



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월16일
(11) 등록번호 10-0838697
(24) 등록일자 2008년06월10일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01) H04B 7/24 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01) H04Q 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0007025

(22) 출원일자 2007년01월23일

심사청구일자 2007년01월23일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050034762 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

이승룡

경기도 성남시 분당구 구미동 250 삼환빌라 102 동102호

이영구

경기도 수원시 영통구 영통동 1024-14 706

(74) 대리인

김삼수

전체 청구항 수 : 총 8 항

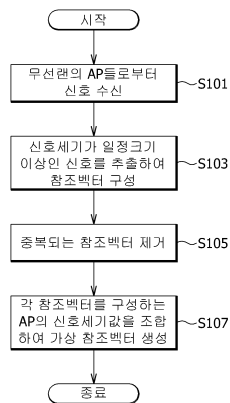
심사관 : 정구웅

(54) 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의데이터베이스 구현 방법

(57) 요약

무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법이 제공된다. 본 발명은 이동통신단말기는 무선랜의 액세스 포인트들로부터 신호를 수신하고, 이 중에서 신호세기가 일정크기 이상인 신호를 추출하여 참조백터를 구성한다. 상기 참조 백터 중에서 중복되는 참조 백터를 제거한다. 각 참조 백터를 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값을 조합하여 가상 참조 백터를 생성한다. 본 발명에 의하면 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서 히스토그램 등의 방법을 이용하여 데이터베이스의 크기를 줄일 수 있다는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
KR1020060118210 A
KR1020060039803 A
KR1020040002034 A
US20050243936 A1

특허청구의 범위

청구항 1

이동통신단말기는 무선랜의 액세스 포인트(Access Point)들로부터 신호를 수신하고, 이 중에서 신호세기가 일정 크기 이상인 신호를 추출하여 참조벡터를 구성하는 제1단계와,

상기 참조 벡터 중에서 중복되는 참조 벡터를 제거하는 제2단계와,

각 참조 벡터를 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값을 조합하여 가상 참조 벡터를 생성하는 제3단계

를 구비하는 것을 특징으로 하는 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1단계는 액세스 포인트들로부터 수신된 신호세기와 미리 설정된 임계값을 비교하여, 신호세기가 임계값 이상인 신호를 추출하여 참조벡터를 구성하는 것을 특징으로 하는 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1단계는 사용할 신호의 최대갯수를 미리 설정하고, 액세스 포인트들로부터 신호를 수신하면 신호세기가 큰 순서대로 최대갯수까지의 신호를 추출하여 참조벡터를 구성하는 것을 특징으로 하는 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2단계는 히스토그램(histogram) 알고리즘 기법을 이용하여 참조 벡터 중에서 중복되는 참조 벡터를 제거하는 것을 특징으로 하는 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 히스토그램 알고리즘 기법은

새로운 참조 벡터가 입력되면, 배열 내에 같은 참조 벡터가 있는지 확인하는 단계와,

같은 참조 벡터가 있으면 이 참조 벡터의 카운트를 1증가시키는 단계와,

같은 참조 벡터가 없으면 배열 내에 새로운 참조 벡터를 삽입하고 카운트를 1로 설정하는 단계

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2단계는 유클리드 거리(Euclidean distance)를 기반으로 참조 벡터의 유사성을 판단하고, 유사한 참조 벡터를 하나의 대표 참조 벡터로 표시하는 방식으로 중복되는 참조 벡터를 제거하는 것을 특징으로 하는 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제3단계는 각 참조 벡터를 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값 중에서 하나씩을 추출하고, 이를 조합하여 가상 참조 벡터를 생성하는 것을 특징으로 하는 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터

베이스 구현 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제3단계는

동일 위치에서 수집한 각 참조 벡터들을 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값들 중에서 동일 액세스 포인트로부터 수신한 신호세기들의 중복 신호세기값을 제거하여 각 액세스 포인트마다 유일한 신호세기값을 가지는 집합을 구성하는 단계와,

