(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0031520
(43) 공개일자 2018년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01) *H04L 12/66* (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 67/1044 (2013.01)
H04L 12/66 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0120290
(22) 출원일자 2016년09월20일
심사청구일자 2016년09월20일

(71) 출원인
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
김의직
강원도 춘천시 지석로 29, 514동 1103호 (석사동, 휴먼타운아파트)
권정혁
강원도 춘천시 스무숲1길 32-9, 202호 (석사동)
차민기
서울특별시 중랑구 신내로 155, 808동 1102호 (신내동, 신내8단지두산.화성아파트)
(74) 대리인
유민규

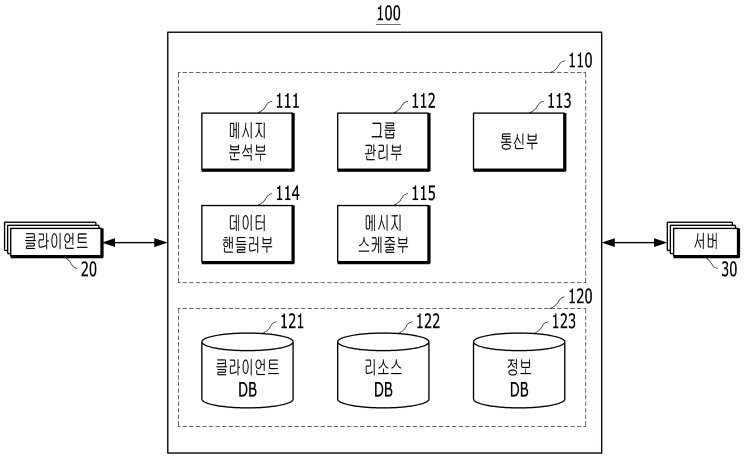
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **게이트웨이 및 그를 이용한 그룹 통신 방법**

(57) 요 약

CoAP에서 그룹 통신을 수행하는 게이트웨이에 관한 것이며, 게이트웨이는, 클라이언트로부터 수신된 요청 메시지의 타입을 분석하여 상기 게이트웨이가 수행할 동작을 결정하는 메시지 분석부, 상기 요청 메시지의 타입에 따라 그룹에 속한 서버들을 포함하는 그룹 멤버 및 그룹에 속하지 않은 서버들을 포함하는 논 그룹 멤버에 대한 그룹 관리를 수행하는 그룹 관리부 및 상기 수행된 그룹 관리의 상태에 기반하여 상기 클라이언트와 상기 그룹 멤버에 포함된 서버와 그룹 통신을 수행하는 통신부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H04L 63/08 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2016H1D5A1910427
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 지역신산업선도인력양성사업
연구과제명 실시간 상황정보 빅데이터 기반의 개인 맞춤형 헬스케어 시스템 개발
기 여 율 1/1
주관기관 한림대학교 산학협력단
연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

CoAP(Constrained Application Protocol)에서 그룹 통신을 수행하는 게이트웨이에 있어서,

클라이언트로부터 수신된 요청 메시지의 타입을 분석하여 상기 게이트웨이가 수행할 동작을 결정하는 메시지 분석부;

상기 요청 메시지의 타입에 따라 그룹에 속한 서버들을 포함하는 그룹 멤버 및 그룹에 속하지 않은 서버들을 포함하는 논 그룹 멤버에 대한 그룹 관리를 수행하는 그룹 관리부; 및

상기 수행된 그룹 관리의 상태에 기반하여 상기 클라이언트와 상기 그룹 멤버에 포함된 서버와 그룹 통신을 수행하는 통신부,

를 포함하는 게이트웨이.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 그룹 관리부는,

상기 그룹 멤버와 상기 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리스트 및 상기 각각에 포함된 서버들의 리소스를 리소스 데이터베이스에 저장하고, 상기 그룹 관리를 위해 상기 리소스 데이터베이스에 저장된 정보를 상기 클라이언트로 제공하는 것인, 게이트웨이.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 통신부는,

상기 클라이언트로부터 수신된 요청 메시지를 멀티캐스팅하여 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들로 전송하고, 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들 각각으로부터 유니캐스팅을 통해 전송된 복수의 응답 메시지를 수신하고, 상기 복수의 응답 메시지를 데이터 핸들러부를 통해 가공하여 통합 메시지를 생성하고, 상기 생성된 통합 메시지를 상기 클라이언트로 전송하는 것인, 게이트웨이.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 데이터 핸들러부는,

상기 복수의 응답 메시지 각각의 헤더에 포함되어 있는 그룹 주소를 확인하고, 상기 복수의 응답 메시지 중 동일한 그룹 주소를 포함하는 응답 메시지를 통합함으로써 상기 통합 메시지를 생성하는 것인, 게이트웨이.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 데이터 핸들러부는,

기설정된 타임아웃 시간 동안에 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들 각각으로부터 수신한 응답 메시지에 기초하여 상기 통합 메시지를 생성하는 것인, 게이트웨이.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 클라이언트에 대한 사용자 인증을 수행하는 사용자 인증부,

를 더 포함하고,

상기 사용자 인증부는,

사용자 인증 리소스에 기초하여 상기 클라이언트로부터 전송된 인증 요청 메시지 내에 포함된 사용자 ID를 클라이언트 데이터베이스에 저장된 정보와 비교함으로써 상기 클라이언트에 대한 사용자 인증을 수행하는 것인, 게이트웨이.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 그룹 관리부는,

상기 요청 메시지의 타입이 새로운 서버 발견을 위한 요청 메시지인 경우,

상기 게이트웨이가 제공하는 서비스 영역 내에 새롭게 추가된 서버를 발견하기 위한 발견 요청 메시지를 전송하고, 상기 발견 요청 메시지에 응답하여 그룹에 속하지 않은 제1 서버로부터 상기 발견 요청 메시지에 대한 발견 응답 메시지를 수신한 경우, 상기 그룹에 속하지 않은 제1 서버를 상기 논 그룹 멤버로서 리소스 데이터베이스에 저장하는 것인, 게이트웨이.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 그룹 관리부는,

상기 요청 메시지의 타입이, (사용자 입력에 의하여)상기 논 그룹 멤버에 속한 서버들 중 어느 하나의 서버를 특정 그룹에 등록시키기 위한 가입 요청 메시지인 경우,

상기 어느 하나의 서버의 URI로 상기 특정 그룹의 IP와 상기 특정 그룹의 URI를 전송함에 따라 상기 어느 하나의 서버가 상기 특정 그룹에 가입하면, 상기 어느 하나의 서버로부터 상기 특정 그룹의 그룹 가입 상태 정보를 포함한 가입 응답 메시지를 수신하는 것인, 게이트웨이.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 그룹 관리부는,

상기 요청 메시지의 타입이, 상기 그룹 멤버에 속한 서버들 중 그룹에서 제외할 서버의 정보를 요청하는 요청 메시지인 경우,

상기 클라이언트로부터 수신한 상기 요청 메시지에 응답하여 상기 제외할 서버로 제외 요청 메시지를 전송하고, 상기 제외 요청 메시지에 응답하여 상기 제외할 서버가 자신의 상태를 논 그룹 멤버로 갱신하면, 상기 제외할 서버로부터 갱신된 상태 정보를 수신하는 것인, 게이트웨이.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 그룹 관리부는,

그룹 관리 리소스에 기초하여 상기 그룹 관리를 수행하는 것인, 게이트웨이.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 그룹 관리부는,

상기 그룹 멤버와 상기 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리소스 중 라이트 리소스, 도어 리소스 및 온도

리소스 중 적어도 하나를 이용하여 상기 서버들의 상태를 변경하고, 상기 서버들의 변경된 상태 값을 수신함으로써 상기 그룹 관리를 수행하는 것인, 게이트웨이.

청구항 12

게이트웨이를 통해 CoAP(Constrained Application Protocol)에서 그룹 통신을 수행하는 방법에 있어서,

클라이언트로부터 수신된 요청 메시지의 타입을 분석하여 상기 게이트웨이가 수행할 동작을 결정하는 단계;

상기 요청 메시지의 타입에 따라 그룹에 속한 서버들을 포함하는 그룹 멤버 및 그룹에 속하지 않은 서버들을 포함하는 논 그룹 멤버에 대한 그룹 관리를 수행하는 단계; 및

상기 수행된 그룹 관리의 상태에 기반하여 상기 클라이언트와 상기 그룹 멤버에 포함된 서버와 그룹 통신을 수행하는 단계,

를 포함하는 게이트웨이를 통한 그룹 통신 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 그룹 관리를 수행하는 단계는,

상기 그룹 멤버와 상기 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리스트 및 상기 각각에 포함된 서버들의 리소스를 리소스 데이터베이스에 저장하고, 상기 그룹 관리를 위해 상기 리소스 데이터베이스에 저장된 정보를 상기 클라이언트로 제공하는 것인, 게이트웨이를 통한 그룹 통신 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 그룹 통신을 수행하는 단계는,

상기 클라이언트로부터 수신된 요청 메시지를 멀티캐스팅하여 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들로 전송하고, 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들 각각으로부터 유니캐스팅을 통해 전송된 복수의 응답 메시지를 수신하고, 상기 복수의 응답 메시지를 데이터 핸들러부를 통해 가공하여 통합 메시지를 생성하고, 상기 생성된 통합 메시지를 상기 클라이언트로 전송하는 것인, 게이트웨이를 통한 그룹 통신 방법.

청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본원은 게이트웨이 및 그를 이용한 그룹 통신 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 사물 인터넷(Internet of things, IoT) 기술은 급속히 발전하고 있으며, 스마트 제조, 스마트 농업, 헬스케어 및 자동차와의 연결 등 다양한 서비스를 가능하게 한다.

[0003] 이러한 IoT 서비스는, 디바이스가 물리적인 센서로부터 데이터를 획득하고, 액추에이터를 통해 사용자가 요청한 동작을 수행하며, 이후 획득한 데이터와 요청한 동작의 수행 결과를 사용자에게 보고한다.

[0004] IoT의 디바이스는 일반적으로 CPU, 메모리 및 전력 소비에 있어서 제한된 리소스를 가지기 때문에, 인터넷에 그들의 데이터 자원을 액세스 할 수 있는 경량의 웹 프로토콜을 사용하도록 권장되고 있다.

[0005] Constrained Application Protocol(CoAP)은 제한적 환경에서의 안정적인 통신을 제공하기 위해 개발된 대표적인 경량의 웹 전송 프로토콜로서, Internet Engineering Task Force(IETF) Constrained Restful

Environments(CoRE) 워킹그룹에서 RFC 7252로 표준화 하였다. CoAP는 UDP 상에서 동작하기 때문에, TCP기반의 웹 전송 프로토콜인 Hyper Text Transfer Protocol(HTTP) 대비 작은 제어 오버헤드를 가지며, 작은 크기의 메시지 헤더(즉, 4 byte)를 사용하기 때문에 네트워크 오버헤드를 줄일 수 있다. 또한, CoAP는 RESTful(Representational State Transfer) 구조를 따르기 때문에, 기존의 HTTP 웹 프로토콜과도 쉽게 변환 및 연동이 될 수 있어 높은 상호 운용성을 제공한다.

[0006] 대부분의 사물인터넷 디바이스에서는 하나의 유저 터미널(즉, 클라이언트)이 다수의 센서 디바이스(즉, 서버)를 모니터링하고 일괄적으로 제어하기 위해 그룹 통신(Group communication) 기능이 매우 중요하다. 이를 위해, IETF CoRE Working Group에서는 멀티캐스트 기반의 CoAP 그룹 통신을 RFC 7390으로 표준화 하였다. 표준에서 클라이언트는 신뢰성이 있지 않은 멀티캐스트 메시지를 지정된 그룹에 전송하여 해당 그룹에 속한 서버들의 데이터 리소스를 관리한다. 그러나, RFC 7390에서 정의한 CoAP 그룹 통신은 신뢰할 수 있는 전송을 보장하지 않으며, 리소스가 제한된 환경에서 멀티캐스트 전송을 구현하기 어렵다는 단점이 있다.

[0007] 현재까지 CoAP 그룹 통신을 개선하기 위한 많은 연구가 진행되어 왔다.

