

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0058983 (43) 공개일자 2014년05월15일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04W 64/00 (2009.01)	(21) 출원번호 10-2012-0125524 (22) 출원일자 2012년11월07일 심사청구일자 2012년11월07일 기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도	(71) 출원인 충남대학교산학협력단 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교) (72) 발명자 성태경 대전광역시 유성구 배울2로 114, 1106동 502호(용산동, 대덕테크노밸리11단지아파트) 임정민 충청북도 옥천군 동이면 세산4길 35-6 (74) 대리인 특허법인 에이치애플

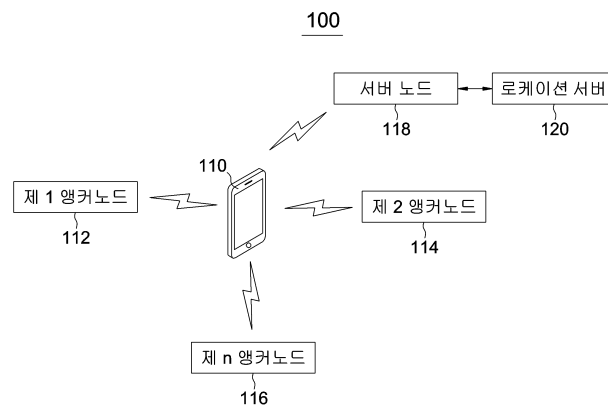
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템에 있어서, 네트워크 내 기설정된 위치에 분산되어, 소정 이동 단말 노드와의 통신 및 거리 추정을 위해 이동 단말 노드에 구비된 무선 태그를 인식하여 거리추정 프레임을 출력하는 적어도 둘 이상의 앵커 노드(Anchor Node)와, 무선 태그를 통해 앵커 노드와의 통신을 수행하며, 상기 앵커 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 네트워크 내 다수의 노드와 통신을 수행하는 서버 노드로 무선 전송하는 이동 단말 노드와, 상기 네트워크 내 다수의 이벤트를 통합 관리하고, 상기 이동 단말 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 로케이션 서버(Location Server)로 유/무선 전송함으로써 네트워크 내 다수의 노드 사이의 데이터 중계를 담당하는 서버 노드와, 네트워크별 앵커 노드의 상태 정보를 통합 관리하고, 상기 서버 노드로부터 수신된 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 이용하여 상기 이동 단말 노드의 위치를 산출하는 로케이션 서버(Location Server)를 포함함을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템에 있어서,

네트워크 내 기설정된 위치에 분산되어, 소정 이동 단말 노드와의 통신 및 거리 추정을 위해 이동 단말 노드에 구비된 무선 태그를 인식하여 거리추정 프레임을 출력하는 적어도 둘 이상의 앵커 노드(Anchor Node)와,

무선 태그를 통해 앵커 노드와의 통신을 수행하며, 상기 앵커 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 네트워크 내 다수의 노드와 통신을 수행하는 서버 노드로 무선 전송하는 이동 단말 노드와,

상기 네트워크 내 다수의 이벤트를 통합 관리하고, 상기 이동 단말 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 로케이션 서버(Location Server)로 유/무선 전송함으로써 네트워크 내 다수의 노드 사이의 데이터 중계를 담당하는 서버 노드와,

네트워크 별 앵커 노드의 상태 정보를 통합 관리하고, 상기 서버 노드로부터 수신된 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 이용하여 상기 이동 단말 노드의 위치를 산출하는 로케이션 서버(Location Server)를 포함함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 이동 단말 노드는,

무선 채널을 활성화하고, 상기 활성화된 무선 채널을 통해 액세스를 시도하는 적어도 하나 이상의 앵커 노드에 대하여 송신전력이 최대인 앵커 노드를 최우선순위로 리큐(Re-queue)하고, 리큐 결과 최우선순위에 해당하는 앵커 노드로부터 순차적으로 접속하여 통신을 수행함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 로케이션 서버는,

상기 서버 노드와 연결되어 신호를 송수신하고, 하기 제어부의 제어 하에 상기 서버 노드로부터 수신된 적어도 하나 이상의 앵커 노드별 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 통해 해당 이동 단말 노드의 위치를 산출하는 측위부와,

상기 네트워크 내 기설정된 위치에 분산되어 있는 다수의 앵커 노드의 상태 정보를 통합 관리하여 거리추정 프레임별 대응하는 앵커 노드를 식별하여 기설정된 측위알고리즘을 이용하여 이동 단말 노드의 위치를 산출하도록 제어하는 제어부와,

