(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0121513
(43) 공개일자 2017년11월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 4/04 (2009.01) *G01S 1/02* (2010.01)
H04W 4/00 (2009.01) *H04W 4/02* (2009.01)
H04W 88/02 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 4/043 (2013.01)
G01S 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0050022
(22) 출원일자 2016년04월25일
심사청구일자 2016년04월25일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
용환승
서울특별시 서초구 신반포로 270, 137동 2201호 (반포동, 반포자이아파트)
최정인
서울특별시 서초구 서운로 197, 103동 702호 (서초동, 롯데캐슬클래식아파트)
(74) 대리인
특허법인 무한

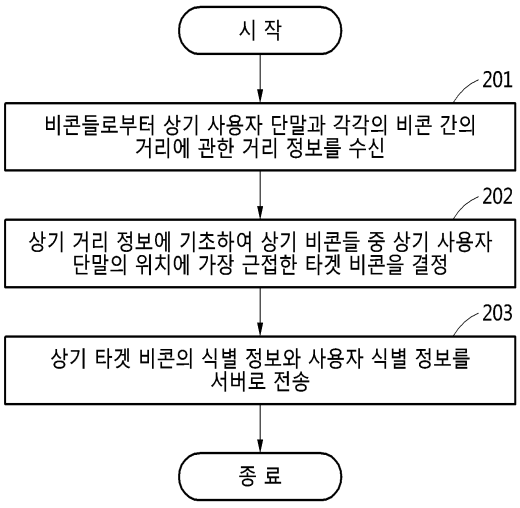
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **비콘을 이용한 좌석 인식 방법 및 이를 수행하는 사용자 단말**

(57) 요 약

비콘을 이용한 좌석 인식 방법 및 이를 수행하는 사용자 단말이 제공된다. 일 실시예에 따른 좌석 인식 방법은, 비콘들로부터 상기 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하는 단계, 상기 거리 정보에 기초하여 상기 비콘들 중 상기 사용자 단말의 위치에 가장 근접한 타겟 비콘을 결정하는 단계 및 상기 타겟 비콘의 식별 정보와 사용자 식별 정보를 서버로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H04W 4/008 (2013.01)
H04W 4/025 (2013.01)
H04W 88/02 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서,

비콘들로부터 상기 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하는 단계;

상기 거리 정보에 기초하여 상기 비콘들 중 상기 사용자 단말의 위치에 가장 근접한 타겟 비콘을 결정하는 단계; 및

상기 타겟 비콘의 식별 정보와 사용자 식별 정보를 서버로 전송하는 단계

를 포함하는 좌석 인식 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타겟 비콘을 결정하는 단계는,

상기 비콘들로부터 미리 설정된 시간 동안 수신한 거리 정보에 기초하여 각 비콘들과 상기 사용자 단말의 위치 간의 거리 평균 값을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 거리 평균 값이 제1 임계 값 이하인 비콘 또는 상기 계산된 거리 평균 값이 가장 작은 비콘을 상기 타겟 비콘으로 결정하는 단계

를 포함하는 좌석 인식 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 타겟 비콘의 식별 정보에 기초하여 상기 사용자 단말의 위치 또는 상기 사용자 단말을 소지한 사용자의 좌석 위치가 추정되는 것을 특징으로 하는 좌석 인식 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 타겟 비콘으로부터 상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하는 단계; 및

상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리가 제2 임계 값 이상이 되는 경우, 상기 비콘들로부터 상기 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 다시 수신하는 단계

를 더 포함하는 좌석 인식 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하는 단계는,

상기 타겟 비콘을 제외한 다른 비콘으로부터는 거리 정보를 수신하지 않는 것을 특징으로 하는 좌석 인식 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 비콘들과 상기 사용자 단말은 블루투스 통신을 통해 연결되고,

상기 수신하는 단계는,

상기 블루투스 통신을 통해 상기 비콘들로부터 시간 정보, 비콘의 식별 정보 및 상기 거리 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 좌석 인식 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

움직임 센서를 통해 측정된 움직임 신호에 기초하여 사용자 단말을 소지한 사용자의 동작을 인식하는 단계; 및

상기 인식된 동작의 타입에 기초하여 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 제어하는 단계

를 더 포함하는 좌석 인식 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 제어하는 단계는,

상기 사용자의 동작이 앉은 자세(sitting)인 것으로 결정된 경우, 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 활성화시키는 단계

를 포함하는 좌석 인식 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 사용자 단말의 위치 또는 상기 사용자 단말을 소지한 사용자의 좌석 위치가 결정된 경우, 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 비활성화시키는 단계

를 더 포함하는 좌석 인식 방법.

청구항 10

사용자 단말에 있어서,

비콘들로부터 상기 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하는 수신부;

상기 거리 정보에 기초하여 상기 비콘들 중 상기 사용자 단말의 위치에 가장 근접한 타겟 비콘을 결정하는 결정부; 및

상기 타겟 비콘의 식별 정보와 사용자 식별 정보를 서버로 전송하는 전송부

를 포함하는 사용자 단말.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 결정부는,

상기 비콘들로부터 미리 설정된 시간 동안 수신한 거리 정보에 기초하여 각 비콘들과 상기 사용자 단말의 위치 간의 거리 평균 값을 계산하고, 상기 계산된 거리 평균 값이 제1 임계 값 이하인 비콘 또는 상기 계산된 거리 평균 값이 가장 작은 비콘을 상기 타겟 비콘으로 결정하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 수신부는,

상기 타겟 비콘으로부터 상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하고, 상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리가 제2 임계 값 이상이 되는 경우, 상기 비콘들로부터 상기 사용자 단말

과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 다시 수신하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 13

제10항에 있어서,

움직임 센서를 통해 측정된 움직임 신호에 기초하여 사용자 단말을 소지한 사용자의 동작을 인식하는 인식부; 및

상기 인식된 동작의 타입에 기초하여 상기 사용자 단말과 비콘 간의 블루투스 통신 기능을 제어하는 제어부

를 더 포함하는 사용자 단말.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 사용자의 동작이 앉은 자세인 것으로 결정된 경우, 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 활성화시키고,

상기 사용자 단말의 위치 또는 상기 사용자 단말을 소지한 사용자의 좌석 위치가 결정된 경우, 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 비활성화시키는 것을 특징으로 하는 사용자 단말.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 아래 설명은 비콘을 이용한 좌석 인식 방법 및 이를 수행하는 사용자 단말에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기존의 실내 위치 인식 시스템은 넓은 면적에 사용자가 특정 장소에 있는지의 여부만을 파악하거나 실내 네비게이션으로 활용하는 시스템이다. 기존의 실내 위치 인식 시스템은 넓은 면적 내 특정 장소에 사용자가 위치한 사용자 위치는 파악할 수 있지만 세부적인 위치를 인지할 수 없다는 문제점이 있다. 또한, 기존의 실내 위치 인식 시스템은 사용자의 세밀한 위치를 정확하게 파악할 수 없다는 문제점이 있다. 이와 같은 문제점들을 해결하면서 실내에서 사용자의 정확하고 세밀한 위치를 파악하는 방식의 비콘을 이용한 좌석 인식 방법에 대한 연구가 요구된다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0003] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서, 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법은, 비콘들로부터 상기 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하는 단계; 상기 거리 정보에 기초하여 상기 비콘들 중 상기 사용자 단말의 위치에 가장 근접한 타겟 비콘을 결정하는 단계; 및 상기 타겟 비콘의 식별 정보와 사용자 식별 정보를 서버로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0004] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서, 상기 타겟 비콘을 결정하는 단계는, 상기 비콘들로부터 미리 설정된 시간 동안 수신한 거리 정보에 기초하여 각 비콘들과 상기 사용자 단말의 위치 간의 거리 평균 값을 계산하는 단계; 및 상기 계산된 거리 평균 값이 제1 임계 값 이하인 비콘 또는 상기 계산된 거리 평균 값이 가장 작은 비콘을 상기 타겟 비콘으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0005] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서,