[0008] 한 논문에서는 유니캐스트 기반의 솔루션을 제시한바 있다. 여기서는, 클라이언트가 그룹에 속해있는 각 서버들에게 직접 리퀘스트 메시지를 전송하고, 각 서버들로부터 개별적으로 응답 메시지를 수신한다. 그리고, 클라이언트는 그룹에 속해있는 모든 서버들로부터 응답 메시지를 수신하면 해당 그룹과의 통신이 완료되었다고 판단한다. 이 방법에서는 클라이언트가 각 서버로부터의 응답 메시지의 수신 여부를 즉각적으로 판단하여 오류가 있다면 재전송 요청을 수행할 수 있기 때문에 신뢰성 있는 통신이 가능한 장점이 있다. 하지만, 클라이언트가 수많은 리퀘스트 메시지를 전송해야 하고, 각각의 서버로부터 개별적으로 응답 메시지를 수신해야 하기 때문에 네트워크 혼잡을 유발시킬 수 있으며, 클라이언트의 에너지 소비 또한 매우 크다는 단점이 있다. 또한, 이 방법은, 리퀘스트와 응답의 반복으로 인한 긴 지연이 불가피하여 IoT 서비스의 적시성(timeliness) 보장이 어렵다는 단점이 있다.

[0009] 이러한 문제를 해결하기 위해, 다른 논문에서는 게이트웨이 중심의 유니캐스트 솔루션을 제안한바 있다. 여기서는 클라이언트와 서버 사이에 별도의 게이트웨이가 위치한다. 클라이언트는 리퀘스트 메시지에 요청을 받을 서버들의 정보를 담고, 이 메시지를 게이트웨이로 한번만 전송한다. 게이트웨이는 리퀘스트 메시지에 리스트 되어 있는 각 서버들에게 유니캐스트로 리퀘스트 메시지를 직접 전송하고, 응답 메시지를 수신하는 즉시 클라이언트에게 전달한다. 이 방법은 클라이언트의 리퀘스트 메시지의 전송 횟수를 줄여 클라이언트와 게이트웨이 간에 네트워크 혼잡을 줄이고, 클라이언트의 에너지 효율을 증가시킬 수 있는 장점이 있다. 하지만, 이 방법은 게이트웨이와 서버 간에 리퀘스트 메시지의 전송 횟수를 줄일 수 없으며, 클라이언트 및 게이트웨이가 수신하는 리퀘스트 메시지의 수 또한 고려되지 않기 때문에, 이 방법은 네트워크 내 혼잡 문제를 완전히 해결할 수 없으며, 응답 메시지의 수신으로 인한 에너지 소모량 또한 줄어들지 않는 단점이 있다.

[0010] 한편, 또 다른 논문에서는 게이트웨이 중심의 멀티캐스트 솔루션을 제안한바 있다. 여기에서 게이트웨이는 단 한번의 멀티캐스트 전송으로 클라이언트의 리퀘스트 메시지를 그룹에 포함되어 있는 모든 서버들에게 전달한다. 이 방법은 게이트웨이와 클라이언트 간 뿐만 아니라 게이트웨이와 서버들 간에 네트워크 혼잡도를 완화시킬 수 있는 장점이 있다. 그러나, 이 방법 또한 응답 메시지로 인한 오버헤드를 고려하지 않기 때문에, 응답 메시지 수신으로 인한 네트워크의 혼잡 문제 및 에너지 소모량 문제를 줄일 수 없는 단점이 있다.

[0011] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제10-1473657호(등록일: 2014.12.11)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 하나의 클라이언트가 다수의 서버를 모니터링하고 일괄적으로 제어하기 위한 CoAP 그룹 통신의 네트워크의 처리량 성능과 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 게이트웨이 및 그를 이용한 그룹 통신 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0013] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 다양한 어플리케이션을 사용하는 이기종의 디바이스에 대한 상호 운용성을 제공할 수 있는 게이트웨이 및 그를 이용한 그룹 통신 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0014] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또

다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 CoAP(Constrained Application Protocol)에서 그룹 통신을 수행하는 게이트웨이는, 클라이언트로부터 수신된 요청 메시지의 타입을 분석하여 상기 게이트웨이가 수행할 동작을 결정하는 메시지 분석부, 상기 요청 메시지의 타입에 따라 그룹에 속한 서버들을 포함하는 그룹 멤버 및 그룹에 속하지 않은 서버들을 포함하는 논 그룹 멤버에 대한 그룹 관리를 수행하는 그룹 관리부 및 상기 수행된 그룹 관리의 상태에 기반하여 상기 클라이언트와 상기 그룹 멤버에 포함된 서버와 그룹 통신을 수행하는 통신부를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 그룹 관리부는, 상기 그룹 멤버와 상기 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리스트 및 상기 각각에 포함된 서버들의 리소스를 리소스 데이터베이스에 저장하고, 상기 그룹 관리를 위해 상기 리소스 데이터베이스에 저장된 정보를 상기 클라이언트로 제공할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 통신부는, 상기 클라이언트로부터 수신된 요청 메시지를 멀티캐스팅하여 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들로 전송하고, 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들 각각으로부터 유니캐스팅을 통해 전송된 복수의 응답 메시지를 수신하고, 상기 복수의 응답 메시지를 데이터 핸들러부를 통해 가공하여 통합 메시지를 생성하고, 상기 생성된 통합 메시지를 상기 클라이언트로 전송할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 데이터 핸들러부는, 상기 복수의 응답 메시지 각각의 헤더에 포함되어 있는 그룹 주소를 확인하고, 상기 복수의 응답 메시지 중 동일한 그룹 주소를 포함하는 응답 메시지를 통합함으로써 상기 통합 메시지를 생성할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 데이터 핸들러부는, 기설정된 타임아웃 시간 동안에 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들 각각으로부터 수신한 응답 메시지에 기초하여 상기 통합 메시지를 생성할 수 있다.

[0020] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이는 상기 클라이언트에 대한 사용자 인증을 수행하는 사용자 인증부를 더 포함하고, 상기 사용자 인증부는, 사용자 인증 리소스에 기초하여 상기 클라이언트로부터 전송된 인증 요청 메시지 내에 포함된 사용자 ID를 클라이언트 데이터베이스에 저장된 정보와 비교함으로써 상기 클라이언트에 대한 사용자 인증을 수행할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 그룹 관리부는, 상기 요청 메시지의 타입이 새로운 서버 발견을 위한 요청 메시지인 경우, 상기 게이트웨이가 제공하는 서비스 영역 내에 새롭게 추가된 서버를 발견하기 위한 발견 요청 메시지를 전송하고, 상기 발견 요청 메시지에 응답하여 그룹에 속하지 않은 제1 서버로부터 상기 발견 요청 메시지에 대한 발견 응답 메시지를 수신한 경우, 상기 그룹에 속하지 않은 제1 서버를 상기 논 그룹 멤버로서 리소스 데이터베이스에 저장할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 그룹 관리부는, 상기 요청 메시지의 타입이, (사용자 입력에 의하여)상기 논 그룹 멤버에 속한 서버들 중 어느 하나의 서버를 특정 그룹에 등록시키기 위한 가입 요청 메시지인 경우, 상기 어느 하나의 서버의 URI로 상기 특정 그룹의 IP와 상기 특정 그룹의 URI를 전송함에 따라 상기 어느 하나의 서버가 상기 특정 그룹에 가입하면, 상기 어느 하나의 서버로부터 상기 특정 그룹의 그룹 가입 상태 정보를 포함한 가입 응답 메시지를 수신할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 그룹 관리부는, 상기 요청 메시지의 타입이, 상기 그룹 멤버에 속한 서버들 중 그룹에서 제외할 서버의 정보를 요청하는 요청 메시지인 경우, 상기 클라이언트로부터 수신한 상기 요청 메시지에 응답하여 상기 제외할 서버로 제외 요청 메시지를 전송하고, 상기 제외 요청 메시지에 응답하여 상기 제외할 서버가 자신의 상태를 논 그룹 멤버로 갱신하면, 상기 제외할 서버로부터 갱신된 상태 정보를 수신할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 그룹 관리부는, 그룹 관리 리소스에 기초하여 상기 그룹 관리를 수행할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 그룹 관리부는, 상기 그룹 멤버와 상기 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리소스 중 라이트 리소스, 도어 리소스 및 온도 리소스 중 적어도 하나를 이용하여 상기 서버들의 상태를 변경하고, 상기 서버들의 변경된 상태 값을 수신함으로써 상기 그룹 관리를 수행할 수 잇다.

[0026] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통해 CoAP(Constrained Application Protocol)에서 그룹 통신을 수행하는 방법은, 클라이언트로부터 수신된 요청 메시지의 타입을 분석하여 상기 게이트웨이가 수행할 동작을 결정하는 단계, 상기 요청 메시지의 타입에 따라 그룹에 속한 서버들을 포함하는 그룹 멤버 및 그룹에 속하지

않은 서버들을 포함하는 논 그룹 멤버에 대한 그룹 관리를 수행하는 단계 및 상기 수행된 그룹 관리의 상태에 기반하여 상기 클라이언트와 상기 그룹 멤버에 포함된 서버와 그룹 통신을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 그룹 관리를 수행하는 단계는, 상기 그룹 멤버와 상기 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리스트 및 상기 각각에 포함된 서버들의 리소스를 리소스 데이터베이스에 저장하고, 상기 그룹 관리를 위해 상기 리소스 데이터베이스에 저장된 정보를 상기 클라이언트로 제공할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 그룹 통신을 수행하는 단계는, 상기 클라이언트로부터 수신된 요청 메시지를 멀티캐스팅하여 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들로 전송하고, 상기 그룹 멤버에 포함된 서버들 각각으로부터 유니캐스팅을 통해 전송된 복수의 응답 메시지를 수신하고, 상기 복수의 응답 메시지를 데이터 핸들러부를 통해 가공하여 통합 메시지를 생성하고, 상기 생성된 통합 메시지를 상기 클라이언트로 전송할 수 있다.

[0029] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 요청 메시지의 타입에 따라 그룹 관리를 수행하고, 그룹 관리의 상태에 기반하여 그룹 통신을 수행하는 게이트웨이 및 그를 이용한 그룹 통신 방법을 제공함으로써, CoAP 그룹 통신에서 네트워크의 처리량 성능과 에너지 효율을 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0031] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 게이트웨이 및 그를 이용한 그룹 통신 방법을 제공함으로써 다양한 어플리케이션을 사용하는 이기종의 디바이스에 대한 상호 운용성을 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 포함된 전체 시스템의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 3은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 사용자 인증 시 이용하는 데이터 구조를 나타낸 도면이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 그룹 관리 시 이용하는 데이터 구조를 나타낸 도면이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 이용하는 라이트 리소스의 데이터 구조를 나타낸 도면이다.

도 6은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 이용하는 도어 리소스의 데이터 구조를 나타낸 도면이다.

도 7은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 이용하는 온도 리소스의 데이터 구조를 나타낸 도면이다.

도 8은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통해 제공되는 사용자 인증 기능을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통해 제공되는 그룹 관리 기능 중 서버 발견 기능을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통해 제공되는 그룹 관리 기능 중 그룹 가입 기능을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통해 제공되는 그룹 통신 기능을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통한 그룹 통신 방법을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0034] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우

도 포함한다.

[0035] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0036] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0037] 본원은 CoAP(Constrained Application Protocol)의 그룹 통신에서 네트워크의 처리량과 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 데이터 통합 게이트웨이(data aggregation gateway, DA-GW) 프레임워크를 제공하는 데에 그 목적이 있으며, 이러한 데이터 통합 게이트웨이 프레임워크는 하나의 유저 단말(즉, 클라이언트)이 다수의 센서 디바이스(즉, 서버)를 모니터링하고 일괄적으로 제어하기 위한 그룹 통신의 처리량 성능 및 에너지 효율을 향상시키기 위해 디자인되었다. 이하에서는 도면들을 참조하여 보다 자세히 설명하기로 한다.

[0038] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 포함된 전체 시스템의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0039] 도 1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이(100)가 포함된 CoAP 그룹 통신 시스템(10)은 게이트웨이(100), 클라이언트(20) 및 서버들(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)을 포함할 수 있다.

[0040] 간단히 살펴보면, 게이트웨이(100)는 본원에서 제안하는 데이터 통합 게이트웨이(DA-GW)로서, 클라이언트(20)와 서버들(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 사이를 무선 통신을 통해 연결시킬 수 있다.

[0041] 본원에서 적용되는 네트워크의 일예로는, IEEE 802.11n 무선 네트워크일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니고, 무선 센서 네트워크(wireless sensor networks, WSNs), 블루투스(Bluetooth) 네트워크, NFC(Near Field Communication) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network) 등이 포함될 수 있다.

