



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0045355
(43) 공개일자 2010년05월03일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) Int. Cl.
<i>G06Q 50/00</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-0126104</p> <p>(22) 출원일자 2008년12월11일
심사청구일자 2008년12월11일</p> <p>(30) 우선권주장
1020080104140 2008년10월23일 대한민국(KR)
기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도</p> | <p>(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전 유성구 가정동 161번지</p> <p>(72) 발명자
조성윤
대전 서구 둔산1동 햇님아파트 1동 205호
김병두
대전 유성구 전민동 엑스포아파트 104동 104호
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
유미특허법인</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 9 항

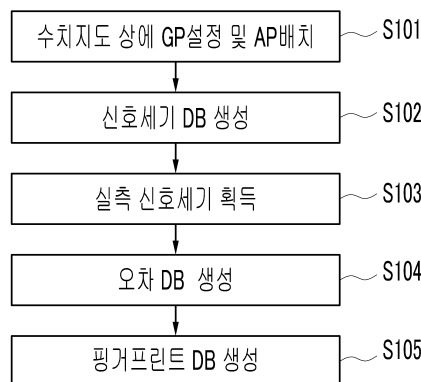
(54) 무선측위를 위한 핑거프린트 데이터베이스 구축방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 무선측위를 위한 핑거프린트 데이터베이스 구축방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 핑거프린트 데이터베이스 구축을 위해 수치지도 상의 각 액세스포인트 및 그리드 포인트의 위치좌표 및 전파감쇄모델을 이용하여 신호세기를 추정한다. 그리고, 실 공간에서 측정된 실측 데이터를 토대로 시뮬레이션 오차를 계산하고, 계산된 시뮬레이션 오차를 이용하여 추정된 신호세기를 보정함으로써 핑거프린트 데이터베이스를 구축한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

조영수

서울 용산구 청파동1가 97-11 그린하우스 401호

윤성조

대전 서구 내동 151 코오롱아파트 7동 1203호

김선중

대전 서구 둔산1동 크로바아파트 117동 106호

최완식

대전 유성구 전민동 청구나래아파트 104동 304호

박중현

대전광역시 유성구 노은동 552-3번지 열매마을
1104동 802호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2007-F-040-02

부처명 지식경제부 및 정보통신연구진흥원

연구사업명 IT원천기술개발

연구과제명 실내외 연속측위 기술개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2007.03.01~2011.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

무선측위를 위한 핑거프린트 데이터베이스 구축장치에 있어서,

수치지도 상에 배치된 하나 이상의 액세스포인트로부터 수신되는 신호의 신호세기를 그리드 포인트 별로 추정하는 신호세기 데이터베이스 생성부;

상기 수치지도에 대응하는 실 공간의 하나 이상의 지점으로부터 측정된 실측 신호세기를 획득하는 실측 데이터 획득부;

상기 실측 신호세기를 이용하여 시뮬레이션 오차를 계산하는 오차 데이터베이스 생성부; 및

상기 그리드 포인트 별로 추정된 신호세기를 상기 시뮬레이션 오차를 이용하여 보정하여 핑거프린트 데이터베이스를 구축하는 오차 보정부

를 포함하는 구축장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 수치지도 상에서 상기 그리드 포인트를 설정하고, 상기 하나 이상의 액세스포인트를 배치하는 액세스포인트 및 그리드 포인트 설정부

를 더 포함하는 구축장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 액세스포인트 및 그리드 포인트 설정부, 상기 신호세기 데이터베이스 생성부, 상기 오차 데이터베이스 생성부 및 상기 오차 보정부는 소프트웨어 기반으로 구현되는 구축장치.

청구항 4

제 1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수치지도는, 저장, 읽기 및 쓰기가 가능한 파일 형태인 것을 특징으로 하는 구축장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 그리드 포인트 별로 추정된 신호세기는 상기 하나 이상의 액세스포인트의 위치좌표, 상기 그리드 포인트 별 위치좌표 및 전파감쇠모델을 토대로 추정되는 것을 특징으로 하는 구축장치.