[0006] 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법은, 상기 타겟 비콘의 식별 정보에 기초하여 상기 사용자 단말의 위치 또는 상기 사용자 단말을 소지한 사용자의 좌석 위치가 추정되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0007] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서, 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석

인식 방법은, 상기 타겟 비콘으로부터 상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하는 단계; 및 상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리가 제2 임계 값 이상이 되는 경우, 상기 비콘들로부터 상기 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 다시 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서, 상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하는 단계는, 상기 타겟 비콘을 제외한 다른 비콘으로부터는 거리 정보를 수신하지 않는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서, 상기 비콘들과 상기 사용자 단말은 블루투스 통신을 통해 연결되고, 상기 수신하는 단계는, 상기 블루투스 통신을 통해 상기 비콘들로부터 시간 정보, 비콘의 식별 정보 및 상기 거리 정보를 수신하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 따른, 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서, 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법은, 움직임 센서를 통해 측정된 움직임 신호에 기초하여 사용자 단말을 소지한 사용자의 동작을 인식하는 단계; 및 상기 인식된 동작의 타입에 기초하여 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서, 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 제어하는 단계는, 상기 사용자의 동작이 앉은 자세(sitting)인 것으로 결정된 경우, 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 활성화시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법에 있어서, 사용자 단말에 의해 수행되는 좌석 인식 방법은, 상기 사용자 단말의 위치 또는 상기 사용자 단말을 소지한 사용자의 좌석 위치가 결정된 경우, 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 비활성화시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 따른 사용자 단말은, 비콘들로부터 상기 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하는 수신부; 상기 거리 정보에 기초하여 상기 비콘들 중 상기 사용자 단말의 위치에 가장 근접한 타겟 비콘을 결정하는 결정부; 및 상기 타겟 비콘의 식별 정보와 사용자 식별 정보를 서버로 전송하는 전송부를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 있어서, 상기 결정부는, 상기 비콘들로부터 미리 설정된 시간 동안 수신한 거리 정보에 기초하여 각 비콘들과 상기 사용자 단말의 위치 간의 거리 평균 값을 계산하고, 상기 계산된 거리 평균 값이 제1 임계 값 이하인 비콘 또는 상기 계산된 거리 평균 값이 가장 작은 비콘을 상기 타겟 비콘으로 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 있어서, 상기 수신부는, 상기 타겟 비콘으로부터 상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신하고, 상기 타겟 비콘과 상기 사용자 단말 간의 거리가 제2 임계 값 이상이 되는 경우, 상기 비콘들로부터 상기 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 다시 수신하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 있어서, 사용자 단말은, 움직임 센서를 통해 측정된 움직임 신호에 기초하여 사용자 단말을 소지한 사용자의 동작을 인식하는 인식부; 및 상기 인식된 동작의 타입에 기초하여 상기 사용자 단말과 비콘 간의 블루투스 통신 기능을 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따른 사용자 단말에 있어서, 상기 제어부는, 상기 사용자의 동작이 앉은 자세인 것으로 결정된 경우, 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 활성화시키고, 상기 사용자 단말의 위치 또는 상기 사용자 단말을 소지한 사용자의 좌석 위치가 결정된 경우, 상기 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 비활성화시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 일 실시예에 따른 비콘의 설치 환경의 일례들을 나타내는 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 비콘을 이용한 좌석 인식 방법의 동작을 나타내는 흐름도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 책상에 설치된 비콘과 비콘 신호의 일례를 나타내는 도면이다.

도 4는 일 실시예에 따른 좌석 인식 방법을 구현하기 위한 좌석 인식 시스템을 나타내는 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 좌석 인식 방법의 동작을 구체화한 흐름도이다.

도 6은 일 실시예에 따른 동작 인식을 이용한 좌석 인식 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7 내지 도 9는 일 실시예에 따른 비콘의 배치와 비콘으로부터 수신한 거리 정보를 나타내는 도면들이다.

도 10은 일 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 실시될 수 있다. 따라서, 실시예들은 특정한 개시형태로 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0020] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0021] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0022] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0024] 이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0025] 도 1은 일 실시예에 따른 비콘의 설치 환경의 일례들을 나타내는 도면이다.

[0026] 도 1을 참조하면, 출석 시스템을 위해 실내의 책상들마다 비콘이 설치될 수 있다. 여기서, 실내는 예를 들어 강의실일 수 있다. 비콘은 비콘으로부터 측정 대상까지와의 거리를 측정하여 거리 정보를 전송하는 센서 기기이다. 일 실시예에 따르면 비콘으로부터 전송되는 비콘 신호는 원형이 아닌 부채꼴 모양으로 전송될 수 있고, 비콘은 각 책상의 중앙 앞 부분에 부착될 수 있다. 비콘이 부착된 책상들은 일정 간격을 두고 배치될 수 있다. 이때, 일정 간격을 두고 비콘을 설치하는 것은 비콘 매트릭스(Beacon-Matrix)라고 지칭될 수 있다.

[0027] 또한, 도 1의 (a)와 (b)에 도시된 바와 같이, 비콘을 설치한 책상들(121, 122, 123, 124)은 실시예에 따라 간격이 다르게 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 (a)에서는 4개의 책상들(121, 122, 123, 124) 간의 간격이 1m일 수 있고, 도 1의 (b)에서는 4개의 책상들(121, 122, 123, 124) 간의 간격이 75cm일 수 있다. 도 1의 (a)와 (b)에서, 책상들(121, 122, 123, 124)에 비콘들(111, 112, 113, 114)이 설치되어 있다.

[0028] 도 2는 일 실시예에 따른 비콘을 이용한 좌석 인식 방법의 동작을 나타내는 흐름도이다.

[0029] 도 2에 도시된 좌석 인식 방법은 사용자 단말에 의해 수행될 수 있다. 사용자 단말은 주변 비콘들로부터 거리 정보를 수신하고, 수신한 거리 정보에 기초하여 비콘들 중 가장 거리가 가까운 타겟 비콘을 결정하여 타겟 비콘에 대한 정보를 서버에 전송할 수 있다. 사용자 단말은 스마트 폰과 같은 이동 통신 기기가 될 수도 있으나, 스마트 워치와 같은 웨어러블 기기일 수도 있으나, 사용자 단말의 종류가 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 사용자 단말은 실시예에 따라 좌석 인식 방법을 수행하고, 좌석 인식 정보를 제공하기 위한 애플리케이션에 의해 동작할 수 있다.

