



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0039612
 (43) 공개일자 2016년04월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 68/00 (2009.01) *H04L 29/08* (2006.01)
H04W 4/00 (2009.01) *H04W 76/02* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 68/005 (2013.01)
H04L 67/26 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7002528
- (22) 출원일자(국제) 2014년09월26일
 심사청구일자 2016년01월28일
- (85) 번역문제출일자 2016년01월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2014/009042
- (87) 국제공개번호 WO 2015/046961
 국제공개일자 2015년04월02일
- (30) 우선권주장
 61/883,194 2013년09월27일 미국(US)
 (뒷면에 계속)

- (71) 출원인
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
최희동
 서울특별시 서초구 양재대로11길 19
박승규
 서울특별시 서초구 양재대로11길 19
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김용인, 방해철

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **M2M 시스템에서 통지 메시지 전달 방법 및 이를 위한 장치**

(57) 요약

본 발명은 M2M(Machine-to-Machine) 시스템에서 통지(notification) 메시지를 처리하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 상기 M2M 디바이스가 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하는 단계; 및 상기 처리된 통지 메시지를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 발신자 디바이스에 설정된 구독 자원을 자녀 자원으로 포함하는 구독 대상 자원의 변화를 상기 발신자 디바이스가 검출함으로써 생성되고, 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하기 위해 상기 발신자 디바이스 내에 설정된 정책 정보를 기반으로 설정되는 실시 정보를 포함하고, 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 실시 정보를 기반으로 처리되고, 상기 처리된 통지 메시지는 상기 실시 정보를 포함하여 전송되며, 상기 구독 자원 및 상기 구독 대상 자원은 고유한 주소를 이용하여 고유하게 어드레싱 가능한 데이터 구조를 나타내는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

HO4L 67/325 (2013.01)

HO4W 4/005 (2013.01)

HO4W 76/02 (2013.01)

HO4W 76/022 (2013.01)

(72) 발명자

김성윤

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

안홍범

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

정승명

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

(30) 우선권주장

61/935,846 2014년02월05일 미국(US)

61/937,621 2014년02월10일 미국(US)

61/950,230 2014년03월10일 미국(US)

61/952,851 2014년03월13일 미국(US)

61/989,536 2014년05월07일 미국(US)

62/011,036 2014년06월12일 미국(US)

62/023,886 2014년07월13일 미국(US)

62/025,022 2014년07월16일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

M2M(Machine-to-Machine) 디바이스에서 통지(notification) 메시지를 처리하는 방법으로서,
 상기 M2M 디바이스가 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하는 단계; 및
 상기 처리된 통지 메시지를 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 발신자 디바이스에 설정된 구독 자원을 자녀 자원으로서 포함하는 구독 대상 자원의 변화를 상기 발신자 디바이스가 검출함으로써 생성되고,
 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하기 위해 상기 발신자 디바이스 내에 설정된 정책 정보를 기반으로 설정되는 실시 정보를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 실시 정보를 기반으로 처리되고,
 상기 처리된 통지 메시지는 상기 실시 정보를 포함하여 전송되며,
 상기 구독 자원 및 상기 구독 대상 자원은 고유한 주소를 이용하여 고유하게 어드레싱 가능한 데이터 구조를 나타내는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 수신된 통지 메시지를 처리하는 단계는
 상기 실시 정보가 제1 값을 갖는 경우, 상기 수신된 통지 메시지를 폐기하는 것과,
 상기 실시 정보가 제2 값을 갖는 경우, 상기 수신된 통지 메시지를 저장하고 이전에 저장된 통지 메시지를 폐기하는 것과,
 상기 실시 정보가 제3 값을 갖는 경우, 상기 수신된 통지 메시지를 모두 저장하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 통지 메시지는 상기 구독 자원의 주소 정보를 더 포함하고,
 상기 처리하는 단계는 상기 적어도 하나의 통지 메시지 중에서 상기 주소 정보가 동일한 통지 메시지들을 상기 실시 정보에 따라 처리하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 실시 정보는 상기 정책 정보의 값에 대응되는 값을 가지도록 설정되는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 실시 정보는 상기 정책 정보를 가리키는 주소 정보를 포함하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 실시 정보는 상기 통지 메시지에서 이벤트 카테고리를 지시하는 정보에 포함되는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 M2M 디바이스는 상기 발신자 디바이스와 동일한 디바이스인, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 M2M 디바이스는 상기 발신자 디바이스 및 상기 전송된 통지 메시지를 수신하는 디바이스가 아닌 중계 디바이스인, 방법.

청구항 9

M2M(Machine-to-Machine) 디바이스에 있어서, 상기 M2M 디바이스는
 네트워크 인터페이스 유닛(Network Interface Unit); 및
 상기 네트워크 인터페이스 유닛과 동작시 연결되는(operatively connected) 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는
 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하고, 상기 처리된 통지 메시지를 전송하도록 구성되며,
 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 발신자 디바이스에 설정된 구독 자원을 자녀 자원으로서 포함하는 구독 대상 자원의 변화를 상기 발신자 디바이스가 검출함으로써 생성되고,
 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하기 위해 상기 발신자 디바이스 내에 설정된 정책 정보를 기반으로 설정되는 실시 정보를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 실시 정보를 기반으로 처리되고,
 상기 처리된 통지 메시지는 상기 실시 정보를 포함하여 전송되며,
 상기 구독 자원 및 상기 구독 대상 자원은 고유한 주소를 이용하여 고유하게 어드레싱 가능한 데이터 구조를 나타내는, M2M 디바이스.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 수신된 통지 메시지를 처리하는 것은
 상기 실시 정보가 제1 값을 갖는 경우, 상기 수신된 통지 메시지를 폐기하는 것과,
 상기 실시 정보가 제2 값을 갖는 경우, 상기 수신된 통지 메시지를 저장하고 이전에 저장된 통지 메시지를 폐기하는 것과,
 상기 실시 정보가 제3 값을 갖는 경우, 상기 수신된 통지 메시지를 모두 저장하는 것을 포함하는, M2M 디바이스.

청구항 11

제9항에 있어서,
 상기 통지 메시지는 상기 구독 자원의 주소 정보를 더 포함하고,
 상기 처리하는 것은 상기 적어도 하나의 통지 메시지 중에서 상기 주소 정보가 동일한 통지 메시지들을 상기 실시 정보에 따라 처리하는 것을 포함하는, M2M 디바이스.

청구항 12

제9항에 있어서,
 상기 실시 정보는 상기 정책 정보의 값에 대응되는 값을 가지도록 설정되는, M2M 디바이스.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 실시 정보는 상기 정책 정보를 가리키는 주소 정보를 포함하는, M2M 디바이스.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 실시 정보는 상기 통지 메시지에서 이벤트 카테고리를 지시하는 정보에 포함되는, M2M 디바이스.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 M2M 디바이스는 상기 발신자 디바이스 및 상기 전송된 통지 메시지를 수신하는 디바이스가 아닌 중계 디바이스인, M2M 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 M2M(Machine-to-Machine) 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 M2M 시스템에서 특정 자원을 구독하고 통지하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 들어 M2M(Machine-to-Machine) 통신에 대한 관심이 높아지고 있다. M2M 통신은 사람의 개입 없이 기계(Machine)와 기계 사이에 수행되는 통신을 의미하며, MTC(Machine Type Communication) 또는 IoT(Internet of Things) 통신으로도 지칭된다. M2M 통신에 사용되는 단말을 M2M 디바이스(M2M device)라고 지칭하는데, M2M 디바이스는 일반적으로 낮은 이동성(low mobility), 시간 내성(time tolerant) 또는 지연 내성(delay tolerant), 작은 데이터 전송(small data transmission)등과 같은 특성을 가지며, 기계 간 통신 정보를 중앙에서 저장하고 관리하는 M2M 서버와 연결되어 사용된다. 또한, M2M 디바이스가 서로 다른 통신 방식을 따라 연결되면, 통신 방식이 변경되는 구간에서 M2M 게이트웨이를 통해 M2M 디바이스와 M2M 서버가 연결되며, 이를 통해 전체 M2M 시스템이 구성된다. 해당 시스템을 기반으로 사물 추적(Tracking), 전력 계량(Metering), 자동 지불 시스템(Payment), 의료 분야 서비스, 원격 조정 등의 서비스가 제공될 수 있다.

[0003] 본 발명은 M2M 시스템에 관한 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 M2M 시스템에서 효율적으로 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 M2M 시스템에서 엔티티간의 연결 상태가 보장되지 않는 환경에서 통지 메시지를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은 M2M 시스템에서 불필요한 통지 메시지를 전송하지 않음으로써 데이터 전송 효율 및 전체 시스템 성능을 개선하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 M2M 시스템에서 통지 메시지의 중요도를 설정가능하게 함으로써 사용자에게 의하여 설정된 중요 메시지에 대하여 우선적으로 전송하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 M2M 시스템에서 통지 메시지를 전달하는 엔티티를 고려하여 통지 메시지를 효율적으로 전송하기 위한 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 M2M 시스템에서 통지 메시지를 전달하는 중계 엔티티에서 통지 메시지를 동적으로 재구성하기 위한 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 양상으로, M2M(Machine-to-Machine) 디바이스에서 통지(notification) 메시지를 처리하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 상기 M2M 디바이스가 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하는 단계; 및 상기 처리된 통지 메시지를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 발신자 디바이스에 설정된 구독 자원을 자녀 자원으로서 포함하는 구독 대상 자원의 변화를 상기 발신자 디바이스가 검출함으로써 생성되고, 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하기 위해 상기 발신자 디바이스 내에 설정된 정책 정보를 기반으로 설정되는 실시 정보를 포함하고, 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 실시 정보를 기반으로 처리되고, 상기 처리된 통지 메시지는 상기 실시 정보를 포함하여 전송되며, 상기 구독 자원 및 상기 구독 대상 자원은 고유한 주소를 이용하여 고유하게 어드레싱 가능한 데이터 구조를 나타낼 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 양상으로, M2M(Machine-to-Machine) 디바이스가 제공되며, 상기 M2M 디바이스는 네트워크 인터페이스 유닛(Network Interface Unit); 및 상기 네트워크 인터페이스 유닛과 동작시 연결되는(operatively connected) 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하고, 상기 처리된 통지 메시지를 전송하도록 구성되며, 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 발신자 디바이스에 설정된 구독 자원을 자녀 자원으로서 포함하는 구독 대상 자원의 변화를 상기 발신자 디바이스가 검출함으로써 생성되고, 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 적어도 하나의 통지 메시지를 처리하기 위해 상기 발신자 디바이스 내에 설정된 정책 정보를 기반으로 설정되는 실시 정보를 포함하고, 상기 적어도 하나의 통지 메시지는 상기 실시 정보를 기반으로 처리되고, 상기 처리된 통지 메시지는 상기 실시 정보를 포함하여 전송되며, 상기 구독 자원 및 상기 구독 대상 자원은 고유한 주소를 이용하여 고유하게 어드레싱 가능한 데이터 구조를 나타낼 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 상기 수신된 통지 메시지를 처리하는 것은 상기 실시 정보가 제1 값을 갖는 경우, 상기 수신된 통지 메시지를 폐기하는 것과, 상기 실시 정보가 제2 값을 갖는 경우, 상기 수신된 통지 메시지를 저장하고 이전에 저장된 통지 메시지를 폐기하는 것과, 상기 실시 정보가 제3 값을 갖는 경우, 상기 수신된 통지 메시지를 모두 저장하는 것을 포함할 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 통지 메시지는 상기 구독 자원의 주소 정보를 더 포함하고, 상기 처리하는 것은 상기 적어도 하나의 통지 메시지 중에서 상기 주소 정보가 동일한 통지 메시지들을 상기 실시 정보에 따라 처리하는 것을 포함할 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 실시 정보는 상기 정책 정보의 값에 대응되는 값을 가지도록 설정될 수 있다.

[0016] 바람직하게는, 상기 실시 정보는 상기 정책 정보를 가리키는 주소 정보를 포함할 수 있다.

[0017] 바람직하게는, 상기 실시 정보는 상기 통지 메시지에서 이벤트 카테고리를 지시하는 정보에 포함될 수 있다.

[0018] 바람직하게는, 상기 M2M 디바이스는 상기 발신자 디바이스와 동일한 디바이스일 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 상기 M2M 디바이스는 상기 발신자 디바이스 및 상기 전송된 통지 메시지를 수신하는 디바이스가 아닌 중계 디바이스일 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의하면, M2M 시스템에서 효율적으로 신호를 송수신할 수 있다.

[0021] 본 발명에 의하면, M2M 시스템에서 엔티티간의 연결 상태가 보장되지 않는 환경에서 통지 메시지를 송수신할 수 있다.

[0022] 본 발명에 의하면, M2M 시스템에서 불필요한 통지 메시지를 전송하지 않음으로써 데이터 전송 효율 및 전체 시스템 성능을 개선할 수 있다.

[0023] 본 발명에 의하면, M2M 시스템에서 통지 메시지의 중요도를 설정가능하게 함으로써 사용자에게 의하여 설정된 중요 메시지에 대하여 우선적으로 전송할 수 있다.

[0024] 본 발명에 의하면, M2M 시스템에서 통지 메시지를 전달하는 엔티티를 고려하여 통지 메시지를 효율적으로 전송

할 수 있다.

[0025] 본 발명에 의하면, M2M 시스템에서 통지 메시지를 전달하는 중계 엔티티에서 통지 메시지를 동적으로 재구성할 수 있다.

[0026] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0027] 첨부 도면은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되며, 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.

도 1은 M2M 시스템을 예시한다.

도 2는 M2M 시스템의 계층 구조(layered structure)를 예시한다.

도 3은 M2M 시스템의 기능적 아키텍처(functional architecture)를 예시한다.

도 4는 M2M 시스템의 구성을 예시한다.

도 5는 M2M 시스템에서 사용되는 리소스(resource)를 예시한다.

도 6은 특정 M2M 애플리케이션을 위한 리소스를 예시한다.

도 7은 일반적인 M2M 시스템의 통신 흐름을 예시한다.

도 8은 M2M 시스템에서 서로 다른 엔티티들이 상호 연동하는 예를 예시한다.

도 9는 구독 자원과 관련된 절차를 예시한다.

도 10은 통지를 위한 절차를 예시한다.

도 11 및 도 12는 연결 상태가 보장되지 않는 환경에서 구독 및 통지 과정을 예시한다.

도 13 내지 도 16은 통지 정책 정보에 따른 통지 방법을 예시한다.

도 17은 본 발명에 따른 통지 과정을 예시한다.

도 18은 본 발명에 따른 통지 과정의 실시예를 예시한다.

도 19는 통지 과정의 일 예를 예시한다.

도 20은 본 발명에 따른 통지 메시지 전달 과정을 예시한다.

도 21과 도 22는 본 발명에 따른 실시예를 예시한다.

도 23은 본 발명이 적용될 수 있는 장치의 블록도를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시예를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시예를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적인 세부사항을 포함한다. 그러나, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 기술자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[0029] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 동일한 구성요소에 대해 동일한 도면 부호가 사용될 수 있다.

[0030] 본 명세서에서, M2M 디바이스(M2M device)는 M2M(Machine-to-Machine) 통신을 위한 디바이스를 지칭한다. M2M 디바이스는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며 M2M 서버와 통신하여 사용자 데이터 및/또는 제어 정보를 송수신할 수 있다. M2M 디바이스는 단말(Terminal Equipment), MS(Mobile Station), MT(Mobile Terminal), UT(User

Terminal), SS(Subscribe Station), 무선 장치(wireless device), PDA(Personal Digital Assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대 장치(handheld device) 등으로 지칭될 수 있다. 본 발명에 있어서, M2M 서버는 M2M 통신을 위한 서버를 지칭하며 고정국(fixed station) 또는 이동국(mobile station)으로 구현될 수 있다. M2M 서버는 M2M 디바이스들 및/또는 다른 M2M 서버와 통신하여 데이터 및 제어 정보를 교환할 수 있다. 또한, M2M 게이트웨이는 M2M 디바이스가 연결된 네트워크와 M2M 서버가 연결된 네트워크가 서로 다른 경우, 한 네트워크에서 다른 네트워크로 들어가는 연결점 역할을 수행하는 장치를 지칭한다. 또한, M2M 게이트웨이는 M2M 디바이스로서 기능을 수행할 수 있으며, 이외에 예를 들어 M2M 게이트웨이에 연결된 M2M 디바이스를 관리하거나, 하나의 메시지를 수신하여 연결된 M2M 디바이스들에게 동일 또는 변경된 메시지를 전달하거나(message fanout), 메시지 집적(message aggregation)하는 기능을 수행할 수 있다. M2M 디바이스라는 용어는 M2M 게이트웨이와 M2M 서버를 포함하는 개념으로 사용될 수 있고, 따라서 M2M 게이트웨이와 M2M 서버는 M2M 디바이스로 지칭될 수 있다.

[0031] 또한, 본 명세서에서 “엔티티(entity)”라는 용어는 M2M 디바이스, M2M 게이트웨이, M2M 서버와 같은 하드웨어를 지칭하는 데 사용될 수 있고, 또는 아래에서 설명되는 M2M 애플리케이션 계층과 M2M (공통) 서비스 계층의 소프트웨어 컴포넌트(software component)를 지칭하는 데 사용될 수 있다.

[0032] 이하에서, 본 발명은 M2M 시스템을 중심으로 설명되지만 본 발명은 M2M 시스템에만 제한적으로 적용되는 것은 아니며, 예를 들어 클라이언트-서버(또는 송신자-응답자(sender-responder)) 모델에 따른 시스템에도 동일/유사하게 적용될 수 있다.

[0033] 도 1은 M2M 시스템을 예시한다. 도 1은 ETSI(European Telecommunications Standards Institute) 기술 규격(Technical Specification, TS)에 따른 M2M 시스템을 예시한다.

[0034] ETSI TS M2M 기술 규격에 따른 M2M 시스템은 다양한 M2M 애플리케이션(Application)을 위한 공통 M2M 서비스 프레임워크(Service Framework)를 정의한다. M2M 애플리케이션은 e헬스(e-Health), 도시 자동화(City Automation), 커넥티드 컨슈머(Connected Consumer), 오토모티브(Automotive)와 같은 M2M 서비스 솔루션을 구현하는 소프트웨어 컴포넌트(software component)를 지칭할 수 있다. M2M 시스템에서는 이러한 다양한 M2M 애플리케이션을 구현하기 위해 공통적으로 필요한 기능들을 제공되며, 공통적으로 필요한 기능들은 M2M 서비스 또는 M2M 공통 서비스라고 지칭될 수 있다. 이러한 M2M 공통 서비스를 이용하면 각 M2M 애플리케이션마다 기본 서비스 프레임워크를 다시 구성할 필요 없이 M2M 애플리케이션이 쉽게 구현될 수 있다.

[0035] M2M 서비스는 서비스 능력(Service Capability, SC)의 집합 형태로 제공되며, M2M 애플리케이션은 오픈 인터페이스(open interface)를 통해 SC(Service Capability)의 집합 또는 SC(Service Capability)에 접근하여 SC(Service Capability)가 제공하는 M2M 서비스 또는 기능을 이용할 수 있다. SC는 M2M 서비스를 구성하는 기능(예, 디바이스 관리, 위치, 발견, 그룹 관리, 등록, 보안 등)을 제공할 수 있고, SC 계층(Service Capabilities Layer) 또는 SC 엔티티(Service Capability Entity)는 M2M 애플리케이션이 서비스 프레임워크 상에서 제공될 때 사용할 수 있는 M2M 서비스를 위한 기능(function)들의 집합이라고 할 수 있다.

[0036] SC(Service Capability)는 xSC로 표현될 수 있다. 여기서, x는 N/G/D 중의 하나로 표현될 수 있으며, SC(Service Capability)가 네트워크(Network)(및/또는 서버), 게이트웨이(Gateway), 디바이스(Device) 중 어디에 존재하는지를 나타낸다. 예를 들어, NSC는 네트워크 및/또는 서버 상에 존재하는 SC(Service Capability)를 나타내고, GSC는 게이트웨이 상에 존재하는 SC(Service Capability)를 나타낸다.

[0037] M2M 애플리케이션은 네트워크, 게이트웨이, 또는 디바이스 상에 존재할 수 있다. 네트워크 상에 존재하거나 서버와 직접 연결되어 존재하는 M2M 애플리케이션은 M2M 네트워크 애플리케이션(M2M Network Application)라고 지칭되며 간략히 NA(Network Application)로 나타낼 수 있다. 예를 들어, NA는 서버에 직접 연결되어 구현되는 소프트웨어이며, M2M 게이트웨이 또는 M2M 디바이스와 통신하고 이들을 관리하는 역할을 수행할 수 있다. 디바이스 상에 존재하는 M2M 애플리케이션은 M2M 디바이스 애플리케이션(M2M Device Application)이라고 지칭되며 간략히 DA(Device Application)로 나타낼 수 있다. 예를 들어, DA는 M2M 디바이스에서 구동되는 소프트웨어이며, 센서 정보 등을 NA에게 전달할 수도 있다. 게이트웨이 상에 존재하는 M2M 애플리케이션은 M2M 게이트웨이 애플리케이션(Gateway Application)이라고 지칭되며 간략히 GA(Gateway Application)로 나타낼 수 있다. 예를 들어, GA는 M2M 게이트웨이를 관리하는 역할도 할 수 있고 DA에게 M2M 서비스 또는 기능(예, SCs(Service Capabilities) 또는 SC(Service Capability))를 제공할 수도 있다. M2M 애플리케이션은 애플리케이션 엔티티(AE)와 애플리케이션 계층을 통칭할 수 있다.

