



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0024369
(43) 공개일자 2017년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 29/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04L 69/08 (2013.01)

H04L 63/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0119541

(22) 출원일자 2015년08월25일

심사청구일자 2015년08월25일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

이규철

대전광역시 유성구 배울2로 133 (용산동, 경남아
너스빌2단지) 205동 203호

백문기

충청북도 제천시 용두대로7길 25 그린코아루아파
트 107동 602호

오정훈

대전광역시 서구 청사로 70 누리아파트 115동 90
7호

(74) 대리인

권혁수, 송윤호

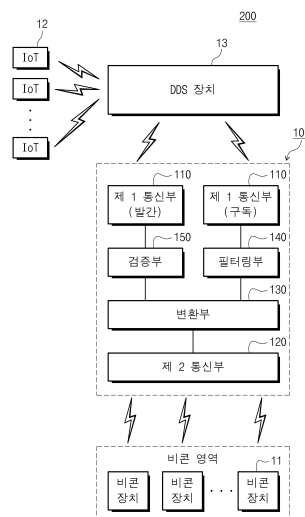
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 비콘 어댑터 및 그를 이용한 데이터 교환 시스템

(57) 요약

본 발명은 어댑터 및 그를 이용한 데이터 교환 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터는, 데이터 분산 서비스(Data Distribution Service)기반의 미들웨어가 설치된 DDS 장치와 통신하며 근접 데이터를 포함하는 토픽을 발간(publish) 또는 구독(subscribe)하는 제1 통신부; 적어도 하나의 비콘(beacon) 장치와 통신하며 송신 전력 데이터를 포함하는 패킷을 송신 또는 수신하는 제2 통신부; 및 상기 근접 데이터 및 상기 송신 전력 데이터를 상호 변환하는 변환부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 69/18 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014H1C1A1066721

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 지역혁신창의인력양성사업

연구과제명 Beacon을 이용한 영역기반(zone-based) 서비스 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교 산학협력단

연구기간 2014.10.01 ~ 2016.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

데이터 분산 서비스(Data Distribution Service, DDS)기반의 미들웨어가 설치된 DDS 장치와 통신하며 근접 데이터를 포함하는 토픽을 발간 또는 구독하는 제1 통신부;

적어도 하나의 비콘(beacon) 장치와 통신하며 송신 전력 데이터를 포함하는 패킷을 송신 또는 수신하는 제2 통신부; 및

상기 근접 데이터 및 상기 송신 전력 데이터를 상호 변환하는 변환부를 포함하며,

상기 DDS 장치는 적어도 하나의 사물 인터넷 장치와 통신하며,

상기 근접 데이터는, 상기 사물 인터넷 장치 또는 상기 비콘 장치와 어댑터 간의 물리적 거리를 나타내는 어댑터.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 변환부는,

상기 제1 통신부에서 구독한 토픽을 상기 송신 전력 데이터를 포함하는 패킷으로 변환하고, 상기 제2 통신부가 수신한 패킷을 상기 근접 데이터를 포함하는 토픽으로 변환하는 어댑터.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 변환부는,

$RSSI = txPower - 10 * n * \log(d)$ 에 따라 상기 근접 데이터 및 상기 송신 전력 데이터를 상호 변환하며,

여기서, RSSI(Received Signal Strength Indicator)는 어댑터에 따라 결정되는 상수이고, txPower는 상기 송신 전력 데이터를 나타내고, d는 상기 물리적 거리를 나타내며, n은 공간 모델에 따라 결정되는 상수이며, 상기 어댑터가 자유 공간(free space)에 적용되는 경우 n=2인 어댑터.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 변환부에서 패킷을 변환하여 생성된 토픽은 상기 비콘 장치에 미리 부여된 식별자를 더 포함하며,

상기 어댑터는,

상기 변환부에서 생성된 토픽을 상기 식별자를 기반으로 해당 토픽에 포함된 근접 데이터를 검증하는 검증부를 더 포함하는 어댑터.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 통신부가 구독하는 상기 토픽은 상기 사물 인터넷 장치에 미리 부여된 식별자를 더 포함하며,
상기 어댑터는,
상기 제1 통신부가 구독한 토픽을 상기 식별자를 기반으로 필터링하는 필터링부를 더 포함하는 어댑터.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 식별자는 범용 고유 식별자(Universally Unique Identifier, UUID), 및 상기 사물 인터넷 장치 또는 상기 비콘 장치의 사용자에게 의해 미리 부여된 세부 식별자 중 적어도 하나를 포함하는 어댑터.

