



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월09일
(11) 등록번호 10-1019954
(24) 등록일자 2011년02월28일

(51) Int. Cl.

H04W 64/00 (2009.01) *H04W 84/12* (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0040825
(22) 출원일자 2009년05월11일
심사청구일자 2009년05월11일
(65) 공개번호 10-2010-0121903
(43) 공개일자 2010년11월19일

(56) 선행기술조사문현

KR1020000056429 A

KR1020060070493 A

(73) 특허권자

주식회사 인스프리트

서울 강남구 삼성1동 159 아셈타워 2502호

(72) 발명자

유성종

서울특별시 노원구 중계1동 주공10단지아파트
1003동 1105호

정도인

서울특별시 관악구 봉천동 관악드림타운 117동
1504호

(74) 대리인

특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 26 항

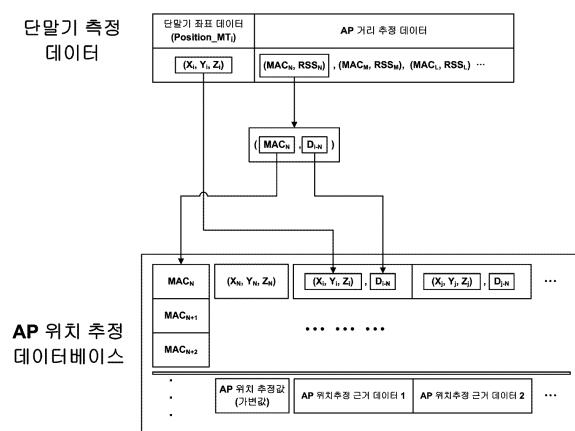
심사관 : 황운철

(54) WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템

(57) 요 약

본 발명은 WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템에 관한 것으로, 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, AP(Access Point) 측위 서버, 적어도 하나 이상의 이동단말기 및 적어도 하나 이상의 WLAN AP(Wireless LAN(Local-Area Network) Access Point)를 포함하는 시스템을 통한 WLAN AP의 위치 추정 방법으로서, 하나의 이동단말기(Mobile Terminal; MT_i)가, 현재 위치를 측정하여 단말기 좌표(Position_{MT_i}) 데이터를 생성하는 제1단계; 상기 이동단말기가, 적어도 하나 이상의 WLAN AP로부터 WLAN 신호를 수신하고, 상기 수신한 WLAN 신호를 통해 상기 이동단말기와 상기 각 WLAN AP의 거리에 대한 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 제2단계; 상기 이동단말기가, 상기 제1단계에서 생성된 단말기 좌표 데이터 및 상기 제2단계에서 생성한 적어도 하나 이상의 AP 거리 추정 데이터를 포함하는 단말기 측정 데이터를 상기 AP 측위 서버로 전송하는 제3단계; 상기 AP 측위 서버가, 상기 제1단계 내지 제3단계의 반복적인 수행에 의해 수신한 다수개의 상기 단말기 측정 데이터를 통해 상기 WLAN AP들의 위치를 추정하는 제4단계;를 포함하여 구성되되, 상기 이동단말기는 에이전트를 포함하고, 상기 에이전트가 소정의 시간마다 활성화됨으로써 상기 제1단계 내지 제3단계가 실행되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

AP(Access Point) 측위 서버, 적어도 하나 이상의 이동단말기 및 적어도 하나 이상의 WLAN AP(Wireless LAN(Local-Area Network) Access Point)를 포함하는 시스템을 통한 WLAN AP의 위치 추정 방법에 있어서, 하나의 이동단말기(Mobile Terminal;MT)가, 현재 위치를 측정하여 단말기 좌표(Position_MT_i) 데이터를 생성하는 제1단계;

상기 이동단말기가, 적어도 하나 이상의 WLAN AP로부터 WLAN 신호를 수신하고, 상기 수신한 WLAN 신호를 통해 상기 이동단말기와 상기 각 WLAN AP의 거리에 대한 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 제2단계;

상기 이동단말기가, 상기 제1단계에서 생성된 단말기 좌표 데이터 및 상기 제2단계에서 생성한 적어도 하나 이상의 AP 거리 추정 데이터를 포함하는 단말기 측정 데이터를 상기 AP 측위 서버로 전송하는 제3단계;

상기 AP 측위 서버가, 상기 제1단계 내지 제3단계의 반복적인 수행에 의해 수신한 다수개의 상기 단말기 측정 데이터를 통해 상기 WLAN AP들의 위치를 추정하는 제4단계;를 포함하여 구성되되,

상기 이동단말기는 에이전트를 포함하고, 상기 에이전트가 소정의 시간마다 활성화됨으로써 상기 제1단계 내지 제3단계가 실행되는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이동단말기는 CDMA(Code Division Multiple Access) 수신 모듈 또는 GSM(Global System for Mobile Communications) 수신 모듈을 더 포함하며,

상기 제1단계는,

상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 CDMA 기지국 사이의 거리 또는 상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 GSM 기지국 사이의 거리를 통해 상기 이동단말기의 현재 위치를 측정하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 이동단말기는 GPS(Global Positioning System) 수신 모듈을 더 포함하며,

상기 제1단계는,

상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 GPS 위성 사이의 거리를 통해 상기 이동단말기의 현재 위치를 측정하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 AP 거리 추정 데이터는,

상기 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC(Media Access Control) 어드레스 (MAC_N) 및 상기 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)값을 포함하며,

상기 제2단계는,

상기 WLAN AP(AP_N)로부터 WLAN 신호(S_N)를 수신하는 제2-1부단계;

상기 수신한 WLAN 신호(S_N)로부터 MAC 어드레스(MAC_N)를 추출하는 제2-2부단계;

상기 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 측정하는 제2-3부단계; 및

상기 제2-2부단계에서 추출된 MAC 어드레스(MAC_N)와 상기 제2-3부단계에서 측정된 신호 세기(RSS_N)를 결합하여 상기 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 제2-4부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제3단계는,

상기 제2-3부단계를 통해 측정된 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)가 소정의 기준값인 임계 RSS(Received Signal Strength)(RSS_C)보다 작은 WLAN AP에 대해서는 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항 중의 어느 하나의 항에 있어서,

상기 AP 측위 서버는, MAC 어드레스로 식별되는 각각의 WLAN AP별로 AP 위치를 추정하기 위한 AP 위치추정 근거 데이터 및 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치를 추정한 값인 AP 위치 추정값을 저장하는 AP 위치 추정 데이터베이스를 포함하고,

상기 제4단계는,

상기 수신한 단말기 측정 데이터에 포함된 각각의 WLAN AP(AP_N)에 대한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 이용하여, 상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$)와 상기 각각의 WLAN AP(AP_N) 사이의 거리를 산출하여 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 생성하는 제4-1부단계;

상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 상기 제4-1부단계에서 생성된 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 포함하는 AP 위치추정 근거 데이터를, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 추가하여 저장하는 제4-2부단계;

각각의 WLAN AP별로 저장된 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값을 산출하는 제4-3부단계; 및

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 AP 위치 추정값을 상기 제4-3부단계에서 산출된 AP 위치 추정값으로 갱신하는 제4-4부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드는, 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하기 위한 근거 데이터 저장공간을 유한한 개수로 포함하고,

상기 제4-2부단계는,

상기 근거 데이터 저장공간이 가득찬 경우, 기저장된 AP 위치추정 근거 데이터 중에서 가장 먼저 저장된 것을 삭제한 후 새로운 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 제4-3부단계는,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 각각의 AP 위치추정 근거 데이터에 대하여, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리가 상기 각각의 단말기-AP 거

리(D_{i-N})와 같은 경우 최대의 확률분포값을 부여하며, 상기 각각의 단말기 좌표(Position_MT_i) 및 표본 지점과의 거리와 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N}) 사이의 차가 클수록 낮아지는 확률분포값을 부여하는 제4-3-1부단계;

상기 제4-3-1부단계를 통해 상기 표본 지점에 상기 단말기 별로 부여된 각각의 확률분포값을 모든 단말기에 대해 합산하여 합산 확률분포값을 연산하는 근거 데이터에 대해 합산하는 제4-3-2부단계; 및