[0038] 도 1을 참조하면, M2M 시스템 아키텍처는 네트워크 도메인과 디바이스 및 게이트웨이 도메인으로 구분될 수 있

다. 네트워크 도메인은 M2M 시스템 관리를 위한 기능(function)들과 네트워크 관리를 위한 기능(function)들을 포함할 수 있다. M2M 시스템 관리를 위한 기능은 디바이스 및 게이트웨이 도메인에 존재하는 디바이스들을 관리하는 M2M 애플리케이션과 M2M SCs(Service Capabilities)에 의해 수행될 수 있고, 네트워크 관리를 위한 기능은 코어 네트워크와 액세스 네트워크에 의해 수행될 수 있다. 따라서, 도 1의 예에서, 코어 네트워크와 액세스 네트워크는 M2M 기능을 수행한다기보다는 각 엔티티들 간의 연결을 제공한다. 코어 네트워크와 액세스 네트워크를 통해 네트워크 도메인과 디바이스 및 게이트웨이 도메인에서 M2M SCs(Service Capabilities) 간에 M2M 통신이 수행될 수 있으며, 각 도메인의 M2M 애플리케이션은 각 도메인의 M2M SCs(Service Capabilities)를 통해 신호 또는 정보를 주고 받을 수 있다.

- [0039] 액세스 네트워크(Access Network)는 M2M 디바이스 및 게이트웨이 도메인이 코어 네트워크와 통신을 가능하게 하는 엔티티이다. 액세스 네트워크의 예로는 xDSL(Digital Subscriber Line), HFC(Hybrid Fiber Coax), 위성(satellite), GERAN, UTRAN, eUTRAN, 무선(Wireless) LAN, WiMAX 등이 있다.
- [0040] 코어 네트워크(Core Network)는 IP(Internet Protocol) 연결, 서비스와 네트워크 제어, 상호연결, 로밍(roaming) 등의 기능을 제공하는 엔티티이다. 코어 네트워크는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 코어 네트워크, ETSI TISPAN(Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking) 코어 네트워크와 3GPP2 코어 네트워크 등을 포함한다.
- [0041] M2M SC(Service Capability)는 여러 M2M 네트워크 애플리케이션들에서 공유될 수 있는 M2M 공통 서비스 기능(Common Service Function, CSF)을 제공하고 M2M 서비스를 오픈 인터페이스(open interface)를 통해 노출하여 M2M 애플리케이션들이 M2M 서비스를 이용할 수 있게 한다. M2M SCL(Service Capability Layer)은 이러한 M2M SC 엔티티들 또는 M2M 공통 서비스 기능들을 포함하는 계층을 지칭할 수 있다.
- [0042] M2M 애플리케이션은 서비스 로직(service logic)을 동작시키고, 오픈 인터페이스를 통해 M2M SCs(Service Capabilities)를 사용할 수 있는 엔티티이다. M2M 애플리케이션 계층은 이러한 M2M 애플리케이션 및 관련 동작 로직(operational logic)을 포함하는 계층을 지칭할 수 있다.
- [0043] M2M 디바이스는 M2M SCs(Service Capabilities)를 통해 M2M 디바이스 애플리케이션을 동작시키는 엔티티이다. M2M 디바이스는 직접 네트워크 도메인의 M2M 서버와 통신할 수도 있으며, M2M 게이트웨이를 통해서 네트워크 도메인의 M2M 서버와 통신할 수도 있다. M2M 게이트웨이를 통해서 연결될 경우에는 M2M 게이트웨이는 프록시(proxy)와 같이 동작한다. M2M 디바이스는 M2M 애플리케이션 및/또는 M2M SCs(Service Capabilities)를 포함할 수 있다.
- [0044] M2M 영역 네트워크(M2M area network)는 M2M 디바이스와 M2M 게이트웨이 간의 연결(connectivity)을 제공한다. 이 경우, M2M 게이트웨이와 M2M 서버 간 네트워크와 M2M 디바이스와 M2M 게이트웨이 간 네트워크가 서로 상이할 수 있다. 예를 들어, M2M 영역 네트워크는 IEEE802.15.1, 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth), IETF ROLL, ISA100.11a와 같은 PAN(Personal Area Network) 기술과 PLC(Power Line Communication), M-BUS, 무선 M-BUS, KNX와 같은 로컬 네트워크 기술을 이용하여 구현될 수 있다.
- [0045] M2M 게이트웨이는 M2M SCs(Service Capabilities)를 통해 M2M 애플리케이션을 관리하고 M2M 애플리케이션에 대해 서비스를 제공하는 엔티티이다. M2M 게이트웨이는 M2M 디바이스와 네트워크 도메인간의 프록시 역할을 수행하고 ETSI 비-호환(non-compliant) M2M 디바이스에도 서비스를 제공하는 역할을 수행할 수 있다. M2M 게이트웨이는 M2M 디바이스들 중 게이트웨이 기능을 갖는 엔티티를 지칭할 수 있다. M2M 게이트웨이는 M2M 애플리케이션 및/또는 M2M SCs(Service Capabilities)를 포함할 수 있다.
- [0046] 도 1에 예시된 M2M 시스템 아키텍처는 예시에 불과하고 각 엔티티의 명칭은 달라질 수 있다. 예를 들어, M2M SC(Service Capability)는 M2M 공통 서비스 기능(common service function, CSF)로 지칭될 수 있고, SCL(Service Capability Layer)는 공통 서비스 계층(Common Service Layer, CSL) 또는 공통 서비스 엔티티(Common Service Entity, CSE)으로 지칭될 수 있다. 또한, M2M 애플리케이션은 애플리케이션 엔티티(application entity, AE)로 지칭될 수 있고, M2M 애플리케이션 계층은 간략히 애플리케이션 계층으로 지칭될 수 있다. 마찬가지로, 각 도메인의 명칭 또한 달라질 수 있다. 예를 들어, oneM2M 시스템에서 네트워크 도메인은 인프라스트럭처 도메인(infrastructure domain)으로 지칭될 수 있고, 디바이스 및 게이트웨이 도메인은 필드 도메인(field domain)으로 지칭될 수 있다.
- [0047] 도 1에 예시된 바와 같이, M2M 시스템은 M2M 통신을 위해 M2M 애플리케이션 계층과 M2M SC(Service Capability) 계층을 포함하는 계층 구조로서 이해될 수 있다.

- [0048] 도 2는 M2M 시스템의 계층 구조(layered structure)를 예시한다.
- [0049] 도 2를 참조하면, M2M 시스템은 애플리케이션 계층(202), 공통 서비스 계층(204), 기저 네트워크 서비스 계층(underlying network services layer)(206)을 포함할 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 애플리케이션 계층(202)은 M2M 애플리케이션 계층에 대응되고, 공통 서비스 계층(204)은 M2M SCL에 대응될 수 있다. 기저 네트워크 서비스 계층(206)은 코어 네트워크에 존재하는 장치 관리(device management), 위치 서비스(location service), 및 장치 트리거링(device triggering)과 같은 서비스들을 공통 서비스 계층(204)에 제공한다.
- [0050] 도 3은 M2M 시스템의 기능적 아키텍처(functional architecture)를 예시한다. 기능적인 측면에서 M2M 시스템 아키텍처는 애플리케이션 엔티티(application entity, AE)(302), 공통 서비스 엔티티(common service entity, CSE)(304), 기저(underlying) 네트워크 서비스 엔티티(network service entity, NSE)(306)를 포함할 수 있다. 각 엔티티들(302, 304, 306)은 공통 서비스 엔티티(304)가 지원하는 기준점(reference point)을 통해 통신할 수 있다. 기준점(reference point)은 각 엔티티들(302, 304, 306) 간의 통신 흐름(communication flow)를 지정하는 역할을 한다. 기준점은 Mcx로 표현될 수 있고 Mc는 “M2M communications” 을 의미한다. 본 명세서에서 Mca 기준점, Mcc 기준점, Mcn 기준점은 각각 Mca, Mcc, Mcn으로 표기될 수 있다.
- [0051] 도 3을 참조하면, Mca 기준점(312)은 애플리케이션 엔티티(AE)(302)와 공통 서비스 엔티티(CSE)(304)의 통신 흐름을 지정한다. Mca 기준점(312)은 AE(302)가 CSE(304)에 의해 제공되는 서비스를 이용할 수 있게 하고 CSE(304)가 AE(302)와 통신할 수 있게 한다. Mca 기준점(312)은 M2M 애플리케이션 계층과 M2M 공통 서비스 계층(또는 엔티티) 간의 인터페이스를 지칭할 수 있다.
- [0052] Mcc 기준점(314)은 서로 다른 공통 서비스 엔티티(CSE)(304)들 간의 통신 흐름을 지정한다. Mcc 기준점(314)은 CSE(304)가 필요한 기능들을 제공할 때 다른 CSE의 서비스를 이용할 수 있게 한다. Mcc 기준점(314)을 통해 제공되는 서비스는 CSE(304)가 지원하는 기능들에 의존적일 수 있다. Mcc 기준점(314)은 M2M 공통 서비스 계층들 간의 인터페이스를 지칭할 수 있다.
- [0053] Mcn 기준점(316)은 CSE(304)와 기저 네트워크 서비스 엔티티(NSE)(306) 간의 통신 흐름을 지정한다. Mcn 기준점(316)은 CSE(304)가 요구된 기능들을 제공하기 위해 기저 NSE(306)가 제공하는 서비스를 이용할 수 있게 한다. Mcn 기준점(316)은 M2M 공통 서비스 계층과 M2M 기저 네트워크 계층 간의 인터페이스를 지칭할 수 있다.
- [0054] 또한, 도 3의 예에서, CSE(304)는 다양한 공통 서비스 기능(common service function, CSF)들을 제공할 수 있다. 예를 들어, CSE(304)는 애플리케이션 및 서비스 계층 관리(Application and Service Layer Management) 기능, 통신 관리 및 전달 처리(Communication Management and Delivery Handling) 기능, 데이터 관리 및 저장(Data Management and Repository) 기능, 장치 관리(Device Management) 기능, 그룹 관리(Group Management) 기능, 발견(Discovery) 기능, 위치(Location) 기능, 네트워크 서비스 노출/서비스 실행 및 트리거링(Network Service Exposure/ Service Execution and Triggering) 기능, 등록(Registration) 기능, 보안(Security) 기능, 서비스 과금 및 계산(Service Charging and Accounting) 기능, 서비스 세션 관리 기능(Service Session Management), 구독/통지(Subscription/Notification) 기능 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. CSE(304)는 상기 공통 서비스 기능들의 인스턴스(instance)를 가리키며, M2M 애플리케이션들이 사용하고 공유할 수 있는 공통 서비스 기능들의 서브셋을 제공한다. 공통 서비스 기능들을 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0055] - 애플리케이션 및 서비스 계층 관리(Application and Service Layer Management, ASM) : AE들과 CSE들의 관리 기능을 제공한다. 예를 들어, ASM 기능은 CSE들의 기능을 설정(configure)하고 문제점을 해결(troubleshoot)하고 업그레이드(upgrade)할 뿐만 아니라 AE들의 기능을 업그레이드할 수 있다.
- [0056] - 통신 관리 및 전달 처리(Communication Management and Delivery Handling, CMDH): 다른 CSE들, AE들, NSE들과의 통신을 제공한다. 예를 들어, CMDH 기능은 CSE-CSE 통신(CSE-to-CSE communication)을 위한 연결(connection)을 언제 어떻게 사용할지를 결정하고 특정 요청들이 지연 전달될 수 있도록 제어할 수 있다.
- [0057] - 데이터 관리 및 저장(Data Management and Repository, DMR): M2M 애플리케이션들이 데이터를 교환, 공유할 수 있게 한다. 예를 들어, DMR 기능은 대량의 데이터를 수집(collecting)/병합(agggregating)하고 데이터를 특정 포맷으로 변환(convertng)하고 저장(storing)할 수 있다.
- [0058] - 장치 관리(Device Management, DMG): M2M 게이트웨이 및 M2M 디바이스 뿐만 아니라 M2M 영역 네트워크에 존재하는 디바이스들에 대한 디바이스 기능을 관리한다. 예를 들어, DMG 기능은 애플리케이션 설치 및 설정, 펌웨어(Firmware) 업데이트, 로깅(Logging), 모니터링(Monitoring), 진단(Diagnostics), 네트워크 토폴로지

(Topology) 관리 등을 수행할 수 있다.

- [0059] - 발견(Discovery, DIS): 주어진 범위 및 조건 내에서 요청에 따라 정보 및 리소스(resource)와 같은 정보를 검색(searching)한다.
- [0060] - 그룹 관리(Group Management, GMG): 예를 들어 리소스(resource), M2M 디바이스, 또는 M2M 게이트웨이를 묶어 그룹을 생성할 수 있는데 그룹 관련 요청을 핸들링(handling)한다.
- [0061] - 위치(Location, LOC): M2M 애플리케이션이 M2M 디바이스 또는 M2M 게이트웨이의 위치 정보를 획득하는 역할을 수행한다.
- [0062] - 네트워크 서비스 노출/서비스 실행 및 트리거링(Network Service Exposure/ Service Execution and Triggering, NSSE): 기저 네트워크의 통신을 가능하게 하고 기저 네트워크가 제공하는 서비스 또는 기능을 사용할 수 있게 한다.
- [0063] - 등록(Registration, REG): M2M 애플리케이션 또는 다른 CSE가 특정 CSE에 등록을 처리하는 역할을 수행한다. 등록은 특정 CSE의 M2M 서비스 기능을 사용하기 위해 수행된다.
- [0064] - 보안(Security, SEC): 보안 키와 같은 민감한 데이터 핸들링, 보안 연관 관계(Association) 설립, 인증(Authentication), 권한 부여(Authorization), ID(Identity) 보호 등의 역할을 수행한다.
- [0065] - 서비스 과금 및 계산(Service Charging and Accounting, SCA): AE 또는 CSE에 과금 기능을 제공하는 역할을 수행한다.
- [0066] - 서비스 세션 관리(Service Session Management, SSM): 단대단(end-to-end) 통신을 위한 서비스 계층의 M2M 세션을 관리하는 역할을 수행한다.
- [0067] - 구독/통지(Subscription/Notification, SUB): 특정 리소스(resource)에 대한 변경을 구독(Subscription)하면 해당 리소스(resource)이 변경되면 이를 통지(notification)하는 역할을 수행한다.
- [0068] 도 4는 M2M 시스템의 구성을 예시한다. 본 명세서에서, 노드(node)는 하나 이상의 M2M 애플리케이션을 포함하는 엔티티 또는 하나의 CSE와 0개 이상의 M2M 애플리케이션을 포함하는 엔티티를 의미한다.
- [0069] 애플리케이션 전용 노드(Application Dedicated Node, ADN)는 적어도 하나의 애플리케이션 엔티티(AE)를 가지지만 공통 서비스 엔티티(CSE)를 가지지 않는 노드를 지칭할 수 있다. ADN은 Mca를 통해 하나의 중간 노드(Middle Node, MN) 또는 하나의 인프라스트럭처 노드(Infrastructure Node, IN)와 통신할 수 있다. ADN은 제한된 능력을 갖는 M2M 디바이스(M2M device having a constrained capability)로 지칭될 수 있는데, 제한된 능력을 갖는 M2M 디바이스는 공통 서비스 계층(common service layer) 또는 공통 서비스 엔티티(CSE)를 포함하지 않는 M2M 디바이스를 지칭할 수 있다. 제한된 능력을 갖는 M2M 디바이스는 간략히 제한적인 M2M 디바이스(constrained M2M device)라고 지칭될 수 있다.
- [0070] 애플리케이션 서비스 노드(Application Service Node, ASN)는 적어도 하나의 공통 서비스 엔티티(CSE)를 가지고 적어도 하나의 M2M 애플리케이션 엔티티(AE)를 가지는 노드를 지칭할 수 있다. ASN은 Mcc를 통해 하나의 중간 노드(Middle Node) 또는 하나의 인프라스트럭처 노드(Infrastructure Node)와 통신할 수 있다. ASN은 M2M 디바이스로 지칭될 수 있다.
- [0071] 중간 노드(Middle Node, MN)는 하나의 공통 서비스 엔티티(CSE)와 0개 이상의 M2M 애플리케이션 엔티티(AE)를 가지는 노드를 지칭할 수 있다. MN은 Mcc를 통해 하나의 인프라스트럭처 노드(IN) 또는 다른 중간 노드(MN)와 통신할 수 있으며, 혹은 Mcc를 통해 IN/MN/ASN과 통신할 수 있으며, 혹은 Mca를 통해 ADN과 통신할 수 있다. MN은 M2M 게이트웨이로 지칭될 수 있다.
- [0072] 인프라스트럭처 노드(Infrastructure Node, IN)는 하나의 공통 서비스 엔티티(CSE)를 가지고 0개 이상의 애플리케이션 엔티티(AE)를 가지는 노드를 지칭할 수 있다. IN은 Mcc를 통해 적어도 하나의 중간 노드(MN)와 통신할 수 있고, 및/또는 적어도 하나의 ASN과 통신할 수 있다. 혹은 IN은 Mca를 통해 하나 이상의 ADN과 통신할 수 있다. IN은 M2M 서버로 지칭될 수 있다.
- [0073] 도 4를 참조하면, 예 1은 ADN과 IN 간의 통신을 예시한다. ADN은 제한된 능력을 갖는 M2M 디바이스일 수 있다. 이 경우, ADN은 CSE 또는 공통 서비스 계층을 갖지 않으므로 Mca를 통해 IN의 CSE와 통신할 수 있다. 또한, 이 경우, ADN은 CSE 또는 공통 서비스 계층을 갖지 않으므로 AE 또는 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터를 다른

엔티티에 저장/공유할 수 없다. 따라서, 예 1에서 ADN의 AE 또는 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터는 IN의 CSE에 저장되어 공유될 수 있다.

- [0074] 예 2는 ADN과 MN 간의 통신을 예시한다. ADN도 제한된 능력을 갖는 M2M 디바이스일 수 있다. 따라서, ADN이 MN의 CSE와 통신한다는 점을 제외하고 예 1과 유사하게 동작할 수 있다. 즉, ADN은 Mca를 통해 MN의 CSE와 통신할 수 있다. 또한, ADN은 CSE 또는 공통 서비스 계층을 갖지 않으므로 AE 또는 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터를 다른 엔티티에 저장/공유할 수 없다. 따라서, ADN의 AE 또는 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터는 MN의 CSE에 저장되어 공유될 수 있다.
- [0075] 한편, 예 2에서 MN은 MN을 거쳐 IN과 통신할 수 있다. 이 경우 MN과 MN, 그리고 MN과 IN은 Mcc를 통해 통신할 수 있다. MN이 MN을 거치지 않고 직접 IN과 통신하는 것도 가능하다.
- [0076] 예 3은 ASN과 MN 간의 통신을 예시한다. 예 1 또는 예 2와 달리, ASN은 CSE 또는 공통 서비스 계층을 가지므로 ASN의 AE 또는 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터를 자신의 CSE 또는 공통 서비스 계층에 저장할 수 있다. 또한, ASN의 AE는 ASN의 CSE를 통해 MN의 CSE와 통신할 수 있다.
- [0077] 예 4는 ASN과 MN 간의 통신을 예시한다. 예 3과 비교하여, ASN의 CSE는 MN을 거치지 않고 직접 IN의 CSE와 통신할 수 있다.
- [0078] IN은 인프라스트럭처 도메인 또는 네트워크 도메인에 위치할 수 있고 하나의 CSE를 포함하고 0개 이상의 AE를 포함할 수 있다. IN들은 Mcc를 통해 서로 통신할 수 있다.
- [0079] 도 5는 M2M 시스템에서 사용되는 자원 또는 리소스(resource)를 예시한다.
- [0080] M2M 시스템에서 애플리케이션 엔티티(AE), CSE, 데이터 등은 리소스(resource)로서 표현될 수 있다. M2M 시스템에서 리소스는 고유한 주소(예, URI(Universal Resource Identifier 또는 Uniform Resource Identifier))를 이용하여 고유하게 어드레싱 가능한 엔티티(unicquely addressable entity)를 지칭한다. M2M 시스템에서 리소스는 특정 데이터 구조로서 표현되며 각 리소스는 서로 논리적으로 연결될 수 있다. 리소스는 CSE 또는 공통 서비스 계층에 의해 관리되고 저장될 수 있다. 따라서, M2M 디바이스, M2M 게이트웨이, M2M 서버의 CSE 또는 공통 서비스 계층에서는 이러한 리소스를 가질 수 있다. 반면, M2M 시스템의 AE 또는 애플리케이션 계층에서는 이러한 리소스 구조를 가질 수 없다. 각 리소스는 자녀 리소스와 속성을 가진다. M2M 리소스에서 루트(Root) 리소스는 속성(attribute)과 자녀 리소스(child resource)를 가질 수 있다. 예를 들어, 리소스는 트리 구조로서 표현될 수 있다. 예를 들어, 루트 리소스의 타입은 <baseURI> 또는 <CSEBase>로 표시될 수 있다. 리소스의 타입은 “<” 과 “>” 에 의해 표시될 수 있다.
- [0081] M2M 시스템에서는 다양한 리소스 타입이 정의되는데 M2M 애플리케이션들은 리소스 타입이 실체화(Instantiation)된 리소스를 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션을 등록하고 센서 값을 읽어 오는 등의 M2M 서비스를 수행하는 데 사용될 수 있다. 각각의 리소스는 해당 리소스 타입의 인스턴스가 생성될 때 고유한 주소 정보(예, URI)가 주어지며, 루트 리소스와 동일하게 속성 및 자녀 리소스를 가질 수 있으며 각 리소스들은 고유한 주소 정보를 이용하여 어드레싱될 수 있다. 특정 리소스 타입은 해당 리소스가 실체화(Instantiation)되었을 때 가질 수 있는 자식 리소스와 속성을 정의한다. 특정 리소스 실체화(Instantiation)시 리소스는 해당 리소스의 리소스 타입에 정의된 속성과 자식 리소스를 가질 수 있다.
- [0082] 속성은 리소스 자체에 대한 정보를 저장하며 자녀 리소스를 가질 수 없다. 자녀 리소스는 자신의 속성과 자신의 자녀 리소스를 가질 수 있으며, 예를 들어 자녀 리소스에는 원격 CSE 리소스, 애플리케이션 엔티티 리소스, 접근 제어 리소스, 컨테이너 리소스, 그룹 리소스, 구독 리소스 등이 있다.
- [0083] - 원격 CSE 리소스는 해당 CSE에 등록(연결)된 다른 CSE의 정보를 포함한다. 예를 들어, 원격 CSE 리소스의 타입은 <entity> 또는 <remoteCSE>으로 표시될 수 있다.
- [0084] - 애플리케이션 엔티티 리소스: 루트 리소스의 애플리케이션 엔티티 리소스(예, <baseURI>/<application> 또는 <CSEBase>/<AE>) 또는 루트 리소스의 원격 CSE 리소스(예, <baseURI>/<entity> 또는 <CSEBase>/<remote CSE>) 하위에 존재하는 리소스이며, 루트 리소스의 애플리케이션 엔티티 리소스(예, <baseURI>/<application> 또는 <CSEBase>/<AE>)의 하위에 존재할 경우 해당 CSE에 등록(연결)된 애플리케이션 엔티티의 정보가 저장되며, 루트 리소스의 원격 CSE 리소스(예, <baseURI>/<entity> 또는 <CSEBase>/<remote CSE>) 하위에 존재할 경우 특정 원격 CSE에 등록된 애플리케이션 엔티티들의 정보를 저장한다. 예를 들어, 애플리케이션 엔티티 리소스의 타입은 <application> 또는 <AE>로 표시될 수 있다.