위치 기반 서비스 적용과 동시에 발생하는 네트워크 내 다양한 이벤트들에 대한 예외처리 관한 예외처리 비트에 대한 검사를 미리 설정된 주기별로 수행하여 상기 측위부를 통해 산출된 이동 단말 노드의 위치에 대응하는 위치 해의 상태를 최적화하는 예외 처리부와,

적어도 하나 이상의 TWR(Two-way ranging) 측정치를 이용하여 보정된 위치 해를 산출하고, 상기 산출된 위치 해의 공분산 행렬을 이용하여 가중치 합을 수행하여 보정된 위치 해를 출력하는 측위 보정부부를 포함함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 이동 단말 노드는,

상기 앵커 노드와의 페이징(paging)을 수행하고, 상기 앵커 노드로부터 TWR를 획득하여 상기 TWR 기반의 셀프-포지셔닝(self-positioning)을 수행함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 앵커 노드는,

상기 이동 단말 노드와의 무선 태그 신호를 통해 거리를 추정한 TOF(Time of Flight)로부터 거리 추정을 수행하고, 상기 TOF를 비동기로 계산하는 OWR(One-way Ranging), TWR, SDS(Symmetric Double Sided)-TWR, CCO-TWR 중 어느 하나의 방식을 이용하여 거리추정 프레임을 출력함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 예외 처리부는,

네트워크 내 앵커 노드의 개수의 변화, 위치 해의 발산 여부 및 상기 거리 측정치의 품질(quality)을 주기별로 모니터링하여 위치 해의 상태를 최적화함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템.

청구항 7

위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법에 있어서,

네트워크 내 기설정된 위치에 분산된 앵커 노드(Anchor node)에서 상기 네트워크 내 소정 이동 단말 노드와의 통신 및 거리 추정을 위해 상기 이동 단말 노드에 구비된 무선 태그를 인식하여 거리추정 프레임을 출력하는 과정과,

상기 이동 단말 노드에서 앵커 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 네트워크 내 다수의 노드와 통신을 수행하는 서버 노드로 무선 전송하는 과정과,

네트워크 내 다수의 노드 사이의 데이터 중계를 담당하는 상기 서버 노드에서 이동 단말 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 상기 네트워크 내 다수의 이벤트를 통합 관리하는 로케이션 서버(Location Server)로 유/무선 전송하는 과정과,

네트워크 별 앵커 노드의 상태 정보를 통합 관리하는 로케이션 서버에서 서버 노드로부터 수신된 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 이용하여 상기 이동 단말 노드의 위치를 산출하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 이동 단말 노드는,

현재 네트워크에서 위치 서비스 요청이 입력되면 무선 채널을 활성화하는 과정과,

상기 활성화된 무선 채널을 통해 액세스를 시도하는 적어도 하나 이상의 앵커 노드에 대하여 송신전력이 최대인 앵커 노드를 최우선순위로 리큐(Re-queue)하는 과정과,

상기 리큐 결과 최우선순위에 해당하는 앵커 노드부터 순차적으로 접속하여 통신을 수행하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 로케이션 서버는,

상기 서버 노드와 연결되어 신호를 송수신하고, 상기 서버 노드로부터 수신된 적어도 하나 이상의 앵커 노드별 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 통해 해당 이동 단말 노드의 위치를 산출하는 과정과,

다수의 앵커 노드의 상태 정보를 통합 관리하는 제어부를 통해 상기 거리추정 프레임별 대응하는 앵커 노드를 식별하여 기설정된 측위알고리즘을 이용하여 이동 단말 노드의 위치를 산출하는 과정과,

상기 산출된 이동 단말 노드의 위치에 대응하는 위치 해의 상태를 최적화하는 과정과,

예외 처리부를 통해 적어도 하나 이상의 TWR(Two-way ranging) 측정치를 이용하여 보정된 위치 해를 산출하는 과정과,

상기 산출된 위치 해의 공분산 행렬을 이용하여 가중치 합을 수행하여 보정된 위치 해를 출력하는 과정을 수행

함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 위치 해의 상태를 최적화하는 과정은,

위치 기반 서비스 적용과 동시에 발생하는 네트워크 내 다양한 이벤트들에 대한 예외처리 관한 예외처리 비트에 대한 검사를 미리 설정된 주기별로 수행하여 최적화함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 이동 단말 노드에서 상기 앵커 노드와의 페이징(paging)을 수행하고, 상기 앵커 노드로부터 TWR를 획득하여 상기 TWR 기반의 셀프-포지셔닝(self-positioning)을 수행하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 최적화는,

네트워크 내 앵커 노드의 개수의 변화, 위치 해의 발산 여부 및 상기 거리 측정치의 품질(quality)을 주기별로 모니터링하여 위치 해의 상태를 최적화함을 특징으로 하는 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 TWR(Two-Way Ranging)위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 능동형 RFID 응용의 하나로 무선 태그가 부착되어 있는 대상의 위치를 실시간으로 확인할 수 있는 실시간 위치/확인 추적 시스템(Real Time Locating Systems, RTLS)이 새로이 부각되고 있다.