청구항 6

무선측위를 위한 핑거프린트 데이터베이스 구축방법에 있어서,

무선측위를 수행할 실 공간에 대응하는 수치지도 상에 복수의 그리드 포인트를 설정하고 하나 이상의 액세스포인트를 배치시키는 단계;

상기 복수의 그리드 포인트 별로 상기 하나 이상의 액세스포인트로부터 수신되는 신호의 신호세기를 추정하는 단계;

상기 수치지도에 대응하는 실 공간의 하나 이상의 지점으로부터 측정된 실측 신호세기를 획득하는 단계;

상기 실측 신호세기를 이용하여 시뮬레이션 오차를 계산하는 단계; 및

상기 복수의 그리드 포인트 별로 추정된 신호세기를 상기 시뮬레이션 오차를 이용하여 보정하는 단계

를 포함하는 구축방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 추정하는 단계는,

상기 하나 이상의 액세스포인트의 위치좌표, 상기 복수의 그리드 포인트 별 위치좌표 및 전파감쇠모델을 이용하여 상기 복수의 그리드 포인트 별로 신호세기를 추정하는 단계인 구축방법.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 획득하는 단계는,

상기 실 공간에서 신호세기를 측정할 복수의 지점을 배치하는 단계; 및

상기 복수의 지점에서 무선 신호 측정장비 또는 액세스포인트 신호 추적 소프트웨어를 이용하여 측정된 상기 실 측 신호세기를 획득하는 단계

를 포함하는 구축방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 배치하는 단계는,

상기 실 공간에 상기 복수의 지점이 골고루 배치되도록 상기 복수의 지점을 배치하는 단계인 구축방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 무선측위를 위한 핑거프린트 데이터베이스 구축방법 및 장치에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 IT원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2007-F-040-02, 과제명: 실내외 연속측위 기술개발].

배경기술

[0003] 일반적으로, 텔레매틱스(Telematics)/위치기반서비스(Local Based Service, LBS)용 항법시스템은 범지구위치결정시스템(Global Position System, GPS)과 같은 위성기반 위치확인 시스템용 수신기를 이용하여 구성된다. 예를 들어, GPS 수신기를 통해 획득된 차량의 위치정보를 사용하여 길안내 및 주위 정보 제공 등의 서비스를 제공하고 있다. 한편, 이러한 GPS 수신기는 실내, 터널, 지하주차장, 도심지역 등에서 미약한 위성신호로 인해 위치정보를 제공하지 못하는 문제점을 갖고 있다.

[0004] 이에 따라, 실내에서의 다양한 위치기반 서비스를 제공하기 위해 실내 측위 기술들이 활발히 연구되고 있으며, 이 중에서도 무선랜(Wireless Local Area Network, WLAN), 초광대역(Ultra Wide Band, UWB), 칩 스펙트럼 확산(Chirp Spread Spectrum, CSS), 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth) 등의 무선통신장치를 이용한 무선측위 기법들이 많이 연구되고 있다. 그러나, 이러한 무선통신장치를 이용하여 실내 측위를 수행하는 경우, 액세스포인트(Access Point, 이하 'AP'라 칭함)와 단말 사이의 거리가 짧고, 벽, 가구 등에 의한 다중경로오차, 신호감쇠 등의 영향에 의해 정확도가 높은 위치정보를 획득하는 것이 어려운 문제점이 있다.

[0005] 일반적으로 무선측위를 수행하는 방법으로는, AP와 단말 사이의 거리를 측정하거나 추정하여 단말의 위치를 계산하는 삼변법(Trilateration)과 위치 인식을 위한 핑거프린트 기법이 있다. 이 중 핑거프린트 기법은 비가시선

(None Line Of Sight, NLOS) 등이 많은 환경에서 좋은 성능을 제공할 수 있다.