- [0085] - 접근 제어 리소스 : 접근 권한과 관련된 정보를 저장하는 리소스이다. 본 리소스에 포함된 접근 권한 정보를 이용하여 권한 부여(authorization)가 이루어질 수 있다. 예를 들어, 접근 제어 리소스의 타입은 <accessRight> 또는 <accessControlPolicy>으로 표시될 수 있다.
- [0086] - 컨테이너 리소스 : CSE 또는 AE 별로 생성되는 데이터를 저장한다. 예를 들어, 컨테이너 리소스의 타입은 <container>로 표시될 수 있다.
- [0087] - 그룹 리소스 : 여러 리소스를 하나로 묶어 함께 처리할 수 있도록 하는 기능을 제공한다. 예를 들어, 그룹 리소스의 타입은 <group>으로 표시될 수 있다.
- [0088] - 구독 리소스 : 리소스의 상태가 변경되는 것을 통지(Notification)를 통해 알려주는 기능을 수행한다. 예를 들어, 구독 리소스의 타입은 <subscription>으로 표시될 수 있다.
- [0089] 도 6은 특정 M2M 애플리케이션을 위한 리소스 타입을 예시한다. 앞서 설명된 바와 같이, 특정 M2M 애플리케이션을 위한 리소스는 M2M 게이트웨이의 CSE 또는 공통 서비스 계층의 리소스에서 애플리케이션 리소스(Application Resource)에 저장될 수 있다. 특정 M2M 애플리케이션을 위한 리소스는 전체 리소스와 유사하게 속성(attribute)과 자녀 리소스(child resource)를 가질 수 있다. 도 6의 예에서, 자녀 리소스는 타입(예, "<" , ">" 으로 표시)으로 정의되어 있으며 실체화 시 실제 이름이 부여되고 저장된다.
- [0090] 도 7은 일반적인 M2M 시스템의 통신 흐름을 예시한다. 일반적으로 M2M 시스템의 동작은 데이터 교환을 기반으로 수행된다. 예를 들어, 특정 디바이스가 다른 디바이스의 동작을 멈추기 위해 해당 명령을 데이터 형태로 다른 장치에 전달할 수 있다. 디바이스 내에서 데이터를 저장하기 위해 특정 형태의 데이터 구조가 이용되는데 이를 자원(Resource, 리소스)이라고 지칭한다. 자원은 고유의 주소(예, URI)를 이용하여 액세스할 수 있다.
- [0091] 도 7을 참조하면, AE와 CSE 간의 연결에서 또는 CSE들 간의 연결에서 요청 및 응답 방식(Request and Response Scheme)이 사용된다. 발신자(originator)는 수신자(receiver)에 저장된 자원(resource)을 요청하기 위해 요청 메시지를 전송하고 그에 대한 응답으로 응답 메시지를 수신할 수 있다. 마찬가지로, 수신자는 발신자로부터 자원을 요청하는 메시지를 수신하고 그에 대한 응답으로 응답 메시지를 발신자로 전송할 수 있다. 본 명세서에서, 요청 메시지는 요청으로 약칭될 수 있고 응답 메시지는 응답으로 약칭될 수 있다. 발신자에서 수신자로 전송되는 요청 메시지는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0092] - op: 실행되는 동작(Operation)의 형태. 생성(Create)/회수(Retrieve)/갱신(Update)/삭제(Delete)/통지(Notify) 중 하나일 수 있다. 본 명세서에서 동작에 해당하는 정보는 명령(command)라고 지칭될 수 있다.
- [0093] - to: 목적 자원의 URI(Uniform Resource Identifier)
- [0094] - fr: 요청(Request)을 생성한 발신자(Originator)의 식별 정보(또는 ID)
- [0095] - mi: 해당 요청(Request)에 대한 추가 정보(Meta information)
- [0096] - cn: 전달되는 자원의 내용
- [0097] - ec: 요청을 핸들링하는 데 이용되는 이벤트 카테고리(Event Category)를 지시한다. 이벤트 카테고리는 원격 호스팅된 리소스들을 액세스하는 요청들이 수신자(예, 수신자의 CMDH CSF)에서 어떻게 처리될지에 대해 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 이벤트 카테고리는 발신자 요청의 중요도를 나타내는 정보를 나타낼 수 있다. 요청 메시지의 ec는 예를 들어 'immediate' , 'bestEffort' , 'latest' 등의 값으로 설정될 수 있다. ec가 'immediate' 로 설정되는 경우 이 카테고리의 요청들은 중요한 요청을 의미하기 때문에 가능한 빨리 전송되며 추가적인 CMDH 처리가 수행되지 않는다. 예를 들어, 기저 네트워크를 통한 통신이 가능한 경우 이 요청들은 CMDH 버퍼에 저장되지 않고 전송될 수 있다. ec가 'bestEffort' 로 설정되는 경우 이 카테고리의 요청들은 CSE의 재량으로 임의의 시간 동안 CMDH 버퍼에 저장될 수 있고 최선의 노력으로(on a best effort basis) Mcc를 통해 전달될 수 있다. ec가 'latest' 로 설정되는 경우 이 카테고리의 요청들은 정상적인 CMDH 처리를 거치며 요청들이 계류중인 경우 최대 버퍼 크기 내에서 오래된 요청이 최근 요청에 의해 교체된다.
- [0098] 해당 요청(Request)이 성공적으로 수행된 경우 응답(Response) 메시지는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다. 응답 메시지는 아래 정보 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 또는 결과값(rs)만을 포함할 수도 있다.
- [0099] - to: 요청(Request)을 생성한 발신자(Originator)의 식별 정보(또는 ID)
- [0100] - fr: 요청(Request)을 수신한 수신자(receiver)의 식별 정보(또는 ID)

- [0101] - mi: 요청(Request)에 대한 추가 정보(Meta information)
- [0102] - rs: 요청(Request)에 대한 결과(예를 들어, Okay, Okay and Done, Okay and in progress)
- [0103] - ai: 추가적인 정보
- [0104] - cn: 전달되는 자원의 내용
- [0105] 해당 요청(Request)이 실패한 경우 응답(Response) 메시지는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0106] - to: 요청(Request)을 생성한 발신자(Originator)의 ID
- [0107] - fr: 요청을 수신한 수신자(receiver)의 ID
- [0108] - mi: 요청(Request)에 대한 추가 정보(Meta information)
- [0109] - rs: 요청에 대한 결과 (예를 들어, Not Okay)
- [0110] - ai: 추가적인 정보
- [0111] 본 명세서에서, 발신자는 발신자 디바이스 또는 발신자 엔티티(또는 그 안의 CSE 또는 AE)을 나타내고, 수신자는 수신자 디바이스 또는 수신자 엔티티(또는 그 안의 CSE 또는 AE)를 나타낼 수 있다. 또한, 발신자 디바이스로부터 전송된 메시지를 중간에서 중계하여 수신자 디바이스에게 전달하는 엔티티를 중계 디바이스 또는 중계 엔티티(또는 그 안에 CSE)라고 지칭할 수 있다. 자원을 가지고 있는 디바이스(또는 그 안의 CSE)를 호스팅 디바이스 또는 호스팅 엔티티(또는 호스팅 CSE)라고 지칭할 수 있다.
- [0112] 도 8은 M2M 시스템에서 서로 다른 엔티티들이 상호 연동하는 예를 예시한다.
- [0113] 도 8을 참조하면, IN(Infrastructure Node)에 등록된 AE(application2)가 M2M 디바이스(M2M Device)와 연동하는 예가 도시되어 있다. 예를 들어, M2M 디바이스는 물리적인 장치인 센서를 포함할 수 있으며 IN에 등록된 AE는 M2M 디바이스의 센서 값을 읽어올 수 있다.
- [0114] M2M 디바이스 상에 존재하는 AE(application1)는 센서에서 값을 읽어 읽은 값을 자신이 등록한 CSE(dcse)에 자원 형태(예, <container> 자원)로 저장한다. 이를 위해, M2M 디바이스 상에 존재하는 AE(application1)는 M2M 디바이스에 존재하는 CSE에 먼저 등록해야 한다. 도 8에 예시된 바와 같이, 등록이 완료되면, dcse/applications/application1 자원의 형태로 등록된 M2M 애플리케이션 관련 정보가 저장된다. 예를 들어, M2M 디바이스의 센서 값이 AE(application1)에 의해 dcse/applications/application1 리소스 하위의 Container 자원에 저장되면, IN(Infrastructure Node)에 등록된 AE(application2)가 해당 값에 접근할 수 있다. 또한, AE(application2)가 M2M 디바이스에 접근하기 위해서는 IN(Infrastructure Node)의 CSE(ncse)에 등록되어야 한다. 이는 AE(application1)가 CSE(dcse)에 등록하는 방법과 같이 ncse/applications/application2 자원에 AE(application2)에 대한 정보가 저장된다. 또한, AE(application1)는 AE(application2)와 직접 통신하는 것이 아니라 중간 CSE(ncse)와 CSE(dcse)를 통해 통신할 수 있다. 이를 위해, CSE(ncse)와 CSE(dcse)는 상호 등록되어야 한다. CSE(dcse)가 CSE(ncse)에 등록하면, ncse/csdcse 자원 하위에 dcse 관련 정보(예, Link)가 저장된다. 이를 통해 AE(application2)는 AE(application1)의 정보에 접근할 수 있는 경로를 얻게 되어 해당 경로를 통해 센서의 값을 읽을 수 있다.
- [0115] 도 9는 구독 자원과 관련된 절차를 예시한다.
- [0116] M2M 시스템(예, oneM2M)에서는 자원의 변화에 따라 해당 자원의 변화에 관심이 있는 엔티티(Entity)가 해당 변화에 대한 통지(notification)를 구독(subscription)할 수 있다. 이 경우, 통지를 구독하기 위해서는 구독을 위한 자원이 설정되어야 한다. 구독을 위한 자원은 구독 자원 또는 <subscription> 자원으로 지칭될 수 있다. 구독 자원이 생성/설정된 경우, 구독 자원이 설정된 디바이스(또는 엔티티)는 구독 자원에 설정된 조건을 만족하는 수정/변화가 구독 대상 자원(subscribed-to resource 또는 subscribed resource)에서 발생하는 경우 구독 자원에 설정된 주소로 통지를 전송할 수 있다. 구독 자원이 설정되거나 및/또는 구독 대상 자원을 포함하는 디바이스(또는 엔티티)를 호스팅 디바이스(또는 호스팅 엔티티)라고 지칭한다. 예를 들어, M2M 게이트웨이의 CSE에 구독 대상 자원이 존재할 수 있으며 이 경우 M2M 게이트웨이를 호스팅 디바이스라고 지칭하고 M2M 게이트웨이의 CSE를 호스팅 CSE라고 지칭할 수 있다.
- [0117] 구독 자원을 이용하여 자원 지향적인 방식(resource-oriented manner)으로 구독 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어, 특정 구독 대상 자원에 대하여 구독하기 위해 구독 자원을 생성할 수 있고, 구독 자원을 수정함으로써 구

독을 위한 조건을 변경할 수 있으며, 구독을 더 이상 원치 않을 경우에는 구독 자원을 삭제할 수 있다.

[0118] 구독 자원(subscription resource)은 구독 대상 자원(subscribed-to resource)에 대한 정보를 포함한다. 구독 대상 자원과 구독 자원 간의 관계는 부모-자식 관계로서 표현될 수 있다. 예를 들어, 구독 대상 자원을 포함하는 <container> 자원은 자식 자원으로서 <subscription> 자원을 가질 수 있다. 부모 구독 대상 자원이 삭제될 때 <subscription> 자원은 삭제될 수 있다.

[0119] 구독(subscription) 자원이 자식 자원인 경우에는 구독 자원의 설정(속성 설정)에 따라 부모 자원의 상태 변화를 지시하는 통지(notification)가 구독 자원 내의 주소 정보(예, notificationURI 또는 contact 속성)에 명시된 엔티티에게 전달될 수 있다. 발신자가 구독가능한 자원에 대한 RETRIEVE(또는 READ) 권한(permission)을 가지는 경우 발신자는 구독 자원을 생성할 수 있다. 구독 자원의 발신자는 자원 구독자가 된다. 구독 대상 자원에 대한 수정이 있는 경우 그 수정을 특정 속성(예, notificationCriteria attribute)과 비교하여 통지가 자원 구독자로 전송될 지를 결정한다.

[0120] 구독 자원(예, <subscription> 자원)은 다양한 속성과 자식 자원을 가질 수 있다. 예를 들어, 구독 자원(예, <subscription> 자원)은 표 1의 속성들을 가질 수 있다. 표 1에서 R/W는 해당 속성의 읽기(read)/쓰기(write) 허용여부(permission)을 나타내며, READ/WRITE(RW), READ ONLY(RO), WRITE ONLY(WO) 중 하나일 수 있다. 표 1은 오로지 예시일 뿐이며 구독 자원의 속성은 표 1과 다르게 구성될 수 있다.

표 1

Attribute Name	R/W	Description
resourceType	WO	Resource Type.
resourceID	WO	This attribute is an identifier for resource that is used for 'non-hierarchical URI method' or 'IDs based method' cases.
parentID	RO	The system shall assign the value to this attribute according to the parameters given in the CREATE Request.
expirationTime	RW	Time/date after which the resource will be deleted by the hosting CSE. This attribute can be provided by the issuer, and in such a case it will be regarded as a hint to the hosting CSE on the lifetime of the resource.
creationTime	RO	Time/date of creation of the resource.
lastModifiedTime	RO	Last modification time/date of the resource.
accessControlPolicyIDs	RW	The attribute contains a list of identifiers (either an ID or a URI depending if it is a local resource or not) of an <accessControlPolicy> resource. The privileges defined in the <accessControlPolicy> resource that are referenced determine who is allowed to access the resource containing this attribute for a specific purpose (e.g. Retrieve, Update, Delete, etc.).
notificationCriteria	RW	When notification events happen on the subscribed-to resource, the list of notification events that match the notification criteria shall be sent as a Notify request.
expirationCounter	RW	When the number of notifications becomes the same as this counter, the <subscription> resource shall be deleted.
notificationURI	RW	List of URI(s) where the resource subscriber will receive notifications. This list of URI(s) may not represent the resource subscriber entity.
aggregationURI	RW	URI to aggregate notifications from group members of a <group> resource.
batchNotify	RW	Indicates that notifications should be batched for delivery. When set, notification events are temporarily stored until either a specified number is ready to send or until a duration after the first notification event has expired.
rateLimit	RW	Indicates that notifications should be rate-limited. When set, notification events that exceed a specified number within a specified time are temporarily stored then sent when the number of events sent per specified time falls below the limit.
priorSubscriptionNotify	WO	Indicates that when this subscription is created, whether notification events prior to subscription should be sent, e.g. send prior "n" notifications, if available.
notificationStoragePriority	RW	Indicates a priority for this subscription relative to other subscriptions belonging to this same subscriber for retention of notification events when storage is congested.
notificationStructure	RW	Type of information that shall be contained in notifications. E.g., modified attribute only of a subscribed-to resource, a whole subscribed-to resource, and/or URI of a corresponding <subscription> resource.
subscriberURI	WO	URI that the <subscription> created entity can get notification from the <subscription> hosting CSE. <subscription> deletion shall be notified if this URI is provided.

[0121]

[0122] 표 1의 예에서, 필터링 속성(예, notificationCriteria)은 구독 대상 자원의 수정/변화에 대한 조건들의 리스트

이며, 각 조건들은 논리적 AND 관계에 있을 수 있다. 예를 들어, 필터링 속성(예, notificationCriteria)이 2개의 조건을 포함하는 경우, 구독 대상 자원의 수정/변화가 2개의 조건을 모두 만족하는 경우 통지가 전송될 수 있다. 구독 자원에 필터링 속성을 설정함으로써 통지 메시지의 양을 조절할 수 있으며, 설정한 필터링 속성을 만족 시에 통지 대상 엔티티(notification target entity)에게 통지가 전송되도록 하여 통지 메시지가 넘쳐나는 문제를 방지할 수 있다. 표 2는 필터링 속성에 포함될 수 있는 조건들을 예시한다.

표 2

Condition tag	Matching condition
createdBefore	The creationTime attribute of the subscribed resource is chronologically before the specified value.
createdAfter	The creationTime attribute of the subscribed resource is chronologically after the specified value.
modifiedSince	The lastModifiedTime attribute of the subscribed resource is chronologically after the specified value.
unmodifiedSince	The lastModifiedTime attribute of the subscribed resource is chronologically before the specified value.
stateTagSmaller	The stateTag attribute of the resource is smaller than the specified value.
stateTagBigger	The stateTag attribute of the resource is bigger than the specified value.
expireBefore	The expirationTime attribute of the subscribed resource is chronologically before the specified value.
expireAfter	The expirationTime attribute of the subscribed resource is chronologically after the specified value.
labels	The labels attributes of the subscribed resource matches the specified value.
resourceType	The resourceType attribute of the child resource of the subscribed-to resource is the same as the specified value. It allows notification of child resource creation and deletion.
sizeAbove	The contentSize attribute of the <contentInstance> resource is equal to or greater than the specified value.
sizeBelow	The contentSize attribute of the <contentInstance> resource is smaller than the specified value.
contentType	When the subscribed-to resource is changed by the operations or expiration, the resource status is the same as the specified value. Possible values are: child created, updated, child deleted, deleted.
operationMonitor	The operations accessing the subscribed-to resource matches with the specified value. It allows monitoring which operation is attempted to the subscribed-to resource regardless of whether the operation is performed. This feature is useful when to find malicious AEs. Possible string arguments are: create, retrieve, update, delete.
attribute	This is an attribute of resource types. Therefore, a real tag name is variable depends on its usage. E.g., creator of container resource type can be used as a filter criteria tag as "creator=Sam".

[0123]

[0124]

또한, 구독 자원(예, <subscription> 자원)은 자식 자원으로서 스케줄링 정보를 포함하는 스케줄링 자원(예, <schedule>) 자원을 가질 수 있다. 스케줄링 자원이 특정 자원의 자식 자원으로서 설정되는 경우 스케줄링 자원은 그 부모 자원의 맥락에서 스케줄링 정보를 나타낸다. 스케줄링 자원(예, <schedule>)은 해당 노드의 도달가능성 스케줄(reachability schedule) 정보를 정의한다. 스케줄링 자원이 구독 자원의 자식 자원으로 실제화되는 경우 통지 스케줄링 자원(예, notificationSchedule 자원)이라고 지칭될 수 있다. 본 명세서에서 스케줄링 자원 또는 통지 스케줄링 자원(예, <schedule> 또는 notificationSchedule 자원)은 간략히 스케줄링 자원이라고 지칭될 수 있다. 예를 들어, 스케줄링 자원이 구독 자원의 자식 자원인 경우 스케줄링 자원에 설정된 스케줄링 정보는 구독 자원의 통지를 위한 스케줄링 정보를 나타낼 수 있다. 본 명세서에서 스케줄링 정보는 도달가능성 스케줄(reachability schedule) 정보라고 지칭될 수 있다.

[0125]

본 명세서에서 도달가능하다는 것(reachable)은 노드들 간에 메시지가 송수신될 수 있는 상태를 지칭할 수 있고, 도달가능하지 않다는 것(unreachable 또는 non-reachable)은 노드들 간에 메시지가 송수신될 수 없는 상태를 지칭할 수 있다. 또한, 특정 노드가 도달가능한 상태에 있는 경우 특정 노드는 도달가능 모드에 있다고 지칭될 수 있다. 또한, 특정 노드가 도달가능하지 않은 상태에 있는 경우 특정 노드는 도달불가 모드에 있다고 지칭될 수 있다. 따라서, 도달가능성 스케줄 정보는 노드들 간에 메시지 송수신이 발생할 수 있는 시간을 지시할 수 있다. 또한, 노드들 간의 연결 상태는 도달가능성으로 지칭될 수 있다.

[0126]

스케줄링 자원(예, <schedule>)은 다양한 속성들을 가질 수 있다. 예를 들어, 스케줄링 자원은 resource Type,

resourceID, parentID, expirationTime, creationTime, lastModifiedTime 등의 속성을 포함할 수 있다(표 3 참조). 표 3에서 RW/RO/WO는 해당 속성의 읽기(read)/쓰기(write) 허용여부(permission)을 나타내며, READ/WRITE(RW), READ ONLY(RO), WRITE ONLY(WO) 중 하나일 수 있다. 또한, 표 3에서 발생횟수(multiplicity)는 해당 속성이 <schedule> 자원에서 발생 가능한 횟수를 나타낸다. 표 3은 오로지 예시일 뿐이며 스케줄링 자원의 속성은 표 3과 다르게 구성될 수 있다.

