource locator)을 포함하는, 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD 도메인, NGSI-LD API 버전, 조회 대상을 나타내는 속성, 및 조회 대상에 대한 구체적인 쿼리 내용 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 조회 대상을 나타내는 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 어트리뷰트들(attributes), 또는 시간적(temporal) 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 조회 대상을 나타내는 속성이 상기 시간적(temporal)을 지시하는 경우, 상기 NGSI-LD 쿼리는, 시간적 속성을 더 포함하며,

상기 시간적 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 또는 어트리뷰트들(attributes) 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 리소스의 정보는, 리소스의 URI(uniform resource identifier) 정보를 포함하는, 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 장치로부터 수신되는 응답은, NGSI-LD 엔티티의 ID, NGSI-LD 엔티티의 데이터 타입, 또는 NGSI-LD 속성 중 적어도 하나를 더 포함하는 방법.

청구항 15

IoT(Internet of things) 시스템에서 서버에 있어서,

송수신기; 및

상기 송수신기와 연결된 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는,

제1 장치로부터의 데이터 요청에 기초하여 NGSI-LD(next generation service interface-linked data) 쿼리를 생성하고,

상기 NGSI-LD 쿼리를 제2 장치에게 송신하고,

상기 제2 장치로부터 리소스의 정보를 포함하는 응답을 수신하고,

상기 리소스의 정보에 기초하여 상기 제1 장치에게 데이터를 송신하도록 제어하는 서버.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD API(application programming interface) 기반의 요청 URL(uniform resource locator)을 포함하며,

상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD 도메인, NGSI-LD API 버전, 조회 대상을 나타내는 속성, 및 조회 대상에 대한 구체적인 쿼리 내용 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 조회 대상을 나타내는 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 어트리뷰트들(attributes), 또는 시간적(temporal) 중 적어도 하나를 포함하는, 서버.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 조회 대상을 나타내는 속성이 상기 시간적(temporal)을 지시하는 경우, 상기 NGSI-LD 쿼리는, 시간적 속성을 더 포함하며,

상기 시간적 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 또는 어트리뷰트들(attributes) 중 적어도 하나를 포함하는, 서버.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 리소스의 정보는, 리소스의 URI(uniform resource identifier) 정보를 포함하는, 서버.

청구항 19

IoT(Internet of things) 시스템에서 제2 장치에 있어서,

송수신기; 및

상기 송수신기와 연결된 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는,

서버로부터 NGSI-LD(next generation service interface-linked data) 쿼리를 수신하고,

상기 NGSI-LD 쿼리에 기초하여 컨텍스트 모델에서 리소스를 검색하고,

상기 리소스의 정보를 포함하는 응답을 상기 서버에게 송신하도록 제어하는, 제2 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD API(application programming interface) 기반의 요청 URL(uniform resource locator)을 포함하며,

상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD 도메인, NGSI-LD API 버전, 조회 대상을 나타내는 속성, 및 조회 대상에 대한 구체적인 쿼리 내용 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 조회 대상을 나타내는 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 어트리뷰트들(attributes), 또는 시간적(temporal) 중 적어도 하나를 포함하는, 제2 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 조회 대상을 나타내는 속성이 상기 시간적(temporal)을 지시하는 경우, 상기 NGSI-LD 쿼리는, 시간적 속성을 더 포함하며,

상기 시간적 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 또는 어트리뷰트들(attributes) 중 적어도 하나를 포함하는, 제2 장치.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 리소스의 정보는, 리소스의 URI(uniform resource identifier) 정보를 포함하며,

상기 제2 장치로부터 수신되는 응답은, NGSI-LD 엔티티의 ID, NGSI-LD 엔티티의 데이터 타입, 또는 NGSI-LD 속성 중 적어도 하나를 더 포함하는 제2 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 IoT(Internet of things) 시스템에 관한 것으로, 구체적으로 oneM2M에 NGSI-LD를 적용하여 컨텍스트 기반 검색을 지원하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] IoT(Internet of things)란 인터넷 등의 연결성이 제공되는 환경에서 각종 센서를 탑재한 장치들이 상호 간 통신을 하는 기술을 의미한다. IoT 기술을 통해, 새로운 서비스가 창출되고, 유용한 가치가 제공될 수 있다. IoT와 유사한 개념으로 M2M(machine to machine)이란 용어가 사용되기도 하는데, M2M은 IoT을 통신 관점에서 볼 경우 사물들 간의 통신을 통해서 여러가지 데이터들이 교환되어 다양한 IoT 서비스들이 제공되어질 수 있다는 기술의 활용적 측면에서 발생한 것이다.

[0003] IoT 기술의 구현을 위한 핵심 기술은 네트워크 인프라 기술, 서비스 플랫폼 기술 등이 있다. 먼저, 네트워크 인프라 기술이란 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth), 무선랜(wireless local area network, WLAN)(예: WiFi(wireless fidelity)), 유선 망, 이동 통신 망 등으로 구성된 네트워크 환경에서 연결성 보장 및 효율적 망 관리를 가능하게 하는 네트워크 계층의 기술을 의미한다. 특히, IoT를 위해 기존의 이동 통신 서비스에서 사용되던 기술 이외에도 LPWA(low power wide area)와 같은 제한적인 장치들에 사용 가능한 네트워크 기술들이 최근들어 많이 소개되어지고 있다. 다음으로, 서비스 플랫폼 기술이란 서비스 제공자가 사용자에게 다양한 IoT 서비스가 가능하도록 하는 공통의 기반 기능들로써 어플리케이션 계층의 기술이다.

[0004] 현재, 많은 기업들이 IoT 기술을 이용한 서비스를 시행 중이거나 준비 중이다. 하지만, 몇몇 플랫폼들은 국제 표준에 따르지 아니하고, 독자적으로 개발되는 경우, 호환성의 문제가 존재할 수 있다. 이 경우, 새로운 사업 또는 서비스를 개발할 때, 기존의 솔루션 및 플랫폼을 재사용하지 못하고 새롭게 다시 개발해야 하는 불편함이 초래될 수 있다. 따라서, oneM2M을 비롯하여 IEEE(institute of electrical and electronics engineers), IIC(industrial Internet consortium), 올신 얼라이언스(AllSeen Alliance), OIC(open interconnect consortium) 등 다양한 표준 단체들은 IoT 기술의 표준화를 위한 활동을 진행하고 있다. 특히, oneM2M은, 2012년 8월 글로벌 IoT 서비스 플랫폼 표준 개발을 목표로 설립되었으며, IoT 기술에 관련된 표준화 기구로는 세계 최대 규모를 가진다. oneM2M은 ITU-T(international telecommunication union-telecommunication standardization sector), IEEE, W3C(world wide web consortium) 등과 밀접하게 협력을 통해 IoT 글로벌 표준으로 점차 자리 잡아가고 있으며, 다양한 상용 서비스 및 장치들이 개발되어지고 있다.

[0005] IoT 플랫폼은 수많은 데이터들을 수집하고, 수집된 데이터들을 저장 및 관리하는 기능을 제공한다. 특히, IoT 플랫폼은 저장된 데이터에 대한 조회 기능을 제공한다. 그러나, IoT 플랫폼은 oneM2M 어플리케이션에서 사용자의 니즈에 따른 특수한 조건에 부합하는 특정 데이터를 조회하기 위해, 쿼리를 다수 번 송신해야 하는 한계점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시는 사물 인터넷 시스템에서 NGSI-LD(next generation service interface-linked data)를 활용하여 컨텍스트 기반 검색(discovery)을 지원하기 위한 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0007] 본 개시는 사물 인터넷 시스템에서 NGSI-LD 인터페이스의 데이터 검색 기능을 사용할 수 있는 새로운 리소스 및 데이터 모델을 제안하기 위한 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0008] 본 개시는 사물 인터넷 시스템에서 NGSI-LD API(application programming interface)를 이용하여 oneM2M 어플리케이션의 데이터를 검색하기 위한 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0009] 본 개시는 사물 인터넷 시스템에서 NGSI-LD API를 이용하여 검색된 데이터를 oneM2M 어플리케이션으로 제공하기 위한 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0010] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 개시의 실시예들로부터 본 개시의 기술 구성이 적용되는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 일 실시예에 따르면, IoT(Internet of things) 시스템에서 서버의 동작 방법은, 제1 장치로부터의 데이터 요청에 기초하여 NGSI-LD(next generation service interface-linked data) 쿼리를 생성하는 단계, 상기 NGSI-LD 쿼리를 제2 장치에게 송신하는 단계, 상기 제2 장치로부터 리소스의 정보를 포함하는 응답을 수신하는 단계, 및 상기 리소스의 정보에 기초하여 상기 제1 장치에게 데이터를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따르면, IoT(Internet of things) 시스템에서 제2 장치의 동작 방법은, 서버로부터 NGSI-LD(next generation service interface-linked data) 쿼리를 수신하는 단계, 상기 NGSI-LD 쿼리에 기초하여 컨텍스트 모델에서 리소스를 검색하는 단계, 및 상기 리소스의 정보를 포함하는 응답을 상기 서버에게 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 따르면, IoT(Internet of things) 시스템에서 서버는, 송수신기, 및 상기 송수신기와 연결된 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 제1 장치로부터의 데이터 요청에 기초하여 NGSI-LD(next generation service interface-linked data) 쿼리를 생성하고, 상기 NGSI-LD 쿼리를 제2 장치에게 송신하고, 상기 제2 장치로부터 리소스의 정보를 포함하는 응답을 수신하고, 상기 리소스의 정보에 기초하여 상기 제1 장치에게 데이터를 송신하도록 제어할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따르면, IoT(Internet of things) 시스템에서 제2 장치는, 송수신기, 및 상기 송수신기와 연결된 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 서버로부터 NGSI-LD(next generation service interface-linked data) 쿼리를 수신하고, 상기 NGSI-LD 쿼리에 기초하여 컨텍스트 모델에서 리소스를 검색하고, 상기 리소스의 정보를 포함하는 응답을 상기 서버에게 송신하도록 제어할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 따르면, 상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD API(application programming interface) 기반의 요청 URL(uniform resource locator)을 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 따르면, 상기 NGSI-LD 쿼리는, NGSI-LD 도메인, NGSI-LD API 버전, 조회 대상을 나타내는 속성, 및 조회 대상에 대한 구체적인 쿼리 내용 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따르면, 상기 조회 대상을 나타내는 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 어트리뷰트들(attributes), 또는 시간적(temporal) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 따르면, 상기 조회 대상을 나타내는 속성이 상기 시간적(temporal)을 지시하는 경우, 상기 NGSI-LD 쿼리는, 시간적 속성을 더 포함하며, 상기 시간적 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 또는 어트리뷰트들(attributes) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 따르면, 상기 리소스의 정보는, 리소스의 URI(uniform resource identifier) 정보를 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 따르면, 상기 응답은, NGSI-LD 엔티티의 ID, NGSI-LD 엔티티의 데이터 타입, 또는 NGSI-LD 속성 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 개시의 실시 예에 따르면, 사물 인터넷 시스템에서 NGSI-LD API를 이용하여 oneM2M 데이터를 검색함으로써, oneM2M 플랫폼에서 데이터 검색을 위해 다수번의 쿼리가 송신되는 것을 방지할 수 있다.

