



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월11일

(11) 등록번호 10-1726019

(24) 등록일자 2017년04월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2009.01) *H04W 4/02* (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2012-7031344
- (22) 출원일자(국제) 2011년05월22일
심사청구일자 2016년04월27일
- (85) 번역문제출일자 2012년11월29일
- (65) 공개번호 10-2013-0120366
- (43) 공개일자 2013년11월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2011/037484
- (87) 국제공개번호 WO 2011/153013
국제공개일자 2011년12월08일
- (30) 우선권주장
12/791,084 2010년06월01일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020040030367 A
JP2000040990 A
US20080172173 A1
US20080318597 A1

- (73) 특허권자
마이크로소프트 테크놀로지 라이선싱, 엘엘씨
 미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 윈
 마이크로소프트 웨이
- (72) 발명자
첸 빌리
 미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 윈 마이크로
 소프트 웨이 엘엘씨에 - 인터내셔널 페이턴츠 마
 이크로소프트 코포레이션
- 오백 이알**
 미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 윈 마이크로
 소프트 웨이 엘엘씨에 - 인터내셔널 페이턴츠 마
 이크로소프트 코포레이션
- (74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

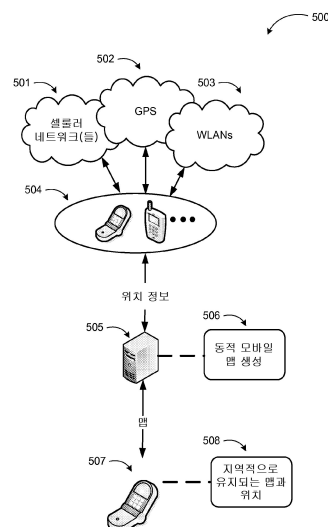
심사관 : 정윤석

(54) 발명의 명칭 **혼성 모바일 폰 지오폴리셔닝 기법**

(57) 요약

본 발명에 따르면, 모바일 디바이스의 위치를 연속적이고 정확하게 판정하기 위한 혼성 포지셔닝 시스템이 제공된다. 모바일 디바이스들의 풀(pool)로부터의 GPS 위치들의 샘플 및 대응하는 셀 타워 데이터, WLAN 데이터, 또는 다른 유사한 네트워크 신호들이 특정 지역의 동적 맵을 구성하는데 사용된다. 동적 맵(들)은, 모바일 디바이스가 정확도는 조금 떨어지지만 더 쉽게 입수가능한 셀 타워 신호와 같은 자신의 데이터를 기록된 데이터와 비교하여 자신의 위치를 더욱 정확하고 연속적으로 평가할 수 있도록, 개별적인 모바일 디바이스에 전송되고 저장될 수 있다. 위치 데이터는 위치 기반 서비스에서 사용자를 위해 서버에 전송될 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하기 위해 적어도 부분적으로 컴퓨팅 디바이스 내에서 실행되는 방법으로

통신 애플리케이션에서, 하나 이상의 개별 신호 타입에 기초해서, 복수의 모바일 디바이스와 연관된 모바일 위치 데이터를 수신하는 단계 - 제 2 모바일 디바이스에 묶여진(tethered) 제 1 모바일 디바이스가 상기 제 1 모바일 디바이스와 제 2 모바일 디바이스 모두에 대한 상기 모바일 위치 데이터를 송신하도록 구성됨 - 와,

상기 통신 애플리케이션에 의해 실행되는 동적 모바일 위치 맵핑 모듈에서, 각 위치에 대한 개별 신호 타입을 비교함으로써 모바일 위치 데이터의 데이터베이스를 생성하는 단계 - 상기 동적 모바일 위치 맵핑 모듈은, 모바일 위치 데이터의 발생점(origination points)의 기록을 상기 데이터베이스에 보관하고, 또한 상기 복수의 모바일 디바이스에 의한 입력의 판정된 정확도에 기초해서 상기 복수의 모바일 디바이스로부터의 상기 입력을 가중하도록 구성됨 - 와,

상기 동적 모바일 위치 맵핑 모듈에서, 셀룰러 네트워크 지역 내의 상기 데이터베이스에 기초해서 모바일 디바이스 위치들의 동적 맵(dynamic map)을 생성하는 단계와,

PCA(principal component analysis)를 이용해서 상기 맵을 압축해서, 상기 모바일 디바이스로의 전송 및 상기 모바일 디바이스에서의 스토리지를 최적화하는 단계와,

상기 모바일 디바이스에 상기 맵을 전송하는 단계와,

상기 맵 내의 데이터를 이용하여, 상기 개별 신호 타입 중 적어도 하나와 상기 모바일 디바이스가 그 현재 위치에서 수신한 현재 위치 신호를 비교함으로써, 상기 모바일 디바이스의 위치에 대한 정확한 평가(estimation)를 가능하게 하는 단계

를 포함하는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스로부터 평가된 위치 데이터를 수신하는 단계와,

상기 평가된 위치에 기초하여 상기 모바일 디바이스의 사용자에게 위치 기반 서비스를 제공하는 단계를 더 포함하는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 개별 신호 타입은, GPS(Global Positioning System) 데이터, 셀 타워 삼각측량 데이터(cell tower triangulation data) 및 WLAN(Wireless Local Area Network) 위치 데이터를 포함하는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 모바일 디바이스가 자신의 모바일 위치 데이터를 자동으로 전송할 수 있게 하는 단계를 더 포함하는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 맵을 동적으로 업데이트하는 단계와,

상기 모바일 디바이스의 위치가 연속적으로 판정되도록 상기 모바일 디바이스에 동적 업데이트를 전송하는 단계를 더 포함하는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 위치에 대한 평가는, 상기 모바일 디바이스에서 수신한 셀 타워 신호 세기와 상기 맵에 기록된 셀 타워 신호 세기 및 대응하는 위치를 비교하는 것을 포함하는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 위치에 대한 평가는, 상기 모바일 디바이스에서 수신한 WLAN 위치 데이터와 상기 맵에 기록된 WLAN 위치 데이터 및 대응하는 위치를 비교하는 것을 더 포함하는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 모바일 디바이스의 각각에 식별자를 할당하는 단계와,

선택된 모바일 디바이스의 그룹으로부터의 모바일 위치 데이터를 수용하는 단계를 더 포함하는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 선택된 모바일 디바이스의 그룹은, 믿을 수 있는 정보(reliable information)를 제공한 신뢰가능한 히스토리를 갖는 모바일 디바이스들을 포함하는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 방법.

청구항 12

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 시스템으로서,

제 1 서버를 포함하되, 상기 제 1 서버는,

통신 애플리케이션을 실행해서, 셀 타워 삼각측량 신호 및 WLAN 신호 중 적어도 하나와 GPS에 기초해서 복수의 위치에 대한 모바일 위치 데이터를 복수의 모바일 디바이스로부터 수신하고,

동적 모바일 위치 맵핑 모듈에서, 복수의 위치에 대한 GPS 기반 데이터 및 상기 셀 타워 삼각측량 신호 및 WLAN 신호 중 대응하는 신호를 포함하는 모바일 위치 데이터의 동적 데이터베이스를 생성하며 - 상기 동적 모바일 위치 맵핑 모듈은, 모바일 위치 데이터의 발생점의 기록을 상기 데이터베이스에 보관하고, 상기 복수의 모바일 디바이스에 의한 입력의 판정된 정확도에 기초해서 상기 복수의 모바일 디바이스로부터의 입력을 가중하도록 구성됨 - ,

상기 동적 모바일 위치 맵핑 모듈에서, 상기 동적 데이터베이스에 기초하여 개별 지역들에 대한 복수의 동적 맵을 생성하고,

PCA를 이용해서 상기 복수의 동적 맵을 압축해서, 상기 모바일 디바이스로의 전송 및 상기 모바일 디바이스에서의 스토리지를 최적화하며,

모바일 디바이스로부터 GPS 기반 위치를 수신한 것에 응답하여, 상기 모바일 디바이스의 위치에 대응하는 맵을 전송하고,

상기 셀 타워 삼각측량 신호와 상기 WLAN 신호 중 하나를 상기 모바일 디바이스에서의 상기 맵 상의 대응하는 데이터 포인트들과 비교함으로써 상기 모바일 디바이스의 위치에 대한 연속적인 평가를 가능하게 하도록 구성되는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

제 2 서버를 더 포함하되, 상기 제 2 서버는,

상기 모바일 디바이스의 상기 평가된 위치를 수신하고,

상기 평가된 위치에 기초하여 위치 기반 서비스를 제공하도록

구성되는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 시스템.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 셀 타워 삼각측량 신호는, 상기 WLAN 신호를 이용할 수 없을 때 사용되는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 시스템.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 서버는, GPS 위치와, 상기 복수의 모바일 디바이스로부터 수신된 셀 타워 삼각측량 신호 및 WLAN 신호 중 하나의 값의 쌍(value pair)들에 기초하여 추가의 데이터 포인트를 추론(extrapolating)함으로써 상기 맵을 생성하도록 더 구성되는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 추가의 데이터 포인트는 레이디얼 기초 함수를 이용해서 추론되는

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 시스템.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스는 셀룰러폰, 스마트폰, 휴대용 컴퓨터 및 차량 탑재 컴퓨터 중 하나인

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하는 시스템.