표 3

Attributes	Multiplicity	RW/RO/WO	Description
resourceType	1	RO	Resource Type
resourceID	1	WO	This attribute is an identifier for resource that is used for 'non-hierarchical URI method' of IDs based method cases.
parentID	1	RO	The system shall assign the value to this attribute according to the parameters given in the CREATE Request
expirationTime	1	RW	Time/date after which the resource will be deleted by the hosting CSE. This attribute can be provided by the Originator, and in such a case it will be regarded as a hint to the hosting CSE on the lifetime of the resource.
creationTime	1	RO	Time/date of creation of the resource.
lastModifiedTime	1	RO	Last modification time/date of the resource.
labels	0..1	RO	The attribute contains a list of identifiers (either an ID or a URI depending if it is a local resource or not) of an <accessControlPolicy> resource. The privileges defined in the <accessControlPolicy> resource that are referenced determine who is allowed to access the resource containing this attribute for a specific purpose (e.g. Retrieve, Update, Delete, etc.).
announceTo	0..1	RW	This attribute may be included in a CREATE or UPDATE Request in which case it contains a list of URIs/CSE-IDs which the resource being created/updated shall be announced to.
announcedAttribute	1	RW	This attributes shall only be present at the original resource if some Optional Announced (OA) type attributes have been announced to other CSEs. This attribute maintains the list of the announced Optional Attributes (OA type attributes) in the original resource. Updates to this attribute will trigger new attribute announcement if a new attribute is added or de-announcement if the existing attribute is removed.
scheduleElement	1 (L)	RW	Expresses time periods defined by second, minute, hour day of month, month, and year. Supports repeating periods, and wildcards expressed as a list.

[0127]

[0128]

또한, 예를 들어, 스케줄링 자원은 스케줄링 시간 정보를 위한 속성(예, scheduleElement)을 포함할 수 있다. 스케줄링 시간 정보를 위한 속성은 초, 분, 시, 일, 월, 년 등에 의해 정의되는 시간을 표현할 수 있으며, 시간의 반복을 표현할 수 있으며, 와일드카드(wildcard, 예 '*')로서 표현될 수 있다. 스케줄링 시간 정보를 위한 속성은 특정 노드가 도달가능 모드에 있는 시간 구간을 나타내거나 특정 노드가 도달불가 모드에 있는 시간 구간을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 스케줄링 시간 정보를 위한 속성은 특정 노드가 도달가능 모드에 있는 시간 구간을 나타내는 경우, 스케줄링 시간 정보를 위한 속성에 명시된 시간 구간 동안 해당 노드는 메시지를 송수신할 수 있으며 다른 노드들과 연결 상태에 있을 수 있다. 다른 예로, 스케줄링 시간 정보를 위한 속성은 특정 노드가 도달불가 모드에 있는 시간 구간을 나타내는 경우, 스케줄링 시간 정보를 위한 속성에 명시된 시간 구간 동안 해당 노드는 메시지를 송수신할 수 없으며 다른 노드들과 연결이 없는 상태에 있을 수 있다.

[0129]

도 9를 참조하면, 디바이스 1(910)은 디바이스 2(920)의 특정 자원을 구독하기 위해 도 9에 예시된 절차를 수행할 수 있다. 디바이스 1(910)은 구독 대상 자원의 변화에 따른 통지를 받는 대상일 수도 있고 아닐 수도 있다. 도 9의 예에서, 특정 자원은 구독 대상 자원에 해당하며, 디바이스 2(920)는 구독 대상 자원을 포함하고 있으며 로 호스팅 디바이스(또는 엔티티)에 해당할 수 있다.

[0130]

S902 단계에서, 디바이스 1(910)은 특정 자원을 구독하기 위해 구독 자원에 대한 요청을 디바이스 2(920)로 전송할 수 있다. 예를 들어, 구독 자원에 대한 요청은 구독 자원의 생성 요청, 회수 요청, 삭제 요청, 갱신 요청 중에서 어느 하나일 수 있다. 각 요청은 도 7을 참조하여 설명된 요청-응답 방식에 따른 요청 메시지의 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, S902의 요청이 생성 요청인 경우, 구독 자원에 대한 요청은 C(Create)를 가지는 op 정보, 구독 자원의 속성 정보(예, notificationURI, filterCriteria, expirationTime 등)를 포함하는 cn 정보, 디바이스 1(910)의 식별 정보를 가지는 fr 정보, 및/또는 디바이스 2(920)의 식별 정보를 가지는 to 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, S902의 요청이 삭제 또는 갱신 요청인 경우, 구독 자원에 대한 요청은 도 7을 참조하여 설명된 정보들의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

- [0131] S904 단계에서, 디바이스 2(920)는 구독 자원에 대한 요청을 처리할 수 있는지 검사(validate)하여 처리할 수 있는 경우 해당 요청을 처리한다. 예를 들어, 디바이스 2(920)가 생성 요청을 수신하는 경우, to 정보에 지정된 구독 대상 자원이 구독 가능하지 여부, 요청 발신자(예, 910)이 구독 대상 자원에 대해 RETRIEVE 권한(permission)을 가지는 여부, 구독 자원의 주소 정보(예, notificationURI)가 요청 발신자(예, 910)를 가리키지 않는 경우 요청 발신자(예, 910)가 구독 자원의 주소 정보(예, notificationURI)에 지정된 엔티티 또는 디바이스로 통지를 보낼 액세스 권한(access rights)를 가지는 여부, 호스팅 디바이스 또는 엔티티(예, 920)가 구독 자원의 주소 정보(예, notificationURI)에 지정된 엔티티 또는 디바이스로 통지를 보낼 액세스 권한(access rights)를 가지는 여부를 검사(validate)한다. 이들 모두를 만족하는 경우, 디바이스 2(920)는 to 정보에 지정된 구독 대상 자원 아래에 구독 자원을 생성할 수 있다.
- [0132] 다른 예로, 디바이스 2(920)가 삭제 요청을 수신하는 경우, 디바이스 2(920)는 요청 발신자(예, 910)가 DELETE 권한(permission)을 가지는지 여부를 검사(validate)하며, 이를 만족하는 경우 구독 자원을 삭제한다.
- [0133] S906 단계에서, 디바이스 2(920)는 구독 자원에 대한 요청을 처리한 다음 응답 메시지를 디바이스 1(910)로 전송할 수 있다. S906의 응답 메시지는 도 7을 참조하여 설명된 응답 메시지와 동일/유사한 형태를 가질 수 있다. 또한, 회수 요청의 경우 응답 메시지는 반환될 정보를 포함할 수 있다.
- [0134] 도 10은 통지를 위한 절차를 예시한다. 통지를 위한 절차에서 발신자는 구독 자원을 호스팅하고 있는 디바이스 또는 엔티티(예, 920)일 수 있다. 또한, 수신자는 구독 자원에 설정된 주소 정보(예, notificationURI)가 가리키는 디바이스(또는 엔티티)일 수 있다. 통지를 위한 절차를 위해 소정의 정책 정보가 설정될 수 있으며, 이러한 정책 정보를 만족할 때 발신자가 통지 메시지(예, NOTIFY)를 전송하도록 설정될 수 있다.
- [0135] 통지 메시지(예, NOTIFY)는 구독 자원에 의해 트리거링되는 메시지이다. 통지 메시지는 구독 자원을 지식 자원으로 포함하는 구독 대상 자원의 변화가 구독 자원에 설정된 필터링 속성(예, notificationCriteria)을 만족하는 경우 구독 자원에 설정된 주소 정보(예, notificationURI)가 가리키는 수신자로 전송될 수 있다. 통지 메시지의 수신자는 구독 자원의 설정에 따라 구독 자원을 생성/설정된 디바이스 또는 엔티티와 동일할 수도 있고 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 디바이스 1(910)은 디바이스 3(930)과 동일한 엔티티일 수도 있고 서로 다른 엔티티일 수 있다. 통지 메시지는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0136] - fr : 발신자(예, 920)의 식별정보 또는 ID
- [0137] - to : 구독 자원에 설정된 주소 정보(예, notificationURI)
- [0138] - cn : 구독 대상 자원의 수정 내용(modified content)을 나타내는 데이터 및/또는 이 통지 메시지를 생성한 구독 참조(subscription reference) 정보(예, 해당 구독 자원의 URI) 및/또는 기타 부가 정보
- [0139] 도 10을 참조하면, S1002 단계에서, 발신자(920)는 구독 대상 자원의 변화를 검출/감지할 수 있다. 구독 대상 자원은 구독 자원의 부모 자원이며, 구독 대상 자원 아래에서 구독 자원과 동일한 레벨에 있는 자원 또는 속성이 수정/변화되는 경우 발신자(920)(예를 들어, SUB CSF 또는 CSE 도 3 참조)는 구독 대상 자원의 변화로서 인지할 수 있다. 구독 대상 자원의 변화가 검출/감지되는 경우 이벤트가 생성될 수 있다.
- [0140] 구독 대상 자원의 변화가 검출되는 경우, S1004 단계에서, 발신자(920)는 해당 변화가 구독 자원에 설정된 특정 속성(예, notificationCriteria)과 매칭되는지 여부를 확인한다. 특정 속성은 예를 들어 표 2에 예시된 속성들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 구독 대상 자원의 변화가 필터링 속성에 포함된 조건들을 모두 만족하지 않는 경우 발신자(920)는 해당 변화를 무시할 수 있다.
- [0141] 만일 구독 대상 자원의 변화가 필터링 속성에 포함된 조건들을 모두 만족하는 경우, S1006 단계에서, 발신자(920)는 구독 자원에 설정된 주소 정보(예, notificationURI)가 가리키는 엔티티(930)로 통지 메시지를 전송할 수 있다. S1006의 통지 메시지는 예를 들어 발신자(920)의 식별정보, 구독 대상 자원의 변경 내용을 나타내는 데이터, 및/또는 통지 메시지를 생성한 구독 참조 정보를 포함할 수 있다. 만일 구독 대상 자원의 변화가 필터링 속성에 포함된 조건들 중 어느 하나라도 만족하지 않는 경우, 발신자(920)는 생성된 통지 메시지를 전송하지 않을 수 있다.
- [0142] 도 11은 연결 상태가 보장되지 않는 환경에서 구독 및 통지 과정을 예시한다. 도 11의 예에서, 2개의 엔티티(예, 엔티티1, 엔티티2)로 구성된 상황에서 구독(subscription) 및 통지(notification) 과정이 발생하는 것을 가정한다.
- [0143] 도 9와 도 10을 참조하여 설명한 바와 같이, 두 엔티티들 사이의 연결 상태가 보장된다면 구독 서비스는 다음과

같이 수행될 수 있다.

- [0144] 1. 엔티티2는 엔티티1의 특정 자원(예, “자원 n”)에 대하여 구독 과정을 실시한다. 이 과정을 통해 엔티티2는 엔티티1의 특정 자원(예, “자원 n”)에 대한 구독 자원을 설정할 수 있다.
- [0145] 2. 엔티티1은 구독 자원이 설정된 특정 자원(예, “자원 n”)에 대하여 모니터링을 실시하고, 모니터링 되고 있는 자원에 변화가 발생되면 엔티티1은 자원 변화를 지시하는 통지(notification) 메시지를 엔티티2로 전송할 수 있다.
- [0146] 앞서 설명된 바와 같이, 통지 메시지는 구독 과정에서 설정된 주소(예, Contact attribute in ETSI M2M, notificationURI attribute in oneM2M)로 전송된다. 본 예에서는 설명의 편의성을 위하여 구독 과정의 구독자(subscriber)와 통지 과정의 수신자(Receiver)가 동일한 엔티티 또는 디바이스라고 가정한다.
- [0147] 도 11을 참조하면, 구독 과정이 성공적으로 수행되었음에도 불구하고 네트워크 장애, 장치 고장 및 도달가능성 스케줄(reachability schedule) 등에 의하여 엔티티들 사이에는 연결 상태가 보장되지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 상기와 같은 환경에서 발생된 통지 메시지들은 발신자(Originator)(예, 엔티티1)에서 수신자(Receiver)(예, 엔티티2)로 전송되지 못한다. 이에 종래 기술에서는 연결 상태가 보장되지 않는 경우에 발생된 통지 메시지들을 처리하기 위하여, 그림 12와 같이 발생된 통지 메시지들을 발신자(Originator)에 임시적으로 저장한 후 연결이 회복되면 수신자(Receiver)로 전송될 수 있다.
- [0148] 도 12는 연결이 회복된 후 메시지들을 수신자로 전송하는 방법을 예시한다.
- [0149] 일 예로, 도 12(a)를 참조하면, 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 통지 1 내지 통지 n이 발생한 후 다시 연결 상태가 되면 발신자는 발생된 통지 1 내지 통지 n의 통지 묶음(notification aggregation)을 한 번에 수신자로 전송할 수 있다.
- [0150] 다른 예로, 도 12(b)를 참조하면, 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 통지 1 내지 통지 n이 발생한 후 다시 연결 상태가 되면 발신자는 발생된 통지 1 내지 통지 n를 하나씩 차례로 수신자에게 전송할 수 있다.
- [0151] 도 12에 예시된 방법 대로 연결이 회복된 후 메시지를 전송할 경우 발생할 수 있는 문제점을 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 연결이 회복된 후 전송되는 통지 메시지들이 수신자 측면에서 필요하지 않을 수 있다. 예를 들어, 방안의 온도에 대하여 특정 사용자에게 서비스하는 환경에서 특정 시간(예, 오후 1시부터 오후 3시)에 엔티티들 간의 연결 상태가 끊어졌고 이 후 연결이 복구되었다. 이 예에서, 연결이 회복된 시점에서 사용자가 원하는 데이터는 3시 이후의 최신 데이터일 수도 있고, 또는 최근 30분 동안의 데이터일 수도 있다. 도 12에 예시된 방법을 사용할 경우, 사용자는 연결 상태가 보장되지 않는 시간 동안 발생된 모든 데이터를 전달 받아야만 한다. 이러한 방식은 발신자뿐만 아니라 수신자 측면에서 불필요한 메시지들을 송수신하게 됨으로써 데이터 전송 효율을 저하시키고 나아가 전체 시스템의 성능을 저하시킬 수 있다.
- [0152] 또한, 연결 상태가 보장되지 않는 환경에서 발생된 통지 메시지들을 선택적으로 처리할 수 없다. 예를 들어, 사용자가 방안의 온도 상태뿐만 아니라 특정 값(예, 30도) 이상일 경우에는 긴급메시지를 설정하였다고 가정한다. 도 12에 예시된 방법을 사용할 경우, 모든 통지 메시지에 대한 중요도(priority)가 동일하게 설정되기 때문에 연결 상태가 끊어진 동안 발생된 메시지들 가운데 중요한 메시지가 있더라도 이를 우선적으로 처리할 수 있는 방법이 없다.
- [0153] 이에 본 발명에서는 디바이스들 간에 연결 상태가 없는 시간 동안 발생된 통지 메시지를 선택적으로 처리하기 위한 속성(attribute)들 및 전송 알고리즘에 대하여 제안한다. 본 발명에 따른 예들은 M2M 환경을 중심으로 기술되지만, 클라이언트-서버(또는, 발신자-수신자) 구조를 가지는 다른 시스템에도 동일/유사하게 적용될 수 있다.
- [0154] 본 명세서에서, 구독 과정에서 구독자(subscriber)는 구독을 요청하는 엔티티를 지칭하고 호스팅 엔티티(hosting entity)는 모니터링 되는 자원(또는 구독 대상 자원)을 가진 엔티티를 지칭할 수 있다. 또한, 통지 과정에서 발신자는 통지 메시지를 전송하는 엔티티를 지칭하고 수신자는 통지 메시지를 최종적으로 전달받는 엔티티를 지칭할 수 있다. 구독 과정에서 호스팅 엔티티와 통지 과정에서 발신자는 동일한 엔티티일 수 있다.
- [0155] 본 명세서에서 연결 상태가 보장되지 못하는 경우는 발신자가 발생된 통지 메시지를 수신자로 전송하지 못하는 상태를 포함하며, 연결이 없는(connectionless) 상태로 지칭될 수 있다. 연결 상태를 보장하지 못하는 경우는 네트워크 장애, 장치 고장 및 도달가능성 스케줄(reachability schedule) 등과 같이 다양한 이유로 발생될 수 있다. 한편, 연결 상태가 보장되는 경우는 발신자가 수신자에게 발생된 통지 메시지를 정상적으로 전송할 수 있다.

는 상태를 의미하며, 연결이 있는(connection) 상태 또는 연결된(connected) 상태로 지칭될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 연결 상태는 도달가능성(reachability)로 지칭될 수 있다.

[0156] 먼저, 본 발명에 따른 구독 자원의 속성들을 제안한다.

[0157] 통지 동작(notification action)을 위한 속성 정보

[0158] 연결 상태가 보장되는 않는 경우 발신자의 통지 정책을 지시하는 속성 정보를 제안한다. 발신자의 통지 정책을 지시하는 속성 정보는 제한적이지 않은 예로서 pendingNotification으로 지칭될 수 있다. 발신자의 통지 정책을 지시하는 속성 정보는 구독 자원의 일 속성으로 설정될 수 있다. 따라서, 발신자의 통지 정책을 지시하는 속성 정보는 표 1에 예시된 속성 정보들과 함께 또는 별도로 구독/통지 과정에 이용될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 본 명세서에서 발신자의 통지 정책을 지시하는 속성 정보는 통지 정책 정보라고 지칭될 수 있고 제1 속성 정보라고 지칭될 수 있다.

[0159] 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)는 도달불가 시간(unreachable period) 동안 통지 메시지에 대해 발신자가 취해야할 동작을 지시한다. 예를 들어, 도달불가 시간은 스케줄링 자원 또는 도달가능성 스케줄 자원이 지시하는 스케줄링 정보에 따라 결정될 수 있다(도 9 관련 설명 참조). 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 구독 자원에 설정된 경우, 도달불가 시간(unreachable period) 동안 발생되어 계류중인 통지(들)은 통지 정책 정보에 따라 처리될 수 있다. 표 4는 본 발명에 따른 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)를 예시한다.

표 4

Attribute Name	Multiplicity	RW/RO/WO	Description
pendingNotification	0..1	RW	This notification policy, if set, indicates how missed notifications due to a period of connectivity (according to the reachability and notification schedules). The possible values for pendingNotification are: <ul style="list-style-type: none"> • "sendNone" • "sendLatest" • "sendAllPending" • "sendManual" This policy depends upon caching of retained notifications on the hosted CSE.

[0160]

[0161] 표 4에서 RW/RO/WO는 해당 속성의 읽기(read)/쓰기(write) 허용여부(permission)을 나타내며, READ/WRITE(RW), READ ONLY(RO), WRITE ONLY(WO) 중 하나일 수 있다. 또한, 표 4에서 발생횟수(multiplicity)는 해당 속성이 <subscription> 자원에서 발생가능한 횟수를 나타낸다. 표 4의 예에서, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)의 발생횟수(multiplicity)가 0 또는 1이므로 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)는 구독 자원에 선택적으로(optional) 포함될 수 있다. 또한, 읽기/쓰기가 모두 허용될 수 있다.

[0162] 표 4에 예시된 바와 같이, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)는 4가지 값을 가질 수 있다. 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 설정된 값에 따라 발신자는 연결 상태가 없는 경우에 발생하는 통지 메시지들을 다음과 같이 처리하게 된다. 별도의 설정이 없는 경우, 예를 들어 예시된 4개 값 중에서 sendNone이 디폴트 값으로 설정될 수 있다. 본 명세서에서 sendNone은 제1 값, sendLatest는 제2 값, sendAllPending은 제3 값, 그리고 sendManual은 제4 값으로 지칭될 수 있다.

[0163] (1) sendNone으로 설정된 경우

[0164] 발신자는 연결 상태가 보장되지 않는 시간 동안 발생된 모든 통지 메시지들을 저장하지 않는다. 이 경우, 연결 상태가 보장되지 않는 시간 동안 발생된 모든 통지 메시지들은 (전송되지 않고) 폐기(discard)될 수 있다. 발신자는 도달가능성(reachability)을 회복한 경우 저장된 통지 메시지가 없으므로 연결 상태가 보장되지 않는 시간 동안 발생된 통지 메시지를 수신자에게 전송할 필요가 없다. 본 설정은 잔류 통지 메시지(pending notification)가 필요하지 않는 경우에 사용될 수 있다. 예를 들어, 현재 방안의 온도를 모니터링 하는 응용서비스에 적용될 수 있다.