[0006] 한편, 핑거프린트 기법을 사용하여 무선측위를 수행하기 위해서는 사전에 데이터베이스를 구축해야 하며, 기존에는 데이터베이스 구축을 위해 실측 데이터를 이용하는 방법이 주로 사용되었다. 그러나, 실측 데이터를 이용하여 데이터베이스를 구축하기 위해서는 많은 시간과 인력이 필요하며, 무선측위를 수행하는 장소의 내부 구조가 변경되는 경우에는 데이터베이스를 새로 구축하기 위해 추가적인 시간과 인력을 필요로 하여 구현상의 어려움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 구축이 용이한 무선측위용 핑거프린트 데이터베이스 구축방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 무선측위를 위한 핑거프린트 데이터베이스 구축장치는,
 [0009] 수치지도 상에 배치된 하나 이상의 액세스포인트로부터 수신되는 신호의 신호세기를 그리드 포인트 별로 추정하는 신호세기 데이터베이스 생성부; 상기 수치지도에 대응하는 실 공간의 하나 이상의 지점으로부터 측정된 실측 신호세기를 획득하는 실측 데이터 획득부; 상기 실측 신호세기를 이용하여 시뮬레이션 오차를 계산하는 오차 데이터베이스 생성부; 및 상기 그리드 포인트 별로 추정된 신호세기를 상기 시뮬레이션 오차를 이용하여 보정하여 핑거프린트 데이터베이스를 구축하는 오차 보정부를 포함한다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 무선측위를 위한 핑거프린트 데이터베이스 구축방법은,
 [0011] 무선측위를 수행할 실 공간에 대응하는 수치지도 상에 복수의 그리드 포인트를 설정하고 하나 이상의 액세스포인트를 배치시키는 단계; 상기 복수의 그리드 포인트 별로 상기 하나 이상의 액세스포인트로부터 수신되는 신호의 신호세기를 추정하는 단계; 상기 수치지도에 대응하는 실 공간의 하나 이상의 지점으로부터 측정된 실측 신호세기를 획득하는 단계; 상기 실측 신호세기를 이용하여 시뮬레이션 오차를 계산하는 단계; 및 상기 복수의 그리드 포인트 별로 추정된 신호세기를 상기 시뮬레이션 오차를 이용하여 보정하는 단계를 포함한다.

효 과

[0012] 본 발명에 따르면, 최소한의 실측 데이터와 소프트웨어 기반의 시뮬레이션만으로 핑거프린트 데이터베이스를 구성하는 것이 가능하여 실측 데이터 획득 과정에서의 어려움을 최소한으로 줄이는 효과가 있다. 또한, 실내 공간의 구조가 변경되는 경우에도 쉽게 새로운 핑거프린트 데이터베이스를 구축하는 것이 가능한 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0014] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0015] 이제 아래에서는 본 발명의 실시 예에 따른 무선측위를 위한 핑거프린트 데이터베이스(DataBase, 이하 'DB'라 칭함) 구축방법 및 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 핑거프린트 DB 구축장치를 도시한 구조도이다.

[0017] 도 1을 보면, 핑거프린트 DB 구축장치(100)는 AP 및 그리드 포인트(Grid Point, 이하 'GP'라 칭함) 설정부(101), 신호세기 DB 생성부(102), 실측 데이터 획득부(103), 오차 DB 생성부(104) 및 오차 보정부(105)를 포함

한다. 여기서, AP 및 GP 설정부(101), 신호세기 DB 생성부(102), 오차 DB 생성부(104) 및 오차 보정부(105)는 소프트웨어(SoftWare, SW) 기반으로 구현되고, 실측 데이터 획득부(103)는 하드웨어(HardWare) 기반으로 구현될 수 있다.