청구항 7

비콘 장치;

상기 비콘 장치와 상이한 프로토콜이 사용되는 사물 인터넷 장치;

상기 사물 인터넷 장치가 근접 데이터를 포함하는 토픽을 발간 또는 구독하는 데이터 분산 서비스 기반의 미들웨어가 설치된 DDS 장치; 및

상기 비콘 장치 및 상기 DDS 장치 사이에서 데이터를 교환하는 어댑터를 포함하며,

상기 어댑터는:

상기 DDS 장치와 통신하며 근접 데이터를 포함하는 토픽을 발간 또는 구독하는 제1 통신부;

상기 비콘 장치와 통신하며 송신 전력 데이터를 포함하는 패킷을 송신 또는 수신하는 제2 통신부; 및

상기 근접 데이터 및 상기 송신 전력 데이터를 상호 변환하는 변환부를 포함하며,

상기 근접 데이터는, 상기 사물 인터넷 장치 또는 상기 비콘 장치와 상기 어댑터 간 물리적 거리를 나타내는 데이터 교환 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사물 인터넷(Internet of Things) 장치들 간 근접 데이터를 교환하기 위한 비콘 어댑터 및 데이터 교환 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사물 인터넷은 사물들끼리 유선 또는 무선 네트워크로 연결되어 정보를 공유하는 것을 의미하며, 사물 간 상호작용을 통하여 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 여기서 사물이란 가전제품, 모바일 장비, 웨어러블 컴퓨터 등 다양한 임베디드 시스템을 포함한다. 사물 인터넷에서 사물의 물리적 특성과 응용 분야에 따라 RFID(Radio-Frequency Identification), ZigBee, 블루투스(Bluetooth)와 같은 다양한 통신 프로토콜이 사용된다.

