

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6049596号
(P6049596)

(45) 発行日 平成28年12月21日 (2016. 12. 21)

(24) 登録日 平成28年12月2日 (2016. 12. 2)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 4W 64/00	(2009. 01)	HO 4W	64/00	1 7 1	
GO 1 S 19/48	(2010. 01)	GO 1 S	19/48		
HO 4W 88/18	(2009. 01)	HO 4W	88/18		

請求項の数 3 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2013-245252 (P2013-245252)	(73) 特許権者	595020643
(22) 出願日	平成25年11月27日 (2013. 11. 27)		クアルコム・インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2010-540835 (P2010-540835) の分割		QUALCOMM INCORPORATED
原出願日	平成20年12月22日 (2008. 12. 22)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(65) 公開番号	特開2014-99860 (P2014-99860A)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(43) 公開日	平成26年5月29日 (2014. 5. 29)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成25年12月3日 (2013. 12. 3)	(74) 代理人	100108855
審査番号	不服2015-10322 (P2015-10322/J1)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成27年6月2日 (2015. 6. 2)	(74) 代理人	100109830
(31) 優先権主張番号	11/963, 889		弁理士 福原 淑弘
(32) 優先日	平成19年12月24日 (2007. 12. 24)	(74) 代理人	100158805
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100194814
			弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 統合ワイヤレスデバイスロケーション決定のための方法、システムおよび装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記を備えるワイヤレスデバイス、
 プロセッサとメモリとを含むコンピュータプラットフォームと、
 前記プロセッサによって実行可能であり、
 複数の第1のワイヤレスネットワークエッジデバイスから第1のワイヤレスネットワークメッセージを受信し、前記第1のワイヤレスネットワークメッセージから第1のワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション測定情報を取得し、前記受信した第1のワイヤレスネットワークメッセージに関連する第1のワイヤレスネットワークの各々の第1のワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報を取得し、前記取得した第1のワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報は複数のGNSS衛星のエフェメリスおよび/またはアルマナックデータを備え、前記第1のワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション測定情報および前記第1のワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報に基づいて、1つまたは複数の第1のワイヤレスデバイスロケーションを決定するように、および、
 複数の第2のワイヤレスネットワークエッジデバイスから第2のワイヤレスネットワークメッセージを受信し、前記複数の第2のワイヤレスネットワークエッジデバイスはWAN内の1つまたは複数の基地局および1つまたは複数のWLANアクセスポイントを含み、前記第2のワイヤレスネットワークメッセージから第2のワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション測定情報を取得し、前記受信した第2のワイヤレスネットワーク

10

20

メッセージに関連する第2のワイヤレスネットワークの各々の第2のワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報を取得し、前記取得した前記第2のワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報は前記1つまたは複数の基地局のIDおよびロケーションならびに前記1つまたは複数のWLANアクセスポイントのMAC IDおよびロケーションを備え、前記第2のワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション測定情報および前記第2のワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報に基づいて、1つまたは複数の第2のワイヤレスデバイスロケーションを決定するように、動作可能なワイヤレスネットワークロケーション決定機と、

1つまたは複数の第1のワイヤレスデバイスロケーションおよび1つまたは複数の第2のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なロケーション統合機とを備え、

前記ワイヤレスデバイスはGPS機能を更に備えており、

前記1つまたは複数の第1のワイヤレスデバイスロケーションは衛星ベースのワイヤレスデバイスロケーションであり、前記1つまたは複数の第2のワイヤレスデバイスロケーションは非衛星ベースのワイヤレスデバイスロケーションであり、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションは、ワイヤレスネットワークロケーション決定機によって決定されたすべてのロケーションを重み付き平均化することにより決定され、より高い重みが、前記第1のワイヤレスデバイスロケーションと前記第2のワイヤレスデバイスロケーションのうちより正確なロケーションに与えられる、ロケーション統合デバイス。

【請求項2】

前記WLANはWi-Fiネットワークであり、

前記複数の第1のワイヤレスネットワークエッジデバイスは複数のGNSS衛星であり、

前記第1のワイヤレスネットワークメッセージはGNSS衛星信号であり、

前記第1のワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション測定情報は、GNSS衛星信号に関連するロケーション測定情報であり、前記複数のGNSS衛星から受信された前記GNSS衛星信号に基づいて取得される、請求項1に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項3】

前記WANはセルラーネットワークであり、

前記複数の第1のワイヤレスネットワークエッジデバイスは複数のGNSS衛星であり、

前記第1のワイヤレスネットワークメッセージはGNSS衛星信号であり、

前記第1のワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション測定情報は、GNSS衛星信号に関連するロケーション測定情報であり、前記複数のGNSS衛星から受信された前記GNSS衛星信号に基づいて取得される、請求項1に記載のワイヤレスデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

説明する態様は、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、統合ワイヤレスデバイスロケーション決定の方法、システム、および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー電話、ポータブルコンピュータなど、ワイヤレス通信デバイスは過去10年間に急速に普及した。これらのデバイスはますます、広範囲の機能を与えることが可能な多面的デバイスになりつつある。たとえば、現代のセルラー電話は、計算機能、インターネットアクセス、電子メール、テキストメッセージング、全地球測位システム(Global Positioning System: GPS) マッピング、デジタル写真機能、オーディオ/MP3プレーヤ、ビデオゲーム機能、ビデオ放送受信機能などを実施することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

上記の多数の機能の中で、モバイル通信デバイスは、デバイスが任意の時点でデバイスのそれぞれの地理的ロケーション / 位置を決定できるようにする、GPS センサ、ルーチンなど、ロケーション決定デバイスおよびルーチンを装備することができる。ロケーション情報は、地図上のある目的地に対して地理的位置を追跡し、セルラー電話などのワイヤレス通信デバイスに組み込むことができるナビゲーションシステムにおいて使用される。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、GPS などの全地球衛星航法システム (Global Navigation Satellite System: GNSS) は、一般に「フィックス」と呼ばれるロケーションを取得するそれらの能力に関して制限を有することがある。たとえば、ロケーション決定デバイスは、関連する衛星から衛星信号を受信する必要があることがある。ワイヤレスデバイスが屋内にあるか、または密集した都市環境など、高い建築物によって囲まれている場合、GPS ロケーション決定は妨害されるか、または時々不可能になることがある。

【 0 0 0 5 】

GPS ロケーション決定を強化し、GPS ロケーション決定が利用できない場合にロケーション決定を行い、またはGPS 機能を装備していないワイヤレスデバイスにおいてロケーション決定を行うために、ワイヤレスロケーション決定の他の方法が開発されてきた。そのような方法は、セルラーネットワーク基地局、ワイヤレスフィデリティ (Wi-Fi) アクセスポイント、ワールドワイドインターオペラビリティフォーマイクロウェブアクセス (WiMAX) アクセスポイントなどのワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) アクセスポイントなど、ワイヤレスデバイスと通信している他のワイヤレスネットワークエッジデバイスの位置を決定または推定することに依拠する。そのような方法は、ワイヤレスネットワークエッジデバイスの有限または推定されたロケーションに基づいてワイヤレスデバイスのロケーションを決定するための測位技法を実装する。Wi-Fi ホットスポットまたはWiMAX ホットスポットと呼ばれるWLAN アクセスポイントがますます普及するに伴い、Wi-Fi アクセスポイントの推定されたロケーションに基づいてロケーションを決定する能力は高まっている。

【 0 0 0 6 】

とはいえ、他のワイヤレスネットワーク解決策を用いてGPS ロケーション決定を強化する適用例は、ソフトウェア専用解決策に限定される。たとえば、任意のWi-Fi 対応デバイスの正確なロケーションを計算するために、知られているWi-Fi アクセスポイントの全国的データベースを活用するソフトウェア専用測位システムが存在する。同様に、世界中の最も大きな大都市圏でユーザが道を見つけるのを助けるために、Wi-Fi アクセスポイントおよびセルラータワーから送信される信号を三角測量するピアツーピアソフトウェア専用ワイヤレス測位システムが存在する。これらのソフトウェア専用解決策は、位置決定が連続的に行われ、処理時間を著しく増加させるので、ロケーション決定を行うことに関して非効率的になる傾向がある。さらに、そのようなソフトウェア専用解決策は、必ずしも最も正確なロケーション決定を行えるわけではない。

【 0 0 0 7 】

したがって、GPS などの衛星ベースのロケーション決定を、Wi-Fi、WiMAX、グローバル移動通信システム (Global System for Mobile Communication: GSM (登録商標))、および符号分割多元接続 (CDMA) 方法など、他の非衛星ワイヤレスネットワークロケーション決定方法と統合するための方法、システム、および装置を開発する必要がある。所望の方法、システム、および装置は、現在のソフトウェア専用ベースのシステムよりも高い効率を与え、より高いレベルの信頼性および精度を与えるべきである。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 8 】

以下で、1つまたは複数の態様の基本的な理解を与えるために、そのような態様の簡略化した概要を提示する。主題の概要は、すべての企図される態様の包括的な概観ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を識別するものでも、いずれかまたはすべての態

10

20

30

40

50

様の範囲を定めるものでもない。主題の概要の唯一の目的は、以下に提示するより詳細な説明の導入として、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化した形で提示することである。

【0009】

一態様では、ワイヤレスデバイス上でロケーションを決定するための方法を定義する。本方法は、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することと、各メッセージが複数のワイヤレスネットワークのうちの一つに関連するワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することを含む。本方法はさらに、受信したワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得することと、受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得することを含む。本方法はまた、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することと、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することと、統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認することと、統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶することを含む。

10

【0010】

本方法の一態様では、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することは、ワイヤレスデバイスの受信範囲内にあり、ワイヤレス通信デバイスによって検出可能な信号強度を有する、ワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されるすべてのメッセージを受信するためにパッシブにリッスンすることをさらに含む。メッセージのすべてを受信するためにパッシブにリッスンすることは、ワイヤレスデバイスの受信範囲内にあるワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されるすべてのワイヤレスネットワークメッセージを受信するためにソフトウェア無線(SDR)を同調させることをさらに含むことができる。

20

【0011】

いくつかの態様では、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することは、受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連するネットワークの各々のロケーションを決定することを含むことができる。他の態様では、2つ以上のネットワークからの測定値を組み合わせることによってワイヤレスデバイスロケーションの1つまたは複数を決

30

【0012】

本方法のいくつかの態様では、受信した1つまたは複数のワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得することは、限定はしないが、アクセスポイント Media Access Control (MAC) アドレス、ワイヤレスネットワークシステム識別情報(SID)、電力測定情報、無線周波数(RF)特性、マルチメディアカード(MMC)デバイスID、符号分割多元接続加入者識別情報(CDMA SID)、基地局ID、周波数帯域などのロケーション測定情報を取得することをさらに含む。いくつかの態様では、ロケーション決定援助情報を取得することは、ロケーション決定情報を取得するために、ワイヤレスデバイスのメモリに記憶されたデータベースにアクセスすることを含むことができ、または、代替的に、他の態様では、ロケーション決定援助情報を取得することは、ワイヤレスデバイスからワイヤレスネットワーク上に位置するデバイスのメモリに記憶されたデータベースにロケーション決定援助情報を要求することと、要求に応答してロケーション決定援助情報を受信することを含む。

40

【0013】

本方法のさらに他の態様では、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することは、限定はしないが、ワイヤレスデバイスロケーションを平均化すること、ワイヤレスデバイスロケーションを重み付き平均化すること、ワイヤレスデバイスロケーションの重複エリアを画定することなどの少なくとも1つの所定の決定方法に基づいて、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに含むことができる。

50

【0014】

本方法のいくつかの態様では、統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認することは、高度不確実性を低減するために、統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造トポロジデータベースおよび/または都市ランドマークデータベースなどの人工構造トポロジデータベースのグループのうちの少なくとも1つと比較することをさらに備える。

【0015】

本方法の追加の態様は、全地球衛星航法システム (Global Navigation Satellite System: GNSS) に関連する衛星信号を受信することと、GNSSのGNSSロケーション決定情報を取得することと、受信した衛星信号およびGNSSロケーション決定情報に基づいてGNSSワイヤレスデバイスロケーションを決定することを含む。GNSSは、限定はしないが、全地球測位システム (Global Positioning System: GPS)、Galileo、GLONASSなどを含むことができる。そのような方法では、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することは、ワイヤレスネットワークデータに基づく1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションとGNSSワイヤレスデバイスロケーションとに基づいて、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに含むことができる。