청구항 18

모바일 디바이스의 정확한 위치를 판정하기 위한 컴퓨팅 디바이스로서,

상기 컴퓨팅 디바이스는,

메모리와,

상기 메모리에 연결되어 있으며, 상기 메모리에 저장된 명령과 함께 통신 애플리케이션을 실행시키는 프로세서

를 포함하고,

상기 명령은

복수의 모바일 디바이스가 셀 타워 삼각측량 신호, WLAN 신호, WAN(Wide Area Network) 및 PAN(Personal Area Network) 신호 중 적어도 하나와 GPS에 기초해서 복수의 위치에 대한 모바일 위치 데이터를 수집하게 하고,

상기 복수의 모바일 디바이스로부터 상기 모바일 위치 데이터를 수신하고 - 상기 모바일 위치 데이터는 상기 복수의 모바일 디바이스 중에서 제 2 모바일 디바이스에 묶여진 제 1 모바일 디바이스로부터, 상기 제 1 모바일 디바이스와 상기 제 2 모바일 디바이스 모두에 대해서 수신됨 - ,

상기 복수의 위치에 대한 모바일 위치 데이터의 복수의 동적 맵을 생성하고 - 상기 맵은 동적 모바일 위치 맵핑 모듈에서 수신된 GPS 기반 위치와 상기 셀 타워 삼각측량 신호 및 상기 WLAN 신호 중 대응하는 신호의 데이터 포인트를 포함함 - ,

상기 모바일 디바이스에 의해 캡처된 이미지 및 오디오를 매칭시키는 것, 상기 모바일 디바이스에 통합된 가속도계를 이용하는 것 및 상기 모바일 디바이스에 통합된 컴퍼스를 이용하는 것 중 하나에 의해서, 상기 복수의 위치에 대한 상기 모바일 위치 데이터를 개선하며,

상기 복수의 모바일 디바이스로부터 수신된 GPS 위치와 셀 타워 삼각측량 신호 및 WLAN 신호 중 하나의 값의 쌍들에 기초하여 추가의 데이터 포인트들을 추론하고,

PCA를 이용해서 상기 맵을 압축하고,

상기 압축된 맵을 모바일 디바이스로 전송하고,

상기 셀 타워 삼각측량 신호 및 WLAN 신호 중 하나를 상기 모바일 디바이스에서의 상기 맵 상의 대응하는 데이터 포인트들과 비교함으로써 상기 모바일 디바이스의 위치에 대한 연속적인 평가를 가능하게 하는 명령들을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 명령들은, 모바일 위치 데이터의 샘플 포인트의 발생지(origination)를 추적하기 위해 상기 복수의 모바일 디바이스의 각각에 대해 식별자를 할당하게 하는 명령을 더 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 식별자는 모바일 디바이스 사용자의 프라이버시가 보호되도록 익명의 방식으로 할당되는

컴퓨팅 디바이스.

발명의 설명

배경 기술

[0001] 셀룰러폰(cellular telephone) 또는 스마트폰과 같은 모바일 디바이스의 위치 복구(recovery)는, 광범위한 위치 기반 서비스(LBS; Location-Based-Services)를 위한 기초이다. 위치 기반 서비스는 모바일 디바이스의 지리적 위치를 활용하는 셀룰러 네트워크를 통해 상기 모바일 디바이스에 접근할 수 있는 정보 서비스이다. 위치 기반 서비스는, 모바일 디바이스의 위치를 이용하여 객체 또는 개인의 위치를 식별하고 상기 개인과 동일한 위치에 있는 다양한 서비스 제공자들과 관련된 정보를 그 개인에게 제공함으로써, 예컨대 건강, 업무, 개인용무 및 엔터테인먼트와 같은 다양한 상황에서 사용될 수 있다. 위치 기반 서비스는 고객의 위치, 개인화된 기상 서비스, 레스토랑의 위치, 주유소, 그 외의 비즈니스 및 유사한 서비스들에 기초하여 그 고객을 겨냥한 광고를 전송하는 것을 포함할 수 있다.

[0002] 네트워크 기반 셀 타워 삼각측량(network based cell tower triangulation), GPS(Global Positioning System), 피어 기반 시스템(peer-based system)(예컨대, 블루투스 기반의 단거리 시스템) 및 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN; Wireless Local Area Networks)를 포함하는 다양한 기술들이 모바일 디바이스의 위치를 판정하는데에 활용될 수 있다. 셀룰러 삼각측량과 같은 네트워크 기반의 기술은, 서비스 제공자의 네트워크 인프라구조 및 근처의 셀 타워들의 리셉션 부근으로부터의 타워 신호의 시간적 지연을 활용하여 "셀(cell)" 내에 있는 모바일 디바이스의 위치를 식별한다. 이러한 방법은 모바일 디바이스가 사용자에게 의해 활발하게 사용되고 있지 않은 동안 방해받지 않고 비용 효율적으로 구현될 수 있기 때문에 가장 흔한 방법이다. 그러나, 이러한 기술은 기지국 셀들의 밀집도(concentration)에 의존하기 때문에, 도시 지역에서는 수십 미터의 정확도를 획득하지만 교외 지역 및 농촌 지역에서는 수백 미터에 달하는 낮은 정확도를 획득하므로, 그 정확도가 상대적으로 낮다. 또한 정확도는 높은 빌딩 및 기상 상태와 같은 장애물로 인해 달라질 수도 있다.

[0003] WLAN을 사용하면, 삼각측량 셀에 대한 기준(basis)으로서 WLAN 신호 발생 스팟을 이용하는 유사한 삼각측량 방법을 적용할 수 있거나, 보다 흔하게는 WLAN 범위가 일반적으로 제한되기 때문에 단일 WLAN 소스를 감지함으로써