- [0165] 도 13은 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 sendNone으로 설정되는 경우 통지 방법을 예시한다.
- [0166] 도 13을 참조하면, 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 구독 자원의 변화에 따라 통지 1 내지 통지 n이 발생할 수 있는데 발신자와 수신자 간에 연결 상태가 없는 경우 통지 메시지(notification)는 발신자에서 수신자로 전송될 수 없다. 이 경우, 발생한 통지 메시지들은 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 따라 처리될 수 있다. 본 예에서, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 sendNone으로 설정되어 있으므로 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 발생한 통지 메시지들은 모두 무시되고 저장되지 않는다. 따라서, 연결 상태를 회복한 후에도 수신자에게로 전송되지 않는다. 하지만, 연결 상태에서 통지 메시지(예, 통지 n+1)가 발생하는 경우 수신자에게로 전송될 수 있다.
- [0167] (2) sendLatest로 설정된 경우
- [0168] 발신자는 연결 상태가 보장되지 않는 시간 동안 발생한 통지 메시지들 가운데 가장 최근에 발생한 메시지만 저장한다. 이 경우, 기존에 저장되어 있는 통지 메시지는 삭제된다. 즉, 발신자는 새로운 통지 메시지(notification)을 저장하고 나머지 통지 메시지들을 폐기할 수 있다. 발신자는 도달가능성(reachability)을 회복한 경우 가장 최근에 저장된 통지 메시지를 수신자에게 전송할 수 있다. 본 설정은 잔류 통지 메시지들 가운데 가장 최근의 발생한 통지 메시지가 필요한 경우에 사용될 수 있다. 예를 들어, 장치 업데이트와 관련된 보고를 받는 응용서비스에 적용될 수 있다. 또한, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 sendLatest로 설정된 경우 통지 메시지의 ec 값은 'latest'로 설정될 수 있다(도 7 관련 설명 참조).
- [0169] 도 14는 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 sendLatest로 설정되는 경우 통지 방법을 예시한다.
- [0170] 도 14를 참조하면, 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 구독 자원의 변화에 따라 통지 1 내지 통지 n이 발생할 수 있으며 발신자와 수신자 간에 연결 상태가 보장되지 않는 경우 통지 메시지(notification)는 발신자에서 수신자로 전송될 수 없다. 이 경우, 발생한 통지 메시지들은 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 따라 처리될 수 있다. 본 예에서, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 sendLatest로 설정되어 있으므로 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 발생한 메시지들 중에서 가장 최근에 발생한 메시지(예, 통지 n)가 저장될 수 있다. 또한, 연결 상태가 보장되지 않는 시간 구간 동안 다른 메시지가 발생하는 경우 새로이 발생한 메시지가 저장되고 기존에 저장된 메시지는 폐기될 수 있다. 물론, 연결 상태에서 통지 메시지(예, 통지 n+1)가 발생하는 경우 수신자에게로 전송될 수 있다.
- [0171] (3) sendAllPending로 설정된 경우
- [0172] 발신자는 연결 상태가 보장되지 않는 시간 동안 발생한 통지 메시지들을 저장한다. 이 경우, 전송되는 통지 메시지는 발신자가 임시로 저장할 수 있는 것에 따라 다르게 결정될 수 있다. 발신자는 도달가능성(reachability)을 회복한 경우 저장된 모든 통지 메시지를 수신자에게 전송할 수 있다. 본 설정은 발생한 모든 통지 메시지가 필요한 경우에 사용될 수 있다. 예를 들어, 통계적인 데이터 또는 데이터 분석을 요구하는 응용서비스(자동차 블랙박스)에 사용될 수 있다.
- [0173] 도 15는 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 sendAllPending으로 설정되는 경우 통지 방법을 예시한다.
- [0174] 도 15를 참조하면, 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 구독 자원의 변화에 따라 통지 1 내지 통지 n이 발생할 수 있으며 발신자와 수신자 간에 연결 상태가 보장되지 않는 경우 통지 메시지(notification)는 발신자에서 수신자로 전송될 수 없다. 이 경우, 발생한 통지 메시지들은 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 따라 처리될 수 있다. 본 예에서, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 sendAllPending으로 설정되어 있으므로 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 발생한 메시지들이 저장될 수 있다. 또한, 연결 상태를 회복한 후 저장된 모든 메시지가 수신자에게 전송될 수 있다. 도 15의 예에서, 발생한 통지 1 내지 통지 n이 모두 저장되어 있으므로 모든 저장 메시지 묶음(aggregation)이 수신자에게 전송된다. 물론, 연결 상태에서 통지 메시지(예, 통지 n+1)가 발생하는 경우 수신자에게로 전송될 수 있다.
- [0175] (4) sendManual로 설정된 경우
- [0176] 발신자는 연결 상태가 보장되지 않는 시간 동안 발생한 모든 통지 메시지들 중에서 구독자가 임의로 설정한 통지 메시지(들)을 저장한다. 이 때, 임의로 설정되는 기준은 예를 들어 시간(예, 11시~12시), 특정 통지 메시지 지정(예, 연결이 끊어진 시점부터 10개의 통지 메시지) 등과 같이 설정될 수 있다. 본 설정은 앞의 sendNone, sendLatest 및 sendAllPending로 처리되지 못하는 경우를 위하여 구독자 임의의 기준을 설정하는 경우에 사용될

수 있다. 예를 들어, 18시~06시 사이에 발생한 통지 메시지를 요청하는 모니터링 응용서비스에 사용될 수 있다.

[0177] 도 16은 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 sendManual로 설정되는 경우 통지 방법을 예시한다.

[0178] 도 16을 참조하면, 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 구독 자원의 변화에 따라 통지 1 내지 통지 n이 발생할 수 있으며 발신자와 수신자 간에 연결 상태가 보장되지 않는 경우 통지 메시지(notification)는 발신자에서 수신자로 전송될 수 없다. 이 경우, 발생한 통지 메시지들은 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 따라 처리될 수 있다. 본 예에서, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 sendManual로 설정되어 있으므로 연결 상태가 보장되지 않는 상태에서 발생한 메시지들 중 설정된 기준을 만족하는 통지 메시지들만이 저장될 수 있다. 또한, 연결 상태를 회복한 후 저장된 메시지들만이 수신자에게 전송될 수 있다. 도 16의 예에서, 설정된 기준은 시간에 관한 것으로서 t_0 이후에 발생한 통지 메시지들을 지시하므로 t_0 이후에 발생한 통지 2 내지 통지 n이 저장될 수 있고 연결 상태를 회복한 후 수신자에게 전송될 수 있다. 이 경우, 통지 메시지 묶음은 설정된 기준에 기초하여 수신자에게로 전송될 수 있다.

[0179] 통지 중요도(notification priority 또는 notification category)를 위한 속성 정보

[0180] 또한, 본 발명에서는 발신자에서 발생한 통지 메시지의 중요도를 설정하기 위한 속성 정보(예, notificationEventCat 속성)를 제안한다. 본 명세서에서 통지 메시지의 중요도를 설정하기 위한 속성 정보(예, notificationEventCat 속성)는 통지 중요도 정보라고 지칭될 수 있고 제2 속성 정보라고 지칭될 수 있다. 통지 중요도 정보는 구독자에 의하여 설정될 수 있으며 임의의 값 n(예, $n=level-1, level-2, \dots, level-n$)으로 표현될 수 있다. 통지 메시지의 중요도는 특정 개수의 이벤트 카테고리 나뉘어 설정될 수 있으므로 통지 메시지의 중요도는 해당 이벤트 카테고리에 따라 결정될 수 있다. 따라서, 통지 메시지의 중요도는 발생한 이벤트 또는 메시지의 카테고리를 나타내며 (이벤트) 카테고리라고 지칭될 수 있다. 따라서, 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)는 구독 자원에 의해 트리거링되는 통지 메시지를 위한 (이벤트) 카테고리를 정의한다. 또한, 통지 중요도 정보는 수신자가 통지 메시지를 정확히 핸들링할 수 있도록 하기 위해 통지 메시지에 포함될 이벤트 카테고리를 지시할 수 있다. 통지 중요도 정보는 특정 시스템에 미리 설정된 정책(pre-defined policy) 정보와 연동되어 사용될 수 있다.

[0181] 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)는 구독 자원의 일 속성으로 설정될 수 있다. 따라서, 발신자의 통지 정책을 지시하는 속성 정보는 표 1에 예시된 속성 정보들과 함께 또는 별도로 구독/통지 과정에 이용될 수 있다. 또한, 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)는 구독자에 의해 설정될 수 있다.

[0182] 예를 들어, 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)는 'High(높은 중요도)', 'Medium(보통 중요도)', 'Low(낮은 중요도)' 로 정의될 수 있다. 이 경우, 통지 메시지들 가운데 중요도가 높게 설정된 특정 통지 메시지가 발생하는 경우 발생한 메시지는 notificationEventCat= 'High' 를 만족하는 통지 메시지일 수 있다. 해당 통지 메시지는 다른 통지 메시지에 비하여 우선적으로 처리될 수 있다. 표 5는 본 발명에 따른 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)를 예시한다.

표 5

Attribute Name	Multiplicity	RW/RO/WO	Description
notificationEventCat	0..1	RW	Indicates the Event Categories for the notification message triggered by the <subscription> resource. This notification policy indicates the subscriber's requested event category to be used for notification messages generated by this subscription.

[0183]

[0184] 표 5의 예에서, 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)의 발생횟수(multiplicity)가 0 또는 1이므로 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)는 구독 자원에 선택적으로(optional) 포함될 수 있다. 또한, 읽기/쓰기가 모두 허용될 수 있다.

[0185] 도 17은 본 발명에 따른 통지 과정을 예시한다. 본 발명에 따른 통지 과정의 예에서 통지 메시지는 본 발명에서 제안한 속성(attribute) 정보들을 고려하여 전송될 수 있다.

[0186] 앞에서 기술된 바와 같이 엔티티들 간의 연결 상태가 보장되지 못하는 원인은 네트워크 장애, 장치 고장 및 도달가능성 스케줄(reachability schedule) 등으로 분류할 수 있다. 네트워크 및 장치 고장에 의하여 연결이 끊어

진 경우에는 엔티티 측면에서 이를 정상적으로 복구할 수 있는 방법이 없다. 하지만 연결 상태가 도달가능성 스케줄에 의하여 기인한 것이라면 엔티티(예, 발신자)는 연결 상태를 변경한 후 발생된 메시지를 전송할 수 있다. 따라서 본 발명에서는 구독에 대한 통지 과정에서 도달가능성 스케줄에 의하여 연결 상태가 끊어진 것을 확인하였을 때, 본 발명에 따른 속성 정보(예, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 및/또는 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성))들을 사용하여 해결할 수 있다.

- [0187] 본 발명에서 구독 과정은 성공적으로 수행된 것으로 가정한다. 즉, 본 발명에 다른 속성 정보들(예, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 및/또는 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성))은 구독 과정에서 설정된 것으로 가정한다.
- [0188] 앞서 언급된 바와 같이, 본 발명에서 기술되는 도달가능 모드(reachable mode) 및 도달불가 모드(non-reachable mode)는 다음과 같이 정의될 수 있다. 도달가능 모드(reachable mode)는 해당 엔티티가 정상적으로 동작하여 다른 엔티티와 연결될 수 있는 상태에 있거나 다른 엔티티와 메시지를 송수신할 수 있는 상태를 의미한다. 도달불가 모드(non-reachable mode)는 해당 엔티티의 동작 상태에 제약이 있기 때문에 다른 엔티티가 연결될 수 없는 상태에 있거나 다른 엔티티와 메시지를 송수신할 수 없는 상태를 의미한다. 예를 들어, 센서 네트워크 환경에서는 배터리 등과 같은 문제로 인하여 도달가능 모드 및 도달불가 모드가 존재할 수 있다.
- [0189] 도 17을 참조하면, S1702 단계에서, 구독 과정이 설정된 자원(또는 구독 대상 자원)에 변경이 발생하는 경우 이벤트(event)가 발생할 수 있다. 이벤트는 구독 대상 자원의 변화가 검출/감지되는 경우 발생할 수 있다. 이러한 이벤트가 발생되기 위해 구독 대상 자원의 자녀 자원으로서 구독 자원이 미리 설정될 수 있다.
- [0190] S1704 단계에서, 발신자는 발생된 이벤트의 중요도를 확인한다. 이 경우, 발신자는 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)를 기반으로 발생된 이벤트의 중요도를 확인할 수 있다(표 5 관련 설명 참조). 예를 들어, 중요도가 높은 경우는 notificationEventCat가 immediate 값으로 설정된 경우를 포함할 수 있다. 다른 예로, 중요도가 높지 않은 경우는 notificationEventCat가 immediate 값 이외의 값(예, bestEffort)으로 설정된 경우를 포함할 수 있다.
- [0191] 발신자는 이벤트의 중요도를 확인한 다음 예를 들어 통지 메시지의 ec 값을 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)가 지시하는 값으로 설정할 수 있다. 또한, 발생 이벤트의 중요도를 확인할 때 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성) 외에 구독 자원에 설정된 다른 속성들(예, 표 1 참조) 및/또는 조건들(예, 표 2 참조) 중 적어도 하나가 함께 사용될 수 있다. 이벤트 처리를 위한 속성과 관련된 과정이 끝난 후 통지 메시지(notification)가 생성된다. 이 때, 통지 메시지는 이벤트(들)로 구성되기 때문에 이벤트 카테고리가 통지 메시지의 중요도와 동일할 수 있다.
- [0192] S1704 단계에서 이벤트 중요도를 확인한 후, 발신자는 이벤트 중요도에 따라 S1706 단계 또는 S1714 단계로 진행할 수 있다. S1704 단계에서 이벤트 중요도가 높은 경우 발신자는 S1706 단계로 진행할 수 있고, S1704 단계에서 이벤트 중요도가 높지 않은 경우 발신자는 S1714 단계로 진행할 수 있다.
- [0193] S1706 단계 또는 S1714 단계에서 발신자는 자신(Originator) 및 상대방 엔티티(또는 수신자)의 연결 상태를 확인/판별할 수 있다. 발신자 및 수신자의 연결 상태(또는 도달가능성)는 각 엔티티 또는 디바이스를 위한 스케줄링 자원(또는 이에 설정된 스케줄링 정보)를 기반으로 판별될 수 있다.
- [0194] 특정 엔티티(예를 들어 Bluetooth 장치)들은 배터리 소모 등과 같은 이유로 연결 상태를 유동적으로 설정할 수 있다. 따라서 S1706 단계 또는 S1714 단계에서 예서는 발신자가 자신의 상태 및 수신자의 연결 상태가 도달가능 모드인지 도달불가 모드인지 확인하는 과정을 거친다. 만일 해당 엔티티의 상태를 확인할 수 있는 정보가 없다면, 발신자는 해당 엔티티가 도달가능 모드인 것으로 판단할 수 있다.
- [0195] 예를 들어, 발신자는 스케줄링 자원을 통해 스케줄링 정보(또는 도달가능성 스케줄 정보)를 확인할 수 있으며 해당 엔티티의 스케줄링 정보를 통해 연결 상태(또는 도달가능성 모드)를 확인/판별할 수 있다. 발신자를 위한 스케줄링 자원은 구독 자원의 자식 자원(예, notificationSchedule 자원)으로서 설정될 수 있다. 수신자를 위한 스케줄링 자원은 별도의 스케줄링 자원으로서 설정될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 스케줄링 자원(예, <schedule> 또는 notificationSchedule 자원)은 스케줄링 정보(또는 스케줄링 시간 정보를 위한 속성(예, scheduleElement))를 포함할 수 있으며 이는 해당 엔티티들의 동작과 관계될 수 있다(연도, 달, 일, 분, 초와 같은 구체적인 시간, 또는 반복 주기 등)(도 9 관련 설명 참조). 따라서, 발신자는 각 스케줄링 자원에 설정된 스케줄링 정보(또는 스케줄링 시간 정보를 위한 속성(예, scheduleElement))를 이용하여 도달가능 또는 도달불가 모드(및/또는 시간 구간)을 확인할 수 있다. 예를 들어, 발신자가 구독 자원의 자식 자원으로서 설정된 스케줄

링 자원(예, notificationSchedule 자원)을 확인한 결과 이에 포함된 스케줄링 정보가 지시하는 시간 구간에 해당하고 스케줄링 자원이 도달가능 시간 구간을 나타내는 경우 발신자는 도달가능하다고 판별될 수 있다. 다른 예로, 발신자가 별도로 설정된 스케줄링 자원(예, <schedule> 자원)을 확인한 결과 이에 포함된 스케줄링 정보가 지시하는 시간 구간에 해당하고 스케줄링 자원이 도달가능 시간 구간을 나타내는 경우 수신자는 도달가능하다고 판별될 수 있다. 이와 유사한 방법으로 발신자 또는 수신자가 도달불가인지 여부도 판별될 수 있다.

- [0196] 엔티티간의 연결 상태는 다음과 같이 4가지로 구분할 수 있다.
- [0197] Case 1 - 발신자 및 수신자 모두 도달가능 모드(reachable mode)
- [0198] Case 2 - 발신자 도달가능 모드, 수신자 도달불가 모드(unreachable mode)
- [0199] Case 3 - 발신자 및 수신자 도달불가 모드
- [0200] Case 4 - 발신자 도달불가 모드, 수신자 도달가능 모드
- [0201] 4가지 가운데 오직 Case 1만이 엔티티간의 연결 상태가 있다는 것을 의미할 수 있으며, 나머지 Case들(Case 2, 3 및 4)은 양쪽 또는 한쪽에 설정된 도달불가 모드로 인하여 연결 상태가 없는 것을 의미할 수 있다.
- [0202] S1706 단계에서, 발생된 통지 메시지가 “중요한 메시지” 조건을 만족하고 연결 상태가 없다고 판별되는 경우(즉, Case 1- 발신자 및 수신자 모두 도달가능 모드), 각각 S1708 단계로 진행할 수 있다. 이 경우, 두 엔티티간의 연결 상태가 있다는 것을 의미하므로 발신자는 발생된 통지 메시지를 수신자에게 즉각적으로 전송한다. 이때, 발생된 통지 메시지는 중요한 메시지이므로 다른 메시지에 비해 해당 메시지가 우선적으로 처리될 수 있다.
- [0203] 예를 들어, 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)에서 통지 메시지를 우선적으로 처리할 수 있는 값을 ‘immediate’ 라고 한다면 “중요한 메시지” 조건은 통지 메시지의 ec 값이 ‘immediate’ 로 설정된 통지 메시지를 의미할 수 있다. ‘immediate’ 는 오로지 예시일 뿐이며, “중요한 메시지” 조건은 다른 값으로 표현될 수도 있다. 예를 들어, 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)가 ‘High(높은 중요도)’, ‘Medium(보통 중요도)’, ‘Low(낮은 중요도)’ 로 정의되는 경우 “중요한 메시지” 조건은 통지 메시지의 ec 값이 ‘High’ 로 설정된 통지 메시지를 의미할 수 있다.
- [0204] S1706 단계에서, 발생된 통지 메시지가 “중요한 메시지” 조건을 만족하고 연결 상태가 없는 경우(즉, Case 2 - 발신자 도달가능 모드, 수신자 도달불가 모드 / Case 3 - 발신자 및 수신자 도달불가 모드), S1710 단계로 진행할 수 있다.
- [0205] S1710 단계에서, 발생한 통지 메시지가 중요한 메시지임에도 불구하고, 두 엔티티의 연결 상태가 없는 경우에 발생된 통지 메시지는 전송될 수 없다. 따라서 S1710 단계에서 발신자는 연결 상태가 없는 동안 발생된 통지 메시지에 대하여 설정된 특정 동작에 따라(예, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 설정된 값에 따라) 발생된 통지 메시지들을 처리할 수 있다. 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 따라 처리된 통지 메시지는 수신자와의 연결이 회복된 후 수신자에게 전송될 수 있다(표 4 관련 설명 참조). 이 때, 발생된 통지 메시지는 중요한 메시지이므로 다른 메시지에 비해 우선적으로 처리될 수 있다.
- [0206] S1706 단계에서, 발생된 통지 메시지가 “중요한 메시지” 조건을 만족하고, 연결 상태가 없는 경우(Case 4 - 발신자 도달불가 모드, 수신자 도달가능 모드), S1712 단계로 진행할 수 있다.
- [0207] S1712 단계에서, 발생한 통지 메시지가 중요한 메시지임에도 불구하고, 두 엔티티의 연결 상태가 없는 경우에 발생된 통지 메시지는 전송될 수 없다. 그러나 S1710 단계와 달리 S1712 단계에서 연결 상태가 없는 것은 오직 발신자 측에 설정된 도달불가 모드 때문이다. 따라서 S1712 단계에서 발신자는 해당 통지 메시지를 우선적으로 전송하기 위하여 자신(Originator)의 상태를 일시적으로 도달불가 모드에서 도달가능 모드로 전환할 수 있다. 발신자에 의하여 연결 상태가 일시적으로 복구된 후, 발신자는 수신자에게 발생된 통지 메시지를 전송하고 전송이 끝나면 원래 설정된 장치 연결 상태(즉, 도달불가 모드)로 전환할 수 있다.
- [0208] S1704 단계에서 발생된 통지 메시지가 “중요한 메시지” 조건을 만족하지 못하고 S1714 단계에서 연결 상태가 있는 것으로 판별되는 경우(즉, Case 1 - 발신자 및 수신자 모두 도달가능 모드), S1716 단계로 진행할 수 있다.
- [0209] S1716 단계에서는 두 엔티티간의 연결 상태가 있다는 것을 의미하므로, 발신자는 발생된 통지 메시지를 수신자에게 즉각적으로 전송할 수 있다. 이 때, 발생된 통지 메시지의 중요도는 상대적으로 낮을 수 있기 때문에 이에 따라 낮은 우선 순위로 통지 메시지가 처리될 수 있다.

