



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월09일
(11) 등록번호 10-1618655
(24) 등록일자 2016년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 4/02 (2009.01) H04W 56/00 (2009.01)
H04W 8/00 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 4/023 (2013.01)
H04W 56/001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0107331
(22) 출원일자 2015년07월29일
심사청구일자 2015년07월29일
(56) 선행기술조사문헌
US20140355582 A1

(73) 특허권자
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
이재구
경기도 남양주시 와부읍 덕소로116번길 49, 106동1004호(덕소강변현대홈타운)
김병관
강원도 춘천시 퇴계로 168, 204동 1403호 (퇴계동, 퇴계 (2)주공아파트)
고영웅
강원도 춘천시 춘주로 174, 107동 1501호 (퇴계동, 그린타운아파트)
(74) 대리인
특허법인세신

전체 청구항 수 : 총 7 항

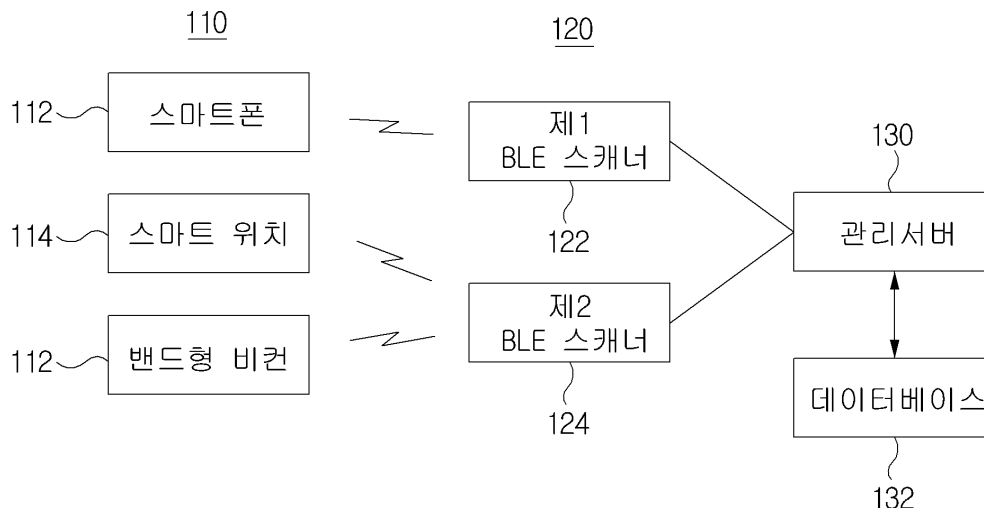
심사관 : 성인구

(54) 발명의 명칭 BLE 스캐너를 이용한 이벤트 처리 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 BLE 스캐너를 이용한 이벤트 처리 시스템 및 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 BLE 스캐너를 이용한 이벤트 처리 시스템은, 블루투스 저전력(BLE) 기술을 이용하는 복수의 BLE 디바이스와, 복수의 BLE 디바이스 중 스캐닝 영역에 있는 해당 BLE 디바이스의 블루투스 신호의 RSSI 값을 스캐닝하고 해당 BLE 디바이스의 스캐닝한 RSSI 값을 송신하는 복수의 BLE 스캐너들과, 및 복수의 BLE 스캐너들 중 적어도 하나로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값을 이용하여 해당 BLE 디바이스의 위치 또는 거리를 확인하고, 해당 BLE 디바이스의 위치가 이벤트와 관련된 위치 또는 거리에 있다고 판정되면 이벤트 처리를 명령하는 관리서버를 포함함으로써, 값이 싸고 위치 판정 알고리즘이 복잡하지 않은 이벤트 처리 시스템을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04W 8/005 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

블루투스 저전력(BLE) 기술을 이용하는 복수의 BLE 디바이스와,

상기 복수의 BLE 디바이스 중 스캐닝 영역에 있는 해당 BLE 디바이스의 블루투스 신호의 RSSI 값을 스캐닝하고 해당 BLE 디바이스의 스캐닝한 RSSI 값을 송신하는 복수의 BLE 스캐너들과, 및

상기 복수의 BLE 스캐너들 중 적어도 하나로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값을 이용하여 해당 BLE 디바이스의 위치 또는 거리를 확인하고, 해당 BLE 디바이스의 위치가 이벤트와 관련된 위치 또는 거리에 있다고 판정되면 이벤트 처리를 명령하는 관리서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트 처리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 관리서버는 상기 해당 BLE 스캐너로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값을 수신하면 상기 해당 BLE 스캐너로부터 수신되어 저장된 RSSI 값들과 함께 가우시안 필터링 알고리즘을 적용하여 가우시안 RSSI 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 이벤트 처리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 관리서버는 상기 복수의 BLE 스캐너들로부터 수신한 각 스캐닝한 RSSI 값이 데이터베이스에 저장된 이전의 해당 스캐닝한 RSSI 값과 다른 경우에만 데이터베이스에 저장하는 것을 특징으로 하는 이벤트 처리 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

