(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월30일
(11) 등록번호 10-1178044
(24) 등록일자 2012년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G01S 19/12* (2010.01)
(21) 출원번호 10-2011-0015899
(22) 출원일자 2011년02월23일
심사청구일자 2011년02월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100060114 A
KR1020100009838 A
KR1020060016305 A
KR1020100084903 A

(73) 특허권자
**(주)브이아이소프트**
대전광역시 유성구 문지로 193, 창업보육센터 (문지동, 한국정보통신대학교)
**한국과학기술원**
대전 유성구 구성동 373-1
(72) 발명자
**한동수**
대전광역시 유성구 배울1로 35, 409동 1502호 (관평동, 대덕테크노밸리4단지아파트)
**이인제**
전라북도 전주시 덕진구 호성동 진흥더블파크 3단지 307동 704호
**구종영**
충청남도 연기군 조치원읍 도원로 16, 117동 1303호 (자이아파트)
(74) 대리인
**민병준**

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 유진태

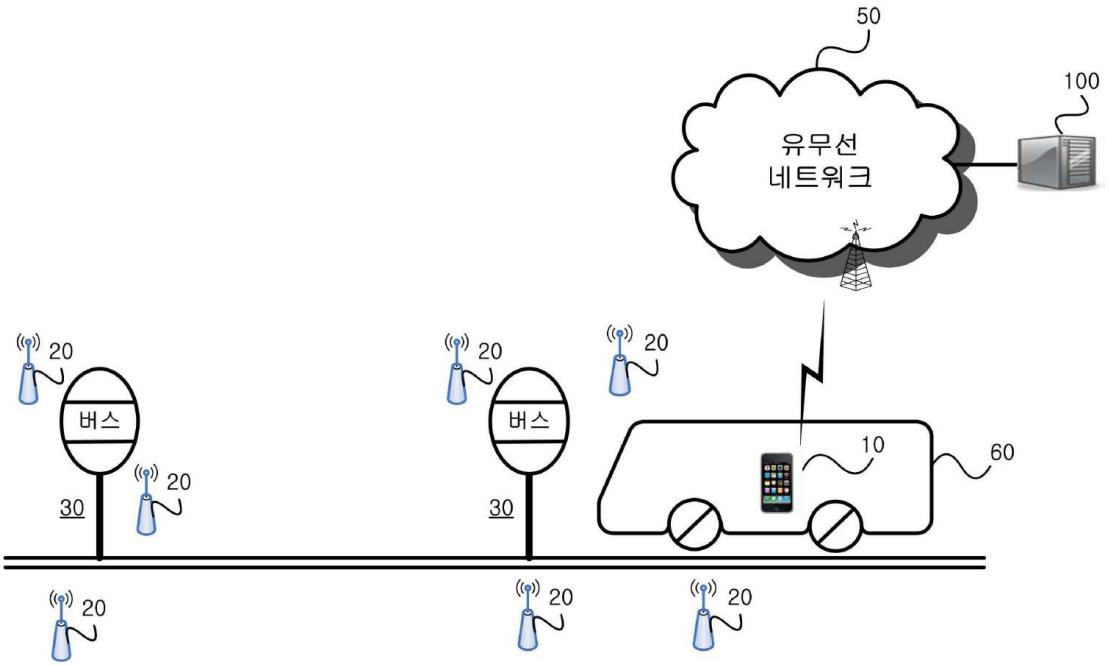
(54) 발명의 명칭 **AP 환경 변화에 적응 가능한 교통 수단 내 휴대 단말의 위치 추정 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 교통 수단 내에 있는 휴대 단말의 위치 정보를 손쉽고 정확하게 획득할 수 있으며, 위치 추정용 데이터베이스를 용이하게 갱신하는 방법을 제공하기 위한 것이다.

본 발명은 WiFi 신호를 이용한 교통 수단(60) 내 휴대 단말(10)의 위치를 추정하는 방법으로서, 교통 수단(60)이 운행하는 운행 코스에 있는 각 정차역(30)에서의 WiFi 핑거프린트 - 이하 '정차역 WiFi 핑거프린트'라 하며, WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다 - 와 해당 정차역의 식별 정보가 연계되어 있는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 준비하는 제 1 단계; 상기 교통 수단(60) 내에 있는 휴대 단말(10)이 획득한 WiFi 핑거프린트 - 이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다 - 를 전송받는 제 2-1 단계; 상기 제 2-1 단계에서 전송받은 상기 획득 WiFi 핑거프린트와 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역 WiFi 핑거프린트를 비교하여 정차역(30)을 인식하는 제 2-2 단계; 상기 제 2-2 단계에서 인식된 정차역(30)을 기초로, 위치 정보를 활용한 응용 서비스를 제공하는 제 2-3 단계; 상기 제 2-1 단계에서 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 이용하여 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 갱신하는 제 3 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도



## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

서버가, 교통 수단이 운행되는 운행 코스에 있는 각 정차역에서의 WiFi 핑거프린트 - 이하 '정차역 WiFi 핑거프린트'라 하며, WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다 - 와 해당 정차역의 식별 정보가 연계되어 있는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 준비하는 제 1 단계;

상기 서버 또는 상기 교통 수단 내에 있는 휴대 단말이, 상기 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트 - 이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다 - 와 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역 WiFi 핑거프린트를 비교하여 정차역을 인식하는 제 2 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 2**

WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법으로서,

서버가, 정해진 운행 코스를 운행하는 교통 수단의 운행 코스 정보 - 상기 운행 코스 정보는 상기 정해진 운행 코스 상의 각 정차역 정보를 포함한다 -를 포함하는 운행 데이터베이스를 준비하는 제 1-1 단계;

상기 서버가, 상기 정해진 운행 코스의 각 정차역에서의 WiFi 핑거프린트 - 이하 '정차역 WiFi 핑거프린트'라 하며, WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다 - 와 해당 정차역의 식별 정보가 연계되어 있는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 준비하는 제 1-2 단계;

상기 서버 또는 이동 중인 교통 수단 내에 있는 휴대 단말이, 상기 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트 - 이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다 - 와 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역 WiFi 핑거프린트를 비교하는 과정을 반복하여, 상기 이동 중인 교통 수단이 접근한 적어도 2개 이상의 정차역을 순차적으로 인식하는 제 2-1 단계;

상기 서버 또는 상기 휴대 단말이, 적어도 상기 제 2-1 단계에서 인식된 적어도 2개 이상의 정차역과 상기 운행 데이터베이스의 운행 코스 정보를 기초로 상기 이동 중인 교통 수단의 위치를 추정하고 이를 상기 휴대 단말의 위치로 인식하는 제 2-2 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 3**

청구항 2에 있어서,

상기 운행 데이터베이스는 상기 정해진 운행 코스를 운행하는 교통 수단의 운행 일정 정보를 더 포함하며,

상기 서버 또는 상기 휴대 단말이, 상기 제 2-2 단계에서 추정된 상기 이동 중인 교통 수단의 위치로부터 상기 운행 일정 정보를 보정하여 보정 운행 일정 정보를 얻는 제 2-3 단계;

상기 서버 또는 상기 휴대 단말이, WiFi 핑거프린트의 획득 없이, 상기 보정 운행 일정 정보를 기초로 상기 이동 중인 교통 수단의 위치를 추정하고 이를 상기 휴대 단말의 위치로 인식하는 제 2-4 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 4**

청구항 2에 있어서,

상기 인식된 휴대 단말의 위치는, 상기 휴대 단말의 이용자로부터 사전 입력 받은 하차역에 인접하게 될 때 상기 휴대 단말을 통하여 안내하기 위하여 이용되는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 5**

WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법으로서,

서버가, 교통 수단이 운행하는 운행 코스에 있는 각 정차역에서의 WiFi 핑거프린트 - 이하 '정차역 WiFi 핑거프린트'라 하며, WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다 - 와 해당 정차역의 식별 정보가 연계되어 있는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 준비하는 제 1 단계;

상기 서버가, 상기 교통 수단 내에 있는 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트 - 이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다 - 를 전송받는 제 2-1 단계;

상기 서버가, 상기 제 2-1 단계에서 전송받은 상기 획득 WiFi 핑거프린트와 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역 WiFi 핑거프린트를 비교하여 정차역을 인식하는 제 2-2 단계;

상기 서버가, 상기 제 2-2 단계에서 인식된 정차역을 기초로, 위치 정보를 활용한 응용 서비스를 제공하는 제 2-3 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 6**

청구항 1, 청구항 2 또는 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서버는, 상기 휴대 단말이 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 상기 획득 WiFi 핑거프린트를 이용하여 상기 식별된 관심 지점에 연계된 WiFi 핑거프린트 - 이하 ' 기준 WiFi 핑거프린트'라 한다 -를 갱신하는 제 3 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

청구항 6에 있어서,

상기 제 3 단계에서는,

상기 획득 WiFi 핑거프린트에만 있고, 상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 WiFi 핑거프린트에는 없는 새로운 AP가 있는 경우, 상기 새로운 AP의 식별 정보 및 수신 신호 세기를 상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 WiFi 핑거프린트에 추가하거나 추가할 후보로 선정하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 10**

청구항 6에 에 있어서,

상기 제 3 단계에서는,

상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 WiFi 핑거프린트에는 있으나, 상기 획득 WiFi 핑거프린트에는 없는 AP가 있는 경우, 해당 AP의 식별 정보 및 수신 신호 세기를 상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 WiFi 핑거프린트에서 제거하거나 제거할 후보로 선정하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 11**

청구항 1, 청구항 2 또는 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서버는, 상기 휴대 단말이 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 상기 획득 WiFi 핑거프린트를 이용하여 상기 식별된 관심 지점에 연계된 원시 WiFi 핑거프린트 - 여기서 상기 원시 WiFi 핑거프린트는 관심 지점에서 수신 가능한 전체 AP에 대한 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 WiFi 핑거프린트이며, 기준 WiFi 핑거프린트는 상기 원시 WiFi 핑거프린트의 AP 식별 정보 및 신호 세기의 쌍에서 선발된 부분 집합이다 - 및 상기 기준 WiFi 핑거프린트를 갱신하는 제 3 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

청구항 11에 있어서,

상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스는 상기 원시 WiFi 핑거프린트에 포함된 각 AP 식별 정보와 연계된 출현 빈도 정보를 더 포함하며,

상기 제 3 단계에서는,

상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 상기 식별된 관심 지점에 연계된 원시 WiFi 핑거프린트의 상기 출현 빈도 정보를 갱신하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

청구항 1, 청구항 2 또는 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서버는, 상기 휴대 단말이 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위

치하는 것으로 식별된 경우, 상기 휴대 단말이 수신한 WiFi 신호로부터 추출된 AP 식별 정보의 집합 - 이하 '수신 AP 집합'이라 한다 - 을 이용하여 상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합 - 상기 관심 지점의 식별 정보와 해당 관심 지점에서 수신 가능한 WiFi 신호를 송출하는 AP에 대한 AP 식별 정보의 집합 - 을 갱신하는 제 3 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 19**

청구항 18에 있어서,

상기 제 3 단계에서는,

상기 수신 AP 집합에만 있고, 상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합에는 없는 새로운 AP가 있는 경우, 상기 새로운 AP를 상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합에 추가하거나 추가할 후보로 선정하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 20**

청구항 18에 있어서,

상기 제 3 단계에서는,

상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합에는 있으나 상기 수신 AP 집합에는 없는 AP가 있는 경우, 해당 AP를 상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합에서 제거하거나 제거할 후보로 선정하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 21**

청구항 1, 청구항 2 또는 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서버는, 상기 휴대 단말이 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 상기 휴대 단말이 수신한 WiFi 신호로부터 추출된 AP 식별 정보의 집합 - 이하 '수신 AP 집합'이라 한다 - 을 이용하여 상기 식별된 관심 지점에 연계된 원시 AP 집합 - 상기 원시 AP 집합은 관심 지점에서 수신 가능한 전체 AP를 포함하는 AP 집합이며, 기준 AP 집합은 상기 원시 AP 집합의 AP 중에서 선발된 부분 집합이다 - 및 상기 기준 AP 집합을 갱신하는 제 3 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 22**

청구항 21에 있어서,

상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스는 상기 원시 AP 집합에 포함된 각 AP에 대한 출현 빈도 정보를 더 포함하며,

상기 제 3 단계에서는,

상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 상기 식별된 관심 지점에 연계된 원시 AP 집합의 상기 출현 빈도 정보를 갱신하는 것을 특징으로 하는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법.