- [0210] 예를 들어, 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)에서 통지 메시지를 우선적으로 처리할 수 있는 값을 ‘immediate’ 라고 한다면 “중요한 메시지” 조건을 만족하지 못한다는 것은 통지 메시지의 ec 값이 ‘immediate’ 이외의 값으로 설정된 통지 메시지를 의미할 수 있다. ‘immediate’ 는 오로지 예시일 뿐이며, “중요한 메시지” 조건은 다른 값으로 표현될 수도 있다. 예를 들어, 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성)가 ‘High(높은 중요도)’, ‘Medium(보통 중요도)’, ‘Low(낮은 중요도)’ 로 정의되는 경우 “중요한 메시지” 조건을 만족하지 못할 경우 통지 메시지의 ec 값이 ‘Medium’, ‘Low’ 로 설정될 수 있다.
- [0211] S1704 단계에서 통지 메시지가 “중요한 메시지” 조건을 만족하지 못하고, S1714 단계에서 연결 상태가 없는 것으로 판별되는 경우(즉, Case 2 - 발신자 도달가능 모드, 수신자 도달불가 모드 / Case 3 - 발신자 및 수신자 도달불가 모드 / Case 4 - 발신자 도달불가 모드, 수신자 도달가능 모드), S1718 단계로 진행할 수 있다.
- [0212] S1718 단계에서, 두 엔티티간의 연결 상태가 없는 경우에 발생된 통지 메시지는 전송될 수 없다. 따라서 S1718 단계에서 발신자는 연결 상태가 없는 동안 발생된 통지 메시지들에 대하여 설정된 특정 동작에 따라(예, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 설정된 값에 따라) 발생된 통지 메시지들을 처리할 수 있다(표 4 관련 설명 참조). 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 따라 처리된 통지 메시지는 수신자와의 연결이 회복된 후 수신자에게 전송될 수 있다. 이 때, 발생된 통지 메시지의 중요도는 상대적으로 낮기 때문에 이에 따라 낮은 우선 순위로 처리될 수 있다.
- [0213] 도 18은 본 발명에 따른 통지 과정의 실시예를 예시한다. 도 18은 도 17의 S1712에서 수행되는 발신자 동작에 대한 구체적인 실시예를 나타낼 수 있다.
- [0214] 도 18의 예에서, 발신자가 우선적으로 처리되어야 하는 “중요한 메시지” 를 의미하는 값을 ‘immediate’ 라고 가정하고, 미리 설정된 발신자의 도달불가 모드로 인하여 t0부터 t3까지는 연결 상태가 없다고 가정한다. 이 경우, 수신자는 도달가능 모드일 수 있다. 이와 같은 조건에서 연결 상태가 없는 동안 발생된 통지 메시지 가운데 통지 중요도에 대한 조건을 만족하는 통지 메시지 B(예, notificationEventCat= ‘immediate’)가 발생하였다면, 발신자는 t1 시점에 일시적으로 도달불가 모드에서 도달가능 모드로 전환되어 해당 통지 메시지를 전송할 수 있다. 통지 메시지를 전송한 후, 발신자는 t2 시점에 도달가능 모드에서 도달불가 모드로 전환할 수 있다. 중요한 메시지가 있는 경우에만 발신자의 연결 상태가 일시적으로 회복되어 해당 메시지를 전송하고, 중요 메시지를 전송한 후 미리 설정된 연결 상태로 복귀할 수 있다.
- [0215] 한편, 통지 과정에서 통지 메시지는 발신자로부터 수신자로 전달되는 동안 적어도 하나의 중계 엔티티를 거칠 수 있다. 이하에서는 발신자, 수신자, 및 중계 엔티티를 포함하여 3개 이상의 엔티티들이 참여하는 통지 과정에 대해 설명한다.
- [0216] 도 19는 통지 과정의 일예를 예시한다. 도 19에서는 3개의 디바이스들 또는 엔티티들로 구성된 시스템에서 통지 과정을 수행하는 예가 도시되어 있다. 3개의 엔티티들로 구성된 상황에서 엔티티3은 엔티티1에 설정된 특정 자원을 대상으로 구독 과정을 성공적으로 수행되었다고 가정한다. 따라서, 엔티티1에서 특정 자원은 구독 대상 자원에 해당할 수 있고 특정 자원의 지식 자원으로서 구독 자원이 성공적으로 설정된 상태일 수 있다. 이 경우, 구독 과정에서 통지 메시지를 전달받는 대상이 구독 과정을 요청한 구독자(subscriber, 예 엔티티3)로 설정될 수 있다. 도 19의 예는 제한적이지 않으며, 구독 자원을 설정하는 엔티티는 구독자와 서로 다른 엔티티일 수 있다.
- [0217] 도 19의 예에서, 통지 메시지 전달 과정에 아무런 문제점이 발생하지 않는다면 엔티티1에서 생성된 메시지는 엔티티2로 전달되고, 엔티티2는 전달받은 통지 메시지를 중계하여 엔티티3으로 전달할 수 있다. 그러나 엔티티 또는 엔티티들 사이에서 발생하는 다양한 원인(예, 엔티티 자체적인 하드웨어 사양, 네트워크 상태에 의한 지연, 특정 사용자에 의하여 설정되는 엔티티 스케줄링, 다양한 엔티티들로부터 불규칙적으로 전송되는 데이터, 엔티티들 사이의 연결의 끊어짐 등)에 의하여 통지 메시지들은 즉각적으로 처리되지 못하고 예를 들어 발신자(예, 엔티티1) 또는 중계 엔티티(예, 엔티티2)에 버퍼링될 수 있다.
- [0218] 예를 들어, 통지 메시지들이 발신자(예, 엔티티1)에 버퍼링되는 경우(도 19의 예 1), 본 발명에 따른 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성), 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)를 기반으로 통지 메시지들이 효율적으로 처리될 수 있다(도 13 내지 도 18 및 관련 설명 참조).
- [0219] 하지만, 통지 메시지들이 발신자(예, 엔티티1)에서 버퍼링되지 않고 중계 엔티티(예, 엔티티2)에서 버퍼링되는 경우(도 19의 예 2)가 발생할 수 있다. 예를 들어, 발신자(예, 엔티티1)와 중계 엔티티(예, 엔티티2) 간에는 연

결 상태에 있지만 중계 엔티티(예, 엔티티2)와 수신자(예, 엔티티3) 간에는 연결 상태가 없어서 중계 엔티티(예, 엔티티2)로 전송된 통지 메시지들이 중계 엔티티(예, 엔티티2)에서 버퍼링될 수 있다. 하지만, 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 발신자와 달리 구독 자원에 설정된 통지 중요도 정보(예, notificationEventCat 속성), 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 등의 정보를 이용할 수 없으므로 도 11 및 도 12를 참조하여 설명된 문제들과 동일한 문제들이 발생할 수 있다.

[0220] 예를 들어, 엔티티들 사이의 연결이 1시간 동안 끊어져 중계 엔티티(예, 엔티티2)에서 통지 메시지들이 버퍼링 되었고, 1시간 후 버퍼링된 통지 메시지들이 모두 수신자(예, 엔티티3)에게 전달되는 경우가 발생할 수 있다. 이 경우, 수신자(예, 엔티티3) 입장에서 필요한 데이터가 특정 데이터(예, 가장 최근에 발생한 통지 메시지, 임의의 시간 구간에서 발생한 통지 메시지 등)일 수 있지만, 종래 기술을 적용할 경우 전달받게 되는 통지 메시지는 중계 엔티티(예, 엔티티2)에서 버퍼링된 메시지들의 묶음(aggregated notifications)이다. 따라서, 수신자(예, 엔티티3) 입장에서는 대부분 불필요한 통지 메시지를 수신할 수 있다. 따라서, 전체 시스템 측면에서 종래 기술을 사용함으로써 불필요한 데이터를 저장 및 전송하게 되고, 불필요한 트래픽(traffic) 및 자원의 정보저장 오버헤드(overhead)가 유발될 수 있다. 특히 수많은 엔티티들이 복합적으로 구성되는 M2M 시스템에서는 구독 및 통지 과정의 기능을 제한하는 문제점으로 작용한다. 이에 본 발명에서는 효율적인 통지 메시지 전달을 가능하게 하는 방안을 제안한다.

[0221] 앞서 언급된 바와 같이, 본 발명에 따른 예들은 M2M 환경을 중심으로 기술되지만, 클라이언트-서버(또는, 발신자-수신자) 구조를 가지는 다른 시스템에도 동일/유사하게 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서, 구독 과정에서 구독자(subscriber)는 구독을 요청하는 엔티티를 지칭하고 호스팅 엔티티(hosting entity)는 모니터링 되는 자원(또는 구독 대상 자원)을 가진 엔티티를 지칭할 수 있다. 또한, 통지 과정에서 발신자는 통지 메시지를 전송하는 엔티티를 지칭하고 수신자는 통지 메시지를 최종적으로 전달받는 엔티티를 지칭할 수 있다. 구독 과정에서 호스팅 엔티티와 통지 과정에서 발신자는 동일한 엔티티일 수 있다. 또한, 구독 자원에서 통지 메시지 전달 대상은 임의의 엔티티로 설정될 수 있지만, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 통지 메시지 전달 대상이 구독자와 동일한 엔티티라고 가정한다. 또한, 본 명세서에서 중계 엔티티(transit entity) 또는 중계 디바이스는 호스팅 엔티티와 통지 메시지의 대상이 되는 엔티티를 제외한 나머지 엔티티를 지칭할 수 있다. 중계 엔티티는 호스팅 엔티티로부터 전송받은 메시지를 다음 중계 엔티티 또는 통지 메시지의 대상이 되는 엔티티로 전달할 수 있다. 중계 엔티티(transit entity)는 “interim entity” 라고 지칭될 수 있다.

[0222] 본 발명에서는, 통지 메시지를 전달하는 엔티티(예, 발신자 또는 중계 엔티티)에 버퍼링되어 있는 통지 메시지들을 효율적으로 전달하기 위해 통지 메시지를 요청하는 엔티티(예, 구독자)의 요청에 따라 설정되는 속성(attribute) 정보와 통지 메시지를 처리하는 엔티티(즉, 발신자 또는 중계 엔티티)의 상태에 기반하여 통지 메시지를 재구성한 후 다음 엔티티로 전달하는 것을 제안한다.

[0223] 통지 메시지들을 효율적으로 전달하기 위해 설정되는 속성 정보는 통지 메시지를 전달하는 엔티티의 버퍼링을 유발할 수 있는 다양한 원인들(엔티티 자체적인 하드웨어 사양, 네트워크 상태에 의한 지연, 특정 사용자에 의하여 설정되는 엔티티 스케줄링, 다양한 엔티티들로부터 불규칙적으로 전송되는 데이터, 엔티티들 사이의 연결의 끊어짐 등)을 위하여 설정되는 모든 속성 정보들을 포함할 수 있다. 통지 메시지들을 효율적으로 전달하기 위해 설정되는 속성 정보는 예를 들어 통지 메시지를 전달하는 엔티티(예, 발신자 또는 중계 엔티티)에 버퍼링되어 있는 통지 메시지들에 적용될 수 있다. 이 때, 해당 통지 메시지를 위하여 설정되는 속성 정보들은 sendNone, sendLatest, sendAllPending 및 sendManual로 구분될 수 있다. (즉, 엔티티에 버퍼링을 유발할 수 있는 원인들을 위하여 설정되는 각 속성들은 sendNone, sendLatest, sendAllPending 및 sendManual 중 한 가지의 값(또는 동작 레벨)으로 설정된다.)

[0224] 1. sendNone: 통지 메시지를 전달하는 엔티티는 버퍼링되어 있는 모든 통지 메시지들을 무시할 수 있다. 예를 들어, 엔티티에 버퍼링되어 있는 통지 메시지들을 삭제하고 이후 발생한 통지 메시지부터 전송할 수 있다.

[0225] 2. sendLatest: 통지 메시지를 전달하는 엔티티는 버퍼링되어 있는 모든 통지 메시지들 가운데 가장 최근에 발생한 메시지만 임시로 저장하고 이를 다음 엔티티(예, 중계 엔티티 또는 수신자)로 전송할 수 있다.

[0226] 3. sendAllPending: 통지 메시지를 전달하는 엔티티는 버퍼링되어 있는 모든 통지 메시지들을 다음 엔티티(중계 엔티티 또는 수신자)로 전송할 수 있다. (이 경우, 전송되는 통지 메시지는 통지 메시지를 전달하는 엔티티가 임시로 저장할 수 있는 양에 따라 다르게 결정될 수 있다.)

[0227] 4. sendManual: 통지 메시지를 전달하는 엔티티는 버퍼링되어 있는 통지 메시지들 가운데 구독자에 의하여 임의

로 설정된 정책을 만족하는 통지 메시지(들)을 전송할 수 있다. 예를 들어, 임의로 설정되는 정책은 시간(예, 3시 이후 또는 3시부터 4시), 특정 통지 메시지 지정(예, 잔류 통지 메시지(pending notification)들 가운데 마지막 3개) 등과 같이 설정될 수 있다.

- [0228] 앞서 언급된 바와 같이, 본 발명에 따른 속성 정보들은 통지 메시지를 전달하는 엔티티(예, 발신자 또는 중계 엔티티)에 버퍼링되어 있는 통지 메시지들을 효율적으로 전달하기 위해 이용될 수 있다.
- [0229] 본 발명에서, 통지 메시지들을 효율적으로 전달하기 위해 설정되는 속성 정보들은 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 따라 설정될 수 있다. 통지 메시지들을 효율적으로 전달하기 위해 설정되는 속성 정보들은 구독 자원의 속성 정보로서 통지 정책 정보와 별도로 설정되는 속성 정보일 수 있으며, 혹은 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)를 참조하여 통지 정책 정보와 동일하게 동작하도록 설정될 수 있다. 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)와 별도의 속성 정보로서 설정되는 경우, 예를 들어 이들은 “reconnectNotify” 또는 “interimEventNotify”의 속성 정보로서 구독 자원에 포함될 수 있다. 별도로 설정된 속성 정보(예, “reconnectNotify” 또는 “interimEventNotify” 속성)는 예를 들어 sendNone, sendLatest, sendAllPending 및 sendManual 중 한 가지의 값(또는 동작 레벨)으로 설정될 수 있다. 구독 자원에 실시 정책 정보를 위한 속성 정보가 별도로 설정되지 않고 본 발명에 따른 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)를 참조하는 경우에는 표 4 및 도 13 내지 도 16을 참조하여 설명된 설명이 동일/유사하게 적용될 수 있다.
- [0230] 혹은, 통지 메시지를 효율적으로 전달하기 위해 설정되는 속성 정보가 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)로서 설정되는 경우, 발신자는 통지 메시지를 전송할 때 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)를 이용할 수 있다. 이 경우, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)가 동시에 함께 설정될 수 있으며, 통지 정책 정보는 발생된 통지 메시지의 버퍼링과 관련된 동작에만 적용되고 상기 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)는 버퍼링된 통지 메시지를 전송할 때에 적용될 수 있다. 이 경우, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)와 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)는 서로 다른 값을 가지도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 통지 정책 정보가 sendAllPending으로 설정되고 별도의 속성 정보가 sendLatest로 설정될 수 있다. 이 경우, 발신자가 연결이 없는 상태에서 통지 메시지들이 발생하는 경우 모든 통지 메시지들이 버퍼링될 수 있지만, 발신자가 연결 상태를 회복한 경우 가장 최근에 저장된 통지 메시지만이 전송될 수 있다.
- [0231] 본 발명에서는 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)를 참조하여 또는 별도의 속성 정보로서 설정된 동작 레벨을 통지 메시지에 포함시켜 전송할 것을 제안한다. 이 경우 설명의 편의를 위해, 통지 메시지에 포함된 동작 레벨은 실시 정책 정보라고 지칭될 수 있다. 또한, 실시 정책 정보는 구독 자원을 가지는 호스팅 엔티티(subscription resource hosting entity)와 통지 대상 엔티티(notification target entity) 간에 실시할 통지 정책과 관련된 정보를 지칭할 수 있다.
- [0232] 일 예로, 실시 정책 정보는 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 또는 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)에 대응되는 값을 포함할 수 있다. 이 경우, 실시 정책 정보는 통지 메시지를 위해 정의된 기존 정보에 포함될 수 있다. 예를 들어, 실시 정책 정보는 통지 메시지의 이벤트 카테고리 정보(예, ec, 도 7 관련 설명 참조)에 포함되어 전송될 수 있다. 다른 예로, 실시 정책 정보는 통지 메시지에서 기정의된 정보가 아닌 새로이 정의되는 정보로서 포함될 수 있다. 또한, 예를 들어, 통지 메시지에서 실시 정책 정보는 sendNone, sendLatest, sendAllPending 및 sendManual 중 한 가지의 동작 레벨에 대응되는 값을 가지도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 실시 정책 정보가 “sendNone”으로 설정되었다고 가정하면, 통지 메시지를 전달받은 엔티티가 연결 상태가 없는 경우, “sendNone” 동작에 따라 연결 상태가 없는 시간 구간 동안 수신한 모든 통지 메시지를 삭제하고 연결 상태가 복구된 이후 발생된 메시지부터 다음 엔티티로 전송할 수 있다. 다른 예로, 실시 정책 정보가 “sendLatest”로 설정되었다고 가정하면, 통지 메시지를 전달받은 엔티티가 연결 상태가 없는 경우, “sendLatest” 동작에 따라 연결 상태가 없는 시간 구간 동안 수신한 가장 최근 메시지를 저장하고 이전 메시지를 삭제하며, 연결 상태가 복구된 이후에 저장된 가장 최근 메시지를 다음 엔티티로 전송할 수 있다.
- [0233] 다른 예로, 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)와 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)가 함께 동시에 설정되는 경우, 통지 메시지에 포함되는 실시 정책 정보는 구독자의 설정에 따라 또는 미리 정해진 규칙에 따라 통지 정책 정보 또는 별도의 속성 정보 중 하나에 대응되도록 설정될 수 있다.
- [0234] sendNone, sendLatest, sendAllPending 및 sendManual는 제한적이지 않은 예이며, 실시 정책 정보가 가지는 값

의 명칭은 달라질 수 있다. 예를 들어, 실시 정책 정보의 값은 sendNone 대신 none으로 설정될 수 있고, sendLatest 대신 latest로 설정될 수 있고, sendAllPending 대신 all로 설정될 수 있고, sendManual 대신 manual로 설정될 수 있다. 통지 메시지를 전달 받은 엔티티(예, 중계 엔티티 또는 수신자)는 통지 메시지 내의 실시 정책 정보 값에 따라 통지 메시지의 버퍼링과 관련된 동작을 수행할 수 있다.

[0235] 본 발명의 대체가능한 예로, 실시 정책 정보는 참조 정보(reference information)로서 통지 메시지에 포함될 수 있다. 이 경우, 통지 메시지는 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 또는 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)를 가리키는 주소 정보(예, URI)를 실시 정책 정보로서 포함할 수 있다. 이 경우 통지 메시지를 전달 받은 엔티티(예, 중계 엔티티 또는 수신자)는 통지 메시지에 포함된 주소 정보(예, URI)를 이용하여 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 또는 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)를 회수(retrieve)하거나 참조하여 통지 메시지의 버퍼링과 관련된 동작을 수행할 수 있다.

[0236] 한편, 중계 엔티티에서 본 발명에 따른 동작을 수행하는 경우, 중계 엔티티는 통지 메시지에 포함된 구독 자원 참조 정보(예, subscription reference)를 확인하여 동일한 구독 자원 참조 정보를 가지는 통지 메시지에 대하여 실시 정책 정보에 따른 버퍼링 관련 동작을 수행할 수 있다. 구독 자원 참조 정보는 구독 자원을 가리키는 주소 정보(예, URI)를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 중계 엔티티에서 연결이 없는 상태에 있어서 발신자로부터 복수의 통지 메시지를 수신하여 버퍼링할 수 있다. 하지만, 동일한 발신자로부터 수신되는 통지 메시지가더라도 서로 다른 구독 자원에 의해 해당 통지 메시지들이 생성될 수 있다. 이 경우, 통지 메시지를 생성시킨 구독 자원의 주소 정보(예, URI)가 해당 통지 메시지에 포함될 수 있다. 따라서, 중계 엔티티는 통지 메시지에 포함된 구독 자원 참조 정보(또는 구독 자원 주소 정보)를 이용하여 동일한 구독 자원에 의해 발생된 통지 메시지인지 여부를 확인할 수 있다. 이 경우, 동일한 구독 자원에 대해 동일한 통지 정책 정보가 설정될 수 있으므로 동일한 구독 자원 참조 정보(또는 구독 자원 주소 정보)를 가지는 통지 메시지에 대해서는 동일한 버퍼링 관련 동작을 수행할 수 있다.

[0237] 일 예로, 발신자에게 복수의 구독 자원이 설정될 수 있으며, 제1 구독 자원의 통지 정책 정보는 sendNone으로 설정되고 제2 구독 자원의 통지 정책 정보는 sendLatest로 설정될 수 있다. 이 경우, 본 발명에 따르면, 각 구독 자원에 의해 생성되는 통지 메시지는 해당 통지 정책 정보에 대응되는 실시 정책 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 구독 자원의 실시 정책 정보는 sendNone에 대응되는 값을 가지거나 제1 구독 자원의 통지 정책 정보에 대한 주소 정보(예, URI)를 포함할 수 있다. 마찬가지로, 예를 들어, 제2 구독 자원의 실시 정책 정보는 sendLatest에 대응되는 값을 가지거나 제2 구독 자원의 통지 정책 정보에 대한 주소 정보(예, URI)를 포함할 수 있다. 중계 엔티티는 통지 메시지들에 포함된 실시 정책 정보에 따라 제1 구독 자원의 주소 정보를 구독 자원 참조 정보로서 포함하는 통지 메시지들은 모두 폐기(discard)함으로써 sendNone에 대응되는 버퍼링 관련 동작을 수행할 수 있다. 또한, 중계 엔티티는 제2 구독 자원의 주소 정보를 구독 자원 참조 정보로서 포함하는 통지 메시지들은 가장 최근 수신된 통지 메시지를 저장하고 이전 저장된 통지 메시지를 폐기(discard)함으로써 sendLatest에 대응되는 버퍼링 관련 동작을 수행할 수 있다.

[0238] 도 20은 본 발명에 따른 통지 메시지 전달 과정을 예시한다.

[0239] 도 20을 참조하면, 엔티티들은 서비스를 위한 준비 과정을 수행하여 서비스를 위한 셋업이 성공적으로 수행된 것으로 가정한다. 또한, 수신자와 구독자가 동일한 것으로 가정하여 설명되지만 수신자와 구독자가 서로 다른 경우에도 본 발명이 적용될 수 있다. 본 명세서에서 버퍼링 관련 속성 정보는 버퍼링을 관리하기 위한 속성 정보와 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[0240] S2010 단계에서, 수신자(예, 엔티티3)는 발신자(예, 엔티티1)의 특정 자원(구독 대상 자원)에 대한 구독 과정을 수행하기 위한 요청 메시지를 중계 엔티티(예, 엔티티2)로 전송할 수 있다. 이 경우, 요청 메시지는 종래 구독 과정에서 설정되는 속성(attribute) 정보들과 함께 통지 메시지의 버퍼링과 관련된 사항들을 관리하는 속성 정보들(예, 통지 정책 정보 등)을 함께 포함할 수 있다.