[0042] 클라이언트(20)는 사용자 단말을 의미하는 것으로서, 일예로 이동성을 가지거나 고정된 단말일 수 있다. 예를 들어, 클라이언트(20) 단말은 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(Wireless Device), 무선 모뎀(Wireless Modem), 휴대기기(Handheld Device), AT(Access Terminal), 이동통신 단말기, 스마트폰 등일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0043] 서버들(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)은 다양한 형태의 단말로서, 예를 들어, 네트워크를 통해 원격지의 서버에 접속할 수 있는 TV 장치, 컴퓨터 또는 휴대용 단말일 수 있다. 여기서, TV 장치의 일예에는 스마트 TV, IPTV, 셋톱박스 등이 포함되고, 컴퓨터의 일예에는 웹 브라우저(WEB Browser)가 탑재된 노트북, 데스크톱(desktop), 랩톱(laptop) 등이 포함되고, 휴대용 단말의 일예에는 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트폰, 태블릿 PC 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치가 포함될 수 있으며, 이에 한정된 것은 아니다.

[0044] 서버들(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)은 그룹에 속한 서버들과 그룹에 속하지 않은 서버들로 구분될 수 있으며, 게이트웨이(100)는 그룹에 속한 서버들을 그룹 멤버(Group member)로서 관리하고, 그룹에 속하지 않은 서버들을 논 그룹 멤버(Non-Group member)로서 관리할 수 있다. 그룹의 경우, 로컬 네트워크 내에서 유사한 작업을 갖는 하나 이상의 서버가 그룹을 구성할 수 있다. 그룹 관리에 대한 설명은 후술하여 자세히 설명하기로 한다.

[0045] 일예로, 도 1에의 서버들(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 중 제1 서버(1)와 제2 서버(2)는 논 그룹 멤버에 속한 서버이고, 제3 서버(3)와 제4 서버(4)는 그룹 멤버로서 제1 그룹(G1)에 속한 서버이고, 제5 서버(5), 제6 서버(6) 및 제7 서버(7)는 그룹 멤버로서 제2 그룹(G2)에 속한 서버이며, 제8 서버(8)와 제9 서버(9)는 그룹 멤버로서 제3 그룹(G3)에 속한 서버일 수 있다.

[0046] 이하에서는, 본원의 일 실시예에 따른 CoAP 그룹 통신 시스템(10)의 구현 방법에 대하여 설명하기로 하며, 이하 설명은 본원의 이해를 돕기 위한 하나의 실시예일 뿐 이에 한정되는 것은 아니다.

[0047] 클라이언트(20)는 POST Method를 사용하여 52 bytes의 페이로드를 가지는 JSON 타입의 요청 메시지를 게이트웨이(100)로 전송할 수 있다. 클라이언트(20)로부터 요청 메시지를 수신한 게이트웨이(100)는, 요청 메시지의

URI(Uniform Resource Identifier), URI 쿼리(query) 및 페이로드를 확인하고, 멀티캐스팅을 이용하여 요청 메시지를 그룹(G1, G2, G3) 내 서버들(3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)에게 전달할 수 있다. 이후, 게이트웨이(100)로부터 요청 메시지를 수신한 서버들(3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 각각은 20 Byte의 페이로드를 가지는 JSON 타입의 응답 메시지를 생성하고, 유니캐스팅을 통해 응답 메시지를 게이트웨이로(100) 전송할 수 있다. 게이트웨이(100)는 서버들(3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 각각으로부터 수신한 응답 메시지를 통합하고, 통합된 하나의 응답 메시지를 클라이언트(20)로 전송할 수 있다.

[0048] 게이트웨이(10)은 본원의 일 실시예에 따른 CoAP 그룹 통신 시스템(10)에서 핵심적인 역할을 수행하는 장치로서, 게이트웨이(10)를 구현하기 위해서는, 일예로 Linux 기반의 Raspbian operating system으로 동작하는 Raspberry pi2 하드웨어 플랫폼이 이용될 수 있다. Raspberry pi2는 900MHz quad-core ARM Cortex-A7 CPU와 1GB RAM를 지원한다. 또한, 게이트웨이(10)는 무선 연결을 제공하기 위해, IEEE 802.11n을 지원하는 무선 어댑터가 이용될 수 있다. 또한, 게이트웨이(10)는 핵심 기능으로서 메시지 분석, 메시지 전송 스케줄링, 그룹 관리 및 데이터 통합 등을 수행할 수 있는데, 이러한 핵심 기능을 담당하는 기능 블록(functional block)들은 jCoAP library를 이용해 구현될 수 있다. 또한, 게이트웨이(10)는 정보 DB를 포함할 수 있는데, 이때, 정보 DB에 접근이 가능하도록, 자바에서 데이터베이스에 접근을 가능하게 하는 application programming interface(API)인 Java Database Connectivity 4.2(JDBC 4.2)를 사용하여 게이트웨이(10)를 구현할 수 있다. 또한, 게이트웨이(10)의 기능 확인을 위해 자바에서 제공하는 Toolkit인 Swing에 기초하여 유저 인터페이스를 개발했으며, 유저 인터페이스를 통한 게이트웨이(10)의 기능 확인 예는 후술할 도 8 내지 도 11을 참조하여 보다 쉽게 이해될 수 있다.

[0049] 한편, 서버(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)를 구현하기 위해서는, 게이트웨이(10)와 마찬가지로 Raspberry pi2와 jCoAP library가 이용될 수 있다. 다만, 게이트웨이(10)와는 달리 서버(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 각각에는 하나의 센서(Sensor) 또는 액추에이터(actuator)가 부착될 수 있다. 또한, 본원에서는 센서와 액추에이터의 종류에 따라 서로 다른 애플리케이션(application)을 개발하여 서버(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 각각에 적용할 수 있다. 보다 구체적으로, 서버(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 각각은 서로 다른 애플리케이션으로서, LED 액추에이터를 제어하기 위한 라이트 애플리케이션(light application), 서보 모터를 제어하기 위한 도어 애플리케이션(door application) 및 온도 센서를 모니터링하기 위한 온도 애플리케이션(temperature application) 중 하나를 사용할 수 있다.

[0050] 또한, 클라이언트(20)를 구현하기 위해서는, 일예로 안드로이드 버전 5.1.1(즉, Lollipop) 기반의 태블릿 PC(즉, Nexus 7)가 사용될 수 있으며, jCoAP library을 통해 클라이언트 애플리케이션이 개발될 수 있다. 클라이언트(20)는 IEEE 802.11n의 modulation and coding scheme 7(MCS 7)을 지원하는 QUALCOMM의 WCN3660 WLAN 인터페이스를 사용할 수 있다.

[0051] 상기에 기술한 내용에 기초하여, 이하에서는 도 2를 참조하여 게이트웨이(100)에 대한 구체적으로 살펴보기로 한다.

[0052] 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

[0053] 도 2를 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이(100)는 프로세서(110) 및 데이터베이스(120)를 포함할 수 있다. 프로세서(110)는 메시지 분석부(111), 그룹 관리부(112), 통신부(113), 데이터 핸들러부(114) 및 메시지 스케줄부(115)를 포함할 수 있고, 데이터베이스(120)는 클라이언트 데이터베이스(121), 리소스 데이터베이스(122) 및 정보 데이터베이스(123)를 포함할 수 있다.

[0054] 본격적인 설명에 앞서, 게이트웨이(100)는 CoAP에서 그룹 통신을 수행할 수 있으며, 이를 위해 클라이언트(20)로부터 수신한 요청 메시지를 서버(30)로 전달하고, 서버(30)로부터 요청 메시지에 대응하는 응답 메시지를 수신할 수 있으며, 수신된 응답 메시지를 통합하여 클라이언트(20)로 전송할 수 있다. 여기서 서버(30)는 도 1에 도시된 서버들(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)을 의미할 수 있으며, 서버에 대하여 형성된 그룹의 경우에는, 로컬 네트워크 내에서 유사한 작업을 갖는 하나 이상의 서버가 그룹을 구성함으로써 형성될 수 있다.

[0055] 게이트웨이(100)는 클라이언트(20)가 멀티캐스팅을 통해 다수의 그룹 및 다수의 그룹 각각에 포함된 복수의 서버들을 효율적으로 관리할 수 있도록 도울 수 있다.

[0056] 보다 자세하게는, 게이트웨이(100)가 클라이언트(20)로부터 요청 메시지를 수신하면, 수신된 요청 메시지를 멀티캐스팅 전송을 통해 복수의 그룹(G1, G2, G3) 중 지정된 그룹 내에 포함된 서버로 전달할 수 있다. 그리고 게이트웨이(100)는 요청 메시지를 수신한 서버들 각각으로부터 유니캐스팅을 통해 전송된 센서 데이터를 포함하는

응답 메시지를 수신할 수 있다. 이러한 게이트웨이(100)는 그룹 내에 있는 각 서버들의 데이터를 체크하고, 각 서버들의 데이터를 수집할 수 있다. 이후, 게이트웨이(100)는 각 서버들로부터 수신된 복수의 요청 메시지들 각각의 헤더에 포함되어 있는 그룹 주소를 확인하고, 같은 그룹 주소를 포함하는 응답 메시지를 하나의 메시지로 통합시킬 수 있다. 이때, 게이트웨이(100)는 기설정된 타임아웃 시간 동안에만 응답 메시지의 수신을 기다릴 수 있으며, 기설정된 타임아웃 시간 동안에 수신된 응답 메시지에 기초하여 통합 과정을 수행할 수 있다. 이후 게이트웨이(100)는 응답 메시지를 통합함으로써 생성된 통합 메시지를 클라이언트(20)로 전송할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이(100)는 이러한 과정을 통해 네트워크 내의 트래픽을 효과적으로 줄일 수 있다.

[0057] 또한, 게이트웨이(100)는 다양한 애플리케이션을 사용하는 이기종의 디바이스에 대한 상호 운용성을 제공하기 위해 oneM2M 표준 기반의 데이터 구조를 이용할 수 있다. 게이트웨이(100)는 클라이언트(20)와 서버(30) 간에 통신을 수행하는 과정에서 발생한 모든 데이터를 리소스 형태로 저장할 수 있으며, Uniform Resource Identifier(URI) 통해 각각의 리소스를 구분할 수 있다. CoAP 그룹 통신을 위해, 게이트웨이(100)는 <groupMangement> 리소스를 사용하여 그룹 관리를 수행하고, 그룹별로 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 게이트웨이(100)는 <userAuthentification> 리소스를 통해 클라이언트(20)의 사용자 인증을 수행할 수 있다. 또한, 게이트웨이(100)는 <light>, <door>, <temperature> 등의 애플리케이션 리소스들을 통해 서버들(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 의 상태를 변경하거나, 변경된 서버들(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)의 상태 값을 수신할 수 있다. 이하에서는 각 구성에 대하여 구체적으로 살펴보기로 한다.

[0058] 메시지 분석부(111)는 수신한 요청 메시지와 응답 메시지를 분석하여 게이트웨이(100)가 수행할 동작을 결정할 수 있다.

[0059] 메시지 분석부(111)는 클라이언트(20)로부터 수신된 요청 메시지와 서버(30)로부터 수신된 응답 메시지의 타입을 분석할 수 있으며, 이때, 수신된 요청 메시지와 수신된 응답 메시지의 URI, URI 쿼리 및 페이로드 중 적어도 하나를 확인함으로써 분석을 수행할 수 있다.

[0060] 특히, 요청 메시지의 타입은 새로운 서버 발견을 위한 발견 요청 메시지 타입, 논 그룹 멤버에 속한 서버 중 하나를 특정 그룹에 등록시키기 위한 가입 요청 메시지 타입, 특정 그룹에 속한 서버를 그룹에서 제외시키기 위한 제외 요청 메시지 타입 및 그룹 통신을 위한 그룹 통신 요청 메시지 타입이 있을 수 있으며, 이밖에 다른 타입의 요청 메시지가 존재할 수도 있다.

[0061] 게이트웨이(100)는 서버(30)로부터 응답 메시지를 수신한 경우, 수신된 응답 메시지에 오류가 있는지 여부를 판단할 수 있으며, 수신된 응답 메시지에 기초하여 그룹의 URI를 확인함으로써 수신된 응답 메시지의 통합 여부를 판단할 수 있다. 응답 메시지의 통합 과정은 후술할 데이터 핸들러부(114)에 의하여 수행될 수 있다.

[0062] 그룹 관리부(112)는 게이트웨이(100)가 제공하는 서비스 영역 내에 새롭게 추가된 서버를 발견하기 위한 서버 발견 동작을 수행 및 관리할 수 있으며, 또한 그룹 관리부(112)는 그룹에 속한 서버(즉, Group member에 포함된 서버)의 제외(Leave) 동작과 그룹에 속하지 않은 서버(즉, Non-Group member에 포함된 서버)의 가입(Join) 동작을 수행 및 관리할 수 있다.