[0022] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 개시에 적용 가능한 IoT 시스템의 계층 구조를 도시한다.

도 2는 본 개시에 적용 가능한 IoT 시스템의 플랫폼 아키텍처를 도시한다.

도 3은 본 개시에 적용 가능한 IoT 시스템에서 노드 구성 모델들을 도시한다.

도 4는 본 개시에 따른 IoT 시스템에서 IoT 장치의 구성을 도시한다.

도 5는 본 개시의 실시예에 따라 oneM2M에 NGSI-LD를 적용하는 개념을 도시한다.

도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색의 개념을 도시한다.

도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색을 위한 리소스의 예를 도시한다.

도 8a 및 도 8b는 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD API의 구조의 예를 도시한다.

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD 데이터 모델의 예를 도시한다.

도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색의 절차의 예를 도시한다.

도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색을 이용하여 알람을 울린 시계를 탐색하는 절차의 구체적인 예를 도시한다.

도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD API 기반의 요청 URL의 일 예를 도시한다.

도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD 데이터 모델의 일 예를 도시한다.

도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 oneM2M 서버에서 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색의 절차의 예를 도시한다.

도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 컨텍스트 브로커에서 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색의 절차의 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 개시는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 개시를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다. 후술하는 예시적 실시 예들에 대한 상세한 설명은, 특정 실시 예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시 예는 당업자가 실시 예를 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 다양한 실시 예들은 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시 예에 관련하여 본 개시의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시 예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시 예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 실시 예의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 예시적 실시 예들의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다.

[0025] 본 개시에서 제1, 제2 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 개시의 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.

[0026] 본 개시의 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있으나, 중간에 다른 구성 요소가 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.

[0027] 본 개시의 실시 예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시 예 및 분리된 실시 예도 본 개시의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 개시의 권리범위에 포함된다.

[0028] 본 개시에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 개시를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 개시에서, "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. 즉, 본 개시에서 특정 구성을 "포함"한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 개시의 실시 또는 본 개시의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.

[0029] 본 개시의 일부의 구성 요소는 본 개시에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 개시는 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 개시의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 개시의 권리범위에 포함된다.

[0030] 이하, 도면을 참조하여 본 개시의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략하고, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0032] oneM2M은 각국의 표준화 기관들이 모여 글로벌 IoT 표준을 위해 2012년에 결성된 표준 협의체로서, 스마트 홈, 스마트 카, 스마트 헬스케어 등 다양한 IoT 응용 서비스를 지원할 수 있는 공통 플랫폼(common services platform)을 정의하는 것을 주된 역할로 한다. oneM2M은 공통 서비스 기능이 포함된 엔티티(entity)를 하부 네트워크 기술과 독립적으로 설계하고, 그들과의 인터페이스에 대해 정의한다. oneM2M은 HTTP(hypertext transfer protocol), CoAP(constrained application protocol), MQTT(message queuing telemetry transport), XMPP(extensible messaging and presence protocol), 웹소켓(websocket) 등의 프로토콜들을 지원한다.

[0033] IoT 서비스에서 공통으로 필요로 하는 기능들을 제공하는 CSE(common service entity)는 물리적으로 서비스 프로바이더가 제공하는 서버 인프라 시스템뿐만 아니라, 센서, 장치에서 구동되는 미들웨어 스택 및 액세스 네트워크와 연결하는 게이트웨이의 미들웨어 스택으로 구현될 수 있다. 즉, oneM2M의 표준화 대상은 서버, 게이트웨이, 장치에 탑재될 수 있는 미들웨어 스택에 대한 표준화이고, 이를 통해서 서버, 게이트웨이, 장치 전 영역을 기반으로 IoT 서비스를 제공하고자 하는 것이다.

[0034] 공통 플랫폼을 소프트웨어 계층의 관점에서 보면, CSE는 M2M 어플리케이션 프로그램과 기기의 OS(operating system) 소프트웨어 사이에서 동작되는 소프트웨어로 정의될 수 있다. CSE는 다양한 버티컬 어플리케이션들에서 요구되는 기능들을 제공하기 위한 수평적 플랫폼의 역할을 담당하며, 원격 설정, 동작 지시, 연결, 데이터 수집, 데이터 보관, 장치 관리, 보안 등의 공통적인 기능을 제공함으로써 M2M 장치 및 M2M 어플리케이션 사이에서 서비스 제공을 위한 종단 간 데이터 전달 및 컨트롤 서비스를 지원한다.

[0036] oneM2M 공통 플랫폼을 계층 아키텍처 스타일로서 표현하면, 도 1과 같다. 도 1은 본 개시에 적용 가능한 IoT 시스템의 계층 구조를 도시한다. 도 1을 참고하면, oneM2M 공통 플랫폼에 해당하는 공통 서비스 계층(120)은 상단의 M2M 어플리케이션 계층(110), 하단의 M2M 네트워크 서비스 계층(130) 사이에 위치한다. 공통 서비스 계층(120)은 네트워크 서비스 계층(130)이 제공하는 네트워크 서비스를 이용하면서, M2M 기반의 다양한 어플리케이션들에게 공통 기능을 제공한다.

[0037] 또한, oneM2M 플랫폼 아키텍처는 도 2와 같은 기능 엔티티 모델로 표현될 수 있다. 도 2는 본 개시에 적용 가능한 IoT 시스템의 플랫폼 아키텍처를 도시한다. 도 2를 참고하면, IoT 시스템은 센서, 액츄에이터, 장치, 게이트웨이가 위치하는 필드 도메인 영역(210)과 서비스 프로바이더의 서버가 위치하는 인프라스트럭처 도메인 영역(220)으로 구분이 가능하다. 또한, 각각의 도메인에서 계층적 아키텍처 모델에서 살펴본 것과 같이, 어플리케이션 계층에 위치하는 AE(application entity)(212 또는 222), 공통 서비스 플랫폼 계층에 위치하는 CSE(214 또는 224), 네트워크 서비스 계층의 NSE(network service entity)(216 또는 226) 등의 분리된 기능 모델들이 필드 도메인 영역(210)에 포함된다.

[0038] AE(212 또는 222)는 IoT 서비스를 제공하기 위한 어플리케이션 기능 로직을 포함하는 논리적인 엔티티를 의미한다. 복수의 AE들(212, 222)은 유일한(unique) AE 식별자인 AE-ID(identifier)로 구별될 수 있다. 예를 들어, AE(212 또는 222)는 관제 시스템, 스마트그리드 시스템, 헬스케어 시스템을 위한 어플리케이션 등을 포함할 수 있다.

[0039] CSE(214 또는 224)는 oneM2M 서비스 플랫폼에서 공통적으로 제공되어야 하는 공통 서비스 기능을 제공하며, 컴퓨터 시스템에서 미들웨어 소프트웨어에 해당한다. oneM2M에서 정의한 CSE(214 또는 224)는 총 12개의 CSF(common service function) 공통 서비스 기능들을 포함한다. CSF는 CSE(214 또는 224)에서 제공되는 기능들 중 비슷한 기능들을 그룹화한 논리적인 그룹으로서, 각 CSF는 이후에 설명되어질 리소스(resource)를 통해서 외

부에 노출되고, 서비스를 제공할 수 있다. 복수의 CSE들(214, 224)은 CSE의 식별자인 CSE-ID를 통해서 유일하게 식별될 수 있다.