상기 제4-3-2부단계를 통해 상기 표본 지점 중 상기 합산 확률분포값이 가장 높은 지점을 상기 AP 위치 추정값으로 추정하는 제4-3-3부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 AP 거리 추정 데이터는,

상기 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC(Media Access Control) 어드레스(MAC_N) 및 상기 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)값을 포함하며,

상기 제2단계는,

상기 WLAN AP(AP_N)로부터 WLAN 신호(S_N)를 수신하는 제2-1부단계;

상기 수신한 WLAN 신호(S_N)로부터 MAC 어드레스(MAC_N)를 추출하는 제2-2부단계;

상기 수신한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 측정하는 제2-3부단계; 및

상기 제2-2부단계에서 추출된 MAC 어드레스(MAC_N)와 상기 제2-3부단계에서 측정된 왕복 지연값(RTD_N)을 결합하여 상기 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 제2-4부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제3단계는,

상기 제2-3부단계를 통해 측정된 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)이 소정의 기준값인 임계 왕복 지연값(RTD_C)보다 큰 WLAN AP에 대해서는 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항 중의 어느 하나의 항에 있어서,

상기 AP 측위 서버는, MAC 어드레스로 식별되는 각각의 WLAN AP별로 AP 위치를 추정하기 위한 AP 위치추정 근거 데이터 및 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치를 추정한 값인 AP 위치 추정값을 저장하는 AP 위치 추정 데이터베이스를 포함하고,

상기 제4단계는,

상기 수신한 단말기 측정 데이터에 포함된 각각의 WLAN AP(AP_N)에 대한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 이용하여, 상기 이동단말기의 단말기 좌표(Position_MT_i)와 상기 각각의 WLAN AP(AP_N) 사이의 거리를 산출하여 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 생성하는 제4-1부단계;

상기 이동단말기의 단말기 좌표(Position_MT_i) 및 상기 제4-1부단계에서 생성된 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 포함하는 AP 위치추정 근거 데이터를, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 추가하여 저장하는 제4-2부단계;

각각의 WLAN AP별로 저장된 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값을

산출하는 제4-3부단계; 및

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 AP 위치 추정값을 상기 제4-3부단계에서 산출된 AP 위치 추정값으로 갱신하는 제4-4부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드는, 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하기 위한 근거 데이터 저장공간을 유한한 개수로 포함하고,

상기 제4-2부단계는,

상기 근거 데이터 저장공간이 가득찬 경우, 기저장된 AP 위치추정 근거 데이터 중에서 가장 먼저 저장된 것을 삭제한 후 새로운 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 제4-3부단계는,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 각각의 AP 위치추정 근거 데이터에 대하여, 상기 각각의 단말기 좌표(Position_MT_i) 및 표본 지점과의 거리가 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N})와 같은 경우 최대의 확률분포값을 부여하며, 상기 각각의 단말기 좌표(Position_MT_i) 및 표본 지점과의 거리와 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N}) 사이의 차가 클수록 낮아지는 확률분포값을 부여하는 제4-3-1부단계;

상기 제4-3-1부단계를 통해 상기 표본 지점에 상기 단말기 별로 부여된 각각의 확률분포값을 모든 단말기에 대해 합산하여 합산 확률분포값을 연산하는 제4-3-2부단계; 및

상기 제4-3-2부단계를 통해 상기 표본 지점 중 상기 합산 확률분포값이 가장 높은 지점을 상기 AP 위치 추정값으로 추정하는 제4-3-3부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 방법.

청구항 14

AP(Access Point) 측위 서버, 적어도 하나 이상의 이동단말기 및 적어도 하나 이상의 WLAN AP(Wireless LAN(Local-Area Network) Access Point)를 포함하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템에 있어서,

현재 위치를 측정하여 단말기 좌표(Position_MT_i) 데이터를 생성하고,

적어도 하나 이상의 WLAN AP로부터 WLAN 신호를 수신하고, 상기 수신한 WLAN 신호를 통해 상기 이동단말기와 상기 각 WLAN AP의 거리에 대한 AP 거리 추정 데이터를 생성하고,

상기 생성된 단말기 좌표 데이터 및 상기 생성한 적어도 하나 이상의 AP 거리 추정 데이터를 포함하는 단말기 측정 데이터를 상기 AP 측위 서버로 전송하는 이동단말기; 및

상기 이동단말기로부터 반복적으로 수신한 상기 단말기 측정 데이터를 통해 상기 WLAN AP들의 위치를 추정하는 AP 측위 서버;를 포함하되,

상기 이동단말기는, 에이전트를 포함하고, 상기 에이전트가 소정의 시간마다 활성화되어 상기 단말기 측정 데이터를 상기 AP 측위 서버로 전송하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 이동단말기는,

CDMA(Code Division Multiple Access) 수신 모듈 또는 GSM(Global System for Mobile Communications) 수신 모듈을 더 포함하되,

상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 CDMA 기지국 사이의 거리 또는 상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 GSM

기지국 사이의 거리를 통해 상기 이동단말기의 현재 위치를 측정하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 이동단말기는,

GPS(Global Positioning System) 수신 모듈을 더 포함하되,

상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 GPS 위성 사이의 거리를 통해 상기 이동단말기의 현재 위치를 측정하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 AP 거리 추정 데이터는,

상기 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC(Media Access Control) 어드레스(MAC_N) 및 상기 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)값을 포함하며,

상기 이동단말기는,

상기 WLAN AP(AP_N)로부터 WLAN 신호(S_N)를 수신하고,

상기 수신한 WLAN 신호(S_N)로부터 MAC 어드레스(MAC_N)를 추출하고,

상기 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 측정하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 이동단말기는,

상기 측정된 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)가 소정의 기준값인 임계 RSS(Received Signal Strength)(RSS_C)보다 작은 WLAN AP에 대해서는 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 19

제 17 항 또는 제 18 항 중의 어느 하나의 항에 있어서, 상기 AP 측위 서버는,

MAC 어드레스로 식별되는 각각의 WLAN AP별로 AP 위치를 추정하기 위한 AP 위치추정 근거 데이터 및 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치를 추정한 값인 AP 위치 추정값을 저장하는 AP 위치 추정 데이터베이스를 포함하되,

상기 수신한 단말기 측정 데이터에 포함된 각각의 WLAN AP(AP_N)에 대한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 이용하여, 상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$)와 상기 각각의 WLAN AP(AP_N) 사이의 거리를 산출하여 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 생성하고,

상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 상기 생성된 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 포함하는 AP 위치 추정 근거 데이터를, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 추가하여 저장하고,

각각의 WLAN AP별로 저장된 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값을 산출하며,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 AP 위치 추정값을 상기 산출된 AP 위치 추정값으로 갱신하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드는, 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하기 위한 근거 데이터 저장공간을 유한한 개수로 포함하고,

상기 AP 측위 서버는,

상기 근거 데이터 저장공간이 가득찬 경우, 기저장된 AP 위치추정 근거 데이터 중에서 가장 먼저 저장된 것을 삭제한 후 새로운 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 21

제 19 항에 있어서, 상기 AP 측위 서버는,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 각각의 AP 위치추정 근거 데이터에 대하여, 상기 각각의 단말기 좌표(Position_MT_i) 및 표본 지점과의 거리가 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N})와 같은 경우 최대의 확률분포값을 부여하며, 상기 각각의 단말기 좌표(Position_MT_i) 및 표본 지점과의 거리와 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N}) 사이의 차가 클수록 낮아지는 확률분포값을 부여하고,

상기 표본 지점에 상기 단말기 별로 부여된 각각의 확률분포값을 모든 단말기에 대해 합산하여 합산 확률분포값은 연산하고,

상기 표본 지점 중 상기 합산 확률분포값이 가장 높은 지점을 상기 AP 위치 추정값으로 추정하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 AP 거리 추정 데이터는,

상기 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC(Media Access Control) 어드레스(MAC_N) 및 상기 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 포함하며,

상기 이동단말기는,

상기 WLAN AP(AP_N)로부터 WLAN 신호(S_N)를 수신하고,

상기 수신한 WLAN 신호(S_N)로부터 MAC 어드레스(MAC_N)를 추출하고,

상기 수신한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 측정하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 이동단말기는,

상기 측정된 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)이 소정의 기준값인 임계 왕복 지연값(RTD_C)보다 큰 WLAN AP에 대해서는 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 24