- [0018] AP 및 GP 설정부(101)는 수치지도 상에 복수의 GP를 설정하고 AP를 배치한다. 여기서, 수치지도는 파일 형태로 저장/읽기/쓰기가 가능해야 하며, 각 AP의 위치좌표(수평위치좌표, 수직위치좌표)의 설정이 가능해야 한다. 또한, 각 GP는 수치지도 상에 일정한 간격의 격자 형태로 설정된 포인트로서 수치지도 상의 격자의 교점 위치에 해당한다.
- [0019] 신호세기 DB 생성부(102)는 수치지도 상에 배치된 각 AP로부터 송출된 신호의 수신 신호세기를 수치지도 상의 GP 별로 추정한다. 즉, GP 별로 각 AP로부터 송출된 신호의 신호세기를 추정한다. 이를 위해서, 신호세기 DB 생성부(102)는 수치지도와 각 AP 및 GP의 위치좌표, 그리고 전파감쇠모델을 사용한다.
- [0020] 한편, 특정 AP에서 송출된 신호는 실내 공간에서 벽, 가구 등에 의하여 감쇠가 이루어져 각 GP에서는 감쇠된 신호가 수신된다. 이러한 신호의 감쇠는 레이 트레이싱(Ray-tracing), 전파감쇠모델 등을 사용하여 추정이 가능하다. 따라서, GP 별 각 AP로부터 수신된 신호의 신호세기는 전파감쇠모델을 이용하여 추정이 가능하다. 신호세기 DB 생성부(102)는 이렇게 추정된 GP 별 신호세기를 해당 GP의 위치좌표와 함께 DB화 하여 저장하고 관리한다. 즉, 각 AP에 대한 정보(AP 번호, MAC 주소 등), 각 GP에 대한 정보(GP 번호, 위치좌표 등)와 계산된 GP 별 신호세기를 매칭하여 DB화한다.
- [0021] 한편, DB화된 GP 별 신호세기는, 벽, 가구 등의 장애물에 의해 AP에서 송출된 신호가 투과, 반사, 회절, 산란 등을 일으키면서 발생하는 신호 감쇠 특성을 정확하게 파악하는 것이 어려워 시뮬레이션 오차를 포함할 수 있다. 이러한 시뮬레이션 오차는 GP의 위치, AP와 GP 간의 거리에 의존적으로 발생한다. 따라서, 실제 무선측위에 사용하는 핑거프린트 DB를 구축하기 위해서는 추정된 GP 별 신호세기로부터 이러한 시뮬레이션 오차를 보정할 필요가 있다.
- [0022] 실측 데이터 획득부(103)는 신호세기 측정장비 등을 이용하여 수치지도에 해당하는 실 공간에서의 실제 신호세기를 측정한다. 이를 위해서는, 실측 데이터 획득부(103)가 실측 신호세기를 획득하는 위치의 위치좌표를 정확하게 확인하는 것이 가능해야 한다. 즉, 실측 데이터 획득부(103)는 위치 추정, 측정 등을 통해 실측 신호세기를 획득하는 위치(Reference Point, 이하 'RP'라 칭함)의 위치좌표를 선정한다. 이러한, RP는 실 공간 상의 사물(벽, 가구 등)의 위치좌표를 비교하여 획득하는 것이 가능하며, 본 발명의 실시 예에서는 최소한의 RP를 실 공간 상에 골고루 배치한다.
- [0023] RP가 정해지면, 실측 데이터 획득부(103)는 신호세기 측정장비 등을 통해 RP 별로 각 AP로부터 수신되는 신호의 신호세기를 획득한다. 여기서, 신호세기 측정장비는 무선(Radio Frequency, RF) 신호 측정장비(signal analyzer, 등), AP 신호 추적 SW(signal scanning SW) 등을 사용할 수 있다.
- [0024] 실측 데이터 획득부(103)는 신호세기 측정장비를 이용한 반복 측정을 통해 RP 별로 여러 측정치를 획득한 후, 획득한 측정치들에 대해 일정 필터링(저역 통과 필터, 등)을 수행하여 해당 RP에서 각 AP로부터 수신되는 신호의 신호세기를 획득한다. 그리고, 이렇게 획득한 실측 신호세기(각 RP 별 신호세기)를 해당 RP의 위치좌표와 함께 DB화하여 저장하고 관리한다.
- [0025] 오차 DB 생성부(104)는 신호세기 DB 생성부(102)에서 추정된 GP 별 신호세기에 포함된 시뮬레이션 오차를 실측 데이터 획득부(103)에서 획득한 실측 신호세기를 이용하여 추정하고 DB화 한다.
- [0026] 시뮬레이션 오차를 추정하기 위해서는 우선 다음의 수학적 1과 같은 전파감쇠모델이 필요하다.

수학적 1

[0027]
$$\tilde{S}^l(P) = S^l(P) + \delta S^l(P) + v^l(P)$$

[0028] 여기서 $\tilde{S}^l(P)$ 는 특정 AP(I)로부터 r만큼 떨어진 거리에 위치한 지점($P = [x \ y]^T$)에서의 신호세기로서 실 환경에서의 NLOS 등의 신호를 포함한다. 또한, $S^l(P)$ 는 신호세기 DB 생성부(102)에서 레이-트레이싱(Ray-Tracing), 전파감쇠모델 등을 사용하여 추정된 신호세기를 나타내고, $v^l(P)$ 는 백색 잡음을 포함하는 오차로서

작은 값을 가진다.

[0029] 또한, $\delta S^I(P)$ 은 시뮬레이션 오차를 나타내며, 다음의 수학적 2와 같이 나타낼 수 있다.

수학적 2

[0030]
$$E[\delta S^I(P)] = z^I(P)$$

[0031] 여기서, $z^I(P)$ 는 위치에 의존적인 트렌드(trend)를 보이며, 일 예로 다음의 수학적 3과 같이 모델링할 수 있다.