사진을 촬영할 수 있는 웹 카메라를 더 포함하고,

상기 관리서버는 상기 복수의 BLE 디바이스 중 2개 이상의 BLE 디바이스로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값들을 이용하여 해당 BLE 디바이스의 위치가 사진 촬영 위치에 있다고 판단되면 상기 웹 카메라에 사진 촬영을 명령하는 것을 특징으로 하는 이벤트 처리 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 관리서버는 상기 복수의 BLE 스캐너들 중 어느 하나에 전원이 공급되는 경우 해당 BLE 스캐너의 시간을 동기화시키거나 또는 상기 복수의 BLE 스캐너들 모두에 대해 주기적으로 시간을 동기화시키는 것을 특징으로 하는 이벤트 처리 시스템.

청구항 6

BLE 디바이스, 복수의 블루투스 저전력(BLE) 스캐너들 및 관리서버를 포함하는 시스템에서의 이벤트 처리 방법에 있어서,

상기 복수의 BLE 스캐너들의 각각에서, 주기적으로 BLE 디바이스의 블루투스 신호를 스캐닝하는 단계와,

상기 복수의 BLE 스캐너들의 각각에서, 해당 BLE 디바이스의 스캐닝한 RSSI 값을 상기 관리서버로 송신하는 단계와,

상기 관리서버에서, 상기 복수의 BLE 스캐너들 중 적어도 하나로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값을 이용하여 해당 BLE 디바이스의 위치 또는 거리를 확인하는 단계와, 및

상기 관리서버에서, 해당 BLE 디바이스의 위치가 이벤트와 관련된 위치 또는 거리에 있다고 판정되면 이벤트 처리를 명령하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트 처리 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 관리서버에서,

송신하는 단계에서, 상기 해당 BLE 스캐너로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값들에 대해 가우시안 필터링 알고리즘을 적용하여 가우시안 RSSI 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 이벤트 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 BLE 스캐너를 이용한 이벤트 처리 시스템 및 방법에 관한 것으로, 특히 BLE 스캐너에 기반을 둔 RSSI 값을 이용하여 위치를 분석하고 이벤트를 처리하는 이벤트 처리 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 네트워크 기술의 발달과 더불어 스마트폰의 보급은 다양한 맞춤형 서비스의 발전으로 이어지고 있으며, 또한 스마트폰과 다양한 형태의 매개체를 통해 온라인과 오프라인을 연계시키고 있다. 이런 서비스들의 구현을 위해서는 사용자의 정확한 위치 및 이동 경로 정보를 파악하는 것이 중요한데, 이를 위해 근거리 무선 통신 기술이 활용될 수 있다. 이런 근거리 무선 통신 기술로는 최근 NFC(Near Field Communication)와 비콘 기술이 각광을 받고 있다.

[0003] NFC는 비접촉식으로 10cm 이내의 근거리 단말기 간에 데이터를 교환하는 기술이다. 10cm 이하의 근거리에서만 통신 가능하고 인증이 이루어지기 때문에 물리적 보안이 BLE 비콘에 비해 상대적으로 철저하지만 거리가 너무 짧다는 한계가 있다. 즉, 특정 정보를 받거나 통신하려면 NFC 칩이 내장된 리더기 위에 스마트폰 등을 올려놓아야 하는 불편함이 있다.