[0003] 실시간 위치 추적 시스템의 응용분야는 유원지, 항만, 물류, 창고 등 사람이나 사물의 위치를 추적하는 곳에 이용된다.

[0004] 현재까지의 위치 기반 서비스는 주로 실외에서 사용하고 있으나, 이러한 서비스를 실내에서도 받고자 하는 요구가 증대되고 있으며 실내측위나 지상과 측위에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있다.

[0005] GPS(Global Positioning System)에서 주로 사용하는 항법 알고리즘은 Gauss-Newton 방법으로, 반복적으로 해를 추정하는 기법이다. 그러나 실내의 경우는 태그의 이동에 따라 시선각 벡터도 급격히 변하며 Gauss-Newton 방법의 추정치가 발산하는 문제가 있다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 여러 가지 다른 방식의 항법 알고리즘이 제안되었다. QCLS 알고리즘은 Gauss-Newton 방법과 다르게 위치 해가 발산하는 문제는 존재하지 않으나 오차 타원의 분포가 크게 나타나는 문제점 등이 발생할 수 있다.

[0007] 한편, Two-way ranging 측정치의 특성 및 대략 위치 추정값을 이용하여 위치 해의 발산 가능성을 낮추면서 측위 정확도도 높일 수 있다. 또한 실내 환경에서는 가시 앵커(Anchor)수가 변하거나 앵커의 배치가 좋지 않을 시에도 측위를 수행할 수 있도록 이를 검사하고 강인한 측위 결과를 내어주는 예외 처리 시스템이 필수적으로 필요한 상황이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서 본 발명은 산출된 위치에 해당하는 위치 해의 발산 가능성을 낮추면서 측위 정확도를 높이기 위하여 예

외처리에 관한 검사를 기설정된 주기별로 수행하여 상기 위치 해의 상태를 최적화하고, 적어도 하나 이상의 TWR 측정치를 이용하여 보정된 위치 해를 산출함으로써 산출된 위치 측위에 대한 오차의 분포를 최소화하고, 위치 측위 시 발생 가능한 다양한 예외 상황을 적용하여 최적화된 해를 구하기 위한 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템 및 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 견지에 따르면, 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템에 있어서, 네트워크 내 기설정된 위치에 분산되어, 소정 이동 단말 노드와의 통신 및 거리 추정을 위해 이동 단말 노드에 구비된 무선 태그를 인식하여 거리추정 프레임을 출력하는 적어도 둘 이상의 앵커 노드(Anchor Node)와, 무선 태그를 통해 앵커 노드와의 통신을 수행하며, 상기 앵커 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 네트워크 내 다수의 노드와 통신을 수행하는 서버 노드로 무선 전송하는 이동 단말 노드와, 상기 네트워크 내 다수의 이벤트를 통합 관리하고, 상기 이동 단말 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 로케이션 서버(Location Server)로 유/무선 전송함으로써 네트워크 내 다수의 노드 사이의 데이터 중계를 담당하는 서버 노드와, 네트워크 별 앵커 노드의 상태 정보를 통합 관리하고, 상기 서버 노드로부터 수신된 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 이용하여 상기 이동 단말 노드의 위치를 산출하는 로케이션 서버(Location Server)를 포함함을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 견지에 따르면, 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법에 있어서, 네트워크 내 기설정된 위치에 분산된 앵커 노드(Anchor node)에서 상기 네트워크 내 소정 이동 단말 노드와의 통신 및 거리 추정을 위해 상기 이동 단말 노드에 구비된 무선 태그를 인식하여 거리추정 프레임을 출력하는 과정과, 상기 이동 단말 노드에서 앵커 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 네트워크 내 다수의 노드와 통신을 수행하는 서버 노드로 무선 전송하는 과정과, 네트워크 내 다수의 노드 사이의 데이터 중계를 담당하는 상기 서버 노드에서 이동 단말 노드로부터 수신된 거리추정 프레임을 상기 네트워크 내 다수의 이벤트를 통합 관리하는 로케이션 서버(Location Server)로 유/무선 전송하는 과정과, 네트워크 별 앵커 노드의 상태 정보를 통합 관리하는 로케이션 서버에서 서버 노드로부터 수신된 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 이용하여 상기 이동 단말 노드의 위치를 산출하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명은 산출된 위치 측위에 대한 오차의 분포를 최소화하고, 위치 측위 시 발생 가능한 다양한 예외 상황을 적용하여 최적화된 해를 구함으로써 강인한 위치 측위 해를 제공하여 측위 음영 지역을 줄이고, 보다 넓은 지역에 위치 기반 서비스를 제공하여 기존의 위치 측위 모듈의 하드웨어 변경 사항 없이 위치 측위 성능을 향상하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템의 전체 구성도.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템에 있어서, 로케이션 서버의 구성을 보인 상세 블록도.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법에 관한 전체 흐름도.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법에서 이동 단말 노드의 동작을 보인 흐름도.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법에서 로케이션 서버의 동작을 보인 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.