수학적 3

[0032]
$$z^I(P) = h^I(P)\chi^I + \delta^I(P)$$

[0033] 여기서, $h^I(P) = [1 \ x \ y \ r^I]$, $\chi^I = [\chi_0^I \ \chi_1^I \ \chi_2^I \ \chi_3^I]^T$, $r^I = \sqrt{(x-x^I)^2 + (y-y^I)^2}$ 이다. 또한, (x^I, y^I) 는

AP(I)의 위치좌표를 나타내고, $E[\delta^I(P)] = 0$ 이다. 한편, 본 발명의 실시 예에서는 $z^I(P)$ 의 트렌드를 수학적 3 외에 다른 방법으로 모델링하는 것 또한 가능하다.

[0034] 한편, 수학적 3을 n개의 지점($P_1 \sim P_n$)에 대해 확장하여 표현하면 다음의 수학적 4와 같이 나타낼 수 있다.

수학적 4

[0035]
$$Z^I = H^I \chi^I + D^I$$

[0036] 여기서
$$Z^I = \begin{bmatrix} z^I(P_1) \\ \vdots \\ z^I(P_n) \end{bmatrix}, \quad H^I = \begin{bmatrix} h^I(P_1) \\ \vdots \\ h^I(P_n) \end{bmatrix}, \quad D^I = \begin{bmatrix} \delta^I(P_1) \\ \vdots \\ \delta^I(P_n) \end{bmatrix}$$
 이다.

[0037] 또한, χ^I 는 설정된 공간 내에서 시뮬레이션 오차의 트렌드를 결정하기 위해 가중 최소자승법(weighted least square)방법을 사용하여 다음의 수학적 5와 같이 추정할 수 있다.

수학적 5

[0038]
$$\hat{\chi}^I = ((H^I)^T W^I H^I)^{-1} (H^I)^T W^I Z^I$$

[0039] 여기서, Z^I 는 실측 데이터 획득부(103)에서 획득한 실측 신호세기와 신호세기 DB 생성부(102)에서 획득한 추정된 신호세기의 차를 통해 계산된다. 또한, W^I 는 가중치로 다양한 방법에 의해 구성될 수 있다.

[0040] 다음의 수학적 6은 가중치(W^I)를 산출하는 일 예로서, 베리오그램(variogram)를 이용하여 산출하는 경우를 예로 든 것이다.

수학식 6

$$W^I = \begin{bmatrix} \gamma^I(P_1, P_1) & \gamma^I(P_1, P_2) & \cdots & \gamma^I(P_1, P_n) \\ \gamma^I(P_2, P_1) & \gamma^I(P_2, P_2) & \cdots & \gamma^I(P_2, P_n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma^I(P_n, P_1) & \gamma^I(P_n, P_2) & \cdots & \gamma^I(P_n, P_n) \end{bmatrix}^{-1}$$

[0041]

[0042] 여기서, $\gamma^I(P_i, P_j) = \frac{1}{2} \text{Var}[\delta^I(P_i) - \delta^I(P_j)]$ 는 세미베리오그램(semivariogram)을 나타낸다. 이외에도, 본 발명의 실시 예에서는 역거리 가중치(Inverse Distance Weighting, IDW) 등의 방법으로 가중치(W^I)를 산출하는 것 또한 가능하다.

[0043]

전술한 수학식 2 내지 수학식 6을 토대로 GP 별 시뮬레이션 오차($\delta S^I(P_a)$)를 다음의 수학식 7과 같이 산출할 수 있다.

수학식 7

$$\delta \hat{S}^I(P_a) = h^I(P_a) \hat{\chi}^I + (w_a^I)^T W^I [Z^I - H^I \hat{\chi}^I]$$

[0044]

[0045] 여기서 $w_a^I = [\gamma^I(P_a, P_1) \ \gamma^I(P_a, P_2) \ \cdots \ \gamma^I(P_a, P_n)]^T$ 를 나타낸다.

[0046]

이와 같이 GP 별로 각 AP에 해당하는 시뮬레이션 오차가 계산되면, 오차 DB생성부(104)는 이를 DB화하여 저장하고 관리한다.