제 22 항 또는 제 23 항 중의 어느 하나의 항에 있어서, 상기 AP 측위 서버는,

MAC 어드레스로 식별되는 각각의 WLAN AP별로 AP 위치를 추정하기 위한 AP 위치추정 근거 데이터 및 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치를 추정한 값인 AP 위치 추정값을 저장하는 AP 위치 추정 데이터베이스를 포함하되,

상기 수신한 단말기 측정 데이터에 포함된 각각의 WLAN AP(AP_N)에 대한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 이용하여, 상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$)와 상기 각각의 WLAN AP(AP_N) 사이의 거리를 산출하여 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 생성하고,

상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 상기 생성된 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 포함하는 AP 위치 추정 근거 데이터를, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 추가하여 저장하고,

각각의 WLAN AP별로 저장된 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값을 산출하며,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 AP 위치 추정값을 상기 산출된 AP 위치 추정값으로 갱신하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드는, 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하기 위한 근거 데이터 저장공간을 유한한 개수로 포함하고,

상기 AP 측위 서버는,

상기 근거 데이터 저장공간이 가득찬 경우, 기저장된 AP 위치추정 근거 데이터 중에서 가장 먼저 저장된 것을 삭제한 후 새로운 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

청구항 26

제 24 항에 있어서, 상기 AP 측위 서버는,

상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 각각의 AP 위치추정 근거 데이터에 대하여, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리가 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N})와 같은 경우 최대의 확률분포값을 부여하며, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리와 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N}) 사이의 차가 클수록 낮아지는 확률분포값을 부여하고,

상기 표본 지점에 상기 단말기 별로 부여된 각각의 확률분포값을 모든 단말기에 대해 합산하여 합산 확률분포값을 연산하고,

상기 표본 지점 중 상기 합산 확률분포값이 가장 높은 지점을 상기 AP 위치 추정값으로 추정하는 것을 특징으로 하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 현재 위치를 측정할 수 있는 이동단말기가 단말기의 현재 위치 및 WLAN 신호의 RSS 또는 RTD를 이용하여 측정한 단말기와 WLAN AP 사이의 거리를 AP 측위 서버에 리포팅하고, AP 측위 서버는 수집된 단말기의 위치와 그 위치에 대한 WLAN AP의 거리를 분석함으로써 WLAN AP의 위치를 추정할 수 있는 WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현대 사회는 유비쿼터스 시대라고 불릴 만큼 시간과 장소를 초월한 정보화가 진행되고 있다. 이러한 정보화에 있어서 인터넷과 함께 중요한 역할을 하는 것이 이동전화를 포함하는 이동단말기라고 할 것이다.

- [0003] 특히 이동단말기의 경우, 언제나 사용자와 함께 이동하게 되므로 이동단말기의 정확한 위치를 파악할 수 있는 경우 사용자의 정확한 위치를 파악하는 것과 동일한 효과를 가지는 것으로, 사용자의 위치에 따른 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 범죄 예방이나 응급상황에서의 구조 등에 이러한 기술이 이용되어 왔으며, 최근 위치 기반 서비스(LBS : Location Based Service)가 다양하게 개발되고 상용화되고 있다. 즉, 범죄 예방 및 응급 구조 외에도, 친구 찾기 서비스, 위치에 따른 광고 전송, 위치에 따른 정보 제공 등의 서비스가 그것이다.
- [0004] 그런데, 이러한 위치 기반 서비스는 이동단말기의 위치 측정이 전제되어야 한다. 이러한 이동단말기의 위치 측정 방법으로 오래 전부터 사용된 기술이 GPS 위성을 이용하는 것이다. 그 외에도 CDMA 또는 GSM 등의 무선전화 기지국 기반의 위치 측정 방법이 소개되어 있다.
- [0005] 그러나, 무선전화 기지국 기반의 위치 측정은 정확한 위치 측정에 한계가 있다는 문제가 있다. 또한, GPS 기술의 경우, 이를 이용하기 위해서는 이동단말기에 GPS 수신 모듈을 구비해야 한다는 점에서 비용상의 문제는 물론 단말기의 경량화에 문제가 있다. 실내에서는 사용할 수 없다는 문제도 무선전화 기지국 기반의 위치 측정에서와 같다.
- [0006] 이러한 문제점을 개선하고자 소개되고 있는 방법이 WLAN AP를 이용한 위치 측정 방법이다. 즉, 정확한 위치가 알려진 WLAN AP와 이동단말기 사이의 위치관계에 의하여 이동단말기의 위치를 측정할 수 있다는 것이다. 이론적으로 최소 3개의 정확한 위치가 알려진 WLAN AP와 이동단말기 사이의 거리가 파악되면 이동단말기의 위치를 계산에 의하여 구할 수 있다.
- [0007] 다만, 이러한 기준의 WLAN AP를 이용한 위치 측정 방법은 위치가 등록된 AP를 추가적으로 설치해야 한다는 부가적인 작업이 필요하며, 상기 AP 설치를 지속적으로 유지해야 하므로 유지비용이 계속해서 소요된다는 문제점이 있다. 또한, 상기 등록된 AP가 설치된 지역에서만 이용이 가능하므로 한정된 지역 내에서만 이동단말기의 위치를 측정할 수 있다.
- [0008] 등록된 AP 외에 임의의 WLAN AP의 위치를 추정함으로써 이동단말기의 위치를 측정할 수 있는 방법들도 소개되고 있다. 그러나, 이러한 방법 또한 최소한의 개수의 위치가 등록된 AP를 추가적으로 설치 및 유지해야 한다는 점에서는 기준의 WLAN AP를 이용한 위치 측정 방법에 다르지 아니하다. 또한, 위치 결정 과정에서 임의의 WLAN AP의 위치를 추정하기 위한 기반 작업을 수행함으로써 측위 과정에서의 부하가 유발된다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0009] 본 발명은 상기의 문제를 해결하기 위한 것으로, 현재 위치를 측정할 수 있는 이동단말기를 이용하여 측정된 이동단말기의 위치와 그 위치에 대한 WLAN AP의 거리를 분석하여 WLAN AP의 위치를 추정함으로써, 위치가 등록된 AP를 추가적으로 설치 및 유지함으로 인한 비용 없이도 미등록 WLAN AP의 위치를 추정할 수 있는 WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 본 발명은, 현재 위치를 측정할 수 있는 이동단말기에 포함된 WLAN AP의 위치 추정을 위한 에이전트를 포함하여 소정의 시간마다 상기 에이전트가 활성화되어 단말기 측정 데이터를 AP 측위 서버로 리포팅함으로써, 단말기의 위치 결정 과정에서 WLAN AP의 위치를 추정하기 위한 기반 작업을 수행할 필요가 없으므로 측위 과정에서의 부하가 유발되지 아니하는 WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 본 발명은, AP 측위 서버는 수집된 단말기의 위치와 그 위치에 대한 WLAN AP의 거리를 분석함으로써 WLAN AP의 위치를 추정하는데, 현재 위치를 측정할 수 있는 이동단말기가 단말기의 현재 위치 및 측정한 단말기와 WLAN AP 사이의 거리 즉 단말기 측정 데이터를 AP 측위 서버에 반복적으로 리포팅하여, 단말기 측정 데이터의 반복된 업데이트에 의해 단말기 측정 데이터의 개수가 많아질수록 확률적으로 오차가 줄어들게 됨으로써, WLAN AP의 위치를 정확하게 추정할 수 있는 WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0012] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, AP(Access Point) 측위 서버, 적어도 하나 이상의 이동단말기 및 적어도 하나 이상의 WLAN AP(Wireless LAN(Local-Area Network) Access Point)를 포함하는 시스템을 통한 WLAN