[0063] 그룹 관리부(112)는 메시지 분석부(111)를 통해 특정 서버의 그룹 변화가 발생(즉, 그룹에 속해있는 특정 서버를 그룹에서 제외시키거나, 또는 그룹에 속해있지 않은 특정 서버를 그룹에 포함시키는 등의 변화가 발생)한 것으로 판단되면, 특정 서버에게 동작을 요청할 수 있다. 예를 들어, 클라이언트(20)가 기존의 그룹에 새로운 서버를 추가하기 위한 가입 요청 메시지를 게이트웨이(100)로 전송한 경우, 게이트웨이(100)는 수신한 가입 요청 메시지를 새로운 서버에게 전달할 수 있다. 이후, 새로운 서버가 정상적으로 그룹에 가입되면, 게이트웨이(100)는 그룹에 가입된 새로운 서버로부터, 새로운 서버가 속한 그룹의 변화된 상태 정보를 수신하고, 상기 수신한 변화된 상태 정보를 상기 가입 요청 메시지에 대한 응답으로서 클라이언트(20)로 전달할 수 있다.

[0064] 그룹 관리부(112)는 요청 메시지의 타입에 따라 그룹에 속한 서버들을 포함하는 그룹 멤버 및 그룹에 속하지 않은 서버들을 포함하는 논 그룹 멤버에 대한 그룹 관리를 수행할 수 있다.

[0065] 또한, 그룹 관리부(112)는 그룹 멤버와 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리스트 및 그룹 멤버와 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리소스를 리소스 데이터베이스(122)에 저장할 수 있다.

[0066] 예를 들어, 도 1과 같은 경우, 그룹 관리부(112)는 제1 그룹(G1)에 속한 그룹 멤버인 제3 서버(3)와 제4 서버(4)의 리스트 정보 및 그들 각각의 리소스 정보를 데이터베이스(122)에 저장할 수 있다. 또한, 그룹 관리부(112)는 제2 그룹(G2)에 속한 그룹 멤버인 제5 서버(5), 제6 서버(6) 및 제7 서버(7)의 리스트 정보와 그들 각각의 리소스 정보를 데이터베이스(122)에 저장할 수 있다. 또한, 그룹 관리부(112)는 제3 그룹(G3)에 속한 그룹

멤버인 제8 서버(8)와 제9 서버(9)의 리스트 정보 및 그들 각각의 리소스 정보를 데이터베이스(122)에 저장할 수 있다. 또한, 그룹 관리부(112)는 그룹에 속하지 않은 논 그룹 멤버인 제1 서버(1)와 제2 서버(2)의 리스트 정보 및 그들 각각의 리소스 정보를 데이터베이스(122)에 저장할 수 있다.

[0067] 그룹 관리부(112)는 그룹 관리를 위해 리소스 데이터베이스(122)에 저장된 정보를 클라이언트(20)로 제공할 수 있다.

[0068] 그룹 관리부(122)는, 클라이언트(20)로부터 수신한 요청 메시지의 타입이 새로운 서버 발견을 위한 요청 메시지인 경우(즉, 발견 요청 메시지 타입인 경우), 게이트웨이(100)가 제공하는 서비스 영역 내에 새롭게 추가된 서버를 발견하기 위한 발견 요청 메시지를 전송할 수 있다. 이후 게이트웨이(100)가 발견 요청 메시지에 응답하여 그룹에 속하지 않은 제1 서버로부터 발견 요청 메시지에 대한 발견 응답 메시지를 수신한 경우, 그룹 관리부(112)는 그룹에 속하지 않은 제1 서버를 논 그룹 멤버로서 리소스 데이터베이스(122)에 저장할 수 있다.

[0069] 또한, 그룹 관리부(122)는 클라이언트(20)로부터 수신한 요청 메시지의 타입이, 사용자 입력에 의하여 논 그룹 멤버에 속한 서버들 중 어느 하나의 서버를 특정 그룹에 등록시키기 위한 가입 요청 메시지인 경우(즉, 가입 요청 메시지 타입인 경우), 어느 하나의 서버의 URI로 특정 그룹의 IP와 특정 그룹의 URI를 전송할 수 있다. 이후, 어느 하나의 서버가 특정 그룹에 가입하면, 그룹 관리부(122)는 어느 하나의 서버로부터 특정 그룹의 그룹 가입 상태 정보를 포함한 가입 응답 메시지를 수신할 수 있다. 이후, 그룹 관리부(122)는 어느 하나의 서버로부터 수신한 그룹 가입 상태 정보를 리소스 데이터베이스(122)에 저장할 수 있다.

[0070] 또한, 그룹 관리부(122)는, 클라이언트(20)로부터 수신한 요청 메시지의 타입이, 그룹 멤버에 속한 서버들 중 그룹에서 제외할 서버의 정보를 요청하는 요청 메시지인 경우(즉, 제외 요청 메시지 타입인 경우), 클라이언트(20)로부터 수신한 제외 요청 메시지에 응답하여 제외할 서버로 제외 요청 메시지를 전송할 수 있다. 이후 제외할 서버는 게이트웨이(100)로부터 수신한 제외 요청 메시지에 응답하여 자신의 상태를 그룹 멤버 상태에서 논 그룹 멤버의 상태로 갱신할 수 있다. 이후, 제외할 서버는 갱신된 그룹 상태 정보를 포함한 응답 메시지를 게이트웨이(100)로 전송할 수 있으며, 그룹 관리부(122)는 제외할 서버로부터 수신한 응답 메시지에 기초하여 제외된 서버의 정보를 리소스 데이터베이스(122)에서 삭제할 수 있다.

[0071] 또한, 그룹 관리부(122)는 그룹 관리 리소스에 기초하여 그룹 관리를 수행할 수 있으며, 그룹 관리 리소스는 후술할 도 4를 참조하여 보다 쉽게 이해될 수 있다.

[0072] 또한, 그룹 관리부(122)는 그룹 멤버와 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리소스 중 라이트 리소스, 도어 리소스 및 온도 리소스 중 적어도 하나를 이용하여 서버들의 상태를 변경하고, 서버들의 변경된 상태 값을 수신함으로써 그룹 관리를 수행할 수 있다. 라이트 리소스, 도어 리소스 및 온도 리소스는 후술할 도 5 내지 도 7을 참조하여 보다 쉽게 이해될 수 있다.

[0073] 통신부(113)는 클라이언트(20)와 서버(30) 간에 송수신되는 요청 메시지 및 응답 메시지를 무선 통신을 통해 전달할 수 있다.

[0074] 통신부(113)는 클라이언트(20)로부터 요청 메시지를 수신하고, 수신된 요청 메시지를 서버(30)로 전송할 수 있다. 또한, 통신부(113)는 요청 메시지에 응답한 응답 메시지를 서버(30)로부터 수신하고, 수신된 응답 메시지를 가공하여 생성된 통합 메시지를 클라이언트(20)로 전송할 수 있다. 클라이언트(20)로부터 수신되는 요청 메시지는 앞서 설명한 바와 같이 복수의 타입으로 구분될 수 있으며, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0075] 또한, 통신부(113)는 그룹 관리부(112)에서 수행된 그룹 관리의 상태에 기반하여 클라이언트(20)와 그룹 멤버에 포함된 서버와 그룹 통신을 수행할 수 있다.

[0076] 구체적으로, 통신부(113)는, 클라이언트(20)로부터 수신된 요청 메시지를 멀티캐스팅하여 그룹 멤버에 포함된 서버들로 전송할 수 있다. 이후, 통신부(113)는 그룹 멤버에 포함된 서버들 각각으로부터 유니캐스팅을 통해 전송된 복수의 응답 메시지를 수신할 수 있고, 복수의 응답 메시지를 데이터 핸들러부(114)를 통해 가공하여 통합 메시지를 생성할 수 있다. 이후 통신부(113)는 생성된 통합 메시지를 클라이언트(20)로 전송할 수 있다.

[0077] 데이터 핸들러부(114)는 서버들로부터 수신한 응답 메시지를 통합하거나 가공을 위한 연산을 수행할 수 있다.

[0078] 데이터 핸들러부(114)는 복수의 응답 메시지 각각의 헤더에 포함되어 있는 그룹 주소를 확인한 후, 복수의 응답 메시지 중 동일한 그룹 주소를 포함하는 응답 메시지를 하나의 메시지를 통합함으로써 통합 메시지를 생성할 수 있다. 이때, 데이터 핸들러부(114)는 기설정된 타임아웃 시간 동안에 그룹 멤버에 포함된 서버들 각각으로부터 수신한 응답 메시지에 기초하여 통합 메시지를 생성할 수 있다. 이후, 데이터 핸들러부(114)는 생성된 통합 메

시지를 클라이언트(20)로 전송함으로써 이러한 통합 과정을 통해 네트워크 내의 트래픽을 효과적으로 줄일 수 있다.

[0079] 또한, 데이터 핸들러부(114)는 서버들로부터 수신한 응답 메시지와 관련된 데이터를 최소, 최대, 평균값 같은 특수한 정보로 가공할 수 있다.

[0080] 메시지 스케줄부(115)는 요청 메시지와 응답 메시지의 전송 시점을 결정할 수 있다. 보다 구체적으로, 메시지 스케줄부(115)는 클라이언트(20)와 서버(30) 사이에 혼잡이 발생한 경우, 네트워크 트래픽을 고려하여 클라이언트(20)와 서버(30)들 사이에 송수신되는 요청 메시지 및 응답 메시지의 전송 시점을 결정 및 조절할 수 있다.

[0081] 또한, 도면에 도시되지는 않았으나, 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이(20)는 사용자 인증부(미도시)를 포함할 수 있다.

[0082] 사용자 인증부(미도시)는 클라이언트(20)에 대한 사용자 인증을 수행할 수 있다. 사용자 인증부는 사용자 인증 리소스에 기초하여 클라이언트(20)로부터 전송된 인증 요청 메시지의 페이로드 내에 포함된 사용자 ID를 클라이언트 데이터베이스(121)에 저장된 정보와 비교함으로써 클라이언트(20)에 대한 사용자 인증을 수행할 수 있다.

[0083] 클라이언트 데이터베이스(121)는 사용자 관련 정보(예를 들어, 사용자 프로파일 정보로서, 사용자 ID 등 사용자를 식별할 수 있는 사용자의 고유 식별 번호)를 저장할 수 있다. 게이트웨이(100)는 클라이언트(20)로부터 사용자 인증 요청 메시지를 수신한 경우, 클라이언트 데이터베이스(121)에 저장된 사용자 프로파일 정보와 사용자 인증 요청 메시지에 포함된 사용자 프로파일 정보를 비교함으로써 사용자 인증을 수행할 수 있다. 이러한 과정을 통해 게이트웨이(100)는 멀티 클라이언트(Multi-Client)를 지원할 수 있다.

[0084] 리소스 데이터베이스(122)는 모든 서버들(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)의 리스트 정보와 리소스 정보를 저장할 수 있다.

[0085] 구체적으로, 리소스 데이터베이스(122)는 그룹 멤버(Group member)에 포함된 서버들의 리스트 정보와 그룹 멤버에 포함된 서버들의 리소스 정보를 저장하고, 논 그룹 멤버(Non-Group member)에 포함된 서버들의 리스트 정보와 논 그룹 멤버에 포함된 서버들의 리소스 정보를 저장할 수 있다. 그룹 관리를 위해 게이트웨이(100)는 리소스 데이터베이스(122)에 저장된 정보를 클라이언트(20)에게 제공할 수 있다. 또한, 게이트웨이(100)는 서버들의 리소스에 변화가 발생하면 리소스 데이터베이스(122)를 업데이트(갱신)할 수 있다.

[0086] 정보 데이터베이스(123)는 데이터 핸들러부(114)에 의하여 가공된 정보가 저장될 수 있다. 정보 데이터베이스(123)는 서버로부터 수신된 응답 메시지에 기초하여 가공한 정보로서, 최소, 최대, 평균과 같은 가공된 데이터를 저장할 수 있다. 게이트웨이(100)는 클라이언트(20)가 가공된 데이터를 요청하는 경우, 정보 데이터베이스(123)에 저장된 가공 데이터를 응답으로서 클라이언트(20)로 즉시 제공할 수 있다. 게이트웨이(100)는 클라이언트(20)의 요청에 응답하여 가공 데이터를 생성하고, 가공 데이터의 생성을 위한 업데이트 주기를 설정할 수 있다.