【0016】

いくつかの態様では、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することは、各メッセージが周囲ワイヤレスネットワークまたはサービングワイヤレスネットワークに関連する周囲ネットワークエッジデバイスまたはサービングネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することをさらに含むことができる。本明細書で使用する「周囲ワイヤレスネットワーク」という用語は、ワイヤレスデバイスがそこからワイヤレスネットワークメッセージを受信することが可能な非接続ワイヤレスネットワークを指す。反対に、「サービングワイヤレスネットワーク」という用語は、本明細書では、ワイヤレスデバイスによって現在使用されているアクティブまたは接続されたワイヤレスネットワークを指すために使用される。たとえば、ワイヤレスデバイスが現在グローバル移動通信システム (Global System for Mobile Communication: GSM) の通信ネットワーク上で通信している場合、GSMはサービングネットワークであり、他のすべてのワイヤレスネットワーク、たとえばCDMA通信ネットワーク、Wi-Fi通信ネットワークなどは周囲ワイヤレスネットワークである。1つまたは複数の代替態様では、ワイヤレスデバイスは、2つ以上のサービングネットワークとアクティブに通信することができる。2つ以上のサービングネットワークがアクティブである場合には、ネットワークの1つを一次サービングネットワーク、たとえば、セルラーネットワークと呼び、他のサービングネットワークを二次サービングネットワークと呼ぶ。そのような方法では、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することは、1つまたは複数の周囲ネットワークワイヤレスデバイスロケーションおよび/または1つまたは複数のサービングネットワークワイヤレスデバイスロケーションに基づいて、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに含むことができる。本方法のさらに別の態様では、ワイヤレスデバイスは、周囲ネットワークワイヤレスデバイスロケーション、GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションおよび/またはサービングネットワークワイヤレスデバイスロケーションを統合することができる。

【0017】

さらなる態様では、本方法は、統合ワイヤレスデバイスロケーションをタグ付きワイヤレスデバイスロケーションとして記憶すること、および/または、統合ワイヤレスデバイスロケーションとワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報とに基づいて1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを記憶することを含むことができる。タグ付きワイヤレスデバイスロケーションおよびワイヤレスネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを記憶することにより、後続の統合ロケーションフィックスにより高い効率を与える自己学習データベースが可能になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

関連する態様は、ワイヤレスデバイスにおいてロケーションを決定するように構成された少なくとも1つのプロセッサによって定義される。本プロセッサは、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信するための第1のモジュールと、それぞれワイヤレスネットワークに関連する1つまたは複数のネットワークエッジデバイスから送信される、1つまたは複数のネットワークメッセージを受信するための第2のモジュールとを含む。本プロセッサはさらに、受信した1つまたは複数のワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得するための第3のモジュールと、受信した1つまたは複数のワイヤレスネットワークメッセージに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得するための第4のモジュールとを含む。本プロセッサはまた、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定するための第5のモジュールと、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するための第6のモジュールと、統合位置を確認するための第7のモジュールと、統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための第8のモジュールとを含む。

10

【 0 0 1 9 】

別の関連する態様はコンピュータプログラム製品によって定義される。本コンピュータプログラム製品はコンピュータ可読媒体を含む。本媒体は、コンピュータに、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信させるための少なくとも1つの命令と、コンピュータに、各メッセージが複数のワイヤレスネットワークのうちの1つに関連するワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信させるための少なくとも1つの命令とを含む。本媒体はさらに、コンピュータに、受信したワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得させるための少なくとも1つの命令と、コンピュータに、受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得させるための少なくとも1つの命令とを含む。本媒体はまた、コンピュータに、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定させるための少なくとも1つの命令と、コンピュータに、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定させるための少なくとも1つの命令と、コンピュータに、統合位置を確認させるための少なくとも1つの命令と、統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための少なくとも1つの命令とを含む。

20

30

【 0 0 2 0 】

さらに別の関連する態様は装置によって提供される。本装置は、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信するための手段と、各メッセージが複数のワイヤレスネットワークのうちの1つに関連するネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信するための手段と、受信したワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得するための手段とを含む。本装置はさらに、受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得するための手段と、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定するための手段とを含む。本装置はまた、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するための手段と、統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するための手段と、統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための手段とを含む。

40

【 0 0 2 1 】

さらなる態様はワイヤレスデバイスによって定義される。本デバイスは、プロセッサとメモリとを含むコンピュータプラットフォームを含む。本デバイスはまた、1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスからワイヤレスネットワークメッセージを受信し、送信メッセージからワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション測定情報

50

を取得し、ワイヤレスネットワークの各々のワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報を取得し、ワイヤレスネットワークロケーション測定情報およびワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報に基づいて1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なワイヤレスネットワークロケーション決定機を含む、プロセッサによって実行可能なロケーション統合デバイスを含む。ロケーション統合デバイスはさらに、衛星信号を受信し、衛星信号からGNSSロケーション測定情報を取得し、GNSSロケーション決定援助情報を取得し、GNSSロケーション測定情報およびGNSSロケーション決定援助情報に基づいてGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なGNSSロケーション決定機を含む。ロケーション統合デバイスはまた、ワイヤレスネットワークの各々の1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションとGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションとに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なロケーション統合機を含む。

10

【0022】

本ワイヤレスデバイスの一態様では、ワイヤレスネットワークロケーション決定機は、ワイヤレスデバイスの受信範囲内にあり、ワイヤレスデバイスによって検出可能な信号強度を有する、1つまたは複数の周囲ネットワークエッジデバイスから送信されるすべてのメッセージを受信するためにパッシブにリッスンするようにさらに動作可能である。この点について、ロケーション統合デバイスは、ワイヤレスデバイスの受信範囲内にある1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されるすべてのワイヤレスネットワークメッセージを受信するために同調させるように動作可能なソフトウェア無線(SDR)をさらに含むことができる。

20

【0023】

本ワイヤレスデバイスの別の態様では、ワイヤレスネットワークロケーション決定機は、周囲ネットワークエッジデバイスおよび/またはサービングネットワークエッジデバイスからワイヤレスネットワークメッセージを受信し、送信メッセージから周囲ネットワークエッジデバイスおよび/またはサービングネットワークエッジデバイスロケーション測定情報を取得し、周囲および/またはサービングネットワークの周囲ネットワークおよび/またはサービングネットワークロケーション決定援助情報を取得し、周囲ネットワークおよび/またはサービングネットワークロケーション測定情報と周囲ネットワークおよび/またはサービングネットワークロケーション決定援助情報とに基づいてワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である。そのような態様では、ロケーション統合機は、サービングおよび周囲ネットワークに関連する1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションとGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションとに基づいて統合ロケーションを決定するようにさらに動作可能である。

30

【0024】

本ワイヤレスデバイスのいくつかの態様では、ワイヤレスネットワークロケーション決定機は、ワイヤレスネットワークロケーション決定情報を取得するためにワイヤレスデバイスのメモリに記憶されたデータベースにアクセスするようにさらに動作可能であり、代替的に、他の態様では、ワイヤレスネットワークロケーション決定機モジュールは、ワイヤレスデバイスからワイヤレスネットワーク上に位置するデバイスのメモリに記憶されたデータベースにロケーション決定援助情報を要求し、要求に応答してロケーション決定援助情報を受信するようにさらに動作可能である。

40

【0025】

本ワイヤレスデバイスの一態様では、ロケーション統合機は、限定はしないが、ワイヤレスデバイスロケーションを平均化すること、ワイヤレスデバイスロケーションを重み付き平均化すること、ワイヤレスデバイスロケーションの重複エリアを画定することなどの少なくとも1つの所定の決定方法に基づいて、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である。

【0026】

また別の態様では、本ワイヤレスデバイスは、統合ワイヤレスデバイスロケーションを

50

確認するように動作可能なロケーション確認機を含むことができる。したがって、いくつかの態様では、ロケーション確認機は、高度不確実性を低減するために、統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造トポロジデータベースおよび人工構造トポロジデータベースのグループのうちの少なくとも1つと比較することができる。

【0027】

本ワイヤレスデバイスのさらなる態様では、メモリは、統合ワイヤレスデバイスロケーションを受信し、記憶するように動作可能なワイヤレスデバイスタグ付けデータベースをさらに含むことができる。他の態様では、ロケーション決定デバイスは、統合ワイヤレスデバイスロケーションとワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報とに基づいて、1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスのロケーションを推定するように動作可能な自己学習ロケーション推定機をさらに含むことができる。したがって、さらなる態様では、メモリは、1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを受信し、記憶するように動作可能な自己学習データベースを含むことができる。

10

【0028】

態様はさらに、ネットワークデバイスにおいてワイヤレスデバイスロケーションを決定するための方法によって定義される。本方法は、複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することと、ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得することとを含む。本方法はさらに、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することと、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することと、統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認することとを含む。

20

【0029】

いくつかの態様では、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することは、受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連するネットワークの各々のロケーションを決定することを含むことができる。他の態様では、2つ以上のネットワークからの測定値を組み合わせることによってワイヤレスデバイスロケーションの1つまたは複数を決

30

【0030】

本方法の一態様では、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することは、限定はしないが、ワイヤレスデバイスロケーションを平均化すること、ワイヤレスデバイスロケーションを重み付き平均化すること、ワイヤレスデバイスロケーションの重複エリアを画定することなどの少なくとも1つの所定の決定方法に基づいて、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに含む。

【0031】

本方法のいくつかの態様では、統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認することは、高度不確実性を低減するために、統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造トポロジデータベースおよび人工構造トポロジデータベースのグループのうちの少なくとも1つと比較することをさらに含むことができる。

40

【0032】

本方法のさらなる態様では、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することは、GNSS信号に関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することをさらに備える。そのような態様では、本方法は、GNSSのロケーション決定援助情報を取得することと、GNSS衛星信号およびGNSSロケーション決定情報に基づいてGNSSワイヤレスデバイスロケーションを決定することとをさらに含むことができる。さらに、そのような態様では、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することは、ワイヤレスネットワークメッセージに関連する1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションとGNSSワイヤレスデバイスロケーションとに基づいて、

50

統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに含むことができる。

【0033】

本方法のさらなる態様では、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することは、周囲および/またはサービングワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することをさらに備える。そのような態様では、本方法は、周囲および/またはサービングネットワークのロケーション決定援助情報を取得することと、サービングネットワークエッジデバイスおよび/または周囲ネットワークエッジデバイスロケーション測定情報と周囲ネットワークおよび/またはサービングネットワークロケーション決定援助情報とに基づいてワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに含むことができる。さらに、そのような態様では、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することは、サービングおよび/または周囲ネットワークメッセージに関連するワイヤレスデバイスロケーションとGNSSワイヤレスデバイスロケーションとに基づいて、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに含むことができる。

10

【0034】

本方法の他の態様は、統合ワイヤレスデバイスロケーションをタグ付きワイヤレスデバイスロケーションとして記憶すること、および/または、統合ワイヤレスデバイスロケーションとワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報とに基づいて1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを記憶することを含むことができる。

20

【0035】

関連する態様は、ネットワークデバイスにおいてワイヤレスデバイスロケーションを決定するように構成された少なくとも1つのプロセッサによって提供される。本プロセッサは、複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信するための第1のモジュールと、ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得するための第2のモジュールとを含む。本プロセッサはさらに、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定するための第3のモジュールと、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するための第4のモジュールと、統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するための第5のモジュールと、統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための第6のモジュールとを含む。

30

【0036】

別の関連する態様は、コンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラム製品によって提供される。本媒体は、コンピュータに、複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信させるための少なくとも1つの命令と、コンピュータに、ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得させるための少なくとも1つの命令と、コンピュータに、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定させるための少なくとも1つの命令とを含む。本媒体はさらに、コンピュータに、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定させるための少なくとも1つの命令と、コンピュータに、統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認させるための少なくとも1つの命令と、コンピュータに、統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶させるための少なくとも1つの命令とを含む。

40

【0037】

さらに別の関連する態様は、複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信するための手段と、ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得するための手段と、ロケーション測定情報およびロケ

50

ーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定するための手段とを含む装置によって定義される。本装置はさらに、2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するための手段と、統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するための手段と、統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための手段とを含む。

【0038】

態様はネットワークデバイスによっても提供される。本ネットワークデバイスは、プロセッサとメモリとを含むコンピュータプラットフォームを含む。本ネットワークデバイスはさらに、メモリに記憶された、プロセッサによって実行可能なプロトコルハンドラを含み、プロトコルハンドラは、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信し、その要求から1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスおよびGNSS衛星信号に関連するロケーション測定情報を取得するように動作可能である。本ネットワークデバイスはまた、メモリに記憶された、ワイヤレスネットワークおよびGNSSに関連するロケーション決定援助情報を記憶するように動作可能なロケーション決定援助情報データベースと、メモリに記憶された、プロセッサによって実行可能なロケーション決定モジュールとを含み、ロケーション決定モジュールは、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションおよびGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である。本ネットワークデバイスはまた、メモリに記憶された、プロセッサによって実行可能なロケーション統合モジュールを含み、ロケーション統合モジュールは、1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションとGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションとのうちの少なくとも2つに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である。