- [0014] 본 발명은 TWR(Two-Way Ranging)위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위에 관한 것으로, 보다 상세하게는 노드 간의 거리추정 기능을 갖춘 무선망에서 이동 단말의 위치를 추정하기 위하여 미리 설정된 영역에 설치된 앵커(Anchor)를 통해 상기 이동 단말에 구비된 무선 태그를 인식하여 앵커 노드 자신이 위치하는 영역으로부터 대응하는 이동 단말간의 거리 측정치를 획득하여 무선 전송하면, 이를 수신한 로케이션 서버(Location Server)에서 기설정된 측위 알고리즘(GN, QCLS 등)을 이용하여 이동 단말의 위치를 산출하되, 상기 산출된 위치에 해당하는 위치 해의 발산 가능성을 낮추면서 측위 정확도를 높이기 위하여 위치가 측위된 네트워크 내 다양한 이벤트들에 대한 예외처리에 관한 검사를 기설정된 주기별로 수행하여 상기 위치 해의 상태를 최적화하고, 적어도 하나 이상의 TWR 측정치를 이용하여 보정된 위치 해를 산출함으로써 산출된 위치 측위에 대한 오차의 분포를 최소화하고, 위치 측위 시 발생 가능한 다양한 예외 상황을 적용하여 최적화된 해를 구함으로써 강인한 위치 측위 해를 제공하여 측위 음영 지역을 줄이고, 보다 넓은 지역에 위치 기반 서비스를 제공하여 기존의 위치 측위 모듈의 하드웨어 변경 사항 없이 위치 측위 성능을 향상하는 기술을 제공하고자 한다.
- [0015] 본 발명의 실시 예에 따른 이동 단말 노드는 디지털 방송 단말기, 개인 정보 단말기(PDA, Personal Digital Assistant), 스마트 폰(Smart Phone), 태블릿(Tablet) PC, 아이패드(Ipad), CSS-UWB(Chirp Spread Spectrum Ultra WideBand)와 IR-UWB(Impulse-Radio UWB), 3G 단말기 예를 들면 IMT-2000(International Mobile Telecommunication 2000)단말기, WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access)단말기, GSM/GPRS(Global System For Mobile Communication Packet Radio Service) 및 UMTS(Universal Mobile Telecommunication Service) 단말기 등과 같은 모든 정보통신기기 및 멀티미디어 기기 등이 포함될 수 있다. 그러나 본 명세서에서 기재된 실시 예에 따른 구성은 휴대단말기에만 적용 가능한 경우를 제외하면, 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터 등과 같은 고정 단말기에도 적용될 수도 있음을 본 기술 분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [0016] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템에 관해 도 1을 참조하여 자세히 살펴보기로 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템의 전체 구성도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명이 적용된 시스템(100)은 이동 단말 노드(110), 다수의 앵커 노드(Anchor node, 112, 114, 116)와, 서버 노드(118) 및 로케이션 노드(120)를 포함한다.
- [0019] 상기 다수의 앵커 노드(112, 114, 116)는 네트워크 내 기설정된 위치에 분산되어, 소정 이동 단말 노드(110)와의 통신 및 거리 추정을 위해 이동 단말 노드(110)에 구비된 무선 태그를 인식하여 거리추정 프레임을 출력한다.
- [0020] 즉, 상기 다수의 앵커 노드(112, 114, 116)은 상기 112의 앵커 노드에 해당하는 제1 앵커 노드{ $\mathbf{x}_1, \mathbf{y}_1, \mathbf{z}_1$ }, 114 앵커 노드에 해당하는 제2 앵커 노드{ $\mathbf{x}_2, \mathbf{y}_2, \mathbf{z}_1$ }, ..., 116의 앵커 노드에 해당하는 제n 앵커 노드{ $\mathbf{x}_n, \mathbf{y}_n, \mathbf{z}_n$ }가 위치하는 영역으로부터 대응하는 이동 단말 노드(110)의 현재 위치를 TWR 기반의 거리 측정을 통해 수행하여 획득하고 이를 거리추정 프레임에 담아 출력한다.
- [0021] 그리고 상기 앵커 노드(112, 114, 116)은 상기 이동 단말 노드(110)와의 무선 태그 신호를 통해 거리를 추정하는 TOF(Time of Flight)로부터 거리 추정을 수행하고, 상기 TOF를 비동기로 계산하는 OWR(One-way Ranging), TWR, SDS(Symmetric Double Sided)-TWR, CCO-TWR 중 어느 하나의 방식을 이용하여 거리추정 프레임을 출력하는 것으로, 고정형 혹은 위치 획득 가능한 이동형일 수 있다.
- [0022] 상기 이동 단말 노드(110)은 무선 채널을 통해 다수의 앵커 노드(112, 114, 116)와의 통신을 수행하며, 상기 앵커 노드(112, 114, 116)로부터 수신된 거리추정 프레임을 상기 서버 노드(118)로 무선 전송한다.
- [0023] 상기 앵커 노드(112, 114, 116)은 무선 태그를 인식할 수 있는 기능과, 측위 기능이 탑재되어 있는 리더