써 위치가 평가(estimate)될 수 있다. 이러한 방법은, 상대적으로 많은 수의 WLAN 스코틀들이 셀 타워에 비해 더 작은 셀을 생성하여 위치 정확도를 증가시킬 수 있는 도시 지역에서 더욱 유용할 수 있다. 그러나, WLAN 스코틀들은 세계에 대해서 맵핑되어야 하며(mapped), 그 이용은 WLAN 액세스 포인트들의 종합적인 데이터베이스에 의존한다. WLAN 포인트는 매우 동적일 수 있고 상당히 잦은 빈도로 추가, 제거, 턴-온 및 턴-오프될 수 있다. 그들의 정확도는 장애물 및 날씨로 인해 감소될 수도 있다. GPS를 이용하는 다른 접근법은 10 내지 30미터 내 에까지 모바일 디바이스의 위치를 찾아내는 가장 정확한 방법이다. 그러나, 이 접근법은 실질적인 계산력을 요구하며 에너지 소비가 커서 모바일 디바이스의 배터리 전원이 빠르게 소모될 수 있다. 결과적으로, GPS 기반의 위치 판정은 흔히 짧은 시간 동안 또는 특정한 내비게이션 태스크에서 사용되며, 대부분의 모바일 디바이스 상에서 연속적으로 활성화되지는 않는다. GPS는 또한 실내 환경에서 감지되기 어렵다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0004] 이 요약부는 아래의 상세한 설명에서 추가로 설명된 개념들의 선택을 간략화된 형태로 소개하고자 제공되었다. 본 요약부는 청구된 특허청구범위의 중요 특징 또는 기본 특징을 배타적으로 식별하고자 하는 것은 아니며, 청구된 특허청구범위의 범주를 결정하는 것을 돕고자 하는 것 또한 아니다.
- [0005] 본 발명의 실시예들은 모바일 디바이스의 위치를 연속적이고 정확하게 판정하기 위한 혼성 포지셔닝 시스템과 관련된다. 혼성 포지셔닝 시스템은 특정 지역의 동적 맵을 구성하기 위해 모바일 디바이스들의 풀(pool)로부터의 GPS 위치들의 샘플 및 대응하는 셀 타워 데이터, WLAN 데이터, 또는 다른 유사한 네트워크 신호들을 활용할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 동적 맵은, 모바일 디바이스에 전송되고 저장될 수 있다. 맵은 모바일 디바이스가 정확도는 조금 떨어지지만 더 쉽게 입수가능한 셀 타워 신호와 같은 자신의 데이터를 기록된 데이터와 비교하여 자신의 위치를 더욱 정확하게 평가할 수 있게 한다. 모바일 디바이스는 위치 기반 서비스의 사용자를 위해 자신의 위치를 서버에 전송될 수 있다.
- [0006] 이러한 특징들과 다른 특징들 및 장점들이 첨부된 도면을 참조로 하여 아래의 상세한 설명을 읽음으로써 더욱 명백해질 것이다. 기술된 일반적인 설명과 아래의 상세한 설명 모두 예시적인 것으로서 청구범위를 한정하는 것은 아님을 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 도 1은 셀룰러 삼각측량 기술의 예시를 도시한 도면,
- 도 2는 다양한 모바일 디바이스가 그들의 위치를 판정하기 위해 서로 다른 신호 소스를 사용하는 예시적인 환경을 도시한 도면,
- 도 3은 위치 판정 서비스가 셀룰러 타워, WLAN 및/또는 GPS에 접속된 모바일 디바이스로부터 데이터를 수신할 수 있는 네트워크를 도시한 도면,
- 도 4는 실시예들에 따른 동적 맵(dynamic map)의 프로세싱 및 네트워크 통신이 구현될 수 있는 서버 컴퓨팅 환경과 예시적인 모바일 디바이스 운영 환경의 블록도,
- 도 5는 다른 모바일 디바이스들에 의한 정확하고 연속적인 위치 판정에 사용될 동적 맵의 생성시에 복수의 모바일 디바이스로부터의 위치 정보를 사용하는 것을 도시한 개념도,
- 도 6은 실시예들이 구현될 수 있는 예시적인 컴퓨팅 디바이스를 도시한 도면,
- 도 7은 다른 모바일 디바이스들의 위치를 정확하고 연속적으로 판정하도록 동적 맵을 생성하기 위해서 모바일 위치 데이터를 모으는 데에 모바일 디바이스들을 이용하는 프로세스에 대한 논리적 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 위에서 간략하게 기술된 바와 같이, 모바일 위치 데이터는 GPS(Global Positioning Systems)를 이용할 수 있고 셀룰러 타워 신호 정보, 또는 WLAN나 다른 유사한 시스템들과 같은 다른 무선 신호 정보의 수신 가능한 모바일

일 디바이스를 이용하여 수집될 수 있다. 이러한 데이터는, 셀룰러 타워들의 셀룰러 네트워크, WLAN 발생 스팟들(WLAN origination spots), 그 외의 무선 신호들 및 정확한 GPS 위치에 대한 이들의 관계 내에서의 영역의 연속적이고 동적인 맵(map)을 구축하는 데에 사용될 수 있다. 실시예들에 따른 시스템은 다른 위치 검출 메커니즘도 활용할 수 있다. 예를 들면, 위치(예컨대, 상점)를 마크할 수 있는 블루투스나 같은 단거리 신호, 촬영 가능 디바이스로 찍은 이미지 매칭을 통한 위치 인식, 오디오 인식(예컨대, 시계탑, 주변 소음 등의 소리는 사전 녹음된 도서관 내의 소리에 비교될 수 있다) 및 이와 유사한 것들이 있다. 전송된 바와 같은 어떠한 정보도 위치 맵에 추가될 수 있다. 또한, 모바일 디바이스에 일체화된 가속도계 및/또는 컴퍼스 또한 위치 판정 소스로서 사용될 수 있다. 영역 또는 풍경(landscape) 내의 임의의 모바일 디바이스의 정확한 위치는 풍경의 동적 맵과, 알고리즘 및 맵핑 기술들을 이용하는 상기 맵 위의 포인트들의 보간(interpolation of points)을 이용하여 판정될 수 있다. 아래의 상세한 설명에서, 본 명세서의 일부인 첨부된 도면을 참조로 하였으며, 첨부된 도면은 특정한 실시예 또는 예시들을 설명하는 방식으로 도시되었다. 이러한 측면들은 결합될 수 있고, 다른 측면들이 활용될 수 있으며, 구조적 변경이 본 발명의 범주 또는 사상으로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다. 따라서 아래의 상세한 설명은 제한하고자 하는 것이 아니며, 본 발명의 범주는 첨부된 특허청구범위 및 그 동등물에 의해서 규정된다.

[0009] 컴퓨팅 디바이스 또는 모바일 디바이스의 운영 시스템 상에서 구동하는 애플리케이션 프로그램과 결합하여 실행되는 일반적인 맥락의 프로그램 모듈로 실시예들이 기술될 것이지만, 당업자는 측면들이 다른 프로그램 모듈들과 함께 구현될 수도 있다는 것을 인식할 것이다.

[0010] 일반적으로, 프로그램 모듈은 루틴(routine), 프로그램, 컴포넌트, 데이터 구조 및 특정 태스크를 수행하거나 특정 추출 데이터 타입을 구현하는 다른 유형의 구조를 포함한다. 또한, 당업자는 실시예가 휴대용 디바이스, 멀티프로세서 시스템, 마이크로프로세서 기반의 또는 프로그램가능한 소비자 전자기기, 미니컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터 및 유사한 컴퓨팅 디바이스를 포함하는 다른 컴퓨터 시스템 구성으로 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 또한 실시예들은 통신 네트워크를 통해 링크된 원격 프로세싱 디바이스에 의해서 태스크가 수행되는 분산 컴퓨팅 환경(distributed computing environments)에서도 실시될 수 있다. 분산 컴퓨팅 환경에서, 프로그램 모듈은 로컬 및 원격 메모리 스토리지 디바이스 모두에 위치할 수 있다.

[0011] 실시예들은 컴퓨터 구현되는 프로세스(방법), 컴퓨팅 시스템, 또는 컴퓨터 프로그램 제품이나 컴퓨터 판독가능한 매체와 같은 생산 상품으로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은, 컴퓨터 시스템에 의해 판독가능하고 컴퓨터 또는 컴퓨팅 시스템이 예시적인 프로세스(들)를 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터 프로그램을 인코딩하는 컴퓨터 스토리지 매체일 수 있다. 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체는, 예를 들어 휘발성 컴퓨터 메모리, 비휘발성 메모리, 하드 드라이브, 플래시 드라이브, 플로피 디스크, 또는 콤팩트 디스크 및 유사한 매체 중 하나 이상을 통해 구현될 수 있다. 또한 컴퓨터 프로그램 제품은 캐리어(carrier) 상에서 전파되는 신호(예컨대, 주파수 또는 위상 변조 신호)이거나 또는 컴퓨팅 시스템에 의해 판독가능하고 컴퓨터 프로세스를 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램의 명령들을 인코딩하는 매체일 수도 있다.

[0012] 본 명세서 전반에 걸쳐서, "플랫폼(platform)"이라는 용어는 지리학적 영역에서 모바일 디바이스의 위치를 찾기 위해 동적 맵을 생성하고자 신호 정보를 이용하고 데이터를 포지셔닝하기 위한 소프트웨어 및 하드웨어 컴포넌트의 결합일 수 있다. 플랫폼의 예로는 복수의 서버 상에서 실행되는 호스팅된 서비스, 단일 서버 상에서 실행되는 애플리케이션 및 유사한 시스템을 포함하지만, 이것으로 제한되지는 않는다. "서버"라는 용어는 전형적으로 네트워킹된 환경에서 하나 이상의 소프트웨어 프로그램을 실행하는 컴퓨팅 디바이스를 지칭한다. 이러한 기술들에 대한 보다 구체적인 사항들과 예시적인 동작들이 아래에 제공될 것이다.