10

20

【0039】

本ネットワークデバイスの一態様では、ロケーション統合モジュールは、限定はしないが、ワイヤレスデバイスロケーションおよびGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを平均化すること、ワイヤレスデバイスロケーションおよびGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを重み付き平均化すること、ワイヤレスデバイスロケーションおよびGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションの重複エリアを画定することなどの少なくとも1つの所定の決定方法に基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である。

30

【0040】

別の態様では、本ワイヤレスデバイスは、メモリに記憶された、プロセッサによって実行可能なロケーション確認モジュールを含むことができ、ロケーション確認モジュールは、統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するように動作可能である。したがって、ロケーション確認モジュールは、高度不確実性を低減するために、統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造トポロジデータベースおよび人工構造トポロジデータベースのグループのうちの少なくとも1つと比較することができる。

【0041】

本ネットワークデバイスのさらに別の態様では、プロトコルハンドラは、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信し、その要求から1つまたは複数の周囲ネットワークエッジデバイスおよび/または1つまたは複数のサービングネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を取得するようにさらに動作可能である。そのような態様では、ロケーション決定援助情報データベースは、周囲ネットワークおよび/またはサービングネットワークのロケーション決定援助情報を記憶するようにさらに動作可能であり、ロケーション決定モジュールは、周囲ネットワークエッジデバイスおよび/またはサービングネットワークエッジデバイスロケーション測定情報と周囲ネットワークおよび/またはサービングネットワークのロケーション決定援助情報とに基づいてワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である。さらに、ロケーション統合モジュールは、サービングおよび/または周囲ネットワークに関連するワイヤレスデバイスロケーションとGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションとに基づいて統合ワイヤレ

40

50

デバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である。

【0042】

別の態様では、本ネットワークデバイスは、メモリに記憶された、プロセッサによって実行可能な自己学習モジュールを含むことができ、自己学習モジュールは、統合ワイヤレスデバイスロケーションとワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定値とに基づいて1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスのロケーションを推定し、ワイヤレスネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを記憶するように動作可能である。さらに、自己学習モジュールは、推定されたエッジデバイスロケーションにさらに高い精度を与えるために、様々なワイヤレスデバイスからの測定情報とロケーション情報とを組み合わせるように動作可能である。

10

【0043】

したがって、本態様の1つまたは複数は、統合ワイヤレスデバイスロケーション決定のための方法、デバイス、およびシステムを提供する。特に、1つまたは複数の態様は、Wi-Fi、WiMAX、CDMA、GSMなどのワイヤレスネットワークロケーション決定と、GPSなどのGNSSロケーション決定とを統合することを可能にする。様々なロケーション決定方法の統合は、より正確なロケーション決定を与えるが、本明細書で開示するシステム、方法、および装置はさらに、ロケーション決定方法の1つまたは複数が利用できない場合にロケーション(すなわち、位置)を決定することを可能にする。特定の態様の1つまたは複数は、統合位置の決定においてより高い効率および速度を与えるために、ワイヤレスデバイス半導体デバイス上でGPS機能とWi-Fi/WiMAX機能とを組み合わせるハードウェアベースの解決策を提供する。さらに、セルラーネットワーク基地局、Wi-Fi/WiMAXアクセスポイントなどのワイヤレスネットワークエッジデバイスのロケーションを推定し、継続的に改善する自己学習システムを提供することによって効率を実現する。一例では、得られた統合ロケーションから高度不確実性をなくすのに役立つ確認プロセスによって統合ロケーション決定の精度が与えられる。

20

【0044】

以下で、開示する態様を説明するために、および開示する態様を限定しないように提供された添付の図面とともに、開示する態様について説明する。図中、同様の表示は同様の要素を示す。

【図面の簡単な説明】

30

【0045】

【図1】一態様による、ワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するためのシステムのブロック図。

【図2】一態様による、個々のワイヤレスネットワークロケーション決定を強調する、ワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するためのシステムのブロック図。

【図3】一態様による、整理されたワイヤレスネットワークロケーション決定を強調する、ワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するためのシステムのブロック図。

【図4A】一態様による、ワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するために構成されたワイヤレスデバイスの詳細ブロック図。

【図4B】一態様による、ワイヤレスデバイス内に含まれるロケーション統合デバイスの詳細ブロック図。

40

【図5A】一態様による、ネットワークロケーション統合システムの詳細ブロック図。

【図5B】別の態様による、ネットワークロケーション統合システム内に含まれるロケーション統合モジュールの詳細ブロック図。

【図6】一態様による、ワイヤレスデバイスとともに実装されるセルラーネットワークのブロック図。

【図7】一態様による、ワイヤレスデバイス上でワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するための方法の流れ図。

【図8】一態様による、ネットワークデバイスにおいてワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するための方法の流れ図。

50

【発明を実施するための形態】

【0046】

次に、本発明の態様が図示されている添付の図面を参照しながら、本デバイス、装置、方法、コンピュータ可読媒体、およびプロセッサについて、以下でより詳細に説明する。しかしながら、本デバイス、装置、方法、コンピュータ可読媒体およびプロセッサは、多くの異なる形態で実施でき、本明細書に記載の態様に限定されると解釈すべきではなく、これらの態様は、主題の開示が周到で完全になるように、また本発明の範囲を当業者に伝えるように提供されるものである。全体にわたって同様の符号は同様の要素を指す。

【0047】

本明細書で説明する様々な態様はワイヤレス通信デバイスに関する。ワイヤレス通信デバイスは、加入者局、加入者ユニット、移動局、モバイル、リモート局、アクセスポイント、リモート端末、アクセス端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、またはユーザ機器と呼ばれることもある。加入者局は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、またはワイヤレスモデムに接続された他の処理デバイスとすることができる。

【0048】

したがって、本態様は、統合ワイヤレスデバイスロケーション決定のためのシステム、方法、および装置を提供する。特に、セルラーネットワークロケーション決定(たとえば、CDMA、GSMネットワークなど)、WLANロケーション決定(たとえば、Wi-Fi)、WiMAXロケーション決定、およびGNSSロケーション決定(たとえば、GPS)を統合するための態様ならびに様々な方法の組合せなどの態様について説明する。より正確なロケーション決定を行うことに加えて、様々なロケーション決定方法の統合は、さらに、ロケーション決定方法の1つまたは複数を利用できない場合のロケーション(すなわち、位置)の決定を可能にする。たとえば、関連するワイヤレスデバイスが(たとえば、屋内、多数の高層建築物が分布する密集した都市部など)衛星信号の受信に困難を経験する場合、GNSSロケーション決定は利用できないかまたは制限されることがある。とはいえ、一態様によれば、ワイヤレスデバイスにおいて、ネットワークエンティティにおいて、またはワイヤレスデバイスとネットワークエンティティの両方の組合せによって、全体的なロケーション決定統合プロセスは行われる。

【0049】

説明するシステム、方法および装置の一態様では、個々のロケーション決定を並列に実行することができ、したがって、統合ロケーション決定をより高速に実行することができるという点で、より合理化された効率的なロケーション決定プロセスを与えることができる。ワイヤレスデバイスレベルにおけるハードウェアベースの解決策を定義する。さらに、本システム、方法、および装置は、ネットワークエッジデバイスのロケーション測定情報とワイヤレスデバイスの決定されたロケーションとを使用して、ワイヤレスアクセスポイント、基地局などのネットワークエッジデバイスのロケーションを推定することができる自己学習機能を提供する。したがって、この自己学習機能は、位置データのためにネットワークエッジデバイスに依拠する継続的なロケーションフィックスに基づいて、ネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションの継続的な精度改善を可能にする。また、ワイヤレスデバイスロケーション決定プロセスは、その後、ワイヤレスデバイスロケーションを決定する際にネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションの精度に依拠するので、ネットワークエッジデバイスロケーションの自己学習は、より高い効率をプロセスに与える。

【0050】

さらに、一態様では、統合ロケーション決定方法、システム、および装置は、ワイヤレスデバイスが、ロケーションを決定する際にプロトコルスタックの一部のみを実装できるようにする。プロトコルスタックの必要な部分は、ワイヤレスアクセスポイントなどのネットワークエッジデバイスによって送信されるメッセージをパッシブにリッスン(「ス

10

20

30

40

50

ニッフ (sniff) 」とも呼ばれる) するため、およびワイヤレスネットワークメッセージを復号するために必要とされる。アクセスポイント媒体アクセス制御 (Media Access Control: MAC) アドレス、ワイヤレスネットワークシステム ID (SID)、マルチメディアカード (MMC) デバイス ID、無線周波数 (RF) 特性、CDMA システム識別情報 (SID)、基地局 ID、送信された周波数帯域、電力測定値など、ワイヤレスネットワークメッセージ中に含まれる情報は、ネットワークエッジデバイスに対するワイヤレスデバイスの位置を決定し、その後ワイヤレスデバイスのロケーションを決定するために使用される。

【0051】

一態様では、ワイヤレスデバイスは、任意の周波数帯域に同調させることができるソフトウェア無線 (Software Defined Radio: SDR) を実装することができる。SDRは、さらに、ソフトウェアによって制御されるプログラマブルハードウェアを用いて広い周波数スペクトルにわたる変調を受信することができる。したがって、一実装形態では、SDRにより、本発明の様々な態様は、ワイヤレスネットワークメッセージを受信するのに必要な層のみにプロトコルスタックを限定することが可能になる。さらに、SDRなどの機構は、ワイヤレスデバイスが、ワイヤレスデバイスによってサポートされる1つまたは複数の周波数範囲内のいずれかおよび/またはすべての周囲ワイヤレスネットワークからワイヤレスネットワークメッセージを受信することを可能にする。したがって、本態様の1つまたは複数では、そこからワイヤレスネットワークメッセージが受信される、すべてのワイヤレスネットワークおよび/またはネットワークエッジデバイスに対してロケーション決定を行うことができる。

【0052】

さらに、本明細書で説明するシステム、方法、および装置は統合ロケーション決定の確認を行う。特に、一実装形態では、高度不確実性 (altitude uncertainty) を低減するために、決定されたロケーションを、地形データベースなどの自然構造データベースおよび/または都市建築物データベースなどの人工構造データベースと比較することによって、決定されたロケーションの高度または標高の態様の確認を行う。ロケーションの確認は、ワイヤレスデバイスが屋内に位置する場合、さらに建築物の特定のフロアに位置する場合、特に重要である。

【0053】

図1に、一態様による、ワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するためのシステム10のブロック図を与える。システム10は、ワイヤレスデバイス12とネットワークロケーション統合システム14とを含み、ネットワークロケーション統合システム14は、サーバなどの1つまたは複数のネットワークデバイス16と、1つまたは複数のデータベース18とを特徴として含む。当業者なら諒解するように、本明細書で開示するデータベース18はいずれもネットワークデバイス16の任意の1つ内に含めることができ、またはデータベースは自蔵式データベースとすることができる。また、以下の開示に基づいて、ワイヤレスデバイスベースのロケーション統合またはネットワークベースのロケーション統合を可能にするように、システム10の1つまたは複数の態様を構成することができることを諒解されよう。ロケーション統合がワイヤレスデバイスベースである一実装形態では、ワイヤレスデバイスは、実装されるロケーション決定のモードに応じたGNSS援助情報および/またはワイヤレスネットワークロケーション援助情報など、ロケーション決定プロセスのいくつかの態様に対するネットワークに依拠する。

【0054】

ワイヤレスデバイス12は、GPS、GLONASS、Galileoなど、特定のGNSSシステムに関連する複数の衛星22から衛星信号20を受信するように構成される。ワイヤレスデバイスは、さらに、GSM、CDMAなどのワイヤレスネットワークに関連する複数の基地局26およびWi-Fiホットスポットなど複数のワイヤレスアクセスポイント28からワイヤレスネットワーク24上で送信メッセージを受信するように構成される。