(Reader)일 수 있고, 상기 이동 단말 노드(110)의 위치를 일시적으로 또는 지속적으로 측위하여 미리 설정된 주기별로 출력한다.

- [0024] 상기 서버 노드(118)은 네트워크 내 다수의 노드(앵커 노드 및 이동 단말 노드)와 통신을 수행하며, 상기 네트워크 내 다수의 이벤트를 통합 관리하고, 상기 이동 단말 노드(110)로부터 수신된 거리추정 프레임에 상기 로케이션 서버(120)으로 유/무선 전송함으로써 네트워크 내 다수의 노드 사이의 데이터 중계를 담당한다.
- [0025] 상기 이동 단말 노드(110)는 상기 서버 노드(118)에 가입 등록되어 서버 노드(118)에서 형성하는 서비스 영역 안을 자유롭게 이동하면서 기설정된 통신경로를 경유한다.
- [0026] 또한, 상기 이동 단말 노드(110)는 위치 기반 서비스 요청 입력 시 구비된 무선 채널을 활성화하고, 상기 활성화된 무선 채널을 통해 액세스를 시도하는 적어도 하나 이상의 앵커 노드(112, 114, 116)에 대하여 송신전력이 최대인 앵커 노드를 최우선 순위로 리큐(Re-queue)하고, 상기 리큐 결과 최우선순위에 해당하는 앵커 노드부터 순차적으로 접속하여 통신을 수행한다.
- [0027] 그리고 상기 이동 단말 노드(110)은 상기 앵커 노드(112, 114, 116)와의 페이징(paging)을 수행하고, 상기 앵커 노드(112, 114, 116)로부터 TWR를 획득하여 상기 TWR 기반의 셀프-포지셔닝(self-positioning)도 수행할 수 있다.
- [0028] 상기 로케이션 서버(120)는 네트워크 별 앵커 노드(112, 114, 116)의 상태 정보를 통합 관리하고, 상기 서버 노드(118)로부터 수신된 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 이용하여 상기 이동 단말 노드(110)의 위치를 산출한다.
- [0029] 더욱 상세하게는, 상기 로케이션 서버(120)는 위치 기반 서비스 초기화 시 위치 측위 서비스를 수행하고자 하는 네트워크 별 미리 설정된 영역에 위치하는 앵커 노드의 고유 식별 정보를 DB화하여 저장하고, 상기 서버 노드(118)로부터 수신된 거리추정 프레임에 담긴 해당 앵커 노드의 식별번호를 인지하여 이를 상기 DB화된 정보와 매칭하여 인증하고, 상기 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 통하여 상기 이동 단말 노드(110)의 위치를 계산한다. 예컨대, 2차원, 3차원, 높이를 고정하고 2차원으로 해를 구하는 z-fixed 중 하나일 수 있다.
- [0030] 상기 로케이션 서버(120)의 구성을 도 2를 참조하여 보다 자세히 살펴보기로 한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템에 있어서, 로케이션 서버의 구성을 보인 상세 블록도이다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 로케이션 서버(200)는, 측위부(210), 예외 처리부(212), 제어부(214) 및 측위 보정부(216)을 포함한다.
- [0033] 상기 측위부(210)은 서버 노드와 연결되어 신호를 송수신하고, 상기 제어부(214)의 제어 하에 상기 서버 노드로부터 수신된 적어도 하나 이상의 앵커 노드별 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 통해 해당 이동 단말 노드의 위치를 산출한다.
- [0034] 상기 측위부(210)의 측위 방식은 기설정된 측위 알고리즘(GN, QCLS)을 통해 이동 단말의 무선 태그로부터 수집된 앵커 노드의 거리 측정치 정보를 활용하여 측위를 수행한다.
- [0035] 상기 제어부(214)는 상기 네트워크 내 기설정된 위치에 분산되어 있는 다수의 앵커 노드의 상태 정보를 DB를 통해 통합 관리하여 거리추정 프레임별 대응하는 앵커 노드를 식별하여 기설정된 측위 알고리즘을 이용하여 이동 단말 노드의 위치를 산출하도록 제어한다.
- [0036] 상기 예외 처리부(212)는 위치 기반 서비스 적용과 동시에 발생하는 네트워크 내 다양한 이벤트들에 대한 예외 처리 관한 예외처리 비트에 대한 검사를 미리 설정된 주기별로 수행하여 상기 측위부(210)를 통해 산출된 이동 단말 노드의 위치에 대응하는 위치 해의 상태를 최적화한다.
- [0037] 또한, 상기 예외 처리부(212)는 네트워크 내 앵커 노드의 개수의 변화, 위치 해의 발산 여부 및 상기 거리 측정치의 품질(quality)을 주기별로 모니터링하여 위치 해의 상태를 최적화를 수행한다.
- [0038] 상기 측위 보정부(216)은 적어도 하나 이상의 TWR(Two-way ranging) 측정치를 이용하여 보정된 위치 해를 산출하고, 상기 산출된 위치 해의 공분산 행렬을 이용하여 가중치 합을 수행하여 보정된 위치 해를 출력한다.
- [0039] 이상에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 시스템에 대