[0241] 버퍼링과 관련된 사항들을 관리하기 위한 속성 정보들은 앞서 기술된 것과 같이 ①엔티티 자체적인 하드웨어 사양, ②네트워크 상태에 의한 지연, ③특정 사용자에게 의하여 설정되는 엔티티 스케줄링, ④다양한 엔티티들로부터 불규칙적으로 전송되는 데이터, ⑤엔티티들 사이의 연결의 끊어짐 등과 같은 문제점을 해결하기 위하여 설정되는 관련 속성 정보들을 포함할 수 있다.

[0242] 버퍼링과 관련된 사항들을 관리하기 위한 각 속성 정보들(예, 실시 정책 정보 등)은 앞서 기술된 바와 같이 ①

sendNone, ②sendLatest, ③sendAllPending 및 ④sendManual 중 한 가지의 값(또는 동작 레벨)으로 설정될 수 있다.

- [0243] S2020 단계에서, 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 수신자(예, 엔티티3)로부터 전달받은 요청 메시지를 발신자(예, 엔티티1)에게 전달할 수 있다.
- [0244] S2030 단계에서, 발신자(예, 엔티티1)는 수신자(예, 엔티티3)로부터 수신된 요청 메시지를 기반으로 특정 자원(예, 구독 대상 자원(subscribed-to resource))의 하위 자원으로 구독 자원(예, <subscription> 자원)을 생성할 수 있다. 그런 다음, 구독 과정에서 요청된 특정 자원(구독 대상 자원)을 모니터링할 수 있다.
- [0245] S2040 단계에서, 구독 자원에 의해 트리거링되는 이벤트(event)가 발생할 수 있다(예를 들어, 구독 대상 자원에 변경이 발생하여 발신자가 검출할 수 있다). 이 경우, 발신자(예, 엔티티1)는 통지 메시지를 처리하기 위한 과정을 수행할 수 있다.
- [0246] S2050 단계에서, 발신자(예, 엔티티1)는 통지 메시지를 다음 엔티티로 전송하기 위해 버퍼링 관련 속성 정보들이 구독자(예, 엔티티3)에 의하여 설정되었는지 확인할 수 있다. 이 경우, 버퍼링 관련 속성 정보들은 발신자와 수신자 사이에서 발신자 및 중계 엔티티들의 버퍼링 관련 정책들을 실시(enforcement)하는 속성 정보들(예, 2010 단계와 관련하여 설명된 문제점(①~⑤)들을 해결하기 위한 속성 정보들)을 의미할 수 있다. 보다 구체적으로, 버퍼링 관련 속성 정보들은 예를 들어 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 또는 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)를 의미할 수 있다.
- [0247] S2050 단계에서, 버퍼링 관련 속성 정보들이 설정되어 있는 경우, 발신자(예, 엔티티1)는 각각의 속성들의 동작 레벨에 맞게 통지 메시지를 처리할 수 있다. 예를 들어, 발신자(예, 엔티티1)가 연결 상태가 없는 경우 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성)에 따라 통지 메시지를 처리할 수 있다. 이 경우, 처리되는 통지 메시지는 앞서 살펴본 것과 같이 sendNone, sendLatest, sendAllPending 및 sendManual 가운데 구독자에 의하여 설정된 한 가지 동작 레벨에 따라 구성될 수 있다.
- [0248] S2060 단계에서, 발신자(예, 엔티티1)는 처리된 통지 메시지를 다음 엔티티(예, 엔티티2 또는 중계 엔티티)로 전송할 수 있다. 이 경우, 다음 엔티티로 전송되는 통지 메시지는 버퍼링 관련 속성 정보들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 다음 엔티티로 전송되는 통지 메시지는 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 또는 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)에 대응되는 실시 정책 정보를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 실시 정책 정보는 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 또는 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)의 값에 대응되는 값을 가질 수 있으며, 통지 정책과 관련된 실시 정보이다. 다른 예로, 실시 정책 정보는 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 또는 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)의 참조 정보 또는 주소 정보를 포함할 수 있다. 속성 정보들이 참조 정보 또는 주소 정보로서 전달될 경우 통지 메시지를 전달받은 엔티티는 버퍼링에 대한 정책 정보를 확인하기 위하여 추가적인 작업(예, 회수 동작)을 수행할 수 있다. 또한, 예를 들어, 다음 엔티티로 전송되는 통지 메시지는 통지 메시지를 생성시킨 구독 자원의 참조 정보 또는 주소 정보를 포함할 수 있다.
- [0249] S2060 단계에서 통지 메시지는 다음 엔티티로 전달되는 모든 과정에 적용될 수 있다. 예를 들어, S2060 단계는 ①발신자와 수신자, ②발신자와 중계 엔티티, ③중계 엔티티와 중계 엔티티, 그리고 ④중계 엔티티와 수신자 간에 수행될 수 있다.
- [0250] S2070 단계에서 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 자신의 상태와 전달 받은 통지 메시지와 버퍼링 관련 속성 정보(예, 실시 정책 정보)를 이용하여 통지 메시지를 처리할 수 있다. 이 때, 통지 메시지가 처리되는 과정은 S2050 단계와 동일/유사하게 중계 엔티티(예, 엔티티2)의 연결 상태를 고려하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 중계 엔티티(예, 엔티티2)가 연결 상태가 없는 경우, 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 실시 정책 정보에 따라 통지 메시지를 수신하여 버퍼링 관련 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 중계 엔티티(예, 엔티티2)가 연결 상태가 없고 통지 메시지의 실시 정책 정보가 sendLatest로 설정되는 경우 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 실시 정책 정보에 따라 가장 최근에 수신된 통지 메시지를 저장하고 이전에 저장된 통지 메시지를 폐기할 수 있다. 또한, 예를 들어, 중계 엔티티(예, 엔티티2)가 연결 상태가 없고 통지 메시지의 실시 정책 정보가 sendNone으로 설정되는 경우 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 실시 정책 정보에 따라 수신되는 모든 메시지를 폐기할 수 있다. 또한, 예를 들어, 중계 엔티티(예, 엔티티2)가 연결 상태가 없고 통지 메시지의 실시 정책 정보가 sendAllPending으로 설정되는 경우 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 실시 정책 정보에 따라 수신되는 모든 메시지를 저장하고 연결 상태가 회복된 후 다음 엔티티로 전송할 수 있다.

- [0251] 또한, 통지 메시지를 처리할 때 통지 메시지에 포함된 구독 자원 참조 정보를 확인하여 동일한 구독 자원 참조 정보를 가지는 통지 메시지들에 대해 실시 정책 정보를 적용할 수 있다. 예를 들어, 특정 통지 메시지의 실시 정책 정보가 sendNone, sendLatest, sendAllPending, sendManual 중 어느 하나로 지정된 경우, 해당 실시 정책 정보는 상기 특정 메시지에 포함된 구독 자원 참조 정보와 동일한 구독 자원 참조 정보를 가지는 통지 메시지들에 대해 적용될 수 있다.
- [0252] S2080 단계에서, 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 S2070 단계에서 처리된 통지 메시지를 수신자(예, 엔티티3)에게 전달할 수 있다. 이 경우, 처리된 통지 메시지는 통지 메시지에 포함된 수신자(또는 구독자)를 지시하는 주소 정보(예, to에 설정된 정보)를 참조하여 전송될 수 있다. 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 연결 상태가 회복된 후 S2070 단계에서 실시 정책 정보에 따라 버퍼링된 통지 메시지들을 다음 엔티티(예, 엔티티3)로 전달할 수 있다. 이 때, 전달되는 통지 메시지에는 메시지 내용뿐만 아니라 버퍼링 관련 속성 정보들(예, 실시 정책 정보)이 같이 포함될 수 있다.
- [0253] S2080 단계에서 S2060 단계에서와 마찬가지로 버퍼링 관련 속성 정보들이 직접적으로 또는 참조 정보 형태로 전달될 수 있다.
- [0254] S2080 단계에서, 통지 메시지를 전달받을 다음 엔티티가 최종 목적지(즉, 수신자)인 경우에는 통지 메시지 내부에 ①처리된 통지 메시지 내용과 함께 버퍼링 관련 속성들이 모두 포함될 수도 있고, 설정에 따라 ②오직 처리된 통지 메시지만을 포함할 수도 있다. 통지 메시지를 전달받을 다음 엔티티가 중계 엔티티인 경우에는 통지 메시지 내부에 처리된 통지 메시지 내용과 함께 버퍼링 관련 속성 정보들이 모두 포함될 수 있다.
- [0255] 도 20에 예시된 방법은 엔티티의 구성에 따라 축소 및 확대되어 적용될 수 있다. S2010 단계 내지 S2080 단계는 예를 들어 3개의 엔티티(발신자, 중계 엔티티, 수신자)를 대상으로 적용될 수 있다. 만일 2개의 엔티티(발신자, 수신자)만이 존재하는 경우 도 20에 예시된 방법은 S2010 단계 내지 S2060 단계로 구성될 수 있다. 또한 4개 이상의 엔티티(발신자, 중계 엔티티1, 중계 엔티티2, 수신자)가 존재하는 경우 도 20에 예시된 방법은 S2080 단계까지 적용된 후 중계 엔티티 수에 따라 S2070 단계와 S2080 단계가 추가적으로 수행될 수 있다.
- [0256] 도 21은 본 발명에 따른 실시예를 예시한다. 도 21의 예에서는 종래 기술과 본 발명을 비교하여 설명한다. 도 21의 예에서 설명의 편의를 위해 실시 정책 정보가 “sendLatest”에 대응되는 값으로 설정된다고 가정한다.
- [0257] 도 21을 참조하면, 통지 메시지들이 중계 엔티티(예, 엔티티2)에 버퍼링될 수 있다. 종래 기술이 적용되는 경우, 중계 엔티티에 설정된 버퍼링 관련 속성 정보(예, 통지 정책 정보 또는 별도의 속성 정보)가 없기 때문에 중계 엔티티에 버퍼링된 모든 메시지들이 다음 엔티티(예, 엔티티3)으로 전달되므로 문제가 될 수 있다. 하지만, 본 발명에 따른 방법이 적용되는 경우, 중계 엔티티는 구독자가 설정한 속성 정보(예, “sendLatest”)에 따라 버퍼링된 통지 메시지들(“1”, “2”, …, “n”)에서 가장 최근에 발생한 통지 메시지(“n”)만을 다음 엔티티로 전송하므로, 수신자는 원하는 통지 메시지만을 전달 받을 수 있다.
- [0258] 도 22는 본 발명에 따른 다른 실시예를 예시한다. 도 22의 예에서 버퍼링 관련 속성 정보가 발신자와 중계 엔티티에 복합적으로 통지 메시지들이 버퍼링될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 구독자에 의해 설정되는 버퍼링 관련 속성 정보는 “sendLatest”로 설정된다고 가정한다. 도 22의 예에서, 버퍼링 관련 속성 정보는 통지 정책 정보(예, pendingNotification 속성) 또는 별도의 속성 정보(예, reconnectNotify 또는 interimEventNotify 속성)를 포함할 수 있다. 또한 각각의 시간(t0, t1, …, tn)마다 새로운 이벤트(event)가 발생하며, 엔티티들 간의 전송 지연은 없다고 가정한다.
- [0259] (1) t₀: 먼저 t₀에서 발신자(예, 엔티티1)는 중계 엔티티(예, 엔티티2)와 연결 상태가 없기 때문에 발생한 통지 메시지를 전송하지 못하고 스스로 통지 메시지(예, “0”)을 보관(keep)할 수 있다.
- [0260] (2) t₀+1: 일정 시간이 지난 시점(t₀+1)에 발신자(예, 엔티티1)와 중계 엔티티(예, 엔티티2) 간의 연결이 회복될 수 있다. 발신자(예, 엔티티1)는 통지 메시지들(즉, “0”, “1”)이 버퍼링될 수 있음에도 불구하고, 구독자에 의하여 설정된 동작 레벨(“sendLatest”)에 의하여 통지 메시지를 처리한다. 처리된 통지 메시지에는 오직 가장 최근에 발생한 통지 메시지(즉, “1”)만이 포함되고 이는 중계 엔티티(예, 엔티티2)에게 전송될 수 있다. 이 때, 발신자(예, 엔티티1)는 중계 엔티티(예, 엔티티2)에게 통지 메시지만만 아니라 구독자에 의하여 요청된 속성 정보에 대응되는 정보(예, 실시 정책 정보)를 함께 전송할 수 있다.
- [0261] (3) t₀+(n-1): t₀+(n-1) 시점까지 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 수신자(예, 엔티티3)와 연결이 끊어져 있기 때문

예, 중계 엔티티(예, 엔티티2)에는 통지 메시지들(예, “1”, “2”, ..., “n-1”)이 버퍼링될 수 있다.

- [0262] (4) t_0+n : 중계 엔티티(예, 엔티티2)와 수신자(예, 엔티티3) 사이의 연결이 회복되었을 때, 중계 엔티티(예, 엔티티2)는 발신자(예, 엔티티1)로부터 전송 받은 실시 정책 정보를 이용하여 자신에게 버퍼링된 통지 메시지(예, “1”, “2”, ..., “n-1”, “n”)를 처리한다. 처리된 통지 메시지에는 오직 가장 최근에 발생한 통지 메시지 (“n”)만이 포함되고, 이는 수신자(예, 엔티티3)에게 전송될 수 있다.
- [0263] 도 23은 본 발명이 적용될 수 있는 장치의 블록도를 예시한다. 본 발명에 있어서, M2M 게이트웨이, M2M 서버 또는 M2M 디바이스는 각각 전송장치(10) 또는 수신장치(20)로 동작할 수 있다.
- [0264] 전송장치(10)와 수신장치(20)는 정보 및/또는 데이터, 신호, 메시지 등을 나르는 무선 신호를 전송 또는 수신할 수 있는 RF(Radio Frequency) 유닛(13, 23)과, 무선통신 시스템 내 통신과 관련된 각종 정보를 저장하는 메모리(12, 22), 상기 RF 유닛(13, 23) 및 메모리(12, 22)등의 구성요소와 동작시 연결(operatively connected)되고, 상기 구성요소를 제어하여 해당 장치가 전송한 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나를 수행하도록 메모리(12, 22) 및/또는 RF 유닛(13,23)을 제어하도록 구성된 프로세서(11, 21)를 각각 포함한다.
- [0265] 메모리(12, 22)는 프로세서(11, 21)의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 정보를 저장할 수 있다. 메모리(12, 22)가 버퍼로서 활용될 수 있다. 또한, 메모리(12, 22)는 각종 설정 정보와 데이터를 포함하는 리소스를 저장하는 데 사용될 수 있다.
- [0266] 프로세서(11, 21)는 통상적으로 전송장치 또는 수신장치 내 각종 모듈의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 프로세서(11, 21)는 본 발명을 수행하기 위한 각종 제어 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(11, 21)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 불릴 수 있다. 프로세서(11, 21)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(11, 21)에 구비될 수 있다. 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(11, 21) 내에 구비되거나 메모리(12, 22)에 저장되어 프로세서(11, 21)에 의해 구동될 수 있다.
- [0267] 전송장치(10)의 프로세서(11)는 상기 프로세서(11) 또는 상기 프로세서(11)와 연결된 스케줄러로부터 스케줄링되어 외부로 전송될 신호 및/또는 데이터에 대하여 소정의 부호화(coding) 및 변조(modulation)를 수행한 후 RF 유닛(13)에 전송한다. 수신장치(20)의 신호 처리 과정은 전송장치(10)의 신호 처리 과정의 역으로 구성된다. 프로세서(21)의 제어 하에, 수신장치(20)의 RF 유닛(23)은 전송장치(10)에 의해 전송된 무선 신호를 수신한다. 상기 프로세서(21)는 수신 안테나를 통하여 수신된 무선 신호에 대한 복호(decoding) 및 복조(demodulation)를 수행하여, 전송장치(10)가 본래 전송하고자 했던 데이터를 복원할 수 있다.
- [0268] RF 유닛(13, 23)은 하나 이상의 안테나를 구비한다. 안테나는, 프로세서(11, 21)의 제어 하에 본 발명의 일 실시예에 따라, RF 유닛(13, 23)에 의해 처리된 신호를 외부로 전송하거나, 외부로부터 무선 신호를 수신하여 RF 유닛(13, 23)으로 전달하는 기능을 수행한다. 도 23에서 송신장치와 수신장치가 각각 RF 유닛을 통해 통신하는 것으로 도시되어 있지만 송신장치와 수신장치가 유선 네트워크를 통해 통신하는 것도 가능하다. 이 경우, RF 유닛은 네트워크 인터페이스 유닛(network interface unit, NIU)으로 대체될 수 있다.
- [0269] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [0270] 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될

수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[0271] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0272] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태를 포함하는 소프트웨어 코드 또는 명령어(instruction)로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드 또는 명령어는 컴퓨터 판독가능한 매체에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있으며 프로세서에 의해 구동될 때 본 발명에 따른 동작들을 수행할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독가능한 매체는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하거나 원격으로 네트워크를 통해 상기 프로세서와 연결될 수 있으며, 상기 프로세서와 데이터를 주고받을 수 있다.

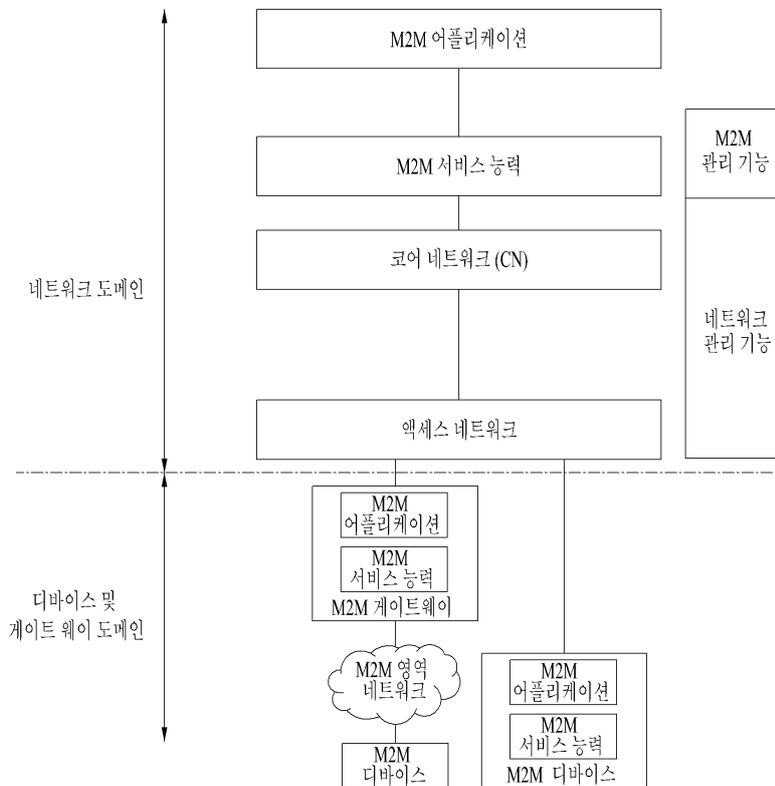
[0273] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

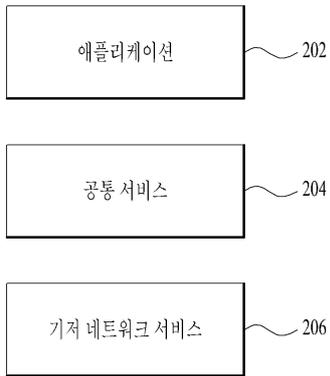
[0274] 본 발명은 단말, 서버, 게이트웨이 등과 같은 통신 장치에 사용될 수 있다.