【 0 0 5 5 】

ワイヤレスデバイス 1 2 は、少なくとも 1 つのプロセッサ 3 2 とメモリ 3 4 とを有するコンピュータプラットフォーム 3 0 を含む。さらに、ワイヤレスデバイス 1 2 は、ワイヤレスデバイス 1 2 上で実行される様々なロケーション決定、および / またはワイヤレスデバイス 1 2 がアクセス可能な様々なロケーション決定を統合するように動作可能なロケーション統合デバイス 3 6 を含む。ロケーション統合デバイス 3 6 は、1 つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 を含む。この点について、ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 は、複数のワイヤレスネットワークエッジデバイス 2 6 および 2 8 から送信メッセージを受信するように動作可能である。いくつかの態様では、決定機 3 8 は、ワイヤレスデバイス 1 2 によってサポートされる 1 つまたは複数の周波数範囲内でワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されたメッセージのすべてを同調または受信するために、SDR などの RF チューナを実装することができる。SDR などの RF チューナの使用により、ワイヤレスデバイス 1 2 は、送信メッセージをパッシブにリッスン (すなわち、スニッフ (sniff)) するので、プロトコルスタックの一部のみを実装することが可能になる。

10

【 0 0 5 6 】

ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 は、さらに、送信メッセージからワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション情報を取得するように動作可能である。送信メッセージから取得されるワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション情報は、限定はしないが、アクセスポイント MAC アドレス、SID、送信および受信メッセージの電力測定値、MMC デバイス ID、RF 特性、CDMA SID、基地局 ID、周波数帯域などを含むことができる。さらに、ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 は、受信したメッセージに関連するワイヤレスネットワークの各々のワイヤレスネットワークロケーション援助情報を取得するように動作可能である。ワイヤレスネットワーク援助情報 4 0 はメモリ 3 4 にローカルに記憶されるか、または、ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 は、必要なワイヤレスネットワーク援助情報 4 0 を取り出すためにネットワークエンティティと通信する必要がある。ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 はまた、ワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション情報およびワイヤレスネットワークロケーション援助情報に基づいて、一般に「フィックス (fix)」と呼ばれるワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である。各ロケーション決定は、1 つの特定のワイヤレスネットワークからの測定情報を使用した結果であるか、または、ロケーション決定は、2 つ以上のワイヤレスネットワークからの測定情報を使用した結果である。たとえば、ロケーション決定は、2 つの Wi-Fi アクセスポイントからの測定情報の結果であるか、または、ロケーション決定は、CDMA 基地局および Wi-Fi アクセスポイントからの測定情報の結果である。

20

30

【 0 0 5 7 】

ロケーション統合デバイス 3 6 は、さらに、GNSS ベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能な GNSS ロケーション決定機 4 2 を含むことができる。この点について、GNSS ロケーション決定機 4 2 は、GNSS 衛星 2 0 から送信された衛星信号 2 0 を受信し、衛星信号から GNSS ロケーション測定情報を取得するように動作可能である。さらに、GNSS ロケーション決定機 4 2 は、GNSS ロケーション決定援助情報を取得するように動作可能である。GNSS ロケーション決定のモードに応じて、GNSS ロケーション決定機 4 2 は、メモリ 3 4 からローカルに GNSS ベース援助情報 4 4 を取得するか、または、GNSS ベースロケーション決定機 4 2 は、必要な GNSS ベース援助情報 4 4 を取り出すためにネットワークエンティティと通信する必要がある。GNSS ロケーション決定機 4 2 は、さらに、GNSS ロケーション測定情報および GNSS ベース援助情報 4 4 に基づいて GNSS ベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である。

40

【 0 0 5 8 】

50

ロケーション統合デバイス36は、さらに、ワイヤレスデバイスロケーションやGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションなど、決定されたワイヤレスデバイスロケーションのすべてを統合するように動作可能なロケーション統合機46を含む。ロケーション統合機46は、全体的な統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するために所定の統合方法/ルーチンを実装することができる。統合ルーチンは、限定はしないが、すべての決定されたロケーションを平均化すること、すべての決定されたロケーションを重み付き平均化すること、または決定されたロケーションの2つ以上を包含する重複幾何学的エリアを画定することを含むことができる。一例では、重み付き平均化方法は、ワイヤレスデバイスの統合ロケーションを決定するために、より正確またはより確実なロケーション決定方法に、より高い重みを与えることができる。代替的に、重み付き平均化方法は、ワイヤレスデバイスの統合ロケーションを決定するために、より正確でない、または、より確実でないロケーション決定方法に、より低い重みを与えることができる。

10

【0059】

いくつかの態様では、システム10は、ワイヤレスデバイスロケーション決定およびロケーション決定の統合がネットワークレベルで行われることを可能にする。したがって、システム10は、1つまたは複数のネットワークデバイス16と1つまたは複数のデータベース18とを含むネットワークロケーション統合システム14を含むことができる。

【0060】

ネットワークロケーション統合システム14のネットワークデバイス16は、少なくとも1つのプロセッサ50とメモリ52とを有するコンピュータプラットフォーム48を含む。メモリ52は、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なロケーション統合モジュール54を含む。ロケーション統合モジュール54は、ワイヤレスデバイス12からワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信し、その要求から1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスおよび/またはGNSS衛星信号に関連するロケーション測定情報を取得するように動作可能なプロトコルハンドラ56を含む。

20

【0061】

ロケーション統合モジュール54は、さらに、少なくとも1つのワイヤレスネットワークロケーション決定ルーチン60と、少なくとも1つのGNSSロケーション決定ルーチン62とを含むロケーション決定機58を含む。ワイヤレスネットワークロケーション決定ルーチン60は、ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報とデータベース18に記憶されたワイヤレスネットワークロケーション援助情報64とに基づいて、ワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である。GNSSロケーション決定ルーチン62は、GNSS衛星に関連するロケーション測定情報と、データベース18に記憶されたGNSSベースロケーション援助情報66とに基づいて、GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である。

30

【0062】

ロケーション統合モジュール54はまた、ワイヤレスデバイスロケーションやGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションなど、決定されたワイヤレスデバイスロケーションのすべてを統合するように動作可能なロケーション統合機68を含む。ロケーション統合機68は、全体的な統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するために所定の統合方法/ルーチンを実装することができる。統合ルーチンは、限定はしないが、すべての決定されたロケーションを平均化すること、すべての決定されたロケーションを重み付き平均化すること、または決定されたロケーションの2つ以上を包含する重複幾何学的エリアを画定することを含むことができる。一実装形態では、統合ワイヤレスデバイスロケーションが決定されると、ワイヤレスデバイスロケーションをワイヤレスデバイス12に伝達することができる。

40

【0063】

図2は、別の態様による、ワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するためのシステム10の別のブロック図である。図2では、ワイヤレスネットワークロケーション決定

50

を強調する。ワイヤレスデバイス12は、ワイヤレス電話70、または、PDA、ポータブルコンピュータなど、他のワイヤレスデバイス72を含むことができる。図2に示すワイヤレスデバイス12は、CDMA基地局74、GSM基地局/広帯域符号分割多元接続(Wideband Code Division Multiple Access)ノードB76、新興/将来のワイヤレスネットワークエンティティ78およびWi-Fiアクセスポイント80から送信されたメッセージを受信するように構成される。送信メッセージは、MACアドレス、SID、電力測定値、RF特性、CDMA SID、基地局ID、および周波数帯域などのロケーション決定情報を含む。

【0064】

図1に関して説明したように、ワイヤレスデバイスロケーション統合はワイヤレスデバイス12において行われるか、または、ワイヤレスデバイスロケーション統合はネットワークロケーション統合システム14において行われる。したがって、ワイヤレスデバイス12は、統合ロケーション決定を要求し、ワイヤレスネットワーク24上で送信された受信したメッセージからのロケーション決定情報を伝達することができる。

【0065】

図2の例示の態様では、ネットワークロケーション統合システム14は、ワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するように動作可能な統合デバイス82を含む。さらに、ネットワークロケーション統合システム14は、個々のワイヤレスネットワークに関するワイヤレスデバイスロケーションを決定するための個々のネットワークデバイスを含むことができる。たとえば、ネットワークロケーション統合システム14は、CDMAネットワークワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なCDMAネットワークデバイス84と、GSMネットワークワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なGSMネットワークデバイス86と、新興/将来のネットワークワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能な新興/将来のワイヤレスネットワークデバイス88とを含むことができる。したがって、CDMAネットワークデバイス84は、CDMAロケーション援助情報を与えるように動作可能なCDMAネットワークデータベース90と通信することができ、GSMネットワークデバイス86は、GSMロケーション援助情報を与えるように動作可能なGSMネットワークデータベース92と通信することができ、新興/将来のネットワークデバイス88は、ワイヤレスネットワーク24および追加の新興/将来のネットワークデバイス96を介して新興/将来のネットワークデータベース94と通信することができる。さらに、CDMAネットワークデバイス84、GSMネットワークデバイス86、および/または新興/将来のネットワークデバイス88を、GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように構成することができる。個々のワイヤレスネットワークロケーションが決定されると、ロケーションは全体的な統合のための統合デバイス82に伝達され、ロケーション統合の結果はワイヤレスデバイス12に伝達される。

【0066】

図3は、一実装形態による、ワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するためのシステム10の別の態様のブロック図である。図3に示すシステムの態様は、各ワイヤレスネットワークのロケーション決定が統合デバイス/ネットワークデバイス16において実施され、各ネットワークのロケーション援助情報が集中型データベース18に記憶される、図1の態様に一致する。一実装形態では、包括的な統合デバイス/ネットワークデバイス16は、CDMAネットワークデバイス84、GSMネットワークデバイス86、および新興/将来のネットワークデバイス88など、個々のロケーション決定デバイスの必要をなくすことができる。さらに、統合されたデータベース18は、CDMAネットワークデータベース90やGSMネットワークデータベース92など、個々のワイヤレスネットワークデータベースの必要をなくす。

【0067】

図4Aを参照すると、一態様による、ワイヤレスデバイス12を表す、より詳細なブロック図が示されている。ワイヤレスデバイス12は、セルラー電話、PDA、双方向テキ

10

20

30

40

50

ストページャ、ポータブルコンピュータ、ワイヤレス通信ポータルを有しネットワークまたはインターネットへの有線接続をさらに有することができる別個のコンピュータプラットフォームなど、任意のタイプのコンピュータ化された通信デバイスを含むことができる。ワイヤレスデバイス12は、さらにリモートスレーブとすることができ、またはリモートセンサ、診断ツール、データ中継器など、そのエンドユーザを有しないが、単にワイヤレスネットワーク上でデータを伝達する他のデバイスとすることができ、したがって、統合ワイヤレスデバイスロケーション決定のための本装置および方法は、それに応じて、限定はしないが、ワイヤレスモデム、PCMCIAカード、アクセス端末、デスクトップコンピュータまたはそれらの任意の組合せもしくは部分的な組合せを含む、ワイヤレス通信ポータルを含む、任意の形態のワイヤレス通信デバイスまたはワイヤレスコンピュータモジュール上で実行できる。

10

【0068】

ワイヤレスデバイス12は、ワイヤレスネットワーク上でデータを送信することができ、ルーチンおよびアプリケーションを受信し、実行することができるコンピュータプラットフォーム30を含む。コンピュータプラットフォーム30は、読み取り専用メモリおよび/またはランダムアクセスメモリ(ROMおよびRAM)、消去可能プログラマブル読出し専用メモリ(EPROM)、電子的消去可能プログラマブル読出し専用メモリ(EEPROM)、フラッシュカード、またはコンピュータプラットフォームに共通のメモリなど、揮発性および不揮発性メモリを備えることができるメモリ34を含む。さらに、メモリ34は、1つまたは複数のフラッシュメモリセルを含むか、あるいは磁気媒体、光学媒体、テープ、またはソフトもしくはハードディスクなど、二次または三次記憶デバイスとすることができる。

20

【0069】

さらに、コンピュータプラットフォーム30は、特定用途向け集積回路(ASIC)、または他のチップセット、プロセッサ、論理回路、または他のデータ処理デバイスとすることができるプロセッサ32をも含む。プロセッサ32またはASICなどの他のプロセッサは、ワイヤレスデバイス12のメモリ34に記憶された任意の常駐プログラムとインターフェースするアプリケーションプログラミングインターフェース(API)層100を実行することができる。本態様の1つまたは複数では、API100は、限定はしないが、ワイヤレスデバイスロケーション決定機38、GNSSロケーション決定機42およびロケーション統合機46を含む、ロケーション統合デバイスの任意の構成要素とインターフェースすることができる。一例では、API100は、それぞれのワイヤレスデバイス上で実行するランタイム環境である。そのようなランタイム環境の1つは、カリフォルニア州サンディエゴのQualcomm社によって開発されたワイヤレス対応バイナリ・ランタイム環境(Binary Runtime Environment for Wireless(登録商標))、(BREW(登録商標))ソフトウェアである。たとえば、ワイヤレスコンピューティングデバイス上でのアプリケーションの実行を制御するように動作する他のランタイム環境を利用することができる。