AP의 위치 추정 방법에 있어서, 하나의 이동단말기(Mobile Terminal; MT)가, 현재 위치를 측정하여 단말기 좌표(Position_MT_i) 데이터를 생성하는 제1단계; 상기 이동단말기가, 적어도 하나 이상의 WLAN AP로부터 WLAN 신호를 수신하고, 상기 수신한 WLAN 신호를 통해 상기 이동단말기와 상기 각 WLAN AP의 거리에 대한 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 제2단계; 상기 이동단말기가, 상기 제1단계에서 생성된 단말기 좌표 데이터 및 상기 제2단계에서 생성한 적어도 하나 이상의 AP 거리 추정 데이터를 포함하는 단말기 측정 데이터를 상기 AP 측위 서버로 전송하는 제3단계; 상기 AP 측위 서버가, 상기 제1단계 내지 제3단계의 반복적인 수행에 의해 수신한 다수개의 상기 단말기 측정 데이터를 통해 상기 WLAN AP들의 위치를 추정하는 제4단계;를 포함하여 구성되되, 상기 이동단말기는 에이전트를 포함하고, 상기 에이전트가 소정의 시간마다 활성화됨으로써 상기 제1단계 내지 제3단계가 실행되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 이동단말기는 CDMA(Code Division Multiple Access) 수신 모듈 또는 GSM(Global System for Mobile Communications) 수신 모듈을 더 포함하며, 상기 제1단계는, 상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 CDMA 기지국 사이의 거리 또는 상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 GSM 기지국 사이의 거리를 통해 상기 이동단말기의 현재 위치를 측정하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 이동단말기는 GPS(Global Positioning System) 수신 모듈을 더 포함하며, 상기 제1단계는, 상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 GPS 위성 사이의 거리를 통해 상기 이동단말기의 현재 위치를 측정하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 AP 거리 추정 데이터는, 상기 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC(Media Access Control) 어드레스(MAC_N) 및 상기 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)값을 포함하며, 상기 제2단계는, 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 AP 거리 추정 데이터는, 상기 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC 어드레스(MAC_N) 및 상기 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 포함하며, 상기 제2단계는, 상기 WLAN AP(AP_N)로부터 WLAN 신호(S_N)를 수신하는 제2-1부단계; 상기 수신한 WLAN 신호(S_N)로부터 MAC 어드레스(MAC_N)를 추출하는 제2-2부단계; 상기 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 측정하는 제2-3부단계; 및 상기 제2-2부단계에서 추출된 MAC 어드레스(MAC_N)와 상기 제2-3부단계에서 측정된 신호 세기(RSS_N)를 결합하여 상기 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 제2-4부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 제3단계는, 상기 제2-3부단계를 통해 측정된 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)가 소정의 기준값인 임계 RSS(Received Signal Strength)(RSS_C)보다 작은 WLAN AP에 대해서는 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 AP 측위 서버는, MAC 어드레스로 식별되는 각각의 WLAN AP별로 AP 위치를 추정하기 위한 AP 위치추정 근거 데이터 및 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치를 추정한 값인 AP 위치 추정값을 저장하는 AP 위치 추정 데이터베이스를 포함하고, 상기 제4단계는, 상기 수신한 단말기 측정 데이터에 포함된 각각의 WLAN AP(AP_N)에 대한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 이용하여, 상기 이동단말기의 단말기 좌표(Position_MT_i)와 상기 각각의 WLAN AP(AP_N) 사이의 거리를 산출하여 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 생성하는 제4-1부단계; 상기 이동단말기의 단말기 좌표(Position_MT_i) 및 상기 제4-1부단계에서 생성된 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 포함하는 AP 위치추정 근거 데이터를, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 추가하여 저장하는 제4-2부단계; 각각의 WLAN AP별로 저장된 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값을 산출하는 제4-3부단계; 및 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 AP 위치 추정값을 상기 제4-3부단계에서 산출된 AP 위치 추정값으로 갱신하는 제4-4부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드는, 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하기 위한 근거 데이터 저장공간을 유한한 개수로 포함하고, 상기 제4-2부단계는, 상기 근거 데이터 저장공간이 가득찬 경우, 기저장된 AP 위치추정 근거 데이터 중에서 가장 먼저 저장된 것을 삭제한 후 새로운 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 제4-3부단계는, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의

WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 각각의 AP 위치추정 근거 데이터에 대하여, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리가 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N})와 같은 경우 최대의 확률분포값을 부여하며, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리와 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N}) 사이의 차가 클수록 낮아지는 확률분포값을 부여하는 제4-3-1부단계; 상기 제4-3-1부단계를 통해 상기 표본 지점에 상기 단말기 별로 부여된 각각의 확률분포값을 모든 단말기에 대해 합산하여 합산 확률분포값을 연산하는 제4-3-2부단계; 및 상기 제4-3-2부단계를 통해 상기 표본 지점 중 상기 합산 확률분포값이 가장 높은 지점을 상기 AP 위치 추정값으로 추정하는 제4-3-3부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 AP 거리 추정 데이터는, 상기 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC(Media Access Control) 어드레스(MAC_N) 및 상기 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)값을 포함하며, 상기 제2단계는, 상기 WLAN AP(AP_N)로부터 WLAN 신호(S_N)를 수신하는 제2-1부단계; 상기 수신한 WLAN 신호(S_N)로부터 MAC 어드레스(MAC_N)를 추출하는 제2-2부단계; 상기 수신한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 측정하는 제2-3부단계; 및 상기 제2-2부단계에서 추출된 MAC 어드레스(MAC_N)와 상기 제2-3부단계에서 측정된 왕복 지연값(RTD_N)을 결합하여 상기 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 제2-4부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 제3단계는, 상기 제2-3부단계를 통해 측정된 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)이 소정의 기준값인 임계 왕복 지연값(RTD_C)보다 큰 WLAN AP에 대해서는 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 AP 측위 서버는, MAC 어드레스로 식별되는 각각의 WLAN AP별로 AP 위치를 추정하기 위한 AP 위치추정 근거 데이터 및 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치를 추정한 값인 AP 위치 추정값을 저장하는 AP 위치 추정 데이터베이스를 포함하고, 상기 제4단계는, 상기 수신한 단말기 측정 데이터에 포함된 각각의 WLAN AP(AP_N)에 대한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 이용하여, 상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$)와 상기 각각의 WLAN AP(AP_N) 사이의 거리를 산출하여 단말기-AP 거리(D_{i-N})를 생성하는 제4-1부단계; 상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 상기 제4-1부단계에서 생성된 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 포함하는 AP 위치추정 근거 데이터를, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 추가하여 저장하는 제4-2부단계; 각각의 WLAN AP별로 저장된 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값을 산출하는 제4-3부단계; 및 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 AP 위치 추정값을 상기 제4-3부단계에서 산출된 AP 위치 추정값으로 갱신하는 제4-4부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드는, 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하기 위한 근거 데이터 저장공간을 유한한 개수로 포함하고, 상기 제4-2부단계는, 상기 근거 데이터 저장공간이 가득찬 경우, 기저장된 AP 위치추정 근거 데이터 중에서 가장 먼저 저장된 것을 삭제한 후 새로운 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 상기 제4-3부단계는, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 각각의 AP 위치추정 근거 데이터에 대하여, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리가 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N})와 같은 경우 최대의 확률분포값을 부여하며, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리와 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N}) 사이의 차가 클수록 낮아지는 확률분포값을 부여하는 제4-3-1부단계; 상기 제4-3-1부단계를 통해 상기 표본 지점에 상기 단말기 별로 부여된 각각의 확률분포값을 저장된 모든 AP 위치추정 근거 데이터에 대해 합산하는 제4-3-2부단계; 및 상기 제4-3-2부단계를 통해 상기 표본 지점 중 상기 합산 확률분포값이 가장 높은 지점을 상기 AP 위치 추정값으로 추정하는 제4-3-3부단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, AP(Access Point) 측위 서버, 적어도 하나 이상의 이동단말기 및 적어도 하나 이상의 WLAN AP(Wireless LAN(Local-Area Network) Access Point)를 포함하는 WLAN AP의 위치 추정 시스템에 있어서, 현재 위치를 측정하여 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 데이터를 생성하고, 적어도 하나 이상