[0004] 비콘은 NFC 기술과 비교해서 사용자가 스마트폰이나 기타 단말기 등을 직접 태그하지 않아도 서비스 신호 범위에 위치하면 자동으로 감지하고 서비스를 제공하는 장점 때문에, 마케팅 분야에서 많은 각광을 받고 있다. 하지만, 기존의 비콘 방식은 다수의 고정된 송신기에서 비콘 신호를 수신하고 스마트폰 등에서 수신된 비콘 신호들을 이용하여 위치를 모니터링하는 방식으로 정밀한 위치 정보를 얻을 수 있어 실내에서는 나름대로 장점이 있으나 다수의 고정된 송신기를 설치하기 어려운 외부 환경에서는 적용이 용이하지 않으며, 또한 실내에서도 종래의 시스템 구성은 비용이 비싸고 위치 판정 설계에 많은 시간이 소요된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 BLE 스캐너에 기반을 둔 RSSI 값을 이용하여 위치를 분석하고 이벤트를 처리하는 BLE 스캐너를 이용한 이벤트 처리 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 이벤트 처리 시스템은, 블루투스 저전력(BLE) 기술을 이용하는 복수의 BLE 디바이스와, 상기 복수의 BLE 디바이스 중 스캐닝 영역에 있는 해당 BLE 디바이스의 블루투스 신호의 RSSI 값을 스캐닝하고 해당 BLE 디바이스의 스캐닝한 RSSI 값을 송신하는 복수의 BLE 스캐너들과, 및 상기 복수의 BLE 스캐너들 중 적어도 하나로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값을 이용하여 해당 BLE 디바이스의 위치 또는 거리를 확인하고, 해당 BLE 디바이스의 위치가 이벤트와 관련된 위치 또는 거리에 있다고 판정되면 이벤트 처리를 명령하는 관리서버를 제공할 수 있다.

[0007] 상기 관리서버는 상기 해당 BLE 스캐너로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값을 수신하면 상기 해당 BLE 스캐너로부터 수신되어 저장된 RSSI 값들과 함께 가우시안 필터링 알고리즘을 적용하여 가우시안 RSSI 값을 산출할 수 있다.

[0008] 상기 관리서버는 상기 복수의 BLE 스캐너들로부터 수신한 각 스캐닝한 RSSI 값이 데이터베이스에 저장된 이전의

해당 스캐닝한 RSSI 값과 다른 경우에만 데이터베이스에 저장할 수 있다.

[0009] 상기 이벤트 처리 시스템은 사진을 촬영할 수 있는 웹 카메라를 더 포함하고, 상기 관리서버는 상기 복수의 BLE 디바이스 중 2개 이상의 BLE 디바이스로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값들을 이용하여 해당 BLE 디바이스의 위치가 사진 촬영 위치에 있다고 판단되면 상기 웹 카메라에 사진 촬영을 명령할 수 있다.

[0010] 상기 관리서버는 상기 복수의 BLE 스캐너들 중 어느 하나에 전원이 공급되는 경우 해당 BLE 스캐너의 시간을 동기화시키거나 또는 상기 복수의 BLE 스캐너들 모두에 대해 주기적으로 시간을 동기화시킬 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따른, BLE 디바이스, 복수의 블루투스 저전력(BLE) 스캐너들 및 관리서버를 포함하는 시스템에서의 이벤트 처리 방법은, 상기 복수의 BLE 스캐너들의 각각에서, 주기적으로 BLE 디바이스의 블루투스 신호를 스캐닝하는 단계와, 상기 복수의 BLE 스캐너들의 각각에서, 해당 BLE 디바이스의 스캐닝한 RSSI 값을 상기 관리서버로 송신하는 단계와, 상기 관리서버에서, 상기 복수의 BLE 스캐너들 중 적어도 하나로부터 수신한 스캐닝한 RSSI 값을 이용하여 해당 BLE 디바이스의 위치 또는 거리를 확인하는 단계와, 및 상기 관리서버에서, 해당 BLE 디바이스의 위치가 이벤트와 관련된 위치 또는 거리에 있다고 판정되면 이벤트 처리를 명령하는 단계를 포함함으로써, 상술한 목적을 달성할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 상술한 구성에 의해, 본 발명은 BLE 스캐너에 기반을 두어 RSSI 값을 측정함으로써 값이 싸고 위치 판정 알고리즘이 복잡하지 않은 이벤트 처리 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 BLE 디바이스로부터 송신된 RSSI 값들에 대해 가우시안 필터링을 적용함으로써 잡음에 강인한 이벤트 처리 시스템 및 방법이 가능하다.

[0014] 또한, 본 발명은 2개 이상의 BLE 스캐너의 RSSI 값들을 이용함으로써 사진 촬영을 위한 정확한 위치 제공이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 BLE 스캐너에 기반을 둔 이벤트 처리 시스템의 개념을 개략적으로 도시하는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 BLE 스캐너에서 관리서버로 송신하는 데이터 패킷의 구조를 도시하는 도면이다.

도 3은 도 1의 데이터베이스에 저장된 데이터의 내용을 도시하는 도면이다.

도 4는 도 3의 형태로 표시된 디바이스 RSSI 값들과 가우시안 RSSI 값들을 그래프로 도시하는 도면이다.

도 5는 도 1에 도시된 이벤트 처리 시스템을 실제 적용하는 구현 예를 도시하는 도면이다.