서로 다른 집합의 신호세기값 중에서 하나씩을 추출하고, 이를 조합하여 가상 참조 벡터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <8> 본 발명은 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에 있어서 참조 위치에서의 액세스 포인트 번호와, 그 액세스 포인트로부터의 신호세기 등을 저장한 참조 데이터베이스의 구현 방법에 관한 것이다.
- <9> 일반적으로 이동통신 시스템에서의 위치기반 서비스란 위치추적기술을 이용하여 이동통신단말기 사용자의 위치를 찾아내고, 그 위치정보를 이용하여 다양한 응용서비스를 제공하는 것을 말한다.
- <10> 종래 이동통신단말기의 위치를 추정하기 위한 다양한 기술이 제안되었는데, 그 중에서 무선랜의 액세스 포인트(AP: Access Point)를 이용하여 이동통신단말기의 위치를 추정하는 방식이 있다. 이러한 액세스 포인트의 신호세기를 이용하여 이동통신단말기의 위치를 추정하는 방식은 데이터베이스를 기준으로 무선 표지 기반 무선랜 위치 추정(Beacon-based WLAN Positioning)과 지문 기반 무선랜 위치 추정(Fingerprint based WLAN Positioning)으로 나눌 수 있다. 이 두 방식의 주된 차이점은 위치의 입도(Granularity)와 적용할 수 있는 지역의 범위에 있다. 즉, 무선 표지 기반 무선랜 위치 추정 방식은 학교 캠퍼스와 같은 큰 지역에서 25m 까지의 위치 정보를 제공한다. 반면 지문 기반 위치 추정 방식은 건물의 내부와 같은 비교적 작은 지역에서 3m 까지의 위치 정보를 제공한다.
- <11> 이와 같이 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정 방식은 어떤 지점에서의 이동통신단말기 위치를 액세스 포인트의 신호세기를 이용하여 추정하는 방식이다. 이를 위하여 참조 위치마다 액세스 포인트 번호와 그 액세스 포인트로부터의 신호세기를 저장한 참조 데이터베이스가 필요하다.
- <12> 종래 방식은 서버가 데이터베이스를 구비하는 방식으로, 이동통신단말기의 위치정보를 서버에 전송하고, 서버에서 데이터베이스를 이용하여 추정한 위치를 이동통신단말기에 다시 전송하는 방식이었다. 이러한 방법은 서버와의 통신비용이 증가한다는 문제점이 있다.
- <13> 이러한 문제점을 해결하기 위하여 이동통신단말기 자체에 데이터베이스를 구비하는 방식을 제안하고자 한다. 그러나, 예를 들어 한 건물 내에는 수십 개의 액세스 포인트가 존재할 수 있고, 많은 수의 참조 위치가 존재할 수 있기 때문에 데이터베이스의 크기가 커질 뿐 아니라, 정확성 및 신뢰성에도 문제가 발생한다. 또한, 이동통신단말기의 리소스는 한계가 있기 때문에 데이터베이스의 크기를 일정 수준 이하로 유지해야한다는 제한이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 본 발명은 이러한 점을 감안하여 이루어진 것으로서, 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서 데이터베이스의 크기를 줄일 수 있는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <15> 또한, 본 발명은 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서 실제 데이터베이스에 저장된 정보보다 더 많은 정보를 제공하여 위치 추정의 정확성과 신뢰성을 향상시키도록 하는데 그 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <16> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 이동통신단말기는 무선랜의 액세스 포인트(Access Point)들로부터 신호를 수신하고, 이 중에서 신호세기가 일정크기 이상인 신호를 추출하여 참조벡터를 구성하는 제1단계와, 상기 참조 벡터 중에서 중복되는 참조 벡터를 제거하는 제2단계와, 각 참조 벡터를 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값을 조합하여 가상 참조 벡터를 생성하는 제3단계를 구비한다.