[0030] 도 2를 참조하면, 단계(201)에서 사용자 단말은 비콘들로부터 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 각 비콘들과 사용자 단말은 블루투스 통신을 통해 연결될 수 있고, 사

용자 단말은 블루투스 통신을 통해 비콘들로부터 거리 정보 이외에 시간 정보, 비콘의 식별 정보 등을 더 수신할 수 있다. 여기서, 시간 정보는 비콘에 의해 비콘으로부터 사용자 단말까지의 거리가 측정된 시간 또는 비콘 신호를 사용자 단말에 전송한 시간에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0031] 단계(202)에서, 사용자 단말은 거리 정보에 기초하여 비콘들 중 사용자 단말의 위치에 가장 근접한 타겟 비콘을 결정할 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말은 미리 설정된 시간 동안 비콘들로부터 수신한 거리 정보에 기초하여 각 비콘들과 사용자 단말의 위치 간의 거리 평균 값을 계산할 수 있다. 그 후, 사용자 단말은 계산된 거리 평균 값이 제1 임계 값 이하인 비콘 또는 계산된 거리 평균 값이 가장 작은 비콘을 타겟 비콘으로 결정할 수 있다. 이때, 타겟 비콘의 식별 정보에 기초하여 사용자 단말의 위치 또는 사용자 단말을 소지한 사용자의 좌석 위치가 추정될 수 있다.

[0032] 단계(203)에서, 사용자 단말은 타겟 비콘의 식별 정보와 사용자 식별 정보를 서버로 전송할 수 있다. 여기서, 사용자 식별 정보는 사용자 단말의 사용자를 식별하기 위한 정보로서, 예를 들어 사용자의 이름, 학번(사용자가 학생인 경우), 또는 각 사용자에 할당된 고유 번호 등을 포함할 수 있다. 그러나, 실시예의 범위가 이에 한정되는 것은 아니고, 사용자 식별 정보는 다양한 형태를 가질 수 있다.

[0033] 일 실시예에 따르면, 타겟 비콘이 결정된 경우, 사용자 단말은 타겟 비콘으로부터 타겟 비콘과 사용자 단말 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신할 수 있다. 이때, 사용자 단말은 타겟 비콘으로부터만 거리 정보를 수신하고, 타겟 비콘을 제외한 다른 비콘으로부터는 거리 정보를 수신하지 않을 수 있다. 사용자 단말은 타겟 비콘과 사용자 단말 간의 거리가 제2 임계 값 이상이 되는 경우, 주변 비콘들로부터 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 다시 수신할 수 있다. 여기서, 제2 임계 값은 제2 임계 값보다 큰 값을 가진다.

[0034] 다른 실시예에 따르면, 사용자 단말은 사용자 단말의 움직임을 측정하는 움직임 센서를 통해 측정된 움직임 신호에 기초하여 사용자 단말을 소지한 사용자의 동작을 인식할 수 있다. 사용자 단말은 인식된 사용자의 동작의 타입에 기초하여 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 제어할 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말은, 사용자의 동작이 앉은 자세(sitting)인 것으로 결정된 경우, 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 활성화시킬 수 있다. 그 후, 사용자 단말은 사용자 단말의 위치 또는 사용자 단말을 소지한 사용자의 좌석 위치가 결정된 경우, 사용자 단말의 블루투스 통신 기능을 비활성화시킬 수 있다.

[0035] 도 3은 일 실시예에 따른 책상에 설치된 비콘과 비콘 신호의 일례를 나타내는 도면이다.

[0036] 도 3을 참조하면, (a)는 비콘(310)이 설치된 책상(320) 및 의자(330)를 나타내고, (b)는 비콘(310)을 나타내고, (c)는 사용자 단말이 비콘(310)으로부터 수신한 비콘 신호의 정보를 나타낸다. 일 실시예에 따르면, 책상(320)에 비콘 신호를 전송하는 비콘(310)이 부착되고, 책상(320)들은 일정 간격으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 비콘 신호는 비콘을 식별하기 위한 비콘 식별 정보, 비콘과 사용자 단말 간의 거리 정보, 수신 신호 세기(RSSI) 정보, 전송 파워(Tx Power) 정보를 포함할 수 있다.

[0037] 일 실시예에 따르면, 비콘(310)은 레코(RECO) 비콘이 될 수 있으며, 사용자 단말은, 안드로이드 5.0.2 롤리팝 버전이 설치될 수 있다. 표 1을 참조하면, 실내 공간에 설치되는 비콘(310)의 기술 사양으로서, 제조사, 전송 파워, 비콘 설치 개수, 비콘의 통신 방식을 알 수 있다. 여기서, Tx-power는 비콘의 신호 반경을 나타내며, Tx-power가 -20dbm인 경우 비콘(310)은 약 3m 반경으로 신호를 전달할 수 있다.

표 1

[0038]

	제조사	Tx-power	개수	블루투스
비콘	Reco	-20 dbm	30	블루투스 4.0

[0039] 도 4는 일 실시예에 따른 좌석 인식 방법을 구현하기 위한 좌석 인식 시스템을 나타내는 도면이다.

[0040] 도 4를 참조하면, 좌석 인식 시스템은 비콘과 같이 사용자 단말과의 거리를 측정할 수 있는 센서, 사용자 단말 및 서버를 포함할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 좌석 인식 시스템이 출석 시스템에 적용된 실시예를 설명하도록 한다.

[0041] 좌석 인식 시스템에서, 사용자가 블루투스 기능이 내장된 사용자 단말을 휴대하고 강의실과 같은 실내에 입장할 경우, 아래와 같은 출석 시스템이 동작할 수 있다.

[0042] 일 실시예에 따르면, 강의실 내 모든 비콘(420)들은 블루투스 통신을 통해 비콘 신호를 사용자 단말(410)로 전

송할 수 있다. 이때, 비콘(420)은 전송 시간, 비콘 식별 정보, 사용자 단말(410)과 비콘(420) 간 거리 정보를 사용자 단말(410)에 전송할 수 있다.

[0043] 사용자 단말(410)은 사용자가 강의실에 입장하고 1분 후부터 비콘(420)들로부터 수신한 비콘 신호를 30초 간격으로 저장할 수 있다. 여기서, 사용자 단말(410)은 예를 들어, 스마트 폰 또는 태블릿일 수 있다. 사용자 단말(410)은 30초간 각 비콘(420)들과의 거리 평균 값을 계산할 수 있다. 사용자 단말(410)은 사용자 단말(410)와 가장 가까운 비콘으로 결정된 비콘의 비콘 신호를 찾고, 찾은 비콘 신호가 미리 설정된 시간 동안 지속되는 경우, 해당 비콘 신호를 전송한 비콘을 타겟 비콘으로 결정할 수 있다. 그 후, 사용자 단말은 출석부 서버(430)에 (타겟 비콘 ID, 사용자 ID) 형식의 비콘 식별 정보 및 사용자 식별 정보를 포함하여 사용자 단말(410)의 현재 위치에 대한 계산 결과 정보를 와이파이(Wi-Fi) 통신 등을 이용하여 출석부 서버(430) 전송할 수 있다. 이와 같은 과정을 통해 특정 좌석에 부착된 비콘에 대한 인식 과정이 완료될 수 있다.