해서 살펴보았다.

- [0040] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법에 관해 살펴보기로 한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법에 관한 전체 흐름도이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 먼저 318 과정에서는 이동 단말 노드(312)와 다수의 앵커 노드(310)간의 통신을 개시한다. 이때, 노드 간(310, 312) 통신은 상기 이동 단말 노드(312)에 구비된 무선 태그 신호를 상기 앵커 노드(310)가 리더함으로써 수행된다.
- [0043] 320 과정에서는 네트워크 내 기설정된 위치에 분산된 앵커 노드(310)에서 상기 네트워크 내 이동 단말 노드(312)와의 거리 추정을 위해 상기 이동 단말 노드(312)에 구비된 무선 태그를 인식하여 322 과정에서 거리추정 프레임을 출력한다.
- [0044] 이때, 상기 이동 단말 노드(312)에서 앵커 노드(310)와의 통신 동작을 도 4를 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법에서 이동 단말 노드의 동작을 보인 흐름도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 410 과정에서 현재 네트워크에서 위치 서비스 요청이 입력되면 이에 따라 412 과정에서 무선 채널을 활성화한다.
- [0046] 414 과정에서는 상기 활성화된 무선 채널로의 액세스를 시도하는 적어도 하나 이상의 앵커 노드에 대하여 송신 전력이 최대인 앵커 노드를 최우선순위로 리큐(Re-queue)하고, 416 과정에서 상기 리큐 결과 최우선순위에 해당하는 앵커 노드부터 순차적으로 접속하여 통신을 수행한다.
- [0047] 418 과정에서 상기 앵커 노드로부터의 거리추정 프레임 수신 여부를 판단하여, 판단 결과 거리추정 프레임이 수신된 경우 이를 서버 노드로 무선 전송한다.
- [0048] 다시 도 3의 설명으로 돌아가서 324 과정에서는 상기 이동 단말 노드(312)에서 앵커 노드(310)로부터 수신된 거리추정 프레임을 네트워크 내 다수의 노드와 통신을 수행하는 서버 노드(314)로 무선 전송하고, 326 과정에서는 네트워크 내 다수의 노드 사이의 데이터 중계를 담당하는 상기 서버 노드(314)에서 이동 단말 노드(312)로부터 수신된 거리추정 프레임을 상기 네트워크 내 다수의 이벤트를 통합 관리하는 로케이션 서버(316)로 무선 전송한다.
- [0049] 328 과정에서는 네트워크별 앵커 노드의 상태 정보를 통합 관리하는 로케이션 서버(316)에서 서버 노드(314)로부터 수신된 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 이용하여 상기 이동 단말 노드의 위치를 산출한다.
- [0050] 이때, 상기 로케이션 서버(316)에서의 동작을 도 5를 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0051] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법에서 로케이션 서버의 동작을 보인 흐름도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 510 과정에서는 서버 노드와 연결되어 신호를 송수신하는 측위부를 통해 앵커 노드별 거리추정 프레임을 수신하고, 512 과정에서는 상기 서버 노드로부터 수신된 적어도 하나 이상의 앵커 노드별 거리추정 프레임에 담긴 거리 측정치를 통해 해당 이동 단말 노드의 위치를 산출한다. 514 과정에서는 다수의 앵커 노드의 상태 정보를 통합 관리하는 제어부를 통해 상기 거리추정 프레임별 대응하는 앵커 노드를 식별하고, 516 과정에서는 기설정된 측위 알고리즘을 이용하여 이동 단말 노드의 위치를 산출한다.
- [0052] 518 과정에서 상기 산출된 이동 단말 노드의 위치에 대응하는 위치 해의 상태를 최적화한다. 이때, 상기 위치 해의 상태를 최적화하는 과정은, 위치 기반 서비스 적용과 동시에 발생하는 네트워크 내 다양한 이벤트들에 대한 예외처리 관한 예외처리 비트에 대한 검사를 미리 설정된 주기별로 수행하여 최적화한다.
- [0053] 상기 최적화는, 네트워크 내 앵커 노드의 개수의 변화, 위치 해의 발산 여부 및 상기 거리 측정치의 품질(quality)을 주기별로 모니터링하여 위치 해의 상태를 최적화한다.
- [0054] 520 과정에서 적어도 하나 이상의 TWR(Two-way ranging) 측정치를 이용하여 보정된 위치 해를 산출하고, 522 과정에서 상기 산출된 위치 해의 공분산 행렬을 이용하여 가중치 합을 수행하여 524 과정에서 보정된 위치 해를 출력한다.