[0087] 이하에서는 도 3 내지 도 7을 참조하여 본원의 일 실시예에 따른 CoAP 그룹 통신 시스템(10)에서 이용되는 데이터 구조(달리 말해, 게이트웨이(100)가 이용하는 데이터 구조)에 대하여 자세히 살펴보기로 한다.

[0088] 설명에 앞서, 게이트웨이(100)가 이용하는 데이터 구조는 일예로 oneM2M TS-0001에 정의된 리소스 구조에 기초하여 정의될 수 있다. 또한 도 3 내지 도 7을 통한 데이터 구조를 통해 게이트웨이(100)와 서버(30)들의 정보가 표현될 수 있다. 사용자 인증에 대한 정보, 그룹에 속한 서버의 정보(즉, 그룹 멤버의 정보) 및 그룹에 속하지 않은 서버의 정보(즉, 논 그룹 멤버의 정보)는 스트링형(String type)으로 표현될 수 있다. 또한, 그룹 가입 요청 메시지, 그룹 제외 요청 메시지 및 그룹 통신을 위한 그룹 관리 관련 정보들도 스트링형으로 표현될 수 있다. 또한, 서버(30)들 각각에 구비되는 센서 또는 액추에이터의 경우, 센서의 상태 값은 실수형으로 표현되고, 액추에이터의 상태 값은 스트링형으로 표현될 수 있다. 또한, 데이터 값 관찰(Observe)을 위한 주기는 정수 값으로 표현될 수 있고, 관찰 상태 값은 0 또는 1의 정수 값으로 표현될 수 있다.

[0089] 또한, 도 3 내지 도 7에서, 스퀘어 박스(Square box)로 표시된 구성들(31,35, 41, 44, 44b, 45, 45d, 46, 51, 53, 53b, 54, 61, 63, 63b, 64, 71, 75. 75c, 76)은 리소스를 의미하고, 코너가 라운드(round)된 스퀘어 박스로 표시된 구성들(32, 33, 34, 42, 43, 44a, 45a, 45b, 45c, 52, 53a, 62, 63a, 72, 73, 74, 75a. 75b)은 속성 값(attribute) 또는 속성 값으로 표현되는 상태/정도를 의미한다. 또한, "1"로 표시된 값은 'child(또는 sub) resource/attribute'가 존재하는 것을 의미하고, “0..1” 의 값은 'child resource/attribute'가 존재하지 않을 수 있음을 의미하며, 만약 'child resource/attribute'가 존재하는 경우에는 오직 하나의 인스턴스

(instance)만 가질 수 있다. 또한, “0..n”로 표시된 값은 'child resource/attribute'가 존재하지 않을 수 있음을 의미하며, 만약 'child resource/attribute'가 존재하는 경우에는 다수의 인스턴스를 가질 수 있다. 또한, “1..n”로 표시된 값은 'child resource/attribute'가 항상 존재하는 것을 의미하며, 이러한 경우 다수의 인스턴스를 가질 수 있다.

[0090] 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 사용자 인증 시 이용하는 데이터 구조(즉, 리소스 구조)를 나타낸 도면이다.

[0091] 구체적으로, 도 3은 게이트웨이(100)의 사용자 인증(userAuthentication)에 대한 리소스(31) 구조를 나타낸다.

[0092] 도 3을 참조하면, accessedClientIDList(32) 속성 값은 게이트웨이(100)에 접속해 있는 클라이언트의 ID의 리스트 정보를 나타낸다. registeredClientIDList(33) 속성 값은 게이트웨이(100)에 등록된 클라이언트 ID 정보를 나타낸다. userAuthenticationState(34) 속성 값은 클라이언트의 로그인 성공 여부에 대한 값을 나타낸다.

[0093] 게이트웨이(100)는, accessedClientIDList(32) 값과 registeredClientIDList(33) 값을 이용해 클라이언트가 게이트웨이(100)에 접속해 있는지(달리 말해, 게이트웨이(100)가 제공하는 서비스에 접속해 있는지) 여부와 게이트웨이(100)에 등록된 ID인지 여부를 검사할 수 있으며, 이후 그 결과에 따라 게이트웨이(100)는 로그인 성공 여부에 대한 값인 userAuthenticationState(34) 속성 값을 변경할 수 있다.

[0094] subscriptions 리소스(35)는 특정 리소스(즉, userAuthentication 리소스(31))의 서브 리소스로서, 게이트웨이(100)는 클라이언트로부터 서브스크립션-요청을 수신하는 경우, subscription 리소스를 생성하고 응답할 수 있다. 게이트웨이(100)는, 클라이언트가 서브스크립션하는 속성 값이 변경되면, 변경된 사항을 해당 클라이언트에게 공지(notify)할 수 있다. 구체적으로, 게이트웨이(100)는, accessedClientIDList(32)의 값, registeredClientIDList(33)의 값, userAuthenticationState(34)의 값이 업데이트 되면 subscription 리소스(35)를 원하는 클라이언트에게 공지할 수 있다. 이때, 도 3에 도시된 subscriptions(35) 외에 도 4 내지 도 7에 도시된 모든 subscriptions(44b, 45d, 46, 53b, 54, 63b, 64, 75c, 76)은 모두 도 3에서 설명한 subscriptions(35)의 동작과 유사하게 동작할 수 있다. 따라서 이하 subscriptions(44b, 45d, 46, 53b, 54, 63b, 64, 75c, 76)에 대한 설명은 생략하기로 하며, 생략된 설명은 도 3에서 subscriptions (35)에 대한 설명이 동일한 논리로 적용될 수 있다.

[0095] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 그룹 관리 시 이용하는 데이터 구조를 나타낸 도면이다.

[0096] 구체적으로, 도 4는 게이트웨이(100)의 그룹 관리(group management)에 대한 리소스(41) 구조를 나타낸다.

[0097] 도 4를 참조하면, nonGroupDevicesList(42) 속성 값은 특정 그룹에 속하지 않은 디바이스들(즉, 논 그룹 멤버에 속한 서버들)의 정보를 나타낸다. groupDevicesList(43) 속성 값은 특정 그룹에 속한 디바이스들(즉, 그룹 멤버에 속한 서버들)의 정보를 나타낸다. groupAction 리소스(44)는 groupManagement 리소스(41)의 서브 리소스를 나타내며, groupActionState(44a) 속성 값은 그룹에 가입되거나 그룹에서 제외되는 것의 성공 여부 값을 나타낸다. 게이트웨이(100)는 특정 서버를 특정 그룹에 가입하기 위한 가입 요청 메시지 또는 특정 서버를 특정 그룹에서 제외시키기 위한 제외 요청 메시지를 클라이언트로부터 요청 받아 이벤트를 발생시킨 후, 이벤트의 성공 여부에 대한 값으로서 groupActionState(44a) 속성 값을 변경할 수 있다. groupCommunication 리소스(45)는 groupManagement 리소스(41)의 서브 리소스를 나타낸다. 게이트웨이(100)는 라이트(Light) 그룹, 온도(Temperature) 그룹 및 도어(Door) 그룹과 그룹 통신을 통해 얻은 값 각각을 lightGroupState(45a) 속성 값, temperatureGroupState(45b) 속성 값, doorGroupState(45c) 속성 값으로 나타낼 수 있다. 라이트(Light) 그룹, 온도(Temperature) 그룹 및 도어(Door) 그룹 각각에 포함된 서버의 데이터 구조는 도5 내지 도 7을 통해 보다 쉽게 이해될 수 있다.

[0098] 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 이용하는 라이트 리소스의 데이터 구조를 나타낸 도면이다.

[0099] 구체적으로, 도 5는 라이트 그룹에 포함된 서버의 리소스(51) 구조를 나타낸다.

[0100] 도 5를 참조하면, lightActionState(52) 속성 값은 서버의 현재 라이트의 상태를 나타낸다. 달리 말해, lightActionState(52) 속성 값은 서버에 구비된 액추에이터의 LED의 상태 값을 나타낸다. lightAction 리소스(53)는 라이트 리소스(51)의 서브 리소스를 나타낸다. 클라이언트는 라이트의 상태를 on 또는 off로 변경할 수 있으며, 게이트웨이(100)는 changeState(53a) 속성 값을 통해 서버의 라이트가 정상적으로 변경되었는지 여부를 확인할 수 있다.

[0101] 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 이용하는 도어 리소스의 데이터 구조를 나타낸 도면이다.

[0102] 구체적으로, 도 6은 도어 그룹에 포함된 서버의 리소스(61) 구조를 나타낸다.

[0103] 도 6을 참조하면, doorActionState(62) 속성 값은 서버의 현재 도어의 오픈 또는 클로즈 상태를 나타낸다. 달리 말해, doorActionState(62) 속성 값은 서버에 구비된 서보 모터의 제어 상태 값으로서, 오픈 제어 상태 또는 클로즈 제어 상태를 나타낸다. doorAction 리소스(63)는 door 리소스(61)의 서브 리소스를 나타낸다. 게이트웨이(100)는 클라이언트로부터 도어 상태를 변경하는 요청 메시지를 수신하여 서버의 도어 상태 변경을 수행할 수 있으며, 정상적으로 서버의 도어 상태가 변경되었는지의 여부를 changeState(63a) 속성 값의 변경 여부를 통해 판단할 수 있다.

[0104] 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이가 이용하는 온도 리소스의 데이터 구조를 나타낸 도면이다.

[0105] 구체적으로, 도 7은 온도 그룹에 포함된 서버의 리소스(71) 구조를 나타낸다.

[0106] 도 7을 참조하면, temperatureState(72) 속성 값은 서버에 구비된 온도 센서의 온도 값을 나타낸다. notificationPeriod(73) 속성 값은 온도 값을 알림(notification)하는 것 사이에서의 최소 시간, 달리 말해 알림 주기를 나타낸다. temperatureActionState(74) 속성 값은 알림(notification) 수행 상태를 나타낸다. temperatureAction 리소스(75)는 temperature 리소스(71)의 서브 리소스를 나타내며, notificationEnable(75a) 속성 값은 주기적으로 알림을 공지하는 것을 사용한다는 것을 나타내고, notificationDisable(75b)는 주기적으로 알림을 공지하는 것을 사용하지 않겠다는 것을 나타낸다.

[0107] 이하에서는 도 8 내지 도 11을 통해 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이(100)의 기능과 동작을 평가한 실험 예에 대하여 설명하기로 한다. 이하 설명은 본원의 이해를 돕기 위한 하나의 실시예일 뿐, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0108] 본원의 일 실시예에 따른 CoAP 그룹 통신 시스템(10)에서, 게이트웨이(100)의 멀티-클라이언트를 위한 사용자 인증 기능, 그룹 관리 기능 및 그룹 통신 기능 등은 유저 인터페이스(UI, User Interface)를 통해 확인할 수 있다.

[0109] 도 8은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통해 제공되는 사용자 인증 기능을 설명하기 위한 도면을 나타낸다. 구체적으로 도 8(a)는 게이트웨이(100)에서 사용자 인증의 수행 결과를 나타내고, 도 8(b)는 사용자 인증에 성공했을 때 클라이언트 측의 UI 화면을 나타낸다.

[0110] 도 8을 참조하면, 클라이언트(20)는 게이트웨이(100)의 "/userAuthentication" URI로 사용자의 ID를 JSON 타입의 메시지 내의 페이로드(payload)에 담아 Post 방식으로 사용자 인증을 요청(즉, 사용자 인증 요청 메시지를 게이트웨이(100)로 전송)할 수 있다. 게이트웨이(100)는 클라이언트(20)로부터 수신한 사용자 인증 요청 메시지의 페이로드 내에 포함된 사용자의 ID를 클라이언트 데이터베이스(121)의 정보와 비교할 수 있다. 이후 사용자 인증에 성공한 경우, 게이트웨이(100)는 도 8(a)에서 'A'와 같이 JSON 타입의 메시지로 "success"를 페이로드에 담아 클라이언트(20)에게 응답(즉, 응답 메시지를 전송)할 수 있다. 한편, 사용자 인증에 성공하지 못한 경우, 게이트웨이(100)는 도 8(a)의 'B'와 같이 "fail"를 페이로드에 담아 클라이언트(20)에게 응답할 수 있다. 도 8(a)의 'A'와 같이 사용자 인증에 성공한 경우, 클라이언트(20)에서는 도 8(b)와 같은 UI를 확인할 수 있다.