30

【0070】

プロセッサ32は、ワイヤレスデバイス12の機能を可能にし、ワイヤレスネットワーク24上でのワイヤレスデバイス12の動作を可能にする、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、およびそれらの組合せで実施される様々な処理サブシステム102を含む。たとえば、処理サブシステム102は、他のネットワークデバイスとの通信の開始および維持、ならびに他のネットワークデバイスとのデータの交換を可能にする。通信デバイスがセルラー電話として定義される1つまたは複数の態様では、通信プロセッサ32はさらに、サウンド、不揮発性メモリ、ファイルシステム、送信、受信、検索機能、レイヤ1、レイヤ2、レイヤ3、主制御、リモートプロシージャ、ハンドセット、電力管理、デジタル信号プロセッサ、メッセージング、呼マネージャ、Bluetooth(登録商標)システム、Bluetooth(登録商標)LPOS、位置エンジン、ユーザインターフェース、スリープ、データサービス、セキュリティ、認証、ユニバーサル加入者識別

40

50

モジュール (Universal Subscriber Identity Module : U S I M) / ユニバーサル加入者識別 (S I M)、音声サービス、グラフィックス、ユニバーサルシリアルバス (U S B)、Moving Picture Experts Group (M P E G) などのマルチメディア、汎用パケット無線システム (General Packet Radio Service : G P R S) など、処理サブシステム 1 0 2 の 1 つまたは組合せを含むことができる (明快のために、図 2 にはすべてが個別に示されているわけではない)。開示する態様では、プロセッサ 3 2 の処理サブシステム 1 0 2 は、ロケーション統合デバイス 3 6 と対話することができるサブシステム構成要素を含むことができる。たとえば、R F チューナ 1 0 4 は、処理サブシステム 1 0 2 として存在することができ、またはロケーション統合デバイス 3 6 の構成要素として存在することができる。

10

【 0 0 7 1 】

コンピュータプラットフォーム 3 0 のロケーション統合デバイス 3 6 は、ワイヤレスデバイス 1 2 上で実行され、および / またはワイヤレスデバイス 1 2 がアクセス可能な、様々なロケーション決定を統合するように動作可能である。ロケーション統合デバイス 3 6 は、地図作成アプリケーションまたはデバイスロケーションを必要とする他のアプリケーションなど、メモリ 3 4 に記憶されたロケーション要求アプリケーション 1 0 5 からロケーション決定要求を受信するように動作可能である。代替的に、ロケーション統合デバイス 3 6 は、適切なネットワーク通信を介してネットワークからロケーション決定要求を受信することができる。

【 0 0 7 2 】

図 4 B を参照すると、一態様による、ワイヤレスデバイス 1 2 のロケーション統合デバイス 3 6 を表すブロック図が示されている。ロケーション統合デバイス 3 6 は、1 つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 を含む。この点について、ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 は、複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されたメッセージ 1 0 6 を受信するように動作可能である。したがって、いくつかの態様における決定機 3 8 は、ワイヤレスデバイス 1 2 によってサポートされる 1 つまたは複数の周波数帯域内でワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信された送信メッセージ 1 0 6 のすべてを受信するように同調するための S D R などの R F チューナ 1 0 4 を実装することができる。S D R などの R F チューナ 1 0 4 の使用により、ワイヤレスデバイス 1 2 は、送信メッセージ 1 0 6 をパッシブにリッスン (すなわち、スニッフ (sniff)) するので、

20

30

プロトコルスタックの一部のみを実装することが可能になる。

【 0 0 7 3 】

ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 は、さらに、送信メッセージからワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション情報を取得するように動作可能である。メッセージから取得されるワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション情報は、限定はしないが、アクセスポイント M A C アドレス、ワイヤレスネットワーク S I D、送信および受信メッセージの電力測定値、M M C デバイス I D、R F 特性、C D M A S I D、基地局 I D、周波数帯域などを含むことができる。さらに、ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 は、受信したメッセージに関連するワイヤレスネットワークの各々のワイヤレスネットワークロケーション援助情報を取得するように動作可能である。ワイヤレスネットワーク援助情報 4 0 は、(図 4 A に示す) メモリ 3 4 にローカルに記憶されるか、または、ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 は、必要なワイヤレスネットワーク援助情報 4 0 を取り出すためにネットワークエンティティと通信する必要がある。

40

【 0 0 7 4 】

ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 はまた、ワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション情報およびワイヤレスネットワークロケーション援助情報に基づいて、ワイヤレスデバイスロケーションまたは「フィックス (fix)」を決定するように動作可能である。たとえば、ワイヤレスネットワークロケーション決定機 3 8 は、W i -

50

FiまたはWiMAXネットワークベースのワイヤレスデバイスロケーション110を決定するように動作可能なWi-Fiネットワークルーチン108、CDMAネットワークベースのワイヤレスデバイスロケーション114を決定するように動作可能なCDMAネットワークルーチン112、GSMネットワークベースのワイヤレスデバイスロケーション118を決定するように動作可能なGSMネットワークルーチン116、または他のワイヤレスデバイスロケーション122を決定するように動作可能な、新興または将来のワイヤレスネットワークのためのルーチンなどの他のワイヤレスネットワークルーチン120を実装することができる。さらに、ワイヤレスネットワークロケーション決定機は、ロケーションを決定するために2つ以上のワイヤレスネットワークからの測定情報を組み合わせるルーチンを実装することができる。

10

【0075】

ネットワークベースのルーチン108、112、116および120は、ネットワーク基地局間のタイミング信号に基づいてロケーションを決定する、アドバンスドフォワードリンクトリラテレーション(AFLT)などのネットワークベースのロケーション決定モードを実装することができる。ロケーションを決定するために、ワイヤレスデバイス12は、セルラー基地局(タワー)、アクセスポイントなど、近くのネットワークエッジデバイスのメッセージから測定値を取得し、送信/受信電力測定値または送信/受信タイミング情報に基づいて距離を決定する。次いで、距離を使用して、ワイヤレスデバイスの近似ロケーションを三角測量する。一例では、最適な位置フィックスを得るために、少なくとも3つの周囲ネットワークエッジデバイスを必要とする。

20

【0076】

ロケーション統合デバイス36は、さらに、GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なGNSSロケーション決定機42を含む。この点について、GNSSロケーション決定機は、GNSS衛星20から送信された衛星信号20を受信し、衛星信号からGNSSロケーション測定情報を取得するように動作可能である。さらに、GNSSロケーション決定機は、GNSSロケーション決定援助情報を取得するように動作可能である。GNSSロケーション決定のモードに応じて、GNSSロケーション決定機42は、メモリ34からローカルにGNSSベース援助情報44を取得するか、または、GNSSベースロケーション決定機42は、必要なGNSSベース援助情報44を取り出すためにネットワークエンティティと通信する必要がある。GNSSロケーション決定機42は、さらに、GNSSロケーション測定情報およびGNSSベース援助情報44に基づいてGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である。

30

【0077】

したがって、GNSSロケーション決定機42は、GNSSベースワイヤレスデバイスロケーション126を決定するように動作可能な移動局(MS)ベースモードルーチン124を含むことができる。MSベースモードロケーション決定は、デバイスロケーションの計算がワイヤレスデバイスにおいて行われることを特徴とする。一例では、ロケーションを決定するために(図4Aに示す)GNSSロケーション援助情報44(たとえば、エフェメリス(ephemeris)データ、アルマナック(almanac)データなど)を必要とするが、ロケーション援助情報がロケーションを決定するのに十分最新である場合、各ロケーション決定試行はネットワークとの通信を必要としない。ワイヤレスデバイスは、GNSSロケーション援助情報44の更新を必要とする場合、ワイヤレスネットワークを通して位置決定エンティティ(Position Determining Entity: PDE)と通信して、現在のエフェメリスデータおよび/またはアルマナックデータを取得する。ワイヤレスデバイスは、ロケーション援助情報44を検証または取得すると、ロケーション援助情報44を使用して、GNSS信号20を受信するためのパラメータを設定し、その後、GPS衛星22から送信されたタイミング信号を受信する。GPS信号を受信すると、ワイヤレスデバイスは、復号パラメータの設定を助けるためにロケーション援助情報44を使用してその信号を復号する。ワイヤレスデバイスは、次いで、復号されたタイミング情報を使用し、ロケ

40

50

ーション決定機能を実行して、デバイスロケーションを決定する。

【0078】

G N S S ロケーション決定機 4 2 は、さらに、G N S S ベースワイヤレスデバイスロケーション 1 3 0 を決定するように動作可能な他の G N S S モードルーチン 1 2 8 を含むことができる。他のモードルーチン 1 2 8 の例は、限定はしないが、M S 援助モード、スタンドアロンモードなどを含む。M S 援助モードロケーション決定は、デバイスロケーションの計算がネットワークデバイス（すなわち、P D E）において行われ、したがって、M S 援助モードを使用するロケーション決定試行ごとにネットワークデバイスとの通信を必要とすることを特徴とする。スタンドアロンモードは、デバイスロケーションの計算がワイヤレスデバイスにおいて行われ、ロケーションを決定するためにロケーション援助情報を必要としないことを特徴とする。

10

【0079】

ロケーション統合デバイス 3 6 は、さらに、ワイヤレスデバイスロケーション 1 1 0、1 1 4、1 1 8、および 1 2 2 ならびに G N S S ベースワイヤレスデバイスロケーション 1 2 6 および 1 3 0 など、決定されたワイヤレスデバイスロケーションのすべてを統合するように動作可能なロケーション統合機 4 6 を含む。ロケーション統合機 4 6 は、所定の統合方法 / ルーチン 1 3 2 を実施して、全体的な統合ワイヤレスデバイスロケーション 1 3 4 を決定することができる。統合ルーチンは、限定はしないが、すべての決定されたロケーションを平均化すること、すべての決定されたロケーションを重み付き平均化すること、または決定されたロケーションの 2 つ以上を包含する重複幾何学的エリアを画定することを含むことができる。一例では、重み付き平均化方法は、ワイヤレスデバイスの統合ロケーションを決定するために、より正確またはより確実なロケーション決定方法に、より高い重みを与えることができる。あるいは、重み付き平均化方法は、ワイヤレスデバイスの統合ロケーションを決定するために、より正確でないまたはより確実でないロケーション決定方法に、より低い重みを与えることができる。

20

【0080】

ロケーション統合デバイス 3 6 は、さらに、決定された統合ワイヤレスデバイスロケーション 1 3 4 を確認するように動作可能なロケーション確認機 1 3 6 を含むことができる。いくつかの態様では、統合ロケーションの高度不確実性を防ぐために、確認は、統合ワイヤレスデバイスロケーション 1 3 4 を、地形データベースなどの自然構造データベースおよび / または都市ランドマーク / 建築物データベースなどの人工構造データベースと比較することを含むことができる。比較により、決定された統合ロケーションとデータベースとの間に不確実性が存在すると決定した場合、統合ロケーションに対する適切な訂正 / 調整を達成するか、または、要求アプリケーション 1 0 5 またはデバイスユーザに不確実性を提示することができる。いくつかの例では、自然構造データベースおよび / または人工構造データベースは、確認のためにワイヤレスデバイス 1 2 がワイヤレスネットワーク 2 4 と通信する必要があるネットワークベースのデータベースである。ただし、ワイヤレスデバイス 1 2 のメモリ 3 4 内にこれらのデータベースまたはデータベースの一部を含むことは、説明する態様の範囲内である。

30

【0081】

ロケーション統合デバイス 3 6 は、さらに、決定された統合ワイヤレスデバイスロケーション 1 3 4 にタグを付け、タグ付きロケーションを適切なデータベースに記憶するように動作可能なロケーションタグ付け機 1 3 8 を含むことができる。タグデータベース 1 4 0 はメモリ 3 4 内のローカルデータベースとすることができ、および / または、タグデータベースは、ネットワークデータベースとのワイヤレスネットワーク通信を必要とするネットワークベースのデータベースとすることができ、さらに、タグ付きロケーションをサードパーティロケーション決定エンティティと共有して、それらのエンティティのそれぞれのロケーション関連データのデータベースを構築することができる。