[0003] 이 때, 동일 프로토콜을 사용하는 사물 간 상호작용은 가능하지만, 서로 다른 프로토콜 간 상호작용에는 한계가 있다. 프로토콜 이질성 문제를 해결하기 위해 REST(Representational State Transfer), MQTT(Message Queue Telemetry Transport), JMS(Java Message Service) 등의 메시징 기술이 사용되고 있으나, 이러한 메시징 기술은 데이터 브로커(data broker)를 통해 정보를 주고받아 브로커의 동작이 실패했을 경우 메시징 자체가 안되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 실시 예는 사물 인터넷 장치들 간의 프로토콜 이질성 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0005] 본 발명의 실시 예는 BLE(Bluetooth Low Energy) 기반의 비콘(Beacon)을 사물 인터넷에 적용하기 위한 어댑터를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0006] 또한, 본 발명의 실시 예는 사물 인터넷 장치 간 데이터 전송 실패 확률 및 전송 복잡도를 낮추는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터는, 데이터 분산 서비스(Data Distribution Service)기반의 미들웨어가 설치된 DDS 장치와 통신하며 근접 데이터를 포함하는 토픽을 발간(publish) 또는 구독(subscribe)하는 제1 통신부, 적어도 하나의 비콘(beacon) 장치와 통신하며 송신 전력 데이터를 포함하는 패킷을 송신 또는 수신하는 제2 통신부, 및 상기 근접 데이터 및 상기 송신 전력 데이터를 상호 변환하는 변환부를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 DDS 장치는 적어도 하나의 사물 인터넷 장치와 통신하며, 상기 근접 데이터는, 상기 사물 인터넷 장치 또는 상기 비콘 장치와 상기 어댑터 간의 물리적 거리를 나타낼 수 있다.
- [0010] 상기 변환부는, 상기 제1 통신부에서 구독한 토픽을 상기 송신 전력 데이터를 포함하는 패킷으로 변환하고, 상기 제2 통신부가 수신한 패킷을 상기 근접 데이터를 포함하는 토픽으로 변환할 수 있다.
- [0011] 상기 변환부는, 상기 어댑터의 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 및 $RSSI = txPower - 10 * n * \log(d)$ 에 따라 상기 근접 데이터 및 상기 송신 전력 데이터를 상호 변환하며, txPower는 상기 송신 전력 데이터를 나타내고, d는 상기 근접 데이터를 나타내며, n은 공간 모델에 따라 고정되는 상수일 수 있다.
- [0012] 상기 어댑터가 자유 공간(free space) 모델에 적용되는 경우 n=2일 수 있다.
- [0013] 상기 변환부에서 패킷을 변환하여 생성된 토픽은 상기 비콘 장치에 미리 부여된 식별자를 더 포함하며, 상기 어댑터는, 상기 변환부에서 생성된 토픽을 상기 식별자를 기반으로 해당 토픽에 포함된 근접 데이터를 검증하는 검증부를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 통신부가 구독하는 상기 토픽은 상기 사물 인터넷 장치 또는 상기 비콘 장치에 미리 부여된 식별자를 더 포함하며, 상기 어댑터는, 상기 제1 통신부가 구독한 토픽을 상기 식별자를 기반으로 필터링하는 필터링부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 식별자는 범용 고유 식별자(Universally Unique Identifier, UUID), 및 상기 사물 인터넷 장치 또는 상기 비콘 장치의 사용자에게 의해 미리 부여된 세부 식별자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 교환 시스템은, 비콘 장치, 상기 비콘 장치와 상이한 프로토콜이 사용되는 사물 인터넷 장치, 상기 사물 인터넷 장치가 근접 데이터를 포함하는 토픽을 발간 또는 구독하는 데이터 분산 서비스 기반의 미들웨어가 설치된 DDS 장치, 및 상기 비콘 장치 및 상기 DDS 장치 사이에서 데이터를 교환하는 어댑터를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 어댑터는 상기 DDS 장치와 통신하며 근접 데이터를 포함하는 토픽을 발간 또는 구독하는 제1 통신부, 상기 비콘 장치와 통신하며 송신 전력 데이터를 포함하는 패킷을 송신 또는 수신하는 제2 통신부, 및 상기 근접 데이터 및 상기 송신 전력 데이터를 상호 변환하는 변환부를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 근접 데이터는, 상기 사물 인터넷 장치 또는 상기 비콘 장치와 상기 어댑터 간 물리적 거리를 나타낼 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 실시 예에 따르면, 사물 인터넷 장치들 간의 프로토콜 이질성 문제가 해결될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시 예에 따르면, BLE(Bluetooth Low Energy) 기반의 비콘(Beacon)을 사물 인터넷에 적용할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 실시 예에 따르면, 사물 인터넷 장치 간 데이터 전송 실패 확률 및 전송 복잡도가 낮아질 수 있다.
- [0022] 본 발명의 효과가 상술한 효과로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터의 블록도 및 데이터 교환 시스템의 구성을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 교환 시스템에서 송수신되는 패킷에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 교환 시스템에서 송수신되는 토픽에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 교환 시스템이 활용되는 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명의 다른 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0025] 만일 정의되지 않더라도, 여기서 사용되는 모든 용어들(기술 혹은 과학 용어들을 포함)은 이 발명이 속한 종래 기술에서 보편적 기술에 의해 일반적으로 수용되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적인 사전들에 의해 정의된 용어들은 관련된 기술 그리고/혹은 본 출원의 본문에 의미하는 것과 동일한 의미를 갖는 것으로 해석될 수 있고, 그리고 여기서 명확하게 정의된 표현이 아니더라도 개념화되거나 혹은 과도하게 형식적으로 해석되지 않을 것이다.
- [0026] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다' 및/또는 이 동사의 다양한 활용형들 예를 들어, '포함', '포함하는', '포함하고', '포함하며' 등은 언급된 조성, 성분, 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 조성, 성분, 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 본 명세서에서 '및/또는'이라는 용어는 나열된 구성들 각각 또는 이들의 다양한 조합을 가리킨다.
- [0027] 한편, 본 명세서 전체에서 사용되는 '~부', '~기', '~블록', '~모듈' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미할 수 있다. 예를 들어 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미할 수 있다. 그렇지만 '~부', '~기', '~블록', '~모듈' 등이 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부', '~기', '~블록', '~모듈'은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다.
- [0028] 따라서, 일 예로서 '~부', '~기', '~블록', '~모듈'은 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로세서들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부', '~기', '~블록', '~모듈'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부', '~기', '~블록', '~모듈'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부', '~기', '~블록', '~모듈'들로 더 분리될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 실시 예에 따른 어댑터는 패킷 및 토픽을 상호 변환하는 변환부를 포함하여, BLE(Bluetooth Low Energy) 기반의 비콘(beacon) 장치를 사물 인터넷에 활용할 수 있도록 한다. 또한 본 발명의 실시 예에 따른 어