[0013] 도 1을 참조하면, 도표(100)는 셀 내에서 모바일 디바이스의 위치를 찾아내는 예시적인 셀룰러 삼각측량 기술(cellular triangulation technique)을 도시한다. 셀룰러 삼각측량은 신호가 모바일 디바이스(104)로부터 적어도 세 개의 셀룰러 타워(101, 102, 103)까지 이동하는데에 걸리는 시간을 계산하기 위해 신호 분석 데이터를 사용한다. 제 1 타워(101)는 자신의 소정의 신호 반경 내에서 모바일 디바이스(104)를 검출하고, 제 2 타워(102)도 자신의 소정의 신호 반경 내에서 모바일 디바이스(104)를 검출하며, 그 다음 제 3 타워(103)가 자신의 소정의 신호 반경 내에서 모바일 디바이스(104)를 검출한다. 각 반경이 겹쳐지는 영역이 모바일 디바이스의 근사적 위치이다. 셀룰러 삼각측량은 빌딩 및 기상 조건과 같은 장애물 또는 임피던스(impedance)를 고려하지 않으며, 모바일 디바이스 위치의 정확도는 상대적으로 낮다. 모바일 디바이스가 네트워크 또는 컴퓨팅 디바이스로 신호 데이터를 전달하면, 임의의 플랫폼, 네트워크, 또는 컴퓨팅 디바이스는 신호 분석을 수행할 수 있다.

[0014] 삼각 측량은 셀룰러 타워로만 제한되지 않으며, 모바일 디바이스에 의해 수신되는 무선 신호를 전송하는

WLAN(Wireless Local Area Networks)과 같은 다른 무선 신호와도 사용될 수 있다. 이 경우에 모바일 디바이스는 모바일 디바이스가 적어도 세 개의 서로 다른 WLAN들 또는 동일한 WLAN의 적어도 세 개의 식별가능한 송신기들(예컨대, 리피터들(repeaters))로부터 신호를 수신하는 영역 내에서 검출될 수 있다. 신호 세기의 측정 및 삼각측량된 위치의 계산은 모바일 디바이스 또는 전송된 바와 같은 네트워크에 연결된 다른 디바이스에서 수행될 수 있다.

[0015] 도 2에서, 도표(200)는 다양한 모바일 디바이스들이 자신의 위치를 판정하기 위해 서로 다른 신호 소스를 이용하는 예시적인 환경을 도시한다. 모바일 디바이스들 중에서, 일부는 GPS에 접속될 수 있고 다른 일부는 WLAN에 접속될 수 있다. 모든 모바일 디바이스가 셀룰러 네트워크(204)에 접속될 수 있다. 예시적인 도면은 셀룰러 네트워크 기반의 모바일 디바이스에 초점이 맞춰져 있지만, 실시예들이 이것으로 제한되는 것은 아니다. 실제로, 실시예들은 자신의 위치를 판정하는데에 GPS, WLAN 및 셀룰러 네트워크 신호 중 임의의 하나, 그리고 세 가지 신호 소스들의 다양한 조합을 활용할 수 있는 모바일 디바이스로 구현될 수 있다. WAN(Wide Area Network) 또는 PAN(Personal Area Network)으로부터의 단거리 신호 또는 유사한 작은 네트워크들과 같은 다른 네트워크 타입들이 본 명세서에 기술된 원리를 이용하여 모바일 디바이스 위치를 평가하는데에 활용될 수도 있다. 또한, 모바일 디바이스에 의해 캡처된 이미지 또는 오디오를 매칭시키는 것, 가속도계 또는 컴퍼스와 같은 일체화된 위치 디바이스가 위치 판정을 개선하는데에 이용될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 모바일 디바이스는 "묶여 질(tethered)" 수 있다. 예를 들어, 만약 두 지인이 서로 가까이 있다면, 오직 하나의 디바이스만 지리-위치 애플리케이션을 실행해도 될 것이다. 다른 하나는 그들의 현재 위치를 "뮴을" 수 있다.

[0016] 모바일 디바이스(203)는, 오직 셀룰러 타워(205)로부터의 신호만을 감지하고 수신하는 네트워크 내의 일반적인 셀룰러폰 기반 디바이스를 예시적으로 나타낸다. 따라서, 이러한 디바이스의 로컬 위치는 오직 셀룰러 삼각측정과 같은 기술을 사용해서만 판정될 수 있다. 실시예들에 따른 시스템은 셀룰러 삼각측량과 같은 기술의 정확도를 증가시키기 위해 서로 다른 위치 판정 기술들의 비교에 의존한다. 따라서, 모바일 디바이스(203)는 만약 자신의 위치를 판정하는 제 2의 방법(예컨대, 알려진 위치에서의 고정 디바이스)을 갖는다면, 시스템의 데이터 수집부에게 유용할 수 있다. 다른 한편으로, 모바일 디바이스(203)는 시스템의 출력, 셀룰러 신호값과 같은 신호 정보를 포함하는 위치 기반 데이터 포인트들의 동적 맵을 활용할 수 있으며, 그에 따라 디바이스에서의 셀룰러 신호 관측에 정확하게 기초하여 자신의 위치를 판정할 수 있다.

[0017] 모바일 디바이스(202)는 GPS 서비스(201)와 같은 위성 기반 포지셔닝 시스템을 이용할 수 있는 모바일 디바이스의 예시이다. GPS를 이용할 수 있는 모바일 디바이스는 GPS 서비스(201)를 이용하여 자신의 정확한 지리학적 위치를 계산할 수 있다. GPS 서비스(201)는 GPS 위성에 의해 전달된 타이밍 신호에 의해 위치를 계산하며, 특정한 위치 신호를 모바일 디바이스(202)로 전달한다. 모바일 디바이스(202)가 GPS로부터 정확한 위치 신호를 수신하면, 디바이스는 자신의 정확한 지리학적 위치를 저장할 수 있다. 자동으로, 모바일 디바이스(202)는 셀룰러 타워(205)로부터 신호를 수신하고 그 범위 내에 있는 각 셀룰러 타워로부터의 신호 세기 데이터를 저장할 수 있다. 모바일 디바이스(202)는 셀룰러 네트워크(204)를 통해 호스팅된 서비스(206) 또는 개별 서버(211)와 통신할 수 있고, 프로세싱을 위해서 셀룰러 타워들로부터의 신호 세기 데이터 및 GPS에 의해 제공된 자신의 정확한 지리학적 위치를 전달할 수 있다.

[0018] 모바일 디바이스(207)는 셀룰러 네트워크(204)를 통해 다양한 셀룰러 타워들(205)에 접속되고 또한 WLAN(208)으로부터 신호를 수신하는 모바일 디바이스의 예시를 나타낸다. WLAN 신호(208)를 수신할 수 있는 모바일 디바이스는 유사한 삼각측량 기술 또는 삼각측량의 기준(basis)이 WLAN 신호 위치인 다른 알고리즘을 통해서 모바일 디바이스의 위치를 평가하는데에 사용될 수 있다. 삼각측량에 추가로, 만약 네트워크가 홈 네트워크 또는 핫스팟(hot spot)처럼 비교적 작은 네트워크라면, 모바일 디바이스(207)는 자신의 위치를 WLAN(208)의 아이덴티티에 기초해서 판정할 수도 있다. 디바이스가 WLAN(208)으로부터 신호 정보를 수신하면, 위치들의 동작 맵 내에 데이터 포인트를 생성하기 위해 WLAN 기반의 데이터 및 셀룰러 삼각측량 기반의 데이터를 사용할 수 있는 서버(211) 또는 호스팅된 서비스(206)로 이러한 데이터를 전달할 수 있다.

[0019] 모바일 디바이스(209)는 GPS(210)를 이용할 수 있고 WLAN(212)에 접속된다. 모바일 디바이스(209)는 또한 다양한 셀룰러 타워들(205)로부터 연속적인 신호를 수신하며 셀룰러 네트워크(204)에 접속된다. 모바일 디바이스(209)는 셀룰러 타워들(205), WLAN(212), 자신의 GPS 기반 위치 및 복수의 정보 소스를 제공하는 임의의 추가적인 위치 정보 신호와 연관된 신호 세기 정보를 호스팅된 서비스(206) 및/또는 서버(211)로 보고할 수 있다. 이러한 정보는 데이터 포인트를 위치들 및 연관된 신호 세기/타입들의 동적 맵에 추가하는데에 사용될 수 있다.