[0040] NSE(216 또는 226)는 CSE(214 또는 226)가 위치한 미들웨어의 하부 네트워크 서비스에 대한 추상화 영역으로서, CSE(214 또는 226)에게 네트워크 서비스를 제공한다. 예를 들어, 장치 관리, 위치관리, 3GPP 이동통신망에 연결되어 있는 IoT 장치 트리거링 서비스 등의 네트워크 서비스가 제공될 수 있으며, 해당 서비스를 위해서 네트워크 서비스가 관여된다.

[0041] 도 2를 참고하면, Mca, Mcc, Mcn, Mcc 등 4개의 참조 포인트(reference point)들이 정의되고 있으며, 해당 참조 포인트를 통해서 AE(212 또는 222), CSE(214 또는 224), NSE(216 또는 226)들 간의 메시지 교환과 같은 통신이 수행될 수 있다. 여기서, Mca(M2M communication with AE) 참조 포인트는 AE(212 또는 222) 및 CSE(214 또는 224) 간의 포인트를 지시하며, AE(212 또는 222)가 CSE(214 또는 224)에서 제공하는 공통 서비스 기능을 이용하기 위한 API(application programming interface)의 연결 포인트이고, CSE(214 또는 224) 및 AE(212 또는 222) 간 통신을 위한 연결 포인트이다. Mcc(M2M communication with CSE) 참조 포인트는 두 개의 CSE들(214, 224) 간의 포인트를 지시하며, CSE(214) 및 다른 CSE(224) 간의 서비스 공개 및 통신을 가능하게 하는 연결 포인트이다. Mcn(M2M communication with NSE) 참조 포인트는 CSE(214 또는 224) 및 NSE(216 또는 226) 간의 포인트를 지시하며, CSE(214 또는 224)가 NSE(216 또는 226)에서 제공되는 네트워크 서비스 기능을 이용할 수 있는 연결 포인트이고, 또한 네트워크 망으로의 데이터 전달 연결 포인트이다. Mcc'(M2M communication with CSE of different M2M service provider) 참조 포인트는 다른 서비스 프로바이더에 종속적인 CSE(224) 간의 포인트를 지시하며, 서비스 프로바이더 간 CSE 사이의 서비스 공개 및 통신을 지원하는 연결 포인트이다.

[0043] oneM2M 아키텍처 모델은 필드 도메인, 인프라스트럭쳐 도메인에 위치하는 CSE 및 AE의 역할 및 기능에 대한 구분을 기반으로 4 종류의 노드 타입들을 정의하고 있다. 노드 타입들은 도 3과 같다. 도 3은 본 개시에 적용 가능한 IoT 시스템에서 노드 구성 모델들을 도시한다.

[0044] 도 3을 참고하면, 필드 도메인(310)은 ADN(application dedicated node)(312), ASN(application service node)(314), MN(middle node)(316)을 포함하고, 인프라스트럭쳐 도메인(320)은 IN(infrastructure node)(322)를 포함한다.

[0045] AND(312)는 필드 도메인에 위치한 ADN-AE를 포함하고, CSE를 포함하지 않는 논리적 기기이다. 다시 말해, AND(312)는 CSE를 포함하지 아니하고, 적어도 하나의 AE를 포함한다. 예를 들어, 논리적 AND(312)에 매칭되는 물리적 기기는 센서 및 액츄에이터와 같은 자원 제약적인 M2M 장치일 수 있다. AND(312)는 Mca 참조 포인트를 통해 MN(316) 또는 IN(322)과 연동할 수 있다.

[0046] ASN(314)는 필드 도메인(310)에 위치한 ASN-CSE와 ASN-AE를 포함하는 논리적 기기이다. ASN(314)은 한 개의 CSE와 적어도 하나의 AE를 포함한다. 예를 들어, 논리적 ASN(314)에 매칭되는 물리적 기기는 M2M 장치일 수 있다. ASN (314)은 Mcc 참조 포인트를 통해서 한 개의 MN(316) 또는 한 개의 IN(322)에 연동할 수 있다.

[0047] MN(316)은 필드 도메인(310)에 위치한 MN-CSE를 포함하는 논리적 기기로서, 일반적으로 여러 센서들 또는 엑추에이터들이 연결되는 게이트웨이가 이에 해당할 수 있다. MN(316)은 한 개의 CSE로 구성이 되거나, 하나의 CSE에 적어도 하나의 AE를 포함하는 형태로 구성되어질 수 있다. MN(316)은 Mcc 참조 포인트를 통해서 적어도 하나의 IN(322) 또는 MN과 연동하고, Mcc 참조 포인트를 통해서 ASN(314)과 연동하고, Mca 참조 포인트를 통한 ADN(312)과 연동할 수 있다.

[0048] IN(322)은 인프라스트럭쳐 도메인(320)에 위치하고 있는 IN-CSE를 포함하는 서버 단에 위치하는 기기를 의미한다. 서비스 프로바이더 당 한 개의 IN(322)이 지원되는 것으로 정의되며, IN(322)은 한 개의 CSE만을 포함하거나, 적어도 하나의 AE를 포함하는 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 논리적 기기인 IN(322)에 매칭되는 물리적 기기는 서버일 수 있다. IN(322)은 Mcc 참조 포인트를 통해서 적어도 하나의 MN(316)과 적어도 하나의 ASN(314)과 연동하고, Mca 참조 포인트를 통해서 적어도 하나의 ADN(312)와 연동할 수 있다. Mcc'을 통해서, IN(322)은 다른 서비스 프로바이더 영역에 위치한 IN과 연동할 수 있다.

[0050] 앞서 설명한 바와 같이, oneM2M 표준은 CSE에 대한 기능들을 표준화한다. 표준화되는 기능들은 oneM2M이 지향하고 있는 리소스 기반 아키텍처 구조를 기반으로 각각의 리소스 타입을 이용하여 공통 서비스 기능들을

표현한다. oneM2M은 12개의 공통 서비스 기능들을 정의하며, 해당 기능에 대한 이해와 이에 대한 리소스 타입에 대한 이해가 oneM2M 아키텍처 표준 문서의 핵심부분이다. 이하 [표 1]은 oneM2M CSE에 위치한 12개의 CSF들을 나타내며, 각 기능은 리소스 타입으로 표현되고, Mcc, Mca, Mcn 참조 포인트를 통해서 제공될 수 있다.

표 1

[0051]

CSF(common service function)	설명
Registration (REG)	REG CSF는 AE와 CSE 또는 CSE와 CSE간의 등록을 담당하며, 이러한 등록 관계를 통해서 oneM2M 엔티티간의 접속 및 접근이 가능하며 oneM2M 엔티티간의 데이터 전달을 통한 oneM2M 서비스 구성이 가능해진다.
Discovery (DIS)	DIS CSF는 기본적으로 oneM2M 리소스 및 어트리뷰트에 담긴 서비스 정보에 대한 검색 기능을 제공한다. 기본적으로 텍스트 기반의 검색이 제공되며, 그 이외에도 특징 기반의 검색 등이 제공될 수 있다.
Security (SEC)	SEC CSF는 oneM2M 공통 서비스 플랫폼의 공통 기능으로서 접근권한, 키 관리와 같은 보안 메커니즘을 제공하는 기능을 담당한다.
Group Management (GMG)	GMG CSF는 리소스들을 그룹으로 관리할 수 있도록 하는 기능을 담당한다. 이를 통해, 비슷한 역할을 하거나, 공동으로 관리되어져야 하는 리소스들을 그룹으로 관리할 수 있다.
Data Management & Repository (DMR)	DMR CSF는 기본적으로 데이터 저장소의 기능을 제공하는 것이다. 또한 데이터의 타입, 시맨틱 정보, 시간, 위치와 관련한 데이터의 분류 및 데이터 포맷의 변경 및 데이터 처리 기능을 제공한다.
Subscription & Notification (SUB)	SUB CSF는 리소스에 대한 구독정보를 관리하고 리소스 및 어트리뷰트에 대한 업데이트 발생, Child 리소스의 생성, 삭제 등 해당 리소스에 대한 트랙킹 및 관련된 변화 정보를 통지하는 역할을 담당한다.
Device Management (DMG)	DMG CSF는 장치 관리 기능을 제공하는 공통 서비스 기능이다. 장치 관리라고 함은 장치에 설치된 펌웨어에 대한 관리, 장치 하드웨어 리소스 관리, 장치 동작 설정 관리, 진단을 포함한다.
Application & Service Management (ASM)	ASM CSF는 ADN, ASN, MN, IN에 위치한 AE와 CSE 소프트웨어에 대한 관리 기능을 담당한다. 해당 기능은 AE와 CSE의 재설치, 업데이트, 고장 탐지, 설정에 관한 기능을 제공한다.
Communication Management & Delivery Handling (CMDH)	CSE간, AE와 CSE간, 데이터 전달 시에 NSE를 통한 데이터 전달 서비스를 제공하는 기능을 담당한다. CMDH CSF는 메시지 전달을 위해서 언제 보낼건지, 어떤 네트워크 연결을 활용하여 보낼지를 결정한다.
Network Service Exposure, Service Execution & Triggering (NSSE)	NSSE CSF는 기저 네트워크와 관련된 통신을 관리하며 Mcn 참조 포인트를 통한 네트워크 접근 서비스를 제공한다.
Location (LOC)	LOC CSF는 AE의 위치 정보 요청에 대해서 ASN, MN과 관련된 위치정보를 획득하기 위한 방법을 제공하는 CSF이다.
Service Charging & Accounting (SCA)	SCA CSF는 oneM2M 공통 서비스 플랫폼을 통해서 제공되는 서비스에 대한 과금 체계 및 방법에 대한 기능을 제공한다.