[0111] 한편, 게이트웨이(100)가 수행하는 그룹 관리 기능으로는 새로운 서버 발견 기능, 그룹 가입 기능 및 그룹 제외 기능이 있을 수 있으며, 새로운 서버 발견 기능은 도 9를 통해 보다 쉽게 이해될 수 있고, 그룹 가입 기능 및 그룹 제외 기능은 도 10을 통해 보다 쉽게 이해될 수 있다.

[0112] 도 9는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통해 제공되는 그룹 관리 기능 중 서버 발견 기능을 설명하기 위한 도면이다. 구체적으로, 도 9(a)는 게이트웨이(100)에서 새로운 서버의 발견 수행 결과를 나타내고, 도 9(b)는 논 그룹 멤버의 리소스 타입을 나타낸다.

[0113] 도 9(a)를 참조하면, 게이트웨이(100)는 자신이 제공하는 서비스 영역에 새롭게 추가된 서버를 찾기 위해, 주기적으로 새로운 서버를 찾기 위한 서버 발견 과정을 수행할 수 있다. 구체적으로, 게이트웨이(100)는 새로운 서버를 찾기 위해, ".well-known/core" URI로 발견 요청 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 그룹에 가입되지 않은 서버가 발견 요청 메시지를 수신한 경우, 해당 서버(즉, 발견 요청 메시지를 수신한 그룹에 가입되지 않은 서버)는 발견 요청 메시지에 대한 발견 응답 메시지를 게이트웨이(100)로 전송할 수 있다. 게이트웨이(100)가 발견 응답 메시지를 수신하면, 발견 응답 메시지를 전송한 해당 서버를 논 그룹 멤버로서 리소스 데이터베이스(122)에 저장할 수 있다. 만약, 새롭게 추가된 서버의 발견이 성공적으로 수행된 경우, 클라이언트(20)의 UI 화

면에는 도 9(b)와 같은 화면이 도시될 수 있으며, 이를 통해 클라이언트는 논 그룹 멤버의 리소스 타입을 확인할 수 있다.

[0114] 도 10은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통해 제공되는 그룹 관리 기능 중 그룹 가입 기능을 설명하기 위한 도면이다. 구체적으로, 도 10(a)는 게이트웨이(100)에서 그룹 가입 과정의 수행 결과를 나타내고, 도 10(b)는 클라이언트(20) 측에서의 그룹 관리 예를 나타낸다.

[0115] 도 10(a)를 참조하면, 게이트웨이(20)는 클라이언트(20)로부터 사용자 입력에 기초하여 논 그룹 멤버에 속한 서버들 중 어느 하나의 서버를 특정 그룹에 등록 시키기 위한 가입 요청 메시지를 수신할 수 있으며, 가입 요청 메시지에 대한 가입 요청의 수행 결과를 클라이언트(20)로 전송할 수 있다.

[0116] 보다 구체적으로 도 10(b)를 참조하면, 사용자가 클라이언트(20)의 단말 화면에 도시된 리소스 타입을 선택하는 경우, 발견 요청 메시지에 의하여 발견된 논 그룹 멤버에 속한 서버들의 리스트가 클라이언트(20)의 단말 화면에 도시될 수 있다. 일예로 논 그룹 멤버에는 새롭게 발견된 서버들의 리스트로서 light devices, lightDevice2 및 lightDevice1가 표시될 수 있다. 이후 사용자가 논 그룹 멤버에 속한 서버들의 리스트 중에서 하나를 선택하는 경우, 선택된 서버가 등록될 수 있는 그룹의 리스트가 화면에 도시될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 논 그룹 멤버 중 lightDevice1을 선택한 경우, 클라이언트(20)의 단말 화면에는 lightDevice1이 등록될 수 있는 그룹의 리스트로서 Light 그룹, Temperature 그룹 및 Door 그룹이 화면에 도시될 수 있다. 이후 사용자는 그룹 리스트(즉, Light 그룹, Temperature 그룹 및 Door 그룹) 중 특정 그룹 하나를 선택한 후 가입(join) 버튼을 선택할 수 있다. 이후 사용자로부터 논 그룹 멤버에 포함된 특정 서버를 특정 그룹에 포함시키기 위한 사용자 입력이 수신된 경우, 클라이언트(20)는 게이트웨이(100)의 "/groupManagement" URI로 사용자에 의하여 선택된 논 그룹 멤버에 포함된 특정 서버의 URI와 사용자에 의하여 선택된 그룹의 URI를 포함한 가입 요청 메시지를 POST 방법을 사용하여 전송할 수 있다. 이후 게이트웨이(100)는 클라이언트(20)로부터 가입 요청 메시지를 수신하면, 해당 논 그룹 멤버에 포함된 특정 서버의 URI로 선택된 Group의 IP 정보와 그룹 URI 정보를 전송할 수 있다. 이후, 해당 논 그룹 멤버에 포함된 특정 서버는 사용자가 선택한 그룹에 가입한 뒤, 가입된 그룹의 그룹 가입 상태 정보를 포함한 가입 응답 메시지를 게이트웨이(100)로 전송할 수 있다. 이후, 가입 응답 메시지를 수신한 게이트웨이(100)는 그룹 가입 상태 정보를 리소스 데이터베이스(122)에 저장할 수 있다.

[0117] 한편, 그룹 제외 과정은 앞서 설명한 그룹 가입 과정과 유사하게 수행될 수 있다.

[0118] 그룹에 속한 서버들 중 특정 서버를 해당 그룹에서 제외시키는 그룹 제외 과정을 살펴보면, 클라이언트(20)는 그룹에서 제외할 그룹 멤버에 속한 특정 서버의 정보가 포함된 그룹 제외 요청 메시지를 POST 방법을 사용하여 게이트웨이(100)의 "/groupManagement" URI로 전송할 수 있다. 이후 그룹 제외 요청 메시지를 수신한 게이트웨이(100)는 제외될 특정 서버에게 그룹 제외 요청을 할 수 있으며, 이후 제외들 특정 서버는 게이트웨이(100)로부터 수신한 그룹 제외 요청에 응답하여 자신의 상태를 논 그룹 멤버로 갱신한 후 갱신된 상태 정보를 그룹 제외 요청 메시지에 대한 그룹 제외 응답 메시지로서 게이트웨이(100)로 전송할 수 있다. 이후 그룹 제외 응답 메시지를 수신한 게이트웨이(100)는 그룹에서 제외된 해당 서버의 정보를 리소스 데이터베이스(122)에서 삭제할 수 있다. 또는 게이트웨이(100)는 그룹에서 제외된 해당 서버의 정보를 그룹 멤버에서 논 그룹 멤버로 업데이트하고, 업데이트된 정보를 리소스 데이터베이스(122)에 저장할 수 있으며, 이에 따라 리소스 데이터베이스(122)는 저장된 정보를 업데이트할 수 있다.

[0119] 도 11은 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통해 제공되는 그룹 통신 기능을 설명하기 위한 도면이다.

[0120] 구체적으로, 도 11(a)는 게이트웨이(100)에서 그룹 통신의 수행 결과를 나타내고, 도 11(b)는 클라이언트(20) 측에서의 그룹 통신 예를 나타낸다.

[0121] 도 11(a)를 참조하면, 게이트웨이(100)는 클라이언트(20)로부터 수신된 요청 메시지를 그룹에 속한 서버들에게 전송할 수 있으며, 요청 메시지를 수신한 서버들로부터 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다.

[0122] 보다 구체적으로 도 11(b)를 참조하면, 클라이언트(20)는 그룹 멤버에 속한 서버의 상태(예를 들어, 서버의 light 상태, door 상태, temperature와 관련하여 알림 상태 등)를 변경할 수 있으며, 서버의 상태 변경을 위한 요청 메시지를 POST 방법을 사용하여 게이트웨이(100)로 전송할 수 있다. 이후, 게이트웨이(100)가 클라이언트(20)로부터 요청 메시지를 수신하면, 그룹 멤버에 속한 서버들에게 클라이언트(20)로부터 수신한 요청 메시지를 멀티캐스팅하여 전송할 수 있다. 이후 그룹 멤버에 속한 서버들 각각은 개별적으로 게이트웨이(100)로부터 수신한 요청 메시지에 대한 동작을 수행하고, 수행 결과를 포함하는 응답 메시지를 유니캐스팅을 통해 게이트웨이(100)로 전송할 수 있다. 이후, 게이트웨이(100)는 그룹 멤버에 속한 서버들 전체(즉, 요청 메시지를 수신한 서

버들 전체)로부터 수신한 응답 메시지에 기초하거나 또는 기설정된 타임아웃 시간 동안에 수신한 응답 메시지에 기초하여 데이터 핸들러부(114)를 통해 데이터 통합을 수행할 수 있으며, 이후 데이터 통합에 의하여 생성된 통합 메시지를 클라이언트(20)로 한번만 전송할 수 있다.

[0123] 이러한, 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이(100)를 CoAP 그룹 통신에 적용하는 경우, 종래의 그룹 통신 대비 처리량의 성능 향상과 에너지 효율을 향상시킬 수 있다.

[0124] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.

[0125] 도 12는 본원의 일 실시예에 따른 게이트웨이를 통한 그룹 통신 방법을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

[0126] 도 12에 도시된 게이트웨이를 통한 그룹 통신 방법은 앞서 설명된 게이트웨이(100) 및 CoAP 그룹 통신 시스템(10)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 게이트웨이(100) 및 CoAP 그룹 통신 시스템(10)에 대하여 설명된 내용은 도 12에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0127] 도 12를 참조하면, 단계S1210에서는, 클라이언트(20)로부터 수신된 요청 메시지의 타입을 분석하여 게이트웨이(100)가 수행할 동작을 결정할 수 있다.

[0128] 다음으로, 단계S1220에서는, 단계S1210에서 분석된 요청 메시지의 타입에 따라 그룹에 속한 서버들을 포함하는 그룹 멤버 및 그룹에 속하지 않은 서버들을 포함하는 논 그룹 멤버에 대한 그룹 관리를 수행할 수 있다.

[0129] 이때, 단계S1220에서 게이트웨이(100)는 그룹 멤버와 논 그룹 멤버 각각에 포함된 서버들의 리스트 및 각각에 포함된 서버들의 리소스를 리소스 데이터베이스(122)에 저장하고, 그룹 관리를 위해 리소스 데이터베이스(122)에 저장된 정보를 클라이언트(20)로 제공할 수 있다.

[0130] 다음으로, 단계S1230에서는, 단계S1220에서 수행된 그룹 관리의 상태에 기반하여 클라이언트(20)와 그룹 멤버에 포함된 서버와 그룹 통신을 수행할 수 있다.

[0131] 이때 단계S1230에서 게이트웨이(100)는 클라이언트(20)로부터 수신된 요청 메시지를 멀티캐스팅하여 그룹 멤버에 포함된 서버들로 전송하고, 그룹 멤버에 포함된 서버들 각각으로부터 유니캐스팅을 통해 전송된 복수의 응답 메시지를 수신하고, 복수의 응답 메시지를 데이터 핸들러부(114)를 통해 가공하여 통합 메시지를 생성하고, 생성된 통합 메시지를 클라이언트(20)로 전송할 수 있다.

[0132] 상술한 설명에서, 단계 S1210 내지 S1230은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.

[0133] 본원의 일 실시 예에 따른 게이트웨이(100)를 통한 그룹 통신 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0134] 또한, 전술한 게이트웨이(100)를 통한 그룹 통신 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.