[0020] 도 3은 위치 판정 서비스가 셀룰러 타워, WLAN 및/또는 GPS에 접속된 모바일 디바이스로부터 데이터를 수신할

수 있는 네트워크를 도시한다. 전술된 바와 같이, 다양한 모바일 디바이스들(디바이스(301) 내지 디바이스(307))이 서로 다른 소스에 기초하여 위치 정보를 수집 및 보고할 수 있다. 위치 정보는 GPS 서비스, 셀룰러 또는 데이터 네트워크와 연관된 신호 세기 및/또는 아이덴티티 정보 및 그와 유사한 것들에 의해 제공된 적도/위도 정보를 포함할 수 있다. 셀룰러 삼각측량 정보와 같은 데이터의 일부는 다른 것들만큼 정확하지 않을 수도 있지만, 다른 소스들로부터의 데이터와 연관시킴으로써 각 디바이스에 대한 위치 정보의 정확도가 증가될 수 있다.

[0021] 네트워크(들)(310)를 통해서 서버(309)에서 수신된 모바일 디바이스(301) 내지 디바이스(307)로부터의 정보는 위치들 및 대응하는 신호 세기/소스 아이덴티티(예컨대, WLAN 아이덴티티, 셀 타워 아이덴티티)의 데이터베이스를 생성하도록 프로세싱될 수 있다. 그 다음, 위치들 및 대응하는 신호 세기/소스 아이덴티티의 동적 맵이 생성될 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 현존하는 수신된 데이터로부터 데이터를 추론(extrapolating)함으로써 상기 맵에 대한 추가의 데이터 포인트들이 생성될 수 있다.

[0022] 서버(309)는 맵을 모바일 디바이스들(308)로 전송할 수 있으며, 모바일 디바이스들(308)은 신호 세기 및 소스 아이덴티티들을 맵 상의 비교가능한 그것에 대해 평가함으로써 자신들의 위치를 정확하고 연속적으로 판정하는 데에 상기 맵을 이용할 수 있다. 맵은 모바일 디바이스(301) 내지 디바이스(307)로부터 새로운 정보가 수집됨에 따라, 새로운 추론이 수행됨에 따라, 및/또는 시간이 흐르면서 (예컨대 가중치(weighting)에 의해) 오래된 데이터가 붕괴됨에 따라 업데이트되는 동적 맵일 수 있다. 이러한 방식으로, 모바일 디바이스들(308)은 자신들의 위치를 정확하게 판정하기 위해서 에너지를 소비하는 GPS를 연속적으로 활성화 및 사용해야 할 필요가 없다. 모바일 디바이스들(308)에게 GPS 사용능력이 없다고 할지라도, 이들은 셀룰러 또는 다른 네트워크 신호에 기초하여 여전히 비교적 높은 정확도로 자신들의 위치를 판정할 수 있다. 다른 실시예들에 따르면, 위치 판정 프로세스는 GPS 성능이 장착된 (그렇지만 연속적으로 사용하지는 않는) 디바이스들에서의 산발적인 GPS 관측에 의해 추가로 개선될 수도 있다.

[0023] 도 1 내지 3에서의 예시적인 시스템은 특정한 서버, 모바일 디바이스, 네트워크 및 상호작용으로 기술되었다. 실시예들은 이러한 예시적인 구성에 따른 시스템으로 제한되지 않는다. 다양한 무선 접속들과 통신용 디바이스들을 포함하는 네트워크는, 더 적은 수의 또는 추가의 위치 측정 구성요소들을 사용하고 다른 태스크를 수행하는 구성에서 구현될 수 있다. 또한, 특정한 프로토콜 및/또는 인터페이스가 전술된 원리를 사용하는 유사한 방식으로 구현될 수도 있다.

[0024] 도 4는 예시적인 모바일 디바이스 운영 환경 및 서버 컴퓨팅 환경의 블록도로서, 실시예들에 따라 동적 맵을 생성하기 위한 네트워크 통신 및 모바일 위치 데이터의 프로세싱이 구현될 수 있다. 모바일 디바이스 운영 환경은 셀룰러 서비스(402), GPS 서비스(401), 또는 무선 네트워크(403)에 접속된 모바일 디바이스(420)를 포함할 수 있으며, 이들은 모바일 위치 데이터 및 다른 서비스를 제공하도록 모바일 디바이스(420)와 상호작용할 수 있다.

[0025] 모바일 디바이스(420)는 모바일 디바이스의 GPS 특정 위치 또는 주변의 셀룰러 타워들의 셀룰러 타워 신호 세기, 또는 주변의 WLAN 스팟들의 신호 세기와 같은 모바일 디바이스의 모바일 위치 또는 지리적 위치와 관련된 데이터를 획득하기 위해 모바일 위치 데이터 모듈(423)을 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(420)는 모바일 위치 데이터 및 신호 세기 데이터를 연속적으로 수집 및 저장할 수 있고, 그 다음 셀룰러 네트워크 또는 다른 무선 네트워크를 통해서 모바일 위치 데이터를 서버(410)로 전달할 수 있다. 전송 정보가 에너지 소비적일 수 있기 때문에, 디바이스가 동적 맵을 업데이트하기 위해서 정확한 위치(예컨대, GPS)에 접근했을 때와, 간혹 GPS에 접근하지 않았을 때, 디바이스가 업데이트를 전송할 수 있다. 서버(410)의 동적 모바일 위치 맵핑 모듈(413)은 모바일 위치의 동적 맵을 구축하기 위해서 위치 데이터를 저장 및 프로세싱할 수 있다.

[0026] 모바일 디바이스(420) 및 서버(410)는 통신 하드웨어 인터페이스(421, 411)를 이용하는 그들 각각의 통신 애플리케이션(422, 412)을 통해서 통신할 수 있다. 서버(410)는 영역 내에 있는 모바일 디바이스들과 셀룰러 타워 및/또는 WLAN 및 신호 세기에 대한 그들의 GPS 위치의 맵을 생성하기 위해 모바일 위치 데이터 샘플들을 축적할 수 있다. 샘플링된 데이터 포인트들이 서버(410)에 의해 축적되면, 동적 모바일 위치 맵핑 모듈(413)은 연속적인 맵핑 및 셀룰러 풍경의 동적 뷰를 생성하기 위해 샘플들을 프로세싱하고 이들을 데이터베이스에 추가할 수 있다. 서버(410)의 다양한 동작적 측면들이 서버(410)의 사용자 인터페이스(414)를 통해 제어될 수 있다.

[0027] 또한 서버(410)는 모바일 디바이스(420)에게 동적 맵을 제공하여, 자신의 신호 세기 정보를 맵 상의 데이터 포인트들과 비교함으로써 GPS 데이터와 같은 정확한 위치 데이터가 없어도 스스로의 위치를 정확히 판정하도록 할 수 있다. 모바일 디바이스(420)에서의 전송 및 스토리지/프로세싱을 최적화하기 위해서, 서버(410)는

PCA(principal component analysis)와 같은 다양한 압축 기술을 이용하여 전송에 앞서 맵을 압축할 수 있다. 동적 모바일 위치 맵핑 모듈(413)은 또한 수신된 데이터 포인트들을 보간하고 자신의 계산에 기초하여 추가의 데이터 포인트를 추론한다. 이러한 접근법은 적은 수의 데이터 포인트를 갖는 지역(예컨대, 드물게 모바일 디바이스를 갖는 농촌 지역)이나, 또는 지리적 장애물, 기상 상태 등으로 인해 셀룰러 네트워크 또는 WLAN으로부터의 데이터가 왜곡될 수 있는 지역에서 특히 유용할 수 있다.

[0028] 도 5는 다른 모바일 디바이스들에 의한 정확하고 연속적인 위치 판정에 사용될 동적 맵의 생성시에 복수의 모바일 디바이스로부터의 위치 정보 사용을 도시한 개념도(500)를 포함한다. 전송된 바와 같이, GPS와 같은 정확한 위치 서비스의 연속적인 사용 없이도 모바일 디바이스의 정확한 및/또는 연속적인 위치 판정을 가능케 하는 프레임워크는 세 가지의 메인 구성요소를 포함한다.