[0052] 도 4는 본 개시에 따른 IoT 시스템에서 IoT 장치의 구성을 도시한다. 도 4에 도시된 IoT 장치(410) 또는 IoT 장치(420)는 전술한 AE, CSE, NSE 중 적어도 하나의 기능을 수행하는 하드웨어 또는 IN, ASN, ADN, MN 중 하나의 기능을 수행하는 하드웨어로 이해될 수 있다.

[0053] 도 4를 참고하면, IoT 장치(410)는 장치를 제어하는 프로세서(412) 및 신호를 송수신하는 송수신부(414)를 포함할 수 있다. 이때, 프로세서(412)는 송수신부(414)를 제어할 수 있다. 또한, IoT 장치(410)는 다른 IoT 장치(420)와 통신을 수행할 수 있다. 다른 IoT 장치(420)도 프로세서(422) 및 송수신부(424)를 포함할 수 있으며, 프로세서(422) 및 송수신부(424)는 프로세서(412) 및 송수신부(414)와 동일한 기능을 수행할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예들에 따라, 프로세서(412 또는 422)는 해당 장치가 후술되는 다양한 실시 예들에 따라 동작하도록 다른 구성요소들을 제어할 수 있다.

[0054] 일 예로, 상술한 송신자, 수신자, AE, CSE는 각각 도 4의 IoT 장치들(410 및 420) 중 하나일 수 있다. 또한, 도 4의 장치들(410 및 420)은 다른 장치일 수 있다. 일 예로, 도 4의 장치들(410 및 420)은 통신을 수행하는 장치, 자동차 또는 기지국 등과 같은 장치일 수 있다. 즉, 도 4의 장치들(410 및 420)은 통신을 수행할 수 있는 장치를 지칭하는 것으로 후술되는 실시 예로 한정되지 않는다.

[0056] 최근 사물인터넷 기술의 발달로 인해 보다 편리한 생활을 할 수 있게 되었고, 더욱 다양하고 실용적인 사물인터넷 서비스를 제공하기 위해서 높은 수준의 검색 기능이 요구되고 있다. 특히, 기존의 oneM2M 기반 사물인터넷

시스템은 특정 시나리오에서 oneM2M 기반 어플리케이션이 요구하는 데이터를 조회하기 위해 여러 번의 쿼리를 송신해야 한다. 따라서, oneM2M 기반 사물인터넷 시스템에서 데이터 검색을 위한 새로운 기능이 필요한 실정이다.

[0057] 한편, NGSI-LD 인터페이스는 컨텍스트 기반의 데이터 모델을 통해 데이터를 수집하며 NGSI-LD API를 통해 다양한 기능을 할 수 있는 질의를 제공한다. 그러나, 현재 oneM2M 시스템에서 NGSI-LD 데이터 모델을 이용하기 위해서는 별도의 인터워킹 과정이 필요한 문제점이 있다. 따라서, 본 개시는 사물인터넷 국제 표준인 oneM2M 시스템에서 oneM2M의 서비스 계층에 NGSI-LD 시스템과 직접 호환이 가능한 새로운 기능을 추가하여, 별도의 인터워킹 과정 없이, NGSI-LD 데이터 모델을 사용하는 방안을 제안할 것이다. 즉, 본 개시는 도 5에 도시된 바와 같이, oneM2M 시스템(500)의 서비스 계층(510)에 NGSI-LD 기능(520)이 추가된 구조를 제안한다.

[0058] 도 5는 본 개시의 실시예에 따라 oneM2M 시스템에 NGSI-LD를 적용하는 개념을 도시한다. 본 개시는 도 5에 도시된 바와 같이, oneM2M 시스템의 서비스 계층(510)에 NGSI-LD 기능(520)을 추가함으로써, NGSI-LD API가 제공하는 질의 기능을 활용하여 oneM2M 어플리케이션의 요구 데이터를 직접 조회 및 제공할 수 있다.

[0059] 본 개시의 실시예에 따라, oneM2M 시스템에서 NGSI-LD의 기능을 이용하기 위해, NGSI-LD API를 활용할 수 있는 새로운 NGSI-LD 리소스가 제안될 필요가 있다. 또한, NGSI-LD 데이터 모델에, 해당 데이터를 oneM2M 리소스로 표현하기 위한 추가적인 데이터 속성이 제안될 필요가 있다. 따라서, 이하 본 개시는 oneM2M 시스템에서 NGSI-LD를 활용하기 위한, NGSI-LD를 위한 oneM2M 리소스 및 NGSI-LD 데이터 모델 구조를 제안한다.

[0060] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색의 개념을 도시한다.

[0061] 도 6을 참고하면, oneM2M IN-CSE(610)는 NGSI-LD CSF(612)를 이용하여 oneM2M AE(620)로부터의 요청(request)에 대응되는 동작을 수행한다. 구체적으로, oneM2M IN-CSE(610)는 oneM2M AE(620)로부터 컨텍스트 쿼리를 포함하는 요청이 수신되면, NGSI-LD CSF(612)를 이용하여 수신된 요청에 대응되는 NGSI-LD 쿼리, 즉, NGSI-LD API 기반의 쿼리를 생성한다. 여기서, 컨텍스트 쿼리는 사용자의 의도 정보를 포함하는 질의를 의미할 수 있다. 이 때, oneM2M IN-CSE(610)는 본 개시의 실시예에 따른 NGSI-LD 리소스 구조에 기반하여, NGSI-LD API 기반의 쿼리를 생성할 수 있다. NGSI-LD 리소스 구조는 이하에서 도 7을 참고하여 상세히 설명할 것이다. oneM2M IN-CSE(610)는 NGSI-LD CSF(612)를 이용하여 생성된 NGSI-LD API 기반의 쿼리를 NGSI-LD 컨텍스트 브로커(context broker)(630)에게 송신한다. 여기서, NGSI-LD API 기반의 쿼리는, 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. NGSI-LD 컨텍스트 브로커는 NGSI-LD 기능을 지원하는 중개 장치로서, IoT 장치일 수 있다. 예를 들어, NGSI-LD 컨텍스트 브로커는 도 4의 IoT 장치일 수 있다.

[0062] oneM2M IN-CSE(610)는 NGSI-LD 컨텍스트 브로커(630)로부터 응답을 수신한다. NGSI-LD 컨텍스트 브로커(630)로부터 수신되는 응답은 컨텍스트 모델(640)로부터 획득된 oneM2M 리소스의 정보를 포함한다. 예를 들어, NGSI-LD 컨텍스트 브로커(630)로부터 수신되는 응답은 도 9에 도시된 바와 같이, oneM2M 리소스의 URI(uniform resource identifier)를 포함할 수 있다. oneM2M IN-CSE(610)는 NGSI-LD 컨텍스트 브로커(630)로부터 수신되는 응답에서 oneM2M AE(620)가 요청한 데이터를 추출하여, oneM2M AE(620)로 반환할 수 있다.

[0063] 상술한 바와 같이, 본 개시의 실시예에 따르면, oneM2M 시스템은 NGSI-LD API 호출을 위해 도 7에 도시된 바와 같은 NGSI-LD 전용의 oneM2M 리소스 구조를 이용한다. 즉, oneM2M 시스템은 NGSI-LD 전용의 oneM2M 리소스 구조를 통해 NGSI-LD API 호출을 위해 필요한 정보를 지원할 수 있다.

[0064] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색을 위한 리소스의 예를 도시한다.

[0065] 도 7을 참고하면, NGSI-LD 리소스, 즉, NGSI-LD를 위한 oneM2M 리소스(700)는 다음과 같은 리소스 또는 어트리뷰트들을 포함할 수 있다.

[0066] - 동작(Operation, 710): GET, POST 등과 같이 NGSI-LD API가 지원하는 동작들을 의미한다.

[0067] - 도메인(Domain, 720): NGSI-LD 도메인을 의미하며, 요청 URL(uniform resource locator)의 첫 번째 요소로 이용될 수 있다.

[0068] - 버전(Version, 730): NGSI-LD API의 버전을 의미하며, 요청 URL의 두번째 요소로 이용될 수 있다.

[0069] - 속성(Property, 740): 요청 URL을 통해 조회하고자 하는 대상을 지시하며, 요청 URL의 세 번째 요소로 이용될 수 있다. 예를 들어, 속성은 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 어트리뷰트들(attributes), 또는 시간적(temporal) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0070] - 시간적 속성(TemporalProperty, 750): 요청 URL을 통해 조회하고자 하는 대상을 지시하며, 요청 URL의 세 번째 요소인 속성(Property)이 시간적(temporal)을 지시하는 경우에 요청 URL의 네 번째 요소로 이용될 수 있다. 시간적 속성은, 엔티티들(entities), 구독들(subscriptions), 타입들(types), 또는 어트리뷰트들(attributes) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0071] - 쿼리 컨텐츠(QueryContents, 760): 조회하고자 하는 대상에 대한 구체적인 쿼리 내용을 표현한다. 쿼리 컨텐츠는 요청 URL의 네 번째 요소 또는 다섯 번째 요소로 이용될 수 있다. 예를 들어, 쿼리 컨텐츠는 요청 URL의 세 번째 요소가 시간적인 경우, 요청 URL의 다섯 번째 요소로 이용될 수 있고, 요청 URL의 세 번째 요소가 시간적이 아닌 경우, 요청 URL의 네 번째 요소로 이용될 수 있다.