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

삭제

# 명 세 서

## 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 휴대 단말의 위치 추정 방법 및 시스템에 관한 것이다. 더욱 구체적으로 본 발명은 WiFi를 이용하여 교통 수단 내에 위치하는 휴대 단말의 위치를 추정하는 방법 및 시스템에 관한 것이다. 또한 본 발명의 위치 추정에 이용되는 데이터베이스의 갱신 방법에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 근래 위치 기반 서비스(LBS : Location Based Service)의 종류와 내용이 다양해지고 풍부해지고 있다. 위치 기반 서비스는 위치 정보를 기반으로 업무의 생산성을 개선하고 다양한 생활의 편의를 제공해 주는 서비스로서, 스마트폰의 급속한 보급으로 더욱 활성화되고 있는 추세이다.

[0003] GIS(Geographic Information System)와 결합되어 운수, 물류, 재난 대응 등 산업적 응용은 일찍부터 그 이용이 활발하며, 대중 교통 도착 안내, 차량 네비게이션, 대리 운전 콜 서비스, 택시, 퀵서비스 등에 이용되는 상황도 쉽게 접할 수 있다. 아울러, 친구 찾기 서비스, 하차역 알림 서비스, 주변 상가 광고 서비스 등의 근린 생활 서비스와, 증강 현실 및 소셜 네트워크에도 위치 정보가 적극 이용되고 있는 실정이다.

[0004] 한편, 이러한 위치 기반 응용 서비스를 위해서는 위치 정보를 손쉽고 정확하게 획득하는 것이 무엇보다 중요한 기반이 된다. 종래 위치 정보를 획득하는 대표적 방법은, GPS 위성을 이용한 방법과 셀룰러폰 기지국을 이용하는 방법으로 대별된다. GPS 위성을 이용한 방법이 현재 가장 손쉽고 정확한 위치 정보 획득 방법으로서 이용되고 있으나, GPS 위성을 이용한 방법은 응용에 따라서 치명적인 결점이 있다.

[0005] 예를 들어, 지하철의 전동차 내에 있는 휴대 단말의 위치를 획득하고자 할 때, 지하 공간에는 GPS 위성 신호가 도달하지 못하므로 현재는 셀룰러폰의 기지국을 이용하여 위치 추정을 하고 있다. 아울러, 지상을 운행하는 버스 및 열차라 하더라도 버스 및 열차의 지붕, 또는 빌딩 등으로 인해 승객이 휴대하는 휴대 단말이 GPS 위성 신호를 수신하지 못할 확률이 높다. 또한, GPS 위성 신호를 이용하여 위치 정보를 계산하기 위해서는 높은 연산 능력과 적지않은 시간을 소모한다. 따라서 이러한 응용에서는 셀룰러폰의 기지국 신호를 이용한 방법이 활용되고 있으나, 기술적 특성상 그 정확도가 현저히 떨어지는 문제점이 있다.

[0006] 버스, 지하철, 열차, 선박 및 항공기와 같은 교통 수단 내에 있는 휴대 단말의 위치 정보를 손쉽고 정확하게 획득하는 방법은 아직 등장하고 있지 않다. 그리고 교통 수단은 이동하므로 이에 탑승한 휴대 단말도 계속 이동하게 되며, 이에 따라 그 위치를 정확히 획득하는 데에도 많은 어려움이 있다. 또한, 선박 및 항공기와 같이 셀룰러폰 기지국의 서비스 영역을 벗어난 운행 코스를 가지는 교통 수단인 경우는 셀룰러폰 기지국의 신호를 이용한 위치 정보 획득 방법이 적용될 수도 없는 문제점이 있다.

# 발명의 내용

## 해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 교통 수단 내에 있는 휴대 단말의 위치 정보를 획득할 수 있는 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 GPS 위성 신호 또는 셀룰러폰 기지국 신호를 이용하지 않고도, 휴대 단말의 위치 정보를 손쉽고 정확하게 획득할 수 있는 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 선박 또는 항공기 내에 있는 휴대 단말의 위치 정보도 손쉽고 정확하게 획득할 수 있는 방법을 제공하기 위한 것이다.

## 과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 양상에 따른 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법은, 교통 수단이 운행되는 운행 코스에 있는 각 정차역에서의 WiFi 핑거프린트 - 이하 '정차역 WiFi 핑거프린트'라 하며, WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다 - 와 해당 정차역의 식별 정보가 연계되어 있는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 준비하는 단계; 상기 교통 수단 내에 있는 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트 - 이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다 - 와 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역 WiFi 핑거프린트를 비교하여 정차역을 인식하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 일 양상에 따른 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법은, 위치 기반 서비스 시스템에서 실행되는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법으로서, 정해진 운행 코스를 운행하는 교통 수단의 운행 코스 정보 - 상기 운행 코스 정보는 상기 정해진 운행 코스 상의 각 정차역 정보를 포함한다 -를 포함하는 운행 데이터베이스를 준비하는 제 1-1 단계; 상기 정해진 운행 코스의 각 정차역에서의 WiFi 핑거프린트 - 이하 '정차역 WiFi 핑거프린트'라 하며, WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다 - 와 해당 정차역의 식별 정보가 연계되어 있는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 준비하는 제 1-2 단계; 이동 중인 교통 수단 내에 있는 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트 - 이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다 - 와 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역 WiFi 핑거프린트를 비교하는 과정을 반복하여, 상기 이동 중인 교통 수단이 접근한 적어도 2개 이상의 정차역을 순차적으로 인식하는 제 2-1 단계; 적어도 상기 제 2-1 단계에서 인식된 적어도 2개 이상의 정차역과 상기 운행 데이터베이스의 운행 코스 정보를 기초로 상기 이동 중인 교통 수단의 위치를 추정하고 이를 상기 휴대 단말의 위치로 인식하는 제 2-2 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 일 양상에 따른 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법은, 위치 기반 서비스 시스템에서 실행되는 WiFi 신호를 이용한 휴대 단말의 위치 추정 방법으로서, 교통 수단이 운행하는 운행 코스에 있는 각 정차역에서의 WiFi 핑거프린트 - 이하 '정차역 WiFi 핑거프린트'라 하며, WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다 - 와 해당 정차역의 식별 정보가 연계되어 있는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 준비하는 제 1 단계; 상기 교통 수단 내에 있는 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트 - 이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다 - 를 전송받는 제 2-1 단계; 상기 제 2-1 단계에서 전송받은 상기 획득 WiFi 핑거프린트와 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역 WiFi 핑거프린트를 비교하여 정차역을 인식하는 제 2-2 단계; 상기 제 2-2 단계에서 인식된 정차역을 기초로, 위치 정보를 활용한 응용 서비스를 제공하는 제 2-3 단계; 상기 제 2-1 단계에서 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 이용하여 상기 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 갱신하는 제 3 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 일 양상에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법은, 휴대 단말의 위치를 추정하는 데 기준이 되는 관심 지점에서의 WiFi 핑거프린트 - 이하 '기준 WiFi 핑거프린트'라 하며, WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다 - 와 해당 관심 지점의 식별 정보가 연계되어 있는 위치 추정용 데이터베이스를 관리하는 장치에서 실행되는 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법으로서, 위치 기반 서비스를 이용하는 이용자의 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트 - 이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다 - 을 전송받는 제 1 단계; 적어도 상기 제 1 단계에서 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 상기 위치 추정용 데이터베이스와 비교하여, 상기 이용자의 휴대 단말이 상기 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 지를 식별하는 제 2 단계; 상기 제 2 단계에서 상기 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 상기 제 1 단계에서 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 이용하여 상기 제 2 단계에서 식별된 관심 지점에 연계된 기준 WiFi 핑거프린트를 갱신하는 제 3 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 일 양상에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법은, 휴대 단말의 위치를 결정하는 데 기준이 되는 관심 지점에서의 WiFi 핑거프린트 - 이하 '기준 WiFi 핑거프린트'라 하고, WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 AP의 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다 - 와 해당 관심 지점의 식별 정보가 연계되어 있는 위치 추정용 데이터베이스를 관리하는 장치에서 실행되는 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법으로서, 위치 기반 서비스를 이용하는 이용자의 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트 - 이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다 - 을 전송받는 제 1 단계; 적어도 상기 제 1 단계에서 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 상기 위치 추정용 데이터베이스의 기준 WiFi 핑거프린트와 비교하여, 상기 이용자의 휴대 단말이 상기 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 지를 식별하는 제 2 단계; 상기 제 2

단계에서 상기 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 상기 제 1 단계에서 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 이용하여 상기 식별된 관심 지점에 연계된 원시 WiFi 핑거프린트 - 상기 원시 WiFi 핑거프린트는 관심 지점에서 수신 가능한 전체 AP에 대한 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 WiFi 핑거프린트이며, 상기 기준 WiFi 핑거프린트는 상기 원시 WiFi 핑거트린트의 AP 식별 정보 및 신호 세기의 쌍에서 선발된 부분 집합이다 - 및 상기 기준 WiFi 핑거프린트를 갱신하는 제 3 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 일 양상에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법은, 휴대 단말의 위치를 결정하는 기준이 되며, 관심 지점의 식별 정보와 해당 관심 지점에서 수신 가능한 WiFi 신호를 송출하는 AP에 대한 AP 식별 정보의 집합 - 이하 '기준 AP 집합'이라 한다 -이 연계되어 있는 위치 추정용 데이터베이스를 관리하는 장치에서 실행되는 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법으로서, 위치 기반 서비스를 이용하는 이용자의 휴대 단말이 수신한 WiFi 신호로부터 추출된 AP 식별 정보의 집합 - 이하 '수신 AP 집합'이라 한다 - 을 전송받는 제 1 단계; 적어도 상기 제 1 단계에서 전송받은 수신 AP 집합을 상기 위치 추정용 데이터베이스와 비교하여, 상기 이용자의 휴대 단말이 상기 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 지를 식별하는 제 2 단계; 상기 제 2 단계에서 상기 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 상기 제 1 단계에서 전송받은 수신 AP 집합을 이용하여 상기 제 2 단계에서 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합을 갱신하는 제 3 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 일 양상에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법은, 휴대 단말의 위치를 결정하는 기준이 되며, 관심 지점의 식별 정보와 해당 관심 지점에서 수신 가능한 WiFi 신호를 송출하는 AP에 대한 AP 식별 정보의 집합 - 이하 '기준 AP 집합'이라 한다 -이 연계되어 있는 위치 추정용 데이터베이스를 관리하는 장치에서 실행되는 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법으로서, 위치 기반 서비스를 이용하는 이용자의 휴대 단말이 획득한 AP 집합 - 이하 '수신 AP 집합'라 한다 - 을 전송받는 제 1 단계; 적어도 상기 제 1 단계에서 전송받은 수신 AP 집합을 상기 위치 추정용 데이터베이스의 기준 AP 집합과 비교하여, 상기 이용자의 휴대 단말이 상기 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 지를 식별하는 제 2 단계; 상기 제 2 단계에서 상기 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 상기 제 1 단계에서 전송받은 수신 AP 집합을 이용하여 상기 제 2 단계에서 식별된 관심 지점에 연계된 원시 AP 집합 - 상기 원시 AP 집합은 관심 지점에서 수신 가능한 전체 AP를 포함하는 AP 집합이며, 상기 기준 AP 집합은 상기 원시 AP 집합의 AP 중에서 선발된 부분 집합이다 - 및 상기 기준 AP 집합을 갱신하는 제 3 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## *발명의 효과*