[0029] 제 1 구성요소는 셀룰러 네트워크(501), GPS 서비스(502), WLAN(503) 및 이와 유사한 것들과 같은 다양한 소스들로부터 위치 정보를 수신할 수 있는 모바일 디바이스들(504)을 포함한다. 모바일 디바이스들(504)의 일부는 단일 소스로부터 위치 정보를 수신할 수 있는 반면, 다른 모바일 디바이스는 둘 이상의 소스의 조합으로부터 위치 정보를 수신할 수 있다. 모바일 디바이스들(504)은 자신들의 위치 정보(즉, GPS로부터의 위치, 다양한 셀 타워들로부터의 신호 세기 및 소스 아이덴티티, 다양한 WLAN 및 복수의 송신기를 갖는 WLAN의 경우에는 그 송신기들로부터의 신호 세기 및 소스 아이덴티티)를 서버(505)에 보고할 수 있으며, 서버(505)는 동적 모바일 위치 맵(506)을 생성하는 맵핑 애플리케이션을 실행할 수 있다. 맵은 위치 및 대응하는 셀룰러 네트워크 및/또는 WLAN에 대한 신호 세기/소스 아이덴티티 정보를 반영하는 데이터 포인트들을 포함할 수 있다.

[0030] 동적 모바일 위치 맵(506)은 모바일 디바이스(507)로 전송될 수 있으며, 이때 지역적으로 유지되는 맵(locally maintained map)(508)이 셀룰러 네트워크 및/또는 WLAN으로부터의 신호 세기/소스 아이덴티티 정보를 비교함으로써 모바일 디바이스의 위치를 정확하게 판정하는데 사용될 수 있다. 모바일 디바이스(507)에 의해 검출된 정보는 데이터 포인트 및 대응하는 검출된 위치에 비교될 수 있다. 이러한 방식으로, 모바일 디바이스(507)는 GPS와 같은 서비스를 연속적으로 사용하지 않고도 자신의 위치를 정확하게 (그리고 연속적으로) 판정할 수 있다. 지역적으로 유지되는 맵(508)은 주기적으로, 또는 요구에 응해서, 또는 서버(505)에서의 마스터 맵의 변경에 따라서 업데이트될 수 있다.

[0031] 일부 실시예들에 따르면, 모바일 디바이스 사용자들의 프라이버시를 보호하기 위해 및/또는 모바일 위치 데이터의 악의적인 입력으로 인한 오염으로부터 셀룰러 네트워크를 보호하기 위해서 조치가 취해질 수 있다. 이러한 조치의 하나는, 디바이스의 아이덴티티가 디바이스의 사용자에게 다시 추적될 수 없도록 익명의 방식으로 각 모바일 디바이스에게 식별자를 할당하는 것을 포함할 수 있다. 셀룰러 네트워크는 모바일 위치 데이터의 샘플 포인트들의 발생지의 기록을 보관할 수 있다. 모바일 디바이스로부터의 입력은 그들의 "평판," 예컨대 신뢰가능하거나 믿을 수 있는 위치 정보를 제공한 과거의 히스토리에 기초하여 가중될 수 있다.

[0032] 도 6 및 그와 연관된 설명은, 실시예들이 구현될 수 있는 적절한 컴퓨팅 환경에 대한 간략하고 일반적인 설명을 제공하도록 기술되었다. 도 6을 참조하면, 컴퓨팅 디바이스(600)와 같은 실시예들에 따른 애플리케이션을 위한 예시적인 컴퓨팅 운영 환경의 블록도가 도시되었다. 기본적인 구성에서, 컴퓨팅 디바이스(600)는 실시예들에 따른 동적 모바일 위치 맵을 생성하기 위해 모바일 위치 데이터를 사용할 수 있는 애플리케이션을 실행하는 임의의 컴퓨팅 디바이스일 수 있으며, 적어도 하나의 프로세싱 유닛(602) 및 시스템 메모리(604)를 포함할 수 있다. 또한 컴퓨팅 디바이스(600)는 협력하여 프로그램을 실행하는 복수의 프로세싱 유닛을 포함할 수 있다. 컴퓨팅 디바이스의 정확한 구성과 타입에 따라서, 시스템 메모리(604)는 (RAM과 같이) 휘발성일 수 있고, (ROM, 플래시 메모리 등과 같이) 비휘발성일 수 있거나, 또는 이들의 소정의 조합일 수 있다. 시스템 메모리(604)는 전형적으로, 워싱턴주 레드몬드 소재한 MICROSOFT CORPORATION사의 운영 시스템 WINDOWS®와 같이 플랫폼의 운영을 제어하기에 적합한 운영 시스템(605)을 포함한다. 시스템 메모리(604)는 프로그램 모듈(606), 애플리케이션(622) 및 동적 모바일 위치 맵핑 모듈(624)과 같은 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 포함할 수 있다.

[0033] 애플리케이션(622)은 모바일 위치 데이터의 연속적이고 동적인 맵을 생성하기 위해 셀룰러 네트워크가 모바일 디바이스(618) 사용자로부터의 샘플 모바일 위치 데이터를 축적하게 할 수 있다. 동적 모바일 위치 맵핑 모듈(624)을 통해서, 모바일 디바이스 위치와 다양한 셀룰러 타워 신호 세기의 연속적인 맵이 생성되어, 셀룰러 네트워크 지형 내에 있는 다른 모바일 디바이스의 위치를 보간하기 위해 맵을 제공하도록 한다. 동적 모바일 위치 맵핑 모듈(624)은 복수의 모바일 디바이스가 네트워크 전반에 걸쳐 이동함에 따라 네트워크 내의 복수의 모바일 디바이스로부터 샘플 포인트들을 연속적으로 축적할 수 있고, 모듈(624)이 새로운 샘플을 수신하면 데이터

를 동적으로 업데이트할 수 있다. 애플리케이션(622)과 동적 모바일 위치 맵핑 모듈(624)은 호스팅된 서비스의 집적 모듈이거나 개별적 애플리케이션일 수 있다. 이러한 기본 구성은 점선(608) 내의 구성요소들에 의해 도 6에 도시되었다.

[0034] 컴퓨팅 디바이스(600)는 추가적인 특징 또는 기능을 가질 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스(600)는 예컨대 자기 디스크, 광디스크, 또는 테이프와 같은 추가의 데이터 스토리지 디바이스(제거가능 및/또는 제거 불가능)를 포함할 수 있다. 이러한 추가 스토리지는 제거가능한 스토리지(609) 및 제거 불가능한 스토리지(610)로 도 6에 도시되었다. 컴퓨터 판독가능한 스토리지 매체는 컴퓨터 판독가능한 명령, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 다른 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술에서 구현되는 휘발성 및 비휘발성, 제거가능 및 제거 불가능 매체를 포함할 수 있다. 시스템 메모리(604), 제거가능한 스토리지(609) 및 제거 불가능한 스토리지(610)는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체의 모든 예시이다. 컴퓨터 판독가능한 저장 매체는, RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리 또는 다른 메모리 기술, CD-ROM, DVD 또는 다른 광학 스토리지, 자기 테이프, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스, 또는 원하는 정보를 저장하는데에 사용될 수 있고 컴퓨팅 디바이스(600)에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함하지만, 이것으로 제한되는 것은 아니다. 임의의 이러한 컴퓨터 판독가능한 스토리지 매체는 컴퓨팅 디바이스(600)의 일부일 수 있다. 컴퓨팅 디바이스(600)는 또한 키보드, 마우스, 펜, 음성 입력 디바이스, 터치 입력 디바이스 및 유사한 입력 디바이스들과 같은 입력 디바이스(들)(612)를 구비할 수 있다. 디스플레이, 스피커, 프린터 및 다른 유형의 출력 디바이스(들)(614)가 포함될 수도 있다. 이들 디바이스들은 당업자에게 잘 알려져 있으며, 본 명세서에서는 길게 논의할 필요가 없다.

[0035] 또한 컴퓨팅 디바이스(600)는, 이것이 분산 컴퓨팅 환경의 유선 또는 무선 네트워크, 위성 링크, 셀룰러 링크, 단거리 네트워크 및 유사한 메커니즘 상에서의 모바일 디바이스(618)와 같은 다른 디바이스와 통신할 수 있게 하는 통신 접속부(616)를 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(618)는 셀룰러폰, 스마트폰, 자동차 장착 모바일 디바이스, 휴대용 컴퓨터 및 유사한 디바이스들을 포함할 수 있다. 통신 접속부(들)(616)는 통신 매체의 일 예시이다. 통신 매체는 컴퓨터 판독가능한 명령, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 다른 데이터를 포함할 수 있다. 예시적으로, 통신 매체는 유선 네트워크 또는 다이렉트-유선(direct-wired) 접속과 같은 유선 매체 및 음향, RF, 적외선 및 다른 무선 매체와 같은 무선 매체를 포함하지만, 이것으로 제한되는 것은 아니다.