[0072] - 결과(Results, 770): NGSI-LD 컨텍스트 브로커가 반환하는 결과값을 의미한다.

[0073] 상술한 도 7과 같이, 본 개시는 oneM2M 시스템에서 NGSI-LD API 호출을 위해 요청 URL 등과 같이 필요한 정보를 oneM2M 리소스를 통해 지원할 수 있도록 구조화할 수 있다.

[0074] 도 8a 및 도 8b는 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD API의 구조의 예를 도시한다. 특히, 도 8a 및 도 8b는 NGSI-LD 데이터 모델 조회를 위한 NGSI-LD API 중 GET 동작을 위한 요청 URL의 구조에 대한 예시이다.

[0075] 구체적으로, 도 8a는 GET 동작을 위한 요청 URL의 세 번째 요소가 시간적(temporal)이 아닌 경우에 대한 예시이고, 도 8b는 GET 동작을 위한 요청 URL의 세 번째 요소가 시간적인 경우에 대한 예시이다.

[0076] 도 8a의 GET 동작을 위한 요청 URL은 NGSI-LD 도메인이 "ngsi-ld"이고, NGSI-LD API 버전이 "v1"이고, NGSI-LD 조회 대상인 속성이 "entities"이고, 쿼리 컨텐츠가 "urn:ngsi-ld:ship:374651"인 경우를 나타낸다.

[0077] 도 8b의 GET 동작을 위한 요청 URL은 API 도메인이 "ngsi-ld"이고, NGSI-LD API 버전이 "v1"이고, NGSI-LD 조회 대상인 속성이 "temporal" 및 시간적 속성이 "entities"이고, 쿼리 컨텐츠가 "urn:ngsi-ld:Ship:374651?timerel=after&timeAt=2022_11_01T00:00:00Z&options=temporalValues&attrs=location"인 경우를 나타낸다.

[0078] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD 데이터 모델의 예를 도시한다.

[0079] 도 9를 참고하면, oneM2M 리소스와 매핑하기 위한 NGSI-LD 데이터 모델은, 식별자, 타입, NGSI-LD 속성, 및 oneM2M 리소스의 URI(oneM2MresourceURI) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 식별자는 NGSI-LD 엔티티의 고유 ID를 의미하며, 타입은 NGSI-LD 엔티티의 데이터 타입을 의미한다. 또한, NGSI-LD 속성은 타입이 속성(property)인 어트리뷰트로써, 센서 값과 동일한 실제 데이터를 가질 수 있다. 또한, oneM2M 리소스의 URI(oneM2MresourceURI)는 NGSI-LD 엔티티를 oneM2M 리소스와 매핑하기 위한 URI이다.

[0080] 상술한 바와 같이, NGSI-LD를 위한 oneM2M 리소스가 도 7에 도시된 바와 같이 구성됨으로써, oneM2M 시스템은 도 8a 또는 도 8b에 도시된 바와 같은 NGSI-LD API 기반의 쿼리를 NGSI-LD 컨텍스트 브로커(630)에게 송신할 수 있다. 또한, NGSI-LD 데이터 모델이 도 9에 도시된 바와 같이 구성됨으로써, NGSI-LD 컨텍스트 브로커(630)가 oneM2M IN-CSE(610)를 통해 oneM2M AE(620)에 데이터를 반환할 수 있다.

[0081] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색의 절차의 예를 도시한다. 도 10의 동작 주체들인 oneM2M AE(1020), oneM2M 플랫폼(oneM2M platform, 1010), 및 컨텍스트 브로커(context broker, 1030) 각각은 도 6의 oneM2M AE(620), oneM2M IN-CSE(610), 및 NGSI-LD 컨텍스트 브로커(630)일 수 있다. 이하에서, 도 10의 적어도 일부 동작은 도 11 내지 도 13을 참조하여 설명할 것이다. 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색을 이용하여 알람을 울린 시계를 탐색하는 절차의 구체적인 예를 도시하고, 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD API 기반의 요청 URL의 일 예를 도시한다. 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 NGSI-LD 데이터 모델의 일 예를 도시한다.

[0082] 도 10을 참고하면, S1010 단계에서, oneM2M 플랫폼(1010)은 컨텍스트 브로커(1030)에 NGSI-LD 데이터 모델 생성을 요청한다. 예를 들어, oneM2M 플랫폼(1010)은 사전에 컨텍스트 브로커(1030)에게 NGSI-LD 데이터 모델 생성을 요청하는 메시지를 송신하고, 컨텍스트 브로커(1030)는 도 9에서 설명한 바와 같은 NGSI-LD 데이터 모델을 생성할 수 있다.

[0083] S1020 단계에서, oneM2M AE(1020)는 oneM2M 플랫폼(1010)에게 데이터를 요청하는 메시지를 송신한다. 예를 들어, oneM2M 시스템을 활용하는 스마트홈 환경에서 5개의 알람 시계들 중 1개의 시계는 오전 7시에 알람이 설정되어 있고, 다른 4개의 알람 시계들은 OFF된 상황을 가정한다. 이때, oneM2M AE(1020)는 oneM2M 플랫폼

(1010)에게 오전 7시에 알람이 울린 시계의 검색을 요청하는 메시지를 송신할 수 있다. 예를 들어, oneM2M AE(1020)는 도 11에 도시된 바와 같이, "오늘 오전 7시에 알람이 울린 시계를 알려줘"와 같은 요청 메시지를 oneM2M 플랫폼(1010)에게 송신할 수 있다.

[0084] S1030 단계에서, oneM2M 플랫폼(1010)은 oneM2M AE(1020)의 데이터 요청 메시지에 기초하여 NGSI-LD 쿼리를 생성하고, S1040 단계에서, NGSI-LD 쿼리를 컨텍스트 브로커(1030)에게 송신한다. oneM2M 플랫폼(1010)은 oneM2M 플랫폼(1010)에서 지원하는 기존 기능을 이용할 경우 요청 메시지에 따른 정보를 찾기 위해 다수 번의 리소스 검색이 필요하므로, 기존 기능을 이용하지 아니하고 NGSI-LD API 쿼리 기능을 이용하여 요청 메시지에 따른 정보를 검색할 수 있다. NGSI-LD는 데이터 모델링이 시멘틱 또는 컨텍스트 기반으로 이루어지므로, oneM2M 플랫폼(1010)이 NGSI-LD API 쿼리 기능을 이용할 경우, 요청 메시지에 따른 정보를 한 번에 검색할 수 있다. 따라서, oneM2M 플랫폼(1010)은 NGSI-LD CSF를 이용하여 NGSI-LD API 조회에 필요한 정보를 oneM2M 리소스 구조에 맞게 저장하고, oneM2M 리소스 구조에 따라 NGSI-LD API 기반의 요청 URL 메시지를 생성하고, 생성된 NGSI-LD API 기반의 요청 URL 메시지를 컨텍스트 브로커(1030)에게 송신할 수 있다. 예를 들어, oneM2M 플랫폼(1010)은 도 11에 도시된 바와 같이, NGSI-LD CSF(1012)를 이용하여, 동작이 "GET"이고, NGSI-LD 도메인이 "ngdi-ld"이고, NGSI-LD API 버전이 "v1"이고, 속성이 "entities"이고, 쿼리 컨텐츠가 "typ=clock&q=alarm.observedAt>=2023-02-01T07:00:00Z;alarm=="active"&attrs=alarm"인 NGSI-LD 쿼리를 생성할 수 있다. 이때, 생성된 NGSI-LD 쿼리는 도 12에 도시된 바와 같은 구조를 가질 수 있다. oneM2M 플랫폼(1010)은 도 12에 도시된 바와 같은 NGSI-LD 쿼리를 컨텍스트 브로커(1030)에게 송신할 수 있다.

[0085] S1050 단계에서, 컨텍스트 브로커(1030)는 NGSI-LD 쿼리에 기초하여 oneM2M 리소스를 검색하고, S1060 단계에서, oneM2M 리소스 정보를 포함하는 데이터를 oneM2M 플랫폼(1010)에게 송신한다. 예를 들어, 컨텍스트 브로커(1030)는 NGSI-LD 쿼리에 기초하여 도 11에 도시된 바와 같은 컨텍스트 모델(1040)에서 oneM2M 리소스를 검색하고, 도 13에 도시된 바와 같은 구조의 NGSI-LD 데이터 모델을 생성하여 oneM2M 플랫폼(1010)에게 oneM2M 리소스 정보를 반환할 수 있다. 즉, 컨텍스트 브로커(1030)는 oneM2M 리소스의 URI 정보를 포함하는 응답 메시지를 oneM2M 플랫폼(1010)에게 송신할 수 있다. 예를 들어, 응답 메시지는 oneM2M 리소스의 URI를 포함하는 JSON 포맷의 데이터로 구성될 수 있다. 이때, oneM2M 플랫폼(1010)은 응답 메시지로부터 oneM2M 리소스의 URI 정보를 추출하고, 추출된 oneM2M 리소스의 URI 정보를 NGSI-LD 전용의 oneM2M 리소스의 결과(results) 어트리뷰트에 저장할 수 있다. 예를 들어, oneM2M 플랫폼(1010)은 도 11에 도시된 바와 같이, 응답 메시지로부터 획득된 oneM2M 리소스 URI 정보인 “http://localhost:7579/Mobius/ae_clock/alarm01”를 oneM2M 리소스의 결과(results) 어트리뷰트에 저장할 수 있다.