의 WLAN AP로부터 WLAN 신호를 수신하고, 상기 수신한 WLAN 신호를 통해 상기 이동단말기와 상기 각 WLAN AP의 거리에 대한 AP 거리 추정 데이터를 생성하고, 상기 생성된 단말기 좌표 데이터 및 상기 생성한 적어도 하나 이상의 AP 거리 추정 데이터를 포함하는 단말기 측정 데이터를 상기 AP 측위 서버로 전송하는 이동단말기; 및 상기 이동단말기로부터 반복적으로 수신한 상기 단말기 측정 데이터를 통해 상기 WLAN AP들의 위치를 추정하는 AP 측위 서버;를 포함하되, 상기 이동단말기는, 에이전트를 포함하고, 상기 에이전트가 소정의 시간마다 활성화됨으로써 이동단말기의 상기 동작이 실행되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 이동단말기는, CDMA(Code Division Multiple Access) 수신 모듈 또는 GSM(Global System for Mobile Communications) 수신 모듈을 더 포함하되, 상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 CDMA 기지국 사이의 거리 또는 상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 GSM 기지국 사이의 거리를 통해 상기 이동단말기의 현재 위치를 측정하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 이동단말기는, GPS(Global Positioning System) 수신 모듈을 더 포함하되, 상기 이동단말기와 적어도 3개 이상의 GPS 위성 사이의 거리를 통해 상기 이동단말기의 현재 위치를 측정하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 AP 거리 추정 데이터는, 상기 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC(Media Access Control) 어드레스(MAC_N) 및 상기 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)값을 포함하며, 상기 이동단말기는, 상기 WLAN AP(AP_N)로부터 WLAN 신호(S_N)를 수신하고, 상기 수신한 WLAN 신호(S_N)로부터 MAC 어드레스(MAC_N)를 추출하고, 상기 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 측정하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 이동단말기는, 상기 측정된 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)가 소정의 기준값인 임계 RSS(Received Signal Strength)(RSS_c)보다 작은 WLAN AP에 대해서는 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 AP 측위 서버는, MAC 어드레스로 식별되는 각각의 WLAN AP 별로 AP 위치를 추정하기 위한 AP 위치추정 근거 데이터 및 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치를 추정한 값인 AP 위치 추정값을 저장하는 AP 위치 추정 데이터베이스를 포함하되, 상기 수신한 단말기 측정 데이터에 포함된 각각의 WLAN AP(AP_N)에 대한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 이용하여, 상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$)와 상기 각각의 WLAN AP(AP_N) 사이의 거리를 산출하여 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 생성하고, 상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 상기 생성된 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 포함하는 AP 위치추정 근거 데이터를, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP 별로 구분된 데이터 필드에 추가하여 저장하고, 각각의 WLAN AP 별로 저장된 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값을 산출하며, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP 별로 구분된 데이터 필드에 저장된 AP 위치 추정값을 상기 산출된 AP 위치 추정값으로 갱신하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP 별로 구분된 데이터 필드는, 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하기 위한 근거 데이터 저장공간을 유한한 개수로 포함하고, 상기 AP 측위 서버는, 상기 근거 데이터 저장공간이 가득찬 경우, 기저장된 AP 위치추정 근거 데이터 중에서 가장 먼저 저장된 것을 삭제한 후 새로운 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 AP 측위 서버는, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP 별로 구분된 데이터 필드에 저장된 각각의 AP 위치추정 근거 데이터에 대하여, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리가 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N})와 같은 경우 최대의 확률분포값을 부여하며, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리와 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N}) 사이의 차가 클수록 낮아지는 확률분포값을 부여하고, 상기 표본 지점에 상기 단말기 별로 부여된 각각의 확률분포값을 모든 단말기에 대해 합산하여 합산 확률분포값을 연산하고, 상기 표본 지점 중 상기 합산 확률분포값이 가장 높은 지점을 상기 AP 위치 추정값으로 추정하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 AP 거리 추정 데이터는, 상기 각 WLAN AP(AP_N)의

MAC(Media Access Control) 어드레스(MAC_N) 및 상기 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 포함하며, 상기 이동단말기는, 상기 WLAN AP(AP_N)로부터 WLAN 신호(S_N)를 수신하고, 상기 수신한 WLAN 신호(S_N)로부터 MAC 어드레스(MAC_N)를 추출하고, 상기 수신한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 측정하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 이동단말기는, 상기 측정된 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)이 소정의 기준값인 임계 왕복 지연값(RTD_C)보다 큰 WLAN AP에 대해서는 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 AP 측위 서버는, MAC 어드레스로 식별되는 각각의 WLAN AP 별로 AP 위치를 추정하기 위한 AP 위치추정 근거 데이터 및 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치를 추정하니 값인 AP 위치 추정값을 저장하는 AP 위치 추정 데이터베이스를 포함하되, 상기 수신한 단말기 측정 데이터에 포함된 각각의 WLAN AP(AP_N)에 대한 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)을 이용하여, 상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$)와 상기 각각의 WLAN AP(AP_N) 사이의 거리를 산출하여 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 생성하고, 상기 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 상기 생성된 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 포함하는 AP 위치추정 근거 데이터를, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP 별로 구분된 데이터 필드에 추가하여 저장하고, 각각의 WLAN AP 별로 저장된 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값을 산출하며, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP 별로 구분된 데이터 필드에 저장된 AP 위치 추정값을 상기 산출된 AP 위치 추정값으로 갱신하는 것을 특징으로 한다.

[0036] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP 별로 구분된 데이터 필드는, 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하기 위한 근거 데이터 저장공간을 유한한 개수로 포함하고, 상기 AP 측위 서버는, 상기 근거 데이터 저장공간이 가득찬 경우, 기저장된 AP 위치추정 근거 데이터 중에서 가장 먼저 저장된 것을 삭제한 후 새로운 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0037] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 시스템은, 상기 AP 측위 서버는, 상기 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP 별로 구분된 데이터 필드에 저장된 각각의 AP 위치추정 근거 데이터에 대하여, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리가 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N})와 같은 경우 최대의 확률분포값을 부여하며, 상기 각각의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리와 상기 각각의 단말기-AP 거리(D_{i-N}) 사이의 차가 클수록 낮아지는 확률분포값을 부여하고, 상기 표본 지점에 상기 단말기 별로 부여된 각각의 확률분포값을 모든 단말기에 대해 합산하여 합산 확률분포값을 연산하고, 상기 표본 지점 중 상기 합산 확률분포값이 가장 높은 지점을 상기 AP 위치 추정값으로 추정하는 것을 특징으로 한다.

효과

[0038] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템은, 현재 위치를 측정할 수 있는 이동단말기를 이용하여 측정된 이동단말기의 위치와 그 위치에 대한 WLAN AP의 거리를 분석하여 WLAN AP의 위치를 추정함으로써, 위치가 등록된 AP를 추가적으로 설치 및 유지함으로 인한 비용 없이도 미등록 WLAN AP의 위치를 추정할 수 있도록 하는 효과를 제공한다.

[0039] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템은, 현재 위치를 측정할 수 있는 이동단말기에 포함된 WLAN AP의 위치 추정을 위한 에이전트를 포함하여 소정의 시간마다 상기 에이전트가 활성화되어 단말기 측정 데이터를 AP 측위 서버로 리포팅함으로써, 단말기의 위치 결정 과정에서 WLAN AP의 위치를 추정하기 위한 기반 작업을 수행할 필요가 없으므로 측위 과정에서의 부하가 유발되지 아니하는 효과를 제공한다.

[0040] 본 발명에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법 및 시스템은, AP 측위 서버는 수집된 단말기의 위치와 그 위치에 대한 WLAN AP의 거리를 분석함으로써 WLAN AP의 위치를 추정하는데, 현재 위치를 측정할 수 있는 이동단말기가 단말기의 현재 위치 및 측정한 단말기와 WLAN AP 사이의 거리 즉 단말기 측정 데이터를 AP 측위 서버에 반복적으로 리포팅하여, 단말기 측정 데이터의 반복된 업데이트에 의해 단말기 측정 데이터의 개수가 많아질수록 확률적으로 오차가 줄어들게 됨으로써, WLAN AP의 위치를 정확하게 추정할 수 있도록 하는 효과를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0041]

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0042]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP(Wireless LAN(Local-Area Network) Access Point)의 위치 추정 방법의 개괄적인 단계를 도시한 순서도이다.