[0044] 출석부 서버(430)는 사용자 단말(410)로부터 수신한 비콘 식별 정보, 사용자 식별 정보에 기초하여 사용자가 위치한 좌석을 인식하여, 출석부 서버(430)에 저장된 좌석 배치표에 따라 사용자의 위치를 결정할 수 있다. 또한, 출석부 서버(430)는 출석 시스템 API (Application Program Interface) 등을 이용하여 사용자의 좌석이 인식된 경우, 사용자가 출석한 것으로 체크할 수 있다. 또한, 출석부 서버(430)는 사용자 단말(410)로 출석 체크에 관한 정보를 전송할 수도 있다. 사용자 단말(410)은 출석 체크에 관한 정보를 수신한 경우, 해당 정보를 디스플레이할 수도 있다.

[0045] 이후, 사용자 단말(410)은 타겟 비콘의 비콘 신호만을 실시간으로 탐지할 수 있다. 사용자 단말(410)은 타겟 비콘과의 거리가 50cm이상 벗어나는 것으로 측정된 경우, 사용자가 이전 좌석에서 벗어난 것으로 결정하고, 이에 대한 정보를 출석부 서버(430)에 전송할 수 있다.

[0046] 도 5는 일 실시예에 따른 좌석 인식 방법의 동작을 구체화한 흐름도이다.

[0047] 단계(501)에서, 강의실과 같이 비콘이 설치된 장소에 사용자가 입장하게 되면, 사용자 단말은 블루투스 통신을 통해 비콘들로부터 전송되는 전송 신호를 탐지할 수 있다. 단계(502)에서, 사용자 단말은 미리 설정된 시간(예를 들어, 60 seconds)이 경과하였는지 여부를 판단할 수 있다. 미리 설정된 시간은 사용자가 좌석에 앉는데까지 걸리는 시간을 고려한 것이다.

[0048] 미리 설정된 시간이 경과한 경우, 단계(503)에서 사용자 단말은 미리 설정된 시간 간격(예를 들어, 30 seconds)으로 비콘들로부터 전송되는 비콘 신호를 수신하고, 수신한 비콘 신호를 저장할 수 있다. 비콘 신호에는 비콘으로부터 사용자 단말 간의 거리에 관한 거리 정보가 포함될 수 있다. 단계(504)에서, 사용자 단말은 저장된 비콘 신호에 포함된 거리 정보에 기초하여 각 비콘들과 사용자 단말과의 거리 평균을 구할 수 있다.

[0049] 단계(505)에서, 사용자 단말은 비콘 신호를 기초로 사용자 단말과 비콘 과의 거리가 제1 거리 임계치(예를 들어, 20cm)보다 작은 비콘이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 해당 거리가 제1 거리 임계치보다 작은 비콘이 존재하는 경우, 사용자 단말은 해당 비콘을 타겟 비콘으로 결정할 수 있다. 단계(506)에서, 사용자 단말은 타겟 비콘이 부착된 좌석을 사용자의 좌석으로 결정하고, 타겟 비콘의 아이디 및 사용자 아이디에 대한 정보를 서버로 전송하여 해당 정보를 서버에 저장할 수 있다. 이때, 사용자 아이디는 사용자 고유 정보인 사용자의 학번이 될 수 있다. 서버는 사용자 단말로부터 수신한 좌석에 대한 정보가 미리 설정된 시간 동안 연속으로 같은 위치를 나타내는 경우, 사용자가 특정 좌석에 있는 것으로 결정하고, 이를 출석 시스템에 반영할 수 있다.

[0050] 단계(507)에서, 사용자 단말은 인식된 좌석에 부착된 비콘인 타겟 비콘으로부터 비콘 신호만을 탐지하여 타겟 비콘과의 거리만 탐지할 수 있다. 단계(508)에서, 사용자 단말은 사용자의 좌석으로 인식된 타겟 비콘과 사용자 단말 간의 거리가 제2 거리 임계치(예를 들어, 50cm)보다 멀어지는 경우, 사용자가 좌석을 이동했다고 판단하고, 사용자의 위치를 재계산할 수 있다. 단계(509)에서, 사용자 단말은 비콘 신호가 수신되지 않을 경우, 사용자가 강의실을 벗어난 것으로 처리(510)할 수 있다. 타겟 비콘과 사용자 단말 간의 거리가 제2 거리 임계치보다 멀어졌으나 타겟 비콘을 포함한 주변의 비콘으로부터 비콘 신호를 수신하는 경우, 사용자 단말은 단계(503)으로 되돌아가 비콘에 대한 재인식 과정을 시작할 수 있다.

[0051] 도 6은 일 실시예에 따른 동작 인식을 이용한 좌석 인식 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0052] 도 6을 참조하면, 사용자 단말은 동작 인식을 이용하여 필요한 순간에만 비콘과의 통신 기능을 활성화시킬 수 있다. 이를 통해, 항상 통신 기능을 활성화시킬 필요가 없어 소비 전력이 절감될 수 있다.

[0053] 사용자 단말은 물리 동작 인식 방식을 이용하여 좌석 인식 방법을 수행할 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말은

가속도 센서, 자이로 센서 등과 같은 움직임 센서를 이용하여 사용자의 동작을 인식할 수 있다. 사용자 단말은 움직임 센서로부터 측정되는 센싱 신호를 분석하여 사용자가 어떠한 동작을 취하고 있는지를 결정할 수 있다. 있다. 예를 들어, 사용자 단말이 인식하는 사용자 동작의 타입은, 착석(Sitting), 기립(Standing), 눕기(Lying), 걷기(Walking), 뛰기(Running) 등을 포함할 수 있다.

[0054] 예를 들어, 사용자 단말은 움직임 센서를 이용하여 사용자의 동작이 앉은 자세인 착석으로 인식된 경우, 비콘과 통신하기 위한 블루투스 통신 기능을 온(ON) 상태로 활성화시킬 수 있다. 이후, 사용자 단말은 비콘으로부터 수신한 비콘 신호에 기초하여 좌석 인식 방법을 수행할 수 있다. 사용자 단말은 사용자가 앉은 좌석이 인식된 경우, 블루투스 통신 기능을 오프(OFF) 상태로 비활성화시킬 수 있다.

[0055] 이후, 사용자의 동작이 기립(Standing) 이나 걷기(Walking) 등과 같이 좌석으로부터 이동하는 동작이 인식된 경우, 사용자 단말은 사용자가 이전 좌석을 벗어났다고 판단하고, 자리를 해제할 수 있다. 또한, 사용자 단말은 사용자의 동작이 다시 착석(Sitting)으로 인식될 경우, 블루투스 통신 기능을 활성화시키고, 사용자의 좌석 위치를 인식하기 위한 과정을 다시 시작할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 사용자 단말은 사용자의 동작의 타입을 인식하여 사용자의 동작이 착석으로 인식된 경우에만 블루투스 통신 기능을 활성화시킬 수 있다.