도 6은 사진이 관리서버에서 해당 맥 어드레스로 디렉토리가 생성되어 저장된 현황을 도시하는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 이벤트 처리 방법의 흐름도를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 BLE 스캐너를 이용한 이벤트 처리 시스템 및 방법의 바람직한 실시예를 설명한다. 참고로, 아래에서 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 구성요소를 지칭하는 용어들은 각각의 구성 요소들의 기능을 고려하여 명명된 것이므로, 본 발명의 기술적 구성요소를 한정하는 의미로 이해되어서는 안 될 것이다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 BLE 스캐너에 기반을 둔 이벤트 처리 시스템의 개념을 개략적으로 도시하는 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 BLE 스캐너에서 관리서버로 송신하는 데이터 패킷의 구조를 도시하는 도면이고, 도 3은 도 1의 데이터베이스에 저장된 데이터의 내용을 도시하는 도면이고, 도 4는 도 3의 형태로 표시된 디바이스 RSSI 값들과 가우시안 RSSI 값들을 그래프로 도시하는 도면이다.

[0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 이벤트 처리 시스템은 복수의 BLE 디바이스(110), 복수의 BLE 스캐너들(120) 및 관리서버(130)를 포함한다.

[0019] BLE 디바이스(110)는 블루투스 저전력 기술을 이용하는 디바이스로, 스마트폰(112), 스마트 워치(114) 및 밴드

형 비컨(116) 등 블루투스 신호의 송신이 가능한 모든 디바이스를 포함한다. BLE 디바이스(110)는 고유 식별이 가능하도록 관리자를 통해 관리서버(130)에 디바이스 맥 어드레스가 등록되고, 아울러 해당 BLE 디바이스(110)의 사용자 정보도 함께 등록될 수 있다.

- [0020] BLE 스캐너(120)는 실외 또는 실내에 설치되어 클라이언트인 BLE 디바이스(110)의 블루투스 신호를 스캔하기 위해 사용된다. 실시예에 따라서는 하나의 BLE 스캐너(120)만으로는 BLE 디바이스(110)의 정확한 위치를 얻을 수 없기 때문에 복수의 BLE 스캐너들(120)이 필요하다. 도 1에는 복수의 BLE 스캐너들(120)의 예로, 제1 BLE 스캐너(122)와 제2 BLE 스캐너(124)가 도시되어 있다.
- [0021] BLE 스캐너(120)도 최초 어떤 장소에 설치될 때에는 관리서버(130)에 해당 BLE 스캐너(120)의 스캐너 맥 어드레스가 등록되어야 하며, 등록 후에는 실제 위치 정보로서 활용된다.
- [0022] BLE 스캐너(120)는 임베디드 디바이스인 라즈베리 파이와 USB용 블루투스 모듈을 사용하여 개발될 수 있다. 이 경우 USB용 블루투스 모듈은 BLE 디바이스(110)의 블루투스 신호를 수신하기 위해 라즈베리 파이에 장착된다. 라즈베리 파이와 같이 RTC(Real Time Clock)가 없는 경우에는 해당 BLE 스캐너(120)에 전원이 끊기면 스캐너의 시간이 초기화된다. 이러한 문제 해결을 위해, 본 실시예에 따른 BLE 스캐너(120)에서는 시간 동기화를 위해 시스템 프로그램의 시작과 동시에 주기적으로 네트워크를 이용하여 BLE 스캐너(120)의 시간을 동기화시키는 방식을 이용할 수 있다.
- [0023] BLE 스캐너(120)는 BLE 디바이스(110)에서 송신하는 블루투스 신호를 주기적으로 스캐닝한다. BLE 스캐너(120)는 스캐닝된 블루투스 신호로부터 디바이스 맥 어드레스 정보를 얻고 그 블루투스 신호를 이용하여 RSSI(Received Signal Strength Indication) 값을 얻는다.
- [0024] BLE 스캐너(120)는 해당 디바이스의 스캐너 맥 어드레스, 디바이스 맥 어드레스, 디바이스 RSSI 값, 및 BLE 디바이스(110)의 블루투스 신호를 수신하기 위한 스캐닝 과정이 시작된 시간을 관리서버(130)로 송신한다.
- [0025] BLE 스캐너(120)에서 관리서버(130)로 송신하는 데이터 패킷의 구조가 도 2에 도시되어 있다. BLE 스캐너(120)는 데이터의 손실을 방지하기 위해 관리서버(130)로 데이터를 송신할 때에 데이터의 시작(BEGIN) 영역과 끝(END) 영역에 임의의 값을 설정하여 송신할 수 있다. 또한, BLE 스캐너(120)는 REGISTER 영역에 특정 값을 부여하여 송신할 수 있으며, MAC ADDRESS 영역에는 스캐너 맥 어드레스 및 디바이스 맥 어드레스가 송신되고, DATA 영역에는 디바이스 RSSI 값과 스캐닝 시간이 송신된다.
- [0026] 관리서버(130)는 BLE 스캐너(120)에서 송신하는, 예를 들면 도 2의 데이터 패킷을 수신하고 처리한다. 관리서버(130)는 BLE 스캐너(120)에서 송신된 데이터 패킷을 수신하고, REGISTER 영역의 특정 값을 검출하면 ADDRESS 영역과 DATA 영역에 실린 정보들을 데이터베이스(132)에 저장한다. 여기서 데이터베이스(132)는 관리서버(130) 내에 구축될 수 있으나 용량이 크다면 관리서버(130) 외부에 구축될 수도 있다.
- [0027] 관리서버(130)는 BLE 스캐너(120)에서 송신된 데이터를 데이터베이스(132)에 저장하고 관리하는데, 데이터의 많은 양을 감소시키기 위해 DSMS(Data Stream Management System)를 사용하여 연속하는 동일한 데이터들에 대해서는 저장하지 않고 데이터가 변경된 경우에만 저장할 수 있다. 이러한 데이터의 저장 모습이 도 3에 도시되어 있다. 도 3에서는 BLE_RSSI 값이 변경된 경우에만 데이터베이스(132)에 저장되어 있다.
- [0028] 관리서버(130)는 또한, 디바이스 RSSI 값에 대해 가우시안 필터를 적용한다. 가우시안 알고리즘은 독립적인 확률 변수들을 평균에 가깝게 만들어주는 알고리즘으로 종모양의 곡선 그래프를 생성하며 평균과 표준 편차에 의해서 중심을 기준으로 좌우 대칭을 이룬다. 본 실시예에 적용되는 1차원 가우시안 알고리즘은 다음과 같은 수식에 디바이스 RSSI 값을 적용하여 일정한 값을 얻을 수 있다.