[0086] S1070 단계에서, oneM2M 플랫폼(1010)은 oneM2M 리소스 URI 정보에서 oneM2M AE(1020)로부터 요청된 데이터를 추출하고, 추출된 데이터를 oneM2M AE(1020)에게 송신할 수 있다. 예를 들어, oneM2M 플랫폼(1010)은 도 11에 도시된 바와 같은 결과(results) 어트리뷰트에서 oneM2M AE(1020)가 요청한 정보인 “alarm01”을 추출하고, 추출된 “alarm01”을 oneM2M AE(1020)에게 송신할 수 있다.

[0087] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 oneM2M 서버에서 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색의 절차의 예를 도시한다. 도 14의 동작 주체인 서버는 도 6의 oneM2M IN-CSE(610) 및/또는 도 10의 oneM2M 플랫폼(1010)일 수 있다.

[0088] 도 14를 참고하면, S1401 단계에서, oneM2M 서버는 NGSI-LD 쿼리를 생성한다. 즉, oneM2M 서버는 oneM2M AE로부터의 데이터 요청에 따라 NGSI-LD API 기반의 쿼리를 생성할 수 있다. 이때, oneM2M 서버는 NGSI-LD CSF를 이용하여 NGSI-LD API 조회에 필요한 정보를 oneM2M 리소스 구조에 맞게 저장하고, oneM2M 리소스 구조에 따라 NGSI-LD API 기반의 요청 URL을 생성할 수 있다.

[0089] S1403 단계에서, oneM2M 서버는 생성된 NGSI-LD 쿼리를 컨텍스트 브로커에게 송신하고, S1405 단계에서, 컨텍스트 브로커로부터 oneM2M 리소스의 정보를 포함하는 응답을 수신한다. 예를 들어, oneM2M 서버는 oneM2M 리소스의 URI 정보를 포함하는 JSON 포맷의 응답 메시지를 수신할 수 있다. 이때, oneM2M 서버는 응답 메시지로부터 oneM2M 리소스의 URI 정보를 추출하고, 추출된 oneM2M 리소스의 URI 정보를 oneM2M 리소스의 결과 어트리뷰트에 저장할 수 있다.

[0090] S1407 단계에서, oneM2M 서버는 컨텍스트 브로커의 응답에 기초하여 oneM2M AE로 요청된 데이터를 송신한다. 즉, oneM2M 서버는 컨텍스트 브로커로부터 수신되는 응답 메시지에서 oneM2M AE가 요청한 데이터를 추출하고, oneM2M AE에게 추출된 데이터를 송신할 수 있다.

[0091] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 컨텍스트 브로커에서 NGSI-LD를 이용한 컨텍스트 기반 검색의 절차의 예를 도시한다. 도 15의 동작 주체인 컨텍스트 브로커는 도 6의 NGSI-LD 컨텍스트 브로커(630) 및/또는 도 10의 컨텍스트 브로커(1030)일 수 있다.

[0092] 도 15를 참고하면, S1501 단계에서, 컨텍스트 브로커는 NGSI-LD 쿼리를 수신한다. 즉, 컨텍스트 브로커는 NGSI-LD API 기반의 요청 URL을 oneM2M 서버로부터 수신할 수 있다.

[0093] S1503 단계에서, 컨텍스트 브로커는 수신된 NGSI-LD 쿼리에 대응되는 oneM2M 리소스를 검색한다. 예를 들어, 컨텍스트 브로커는 수신된 NGSI-LD API 기반의 요청 URL을 이용하여 컨텍스트 모델에서 oneM2M 리소스를 검색할 수 있다.

[0094] S1505 단계에서, 컨텍스트 브로커는 oneM2M 리소스의 정보를 포함하는 응답을 oneM2M 서버에게 송신한다. 예를 들어, 컨텍스트 브로커는, oneM2M 리소스의 URI 정보를 포함하는 응답을 oneM2M 서버에게 반환할 수 있다.

[0095] 상술한 실시 예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 유닛으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 개시는 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 개시의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0096] 상술한 실시 예는 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 개시는 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

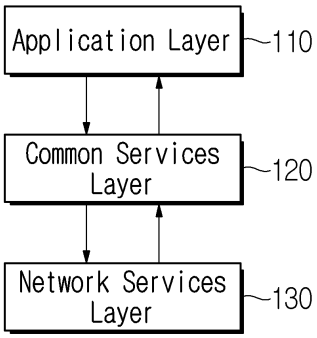
[0097] 이상 설명된 본 개시에 따른 실시 예들은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 개시를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 개시에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0098] 이상에서 본 개시가 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시 예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 개시의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 개시가 상기 실시 예들에 한정되는 것은 아니며, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

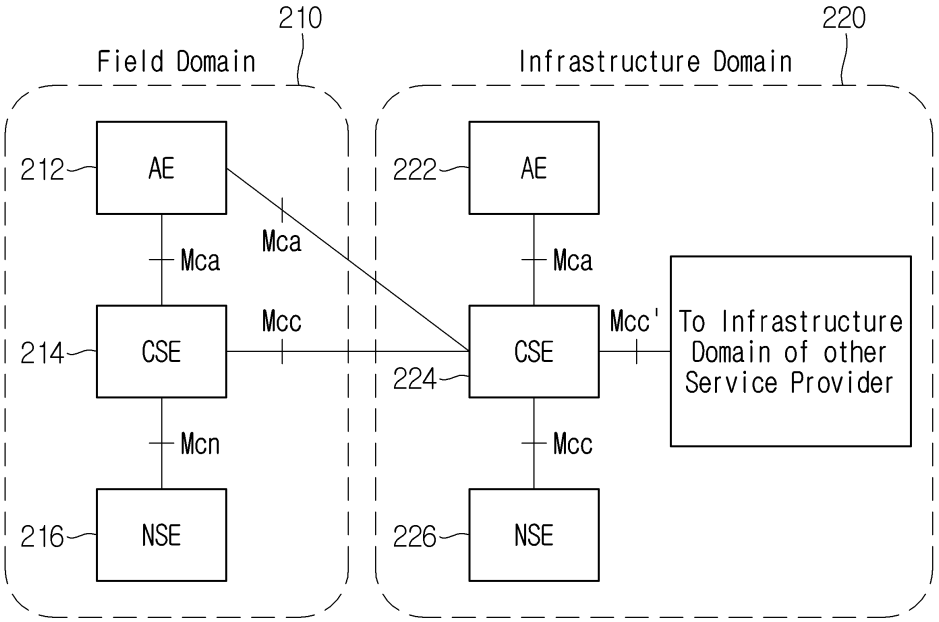
[0099] 따라서, 본 개시의 사상은 상기 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 개시의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