[0036] 예시적인 실시예들은 방법도 포함한다. 이러한 방법은 본 명세서에서 기술된 구조를 포함하는 임의의 수의 방식으로 구현될 수 있다. 이러한 방법 중 하나는 본 명세서에 기술된 유형의 디바이스의 기계 동작에 의한 것이다.

[0037] 선택할 수 있는 다른 방법은 일부를 수행하는 한 명 이상의 운영자(human operator)와 함께 수행될 수 있는 방법의 하나 이상의 개별적인 동작들에 대한 것이다. 이러한 운영자들끼리는 서로 연관될(collocated) 필요가 없지만, 운영자 각각은 프로그램의 일부를 수행하는 기계와 연관될 수 있다.

[0038] 도 7은 다른 모바일 디바이스의 위치를 정확하고 연속적으로 판정하기 위한 동적 맵을 생성하기 위해 모바일 위치 데이터를 수집하는데에 모바일 디바이스를 사용하는 프로세스(700)에 대한 논리적 흐름도를 도시한다. 프로세스(700)는 서버 또는 다른 컴퓨팅 디바이스 상에서 구현될 수 있다.

[0039] 프로세스(700)는 동작(710)으로 시작되며, GPS, WLAN 또는 셀룰러 타워 중 적어도 하나에 접속된 셀룰러 네트워크 내의 다양한 모바일 디바이스로부터 위치 데이터가 수신된다. 모바일 디바이스는 각각의 이용가능한 소스로부터 GPS로부터의 구체적인 지리학적 위치 데이터 및 WLAN 및/또는 셀룰러 타워들로부터의 다양한 신호 세기/소스 아이덴티티들을 포함하는 모바일 위치 데이터를 수집할 수 있다. 동작(720)에서, 수신된 위치 데이터에 기초하여 동적 맵이 생성될 수 있다. 맵은 위치 및 대응하는 신호 세기/소스 아이덴티티 정보를 포함할 수 있다. 맵은 수신된 정보에 기초하여 추론된 데이터 포인트들을 추가로 포함할 수 있다.

[0040] 동작(730)에서, 서버에 의해 모바일 디바이스로 맵이 제공될 수 있다. 전송 및 모바일 디바이스에서의 스토리지의 최적화를 위해서, 맵은 다양한 압축 기술을 이용하여 압축될 수 있다. 동작(740)에서, 모바일 디바이스는 신호에 대한 신호 세기 및 소스 아이덴티티를 맵 상의 하나 이상의 대응하는 그것과 비교함으로써 자신의 위치를 결정할 수 있으며, 이는 모바일 디바이스가 GPS 데이터와 같은 정확한 위치 데이터를 갖지 않고도 자신의 위치를 정확하고 연속적으로 판정할 수 있게 한다. 동작(750)에서, 위치 정보가 모바일 디바이스로부터 수신될 수 있고, 수신된 위치 정보에 기초하여 선택적 동작(760)에서 위치 기반 서비스가 모바일 디바이스로 제공될 수 있다.

[0041] 프로세스(700)에 포함된 동작은 예시적인 것이다. 모바일 위치 정보를 수집하고, 모바일 위치 정보를

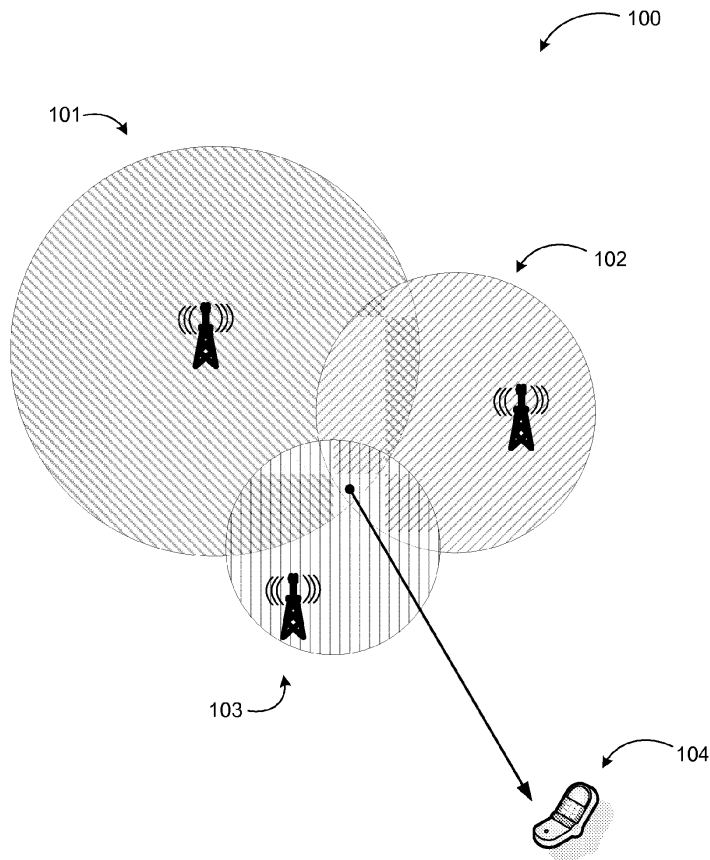
전달하고, 모바일 위치 맵을 생성하며, 위치 기반 서비스를 위해 맵을 해석하는 것은 더 적은 또는 추가적인 단계들을 갖는 유사한 프로세스에 의해 구현될 수 있으며, 본 명세서에 기술된 원리를 이용하여 서로 다른 동작 순서로 구현될 수도 있다.

[0042]

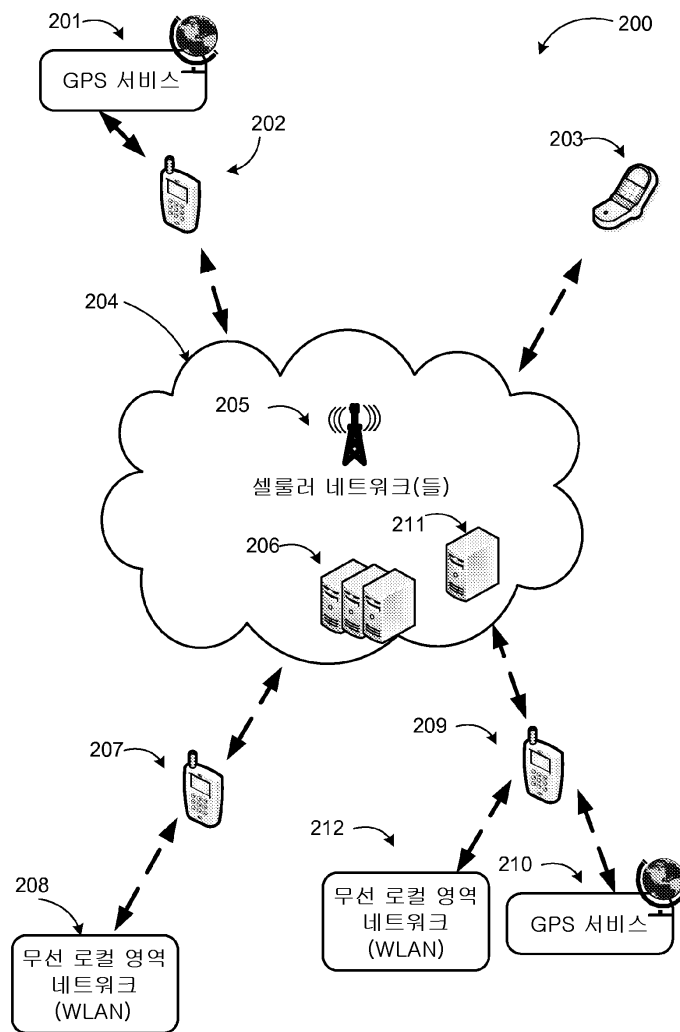
전술된 명세서에서, 예시 및 데이터는 실시예들의 구성요소들의 제조 및 사용에 대한 완벽한 설명을 제공한다. 청구사항이 구조적 특징 및/또는 방법적 동작들에 대해 특정된 언어로 기술되었지만, 첨부된 특허청구범위에 정의된 청구사항이 반드시 전술된 특정한 특징 또는 동작들로 제한되는 것은 아님을 이해할 것이다. 오히려, 전술된 특정한 특징 및 동작들은 특허청구범위 및 실시예를 구현하기 위한 예시적인 형식으로 개시되었다.