[0056] 예를 들어, 사용자 단말에서 블루투스 통신 기능이 활성화되는 시간은 다음과 같을 수 있다. 먼저, 사용자가 강의실에 들어와 자리에 앉아 1시간 동안 머물면서 30분 동안 한번 움직인다고 가정한다. 사용자 단말은 사용자 단말의 움직임 센서를 이용하여 사용자의 동작을 인식하고, 사용자의 동작이 변할 때마다 블루투스를 1분간 ON시켜 비콘으로부터 비콘 신호를 수신하고, 비콘 신호에 기초하여 사용자가 위치한 좌석을 탐색할 수 있다. 이때, 움직임 센서는, 가속도 센서가 될 수도 있으나, 가속도 센서, 지자기 센서, 고도계, 자이로 중 적어도 하나를 포함하여 복수의 기능이 하나의 칩에 들어가 있는 복합 센서가 될 수도 있다.

[0057] 사용자 단말은 동작 인식을 이용하여 불필요한 블루투스 통신 기능의 활성화에 따른 배터리 소모를 방지하고, 불필요한 거리 계산을 방지할 수 있다.

[0058] 도 7 내지 도 9는 일 실시예에 따른 비콘의 배치와 비콘으로부터 수신한 거리 정보를 나타내는 도면들이다. 도 7 내지 도 9는 각각 10개, 20개 및 30개의 비콘이 설치된 환경을 나타낸다.

[0059] 도 7을 참조하면, (a)는 비콘 10개가 배치된 환경의 책상 배치도를 나타내고, (b)는 책상들이 1m 간격으로 서로 이격되어 있고, 6 번 자리에 사용자 단말이 있을 때 각 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 측정 결과를 나타내고, (c)는 책상들이 75cm 간격으로 이격되어 있고, 6 번 자리에 사용자 단말이 있을 때 각 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 측정 결과를 나타낸다.

[0060] (b), (c)에 나타난 숫자는 30초간 각 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 정보를 평균한 결과이다. (b)에서는 6번 자리에서 비콘과 사용자 단말의 거리가 약 0.03(m)로 나타나며, 이는 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 중 가장 가까운 거리로서 사용자 단말의 현재 위치가 6번 자리라는 것을 알 수 있다. 마찬가지로, (c)에서도 6번 자리에 위치한 비콘과 사용자 단말 간의 거리가 가장 짧으며, 사용자 단말이 6번 자리에 위치하고 있음을 알 수 있다.

[0061] 도 8을 참조하면, (a)는 비콘 20개가 배치된 환경의 책상 배치도를 나타내고, (b)는 책상들이 1m 간격으로 서로 이격되어 있고, 12번 자리에 사용자 단말이 있을 때 각 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 측정 결과를 나타내고, (c)는 책상들이 75cm 간격으로 서로 이격되어 있고, 12번 자리에 사용자 단말이 있을 때 각 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 측정 결과를 나타낸다.

[0062] (b), (c)에 나타난 숫자는 30초간 각 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 정보를 평균한 결과이다. (b), (c)에서, 비콘들 중 사용자 단말에 가장 가까운 비콘의 위치가 12번 자리라는 것을 알 수 있고, 현재 사용자 단말이 12번 자리에 있다고 판단할 수 있다.

[0063] 도 9를 참조하면, (a)는 비콘 30개가 배치된 환경의 책상 배치도를 나타내고, (b)는 책상들이 1m 간격으로 서로 이격되어 있고, 22번 자리에 사용자 단말이 있을 때 각 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 측정 결과를 나타내고, (c)는 책상들이 75cm 간격으로 서로 이격되어 있고, 22번 자리에 사용자 단말이 있을 때 각 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 측정 결과를 나타낸다.

[0064] (b), (c)에 나타난 숫자는 30초간 각 비콘들과 사용자 단말 간의 거리 정보를 평균한 결과이다. (b), (c)에서, 비콘들 중 사용자 단말에 가장 가까운 비콘의 위치가 22번 자리라는 것을 알 수 있고, 현재 사용자 단말이 22번 자리에 있다고 판단할 수 있다.

[0065] 도 10은 일 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 도시하는 도면이다.

[0066] 도 10을 참조하면, 사용자 단말은 위에 설명된 좌석 인식 방법을 수행할 수 있다. 사용자 단말(1000)은 수신부(1010), 결정부(1020), 전송부(1030), 인식부(1040), 제어부(1050)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 사용자 단말(1000)은 메모리, 프로세서 및 송수신기를 포함하는 컴퓨팅 디바이스일 수 있고, 프로세서는 결정부(1020), 인식부(1040) 및 제어부(1050)의 기능을 수행할 수 있고, 송수신기는 수신부(1010) 및 전송부(1030)의 기능을 수행할 수 있다.

[0067] 수신부(1010)는 비콘들로부터 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 수신부(1010)는 블루투스 통신을 통해 비콘들과 통신할 수 있고, 사용자 단말(1000)의 주변에 위치한 비콘들로부터 거리 정보를 포함하는 비콘 신호를 수신할 수 있다.

[0068] 결정부(1020)는 비콘들로부터 수신한 거리 정보에 기초하여 비콘들 중 사용자 단말의 위치에 가장 근접한 타겟 비콘을 결정할 수 있다. 결정부(1020)는 비콘들로부터 미리 설정된 시간 동안 수신한 거리 정보에 기초하여 각 비콘들과 사용자 단말의 위치 간의 거리 평균 값을 계산하고, 계산된 거리 평균 값이 제1 임계 값 이하인 비콘 또는 계산된 거리 평균 값이 가장 작은 비콘을 타겟 비콘으로 결정할 수 있다.

[0069] 전송부(1030)는 타겟 비콘이 결정되면, 타겟 비콘의 식별 정보와 사용자 식별 정보를 서버로 전송할 수 있다. 예를 들어, 타겟 비콘의 식별 정보는 타겟 비콘의 ID가 될 수 있고, 사용자 식별 정보는 사용자 ID가 될 수 있다.

[0070] 다른 실시예에 따르면, 수신부(1010)는 제어부(1050)의 제어 하에 사용자의 동작 인식 결과에 기초하여 활성화 여부가 달라질 수 있다. 동작 인식은 움직임 센서를 통해 측정된 움직임 신호에 기초하여 사용자 단말을 소지한 사용자의 동작을 인식하는 인식부(1040)에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 동작 인식을 통해 사용자 단말(1000)을 소지한 사용자의 동작이 앉는 동작인 것으로 결정된 경우, 제어부(1050)는 수신부(1010) 및 전송부(1030)의 블루투스 통신 기능을 활성화시켜 비콘과 통신이 가능하도록 수신부(1010)를 제어할 수 있다. 사용자 단말(1000)이 위치한 자리가 인식된 경우, 제어부(1050)는 소비 전력을 절감시키기 위해 수신부(1010) 및 전송부(1030)의 블루투스 통신 기능을 비활성화시킬 수 있다.

[0071] 타겟 비콘과 사용자 단말 간의 거리가 제2 임계 값 이상이 되는 경우, 수신부(1010)는 비콘들로부터 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 다시 수신할 수 있다.

[0072] 여기에서 설명되지 않은 사용자 단말의 동작은 도 1 내지 도 9를 통해 설명된 내용을 참조할 수 있으며, 사용자 단말은 도 1 내지 도 9에 설명된 좌석 인식 방법의 하나 이상의 동작을 수행할 수 있다.