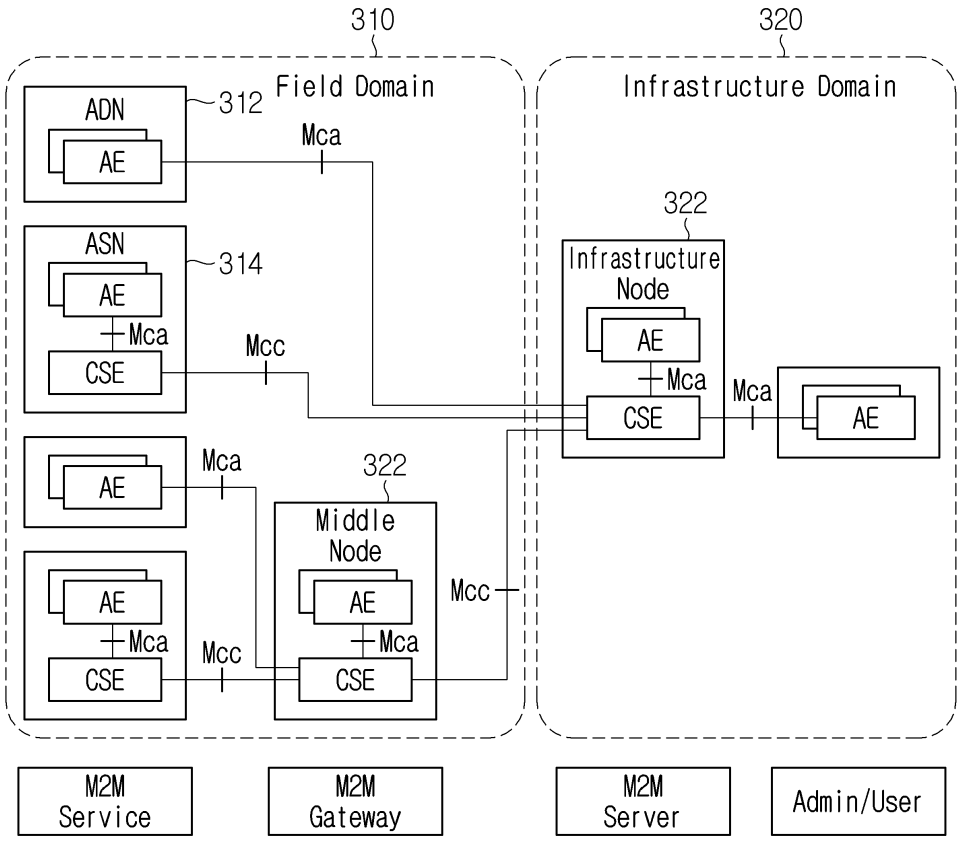
도면1


Application Layer
110
Common Services Layer
120
Network Services Layer
130

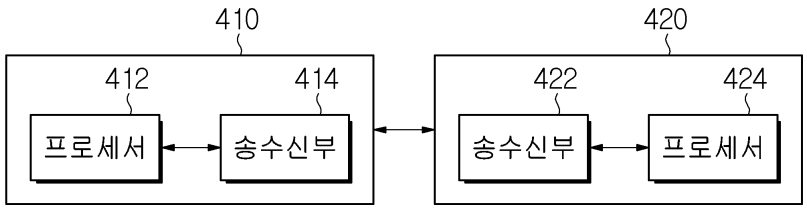
도면2


210
Field Domain
220
Infrastructure Domain
212
AE
222
AE
Mca
Mca
Mca
214
CSE
Mcc
Mcc'
CSE
224
To Infrastructure Domain of other Service Provider
Mcn
Mcc
216
NSE
226
NSE

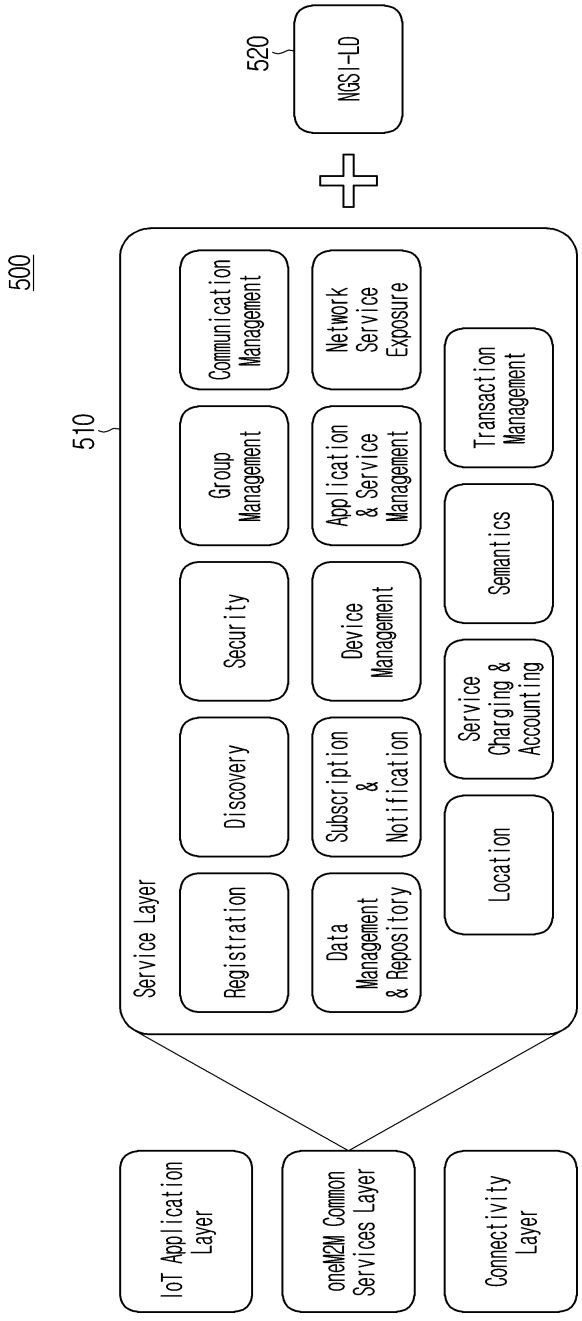
도면3


310
320
Field Domain
Infrastructure Domain
ADN
AE
312
Mca
ASN
AE
Mca
CSE
314
Mcc
322
Infrastructure
Node
AE
Mca
CSE
Mca
AE
AE
Mca
322
Middle
Node
AE
Mca
CSE
Mcc
AE
Mca
CSE
Mcc
M2M
Service
M2M
Gateway
M2M
Server
Admin/User

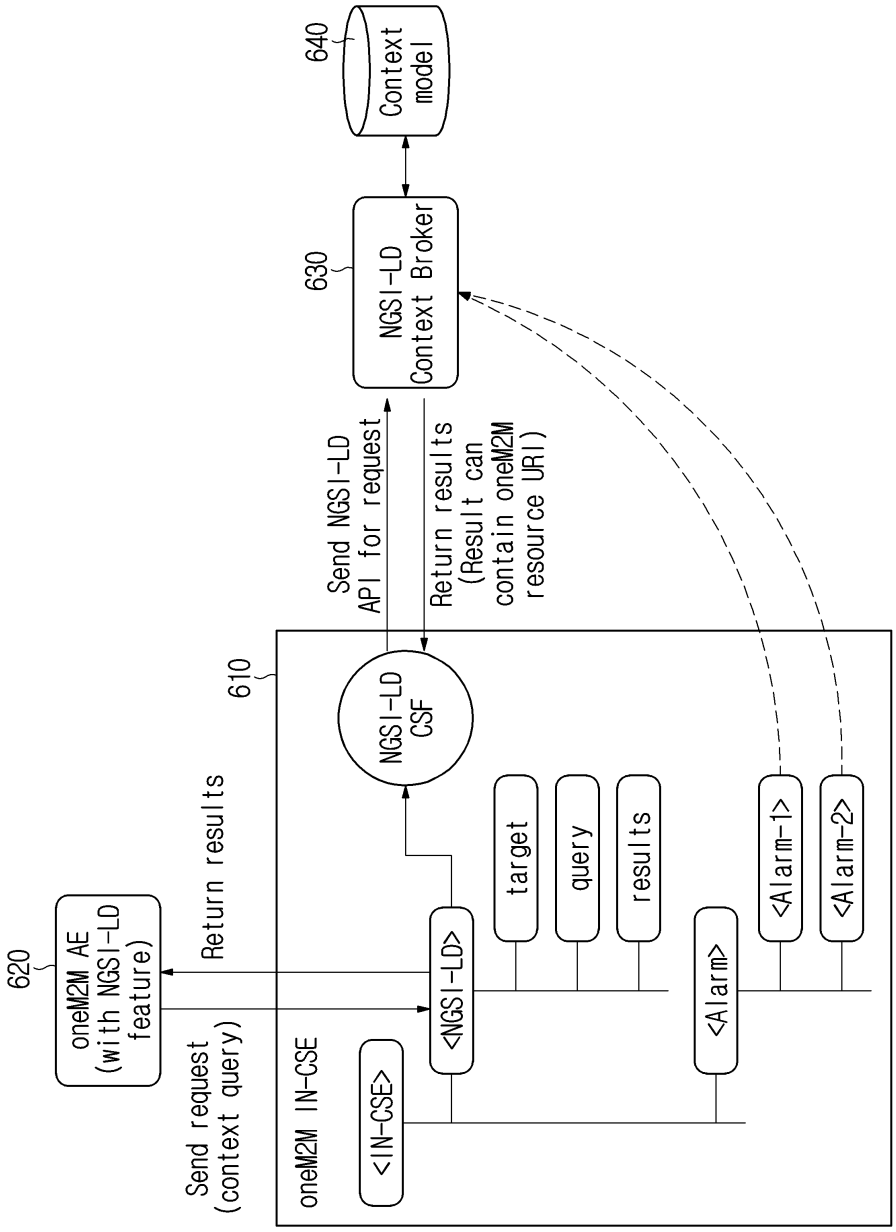
도면4


410
420
412
414
422
424
프로세서
송수신부
송수신부
프로세서

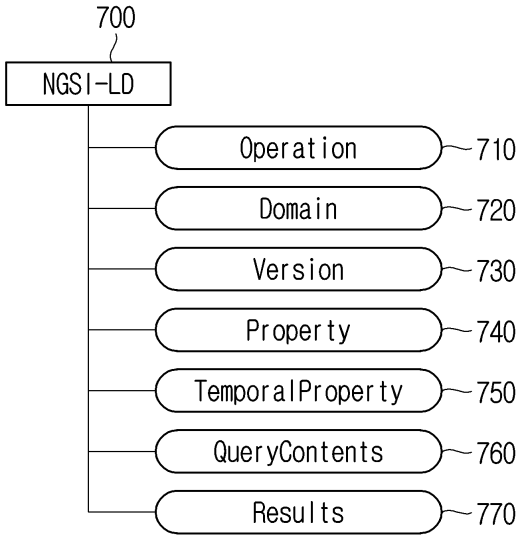
도면5


500
510
Service Layer
Registration
Discovery
Security
Group Management
Communication Management
Data Management & Repository
Subscription & Notification
Device Management
Application & Service Management
Network Service Exposure
Location
Service Charging & Accounting
Semantics
Transaction Management
IoT Application Layer
oneM2M Common Services Layer
Connectivity Layer
520
NGSI-LD