40

【0082】

ロケーション統合デバイス 3 6 は、さらに、統合ワイヤレスデバイスロケーション 1 3

50

4とそれぞれのネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報とに基づいて、ネットワークエッジデバイスのロケーションを推定(すなわち、自己学習)するように動作可能な自己学習ロケーション推定機142を含むことができる。推定されたワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーションは、その後、適切な自己学習データベースに記憶される。自己学習データベース144はメモリ34内のローカルデータベースとすることができ、および/または、自己学習データベースは、ネットワークデータベースとのワイヤレスネットワーク通信を必要とするネットワークベースのデータベースとすることができる。さらに、ネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションをサードパーティロケーション決定エンティティと共有して、それらのエンティティのそれぞれのロケーション関連データのデータベースを構築することができる。この点について、自己学習ロケーション推定機142は、ロケーションフィックスのためにネットワークエッジデバイスに依拠するたびに、推定されたネットワークエッジデバイスロケーションの精度を高めるように、推定されたロケーションを継続的に改善することができる。その後、ロケーション決定プロセスにおいてネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションに依拠するので、本態様は全体的な統合プロセスに効率を与える。

10

【0083】

図4Aを再び参照すると、ワイヤレスデバイス12のコンピュータプラットフォーム30は、さらに、ワイヤレス通信デバイス12の様々な構成要素間の通信、ならびにワイヤレスデバイス12とワイヤレスネットワーク24との間の通信を可能にする、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、および/またはそれらの組合せで実施される通信モジュール146を含む。説明する態様の1つまたは複数では、通信モジュール146は、ロケーション決定要求の受信、タグ付きロケーションなどの統合ロケーション決定結果の送信、必要な確認データベース通信、および自己学習した推定ネットワークエッジデバイスロケーションの送信を可能にする。通信モジュール146は、ワイヤレスネットワーク通信接続を確立するための必要なハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、および/またはそれらの組合せを含むことができる。

20

【0084】

さらに、ワイヤレスデバイス12は、通信デバイスへの入力を生成するための入力機構148、および通信デバイスのユーザによって消費される情報を生成するための出力機構150を有する。たとえば、入力機構148は、キーまたはキーボード、マウス、タッチスクリーンディスプレイ、マイクロホンなどの機構を含むことができる。いくつかの態様では、入力機構148は、ロケーション要求アプリケーション105などのアプリケーションとインターフェースするためのユーザ入力を与える。さらに、たとえば、出力機構150は、ディスプレイ、オーディオスピーカ、触覚フィードバック機構などを含むことができる。説明する態様の1つまたは複数では、出力機構150は、統合ワイヤレスデバイスロケーション134を表示するように動作可能なディスプレイを含むことができる。

30

【0085】

図5Aを参照すると、別の態様による、ワイヤレスデバイスロケーションを統合するように動作可能なネットワークロケーション統合システム14のより詳細なブロック図が示されている。システム14は、ネットワークデバイス16とデータベース18とを含み、任意のタイプのハードウェア、サーバ、パーソナルコンピュータ、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ、あるいは専用または汎用コンピューティングデバイスであるコンピューティングデバイスのうちの少なくとも1つを備えることができる。さらに、ネットワークデバイス16上で動作するかまたはネットワークデバイス16によって実行されるものとして本明細書で説明するモジュールおよびアプリケーションを、ネットワークデバイス16上で完全に実行することができる。代替的に、別の態様では、別個のサーバまたはコンピュータデバイスが協調して動作して、使用可能なフォーマットのデータを相手に与え、および/または、ワイヤレスデバイス12とネットワークデバイス16によって実行されるモジュールおよびアプリケーションとの間のデータフローにおける制御の別個の層を与えることができる。

40

50

【0086】

ネットワークデバイス16は、ワイヤレスネットワーク24上でデータを送信し、受信することができ、ルーチンおよびアプリケーションを実行することができるコンピュータプラットフォーム48を含む。コンピュータプラットフォーム48は、RAMおよび/またはROM、EPROM、EEPROM、フラッシュカード、またはコンピュータプラットフォームに共通のメモリなどの揮発性および不揮発性メモリを備えることができるメモリ52を含む。さらに、メモリ52は、1つまたは複数のフラッシュメモリセルを含むか、あるいは磁気媒体、光学媒体、テープ、またはソフトもしくはハードディスクなど、二次または三次記憶デバイスとすることができる。

【0087】

さらに、コンピュータプラットフォーム48は、ASICでもよいプロセッサ50、または他のチップセット、論理回路、または他のデータ処理デバイスをも含む。プロセッサ50は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せで実施される様々な処理サブシステム160を含み、ネットワークデバイス16の機能を可能にし、ワイヤレスネットワーク上でのネットワークデバイスの動作を可能にする。たとえば、処理サブシステム160は、他のネットワークデバイスとの通信の開始および維持、ならびに他のネットワークデバイスとのデータの交換を可能にする。開示する態様の1つまたは複数では、プロセッサ50の処理サブシステム160は、ロケーション統合モジュール54と対話するサブシステム構成要素を含むことができる。

【0088】

コンピュータプラットフォーム48は、さらに、ネットワークデバイス16の様々な構成要素間の通信、ならびにネットワークデバイス16とワイヤレスデバイス12との間の通信を可能にする、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、および/またはそれらの組合せで実施される通信モジュール162を含む。通信モジュール160は、ワイヤレス通信接続を確立するための必要なハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、および/またはそれらの組合せを含むことができる。通信モジュール162は、ワイヤレスデバイス12からロケーション決定要求を受信し、統合ワイヤレスデバイスロケーション決定の結果を要求元ワイヤレスデバイス12に伝達するように動作可能である。

【0089】

図5Bを参照すると、一態様による、ロケーション統合モジュール54のブロック図が示されている。ロケーション統合モジュール54は、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である。ロケーション統合モジュール54は、ワイヤレスデバイス12からワイヤレスデバイスロケーションのロケーション要求164を受信するように動作可能なプロトコルハンドラ56を含む。プロトコルハンドラ56は、その要求から、1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するワイヤレスネットワークロケーション測定情報168および/またはGNSS衛星信号に関連するGNSSロケーション測定情報170などのロケーション測定情報166を取得するようにさらに動作可能である。メッセージから取得されるワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション測定情報168は、限定はしないが、MACアドレス、SID、送信および受信メッセージの電力測定値、MMCデバイスID、RF特性、CDMA SID、基地局ID、周波数帯域などを含むことができる。GNSSロケーション測定情報170は、限定はしないが、受信した衛星信号に係るタイミング情報を含むことができる。

【0090】

ロケーション統合モジュール54は、さらに、少なくとも1つのワイヤレスネットワークロケーションルーチン60と、少なくとも1つのGNSSMS援助モジュールルーチン62とを含むロケーション決定機58を含む。ワイヤレスネットワークロケーションルーチン60は、ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報と、(図5Aに示す)データベース18の(図5Aに示す)ロケーション決定援助情報データベース176に記憶された(図5Aに示す)ワイヤレスネットワークロケーション援助情報64とに基づいて、ワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である

10

20

30

40

50

。たとえば、ワイヤレスネットワークロケーションルーチン60は、Wi-Fiネットワークルーチン、CDMAネットワークルーチン、GSMネットワークルーチン、または新興または将来のワイヤレスネットワーク用のルーチンなどの別のワイヤレスネットワークルーチンを備えることができる。さらに、ワイヤレスネットワークロケーション決定機は、ロケーションを決定するために2つ以上のワイヤレスネットワークからの測定情報を組み合わせるルーチンを実装することができる。ワイヤレスネットワークロケーション決定ルーチンは、ワイヤレスデバイスロケーション172を決定するように動作可能である。ワイヤレスネットワークロケーションルーチン60は、ネットワーク基地局間のタイミング信号に基づいてロケーションを決定する、AFLTなどのネットワークベースのロケーション決定モードを実装することができる。

10

【0091】

GNS Sロケーション決定ルーチン62は、GNS S衛星に関連するロケーション測定情報と、(図5Aに示す)データベース18の(図5Aに示す)ロケーション決定援助情報データベース176に記憶された(図5Aに示す)GNS Sベースロケーション援助情報66とに基づいて、GNS Sベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能である。一態様では、GNS Sロケーション決定ルーチンは、MS援助モードロケーション決定を実施することができる。MS援助モードロケーション決定は、デバイスロケーションの計算が、ネットワークデバイス16、または他のネットワークエンティティでもよい、PDEなどのネットワークレベルにおいて行われることを特徴とする。したがって、一例では、ワイヤレスデバイスとネットワークエンティティとの間の通信は、MS援助モードを使用するロケーション決定試行ごとに必要とされる。ワイヤレスデバイスは、GNS Sロケーション援助情報の更新を必要とする場合、ワイヤレスネットワークを通してネットワークデバイス16と通信して、GNS Sロケーション決定援助情報データベース66に記憶された現在のエフェメリスデータおよび/またはアルマナックデータを取得する。ワイヤレスデバイスは、GNS Sロケーション決定援助情報66を検証または取得すると、情報66を使用して、GPS信号を受信するためのパラメータを設定し、その後、GPS衛星から送信されたタイミング信号を受信する。GPS信号を受信すると、ワイヤレスデバイスは、復号パラメータの設定を助けるためにロケーション決定援助情報66を使用してその信号を復号する。ワイヤレスデバイスは、復号されたタイミング情報を使用して、GPS衛星からの距離に関する測定を行い、ワイヤレスデバイスはその測定

20

30

【0092】

ロケーション統合モジュール54はまた、ワイヤレスデバイスロケーション172やGNS Sベースワイヤレスデバイスロケーション174など、すべての決定されたワイヤレスデバイスロケーションを統合するように動作可能なロケーション統合機68を含む。ロケーション統合機68は、所定の統合方法/ルーチン178を実施して、全体的な統合ワイヤレスデバイスロケーション180を決定することができる。統合ルーチンは、限定はしないが、すべての決定されたロケーションを平均化すること、すべての決定されたロケーションを重み付き平均化すること、または決定されたロケーションの2つ以上を包含する重複幾何学的エリアを画定することを含むことができる。統合ワイヤレスデバイスロケーションが決定されると、それをワイヤレスデバイス12に伝達するか、またはタグを付け、(図5Aに示す)タグデータベース181に記憶することができる。さらに、タグ付きロケーションをサードパーティロケーション決定エンティティと共有して、それらのエンティティのそれぞれのロケーション関連データのデータベースを構築することができる。

40

【0093】

ロケーション統合モジュール54は、さらに、決定された統合ワイヤレスデバイスロケーション180を確認するために、確認ルーチン184を実施するように動作可能なロケ

50

ーション確認機 182 を含むことができる。1つまたは複数の態様では、統合ロケーションの高度不確実性を防ぐために、確認は、統合ワイヤレスデバイスロケーション 180 を、地形データベースなどの（図 5 A に示す）自然構造データベース 188 および/または都市ランドマーク/建築物データベースなどの（図 5 A に示す）人工構造データベース 190 など、（図 5 A に示す）確認データベース 186 と比較することを含むことができる。比較により、決定された統合ロケーションとデータベースとの間に不確実性が存在すると決定した場合、統合ロケーションに対する適切な訂正/調整を達成するか、または、要求アプリケーション 105 またはデバイスユーザに不確実性を提示することができる。

【0094】

ロケーション統合モジュール 54 は、さらに、統合ワイヤレスデバイスロケーション 180 とそれぞれのネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報とに基づいて、ネットワークエッジデバイスのロケーションを推定する（すなわち、自己学習）するために、自己学習ロケーション推定ルーチン 194 を実行するように動作可能な自己学習ロケーション推定機 192 を含むことができる。さらに、自己学習ロケーション推定機は、多数のワイヤレスデバイスからの測定値およびエッジデバイスロケーション推定値にアクセスでき、さらに、全体的なエッジデバイスロケーション推定値のより大きい改善およびより高い精度を与える。推定されたワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーションは、その後、（図 5 A に示す）適切な自己学習データベース 196 に記憶される。さらに、ネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションをサードパーティロケーション決定エンティティと共有して、それらのエンティティのそれぞれのロケーション関連データのデータベースを構築することができる。この点について、自己学習ロケーション推定機 192 は、ロケーションフィックスのためにネットワークエッジデバイスに依拠するたびに、推定されたネットワークエッジデバイスロケーションの精度を高めるように、推定されたロケーションを継続的に改善することができる。その後、ロケーション決定プロセスにおいてネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションに依拠するので、本態様は全体的な統合プロセスに効率を与える。