데이터를 포함하는 데이터 교환 시스템은, 데이터 분산 서비스(Data Distribution Service) 기반의 발간/구독 방식으로 구성되어 메시징 실패 확률을 줄이고 데이터 전송의 복잡도를 낮출 수 있다.

- [0032] 이하, 본 명세서에 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터(100) 및 어댑터(100)가 적용된 데이터 교환 시스템(200)을 설명하기 위한 도면이다.
- [0034] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터(100)는 적어도 하나의 비콘 장치(11)와 통신하여 패킷을 송신 또는 수신할 수 있다. 상기 적어도 하나의 비콘 장치(11)는 하나의 비콘 영역 내에 포함될 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 어댑터(100)는 데이터 분산 서비스 기반의 미들웨어가 설치된 DDS 장치(13)와 통신하며 토픽을 발간(publish) 또는 구독(subscribe)할 수 있다. 상기 DDS 장치(13)는 적어도 하나의 사물 인터넷 장치(12)와 통신할 수 있으며, 각각의 사물 인터넷 장치(12)는 DDS 장치(13)에 토픽을 발간하거나, DDS 장치(13)로부터 필요한 토픽을 구독할 수 있다. 사물 인터넷 장치(12)는 비콘 장치(11)와 상이한 프로토콜을 사용할 수 있다. 그러나 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터(100)를 적용함으로써, 프로토콜의 이질성 문제가 해결될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 교환 시스템(200)은 DDS 장치(13)에 설치된 데이터 분산 서비스 기반의 미들웨어를 이용함으로써, 발간/구독 방식의 분산 구조를 통해 메시징 실패 확률을 낮출 수 있다.
- [0037] 다시 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터(100)는 제1 통신부(110), 제2 통신부(120), 및 변환부(130)를 포함할 수 있다. 상기 제1 통신부(110)는 DDS 장치(13)와 통신하며 근접 데이터를 포함하는 토픽을 발간 또는 구독할 수 있다. 상기 근접 데이터는, 사물 인터넷 장치의 기 설정된 기준점에 대한 물리적 거리를 나타내며, 상기 사물 인터넷 장치(120) 또는 상기 비콘 장치(11)와 상기 어댑터(100)간의 물리적 거리일 수 있다. 상기 제2 통신부(120)는 비콘 장치(11)와 통신하며 송신 전력(Tx power) 데이터를 포함하는 패킷을 송신 또는 수신할 수 있다.
- [0038] 상기 변환부(130)는 상기 근접 데이터 및 상기 송신 전력 데이터를 상호 변환할 수 있다. 상기 근접 데이터 및 상기 송신 전력 데이터는 아래 수학적 식 1에 따라 상호 변환될 수 있다.