- <17> 상기 제1단계는 액세스 포인트들로부터 수신된 신호세기와 미리 설정된 임계값을 비교하여, 신호세기가 임계값 이상인 신호를 추출하여 참조벡터를 구성할 수 있다.
- <18> 상기 제1단계는 사용할 신호의 최대갯수를 미리 설정하고, 액세스 포인트들로부터 신호를 수신하면 신호세기가 큰 순서대로 최대갯수까지의 신호를 추출하여 참조벡터를 구성할 수 있다.
- <19> 상기 제2단계는 히스토그램(histogram) 알고리즘 기법을 이용하여 참조 벡터 중에서 중복되는 참조 벡터를 제거할 수 있다.
- <20> 상기 히스토그램 알고리즘 기법은 새로운 참조 벡터가 입력되면, 배열 내에 같은 참조 벡터가 있는지 확인하는 단계와, 같은 참조 벡터가 있으면 이 참조 벡터의 카운트를 1증가시키는 단계와, 같은 참조 벡터가 없으면 배열 내에 새로운 참조 벡터를 삽입하고 카운트를 1로 설정하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <21> 상기 제2단계는 유클리드 거리(Euclidean distance)를 기반으로 참조 벡터의 유사성을 판단하고, 유사한 참조 벡터를 하나의 대표 참조 벡터로 표시하는 방식으로 중복되는 참조 벡터를 제거할 수 있다.
- <22> 상기 제3단계는 각 참조 벡터를 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값 중에서 하나씩을 추출하고, 이를 조합하여 가상 참조 벡터를 생성할 수 있다. 이때, 상기 제3단계는 동일 위치에서 수집한 각 참조 벡터들을 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값들 중에서 동일 액세스 포인트로부터 수신한 신호세기들의 중복 신호세기값을 제거하여 각 액세스 포인트마다 유일한 신호세기값을 가지는 집합을 구성하는 단계와, 서로 다른 집합의 신호세기값 중에서 하나씩을 추출하고, 이를 조합하여 가상 참조 벡터를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <23> 이하, 첨부된 도면을 참조해서 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- <24> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법을 보여주는 흐름도이다.
- <25> 이동통신단말기는 무선랜의 액세스 포인트(AP:Access Point)들로부터 신호를 수신한다(S101). 수신한 신호 중에서 신호세기가 일정크기 이상인 신호를 추출하여 참조벡터를 구성한다(S103).
- <26> 참조 벡터 중에서 중복되는 참조 벡터를 제거한다(S105).
- <27> 각 참조 벡터를 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값을 조합하여 가상 참조 벡터를 생성한다(S107).
- <28> 이제 각 단계에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명하고자 한다.
- <29> 먼저 S103 단계는 신호세기가 일정크기 이상인 신호를 추출하여 참조벡터를 구성하는 단계이다. 일반적으로 액세스 포인트의 신호세기는 거리에 반비례하는데, 특히 일정 거리에서부터는 신호세기가 현저하게 감소한다는 특징이 있다. 따라서, 어떤 참조위치에서 신호를 감지할 수 있는 액세스 포인트는 수 개에 불과하다. 한편, 한 건물 내에서는 수십 개에서 수백 개의 액세스 포인트가 존재할 수 있는데 한 참조위치에서 대부분의 액세스 포인트의 신호세기는 0에 가까운 값을 가지며, 이러한 값들은 위치 추정에 거의 기여하지 않는다. 따라서, 본 발명에서는 이러한 액세스 포인트 신호세기들은 제거하고 위치 추정에 기여하는 유효 신호세기들만을 추출하여 참조 벡터를 구성하는 것이다.
- <30> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트와 이동통신단말기를 보여주는 도면이다. 도 2에서는 AP1~AP9의 9개의 액세스 포인트들이 존재하는 실시예이다. 이 액세스 포인트 중에서 이동통신단말기(100)에 영향을 주는 액세스 포인트는 AP5, AP6, AP7이고, 나머지 액세스 포인트의 신호세기는 이동통신단말기(100)에 거의 영향을 미치지 않는다. 따라서, 도 2에서는 AP5, AP6, AP7의 신호세기만을 유효한 신호세기로 추출하여 참조벡터를