[0043]

본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법은, 이동단말기의 현재 위치를 측정하여 단말기 좌표(Position_MT_i) 데이터를 생성하는 제1단계(S100); 이동단말기와 각 WLAN AP의 거리에 대한 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 제2단계(S200); 단말기 좌표 데이터 및 적어도 하나 이상의 AP 거리 추정 데이터를 포함하는 단말기 측정 데이터를 이동단말기로부터 AP 측위 서버로 전송하는 제3단계(S300); 및 AP 측위 서버가 수신한 다수개의 단말기 측정 데이터를 통해 WLAN AP들의 위치를 추정하는 제4단계(S400);를 포함하여 구성된다. 여기서, 이동단말기는 에이전트를 포함하고, 에이전트가 소정의 시간마다 활성화됨으로써 상기 제1단계 내지 제3단계가 실행되는 것을 특징으로 한다.

[0044]

참고로, 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법에 의해 추정된 WLAN AP의 위치가 이용되는 형태에 대하여 설명하면 다음과 같다. S400 단계에 의해서 WLAN AP의 위치 추정 결과는 AP 위치 추정 데이터베이스에 저장된다. 사용자의 위치를 기반으로 하는 서비스(LBS:Location Based Service)가 시작되어 사용자의 이동단말기의 위치를 파악하기 위해 WLAN AP의 위치에 대한 데이터가 필요할 경우, 그 해당 서비스 서버는 AP 위치 추정 데이터베이스에 AP 위치추정 근거 데이터 또는 AP 위치 추정값을 요청하여 수신하고, WLAN AP의 위치를 이용하여 자체적인 위치 측정이 불가능한 이동단말기(GPS 모듈 등이 구비되지 아니한)의 위치를 측정하여 서비스를 제공할 수 있다.

[0045]

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법의 제1단계(S100)를 구체적으로 도시한 순서도이다.

[0046]

제1단계(S100)는, 하나의 이동단말기(Mobile Terminal:MT)가, 현재 위치를 측정하여 단말기 좌표(Position_MT_i) 데이터를 생성하는 단계이다. 여기서 상기의 이동단말기는 자체적인 위치 측정 기능이 구비된 이동단말기만을 포함한다. 즉, 모든 이동단말기가 WLAN AP의 위치 추정을 위한 동작을 수행하는 것이 아니라, 일부의 이동단말기가 WLAN AP의 위치 추정을 위한 동작을 수행하고, 나머지의 일반 이동단말기는 앞서와는 반대로 WLAN AP의 위치를 기반으로 하여 단말기의 위치를 측정한다. 이동단말기의 자체적인 위치 측정을 위해서는, 이동단말기가 GPS(Global Positioning System) 모듈을 자체 구비하여야 한다. 또는, 이동단말기가 정확한 위치를 측정하기에 충분한 수신 감도와 신호 분석을 할 수 있는 기능을 포함하는 CDMA(Code Division Multiple Access) 수신 모듈 또는 GSM(Global System for Mobile Communications) 수신 모듈을 구비하여야 한다(그렇지 아니한 경우 CDMA 또는 GSM 신호에 의한 기지국 기반의 위치 측정의 정확도의 한계 때문에 WLAN AP의 위치에 큰 오차가 발생하고 그로 인하여 전체 위치 추정 시스템의 정확성이 심각하게 훼손될 수 있다).

[0047]

제1단계(S100)를 구체적으로 살피면, 제1단계는 CDMA, GSM 또는 GPS 신호를 수신하는 단계(S110); CDMA, GSM 기지국 또는 GPS 위성과 이동단말기 사이의 거리(D_m)를 산출하는 단계(S120); 및 상기 산출된 세 개 이상의 거리(D_m)를 통해 이동단말기의 현재 위치 측정하는 단계(S130)를 포함하여 구성된다. S130 단계에 대해서는 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 기술이므로 자세한 설명은 생략한다. 다만, 상기 S130 단계는 알려진 세 지점의 위치와 그 세 지점으로부터의 거리를 아는 경우의 위치 추정에 대한 것으로, 도 7를 통해 추후에 설명하게 될 내용과 그 원리가 동일하다.

[0048]

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법의 제2단계(S200)를 구체적으로 도시한 순서도이다.

[0049]

제2단계(S200)는, 이동단말기가 적어도 하나 이상의 WLAN AP로부터 WLAN 신호를 수신하고, 상기 수신한 WLAN 신호를 통해 이동단말기와 각 WLAN AP의 거리에 대한 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 단계이다. 이를 구체적으로 살피면, 제2단계(S200)는, WLAN AP(AP_N)로부터 WLAN 신호(S_N)를 수신하는 단계(S210); 수신한 WLAN 신호(S_N)로

부터 MAC(Media Access Control) 어드레스(MAC_N)를 추출하는 단계(S220); 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)를 측정하는 단계(S230); 및 S220 단계에서 추출된 MAC 어드레스(MAC_N)와 S230 단계에서 측정된 신호 세기(RSS_N)를 결합하여 AP 거리 추정 데이터를 생성하는 S240 단계;를 포함하여 구성된다. 즉, AP 거리 추정 데이터는 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC 어드레스(MAC_N) 및 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)값을 포함한다.

[0050] 다만, 도 3는 이동단말기와 WLAN AP 사이의 거리를 측정하기 위한 방법으로 RSS(Received Signal Strength)를 이용한 실시예를 도시한 것이다. 그런데, 이동단말기와 WLAN AP 사이의 거리를 측정하기 위한 방법에는 RTD(Round-Trip Delay)를 이용하는 등의 다른 방법들이 알려져 있다. 따라서, 본 발명의 권리범위는 RSS를 이용한 실시예에 한정되는 것이 아니라, 이동단말기와 WLAN AP 사이의 거리를 측정하기 위해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 채택될 수 있는 다른 수단을 채용한 경우를 포함한다고 할 것이다. 이러한 점은 이하에서도 같다고 할 것이다.

[0051] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법에 있어서의 데이터 필드의 구성 및 데이터의 변환을 설명하기 위한 개념도이다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법의 제4단계(S400)를 구체적으로 도시한 순서도이다.

[0052] 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법 중 제3단계(S300)에서 이동단말기로부터 AP 측위 서버로 단말기 측정 데이터가 전송되는데, 이러한 단말기 측정 데이터에는 제1단계(S100)에서 생성된 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 데이터와 제2단계(S200)에서 생성된 적어도 하나 이상의 각 WLAN AP의 거리에 대한 AP 거리 추정 데이터가 포함되며, AP 거리 추정 데이터에는 각 WLAN AP(AP_N)의 MAC 어드레스(MAC_N) 및 각 WLAN AP(AP_N)로부터 수신한 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)값이 포함된다.

[0053] 그런데, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 도 3의 S230 단계에서 측정된 WLAN 신호(S_N)의 신호 세기(RSS_N)가 소정의 기준값인 임계 RSS(RSS_c)보다 작은 WLAN AP에 대해서는 S300 단계에서 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니한다. 이동단말기가 수신하는 WLAN AP의 WLAN 신호는 이동단말기와 WLAN AP 사이의 거리가 멀어질 수록 노이즈 또는 장애물 등의 외부 요인에 의하여 신뢰성이 떨어지기 때문이다. RTD를 이용한 경우라면 측정된 WLAN 신호(S_N)의 왕복 지연값(RTD_N)이 소정의 기준값인 임계 왕복 지연값(RTD_c)보다 큰 WLAN AP에 대해서는 AP 거리 추정 데이터를 전송하지 아니하여 같은 기능을 수행한다(이동단말기와 WLAN AP 사이의 거리가 멀어질 수록 RTD 값이 커지기 때문이다).

[0054] 단말기 측정 데이터는 S300 단계를 통해 이동단말기로부터 AP 측위 서버로 전송되고, 단말기 측정 데이터에 포함된 RSS값은 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N} ; 이동단말기의 단말기 좌표($Position_{MT_i}$)와 각각의 WLAN AP(AP_N) 사이의 거리)로 변환된다(도 5의 S410 단계 참조). 또한, 단말기 측정 데이터에 포함된 WLAN AP의 MAC 어드레스값은 AP 위치 추정 데이터베이스에서의 주소가 되고, AP 위치 추정 데이터베이스에서의 주소상에 단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 데이터 및 상기 변환된 단말기-AP 거리 데이터(D_{i-N})를 포함하는 AP 위치추정 근거 데이터가 추가된다(도 5의 S420 단계 참조).

[0055] 이후, AP 측위 서버는, 각각의 WLAN AP별로 AP 위치 추정 데이터베이스에 저장된 상기 AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 상기 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값을 산출한다(S430). S430에서 WLAN AP의 위치를 추정하는 방식에 대해서는 도 6 및 도 7을 통해 상세히 설명하기로 한다.