수학적 식 1

- [0039]
$$RSSI = txPower - 10 * n * \log(d)$$
- [0040] RSSI(Received Signal Strength Indicator)는 어댑터에 따라 결정되는 상수이며, txPower는 상기 송신 전력 데이터를 나타내고, d는 상기 물리적 거리를 나타내며, n은 공간 모델에 따라 고정되는 상수를 나타낸다. 어댑터가 자유 공간(free space)에 적용되는 경우, n=2일 수 있다. 상기 수학적 식 1을 Java 언어로 표현하면 아래와 같다.
- [0041]
$$\text{Math.pow}(10d, ((\text{double})txPower - RSSI) / (10 * 2))$$
- [0042] 상기 변환부(130)는 상기 수학적 식 1에 따라 근접 데이터 및 송신 전력 데이터를 상호 변환하며, 이에 따라 토픽과 패킷을 상호 변환하여 프로토콜 이질성 문제를 해결할 수 있다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 교환 시스템에서 송수신되는 패킷의 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다. 비콘 장치(11)로부터 수신하거나 비콘 장치(11)로 송신하는 패킷은 도 2에 도시된 바와 같은 BLE Advertising Packet일 수 있다. 상기 BLE Advertising Packet은 Tx power 데이터를 포함하는 비콘 패킷을 포함할 수 있다. 상기 BLE Advertising Packet은 checksum 데이터를 포함할 수 있으며 이를 통해 전송 오류를 감지할 수 있다.
- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 비콘 패킷은 Prefix, UUID, Major ID, Minor ID, 및 Tx power로 구성될 수 있다. Prefix는 상기 패킷이 비콘 패킷임을 표현하는 고정값이다. UUID는 범용 고유 식별자(Universally Unique Identifier)이며, 장치를 제조한 회사를 나타낼 수 있다. Major ID 및 Minor ID는 세부 식별자로, 장치의 사용자에게 의해 부여될 수 있다. Tx power는 장치의 송신 전력을 나타낸다.