도면

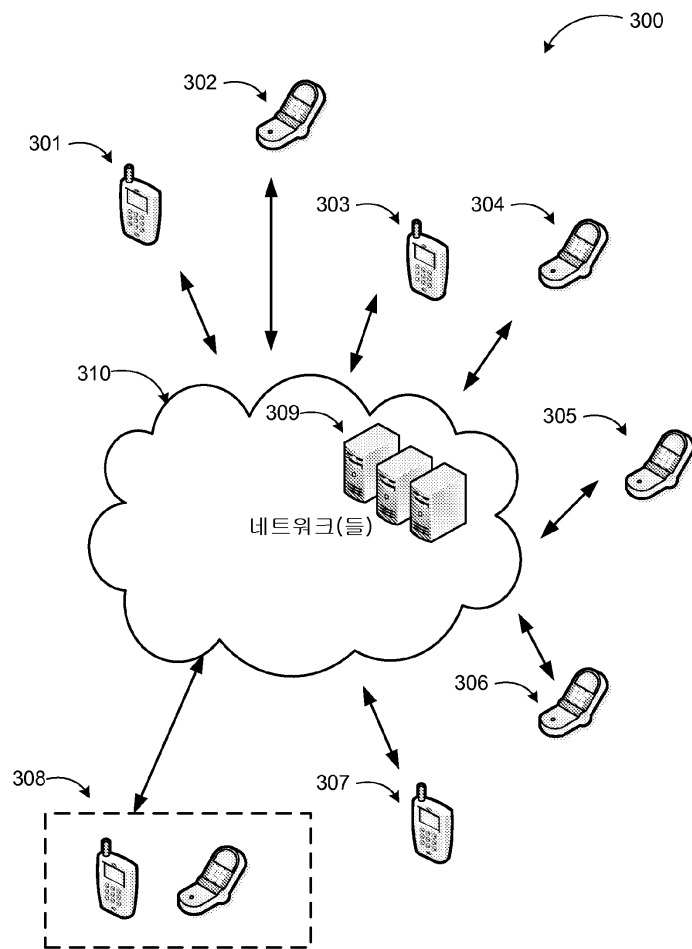
도면1



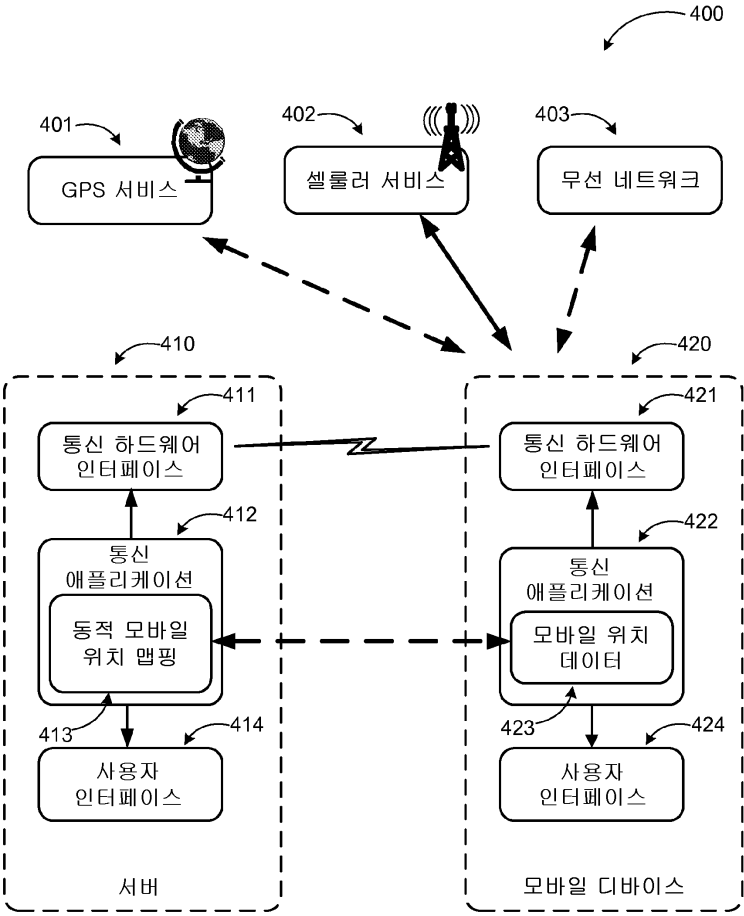
도면2



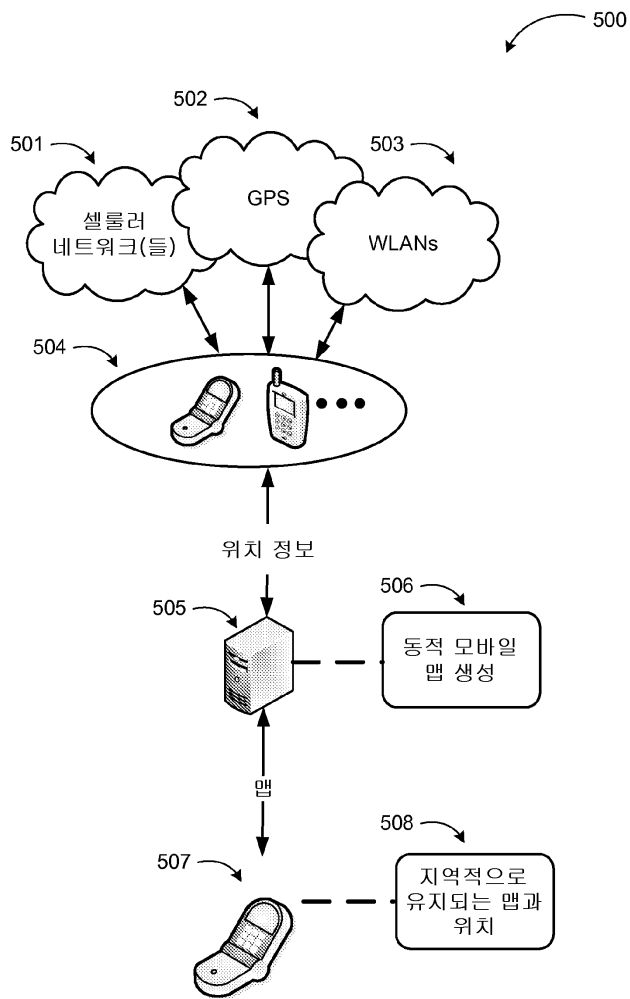
도면3



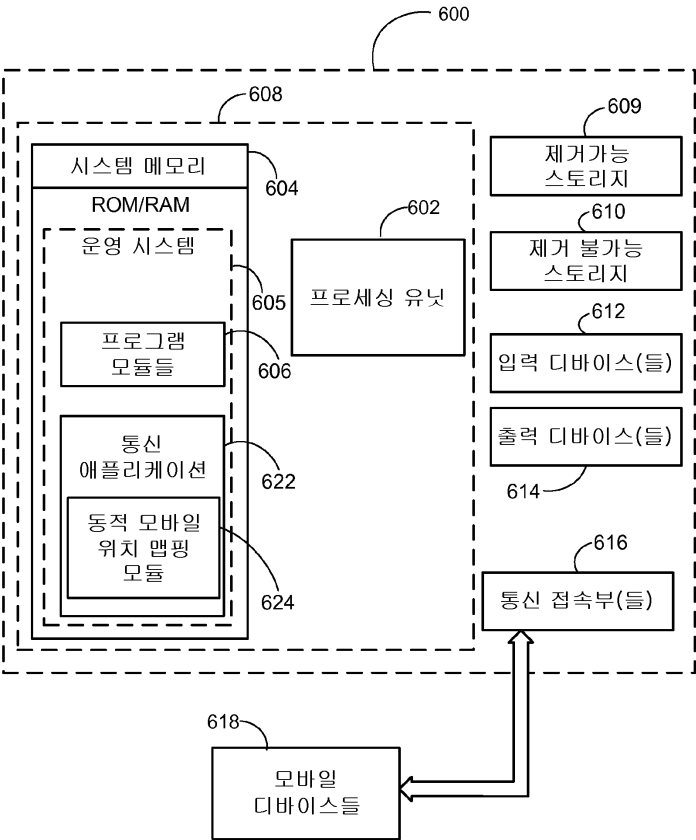
도면4



도면5



도면6



도면7