도면6


640
Context model
630
NGSI-LD Context Broker
Send NGSI-LD API for request
Return results (Result can contain oneM2M resource URI)
610
NGSI-LD CSF
target
query
results
<Alarm-1>
<Alarm-2>
620
oneM2M AE (with NGSI-LD feature)
Return results
Send request (context query)
oneM2M IN-CSE
<IN-CSE>
<NGSI-LD>
<Alarm>

도면7



도면8a

```
GET /ngsi-ld/v1/entities/urn:ngsi-ld: Ship: 374651
```

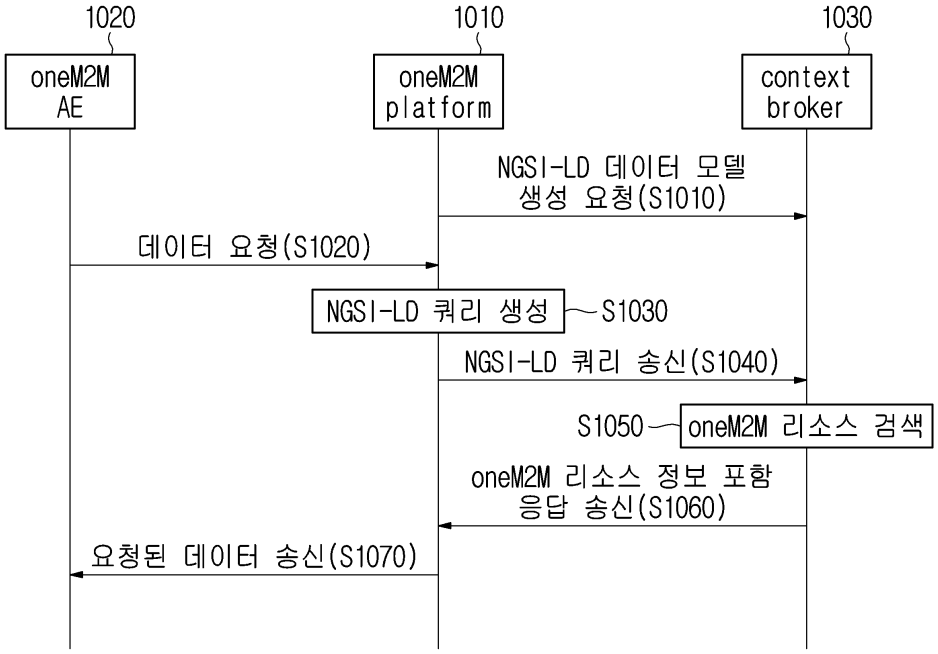
도면8b

```
GET /ngsi-ld/v1/temporal/entities/urn:ngsi-ld: Ship: 3746510?timerel=after&
    timeAt-2022-11-01T00:00:00Z&options=temporalValues&attrs=location
```

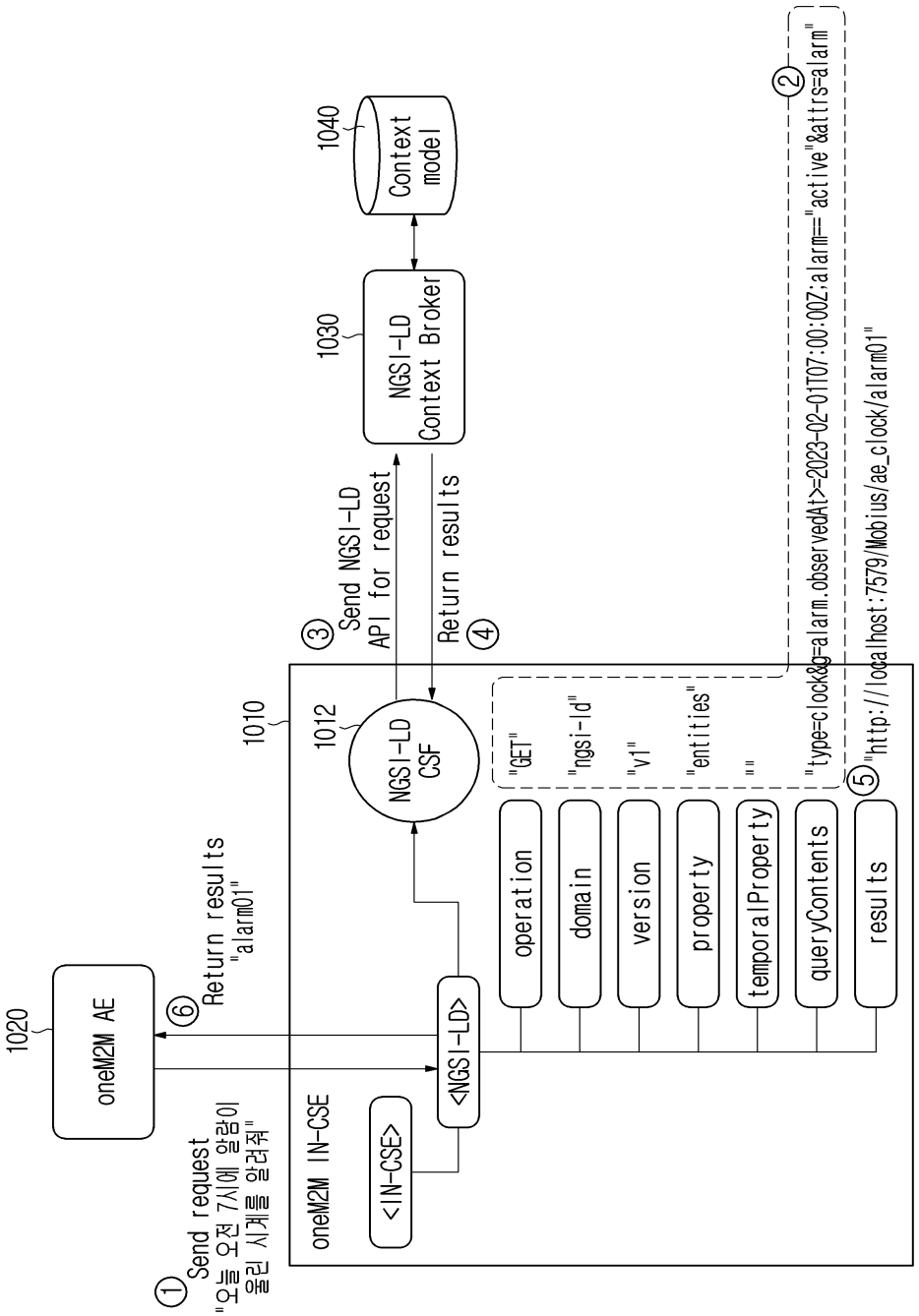
도면9

```
{
    "id": "urn:ngsi-ld: Sensor: 01",
    "type": "Sensor",
    "temperature": {
        "type": "Property",
        "observedAt": "2020-06-11T11:00:00Z",
        "value": 36.5,
        "oneM2MResourceURI": {
            "type": "Property",
            "value": "http://localhost:7579/Mobius/ae/cnt"
        }
    }
}
```

도면10


1020
1010
1030
oneM2M AE
oneM2M platform
context broker
NGSI-LD 데이터 모델 생성 요청(S1010)
데이터 요청(S1020)
NGSI-LD 쿼리 생성
S1030
NGSI-LD 쿼리 송신(S1040)
S1050
oneM2M 리소스 검색
oneM2M 리소스 정보 포함 응답 송신(S1060)
요청된 데이터 송신(S1070)

도면11



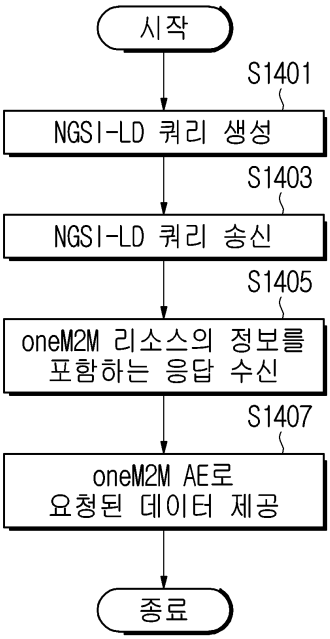
도면12

```
GET /ngsi-ld/v1/entities?type=Clock&q=alarm.observedAt>=2023-02-01T07:00:00Z;
    alarm=="active"&attrs=alarm
```

도면13


```
{
    "id": "urn:ngsi-ld: Clock:01",
    "type": "Clock",
    "alarm": {
        "type": "Property",
        "observedAt": "2023-02-01T07:00:00Z",
        "value": "active",
        "oneM2MResourceURI": {
            "type": "Property",
            "value": "http://localhost:7579/Mobius/ae_clock/alarm01"
        }
    }
}
```


도면14



도면15


시작
S1501
NGSI-LD 쿼리 수신
S1503
NGSI-LD 쿼리에 대응되는
oneM2M 리소스 검색
S1505
oneM2M 리소스의 정보를
포함하는 응답 송신
종료