구성하게 된다.

- <31> 본 발명에서 일정크기 이상의 신호를 추출하는 방식으로 2가지 방법을 제안한다. 첫번째 방법은 유효신호세기의 임계값을 이용하는 방법으로서, 먼저 위치 추정에 이용할 유효신호세기의 임계값을 설정해놓고, 액세스 포인트들로부터 수신된 신호세기와 미리 설정된 임계값을 비교하여, 신호세기가 임계값 이상인 신호를 추출하는 방법이다.
- <32> 두번째 방법은 이용할 신호의 최대 갯수를 미리 정하는 방법으로서, 위치 추정에 사용할 신호의 최대갯수를 미리 설정하고, 액세스 포인트들로부터 신호를 수신하면 신호세기가 큰 순서대로 최대갯수까지의 신호를 추출하는 방법이다.
- <33> 다음 S105 단계의 참조 벡터 중에서 중복되는 참조 벡터를 제거하는 방법에 대해 설명하고 한다.
- <34> 본 발명의 일 실시예에서 히스토그램(histogram) 기법을 이용하여 참조 벡터 중에서 중복되는 참조 벡터를 제거할 수 있다.
- <35> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 히스토그램 기법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <36> 새로운 참조 벡터가 히스토그램 배열 내에 입력된다(S501). 그러면, 배열 내에 같은 참조 벡터가 있는지 확인한다(S503). 같은 참조 벡터가 있으면 이 참조 벡터의 카운트를 1증가시킨다(S505). 같은 참조 벡터가 없으면 배열 내에 새로운 참조 벡터를 삽입하고 카운트를 1로 설정한다(S507).
- <37> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 히스토그램 알고리즘의 예를 보여주는 도면이다. 도 4는 도 5에서 설명한 히스토그램 기법을 실제 알고리즘으로 나타낸 예이다. 일반적으로 데이터베이스의 크기는 데이터베이스의 질의 실행 시간, 동시에 제공할 수 있는 요청의 총 갯수 등에 영향을 준다. 본 발명에서 히스토그램 기법을 이용하여 저장하는 방식은 위치 추정 시스템에서의 질의 응답 시간 및 적용 가능 지역의 성능을 향상시킨다.
- <38> 이제 참조 위치에 따른 참조 벡터의 예를 들어 히스토그램 기법을 설명하고자 한다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 참조벡터를 나타낸 표이다. 도 3에서 참조위치 ID와, 참조 벡터 ID와, 참조 벡터가 표로 나타나 있다. 참조 벡터 ID는 참조 벡터들을 구분하기 위해 사용된다. 참조 벡터는 $\langle S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, S_n \rangle$ 형식으로 표시되는데, S_i 는 AP_i 로부터의 수신신호세기를 의미하며, n 은 AP의 갯수이다.
- <39> 도 3에서 참조위치 L1에서 $\langle 10, 30, 20, 40 \rangle$ 은 세 번 수신되었고, $\langle 12, 31, 20, 39 \rangle$ 는 두 번 수신되었다. 이러한 경우 중복된 데이터들은 사용이 되지 않기 때문에 불필요하게 데이터베이스의 크기를 증가시킨다. 따라서, 본 발명에서는 히스토그램을 이용하여 $\{\langle 10, 30, 20, 40 \rangle, 3\}$, $\{\langle 12, 31, 20, 39 \rangle, 2\}$ 와 같이 표시하여 저장하는 것이다.
- <40> 그런데, 실제로는 그 수치가 정확히 일치하는 동일한 참조 벡터들은 많이 존재하지 않고, 약간씩 수치가 다른 경우가 많다. 예를 들어, $\langle 10, 30, 20, 40 \rangle$ 과 $\langle 12, 31, 20, 39 \rangle$ 는 동일하지는 않지만 서로 매우 유사한 값을 가진다. 이러한 경우 하나의 대표값으로 표현하여도 위치 추정을 하는데 큰 무리가 없다. 이와 같이 데이터베이스의 압축 성능을 향상시키기 위하여 유사한 참조 벡터들을 하나의 대표값으로 나타내는 것이 바람직하다.
- <41> 본 발명의 일 실시예에서 유클리드 거리(Euclidean distance)를 기반으로 참조 벡터의 유사성을 판단하고, 유사한 참조 벡터를 하나의 대표 참조 벡터로 표시하는 방식으로 중복되는 참조 벡터를 제거할 수 있다. 대표값을 구하는 방식은 유사한 참조 벡터의 중간 값을 구하거나 평균값을 구하는 방식 등이 적용될 수 있다.
- <42> 즉, n 개의 액세스 포인트들로부터 수신한 신호세기값들로 구성된 참조 벡터 $X = \langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$ 와 $Y = \langle y_1, y_2, \dots, y_n \rangle$ 의 유사성은 n 차원상의 두 점 X 와 Y 의 유클리드 거리 $\text{distance}(X, Y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$ 로 구할 수 있다. 두 참조벡터의 유사성이 미리 정해 놓은 임계값보다 작으면 참조 벡터 X 와 Y 는 대표값으로 표현한다. 대표 값을 구하는 방식은 유사한 참조 벡터의 중간 값을 구하거나 평균 값을 구하는 방식 등이 적용될 수 있다.
- <43> 예를 들어, 참조 벡터 $\langle 10, 30, 20, 40 \rangle$ 과 $\langle 12, 31, 20, 39 \rangle$ 의 유사성은 $\sqrt{(10-12)^2 + (30-31)^2 + (20-20)^2 + (40-39)^2}$ 이 된다. 만약 이 유사성이 미리 정해 놓은 임계값보다 작다면 대표 참조 벡터는 두 참조 벡터의 평균값인 $\langle 11, 30.5, 20, 39.5 \rangle$ 으로 표현한다.