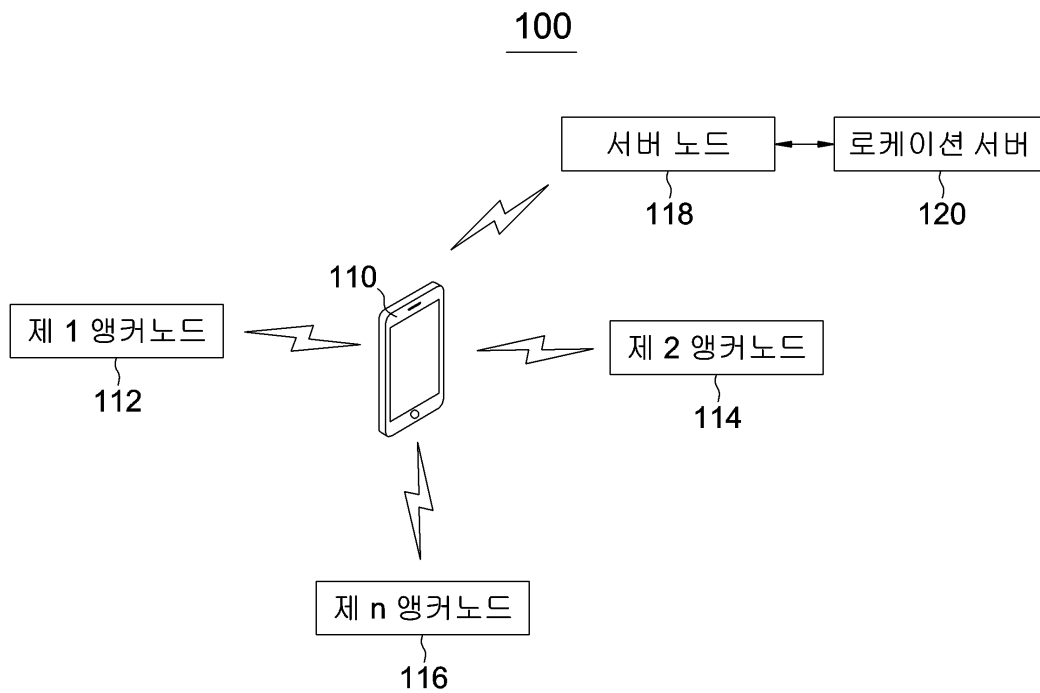
[0055] 상기와 같이 본 발명에 따른 위치 기반 서비스를 수행하는 네트워크에서의 위치 측위 방법 및 시스템에 이루어질 수 있으며, 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

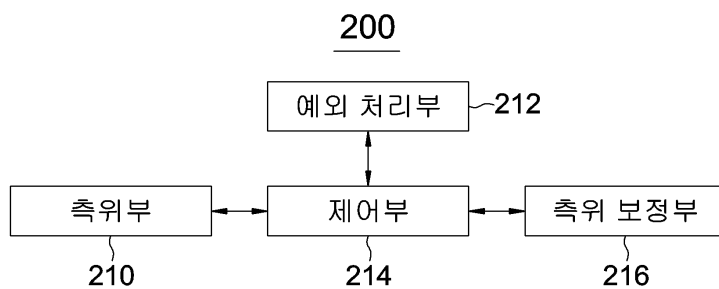
[0056] 210: 측위부 212: 예외 처리부
214: 제어부 216: 측위 보정부