도면

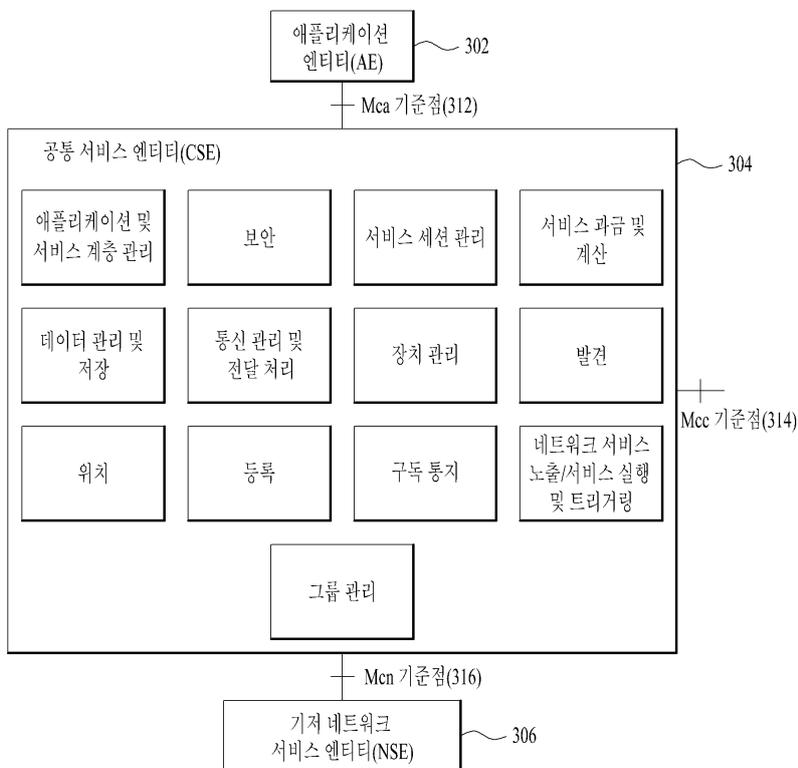
도면1



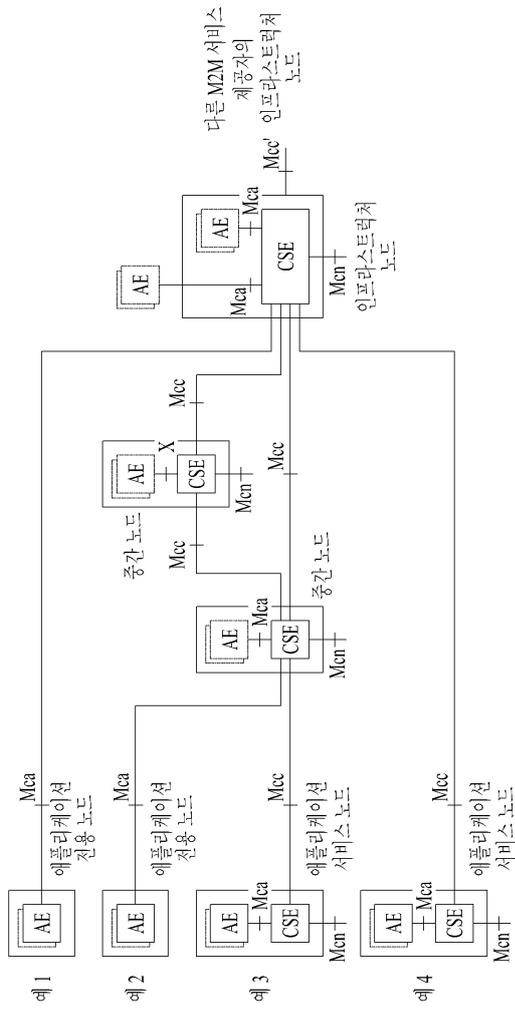
도면2



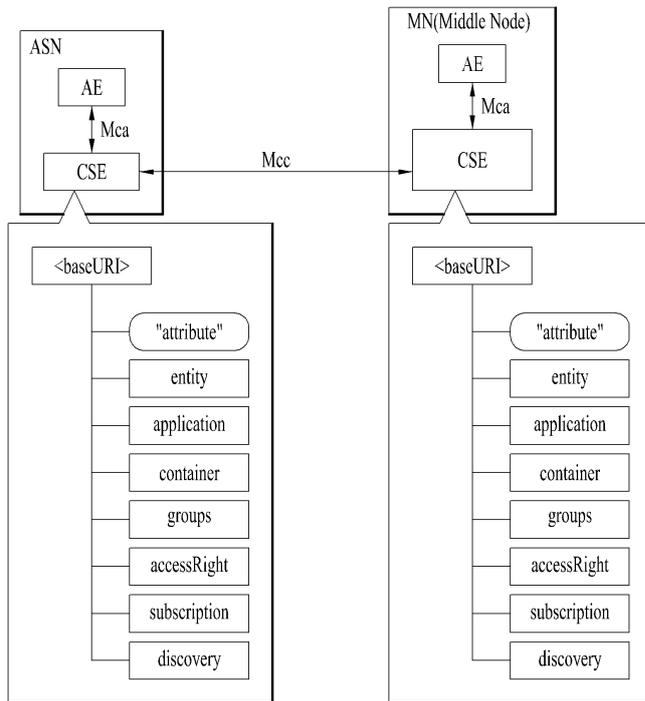
도면3



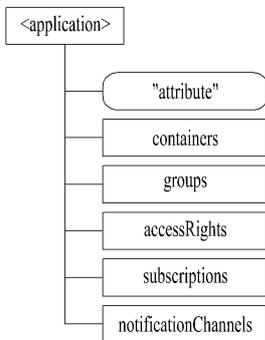
도면4



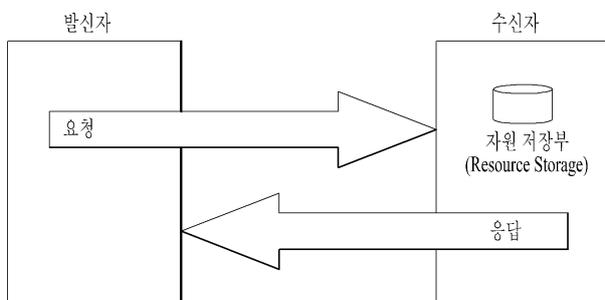
도면5



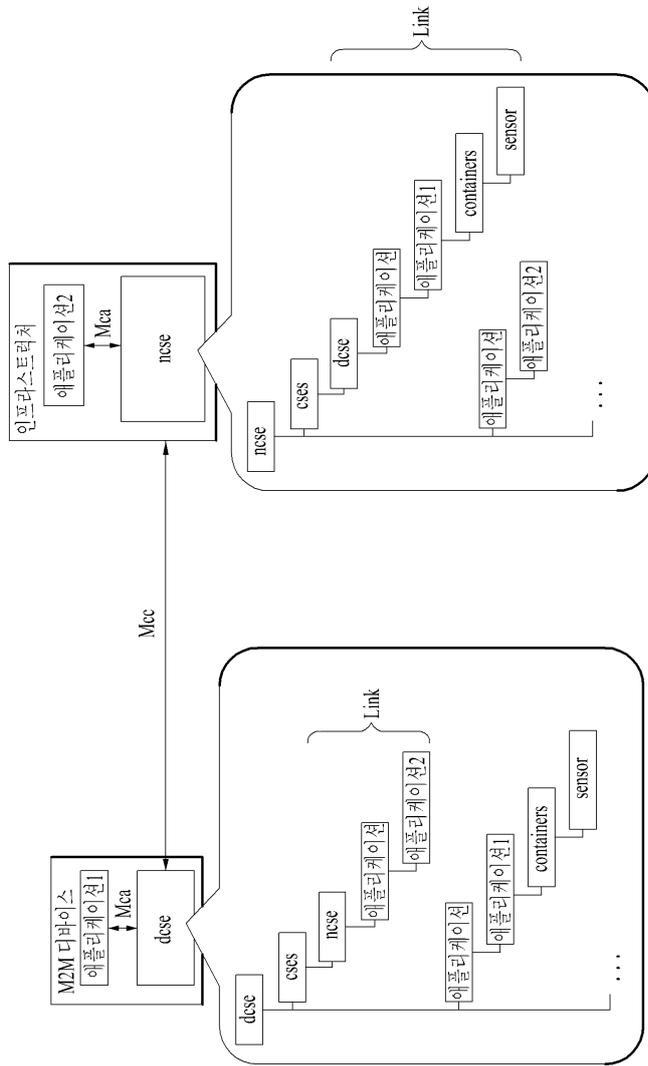
도면6



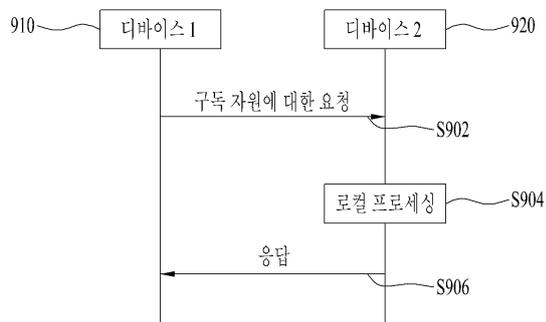
도면7



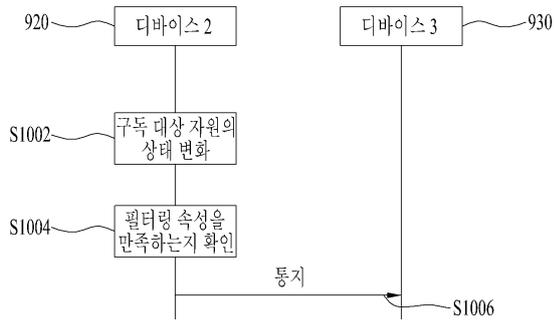
도면8



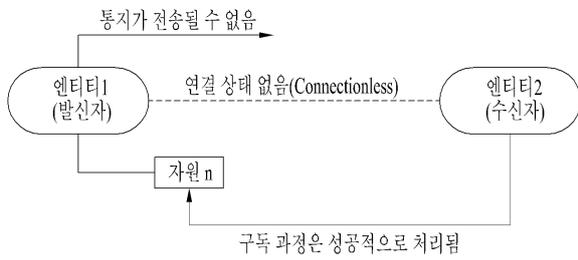
도면9



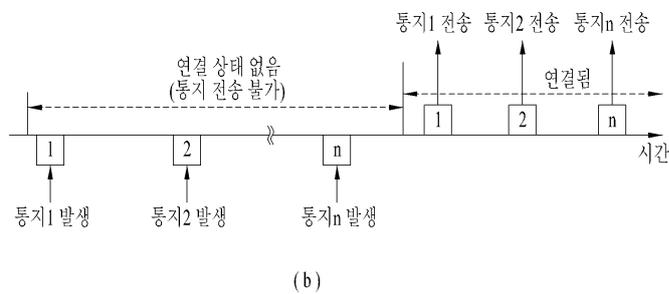
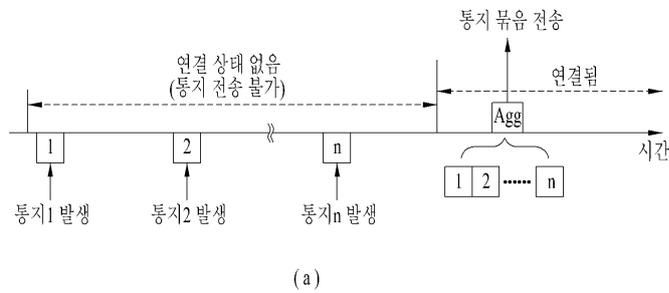
도면10



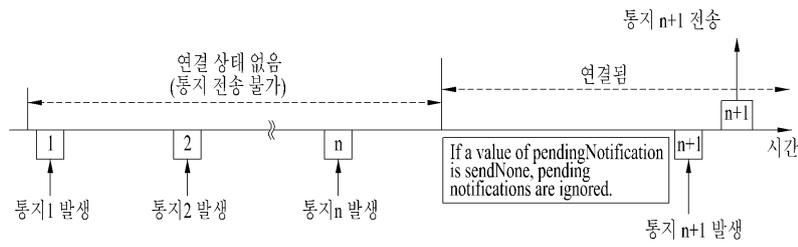
도면11



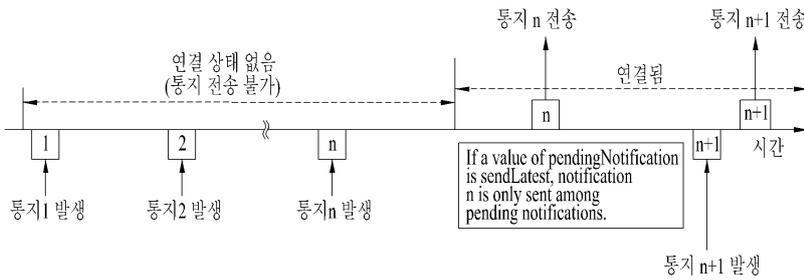
도면12



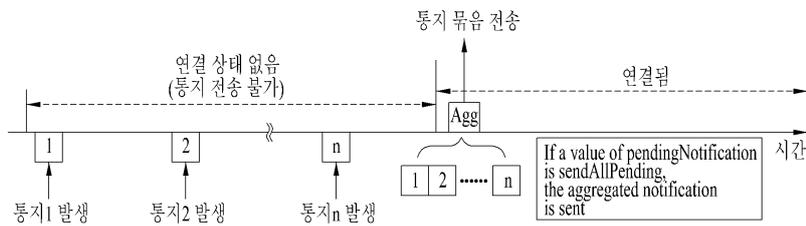
도면13



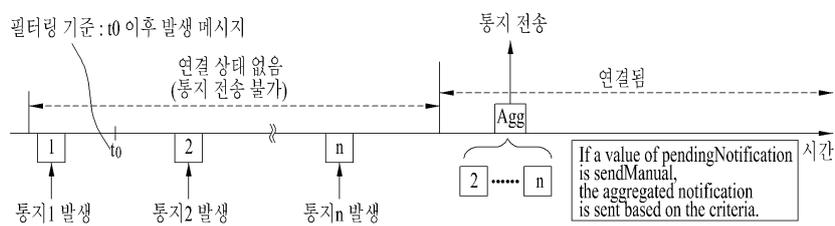
도면14



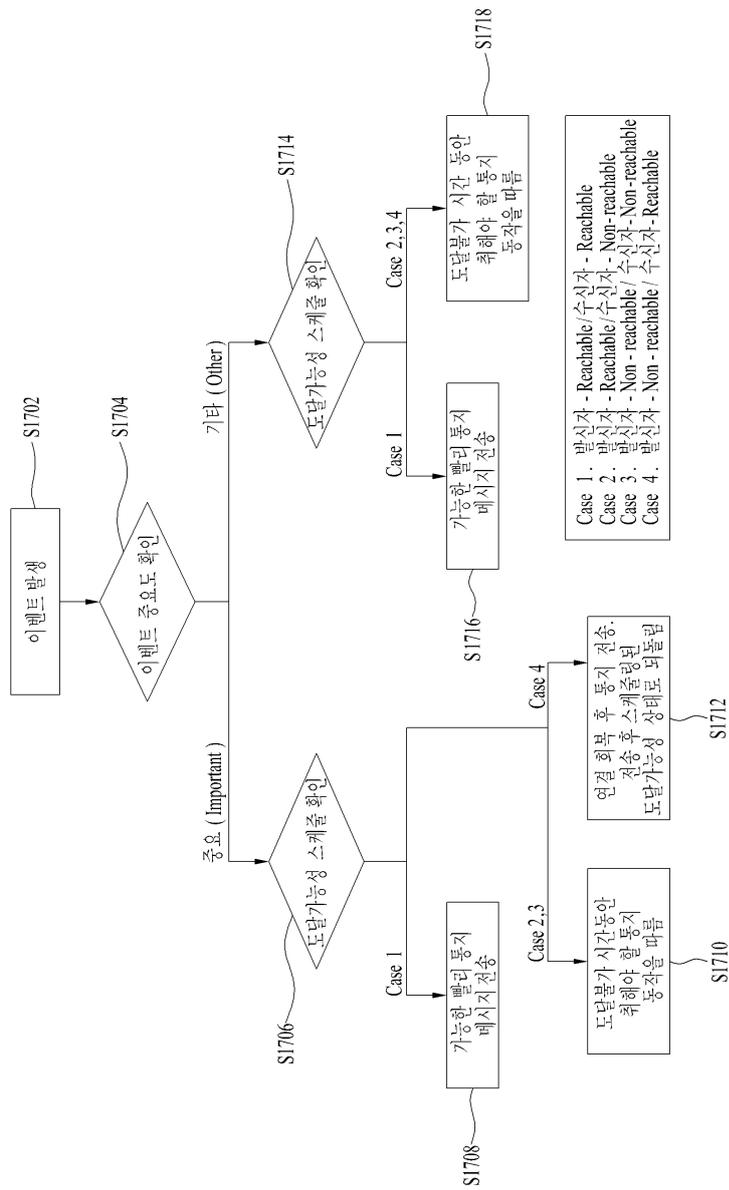
도면15



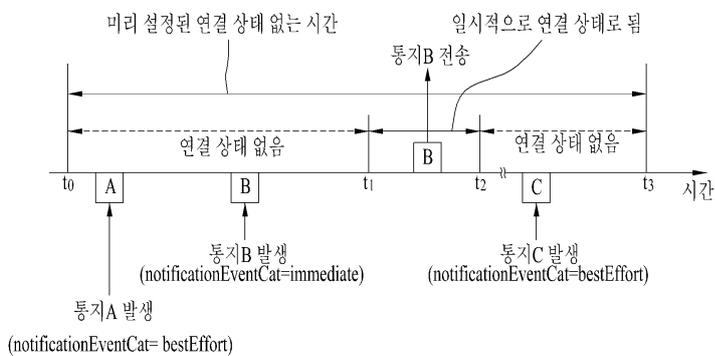
도면16



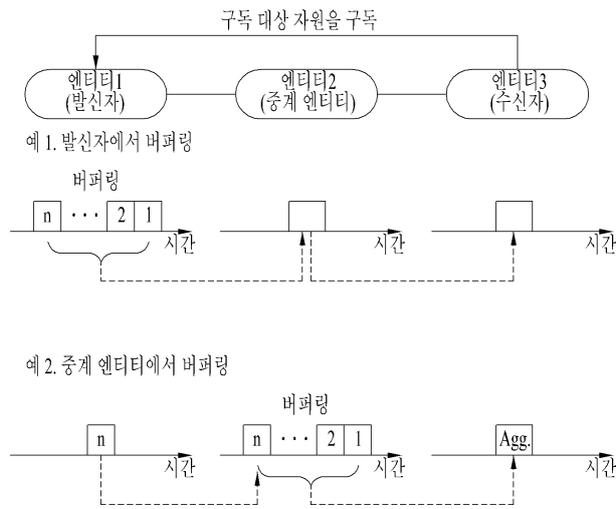
도면17



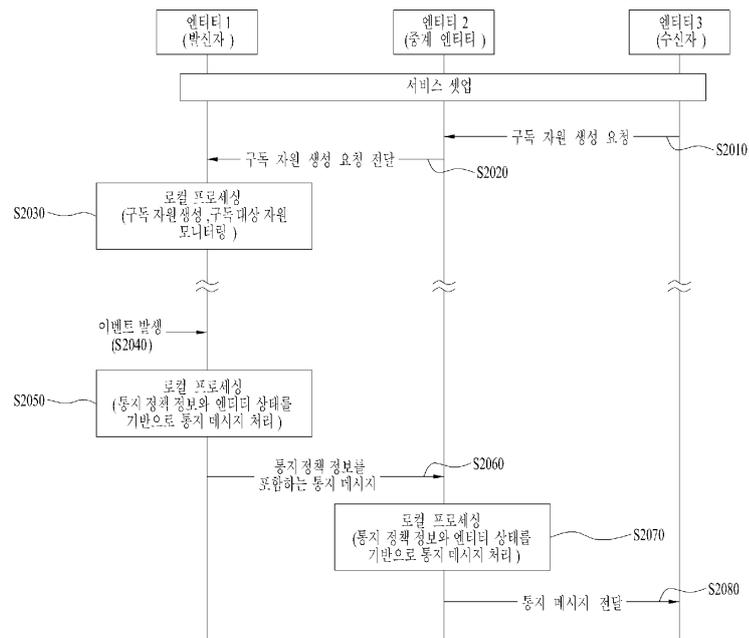
도면18



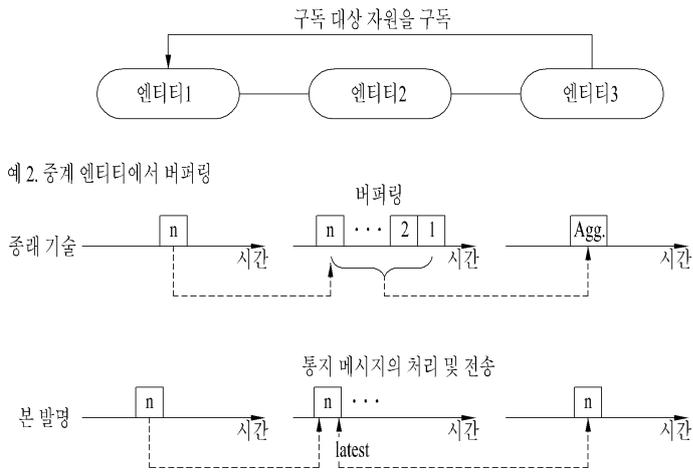
도면19



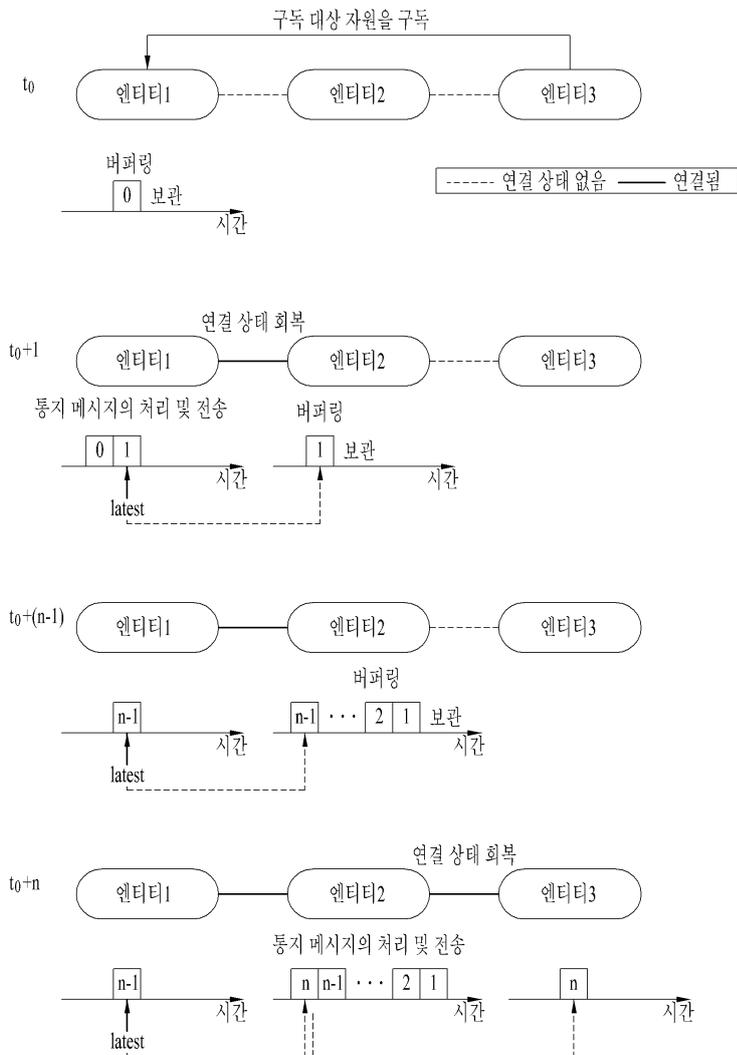
도면20



도면21



도면22



도면23