수학적식 1

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

[0029]

[0030] 위의 가우시안 필터 수식을 적용한 가우시안 RSSI 값이 도 3의 GAU_RSSI 영역에 표시되어 있다.

- [0031] 도 3의 형태로 표시된 디바이스 RSSI 값들과 가우시안 RSSI 값들을 그래프로 도시하면 도 4와 같다. 도 4는 4m 거리에서 측정된 디바이스 RSSI 값들과 가우시안 필터가 적용된 가우시안 RSSI 값들을 나타낸다. 파란색이 측정된 디바이스 RSSI 값들이고, 붉은색이 가우시안 필터가 적용된 가우시안 RSSI 값들이다.
- [0032] 도 4에서 알 수 있듯이, 일부 실시예에서는 실시간의 측정되는 BLE 스캐너(120)의 디바이스 RSSI 값을 사용하지 않는데, 그 이유는 BLE 스캐너(120)에서 얻어지는 디바이스 RSSI 값이 일정하게 측정되지 않고 오차 값 및 잡음이 매우 크게 발생하기 때문이다. 이에, 일부 실시예에서는 BLE 스캐너(120)에서 송신된 디바이스 RSSI 값들에 가우시안 필터링 알고리즘을 적용하여 RSSI 값의 정확도를 향상시킨다.
- [0033] 관리서버(130)는 가우시안 RSSI 값이 소정의 값 이상이면 이벤트 신호를 발생시킬 수 있고, 또한 복수의 BLE 스캐너(120)로부터 송신되어 가우시안 필터링이 적용된 가우시안 RSSI 값들로부터 BLE 디바이스(110)가 소정의 위치에 있다고 판단되면 이벤트 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0034] 도 5는 도 1에 도시된 이벤트 처리 시스템을 실제 적용하는 구현예를 도시하는 도면이고, 도 6은 사진이 관리서버에서 해당 맥 어드레스로 디렉토리가 생성되어 저장된 현황을 도시하는 도면이다.
- [0035] 도 5에 도시된 바와 같이, 실제로 구현된 이벤트 처리 시스템은, BLE 디바이스(110), 2개의 BLE 스캐너(120), 관리서버(130) 및 웹 카메라(140)를 포함한다.
- [0036] 도 5에 도시된 2개의 BLE 스캐너(120)는 각각 라즈베리 파이에 블루투스 4.0 USB를 장착하여 BLE 디바이스(110)의 RSSI 값을 스캔할 수 있도록 Cell-ID 방식으로 구현된다. 여기서 Cell-ID 방식이란 예를 들어 모바일폰이 특정 기지국이 커버하는 Cell 내에 위치하는지를 확인하는 기술로, 기지국을 중심으로 일정한 거리에 있는 구역을 검출할 수 있다. 도 5의 구현예에서 2개의 BLE 스캐너(120)를 사용하는 이유는 각 BLE 스캐너(120)가 모두 인식할 수는 중첩 구간을 이벤트를 발생시킬 수 있는 위치 영역으로 사용하기 위해서이다.
- [0037] 웹 카메라(140)는 2개의 BLE 스캐너(120)의 어느 하나와 같이 설치될 수 있고 아니면 사진을 촬영하기 좋은 공간에 별도로 설치될 수 있다.
- [0038] 사용자가 BLE 디바이스(110)의 하나인 예를 들어 스마트폰(112)을 들고 걷다가 2개의 BLE 스캐너(120)가 모두 검출할 수 있는 위치에 들어오면 관리서버(130)는 2개의 BLE 스캐너(120)에서 송신된 디바이스 RSSI 값들로부터 스마트폰(112)을 들고 있는 사용자가 사진 촬영 지역에 위치한다고 판단하여 스마트폰(112)에 사진 촬영 지역임을 알리고 사용자로부터 사진 촬영이 허가되면 웹 카메라(140)를 동작시켜 사진을 촬영할 수 있으며, 촬영된 사진은 관리서버(130)로 송신되어 관리서버(130) 또는 데이터베이스(132)에 저장된다.