- [0045] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 교환 시스템에서 송수신되는 토픽을 IDL(Interface Description Language)로 표현한 것이다. uuid는 장치를 제조한 회사의 식별자이며, majorID 및 minorID는 사용자에게 부여된 세부 식별자일 수 있다. distance는 근접 데이터를 나타낸다.
- [0046] 이하, 도 1 내지 3을 참조하여 어댑터(100)가 근접 데이터를 포함하는 토픽을 DDS 장치(13)에 설치된 데이터 분산 서비스 기반의 미들웨어에 발간하는 과정을 구체적으로 설명한다.
- [0047] 제2 통신부(120)는 비콘 장치(11)로부터 송신 전력 데이터를 포함하는 패킷을 수신한다. 수신된 패킷은 도 2에 도시된 형태일 수 있다. 변환부(130)는 수신된 패킷에서 UUID, Major ID, Minor ID, 및 Tx power에 대한 데이터를 추출할 수 있다. 변환부(130)는 Tx power와 RSSI 값을 이용해 거리, 즉 근접 데이터를 계산한다. 변환부(130)는 추출된 UUID, Major ID, Minor ID, 및 계산된 근접 데이터를 토픽 인스턴스(instance)화하여, 비콘 장치(11)로부터 수신한 패킷을 토픽으로 변환한다. 이 때 변환된 토픽은 도 3에 도시된 바와 같이 IDL로 명세될 수 있다. 제1 통신부(110)는 변환부(130)에서 생성된 토픽을 DDS 장치(13)로 발간할 수 있다. 사물 인터넷 장치(12)는 비콘 장치(11)와 상이한 통신 프로토콜을 사용하더라도, 상기 DDS 장치(13)로부터 토픽을 구독하여 근접 데이터를 획득할 수 있다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터(100)는 검증부(150)를 더 포함할 수 있다. 상기 변환부(130)에서 패킷을 변환하여 생성된 토픽은 상기 비콘 장치에 미리 부여된 식별자를 더 포함할 수 있다. 이 때, 검증부(150)는 상기 변환부(130)에서 생성된 토픽을 상기 식별자를 기반으로 해당 토픽에 포함된 근접 데이터를 검증할 수 있다. 구체적으로, 상기 검증부(150)는 상기 식별자를 기반으로, 해당 근접 데이터를 송신한 비콘 장치가 최초로 송신한 데이터인지, 주기적으로 송신하고 있는 데이터인지, 또는 더 이상 송신하지 않는 데이터인지 등을 판단할 수 있다. 더 이상 송신하지 않는 데이터로 판단되는 경우는 비콘 장치가 파손되거나, 또는 비콘 장치가 비콘 영역을 벗어난 경우일 수 있다.
- [0048] 이하, 도 1 내지 3을 참조하여 어댑터(100)가 근접 데이터를 포함하는 토픽을 DDS 장치(13)에 설치된 데이터 분산 서비스 기반의 미들웨어로부터 구독하여 비콘 장치(11)에 패킷을 전송하는 과정을 구체적으로 설명한다.
- [0049] 제1 통신부(110)는 DDS 장치(13)로부터 토픽을 구독한다. 구독된 토픽은 도 3에 도시된 바와 같이 명세될 수 있다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터(100)는 필터링부(140)를 더 포함할 수 있다. 필터링부(140)는 제1 통신부(110)가 구독한 토픽을 UUID, Major ID, 및 Minor ID와 같은 식별자를 기반으로 필터링할 수 있다. 예를 들어, 필터링부(140)는 식별자를 기반으로 근접 데이터를 획득하고자 하는 장치에 대한 토픽만 변환부(130)로 전달할 수 있다. 변환부(130)는 구독된 토픽을 uuid, majorId, minorId, 및 distance로 구분한다. 변환부(130)는 근접 데이터, 즉 distance와 RSSI를 이용해 송신 전력을 계산할 수 있다. 변환부(130)는 토픽의 uuid, majorId, minorId, 및 계산된 송신 전력을 패킷화하여, DDS 장치(130)로부터 구독한 토픽을 패킷으로 변환한다. 이 때 변환된 패킷은 도 2에 도시된 형태일 수 있다. 제2 통신부(120)는 변환부(130)에서 생성된 패킷을 비콘 장치(11)로 전송할 수 있다. 이로 인해, 비콘 장치(11)는 상이한 프로토콜을 사용하는 사물 인터넷 장치(12)로부터 거리 정보를 획득할 수 있다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터를 활용하여 기차역에서 기차 근접도 서비스가 제공되는 모습을 예시적으로 나타낸다. 기차에 설치된 비콘 장치에서 지속적으로 패킷을 전송하고, 각 탑승구에 위치한 비콘 장치가 패킷을 수신한다. 각 탑승구에 위치한 비콘 장치는 어댑터를 통하여 데이터 분산 서비스로 토픽을 발간하고, 기차역 내부의 승객들은 사물 인터넷 장치, 예를 들어 스마트폰을 이용하여 데이터 분산 서비스로부터 토픽을 구독하여 기차의 근접도 정보를 수신할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터는 승객들의 사물 인터넷 장치와 각 탑승구의 비콘 장치 간에 근접 데이터를 공유하여 승객들의 안전을 보장하는데 활용될 수 도 있다.
- [0051] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 어댑터를 활용하여 물류 자동화 서비스가 제공되는 모습을 예시적으로 나타낸다. 화물(사물 인터넷 장치)은 근접 데이터를 포함하는 토픽을 지속적으로 데이터 분산 서비스 기반의 미들웨어로 발간한다. 물류 레일에 설치된 비콘 장치는 어댑터를 통하여 데이터 분산 서비스로부터 화물들의 근접 데이터를 수신한다. 수신된 근접 데이터는 물류 레일에 설치된 다수의 비콘 장치들 사이에서 공유될 수도 있다. 공유된 근접 데이터를 바탕으로 이동중인 물류량을 파악하고 레일 속도를 조절하는데 사용할 수 있다.
- [0052] 이상의 실시 예들은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 제시된 것으로, 본 발명의 범위를 제한하지 않으며, 이로부터 다양한 변형 가능한 실시 예들도 본 발명의 범위에 속할 수 있음을 이해하여야 한다. 예를 들어, 본 발명의 실시 예에 도시된 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 반대로 여러 개로 분산된 구성 요소들은 결합되어 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명의 기술적 보호범위는 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이며, 본 발명의 기술적 보호범위는 특허청구범위의 문언적 기재 그 자체로 한정되는 것이 아니라 실질적으로