- <44> 다음 S107 단계는 각 참조 벡터를 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값을 조합하여 가상 참조 벡터를 생성하는 단계이다. 이 단계는 참조 벡터를 수집하는 과정에서는 측정되지 않았지만, 수신될 가능성이 있는 가상 참조 벡터를 생성함으로써, 데이터베이스의 정보량을 증가시키는 효과를 낼 수 있다.
- <45> S107 단계는 동일 위치에서 수집한 각 참조 벡터들을 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값들 중에서 동일 액세스 포인트로부터 수신한 신호세기값들의 중복 신호세기값을 제거하여 각 액세스 포인트마다 유일한 신호세기값을 가지는 집합을 구성하는 단계와, 서로 다른 집합의 신호세기값 중에서 하나씩을 추출하고, 이를 조합하여 가상 참조 벡터를 생성하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <46> 유일한 신호세기값을 가지는 집합을 구성하는 방법은 동일 지역에서 수집한 참조 벡터 $X_1 = \langle X_{11}, X_{12}, X_{13}, \dots, X_{1n} \rangle$, $X_2 = \langle X_{21}, X_{22}, X_{23}, \dots, X_{2n} \rangle$, ..., $X_m = \langle X_{m1}, X_{m2}, X_{m3}, \dots, X_{mn} \rangle$ 가 존재할 때, 각 액세스 포인트 AP_i 에 대해 측정될 가능성이 있는 신호세기값들의 집합인 S_i 를 구하는 것으로서 $S_i = \{X_{1i}, X_{2i}, X_{3i}, \dots, X_{mi}\}$ 으로 구성하는 것이다. S_i 를 구하기 위해서는 각 참조 벡터로부터 AP_i 로부터의 신호세기값을 추출하여 모은 후 중복 값을 제거하면 된다.
- <47> 한편, 서로 다른 집합의 신호세기를 조합하는 방법은 액세스 포인트의 집합 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ 에서 원소를 각각 하나씩 꺼내 조합하여 가상 참조 벡터들의 집합 $\{y_1, y_2, y_3, \dots, y_n \mid y_1 \in S_1, y_2 \in S_2, \dots, y_n \in S_n\}$ 을 구하는 것이다.
- <48> 도 3의 표에서 참조 위치 L1에서 참조 벡터의 신호세기값들이 각각 AP1, AP2, AP3, AP4에서 측정되었다면, AP1에서 수신된 유일한 수신세기값들의 집합 $C_1 = \{10, 12, 15\}$ 가 된다. 동일한 방법으로 집합 $C_2 = \{30, 31\}$, 집합 $C_3 = \{20\}$, 집합 $C_4 = \{38, 39, 40\}$ 을 구할 수 있다. 이것은 AP1으로부터 10이라는 신호세기와 12라는 신호세기와, 15라는 신호세기가 측정될 수 있음을 의미한다. 마찬가지로 AP2로부터 30과 31이라는 신호 세기가 측정될 수 있음을 의미한다. 본 발명에서는 이러한 사실로부터 각 참조 벡터를 구성하는 액세스 포인트의 신호세기값 중에서 하나씩을 추출하고, 이를 조합하여 가상 참조 벡터를 생성할 수 있다. 즉, 위의 예에서 27개의 가상 참조 벡터 $\langle 10, 20, 20, 38 \rangle$, $\langle 10, 20, 20, 39 \rangle$... $\langle 15, 31, 20, 40 \rangle$ 를 생성할 수 있다.
- <49> 이처럼 본 발명에서는 현재 데이터베이스에는 없지만 가상 참조 벡터를 생성하여 이용할 수 있다. 즉, 현재 데이터베이스에 존재하는 참조 벡터들의 신호세기값을 조합하여 새로운 가상 참조 벡터를 생성함으로써 데이터베이스의 정보량을 증가시킬 수 있게 된다.
- <50> 이상 본 발명을 몇 가지 바람직한 실시예를 사용하여 설명하였으나, 이들 실시예는 예시적인 것이며 한정적인 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 지닌 자라면 본 발명의 사상과 첨부된 특허청구범위에 제시된 권리범위에서 벗어나지 않으면서 다양한 변화와 수정을 가할 수 있음을 이해할 것이다.