- [0039] 웹 카메라(140)에서 촬영된 사진이 관리서버(130)에서 해당 맥 어드레스로 디렉토리가 생성되어 저장된 모습도 도 6에 도시되어 있다. 이에 사용자가 관광을 마친 후에 스마트폰(112)을 관리서버(130)에 접속하여 필요한 사진들을 다운로드 받을 수 있다.
- [0040] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 이벤트 처리 방법의 흐름도를 도시하는 도면이다.
- [0041] 관리자가 BLE 스캐너(120)를 설치한 후 BLE 스캐너(120)에 전원을 공급하거나 또는 전원이 오픈된 BLE 스캐너(120)에 전원을 새롭게 공급할 수 있다(S702). BLE 스캐너(120)에 전원이 공급되면 BLE 스캐너(120)는 유무선 네트워크를 통해 스캐너 정보를 제공한다. BLE 스캐너(120)가 관리서버(130)에 유무선으로 연결되면, 관리서버(130)는 BLE 스캐너(120)에 시각 정보를 송신하고, BLE 스캐너(120)는 다른 BLE 스캐너(120)들과 시간을 동기화시킨다(S704). 관리서버(130)는 BLE 스캐너(120)가 유무선으로 연결되는 경우뿐만 아니라 소정의 시간 간격으로 복수의 BLE 스캐너(120)들의 동기화를 위한 시각 정보를 송신할 수 있다.
- [0042] BLE 스캐너(120)는 시각이 동기화된 후에 자신의 스캐닝 영역 안에 있는 블루투스 신호를 스캐닝한다(S706). BLE 디바이스(110)들 각각은 해당 위치에 부착된 BLE 스캐너(120)를 찾아 디바이스 맥 어드레스 정보를 포함하는 블루투스 신호를 송신하고, BLE 스캐너(120)는 이들 블루투스 신호를 주기적으로 스캐닝하여 디바이스 맥 어드레스 정보와 해당 디바이스의 RSSI 값을 산출한다.
- [0043] BLE 스캐너(120)는 산출된 해당 디바이스의 RSSI 값이 소정의 값 이상이면(S708), 스캐너 맥 어드레스, 디바이스 맥 어드레스, 디바이스 RSSI 값 및 스캐닝 시간을 도 2에 도시된 패킷 구조로 패킷화하여 관리서버(130)로 송신한다(S710). 관리서버(130)는 BLE 스캐너(120)로부터 수신한 스캐너 맥 어드레스 정보를 이용하여 해당 BLE 디바이스(110)가 등록되어 있는지를 확인할 수 있다. 관리서버(130)는 확인 결과, 등록되지 아니한 디바이스이면 해당 디바이스를 등록하도록 요청할 수 있다.

[0044] 관리서버(130)는 BLE 스캐너(120)로부터 수신한 정보로부터 해당 BLE 디바이스(110)의 데이터, 예를 들면 RSSI 값의 변경이 있는지를 확인한다(S712). 관리서버(130)는 해당 BLE 디바이스(110)의 데이터가 변경되었으면 수신한 데이터를 데이터베이스(132)에 저장한다(S714). 관리서버(130)는 디바이스 RSSI 값들에 대해 가우시안 필터를 적용하여 가우시안 RSSI 값을 얻는다(S716). 여기서 가우시안 RSSI 값이 크면 클수록 BLE 디바이스(110)가 BLE 스캐너(120)에 가까이 있음을 의미한다.