[0056] S430 단계를 통해 WLAN AP의 위치인 AP 위치 추정값이 산출되면, AP 측위 서버는 AP 위치 추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드에 저장된 AP 위치 추정값을 S430 단계에서 산출된 AP 위치 추정값으로 갱신한다(S440). 즉, AP 위치 추정값은 가변값으로서 AP 위치추정 근거 데이터가 업데이트 될 때마다 변하게 된다. 물론 일정 기간 이상 계속적으로 특정 위치 값이 유지된다면 그 위치를 고정값으로 설정하여 더이상 위치 추정을 위한 작업을 진행하지 아니할 수도 있을 것이다.

[0057] 그런데, AP 위치추정 근거 데이터는 시간이 지남에 따라 계속해서 축적되는데, 저장 공간이 유한하고 데이터가 많아짐에 따라 위치 추정을 위한 연산 시간이 오래 걸리는 문제(그에 반비례하여 정확도는 높아짐)가 있다. 따

라서, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면 AP 위치추정 근거 데이터는 소정의 개수로 유지된다. 즉, AP 위치추정 데이터베이스의 각각의 WLAN AP별로 구분된 데이터 필드는 AP 위치추정 근거 데이터를 저장하기 위한 근거 데이터 저장공간을 유한한 개수로 포함하고, 근거 데이터 저장공간이 가득찬 경우 기저장된 AP 위치추정 근거 데이터 중에서 가장 먼저 저장된 것을 삭제한 후 새로운 AP 위치추정 근거 데이터를 저장할 수 있다. 저장공간이 K개로 유한한 경우라면 가장 최근에 수집된 K개의 AP 위치추정 근거 데이터만을 저장하고 그에 의해 AP 위치추정값을 산출한다는 의미이다.

[0058] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법의 제4단계(S400)를 구체적으로 도시한 순서도이다. 제4단계(S400)는, AP 측위 서버가 제1단계 내지 제3단계의 반복적인 수행에 의해 수신한 다수개의 단말기 측정 데이터를 통해 WLAN AP들의 위치를 추정하는 단계이다. 자세한 내용은 상기 도 4를 통해 설명한 바와 같다.

[0059] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법에 있어서, 거리 측정의 오차에 대한 확률적인 설명을 하기 위한 개념도이다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 WLAN의 위치 추정 방법에 있어서, AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 WLAN AP의 위치 추정값을 산출하는 S430 단계를 설명하기 위한 개념도이다.

[0060] 모든 측정에는 오차가 개입될 수 밖에 없다. RSS, RTD 등을 이용하는 거리 측정 방법에 있어서도 측정상의 오차는 필연적이다. 그런데, 이러한 오차가 포함된 측정값은, 그 측정의 횟수가 많아질수록 그 평균값은 정확한 값에 수렴하게 된다. 즉, 오차가 포함된 측정값은 정확한 값을 평균값으로 하는 확률분포를 가진다(이러한 확률분포에 있어서 측정 장비의 정밀도가 낮을 수록 그리고 외부 요인(노이즈 등)의 작용이 클수록 표준편차 또는 분산값이 커진다).

[0061] 어떠한 물체(예컨대 본 발명에서의 WLAN AP)가 특정 지점(P_0)을 중심으로 일정한 거리(r)에 있는 것으로 측정된 경우, 실제 그 물체가 특정 위치에 존재하고 있을 확률에 대한 확률분포는 대략적으로 도 6과 같다. 도 6에 선으로 표시된 확률분포 곡선은 정규분포곡선, t-분포곡선, 카이제곱-분포곡선 등의 곡선으로 정해질 수 있다. 실제 확률분포는 도 6에 선으로 표시된 확률분포 곡선을 y 축을 중심으로 회전한 곡면과 같다고 할 것이다.

[0062] 도 7은 이러한 WLAN AP의 예상 위치에 대한 확률분포를 이용하여 가장 존재 확률이 높은 위치를 AP 위치 추정값으로 산출하는 방법을 도시한 것이다.

[0063] 이동단말기의 위치가 X1일 때에 측정된 P_1 과 WLAN AP 사이의 거리가 r_1 일 경우 WLAN AP가 존재할 확률분포는 P_1 지점을 원점으로 하는 도 6의 확률분포와 같다. 즉, 반지름 r_1 인 원의 원주상(단말기 좌표 및 임의의 지점인 표본 지점과의 거리가 단말기-AP 거리와 같은 지점)에서 가장 존재할 확률밀도가 높고, 그 원주상에서 멀어질수록 (단말기 좌표($Position_{MT_i}$) 및 표본 지점과의 거리와 단말기-AP 거리 사이의 차가 클수록) 존재할 확률밀도가 낮아진다. 이동단말기의 위치가 P_2 , P_3 고 그 거리가 r_2 , r_3 인 경우에도 마찬가지의 방법으로 확률밀도를 구할 수 있다.

[0064] 이렇게 구해진 확률밀도를 모두 합산하여 가장 존재할 확률밀도가 큰 지점을 WLAN AP가 존재하고 있는 위치로 추정할 수 있다. 도 7에서 표현된 음영이 절을수록 그 위치에 WLAN AP가 존재할 확률밀도가 높다(실제로 연속적으로 변화하나 표현상의 한계로 이산(離散)적으로 표현하였음). 그에 의해 추정된 위치에 WLAN AP를 도시하였다.

[0065] 본 발명에 의하면, 이러한 P_n 과 r_n 은 AP 위치추정 근거 데이터에 해당하는 것이고, 본 발명의 각 단계가 반복됨에 의하여 위치추정 근거 데이터는 그 표본의 개수가 점점 더 커지게 된다. 따라서, 표본의 개수가 커지게 되면 앞서 설명한 바와 같이 측정된 거리값이 정확한 거리값에 점점 더 수렴하게 되므로, 추정되는 WLAN AP의 위치도 정확한 WLAN AP의 위치에 수렴하게 된다. 이상에서 살펴본 이러한 구성에 의하여, 본 발명의 실시예에 의하면 WLAN AP의 위치를 정확하게 추정할 수 있도록 하는 효과를 제공한다.

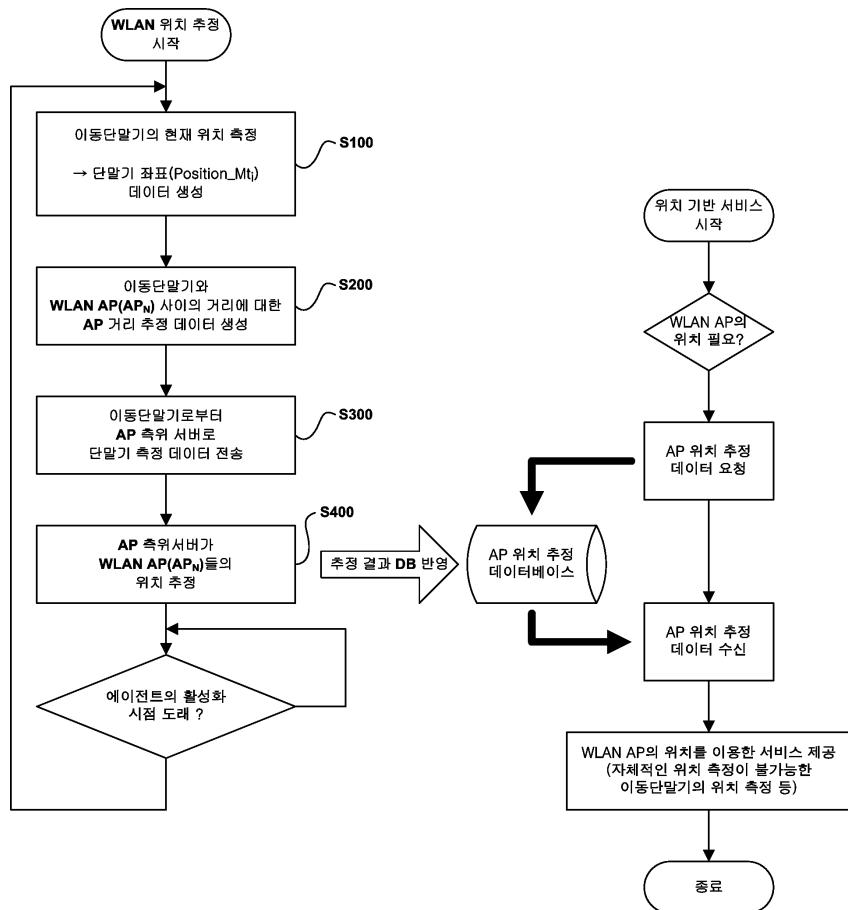
[0066] 본 발명의 바람직한 실시 예들은 예시의 목적을 위해 개시된 것이며, 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가 등이 가능할 것이며 이러한 수정 및 변경 등을 이하의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