[0017] 상기한 본 발명에 따르면, 이동하는 교통 수단에 탑승하고 있는 휴대 단말의 위치 정보를 손쉽고 정확하게 획득할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 상기한 본 발명에 따르면, GPS 신호 또는 셀룰러폰 기지국 정보를 이용하지 않고도 교통 수단에 탑승한 휴대 단말의 위치 정보를 손쉽고 정확하게 획득할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 상기한 본 발명에 따르면, GPS 신호의 수신이 불가능한 지하에서 운행되거나 지붕이 있는 교통 수단에 탑승한 휴대 단말의 위치 정보도 손쉽고 정확하게 획득할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 상기한 본 발명에 따르면, 선박 또는 항공기와 같이 셀룰러폰 기지국 신호를 수신할 수 없는 지역을 운행하는 교통 수단에 대해서도, 이에 탑승한 휴대 단말의 위치를 추정할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 상기한 본 발명에 따르면, 정차역에 새롭게 설치되거나 제거되는 AP가 있어도 자동으로 데이터베이스에 업데이트되는 효과가 있다.

[0022] 상기한 본 발명에 따르면, 정차역 또는 관심 지점과 그 주변에 설치되어 있는 AP의 신규 설치, 제거, 고장 등으로 인해 발생되는 AP 환경 변화에 자동적으로 대응할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 상기한 본 발명에 따르면, WiFi 핑거프린트 또는 AP 집합을 업데이트하기 위하여 인력 및 비용을 투입하여 주기적으로 별도의 수집 활동을 하지 않아도 되는 효과가 있다.

[0024] 상기한 본 발명에 따르면, 기존 AP의 제거 또는 신규 AP의 설치에 대응하여 신속하게 위치 추정용 데이터베이스를 갱신할 수 있는 효과가 있으며, 이에 따라 위치 추정의 정확도가 향상되는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 기반 서비스 시스템과 교통 수단 내 휴대 단말의 위치를 추정하는 상황을 예시한 도면이다.

도 2는 WiFi 핑거프린트의 예를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 서버(100)의 상세한 구성을 도시한 도면이다.

도 4(a)는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 위치 추정 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 4(b)는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 예시한 표이다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 위치 추정 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법을 도시한 플로우차트이다.

도 7(a)는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 7(b)는 제 4 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법에서 단계 S73의 세부 과정을 도시한 플로우차트이다.

도 8은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법을 도시한 플로우차트이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 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 명칭 및 도면 부호를 사용한다.

[0027] **1. 위치 기반 서비스 시스템 및 교통 수단 내 휴대 단말의 위치 추정**

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 기반 서비스 시스템과 교통 수단 내 휴대 단말의 위치를 추정하는 상황을 예시한 도면이다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 기반 서비스 시스템(1)은 휴대 단말(10), AP(20), 위치 서버(100) 및 응용 서버(미도시)를 포함할 수 있다.

[0030] 교통 수단(60)은 버스, 지하철, 열차, 선박, 항공기 등 승객 및 화물을 수송하는 수단으로서, 정해진 운행 코스 및 운행 일정에 따라 운행될 수 있으며, 각 교통 수단(60)은 자신을 식별하기 위한 식별 정보를 가질 수 있다. 버스인 경우, 예를 들면 교통 수단(60)의 식별 정보는 '서울30도1843'와 같은 차량 넘버일 수 있다. 지하철인 경우, 예를 들면 'T4001'과 같은 지하철 차량 번호일 수 있다. 항공기인 경우, 'K193AA'와 같은 항공기 등록 번호일 수 있다. 지하철 또는 열차와 같이 복수의 객차가 연결된 교통 수단인 경우에는 각 객차마다 식별 정보가 부여되거나 한 차량에 대하여 하나의 식별 정보를 부여할 수도 있다. 그리고 교통 수단(60)은 정해진 운행 코스 상에 정차역(30)을 가진다. 정차역(30)은 버스 정류장, 지하철역, 철도역 등일 수 있다.

[0031] 정차역(30) 또는 정차역(30)의 주변에는 AP(20)가 설치되며, 이러한 AP(20)는 정차역(30)을 운영하는 주체가 설치한 것일 수도 있고, 정차역(30)의 운영과는 별개로 주변의 가정, 상점 또는 오피스 등에서 설치한 것일 수도 있다.

[0032] AP(20)는 WiFi를 통하여 유무선 네트워크(50)에 대한 접근을 제공하는 장치로서, 교통 수단(60) 내에 있는 휴

대 단말(10)과도 WiFi를 이용하여 통신할 수 있다. 경우에 따라 AP(20)는 휴대 단말(10)에 대하여 유무선 네트워크(10)에 대한 액세스 포인트(Access Point)의 역할을 수행할 수 있다.

[0033] 휴대 단말(10)은 WiFi 모듈을 구비한 모바일 기기이다. 휴대 단말(10)은 WiFi 모듈을 구비한 노트북, PDA, 스마트폰, 노트 패드 등일 수 있다. 휴대 단말(10)은 AP(20)를 통하여 또는 직접 유무선 네트워크(50)에 접속할 수 있다.

[0034] 휴대 단말(10)은 정차역(30) 또는 정차역(30)의 주변에 위치하는 AP(20)로부터 WiFi 신호를 수신하며, 특히 휴대 단말(10)은 WiFi 신호에 포함된 AP(20)의 식별 정보를 획득할 수 있으며, 또한 휴대 단말(10)은 WiFi 신호의 수신 신호 세기를 얻을 수 있다. WiFi 핑거프린트는 휴대 단말(10)이 위치하는 곳에서 수신 가능한 AP(20)의 식별 정보와 해당 AP(20)가 전송하는 신호의 수신 신호 세기를 포함하는 집합이다.

[0035] 도 2는 WiFi 핑거프린트의 예를 도시한 도면이다.

[0036] WiFi 핑거프린트는 AP(20)의 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하며, 주변에 복수의 AP(20)가 있는 경우, 복수의 AP(20)에 대한 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기를 얻을 수 있을 것이므로, 하나의 WiFi 핑거프린트에 복수의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함할 수 있다. 그리고 휴대 단말(10)이 위치하는 곳에 따라서 수신 가능한 AP(20) 또는 수신 신호 세기가 달라질  것이므로, 서로 다른 WiFi 핑거프린트를 얻을 것이다. 그러나, 서로 다른 위치라 하더라도 두 위치가 근접하다면 유사한 WiFi 핑거프린트를 얻을 것이다.

[0037] 위치 서버(100)는 본 발명의 일 실시예에 따라 교통 수단(60) 내에 위치하는 휴대 단말(10)의 위치를 추정하는 방법을 수행하는 시스템이다. 다른 실시 형태로서, 위치 서버(100)의 기능 중 일부 또는 전부는 휴대 단말(10) 또는 응용 서버(미도시)로 이전될 수도 있다. 위치 서버(100)는 유무선 네트워크(50)를 통해 휴대 단말(10) 및 다른 응용 서버(미도시)과 통신할 수 있다. 전형적으로 위치 서버(100)는 휴대 단말(10) 또는 응용 서버(미도시)로부터의 요청에 의해 휴대 단말(10)의 위치를 추정하며, 추정된 위치 정보를 휴대 단말(10) 또는 응용 서버(미도시)에 제공하는 기능을 수행한다.

[0038] 위치 기반 서비스는 휴대 단말의 위치 정보를 기반으로 제공되는 서비스이다. 위치 기반 서비스는, 예를 들면 친구 찾기 서비스, 하차역 알림 서비스, 주변 상가 광고 서비스, 증강 현실 서비스 또는 소셜 네트워크 서비스이다. 응용 서버(미도시)는 위치 서버(100)로부터 제공되는 휴대 단말(10)의 위치 정보에 기반하여 상기한 위치 기반 서비스를 제공하는 서버이다. 위치 서버(100)와 응용 서버(미도시)의 기능은 통합될 수도 있다.

[0039] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 서버(100)의 상세한 구성을 도시한 도면이다.

[0040] 위치 서버(100)는 네트워크 인터페이스부(101), 위치 추정부(102), 응용 서비스 제공부(103) 및 데이터베이스(105)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0041] 네트워크 인터페이스부(101)는 유무선 네트워크(50)와의 인터페이스를 위한 기능 블록으로서, 네트워크 인터페이스부(101)를 통하여 휴대 단말(10), 응용 서버(미도시) 등과 유무선 통신을 수행한다.

[0042] 위치 추정부(102)는 휴대 단말(10)로부터 제공되는 정보 및 데이터베이스(105)를 이용하여 휴대 단말(10)의 위치 추정을 총괄하는 기능블록이다.

[0043] 응용 서비스 제공부(103)는 위치 기반 응용 서비스의 제공을 관장하는 기능블록이며, 응용 서비스 제공부(103)는 위치 추정부(102)에 휴대 단말(10)의 위치 정보를 문의하고 이에 따라 제공되는 휴대 단말(10)의 위치 정보를 이용하여 위치 기반 응용 서비스를 직접 제공한다. 응용 서비스 제공부(103)의 기능은 별도의 응용 서버(미도시)에서 실시될 수도 있다.

[0044] 데이터베이스(105)는 위치 추정 및 위치 기반 서비스의 제공에 필요한 각종 정보가 저장되는 기능 블록으로서, 예를 들면, AP 정보,  WiFi 핑거프린트 정보, 교통 수단의 운행 정보, 정차역 정보, 휴대 단말 정보, 가입자 정보 등을 저장할 수 있다.

[0045] 데이터베이스 구축·관리부(104)는 데이터베이스(105)를 구축하고 관리하는 기능을 수행하는 기능블록으로서, 데이터베이스의 구축, 데이터의 추가, 갱신 및 삭제 등을 담당한다.

[0046] 이상과 같은 기능블록들을 구비한 위치 서버(100)의 구체적 기능은 하기의 위치 추정 방법 및 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법에 관한 구체적 설명을 통하여 보다 명확해질 것이다. 하기에서 설명되는 위치 추정 방법 및 데이터베이스 갱신 방법은 특별한 한정이 없는 한 위치 서버(100)를 중심으로 수행되는 것이며, 나아가 위치 서버(100)의 기능은 휴대 단말(10) 또는 응용 서버(미도시)로 이전될 수도 있고 넓게 보면 위치 기반 서비스 시스템이 실시하는 것이다.

[0047] **2. 교통 수단 내 휴대 단말의 위치 추정 방법: 제 1 실시예**

[0048] 도 4(a)는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 위치 추정 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

[0049] 먼저, 위치 기반 서비스 시스템(1)은 '정차역 핑거프린트 데이터베이스'를 준비한다(S41).

[0050] 이하에서 데이터베이스의 '준비'는 인간의 행위가 아닌 데이터베이스의 구축, 다운로드, 저장 등 시스템의 기계적 동작을 의미하며, 다른 실시예에서도 마찬가지이다.