[0135] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0136] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및

범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0137] 10: CoAP 그룹 통신 시스템

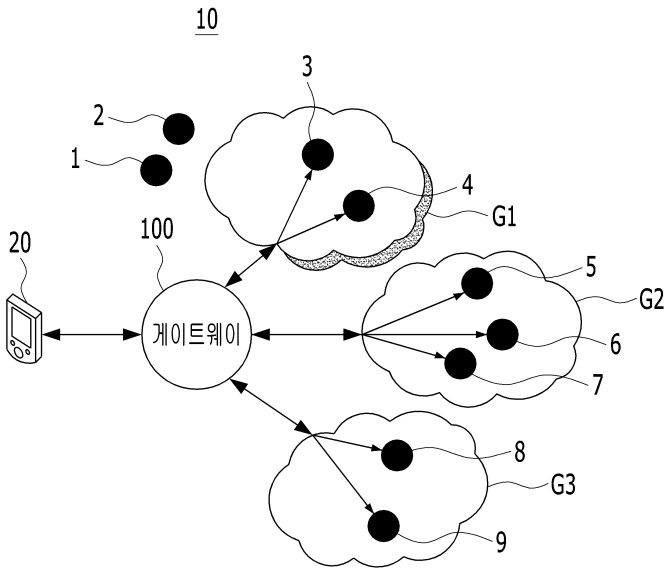
100: 게이트웨이

20: 클라이언트

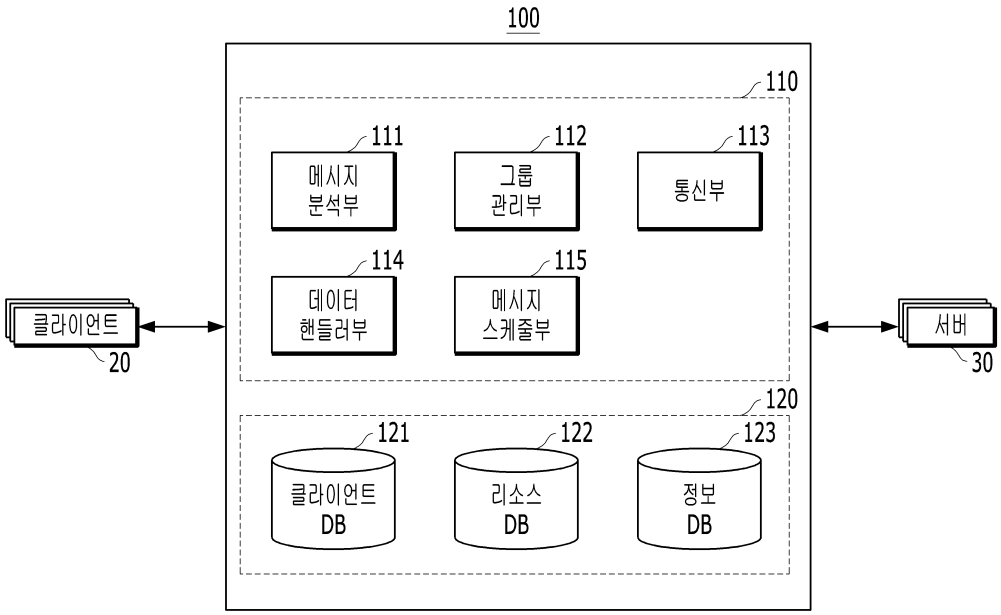
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 30: 서버

도면

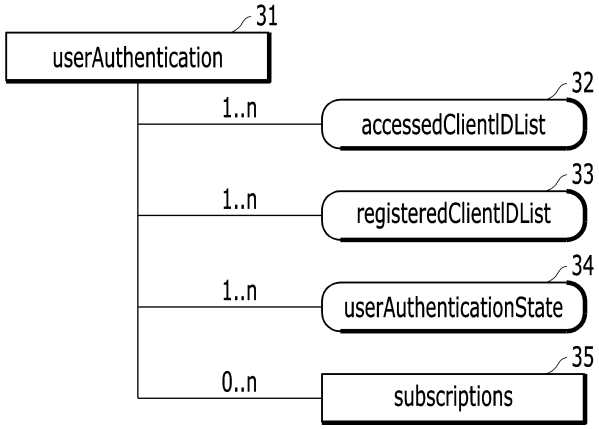
도면1



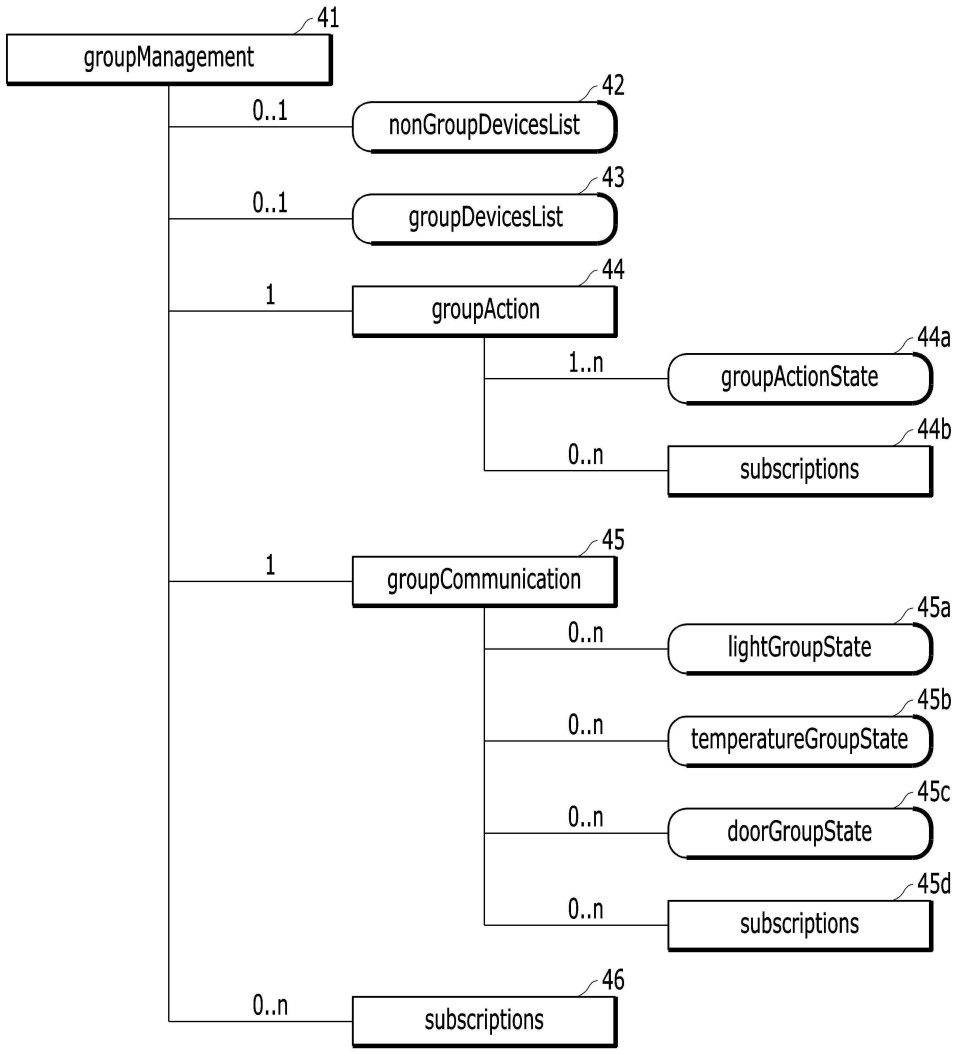
도면2


100
110
111
메시지
분석부
112
그룹
관리부
113
통신부
114
데이터
핸들러부
115
메시지
스케줄부
클라이언트
20
서버
30
120
121
클라이언트
DB
122
리소스
DB
123
정보
DB

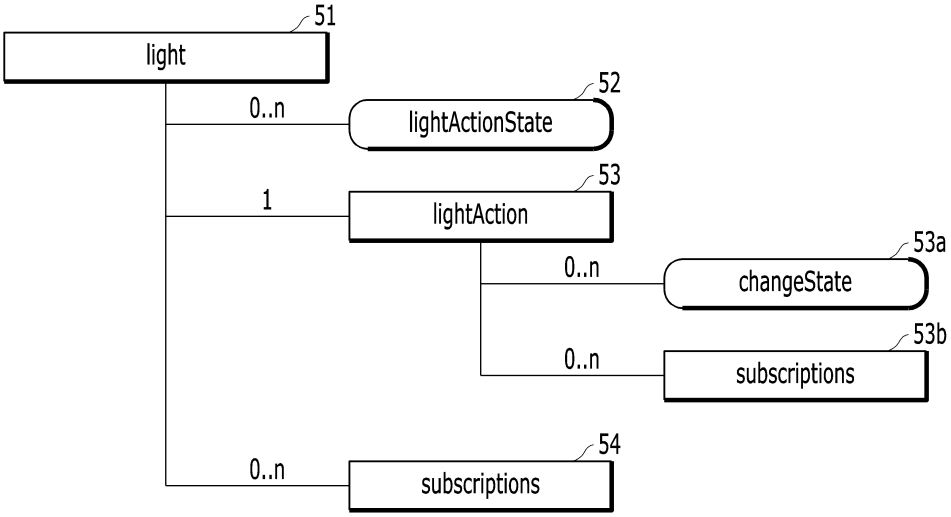
도면3


31
userAuthentication
1..n
32
accessedClientIDList
1..n
33
registeredClientIDList
1..n
34
userAuthenticationState
0..n
35
subscriptions

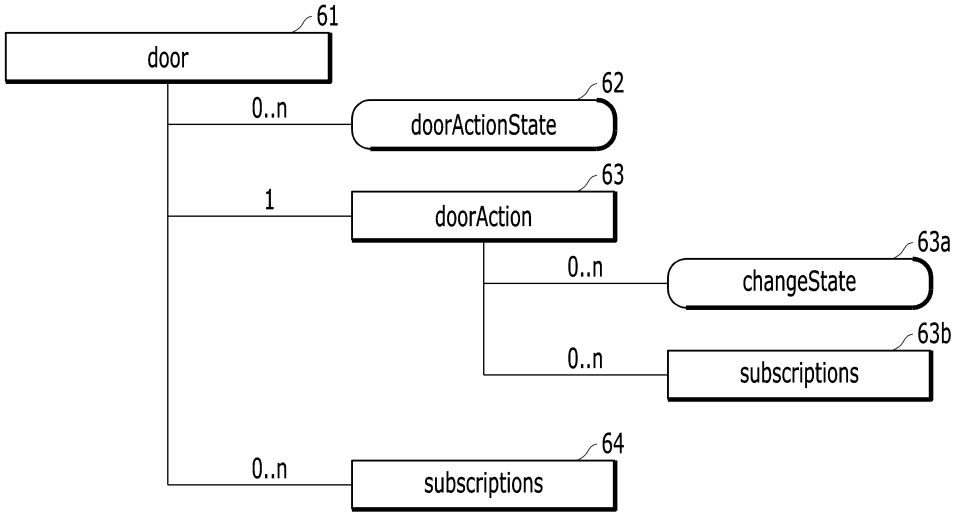
도면4


41
groupManagement
0..1
42
nonGroupDevicesList
0..1
43
groupDevicesList
1
44
groupAction
1..n
44a
groupActionState
0..n
44b
subscriptions
1
45
groupCommunication
0..n
45a
lightGroupState
0..n
45b
temperatureGroupState
0..n
45c
doorGroupState
0..n
45d
subscriptions
0..n
46
subscriptions

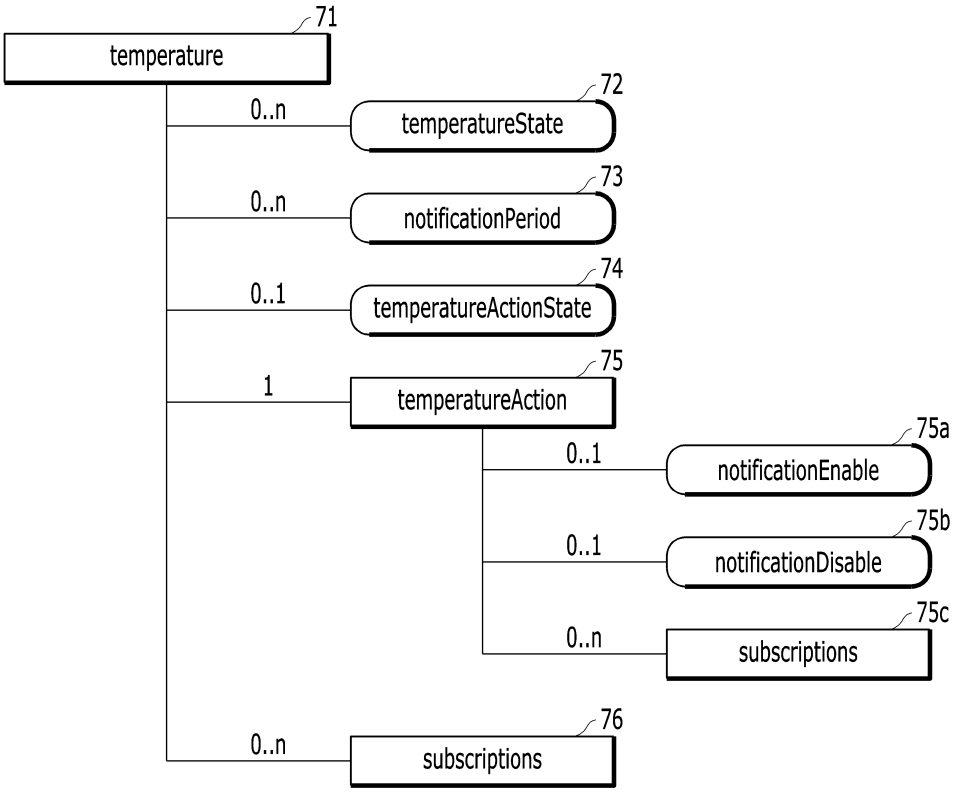
도면5


51
light
0..n
52
lightActionState
1
53
lightAction
0..n
53a
changeState
0..n
53b
subscriptions
0..n
54
subscriptions