[0073] 일 실시예에 따르면, 좌석 인식 방법은 실내에서 사용자의 위치를 용이하게 파악할 수 있고, 사용자들의 위치를 분석하여 사용자들 간의 인간 관계를 분석할 수도 있다. 또한, 좌석 인식 방법을 통해 수업 시간에 사용자들이 앉는 강의 자리를 비롯하여 휴식 시간에 서로 어울리는 사용자들의 그룹을 파악할 수 있으며 사용자들 간의 친밀도를 분석할 수 있다. 또한, 좌석 인식 방법을 통해 도출된 결과를 이용하여 사용자의 자리 위치에 따른 성적의 상관 관계를 분석할 수 있다.

[0074] 또한, 일 실시예에 따르면, 좌석 인식 방법은 대중 교통 좌석, 극장, 공연장, 파티장 등의 좌석 인식 시스템에도 적용될 수 있으며, 사용자의 이동 경로를 추적하는 데에도 이용될 수도 있다.

[0075] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

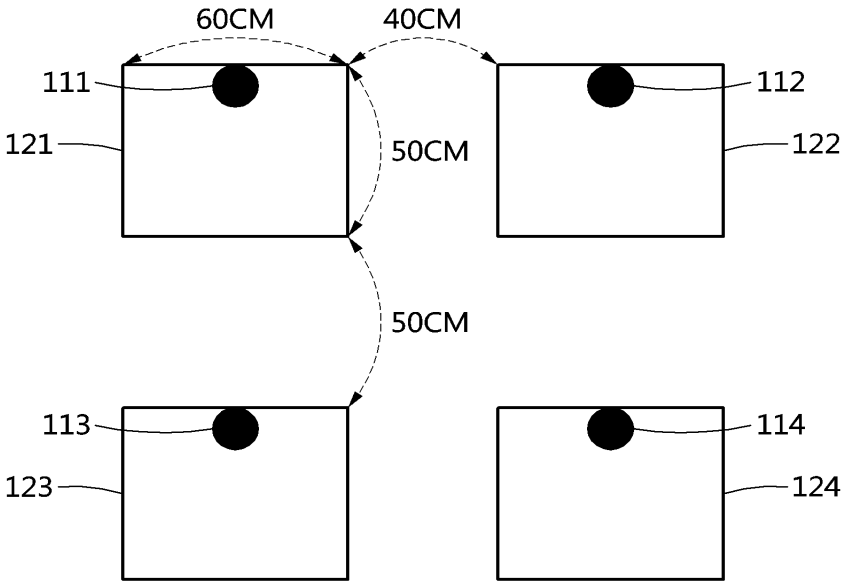
[0076] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0077] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

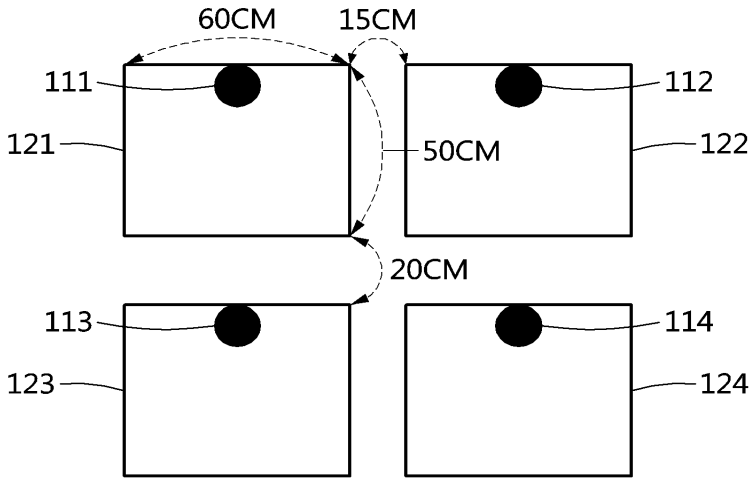
[0078] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

도면

도면1

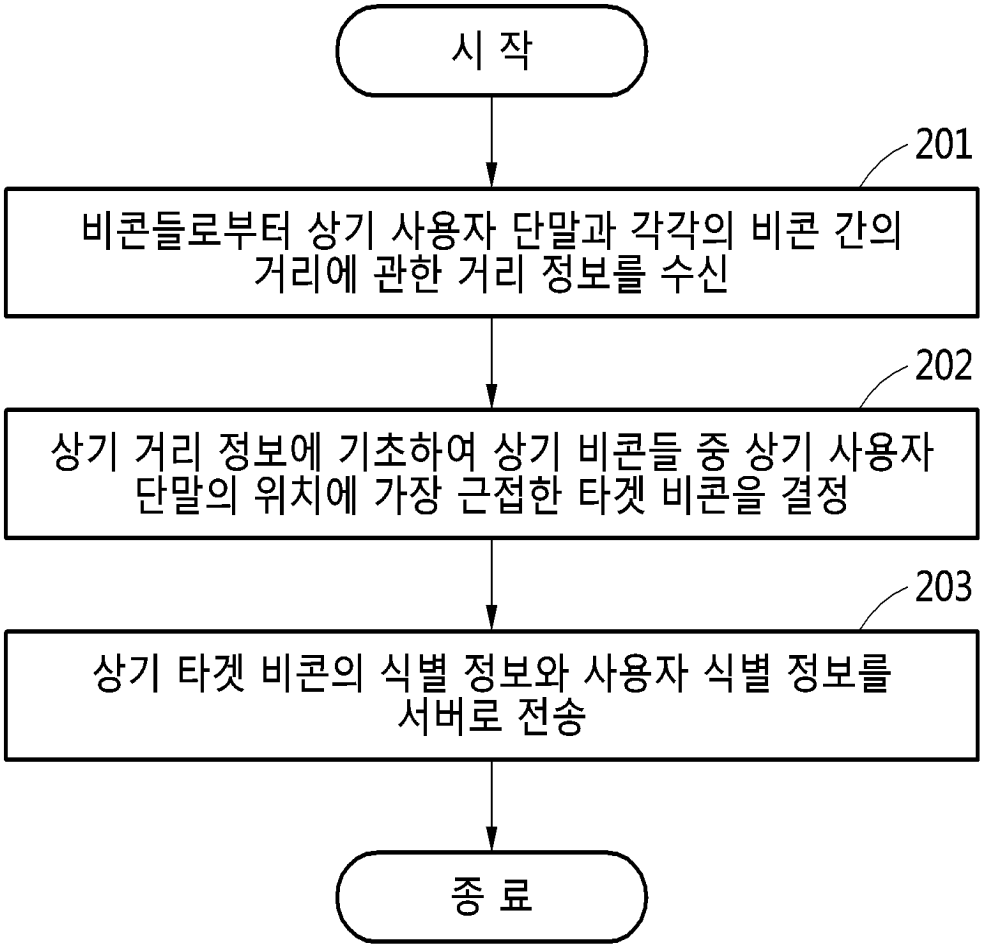

60CM
40CM
111
112
121
122
50CM
50CM
113
114
123
124

(a)