[0051] 예를 들면, 위치 서버(100)의 데이터베이스(105)에 정차역 핑거프린트 데이터베이스가 구축되거나, 또는 휴대 단말(10)에 정차역 핑거프린트 데이터베이스가 다운로드되어 저장되는 것을 말한다.

[0052] 정차역 핑거프린트 데이터베이스에는 각 정차역에서의 WiFi 핑거프린트와 해당 정차역의 식별 정보가 연계되어 있다. WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다.

[0053] 정차역 핑거프린트 데이터베이스는 정차역별로 각각의 WiFi 핑거프린트를 구비하며, 예를 들면 각 정차역별로 하나씩의 WiFi 핑거프린트를 구비한다. 또는, 지하철역과 같이 플랫폼의 길이가 긴 경우에는 동일 정차역이라 하여도 복수의 지점과 관련되어 복수의 WiFi 핑거프린트를 구축할 수도 있다.

[0054] 또한, 다른 방법으로서, 동일한 지하철역에서 복수의 지점에 대하여 WiFi 핑거프린트를 수집하고 수집된 복수의 WiFi 핑거프린트에 대하여 합집합을 구하는 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면, 제 1 정차역에서 제 1 지점에서의 WiFi 핑거프린트가 {<AP#0001, -40dBm>, <AP#0002, -70dBm>}이며 제 2 지점에서의 WiFi 핑거프린트가 {<AP#0001, -50dBm>, <AP#0003, -60dBm>}인 경우, 제 1 정차역에서의 WiFi 핑거프린트를 {<AP#0001, -45dBm>, <AP#0002, -70dBm>, <AP#0003, -60dBm>}로 할 수 있다. 이때 수신 신호 세기는 산술 평균한 값이다.

[0055] 도 4(b)는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 예시한 표이다.

[0056] 정차역 핑거프린트 데이터베이스는 각 정차역에서의 WiFi 핑거프린트와 해당 정차역의 식별 정보가 연계된다. 도 4(b)에 도시된 정차역 핑거프린트 데이터베이스에서는 각 정차역과 WiFi 핑거프린트는 '핑거프린트 식별 정보'를 매개로 서로 연계되어 있다.

[0057] 그리고, 위치 기반 서비스 시스템(1)은 정차역을 인식한다(S42). 정차역을 인식하기 이전에, 휴대 단말(10)은 위치하는 곳에서 WiFi 신호를 수신하고 수신된 WiFi 신호로부터 WiFi 핑거프린트를 획득한다. 휴대 단말(10)이 획득한 WiFi 핑거프린트는 유무선 네트워크(50)를 통하여 위치 서버(100)로 전송하여 위치 서버(100)가 위치 추정하는 데 이용할 수 있다. 또한 다른 방법으로서, 휴대 단말(10)이 상기한 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 전부 또는 일부를 구비하고 있는 경우에는 휴대 단말(10)이 직접 정차역을 인식할 수도 있다.

[0058] 위치 기반 시스템(1)은, 교통 수단(60)의 안에 있는 휴대 단말(10)이 획득한 WiFi 핑거프린트와 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역별 WiFi 핑거프린트를 비교하여 정차역을 인식한다.

[0059] 휴대 단말(10)이 획득한 WiFi 핑거프린트와 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역별 WiFi 핑거프린트를 비교하는 방식은 다양할 수 있다. 먼저 WiFi 핑거트린트는 각 AP를 벡터축으로 보고 수신 신호 세기를 값으로 하는 벡터 값으로 생각할 수 있다. 그렇다면, 획득한 WiFi 핑거프린트는 하나의 벡터가 되며, 각 정차역별

WiFi 핑거프린트도 각각의 벡터가 된다. 획득한 WiFi 핑거프린트와 정차역별 WiFi 핑거프린트 사이의 유클리드 거리를 계산할 수 있으며, 이러한 유클리드 거리를 서로 간의 유사도로 간주할 수 있다. 이러한 유사도가 미리 설정된 값 이상이 될 경우 해당 정차역에 있는 것으로 인식할 수 있다. WiFi 핑거프린트와 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역별 WiFi 핑거프린트를 비교하여 정차역을 인식하는 방법은 유클리드 거리의 계산 방식 이외에도 확률 방식 등 다양한 방식이 있을 수 있다.

[0060] 교통 수단(60)이 정차역(30)들 사이에 있는 경우에는 정차역을 인식할 수 없을 것이다. 그러나, 교통 수단(60)이 정차역에 있거나 정차역에 근접하게 되면, 정차역을 인식할 수 있게 된다. 그리고 정차역을 인식하게 되면, 결과적으로 휴대 단말(10)의 위치를 추정할 수 있게 되는 것이다.

[0061] **3. 교통 수단 내 휴대 단말의 위치 추정 방법 : 제 2 실시예**

[0062] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 위치 추정 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

[0063] 먼저, 정해진 운행 코스를 운행하는 교통 수단(60)의 운행 코스 정보 및 운행 일정 정보를 포함하는 운행 데이터베이스를 준비한다(S51). 운행 데이터베이스는 운행 코스 정보 및 운행 일정 정보를 포함하며, 운행 코스 정보는 정해진 운행 코스 상의 각 정차역 식별 정보를 포함한다. 정차역 식별 정보는 정차역을 식별하기 위한 정보이다. 교통 수단(60)이 특정되면 해당 교통 수단의 운행 코스 정보로부터 운행 코스 상에 있는 각 정차역과 해당 교통 수단(60)의 운행 일정을 식별할 수 있다.

[0064] 그리고, 위치 기반 서비스 시스템은 정해진 운행 코스 상에 있는 각 정차역에서의 WiFi 핑거프린트('정차역 WiFi 핑거프린트'라 한다)와 해당 정차역의 식별 정보가 연계되어 있는 정차역 핑거프린트 데이터베이스를 준비한다(S52). WiFi 핑거프린트는 수신 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다. 정차역 핑거프린트 데이터베이스는 제 1 실시예에서 설명한 정차역 핑거프린트 데이터베이스와 동일할 수 있으며, 예를 들면 도 4(b)에 도시된 바와 같다.

[0065] 그리고, 위치 기반 서비스 시스템은 이동 중인 교통 수단이 접근한 적어도 2개 이상의 정차역을 순차적으로 인식한다(S53). 이를 위해 이동 중인 교통 수단 내에 있는 휴대 단말(10)이 획득한 WiFi 핑거프린트와 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역 WiFi 핑거프린트를 비교하는 과정을 반복하여 실시한다.

[0066] 휴대 단말(10)이 획득한 WiFi 핑거프린트와 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역별 WiFi 핑거프린트를 비교하는 방식은 다양할 수 있으며, 이는 상기한 제 1 실시예에서 설명한 바와 같다.

[0067] 그리고, 위치 기반 서비스 시스템은 이동 중인 교통 수단의 위치를 추정하고 이를 상기 휴대 단말의 위치로 인식한다(S54). 이를 위해 순차적으로 인식된 적어도 2개 이상의 정차역과 운행 데이터베이스의 운행 코스 정보를 이용한다. 본 발명에서 교통 수단은 정해진 운행 코스를 운행하므로, 순차적으로 인식된 적어도 2개 이상의 정차역과 운행 코스 정보를 이용하게 되면, 해당 교통 수단의 이동 방향도 특정할 수 있다. 예를 들면, 지하철 '강남역' 및 '교대역'이라는 정차역 2개를 순차 인식하였고, 지하철의 운행 코스 정보를 구비하고 있다면, 해당 교통수단이 '강남역' 및 '교대역'을 포함하는 지하철 노선, 즉, '서울'의 지하철 2호선에서 운행되는 전동차임을 알 수 있다. 나아가, 순차적으로 인식된 2개의 정차역 정보로부터 해당 전동차의 운행 방향도 특정할 수 있게 된다. 또한, 상기 2개의 정차역을 인식한 후 아무런 WiFi 핑거프린트가 잡히지 않는 상태라면, 전동차는 '교대역'을 출발하여 다음 역인 '서초역'을 향해 가고 있는 중이라고 추정할 수 있다.

[0068] 한편, 정차역의 물리적인 크기가 큰 경우에는 정차역별로 2개 이상의 WiFi 핑거프린트를 연계할 수도 있다. 예를 들면, 지하철역의 플랫폼에서 전동차가 진입하는 쪽과 전동차가 진출하는 쪽의 2개 지점으로 구분하여 각각 WiFi 핑거프린트가 대응되도록 할 수 있다. 지하철의 플랫폼이 긴 경우에는 넓은 지역을 커버하기 위하여 여러 대의 AP를 배열시키고 있으므로, 현실적으로 두 지점에서의 WiFi 핑거프린트는 다르게 나타나는 경우가 많다. 이러한 경우에는 굳이 2개의 정차역을 인식할 필요가 없으며, 동일 정차역에서 2개 이상의 서로 다른 지점과 관련된 WiFi 핑거프린트를 획득하고 이용하면 된다. 본 발명에서는 동일 정차역에서 이격된 2개의 지점에 대하여 순차적으로 인식하는 실시 형태도, 2개의 정차역을 순차 인식하는 것과 균등한 것으로 본다.

[0069] 한편, 교통 수단이 정차역에 가까워짐에 따라 휴대 단말이 획득한 획득 WiFi 핑거프린트와 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 특정한 WiFi 핑거프린트 사이의 유사도는 계속 증가하게 될 것이다. 또한, 해당 정차역을 출발하게 되면 유사도는 더욱 감속하게 될 것이다. 이러함 점에 착목하여 휴대 단말이 WiFi 핑거프린트를 획득하는 주기를 가변적으로 할 수 있다. 통상 k초 단위로 WiFi 핑거프린트를 획득하고 있다가, 특정한 WiFi 핑거프린트와 유사도가 증가하게 되면 수집 주기를 k/2초, k/4초와 같이 좁혀가며, 유사도가 감소하면 통상의 수집주기로 복귀한다. 이와 같은 방식을 통하여 배터리 자원 등을 절약할 수 있다.

[0070] 상기한 단계 S54로써 휴대 단말의 위치를 추정할 수 있다. 교통 수단은 계속 이동하고 있으므로, 휴대 단말의 위치를 계속 추적하려면 휴대 단말은 WiFi 핑거프린트를 계속적으로 획득하고 위치 기반 서비스 시스템은 획득된 WiFi 핑거프린트와 정차역 핑거프린트 데이터베이스의 정차역 WiFi 핑거프린트를 비교하는 과정을 반복적으로 수행하여야 한다. 그러나, 이와 같은 WiFi 핑거프린트의 획득과 비교는 시간 및 자원의 계속적인 소모를 야기한다.

[0071] 이와 같은 WiFi 핑거프린트의 획득 및 비교에 소요되는 시간 및 자원을 줄이기 위하여, 변형 실시예에서는 교통 수단의 운행 일정 정보를 이용한다.

[0072] 상기 단계 S54에서는 특정 시점에서 교통 수단의 위치가 추정되어 있으므로, 추정된 교통 수단의 위치와 해당 교통 수단의 운행 일정 정보를 비교하여 운행 일정 정보를 보정한다(S55). 즉 보정 운행 일정 정보를 얻는다. 운행 일정 정보는 교통 수단의 운영 주체가 사전에 해당 교통 수단을 운행하기로 한 시각 정보이다. 그러나, 실제 운행에서는 여러 가지 사정으로 인하여 약간씩의 오차가 발생하게 되며, 단계 S54에서 추정된 교통 수단의 위치 정보에 기반하여, 이러한 실시간 오차를 반영하는 것이다.