[0045] 관리서버(130)는 해당 BLE 디바이스(110)의 검출 정보가 복수의 BLE 스캐너(120)들에서 검출되었는지를 확인한다(S716). 해당 BLE 디바이스(110)가 하나의 BLE 스캐너(120)에서만 검출된 경우에는 관리서버(130)는 RSSI 값으로부터 BLE 디바이스(110) 사용자의 위치 또는 거리를 추정한다(S720). 하지만, 해당 BLE 디바이스(110)가 복수의 BLE 스캐너(120)들에서 검출된 경우에는 관리서버(130)는 복수의 RSSI 값들을 이용하여 위치를 산출할 수 있다(S722). 이 경우 복수의 RSSI 값들 중에서 최대값 및 차이가 큰 값은 무시할 수 있다.

[0046] 관리서버(130)는 데이터베이스(132)에 저장된 정보들로부터 해당 BLE 디바이스(110)의 위치를 추적한다(S724). 관리서버(130)는 해당 BLE 디바이스(110)의 위치가 사진 촬영 위치이면(S726), BLE 스캐너(120)로 사진 촬영을 위한 명령을 전송한다(S728).

[0047] BLE 스캐너(120)는 웹 카메라(140)를 이용하여 사진을 촬영하고, 이후 관리서버(130)로 사진을 전송하고(S730) 관리서버(130)로의 사진 전송이 완료되면 메모리 낭비를 방지하기 위해 전송된 사진을 삭제한다.

[0048] 관리서버(130)는 웹 카메라(140)로부터 사진을 송신하면 해당 BLE 디바이스(110)의 맥 어드레스 정보를 이용하여 디렉토리를 생성하여 사진을 저장하거나 해당 디렉토리에 사진을 저장한다.

[0049] 이상에서 설명된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 보여준 것에 불과하며, 본 발명의 보호 범위는 이하 특허청구범위에 의하여 해석되어야 마땅할 것이다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것인 바, 본 발명과 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