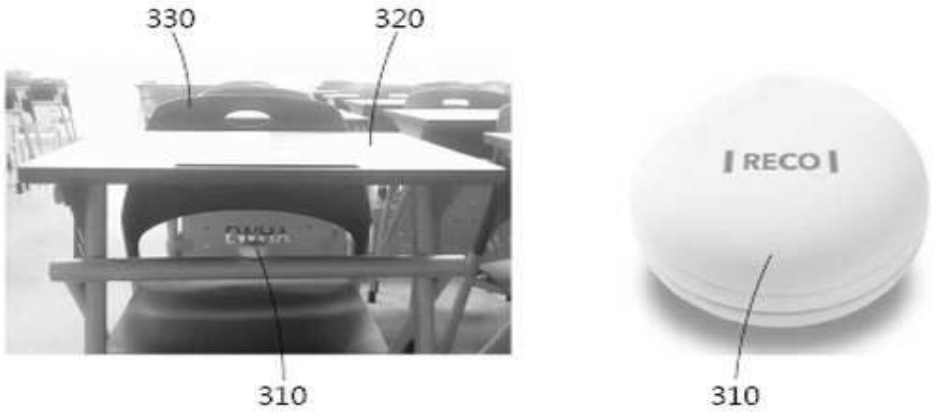

60CM
15CM
111
112
121
122
50CM
20CM
113
114
123
124

(b)

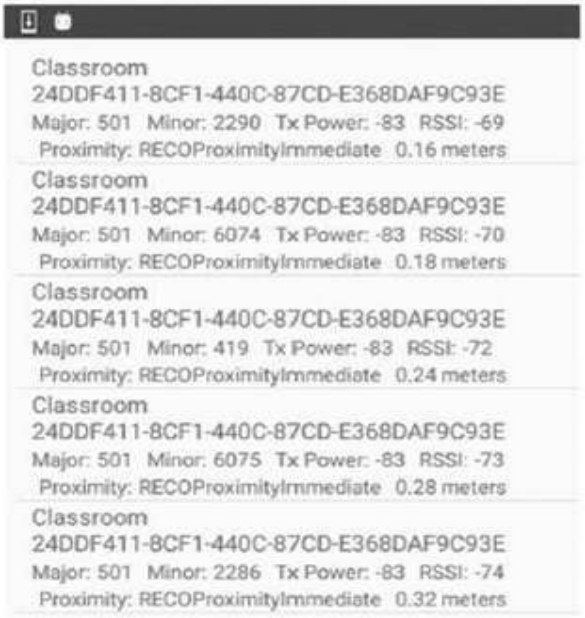
도면2


시 작
201
비콘들로부터 상기 사용자 단말과 각각의 비콘 간의 거리에 관한 거리 정보를 수신
202
상기 거리 정보에 기초하여 상기 비콘들 중 상기 사용자 단말의 위치에 가장 근접한 타겟 비콘을 결정
203
상기 타겟 비콘의 식별 정보와 사용자 식별 정보를 서버로 전송
종 료

도면3

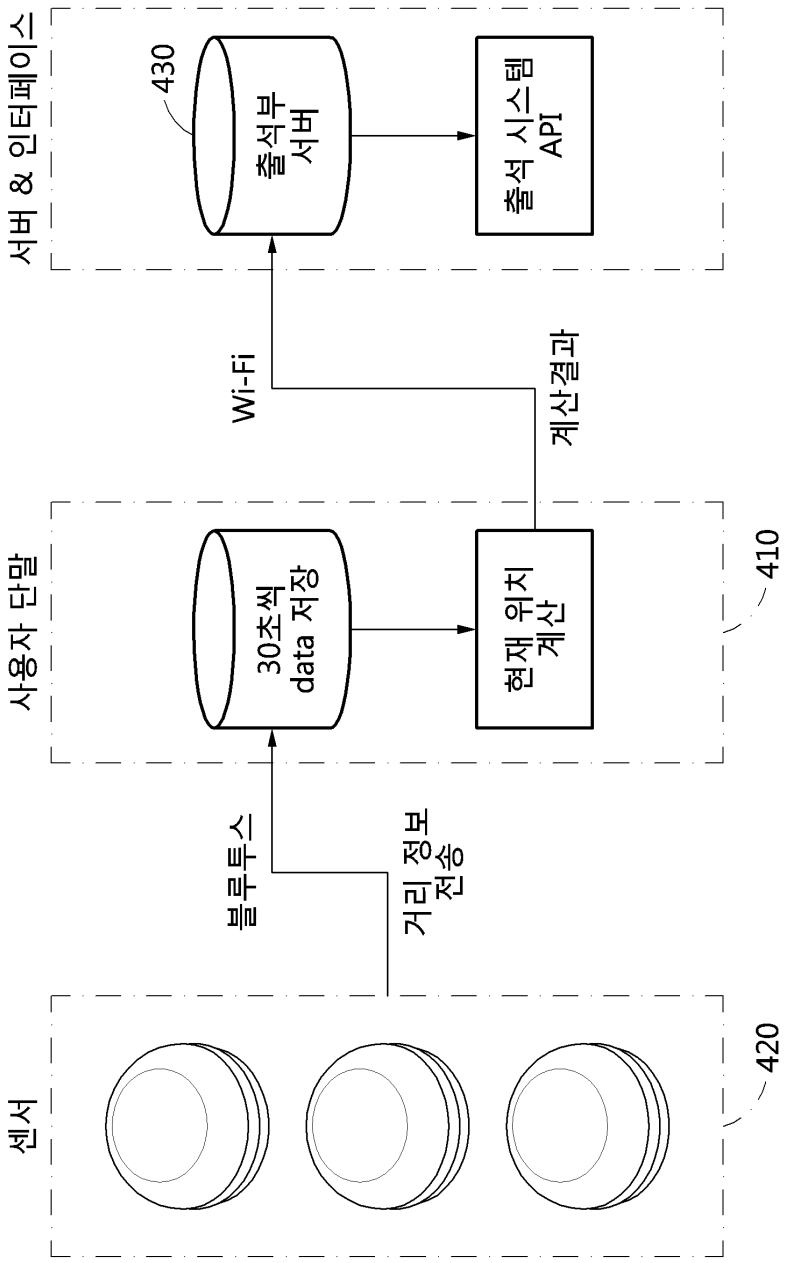

330
320
310
RECO
310

(a) (b)