발명의 효과

- <51> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서 히스토그램 등의 방법을 이용하여 데이터베이스의 크기를 줄일 수 있다는 효과가 있다.
- <52> 또한, 본 발명은 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서 가상 참조 벡터를 생성함으로써, 실제 데이터베이스에 저장된 정보보다 더 많은 정보를 제공하여 위치 추정의 정확성과 신뢰성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

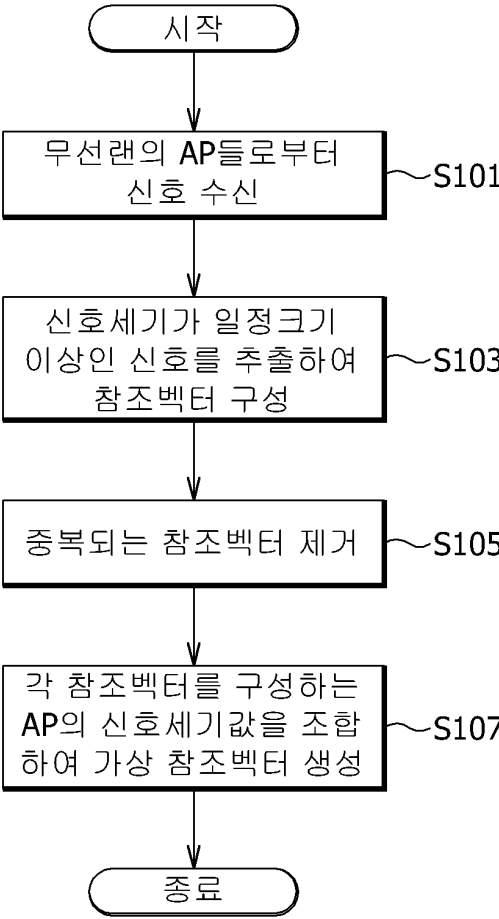
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜을 이용한 이동통신단말기의 위치 추정에서의 데이터베이스 구현 방법을 보여주는 흐름도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트와 이동통신단말기를 보여주는 도면이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 참조벡터를 나타낸 표이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 히스토그램 알고리즘의 예를 보여주는 도면이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 히스토그램 기법을 설명하기 위한 흐름도이다.