【0095】

図 6 を参照すると、一態様では、ワイヤレスデバイス 12 はセルラー電話である。セルラー電話システム 200 は、キャリアネットワーク 204 を介して有線ネットワーク 202 に接続されたワイヤレスネットワーク 24 を含むことができる。一態様では、ワイヤレスデバイス 12 は、向上した計算能力を有し、しばしば、ワイヤレスネットワーク 24 上でボイスおよびデータを含むパケットを伝達することができる。前述のように、「スマート」なワイヤレスデバイス 12 は、ソフトウェア開発者が、セルラー電話 12 上で動作し、デバイス上のいくつかの機能を制御するソフトウェアアプリケーションを作成できるようにする、デバイスのローカルコンピュータプラットフォーム 30 上に常駐する API 100 を有する。図 6 は、セルラーワイヤレスネットワークの構成要素と本システムの一態様の要素の相互関係をとをより詳細に示す代表的な図である。セルラーワイヤレスネットワーク 24 は、例示的なものにすぎず、ワイヤレスデバイス 12 などのリモートモジュールが互いの間および中で、および/または、限定はしないが、ワイヤレスネットワークキャリアおよび/またはサーバを含むワイヤレスネットワーク 24 の構成要素の間および中で無線で通信するための任意のシステムを含むことができる。

【0096】

システム 200 では、ネットワークデバイス 16 は、有線ネットワーク 202（たとえば LAN）上で、ロケーション決定援助情報、タグ付きロケーションデータ、自己学習した推定されたロケーションなどを記憶するための別個のデータリポジトリ 18 と通信することができる。さらに、データ管理サーバ 206 は、ネットワークサーバ 16 と通信して、後処理機能、データフロー制御などを与えることができる。ネットワークサーバ 16、データリポジトリ 18 およびデータ管理サーバ 206 は、セルラー電気通信サービスを与えるために必要な他のネットワーク構成要素とともにセルラー電話システム 200 に存在することができる。ネットワークサーバ 16、および/またはデータ管理サーバ 18 は、

10

20

30

40

50

データリンク 208 および 210 (たとえば、インターネット、セキュアな LAN、WAN など) を通してキャリアネットワーク 204 と通信する。キャリアネットワーク 204 は、移動交換センター (「MSC」) 212 に送信されるメッセージ (たとえば、データパケットなど) を制御する。さらに、キャリアネットワーク 204 は、インターネットなどのネットワーク 210 および / または旧式電話サービス (plain old telephone service) (「POTS」) によって MSC 212 と通信する。図示のネットワーク 210 では、ネットワークまたはインターネット部分はデータを転送し、POTS 部分はボイス情報を転送する。MSC 212 は、データ転送のためのデータネットワークおよび / またはインターネット部分やボイス情報のための POTS 部分など、別のネットワーク 214 によって複数の基地局 (「BTS」) 26 に接続できる。BTS 26 は、最終的に、ショートメッセージサービス (「SMS」)、または他の無線方法によってワイヤレスデバイス 12 などのワイヤレスデバイスにメッセージをワイヤレスに送信する。

10

【0097】

図 7 は、一実施形態による、ワイヤレスデバイスにおいてワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するための方法の流れ図である。イベント 300 において、ワイヤレスデバイスはワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信する。要求は、地図作成 / 追跡アプリケーションなど、ワイヤレスデバイス上で実行可能なロケーション要求アプリケーションによって開始される。代替的に、緊急追跡エンティティから要求などの要求はワイヤレスネットワークから受信される。

【0098】

20

イベント 302 において、ワイヤレスデバイスは、各メッセージが複数のワイヤレスネットワークのうちの一つに関連するネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信する。一態様では、ワイヤレスデバイスによってサポートされる一つまたは複数の周波数範囲内にある、ネットワークエッジデバイスから送信されるワイヤレスネットワークメッセージをパッシブにリッスン (すなわち、「スニッフ (sniff) 」) するようにワイヤレスデバイスを構成することができる。この点について、ワイヤレスデバイスは、ワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されるすべてのメッセージをパッシブにリッスンすることが可能な SDR などの RF チューナを実装することができる。SDR などの RF チューナの実装により、ワイヤレスデバイスは、必要なメッセージを受信するためにプロトコルスタックの一部のみを実装し、それによって全体的なロケーション決定統合プロセスを単純化することができる。ワイヤレスデバイスがメッセージを受信するためのワイヤレスネットワークは、限定はしないが、CDMA ネットワーク、GSM ネットワーク、Wi-Fi ネットワークなどを含む、知られているかまたは将来の知られているワイヤレスネットワークを含むことができる。

30

【0099】

さらに、受信したメッセージは、サービングネットワーク (すなわち、アクティブネットワーク) および / または周囲ネットワーク (すなわち、非接続ネットワーク) から配信される。説明する態様において参照する「周囲ワイヤレスネットワーク」という用語は、ワイヤレスデバイスがそこからワイヤレスネットワークメッセージを受信することができる非接続ワイヤレスネットワークであり、ワイヤレスデバイスが通信することができる非接続ワイヤレスネットワークではないと定義される。反対に、「サービングワイヤレスネットワーク」という用語は、本明細書では、ワイヤレスデバイスによって現在使用されているアクティブまたは接続されたワイヤレスネットワークを表すために使用される。たとえば、ワイヤレスデバイスが現在 GSM 通信ネットワーク上で通信している場合、GSM はサービングネットワークであり、他のすべてのワイヤレスネットワーク、たとえば CDMA 通信ネットワーク、Wi-Fi 通信ネットワークなどは周囲ワイヤレスネットワークである。代替態様では、ワイヤレスデバイスは、2 つ以上のサービングネットワークとアクティブに通信することができる。2 つ以上のサービングネットワークがアクティブである場合には、ネットワークの一つを一次サービングネットワーク、たとえば、セルラーネットワークと呼び、他のサービングネットワークを二次サービングネットワークと呼ぶ。

40

50

【 0 1 0 0 】

イベント320において、ワイヤレスデバイスは、随意に、GPS、GLONASS、Galileo衛星などの複数のGNSS衛星から衛星信号を受信する。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、衛星信号を受信することができないエリア、またはGNSSロケーションを計算するのに必要な最小限の衛星信号を受信することができないエリアに位置することがある。たとえば、ワイヤレスデバイスは、屋内、または密集した都市部に位置することがある。そのようなシナリオでは、一態様では、本明細書で説明する統合方法を、GNSSワイヤレスデバイスロケーションを決定する必要なしに続けることができる。

【 0 1 0 1 】

イベント330において、ワイヤレスデバイスは、受信したワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得する。ロケーション測定情報は、限定はしないが、アクセスポイントMACアドレス、ワイヤレスネットワークSID、電力測定値、MMCデバイスID、RF特性、CDMA SID、基地局ID、周波数帯域などを含むことができる。さらに、GNSSロケーションが決定される態様では、ワイヤレスデバイスは、受信したGNSS衛星信号からタイミング情報を取得する。

【 0 1 0 2 】

イベント340において、ワイヤレスデバイスは、受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得する。ロケーション決定援助情報は、ネットワーク中の他のネットワークエッジデバイスのロケーション、またはネットワークベースのワイヤレスデバイスロケーションを決定するために使用される他の情報を含むことができる。ロケーション決定援助情報はローカルワイヤレスデバイスメモリから取得されるか、または、ワイヤレスデバイスは、ロケーション決定援助情報を取り出すためにネットワークデータベースと通信する必要がある。さらに、GNSSロケーションが決定される1つまたは複数の態様では、ワイヤレスデバイスは、エフェメリスデータおよび/またはアルマナックデータなどのGNSSロケーション決定援助情報を取得する。そのようなデータは、ワイヤレスデバイスにローカルに記憶されるか、またはネットワークデータベースから取り出される。

【 0 1 0 3 】

イベント350において、ワイヤレスデバイスは、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定する。ワイヤレスデバイスは、ワイヤレスデバイスロケーションを決定するためのAFLTルーチン、あるいは他の知られているかまたは将来の知られているロケーション決定ルーチンを実装することができる。さらに、ワイヤレスデバイスは、ロケーションを決定するために2つ以上のワイヤレスネットワークからの測定情報を組み合わせるルーチンを実装することができる。また、GNSSロケーションが決定される1つまたは複数の態様では、ワイヤレスデバイスは、GNSSロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいてGNSSベースワイヤレスデバイスを決定する。GNSSロケーション決定では、限定はしないが、MSベースモードロケーション決定、MS援助モードロケーション決定、スタンドアロンモードロケーション決定など、GNSSロケーション決定の知られて

【 0 1 0 4 】

イベント360において、ワイヤレスデバイスは統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定する。限定はしないが、すべての決定されたロケーションを平均化すること、決定されたロケーションを重み付き平均化すること、および重複エリアを決定されたロケーションの統合エリアとして画定することを含む、任意の所定の統合方法を使用することができる。したがって、統合ワイヤレスデバイスロケーションは、任意のワイヤレスネットワークフィックスおよび任意のGNSSベースフィックスを考慮に入れることができる。

【 0 1 0 5 】

イベント370において、ワイヤレスデバイスは統合ワイヤレスデバイスロケーション

10

20

30

40

50

を確認する。確認は、統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造データベース、たとえば、地形データベース、および/または人工構造データベース、たとえば、都市ランドマーク/建築物データベースなどの標高データベースと比較することによって行われる。確認は、統合ワイヤレスデバイスロケーションの標高に関係する不確実性をなくすのに役立つことができる。確認により不確実性が決定した場合、確認プロセスは、それに応じて統合ロケーションを調整するか、または不確実性を要求アプリケーションに報告する。

【 0 1 0 6 】

随意のイベント 380 において、ワイヤレスデバイスは、統合ワイヤレスデバイスロケーションにタグを付け、タグ付きロケーションを関連するデータベースに記憶する。関連するデータベースは、ワイヤレスデバイス上のローカルデータベースまたはネットワークデータベースとすることができる。さらに、タグ付きロケーションを、ロケーション情報のサードパーティのデータベースに追加する手段としてサードパーティロケーション決定データベースに伝達することができる。

10

【 0 1 0 7 】

随意のイベント 390 において、ワイヤレスデバイスは、統合ワイヤレスデバイスロケーションとネットワークエッジデバイスに関係するロケーション測定情報とに基づいて、ネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを自己学習する。ネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションは、ローカルであるかまたはネットワークデータベースへのワイヤレス通信を必要とする、自己学習データベースに記憶される。さらに、ネットワークエッジデバイスの自己学習された推定ロケーションを、ロケーション情報のサードパーティのデータベースに追加する手段としてサードパーティロケーション決定データベースに伝達することができる。後続のロケーションフィックスがロケーション決定のためにネットワークエッジデバイスに依拠するので、自己学習態様により、推定されたネットワークエッジデバイスロケーションが、より高い精度を得るように継続的に改善され、調整されることが可能になる。

20

【 0 1 0 8 】

図 8 は、一態様による、ネットワークデバイスにおいてワイヤレスデバイスロケーション決定を統合するための方法の流れ図である。イベント 400 において、ネットワークデバイスはワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信する。要求は、複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するワイヤレスネットワークロケーション測定情報を含み、随意に GNSS ロケーション測定情報を含む。前述のように、1 つまたは複数の態様では、統合ロケーション決定はワイヤレスネットワークロケーション決定に基づく。いくつかの他の態様では、統合ロケーション決定は、ワイヤレスネットワークロケーション決定と GNSS ロケーション決定の両方に基づくことができる。一例によれば、要求は、統合ロケーション要求に関連するワイヤレスデバイスから受信される。別の態様では、要求は、媒介ネットワークデバイスまたは別のワイヤレスデバイスから来る。

30

【 0 1 0 9 】

イベント 410 において、ネットワークデバイスは、ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得する。ロケーション決定援助情報は、ネットワーク中の他のネットワークエッジデバイスのロケーション、またはネットワークベースのワイヤレスデバイスロケーションを決定するために使用される他の情報を含むことができる。一態様では、ロケーション決定援助情報はネットワークデータベースから取得される。さらに、GNSS ロケーションが決定される態様では、ワイヤレスデバイスは、ネットワークデータベースに記憶される、エフェメリスデータおよび/またはアルマナックデータなどの GNSS ロケーション決定援助情報を取得する。

40

【 0 1 1 0 】

イベント 420 において、ネットワークデバイスは、ロケーション測定情報およびロケーション決定援助情報に基づいて 2 つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定する

50

。ネットワークデバイスは、ワイヤレスデバイスロケーションを決定するためのAFLTルーチン、あるいは他の知られているかまたは将来の知られているロケーション決定ルーチンを実装することができる。さらに、ワイヤレスネットワークロケーション決定機は、ロケーションを決定するために2つ以上のワイヤレスネットワークからの測定情報を組み合わせるルーチンを実装することができる。GNSSロケーションが決定される1つまたは複数の態様では、ネットワークデバイスは、GNSSロケーション測定情報およびGNSSロケーション決定援助情報に基づいてGNSSベースワイヤレスデバイスを決定する。GNSSロケーション決定では、限定はしないが、MS援助モードロケーション決定など、GNSSロケーション決定の知られているモード/ルーチンを実装することができる。