[0073] 그리고 그 후에는 일정 시간 동안 또는 계속적으로, WiFi 핑거프린트의 획득 없이 상기한 보정 운행 일정 정보를 기초로 교통 수단의 위치를 추정하고 이를 상기 휴대 단말의 위치로 인식한다(S56).

[0074] 한편, 휴대 단말의 위치를 추정하여 얻으면 이를 이용하여 다양한 위치 기반 서비스에 응용한다. 예를 들어, 하차역 안내 서비스에 이용하는 경우를 상정하여 설명한다.

[0075] 먼저, 위치 기반 서비스 시스템은 휴대 단말의 이용자로부터 하차할 정차역('하차역'이라 한다)을 사전 입력받는다. 예를 들면, 휴대 단말의 인터페이스를 통하여 드롭 다운 메뉴, 검색 및 선택, 키입력 등 다양한 방법으로 하차역을 입력받을 수 있고, 이때 하차역이 속하는 노선명도 함께 입력받는 것이 가능하며, 위치 기반 서비스 시스템은 이러한 노선명 정보도 함께 이용할 수 있다.

[0076] 그리고, 추정된 휴대 단말의 위치가 이용자로부터 입력받은 하차역에 인접하게 된 경우, 이용자의 휴대 단말을 통하여 안내되도록 한다.

[0077] **4. 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법(1) : 제 3 실시예**

[0078] 지하철이나 버스에 있어서 각 정차역의 WiFi 핑거프린트를 수집하여 데이터터베이스를 구축하고 이를 기반으로 위치 기반 서비스를 제공함에 있어서, 한 가지 문제점은 각 정차역 및 그 주변의 WiFi 환경이 시간이 흘러감에 따라 변화한다는 점이다.

[0079] 새로운 AP의 설치, 기존 AP의 고장, 기존 AP의 철거 등 WiFi 핑거프린트를 구성하는 AP 환경은 시시각각 변화하고 있으므로, 이러한 변화를 WiFi 핑거프린트에 지속적으로 반영해주기 위하여, 위치 기반 서비스를 제공하는 주체가 이를 지속적으로 반영하기 위하여, 주기적으로 WiFi 핑거프린트를 새롭게 수집하고 반영하는 것은 시간 및 비용의 측면에서 많은 부담이 될 것이다.

[0080] 본 발명에서는 이러한 문제점에 착목하여 WiFi 핑거프린트를 용이하게 갱신할 수 있는 방법을 제공하고자 한다.

[0081] 본 발명에서 위치 추정용 데이터베이스는 휴대 단말의 위치를 추정하는 데 기준이 되는 관심 지점에서의 WiFi 핑거프린트(이하 '기준 WiFi 핑거프린트'라 한다)와 해당 관심 지점의 식별 정보가 연계되어 있다.

[0082] 위치 추정용 데이터베이스는 도 1에 도시된 위치 기반 서비스 시스템의 위치 서버(100)에 포함되어 구성될 수

있다. 이때 위치 추정용 데이터베이스는 위치 서버(100)의 데이터베이스(105)에 포함될 수 있다. 그리고 위치 추정용 데이터베이스는 이를 관리하는 장치에서 갱신된다. 예를 들면, 위치 서버(100)의 데이터베이스 구축·관리부(104)에서 갱신될 수 있다. 위치 추정용 데이터베이스의 설치 위치나 갱신 주체에는 특별한 제한이 없다.

[0083] '관심 지점'은 휴대 단말의 위치를 추정하는 데 기준이 되는 지점이다. 각 정차역은 각각 하나의 관심 지점이 될 수 있다. 정차역의 크기 큰 경우 또는 플랫폼이 긴 경우 등에서는, 각 정차역이 복수의 관심 지점을 포함할 수도 있다. 그리고 본 실시예에서 관심 지점은 반드시 정차역과 관련되는 것은 아니다. 예를 들면, 위치 기반 서비스를 제공할 때 WiFi 핑거프린트가 수집되는 임의의 지점은 관심 지점이 될 수 있다.

[0084] 위치 추정용 데이터베이스에서 기준 WiFi 핑거프린트와 관심 지점의 식별 정보는 서로 연계되어 있다. 이는 도 4의 예시에서 정차역 WiFi 핑거프린트가 정차역 식별 정보에 연계되어 있는 것에 대응된다.

[0085] 본 발명에서는 이러한 위치 추정용 데이터베이스를 갱신함에 있어서, 위치 기반 서비스 이용자의 휴대 단말이 획득한 정보를 이용하는 점에 가장 큰 특징이 있다.

[0086] 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법을 도시한 플로우차트이다.

[0087] 먼저, 위치 기반 서비스를 이용하는 이용자의 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트(이하 '획득 WiFi 핑거프린트'라 한다)를 전송받는다(S61). WiFi 핑거프린트는 휴대 단말이 수신한 WiFi 신호에 포함된 적어도 하나 이상의 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 집합이다.

[0088] 이용자는 위치 기반 서비스를 이용하기 위해서는 자신의 휴대 단말이 WiFi 핑거프린트를 획득하여 위치 기반 서비스 시스템으로 제공한다. 이에 따라 위치 기반 서비스 시스템은 제공된 획득 WiFi 핑거프린트와 위치 추정용 데이터베이스를 비교하여 휴대 단말의 위치를 추정하는 데 이용할 것이다. 그런데, 본 발명에서는 이렇게 위치 추정에 이용되는 것뿐 아니라, 위치 추정용 데이터베이스 자체의 갱신에도 이용하는 것이다.

[0089] 그리고, 위치 기반 서비스 시스템은, 적어도 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 상기 위치 추정용 데이터베이스와 비교하여, 이용자의 휴대 단말이 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 지를 식별한다(S62). 이때에는 획득 WiFi 핑거프린트가 위치 추정용 데이터베이스에 있는 어느 한 기준 WiFi 핑거프린트와 100% 일치할 것을 요구하지는 않다. 예를 들면, 위에서 설명된 유사도가 설정된 값 이상일 경우에는 기준 WiFi 핑거프린트에 연계된 관심 지점에 위치하는 것으로 식별하게 된다. 예를 들어, 유사도는 획득 WiFi 핑거프린트와 상기 위치 추정용 데이터베이스에 있는 기준 WiFi 핑거프린트 사이의 유클리드 거리에 의해 계산할 수 있다.

[0090] 그리고 상기한 단계 S61 및 단계 S62는 위치 기반 서비스를 제공하기 위하여 휴대 단말의 위치를 추정하는 과정에서 실시되는 것과 공통될 수 있음은 당연하다.

[0091] 위치 기반 서비스 시스템은, 상기 단계S62에서 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 이용하여, 식별된 관심 지점에 연계된 '기준 WiFi 핑거프린트'를 갱신한다(S63).

[0092] 예를 들어, 획득 WiFi 핑거프린트에만 있고, 식별된 관심 지점에 연계된 기준 WiFi 핑거프린트에는 없는 새로운 AP가 있는 경우, 새로운 AP의 식별 정보 및 수신 신호 세기를 상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 WiFi 핑거프린트에 추가하거나 추가할 후보로 선정할 수 있다. 새로운 AP는 즉시 기준 WiFi 핑거프린트에 포함될 수도 있으나, 일정 기간, 일정 출현 횟수, 일정 기간내에 일정 출현 횟수 등 다양한 조건을 설정하고 설정된 조건을 만족하는 경우에만 기준 WiFi 핑거프린트에 포함되도록 할 수도 있다.

[0093] 예를 들어, 식별된 관심 지점에 연계된 기준 WiFi 핑거프린트에는 있으나 획득 WiFi 핑거프린트에는 없는 AP가 있는 경우, 해당 AP의 식별 정보 및 수신 신호 세기를 상기 식별된 관심 지점에 연계된 기준 WiFi 핑거프린트에서 제거하거나 제거할 후보로 할 수 있다. 해당 AP는 즉시 기준 WiFi 핑거프린트에서 제거될 수도 있으나, 일정 기간, 일정 횟수, 일정 기간 내에 일정 횟수 등 다양한 조건을 설정하고 설정된 조건을 만족하는 경우에만 기준 WiFi 핑거프린트에서 제거되도록 할 수도 있다.

[0094] **5. 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법(2) : 제 4 실시예**

[0095] 도 7(a)는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

[0096] 위치 추정용 데이터베이스는 휴대 단말의 위치를 결정하는 데 기준이 되는 관심 지점에서의 WiFi 핑거프린트('기준 WiFi 핑거프린트')와 해당 관심 지점의 식별 정보가 연계되어 있다.

[0097] 그리고 제 4 실시예에서는 '원시 WiFi 핑거프린트' 및 '기준 WiFi 핑거프린트'를 구분하여 이용하는 점에 특징이 있다. '원시 WiFi 핑거프린트'는 관심 지점에서 수신 가능한 전체 AP의 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 포함하는 WiFi 핑거프린트이며, '기준 WiFi 핑거프린트'는 상기 원시 WiFi 핑거트린트에 있는 AP 등 중에서 일부에 대해서만 선발한 것으로서, 원시 WiFi 핑거프린트에 있는 여러 개의 AP 식별 정보 및 신호 세기의 쌍에서 선발된 부분 집합이다. 즉, 제 2 실시예에서는 관심 지점에서 수신 가능한 전체 AP의 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍을 기준 WiFi 핑거프린트로 이용하는 것이 아니라, 전체 AP에 대한 AP 식별 정보 및 수신 신호 세기의 쌍으로 구성되는 원시 WiFi 핑거프린트 중에서 대표적인 것만을 선발하여 이용한다.

[0098] 이렇게 함으로써, 위치 추정을 위하여 WiFi 핑거프린트의 비교에 소요되는 시간 및 자원의 소모를 줄이고 효율성을 도모한다. 또한 관심 지점을 지나가는 모바일 AP와 같은 AP로부터 초래될 수 있는 혼란을 미연에 방지할 수도 있다.

[0099] 먼저, 위치 기반 서비스 시스템은, 위치 기반 서비스를 이용하는 이용자의 휴대 단말이 획득한 WiFi 핑거프린트('획득 WiFi 핑거프린트')을 전송받는다(S71).

[0100] 그리고, 적어도 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 위치 추정용 데이터베이스의 기준 WiFi 핑거프린트와 비교하여, 이용자의 휴대 단말이 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 지를 식별한다(S72). 단계 S71 및 단계 S722는 제 3 실시예의 단계 S61 및 단계 S62와 동일하다.

[0101] 예를 들어, 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트와 위치 추정용 데이터베이스에 있는 기준 WiFi 핑거프린트 사이의 유사한 정도가 설정된 값 이상일 때, 이용자의 휴대 단말이 해당 기준 WiFi 핑거프린트에 연계된 관심 지점에 위치하는 것으로 식별한다. 그리고 유사한 정도는 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트와 위치 추정용 데이터베이스에 있는 기준 WiFi 핑거프린트 사이의 유클리드 거리에 의해 유사도를 계산할 수 있다.

[0102] 그리고, 상기 단계 S72에서 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트를 이용하여 식별된 관심 지점에 연계된 원시 WiFi 핑거프린트 및 기준 WiFi 핑거프린트를 갱신한다(S73).

[0103] 도 7(b)는 제 4 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법에서 단계 S73의 세부 과정을 도시한 플로우차트이다.

[0104] 위치 추정용 데이터베이스는, 원시 WiFi 핑거프린트에 포함된 각 AP 식별 정보와 연계된 '출현 빈도 정보'를 더 포함할 수 있다. 출현 빈도 정보는 각 AP가 출현하는 빈도를 나타내는 정보이며, 이 출현 빈도 정보를 기초로 해서 기준 WiFi 핑거프린트에 해당 AP의 추가 및 제거가 결정될 수 있도록 한다.