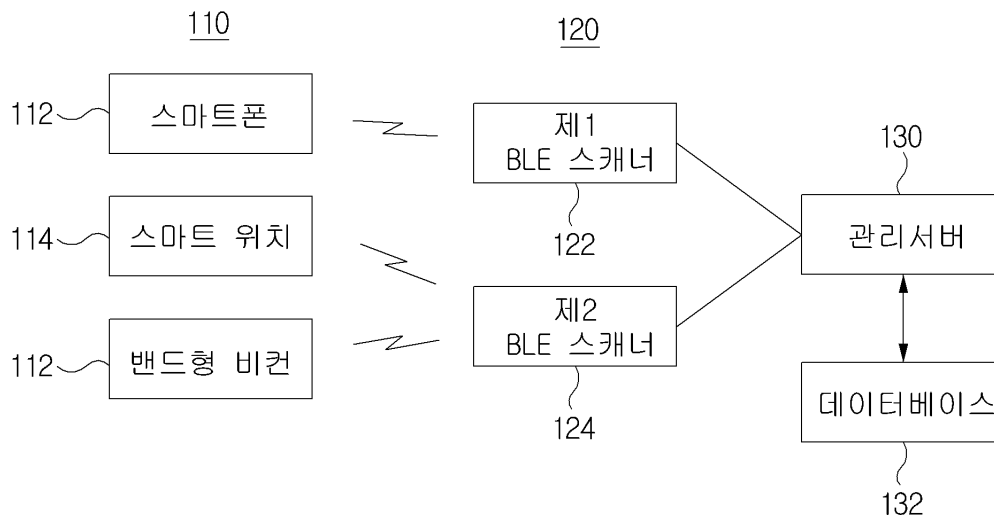
부호의 설명

[0050] 110: BLE 디바이스 120: BLE 스캐너

 130: 관리서버 140: 웹 카메라

도면

도면1



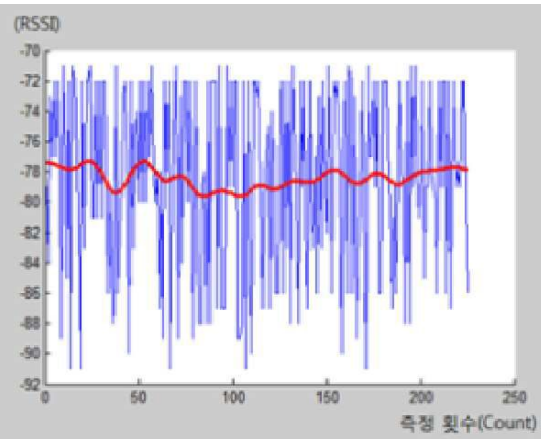
도면2



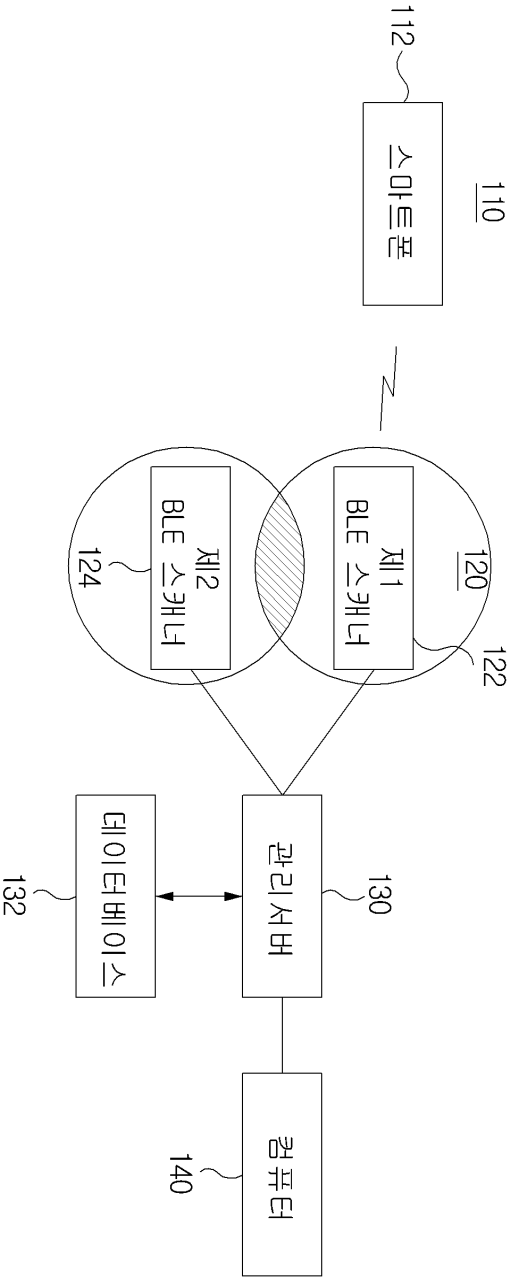
도면3

RPI_MAC	BLE_MAC	TIME	RSSI	STDEV	GAU_RSSI
b8:27:eb:fc:b6:13	00:07:79:0a:6f:17	1435830198.48	-74	1.73205080756888	-73
b8:27:eb:05:b7:12	00:07:79:0a:6f:18	1435830197.57	-83	2.59807621135332	-82
b8:27:eb:05:b7:12	00:07:79:0a:6f:19	1435830198.05	-76	3.22490309931942	-78
b8:27:eb:05:b7:12	00:07:79:0a:6f:17	1435830198.48	-80	0.408248290463863	-80
b8:27:eb:05:b7:12	00:07:79:0a:6f:19	1435830198.7	-74	3.18852107828483	-77
b8:27:eb:05:b7:12	00:07:79:0a:6f:18	1435830198.86	-82	2.32379000772445	-82

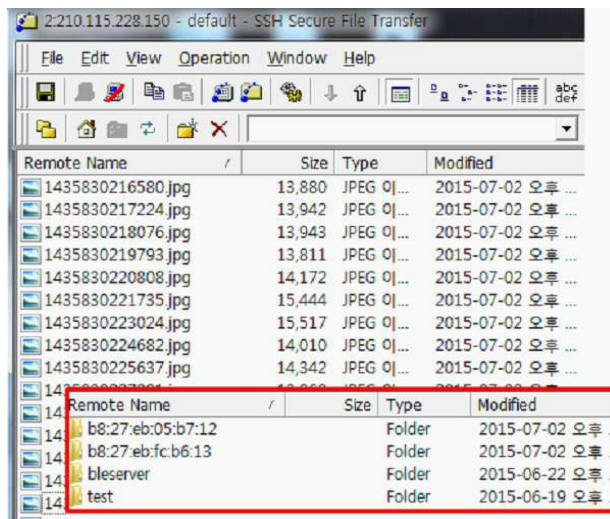
도면4



도면5



도면6



도면7