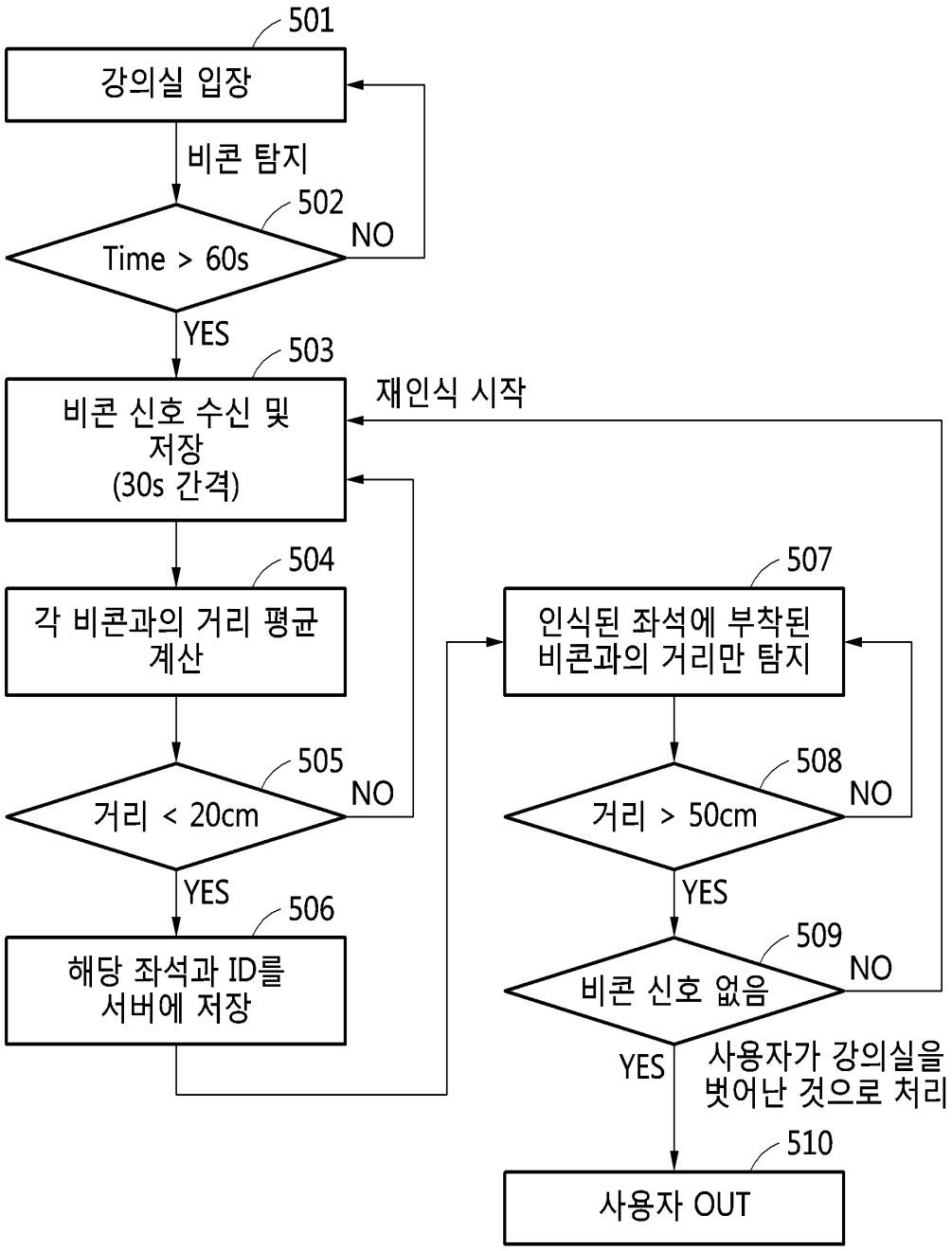

Classroom
24DDF411-8CF1-440C-87CD-E368DAF9C93E
Major: 501 Minor: 2290 Tx Power: -83 RSSI: -69
Proximity: RECOProximityImmediate 0.16 meters
Classroom
24DDF411-8CF1-440C-87CD-E368DAF9C93E
Major: 501 Minor: 6074 Tx Power: -83 RSSI: -70
Proximity: RECOProximityImmediate 0.18 meters
Classroom
24DDF411-8CF1-440C-87CD-E368DAF9C93E
Major: 501 Minor: 419 Tx Power: -83 RSSI: -72
Proximity: RECOProximityImmediate 0.24 meters
Classroom
24DDF411-8CF1-440C-87CD-E368DAF9C93E
Major: 501 Minor: 6075 Tx Power: -83 RSSI: -73
Proximity: RECOProximityImmediate 0.28 meters
Classroom
24DDF411-8CF1-440C-87CD-E368DAF9C93E
Major: 501 Minor: 2286 Tx Power: -83 RSSI: -74
Proximity: RECOProximityImmediate 0.32 meters

(c)

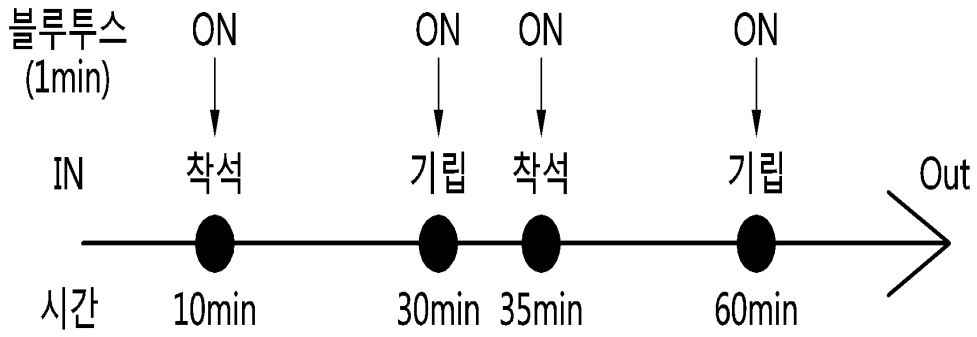
도면4


서버 & 인터페이스
430
출석부 서버
출석 시스템 API
Wi-Fi
계산결과
사용자 단말
30초씩 data 저장
현재 위치 계산
410
블루투스
거리 정보 전송
센서
420

도면5


501
강의실 입장
비콘 탐지
502
Time > 60s
NO
YES
503
비콘 신호 수신 및 저장 (30s 간격)
재인식 시작
504
각 비콘과의 거리 평균 계산
505
거리 < 20cm
NO
YES
506
해당 좌석과 ID를 서버에 저장
507
인식된 좌석에 부착된 비콘과의 거리만 탐지
508
거리 > 50cm
NO
YES
509
비콘 신호 없음
NO
YES
사용자가 강의실을 벗어난 것으로 처리
510
사용자 OUT

도면6



도면7

1	2	3	4
5	6	7	8
	9	10	

(a)

0.727647	0.494286	1.287222	0.572667
1.536111	0.037647	1.377059	0.615
	0.310556	0.428	

(b)

1.08	0.437273	1.255	1.734211
0.387778	0.08	0.529583	0.714737
	0.221818	0.7556	

(c)

도면8

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

(a)

0.841	1.254	1.827	NULL	1.261
0.427	0.410	0.614	1.297	NULL
1.290	0.096	0.639	0.851	NULL
NULL	0.341	0.854	0.609	0.540

(b)

0.947	2.100	0.999	0.976	1.940
0.508	0.339	1.011	0.793	1.030
0.409	0.067	0.160	0.540	0.573
0.553	0.224	0.537	0.417	1.024

(c)

도면9

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30

(a)

NULL	1.52	NULL	1.29	NULL	NULL
1.189231	0.54	0.89	0.529231	0.951875	1.52
1.1	1.79	1.111667	0.331176	0.54	1.79
1.65	0.78	0.78	0.113125	0.54	0.551111
1.49	0.75	NULL	0.2775	0.367	0.639091

(b)

1.65	NULL	1.196	0.518333	1.28875	1.4
1.718182	0.588	0.728667	0.221667	1.4	0.89
1.544444	2.27	0.78	0.248	0.676364	0.895
1.25	1.11	0.555	0.14	0.82	0.578462
1.52	1.856667	1.01	NULL	1.1	1.19

(c)

도면10