[0105] 그리고, 상기한 단계 S72에서 휴대 단말이 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 식별된 관심 지점에 연계된 원시 WiFi 핑거프린트의 출현 빈도 정보를 갱신한다.

[0106] 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트에만 있고, 식별된 관심 지점에 연계된 원시 WiFi 핑거프린트에는 없는 새로운 AP가 있는 경우, 새로운 AP의 식별 정보 및 수신 신호 세기를 식별된 관심 지점에 연계된 원시 WiFi 핑거프린트에 추가한다(S73-1). 그리고, 전송받은 획득 WiFi 핑거프린트에 포함된 AP에 대하여 출현 빈도 정보를 한 단계씩 증가시킨다(S73-2).

[0107] 그리고 원시 WiFi 핑거프린트에 포함된 AP에 연계된 출현 빈도 정보 중 어느 하나라도 설정된 최대값에 도달

하였는지를 판단하고, 설정된 최대값에 도달한 것으로 판단된 경우, 원시 WiFi 핑거프린트에 포함된 모든 AP에 연계된 출현 빈도 정보를 설정된 비율대로 줄인다(S73-3).

[0108] 그리고, 기준 WiFi 핑거프린트를 갱신한다(S73-4). 예를 들면, 원시 WiFi 핑거프린트에서 출현 빈도 정보가 높은 순으로 설정된 갯수의 AP에 대해서만 기준 WiFi 핑거프린트가 되도록 한다. 출현 빈도의 상위 석차에 변동이 있는 경우에는 기준 WiFi 핑거프린트에 포함되는 AP에도 변동이 생기게 된다.

[0109] 예를 들어, 특정 정차역의 원시 WiFi 핑거프린트 및 출현 빈도 정보가 {<AP#001, -50dBm, 6>, <AP#002, -55dBm, 5>, <AP#003, -60dBm, 4>, <AP#004, -63dBm, 3>}인 경우, 출현 빈도 정보가 높은 순으로 AP 2개가 선정되도록 한 기준 WiFi 핑거프린트는 {<AP#001, -50dBm>, <AP#002, -55dBm>}이 된다. 그리고, 이러한 상태에서, 이용자의 휴대 단말이 획득한 획득 WiFi 핑거프린트 {<AP#001, -52dBm>, <AP#002, -53dBm>, <AP#005, -55dBm>}는 상기 기준 WiFi 핑거프린트와 비교되어, 상기한 특정 정차역에 위치하는 것으로 식별될 수 있다. 그리고 이렇게 식별된 후, 원시 WiFi 핑거프린트에는 새로운 AP#005의 등장에 따라 <AP#005, -55dBm>이 추가되도록 하고, 획득 WiFi 핑거프린트에 나타나는 AP에 대하여 출현 빈도 정보도 1씩 증가시킨다. 이에 따라 갱신된 원시 WiFi 핑거프린트 및 출현 빈도 정보는 {<AP#001, -50dBm, 7>, <AP#002, -55dBm, 6>, <AP#003, -60dBm, 4>, <AP#004, -63dBm, 3>, <AP#005, -55dBm, 1>}이 된다. 그리고 출현 빈도 정보의 상한 값을 10으로 설정한 상태에서 어느 한 AP와 관련된 출현 빈도 정보가 10에 도달하면 원시 WiFi 핑거프린트에 포함된 모든 AP에 대하여 일정 비율, 예를 들면 1/2씩 감축하도록 한다. 이러한 상한 설정 및 감축 과정을 통하여 AP의 퇴출 및 신규 진입에 대하여 유연한 대응을 가능하게 한다. 가정하여, 이러한 상한 설정 및 감축 과정이 없다면, 오랜 기간 동안 기준 WiFi 핑거프린트에 포함되어 있던 AP가 고장이나 노후화로 퇴출되었을 때 기준 WiFi 핑거프린트에서 쉽게 제거되지 않는 문제점이 있을 수 있으며, 새로운 AP가 설치되었을 때 기준 WiFi 핑거프린트로 쉽게 올라갈 수 없는 문제점이 있을 수 있다.

[0110] **6. 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법(3) : 제 5 실시예**

[0111] 본 발명의 제 5 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법에서 위치 추정용 데이터베이스는 WiFi 핑거프린트를 이용하지 않고 AP 집합을 이용하는 점에 한 특징이 있다.

[0112] 휴대 단말의 위치를 추정하는 데 이용되는 위치 추정용 데이터베이스는, 적어도 관심 지점에서 WiFi 신호의 수신이 가능한 AP에 대한 AP 식별 정보의 집합(이하 '기준 AP 집합'이라 한다 )과 해당 관심 지점의 식별 정보가 연계되어 있다.

[0113] 도 8은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0114] 위치 기반 서비스 시스템은, 위치 기반 서비스를 이용하는 이용자의 휴대 단말이 수신한 WiFi 신호로부터 추출된 AP 식별 정보의 집합('수신 AP 집합'이라 한다)을 전송받는다(S81). 물론, 이때 WiFi 핑거프린트의 형태로 전송받을 수도 있다. WiFi 핑거프린트에는 AP 식별 정보가 포함되어 있으므로, 결국 휴대 단말이 획득한 AP 집합을 전송받는 것이 된다.

[0115] 그리고, 위치 기반 서비스 시스템은, 적어도 전송받은 수신 AP 집합을 위치 추정용 데이터베이스와 비교하여, 이용자의 휴대 단말이 상기 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 지를 식별한다(S82).

[0116] 예를 들어, 수신 AP 집합이 기준 AP 집합에서 일정 비율 이상의 AP를 포함하고 있을 때에는 해당하는 관심 지점에 위치하는 것으로 식별할 수 있다. 가정하여 특정한 관심 지점의 기준 AP 집합이 {AP#001, AP#002, AP#003}으로 해서 위치 추정용 데이터베이스에 포함되어 있는 상태에서, 수신 AP 집합이 {AP#001, AP#003, AP#004}인 경우, 50%를 식별 기준으로 한다면 해당 휴대 단말은 상기 기준 집합에 연계된 관심 지점에 위치하는 것으로 식별할 수 있다. 또한, 다른 방법으로서 수신 AP 집합이 기준 AP 집합에서 일정 갯수 이상의 AP를 포함하고 있을 때에는 해당하는 관심 지점에 위치하는 것으로 식별할 수 있다. 이와 같이 수신 AP 집합과 기준 AP 집합을 비교하여 위치 추정용 데이터베이스의 어느 한 관심 지점에 위치하는 지를 식별하는 방법은 다

양할 수 있다.

[0117] 다만, 본 발명의 제 5 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법에서는 100%의 일치를 조건으로 설정하지는 않는다. 그러한 조건하에서는 본 발명의 위치 추정용 데이터베이스 갱신 방법이 구현되지 않기 때문이다.

[0118] 그리고 위치 기반 서비스 시스템은, 상기 단계 S82에서 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 전송받은 수신 AP 집합을 이용하여 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합을 갱신한다(S83). 상기한 예시에서 {AP#001, AP#002, AP#003}로 구성된 기준 AP 집합에 AP#004이 추가될 수 있다.

[0119] 수신 AP 집합에만 있고, 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합에는 없는 새로운 AP가 있는 경우, 새로운 AP의 식별 정보를 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합에 추가하거나 추가할 후보로 선정할 수 있다. 새로운 AP는 즉시 기준 AP 집합에 포함될 수도 있으나, 일정 기간, 일정 출현 횟수, 일정 기간내에 일정 출현 횟수 등 다양한 조건을 설정하고 설정된 조건을 만족하는 경우에만 기준 AP 집합에 포함되도록 할 수도 있다.

[0120] 그리고 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합에는 있으나 수신 AP 집합에는 없는 AP가 있는 경우, 해당 AP의 식별 정보 및 수신 신호 세기를 식별된 관심 지점에 연계된 기준 AP 집합에서 제거하거나 제거할 후보로 선정할 수 있다. 해당 AP는 즉시 기준 AP 집합에서 제거될 수도 있으나, 일정 기간, 일정 횟수, 일정 기간 내에 일정 횟수 등 다양한 조건을 설정하고 설정된 조건을 만족하는 경우에만 기준 AP 집합에서 제거되도록 할 수도 있다.

[0121] **7. 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법(4) : 제 6 실시예**

[0122] 한편, 제 4 실시예와 마찬가지로 기준 AP 집합이외에 별도로 '원시 AP 집합'을 이용하는 방법을 사용할 수 있다. '원시 AP 집합'은 관심 지점에서 수신 가능한 전체 AP의 식별 정보를 포함하는 집합으로 정의하며, 기준 AP 집합은 원시 AP 집합의 AP 식별 정보에서 선발된 부분 집합이다. 즉, 관심 지점에서 수신 가능한 전체 AP의 식별 정보를 '기준 AP 집합'으로 이용하는 것이 아니라, 전체 AP의 식별 정보로 구성되는 원시 AP 집합 중에서 대표적인 것만을 선발하여 이용한다.

[0123] 이렇게 함으로써, 위치 추정을 위하여 AP 집합의 비교에 소요되는 시간 및 자원의 소모를 줄이고 효율성을 도모한다. 또한 관심 지점을 지나가는 모바일 AP와 같은 AP로부터 초래될 수 있는 혼란을 미연에 방지할 수도 있다.

[0124] 도 9는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법을 도시한 플로우차트이다.

[0125] 먼저, 위치 기반 서비스 시스템은, 위치 기반 서비스를 이용하는 이용자의 휴대 단말이 획득한 AP 집합('수신 AP 집합')을 전송받는다(S91). 물론, 이때 WiFi 핑거프린트의 형태로 전송받을 수도 있다. WiFi 핑거프린트에는 AP 식별 정보가 포함되어 있으므로, 결국 휴대 단말이 획득한 AP 집합을 전송받는 것이 된다.

[0126] 그리고, 적어도 전송받은 수신 AP 집합을 위치 추정용 데이터베이스의 기준 AP 집합과 비교하여, 이용자의 휴대 단말이 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 지를 식별한다(S92).

[0127] 예를 들어, 수신 AP 집합이 기준 AP 집합에서 일정 비율 이상의 AP를 포함하고 있을 때에는 해당하는 관심 지점에 위치하는 것으로 식별할 수 있다. 또한, 다른 방법으로서 수신 AP 집합이 기준 AP 집합에서 포함된 AP와 동일한 일정 갯수 이상의 AP를 포함하고 있을 때에는 해당하는 관심 지점에 위치하는 것으로 식별할 수 있다. 이와 같이 수신 AP 집합과 기준 AP 집합을 비교하여 위치 추정용 데이터베이스의 어느 한 관심 지점에 위치하는 지를 식별하는 방법은 다양할 수 있다.

[0128] 그리고, 상기 단계 S92에서 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 전송받은 수신 AP 집합을 이용하여 식별된 관심 지점에 연계된 원시 AP 집합 및 기준 AP 집합을 갱신한다(S93).

[0129] 도 9(b)는 제 6 실시예에 따른 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법에서 단계 S93의 세부 과정을 도시한 플로우차트이다.

[0130] 위치 추정용 데이터베이스는, 원시 AP 집합에 포함된 각 AP 식별 정보와 연계된 '출현 빈도 정보'를 더 포함할 수 있다. 출현 빈도 정보는 각 AP가 출현하는 빈도를 나타내는 정보이며, 이 출현 빈도 정보를 기초로 해서 기준 AP 집합에 해당 AP의 추가 및 제거가 결정될 수 있도록 한다.