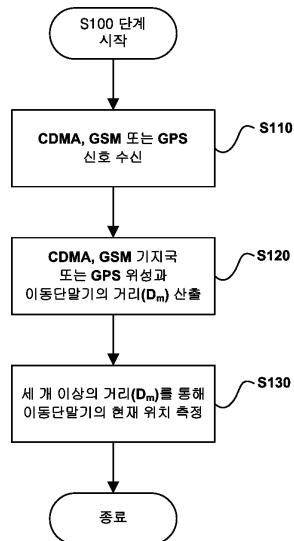
- [0067] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법의 개괄적인 단계를 도시한 순서도.
- [0068] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법의 제1단계(S100)를 구체적으로 도시한 순서도.
- [0069] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법의 제2단계(S200)를 구체적으로 도시한 순서도.
- [0070] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법에 있어서의 데이터 필드의 구성 및 데이터의 변환을 설명하기 위한 개념도.
- [0071] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법의 제4단계(S400)를 구체적으로 도시한 순서도.
- [0072] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 WLAN AP의 위치 추정 방법에 있어서, 거리 측정의 오차에 대한 확률적인 설명을 하기 위한 개념도.
- [0073] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 WLAN의 위치 추정 방법에 있어서, AP 위치추정 근거 데이터를 토대로 WLAN AP의 위치 추정값을 산출하는 S430 단계를 설명하기 위한 개념도.

도면

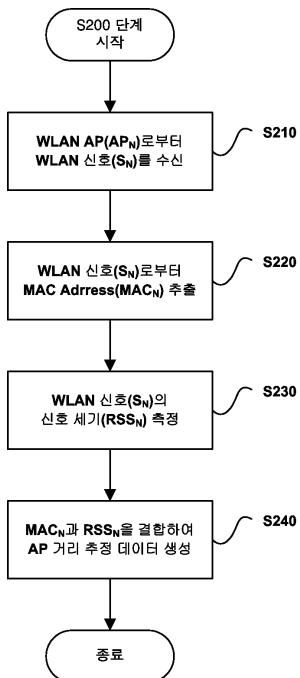
도면1



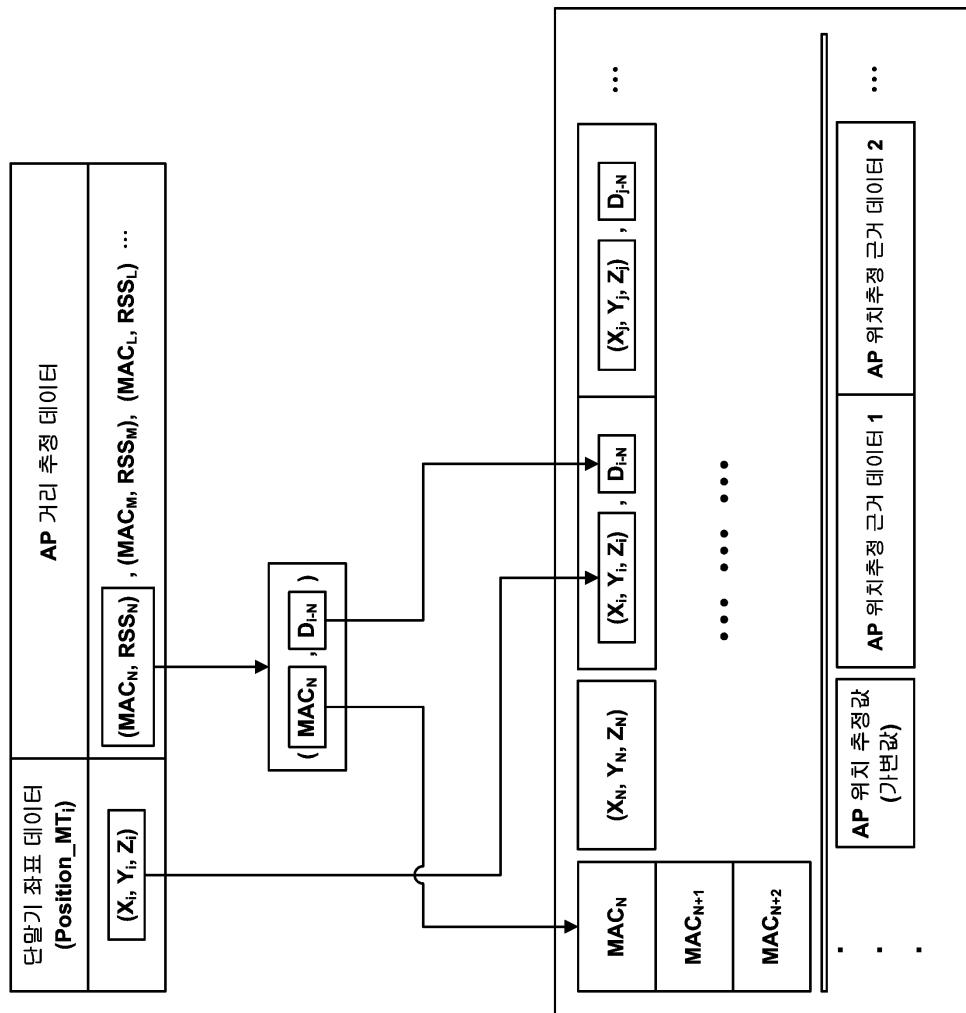
도면2



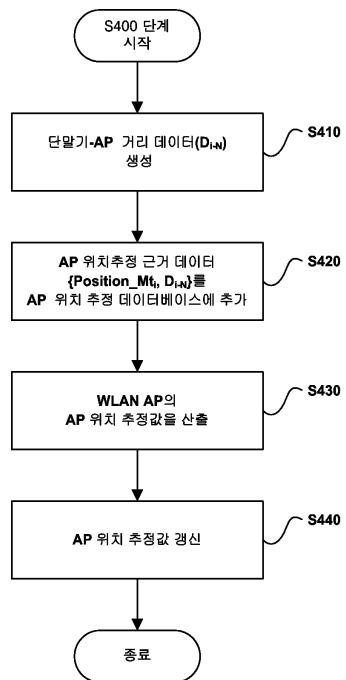
도면3



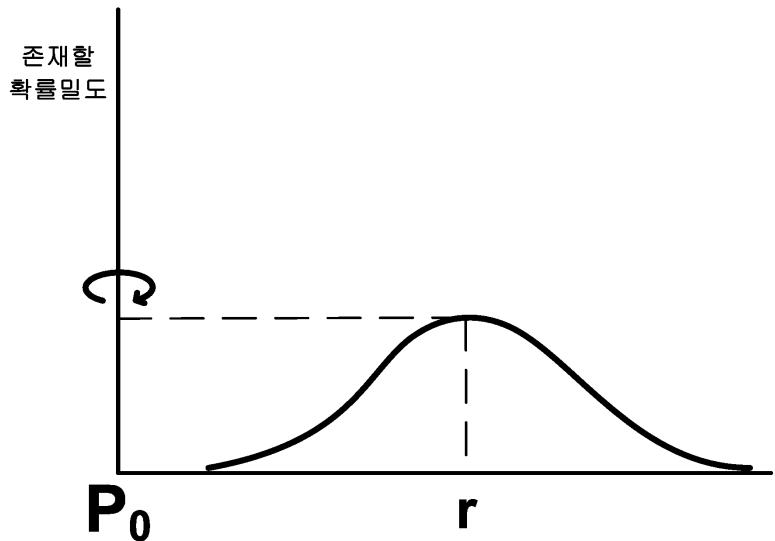
도면4



도면5



도면6



도면7