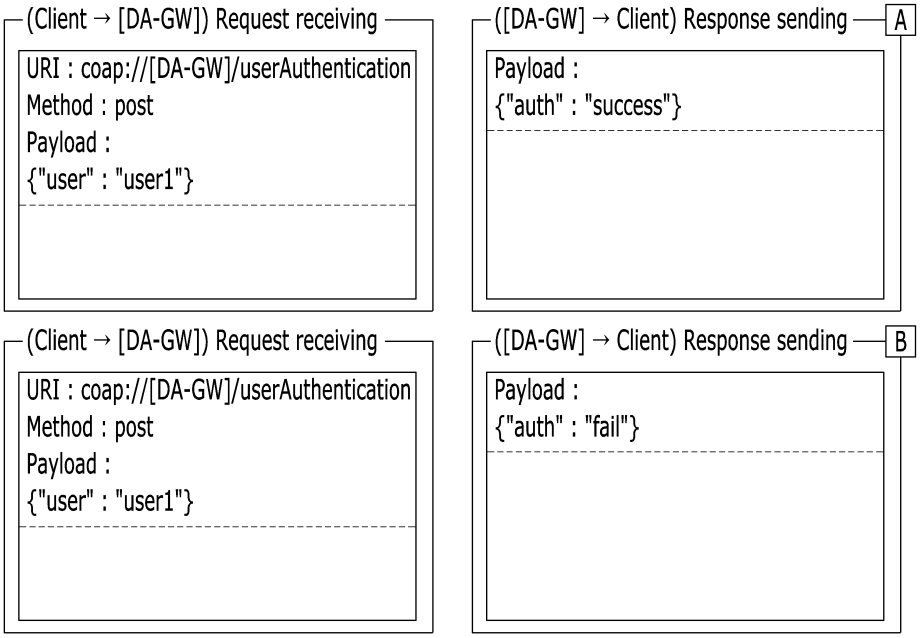
도면6


61
door
0..n
62
doorActionState
1
63
doorAction
0..n
63a
changeState
0..n
63b
subscriptions
0..n
64
subscriptions

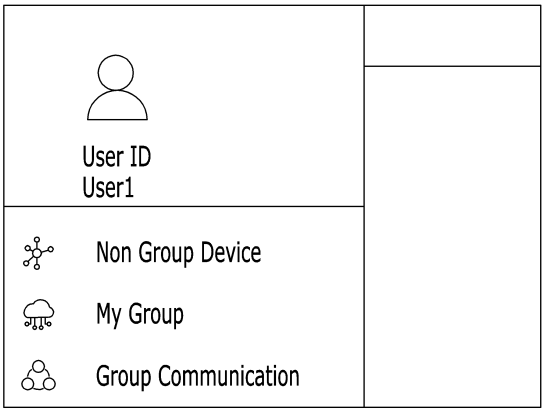
도면7


71
temperature
0..n
72
temperatureState
0..n
73
notificationPeriod
0..1
74
temperatureActionState
1
75
temperatureAction
0..1
75a
notificationEnable
0..1
75b
notificationDisable
0..n
75c
subscriptions
0..n
76
subscriptions

도면8


(Client → [DA-GW]) Request receiving
URI : coap://[DA-GW]/userAuthentication
Method : post
Payload :
{"user" : "user1"}
([DA-GW] → Client) Response sending
A
Payload :
{"auth" : "success"}
(Client → [DA-GW]) Request receiving
URI : coap://[DA-GW]/userAuthentication
Method : post
Payload :
{"user" : "user1"}
([DA-GW] → Client) Response sending
B
Payload :
{"auth" : "fail"}

(a)

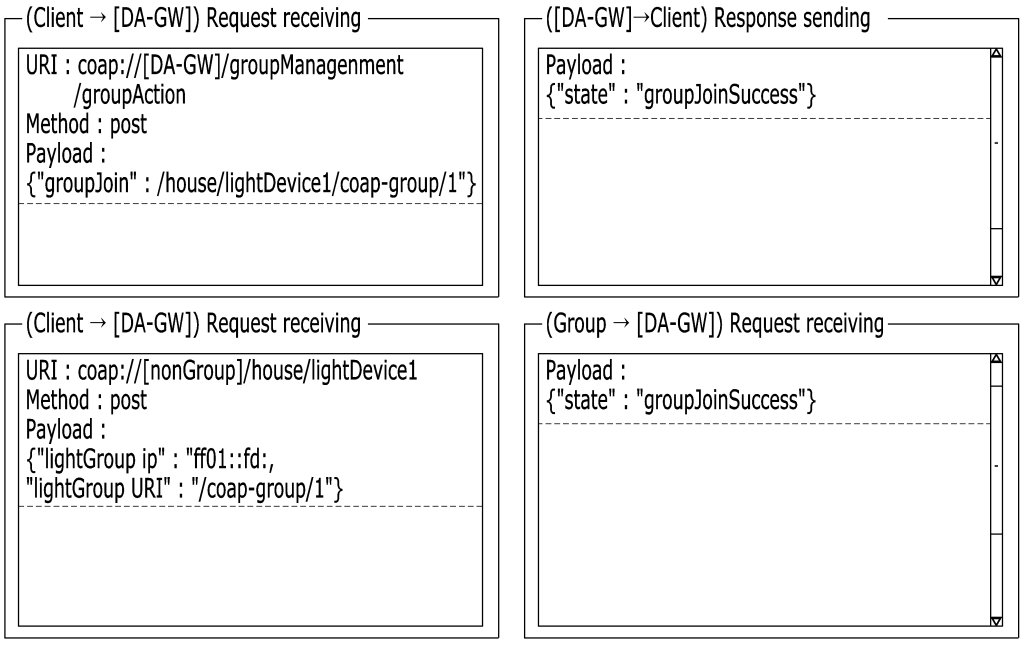

User ID
User1
Non Group Device
My Group
Group Communication

(b)

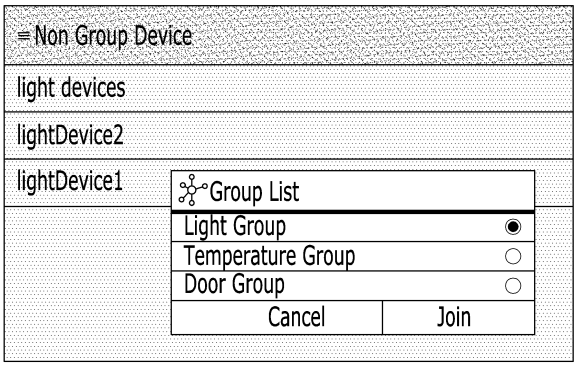
도면9

([DA-GW] → Group) Response sending
URI : coap://[nonGroup]/.well-known/core
Method : get
URI : coap://[nonGroup]/.well-known/core
Method : get
(Group → [DA-GW]) Request receiving
Payload :
{"resource" : "/house/lightDevice1;rt=light"}
Payload :
{"resource" : "/house/lightDevice3;rt=light"}
Payload :
{"resource" : "/house/tempDevice1;rt=temperature"}
Payload :
(Client → [DA-GW]) Request receiving
URI : coap://[DA-GW]/groupManagemment
Method : get
Payload :
{"request" : "getNonGroupDevice"}
(Client → [DA-GW]) Response sending
"nonGroup" : [
{"resource" : "/house/lightDevice1",
"resourceType" : "light"},
{"resource" : "/house/lightDevice2",
"resourceType" : "light"},
{"resource" : "/house/lightDevice3",
"resourceType" : "light"},
{"resource" : "/house/tempDevice1",
"resourceType" : "temperature"}
(a)
≡ Non Group Device
Resource Type
light
Temperature
(b)

도면10

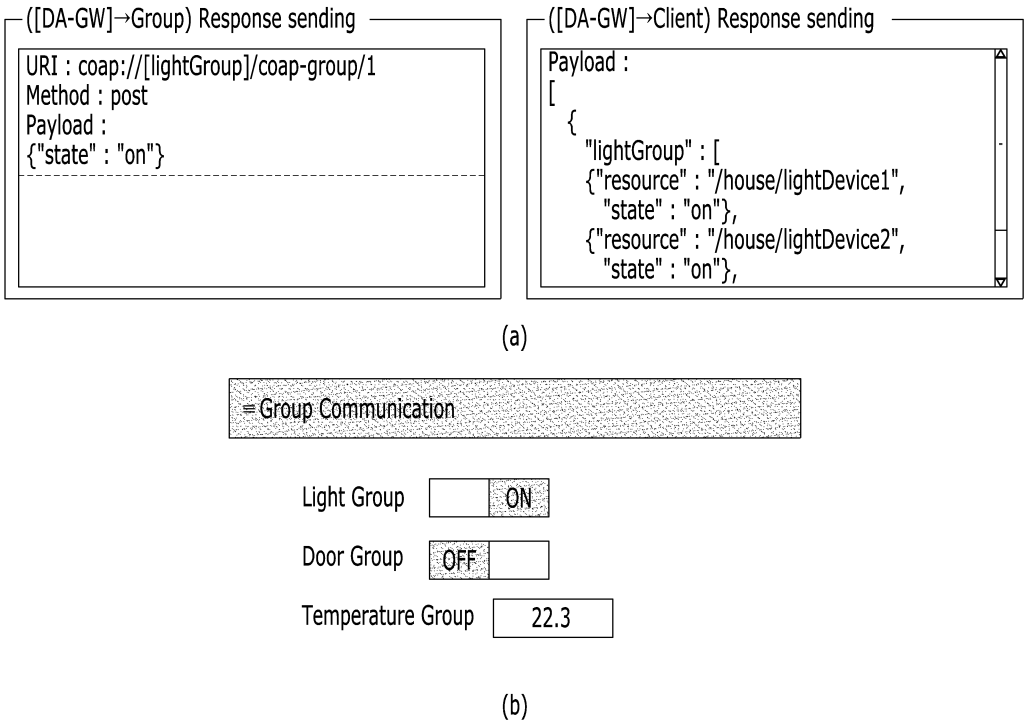

(Client → [DA-GW]) Request receiving
URI : coap://[DA-GW]/groupManagenment
/groupAction
Method : post
Payload :
{"groupJoin" : /house/lightDevice1/coap-group/1"}
([DA-GW]→Client) Response sending
Payload :
{"state" : "groupJoinSuccess"}
(Client → [DA-GW]) Request receiving
URI : coap://[nonGroup]/house/lightDevice1
Method : post
Payload :
{"lightGroup ip" : "ff01::fd:,
"lightGroup URI" : "/coap-group/1"}
(Group → [DA-GW]) Request receiving
Payload :
{"state" : "groupJoinSuccess"}

(a)

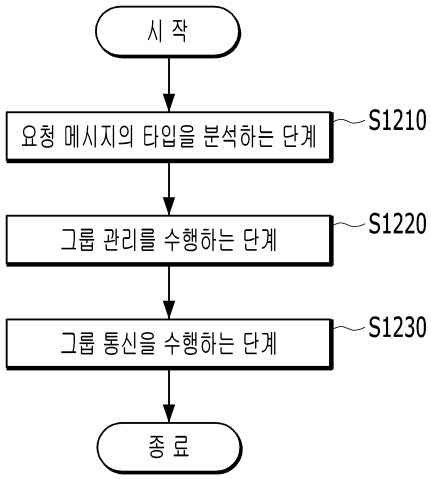

=Non Group Device
light devices
lightDevice2
lightDevice1
Group List
Light Group
Temperature Group
Door Group
Cancel
Join

(b)

도면11


([DA-GW]→Group) Response sending
URI : coap://[lightGroup]/coap-group/1
Method : post
Payload :
{"state" : "on"}
([DA-GW]→Client) Response sending
Payload :
[
{
"lightGroup" : [
{"resource" : "/house/lightDevice1",
"state" : "on"},
{"resource" : "/house/lightDevice2",
"state" : "on"},
(a)
=Group Communication
Light Group
ON
Door Group
OFF
Temperature Group
22.3
(b)

도면12


시 작
요청 메시지의 타입을 분석하는 단계
S1210
그룹 관리를 수행하는 단계
S1220
그룹 통신을 수행하는 단계
S1230
종 료