[0131] 그리고, 상기한 단계 S92에서 휴대 단말이 위치 추정용 데이터베이스에 포함된 관심 지점 중 어느 하나에 위치하는 것으로 식별된 경우, 식별된 관심 지점에 연계된 원시 AP 집합의 출현 빈도 정보를 갱신한다.

[0132] 구체적으로, 전송받은 수신 AP 집합에만 있고, 식별된 관심 지점에 연계된 원시 AP 집합에는 없는 새로운 AP가 있는 경우, 새로운 AP에 대한 AP 식별 정보를 식별된 관심 지점에 연계된 원시 AP 집합에 추가한다(S93-1). 그리고, 전송받은 수신 AP 집합에 포함된 AP에 대하여 연계된 출현 빈도 정보를 한 단계씩 증가시킨다(S93-2).

[0133] 원시 AP 집합에 포함된 AP에 연계된 출현 빈도 정보 중 어느 하나라도 설정된 최대값에 도달하였는지를 판단하고, 설정된 최대값에 도달한 것으로 판단된 경우, 원시 AP 집합에 포함된 모든 AP에 연계된 출현 빈도 정보를 설정된 비율대로 줄인다(S93-3).

[0134] 그리고, 기준 AP 집합을 갱신한다(S93-4). 예를 들면, 원시 AP 집합에서 출현 빈도 정보가 높은 순으로 설정된 갯수의 AP에 대해서만 기준 AP 집합에 포함되도록 할 수 있다. 출현 빈도의 상위 석차에 변동이 있는 경우에는 기준 AP 집합에 포함되는 AP에도 변동이 생기게 된다.

[0135] 한편, 상기한 제 2 실시예 내지 제 6 실시예의 위치 추정용 데이터베이스의 갱신 방법은, 제 1 실시예 및 제 2 실시예의 위치 추정 방법을 실행하는 과정 중에 실시될 수 있음은 당연하다.

[0136] 상기한 본 발명에 따르면, 이동하는 교통 수단에 탑승하고 있는 휴대 단말의 위치 정보를 손쉽고 정확하게 획득할 수 있는 효과가 있다.

[0137] 상기한 본 발명에 따르면, GPS 신호 또는 셀룰러폰 기지국 정보를 이용하지 않고도 교통 수단에 탑승한 휴대 단말의 위치 정보를 손쉽고 정확하게 획득할 수 있는 효과가 있다.

[0138] 상기한 본 발명에 따르면, GPS 신호의 수신이 불가능한 지하에서 운행되거나 지붕이 있는 교통 수단에 탑승한 휴대 단말의 위치 정보도 손쉽고 정확하게 획득할 수 있는 효과가 있다.

[0139] 상기한 본 발명에 따르면, 선박 또는 항공기와 같이 셀룰러폰 기지국 신호를 수신할 수 없는 지역을 운행하는 교통 수단에 대해서도, 이에 탑승한 휴대 단말의 위치를 추정할 수 있는 효과가 있다.

[0140] 상기한 본 발명에 따르면, 정차역에 새롭게 설치되거나 제거되는 AP가 있어도 자동으로 데이터베이스에 업데이트되는 효과가 있다.

[0141] 상기한 본 발명에 따르면, 정차역 또는 관심 지점과 그 주변에 설치되어 있는 AP의 신규 설치, 제거, 고장 등으로 인해 발생되는 AP 환경 변화에 자동적으로 대응할 수 있는 효과가 있다.

[0142] 상기한 본 발명에 따르면, WiFi 핑거프린트 또는 AP 집합을 업데이트하기 위하여 인력 및 비용을 투입하여 주기적으로 별도의 수집 활동을 하지 않아도 되는 효과가 있다.

[0143] 상기한 본 발명에 따르면, 기존 AP의 제거 또는 신규 AP의 설치에 대응하여 신속하게 위치 추정용 데이터베이스를 갱신할 수 있는 효과가 있으며, 이에 따라 위치 추정의 정확도가 향상되는 효과가 있다.

## *부호의 설명*

[0144] 10 : 휴대 단말 20 : AP

30 : 정차역 50 : 유무선 네트워크

60 : 교통 수단 100 : 위치 서버

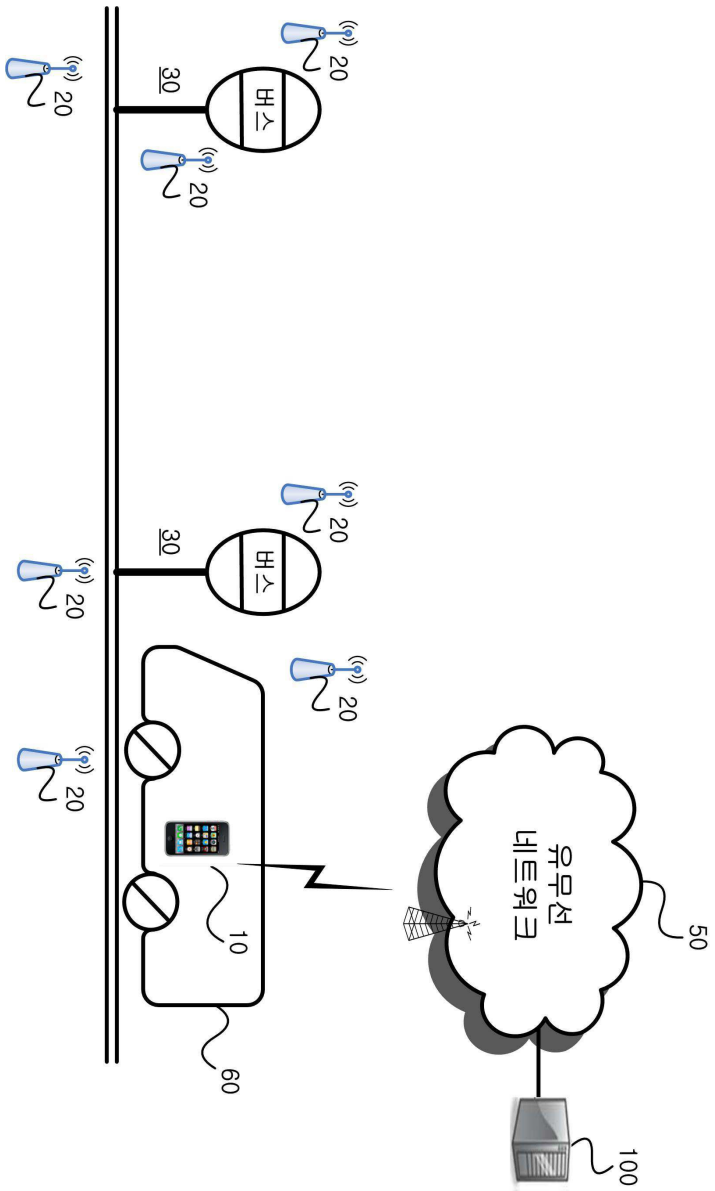
101 : 네트워크 인터페이스부 102 : 위치 추정부

103 : 응용 서비스 제공부 104 : 데이터베이스 구축 · 관리부

105 :데이터베이스

## 도면

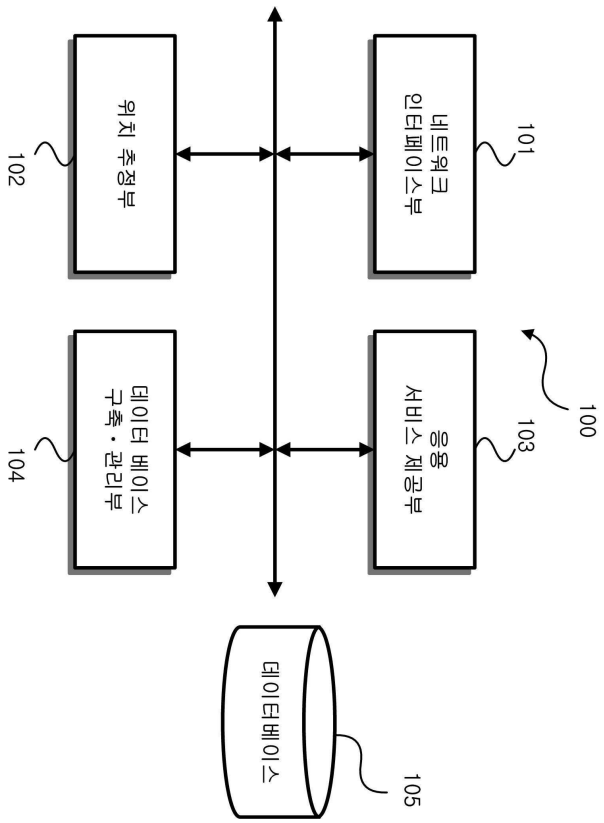
### 도면1



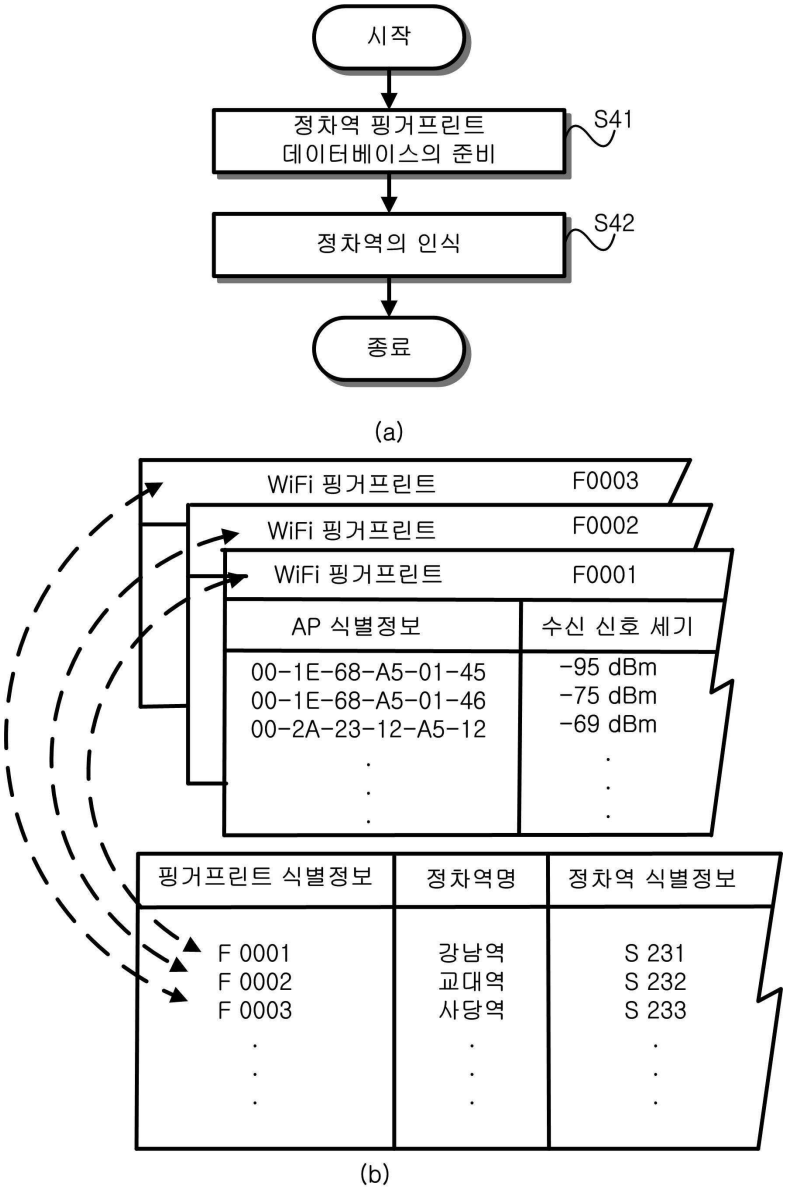
도면2

| WiFi 핑거프린트 | F 0001 |
|---|---|
| AP 식별정보 | 수신 신호 세기 |
| 00-1E-68-A5-01-45<br>00-1E-68-A5-01-46<br>00-2A-23-12-A5-12<br>.<br>.<br>. | -95 dBm<br>-75 dBm<br>-69 dBm<br>.<br>.<br>. |