[0047]

오차 보정부(105)는 전술한 수학식 1을 토대로 오차 DB 생성부(104)에서 획득한 GP 별 시뮬레이션 오차를 이용하여 신호세기 DB 생성부(102)에서 추정된 GP 별 신호세기를 보정한다. 즉, 신호세기 DB 생성부(102)에서 추정된 신호세기와 오차 DB 생성부(104)에서 획득한 시뮬레이션 오차의 합을 이용하여 최종적으로 각 지점의 신호세기를 계산한다. 그리고 계산된 신호세기를 이용하여 핑거프린트 데이터베이스를 생성한다.

[0048]

다음, 도 2 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 핑거프린트 DB 구축방법에 대하여 상세하게 설명한다.

[0049]

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 핑거프린트 DB 구축방법을 도시한 흐름도이고, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 GP 및 AP가 설정된 수치지도의 일 예를 도시한 것이다. 또한, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 GP 별 신호세기의 일 예를 수치지도 상에 색으로 표현한 것이고, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 RP를 수치지도 상에 표기한 일 예를 도시한 것이다.

[0050]

도 2를 보면, 핑거프린트 DB 구축장치(100)는 AP 및 GP 설정부(101)를 통해 도 3에 도시된 바와 같이 실 공간을 파일 형태로 나타낸 수치지도 상에 GP를 설정하고, 각 AP를 배치한다(S101). 그리고, 각 AP 및 GP의 위치좌표 및 전파감쇠모델을 이용하여 GP 별로 각 AP로부터 수신되는 신호의 신호세기를 신호세기 DB 생성부(102)를 통해 추정하여 신호세기 DB를 생성한다(S102). 도 4는 신호세기 DB 생성부(102)에서 추정된 GP 별 신호세기를 수치지도 상에 색으로 표현한 것으로서, 신호세기에 따라 각 GP의 색을 다르게 하였다.

[0051]

또한, 핑거프린트 DB 구축장치(100)는 실측 데이터 획득부(103)를 통해 실 공간에서 실측된 실측 신호세기를 획득한다(S103). 여기서, 본 발명의 실시 예에서는 도 5에 표기된 바와 같이 실측 신호세기를 측정하는 RP(도 5의 별표)가 실 공간에 골고루 배치되도록 한다.

[0052]

실측 신호세기가 획득되면, 핑거프린트 DB 구축장치(100)는 실측 신호세기를 이용하여 시뮬레이션 오차를 계산하여 오차 DB를 생성한다(S104). 그리고, 계산된 시뮬레이션 오차를 이용하여 AP 및 GP 설정부(101)를 통해 추정된 GP 별 신호세기를 보정하여 최종적인 핑거프린트 DB를 생성한다(S105).

[0053]

이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의

구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.

[0054] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0055] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 핑거프린트 DB 구축장치를 도시한 구조도이다.

[0056] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 핑거프린트 DB 구축방법을 도시한 흐름도이다.

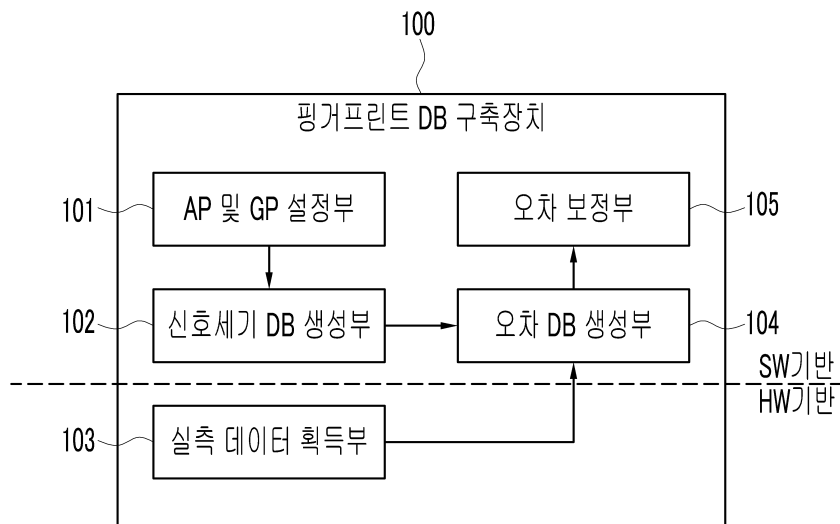
[0057] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 GP 및 AP가 설정된 수치지도의 일 예를 도시한 것이다.

[0058] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 GP 별 신호세기의 일 예를 수치지도 상에 색으로 표현한 것이다.