도면

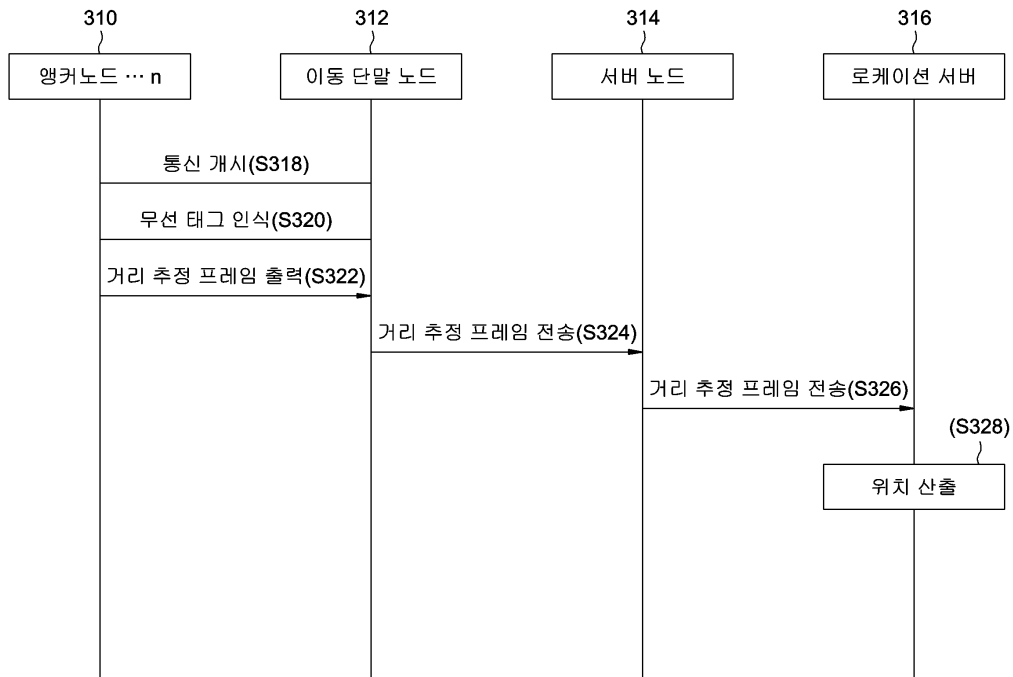
도면1



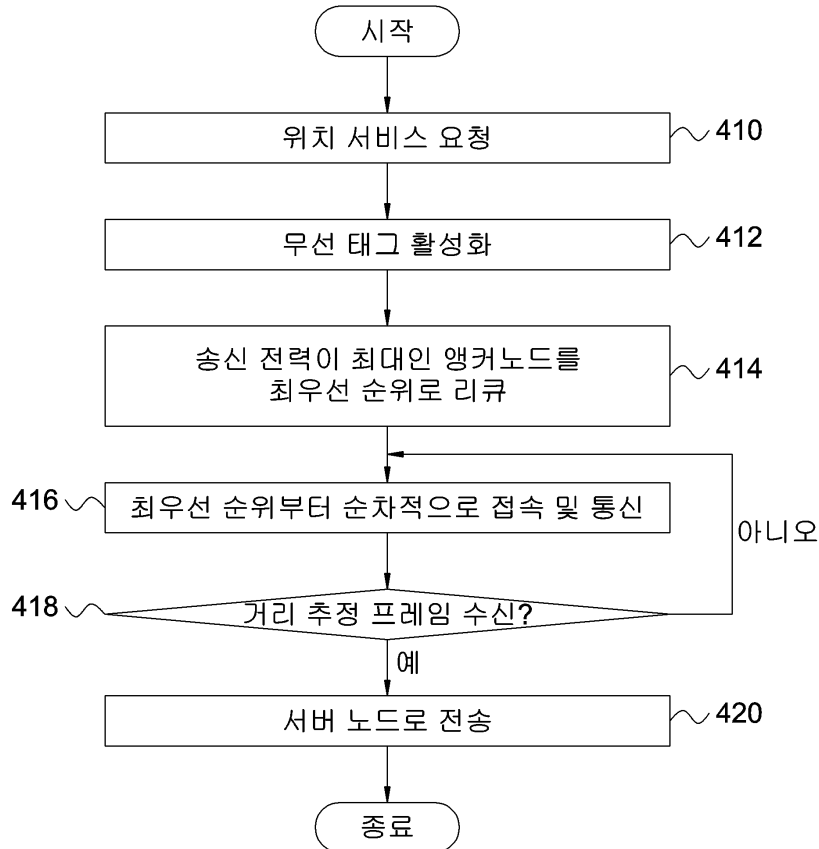
도면2



도면3



도면4



도면5