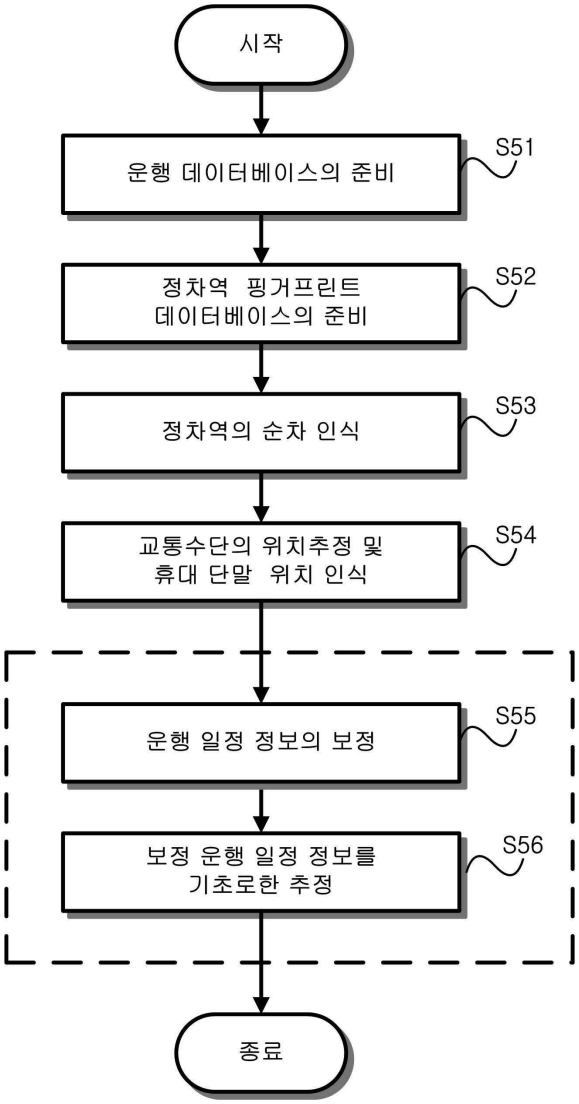
도면3



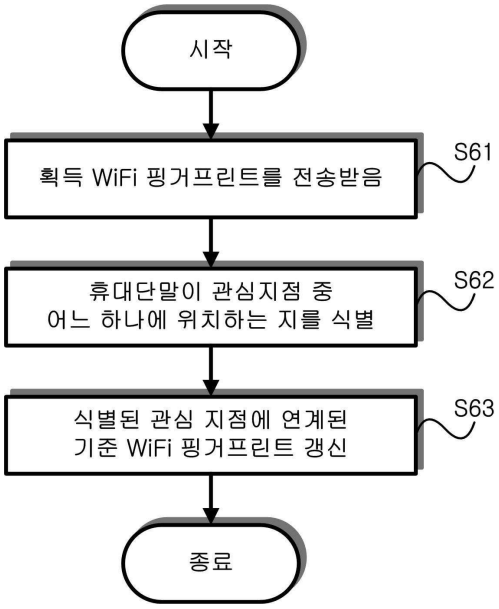
도면4


시작
정차역 핑거프린트
데이터베이스의 준비
S41
정차역의 인식
S42
종료
(a)
WiFi 핑거프린트 F0003
WiFi 핑거프린트 F0002
WiFi 핑거프린트 F0001
AP 식별정보
수신 신호 세기
00-1E-68-A5-01-45
00-1E-68-A5-01-46
00-2A-23-12-A5-12
-95 dBm
-75 dBm
-69 dBm
핑거프린트 식별정보
정차역명
정차역 식별정보
F 0001
F 0002
F 0003
강남역
교대역
사당역
S 231
S 232
S 233
(b)

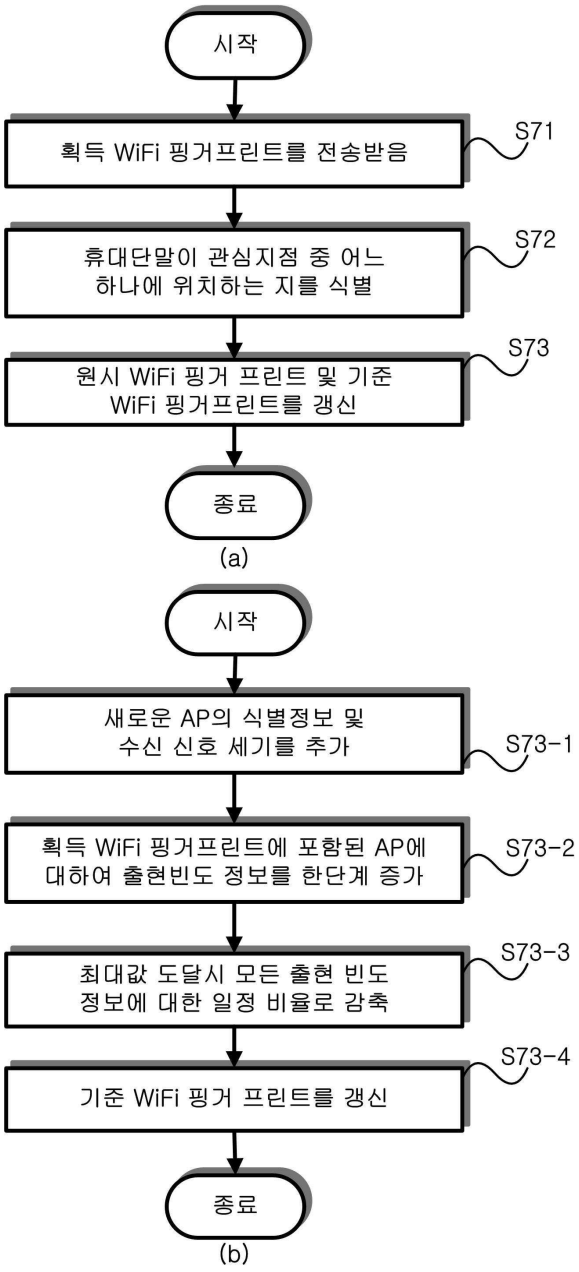
도면5


시작
운행 데이터베이스의 준비
S51
정차역 핑거프린트
데이터베이스의 준비
S52
정차역의 순차 인식
S53
교통수단의 위치추정 및
휴대 단말 위치 인식
S54
운행 일정 정보의 보정
S55
보정 운행 일정 정보를
기초로한 추정
S56
종료

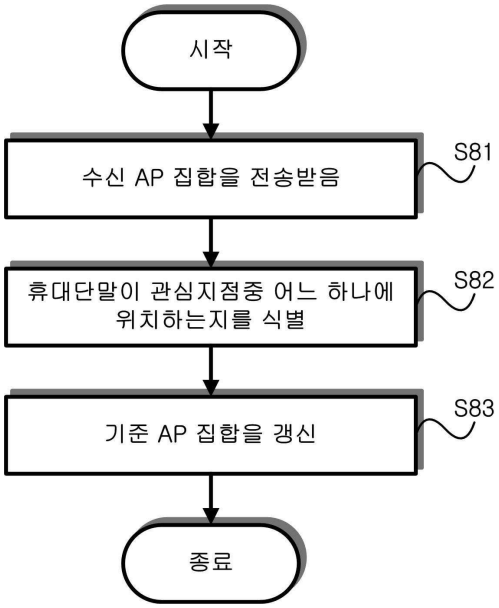
도면6


시작
획득 WiFi 핑거프린트를 전송받음
S61
휴대단말이 관심지점 중
어느 하나에 위치하는 지를 식별
S62
식별된 관심 지점에 연계된
기준 WiFi 핑거프린트 갱신
S63
종료

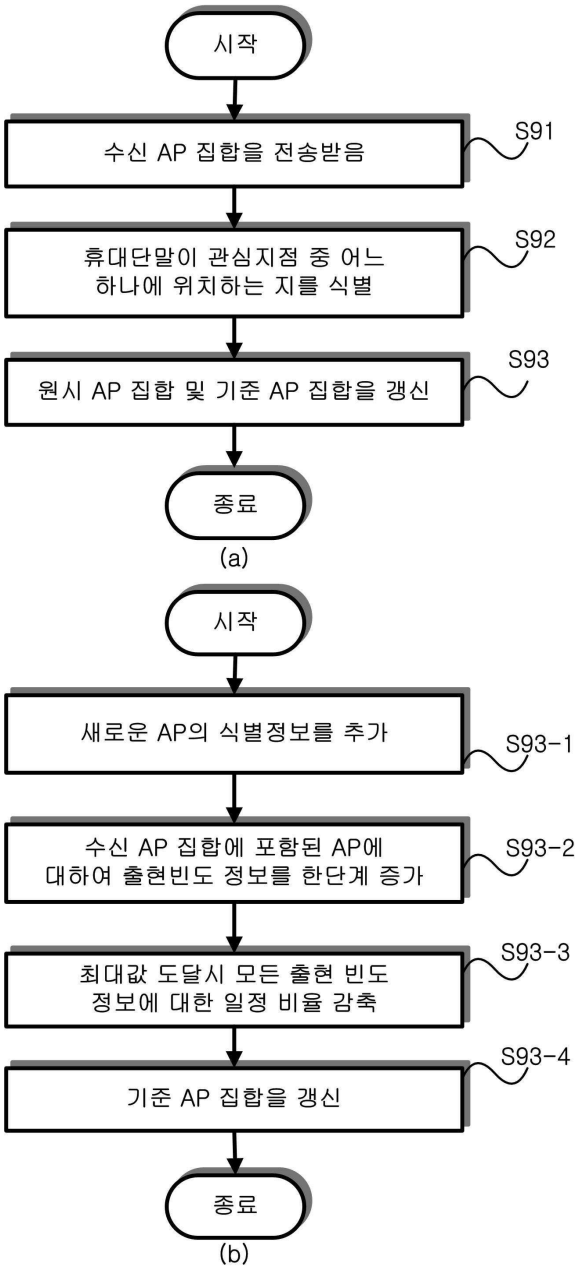
도면7


시작
획득 WiFi 핑거프린트를 전송받음
S71
휴대단말이 관심지점 중 어느 하나에 위치하는 지를 식별
S72
원시 WiFi 핑거 프린트 및 기준 WiFi 핑거프린트를 갱신
S73
종료
(a)
시작
새로운 AP의 식별정보 및 수신 신호 세기를 추가
S73-1
획득 WiFi 핑거프린트에 포함된 AP에 대하여 출현빈도 정보를 한단계 증가
S73-2
최대값 도달시 모든 출현 빈도 정보에 대한 일정 비율로 감축
S73-3
기준 WiFi 핑거 프린트를 갱신
S73-4
종료
(b)

도면8


시작
수신 AP 집합을 전송받음
S81
휴대단말이 관심지점중 어느 하나에 위치하는지를 식별
S82
기준 AP 집합을 갱신
S83
종료

도면9




【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

~ 인식하는 단계

【변경후】

~ 인식하는 제 2 단계

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

~ 준비하는 단계

【변경후】

~ 준비하는 제 1 단계