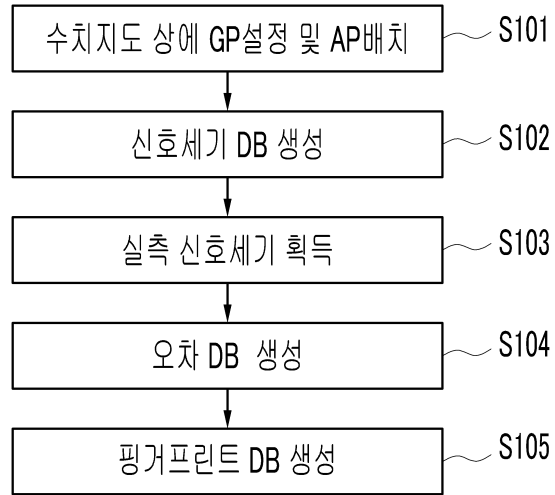
[0059] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 RP를 수치지도 상에 표기한 일 예를 도시한 것이다.

도면

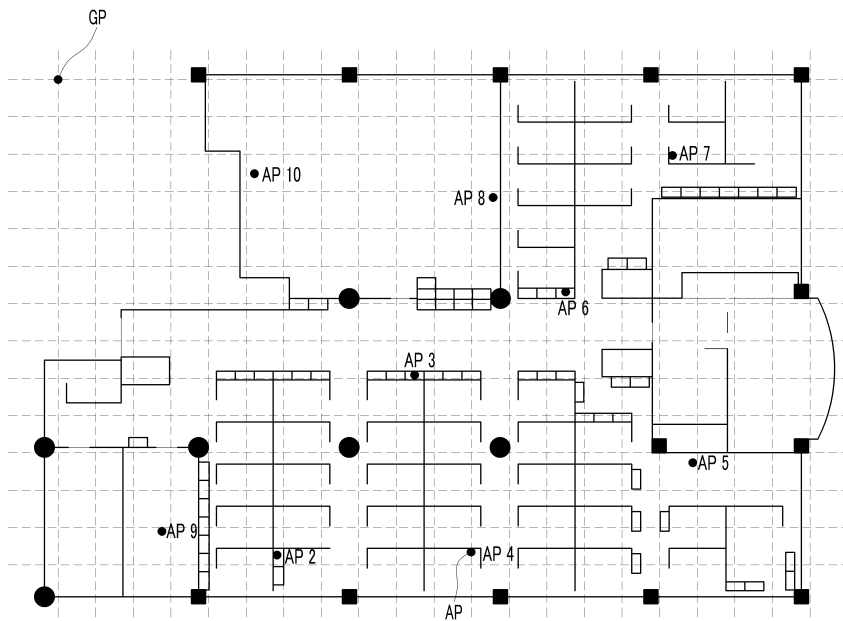
도면1



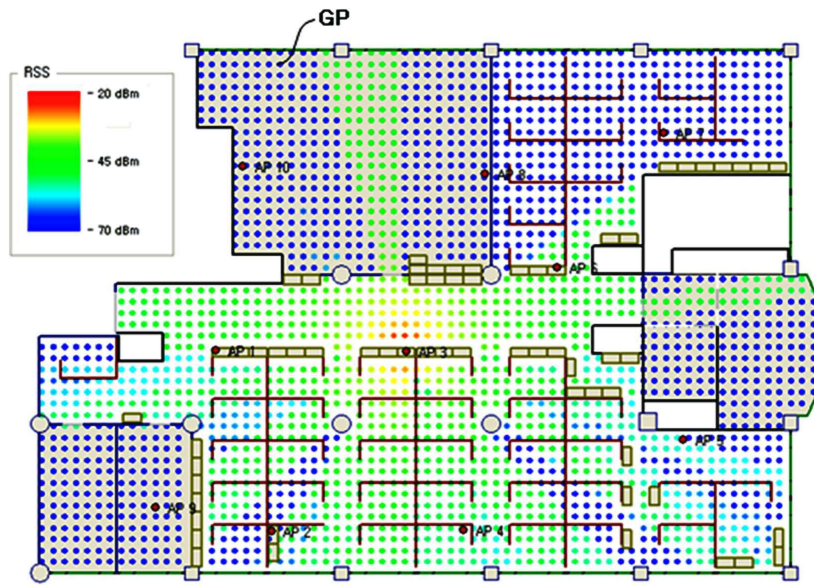
도면2



도면3



도면4



도면5