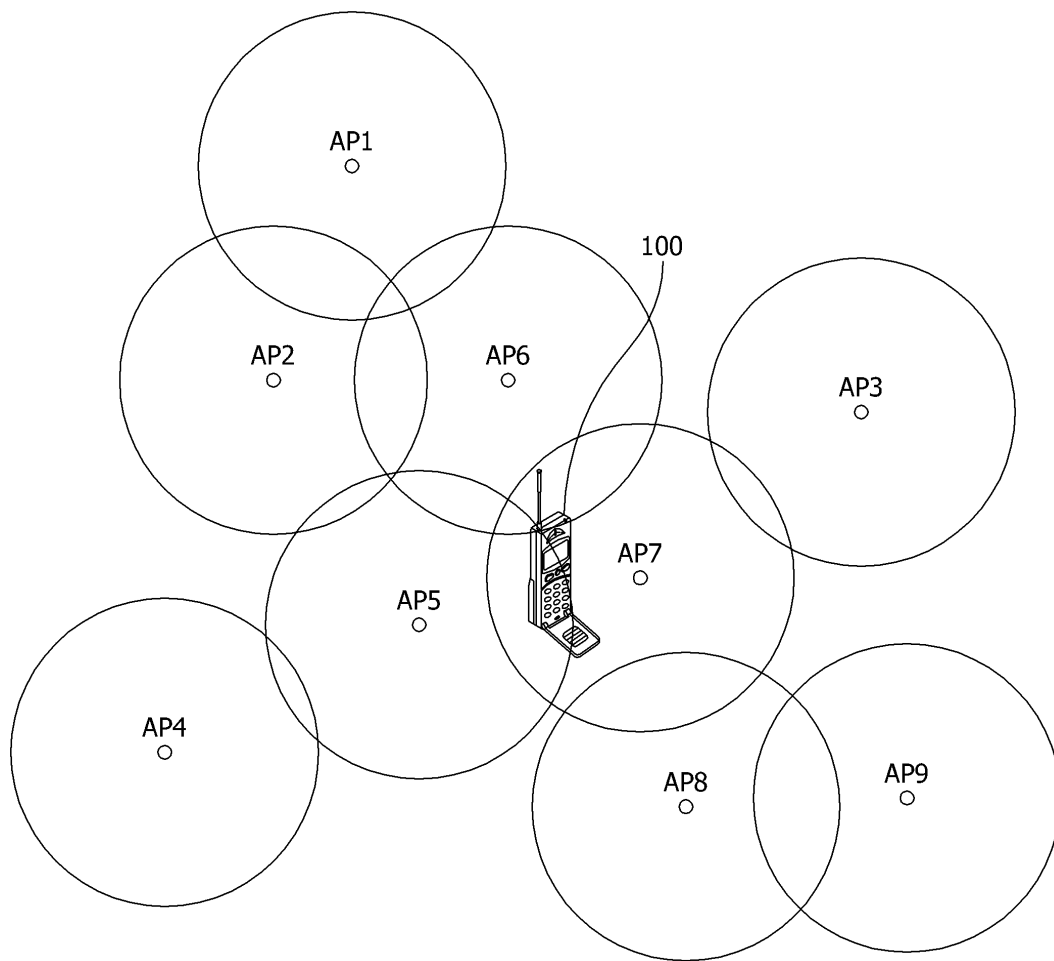
- <6> *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*
- <7> 100 이동통신단말기 AP1, AP2, ...AP9 액세스 포인트

도면

도면1



도면2



도면3

참조위치 ID	참조벡터 ID	참조벡터
L1	1	<10,30,20,40>
L1	2	<15,30,20,38>
L1	3	<12,31,20,39>
L1	4	<10,30,20,40>
L1	5	<10,30,20,40>
L1	6	<12,31,20,39>
L2	7	<50,60, ... ,70>
L2	8	<55,65, ... ,65>
⋮	⋮	⋮

도면4

<Histogram 구성 알고리즘>

구조체 location_info { location_value, count }
 location_value : 참조벡터
 count : 참조벡터의 카운트
 inputValue : 입력 값, location_value
 Histogram : 히스토그램, location_info형의 일차원 배열
 newEntry : 새로운 엔트리 구분 flag, Boolean
 histogramsizesize : 히스토그램의 최대 가능 엔트리 수
 currentsize : 히스토그램의 현재 엔트리의 수

INPUT : inputValue

OUTPUT : Histogram

```

For Each location_info.locationvalue 'Histogram[location_info.locationvalue]' Do
  if inputValue is the same as Histogram[location_info.locationvalue] Then
    Set 'newEntry' = false
    Increment Histogram[location_info.count]++
  else
    set 'newEntry' = true
if newEntry is true Then
  location_info temp
  temp.locationvalue = inputValue
  temp.count = 1
  Set Histogram[currentsize] = temp
  Increment currentsize++
return Histogram
  
```

도면5