는 기술적 가치가 균등한 범주의 발명에 대하여까지 미치는 것임을 이해하여야 한다.

부호의 설명

[0053]

100 : 어댑터

110 : 제1 통신부

120 : 제2 통신부

130 : 변환부

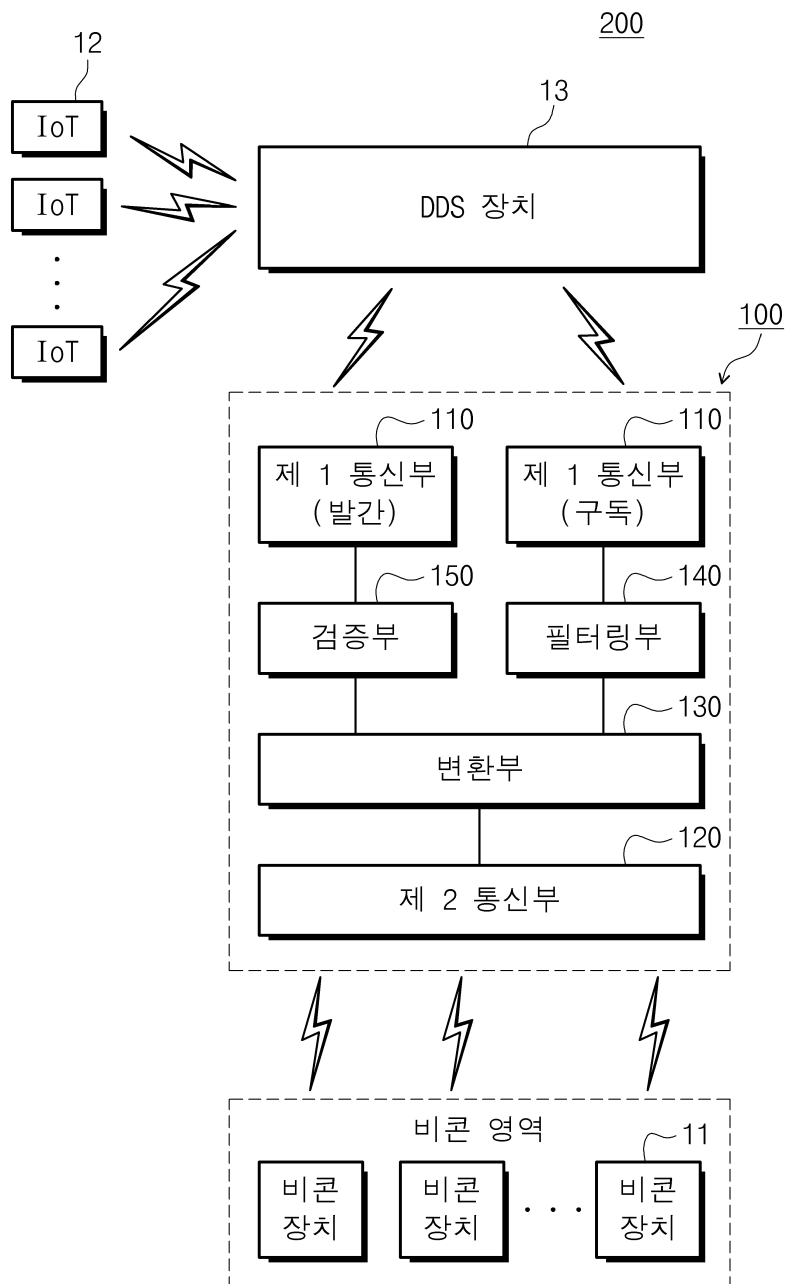
140 : 필터링부

150 : 검증부

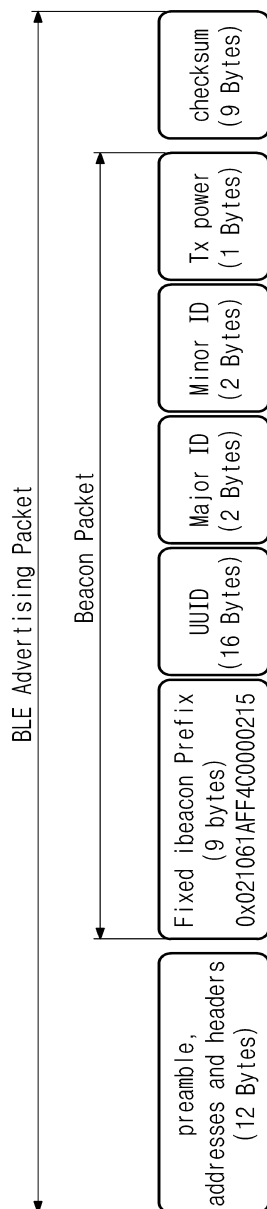
200 : 데이터 교환 시스템

도면

도면1



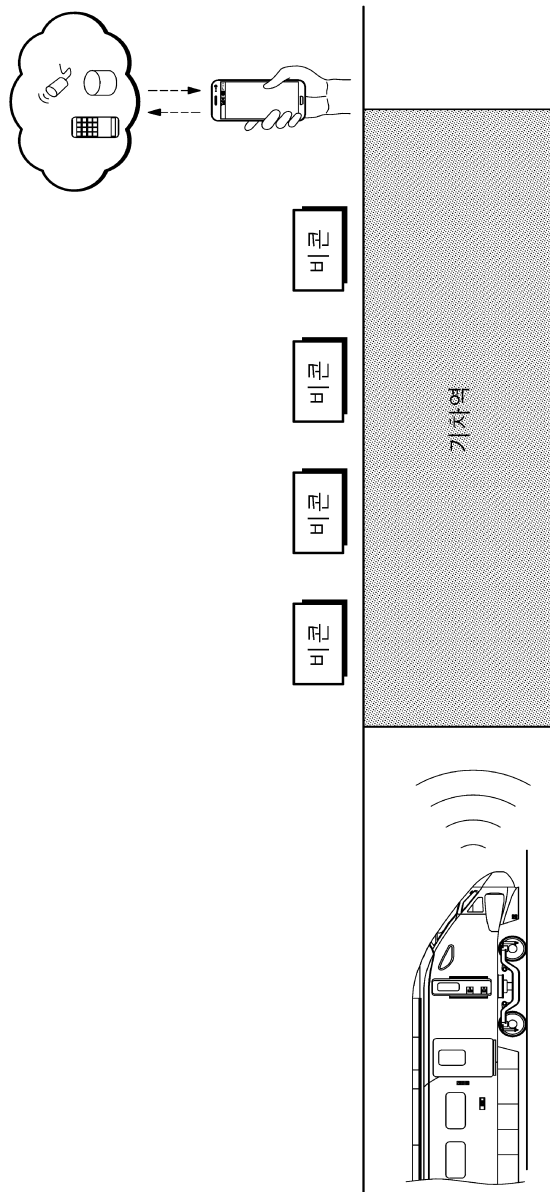
도면2



도면3

```
struct ProximityTopic {
    char[16]  uuid;      //장치를 제조한 회사의 식별자
    short     majorId;   //장치의 세부 식별자
    short     minorId;   //장치의 세부 식별자
    short     distance;  //RSSI, Tx power를 이용해 계산된 거리
};
#pragma Keylist ProximityTopic uuid majorID, minorId;
```

도면4



도면5