10

【0111】

イベント430において、ネットワークデバイスは、各ワイヤレスネットワークのワイヤレスデバイスロケーションと、随意にGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションとに基づいて、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定する。限定はしないが、すべての決定されたロケーションを平均化すること、決定されたロケーションを重み付き平均化すること、および重複エリアを決定されたロケーションの統合エリアとして画定することを含む、任意の所定の統合方法を使用することができる。したがって、統合ワイヤレスデバイスロケーションは、任意のワイヤレスネットワークフィクスおよび任意のGNSSベースフィクスを考慮に入れることができる。

【0112】

20

イベント440において、ネットワークは統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認する。確認は、統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造データベース（たとえば、地形データベースなど）および/または人工構造データベース（たとえば、都市ランドマーク/建築物データベースなど）などの標高データベースと比較することによって行われる。確認は、統合ワイヤレスデバイスロケーションの標高に関係する不確実性をなくすのに役立つことができる。確認により不確実性が決定した場合、確認プロセスは、それに応じて統合ロケーションを調整するか、または不確実性を要求アプリケーションに報告する。

【0113】

随意のイベント450において、ネットワークデバイスは、統合ワイヤレスデバイスロケーションにタグを付け、タグ付きロケーションを関連するデータベースに記憶する。関連するデータベースは、ネットワークデータベースまたはワイヤレスデバイスに記憶されるデータベースとすることができる。さらに、タグ付きロケーションを、ロケーション情報のサードパーティのデータベースに追加する手段としてサードパーティロケーション決定データベースに伝達することができる。

30

【0114】

随意のイベント460において、ネットワークデバイスは、統合ワイヤレスデバイスロケーションとネットワークエッジデバイスに関するロケーション測定情報とに基づいて、ネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを自己学習する。ネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションは、ネットワークデータベースである自己学習データベースに記憶される。さらに、ネットワークエッジデバイスの自己学習された推定ロケーションを、ロケーション情報のサードパーティのデータベースに追加する手段としてサードパーティロケーション決定データベースに伝達することができる。

40

【0115】

随意のイベント470において、統合ワイヤレスデバイスロケーションを、要求元ワイヤレスデバイス、および/またはワイヤレスデバイスのロケーションを必要とする他のデバイスに伝達する。

【0116】

本明細書で開示する態様に関して説明する様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向

50

け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行できる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサとすることができるが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械とすることができる。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成としても実装できる。さらに、少なくとも1つのプロセッサは、上述したステップおよび/または動作の1つまたは複数を実行するように動作可能な1つまたは複数のモジュールを備えることができる。

10

【0117】

さらに、本明細書で開示する態様に関して説明する方法またはアルゴリズムのステップおよび/または動作は、直接ハードウェアで実施するか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで実施するか、またはその2つの組合せで実施することができる。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐することができる。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合することができる。代替として、記憶媒体はプロセッサに一体化することができる。さらに、いくつかの態様では、プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に常駐することができる。さらに、ASICはユーザ端末中に常駐することができる。代替として、プロセッサおよび記憶媒体はユーザ端末中の個別構成要素として常駐することもできる。さらに、いくつかの態様では、方法またはアルゴリズムのステップおよび/または動作は、コンピュータプログラム製品に組み込むことができる機械可読媒体および/またはコンピュータ可読媒体上のコードおよび/または命令の1つまたは任意の組合せ、あるいはそのセットとして常駐することができる。

20

【0118】

上記の開示では例示的な態様および/または実装形態について論じているが、本明細書では、説明する態様の範囲および/または添付の特許請求の範囲によって規定される態様の範囲を逸脱することなく様々な変更および修正を行うことができることに留意されたい。さらに、説明する態様および/または実施形態の要素は、単数形で説明または主張されることがあるが、単数形に限定することが明示されていない限り、複数形が企図される。さらに、いずれの態様および/または実装形態の全部または一部も、別段の規定がない限り、他の態様および/または実装形態の全部または一部とともに利用できる。

30

【0119】

したがって、本態様は、Wi-Fiなどのワイヤレスネットワークロケーション決定と、GPSなどの全地球衛星航法システム（Global Navigation Satellite System）ロケーション決定を統合するための方法、デバイス、およびシステムを提供する。様々なロケーション決定方法の統合は、より正確なロケーション決定を与えるが、本明細書で開示するシステム、方法、および装置はまた、ロケーション決定方法の1つまたは複数を利用できない場合にロケーション（すなわち、位置（position））を決定することを可能にする。態様の1つまたは複数は、統合位置の決定においてより高い効率および速度を与えるために、ワイヤレスデバイス半導体デバイス上でGPS機能とWi-Fi機能とを組み合わせるハードウェアベースの解決策を提供する。さらに、Wi-Fiアクセスポイントなどのワイヤレスネットワークエッジデバイスのロケーションを推定し、継続的に改善する自己学習システムを提供することによって効率を実現する。得られた統合ロケーションから高度不確実性をなくすのに役立つ確認プロセスによって統合ロケーション決定の精度が与えられる。

40

【0120】

50

多くの変更および他の態様は、上記の説明および関連する図面で示される教示の恩恵を受ける、主題の発明が関係する当業者には思い浮かぶであろう。したがって、本態様は、開示された特定の態様に限定されるものではなく、変更および他の態様が添付の特許請求の範囲の範囲内に含まれるものであることを理解されたい。本明細書では特定の用語を使用しているが、それらの用語は、限定する目的ではなく、総称的かつ説明的な意味でのみ使用されている。したがって、説明する態様は、添付の特許請求の範囲の趣旨および範囲内に入るすべてのそのような改変形態、変更形態、および変形形態を包含するものとする。さらに、「含む (include)」という用語は、発明を実施するための形態または特許請求の範囲のいずれかで使用される限り、「備える (comprising)」という用語は、使用すると請求項における移行語と解釈されるので、「備える (comprising)」と同様に包括的なものとする。

10

【0121】

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0122】

[1] ワイヤレス通信デバイス上でロケーションを決定するための方法であって、
 ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することと、

各メッセージが複数のワイヤレスネットワークのうちの1つに関連するネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することと、

前記受信したワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得することと、

20

前記受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連する前記ワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得することと、

前記ロケーション測定情報および前記ロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することと、

前記2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することと、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認することと、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶することと

を備える方法。

30

【0123】

[2] 複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することが、前記ワイヤレスデバイスの受信範囲内にあり、前記ワイヤレスデバイスによって検出可能な信号強度を有する、ワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されるすべてのメッセージを受信するためにパッシブにリッスンすることをさらに備える、[1]に記載の方法。

【0124】

[3] すべての前記メッセージを受信するためにパッシブにリッスンすることが、前記ワイヤレスデバイスの受信範囲内にあるワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されるすべてのワイヤレスネットワークメッセージを受信するためにソフトウェア無線 (SDR) を同調させることをさらに備える、[2]に記載の方法。

40

【0125】

[4] 2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、前記受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連する前記1つまたは複数のワイヤレスネットワークの、1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに備える、[1]に記載の方法。

【0126】

[5] 2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、2つ以上のワイヤレスネットワークからの前記ロケーション決定援助情報と前記ロケーション測定情報とを組み合わせることによって1つまたは複数のデバイスロケーションを決定することをさらに備える、[1]に記載の方法。

50

【 0 1 2 7 】

[6] 前記受信した1つまたは複数のワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得することが、アクセスポイントMedia Access Control (MAC) アドレス、ワイヤレスネットワークシステム識別情報 (SID)、電力測定情報、無線周波数 (RF) 特性、符号分割多元接続システム識別情報 (CDMA SID)、基地局ID、および周波数帯域からなる情報のグループから選択されるロケーション測定情報を取得することをさらに備える、[1] に記載の方法。

【 0 1 2 8 】

[7] ロケーション決定援助情報を取得することが、前記受信した複数のワイヤレスネットワークメッセージに関連する前記ワイヤレスネットワークの少なくとも1つのロケーション決定情報を取得するために、前記ワイヤレスデバイスのメモリに記憶されたデータベースにアクセスすることをさらに備える、[1] に記載の方法。

10

【 0 1 2 9 】

[8] ロケーション決定援助情報を取得することが、前記ワイヤレスデバイスからワイヤレスネットワーク上に位置するデバイスのメモリに記憶されたデータベースにロケーション決定援助情報を要求することと、前記要求に回答して前記ロケーション決定援助情報を受信することとをさらに備える、[1] に記載の方法。

【 0 1 3 0 】

[9] 統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、前記ワイヤレスデバイスロケーションを平均化すること、前記ワイヤレスデバイスロケーションを重み付き平均化すること、および前記ワイヤレスデバイスロケーションの重複エリアを画定することからなるグループから選択される少なくとも1つの決定方法に基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに備える、[1] に記載の方法。

20

【 0 1 3 1 】

[1 0] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認することが、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造トポロジ地形データベースおよび人工構造トポロジデータベースのグループのうちの少なくとも1つと比較することをさらに備える、[1] に記載の方法。

【 0 1 3 2 】

[1 1] 全地球型衛星航法システム (GNSS) に関連する衛星信号を受信することと、前記GNSSのGNSSロケーション決定情報を取得することと、前記受信した衛星信号および前記GNSSロケーション決定情報に基づいてGNSSワイヤレスデバイスロケーションを決定することとをさらに備える、[1] に記載の方法。

30

【 0 1 3 3 】

[1 2] 統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、前記ワイヤレスデバイスロケーションと前記GNSSワイヤレスデバイスロケーションとのうちの少なくとも1つに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに備える、[1 1] に記載の方法。

【 0 1 3 4 】

[1 3] 前記複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することが、各メッセージが複数の周囲ワイヤレスネットワークの各々に関連する前記それぞれの周囲ネットワークエッジデバイスから送信されることをさらに備える、[1] に記載の方法。

40

【 0 1 3 5 】

[1 4] 前記複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することが、各メッセージがサービングネットワークに関連するサービングネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することをさらに備える、[1] に記載の方法。

【 0 1 3 6 】

[1 5] 前記複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することが、それぞれ複数の周囲ワイヤレスネットワークのうちの1つに関連する周囲ネットワークエッジデバイス

50

から送信される複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することと、各メッセージがサービングネットワークに関連するサービングネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することとをさらに備える、[1]に記載の方法。

【 0 1 3 7 】

[1 6] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、周囲ネットワークベースのワイヤレスデバイスロケーションおよびサービングネットワークベースのワイヤレスデバイスロケーションに基づいて決定することをさらに備える、[1 3]に記載の方法。

【 0 1 3 8 】

[1 7] 前記複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することが、それぞれ複数の周囲ワイヤレスネットワークのうちの一つに関連する周囲ネットワークエッジデバイスから送信される複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することと、各メッセージがサービングネットワークに関連するサービングネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信することとをさらに備える、[9]に記載の方法。

【 0 1 3 9 】

[1 8] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、周囲ネットワークベースのワイヤレスデバイスロケーション、サービングネットワークベースのワイヤレスデバイスロケーションおよび前記 G N S S ワイヤレスデバイスロケーションのグループのうち少なくとも二つに基づいて決定することをさらに備える、[1 5]に記載の方法。

【 0 1 4 0 】

[1 9] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションをタグ付きワイヤレスデバイスロケーションとして記憶することをさらに備える、[1]に記載の方法。

【 0 1 4 1 】

[2 0] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションと前記少なくとも一つのワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連する前記ロケーション測定情報とに基づいて、少なくとも一つのワイヤレスネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを記憶することをさらに備える、[1]に記載の方法。

【 0 1 4 2 】

[2 1] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションをネットワークデータベースに伝達することをさらに備える、[1]に記載の方法。

【 0 1 4 3 】

[2 2] ワイヤレス通信デバイス上でロケーションを決定するように構成された少なくとも一つのプロセッサであって、

ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信するための第 1 のモジュールと、

各メッセージが複数のワイヤレスネットワークのうちの一つに関連するネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信するための第 2 のモジュールと、

前記受信したワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得するための第 3 のモジュールと、

前記受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連する前記ワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得するための第 4 のモジュールと、

前記ロケーション測定情報および前記ロケーション決定援助情報に基づいて 2 つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定するための第 5 のモジュールと、

前記 2 つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するための第 6 のモジュールと、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するための第 7 のモジュールと、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための第 8 のモジュールとを備えるプロセッサ。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 4 】

[2 3] コンピュータに、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信させるための少なくとも1つの命令と、

コンピュータに、各メッセージが複数のワイヤレスネットワークのうちの1つに関連するネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信させるための少なくとも1つの命令と、

コンピュータに、前記受信したワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得させるための少なくとも1つの命令と、

コンピュータに、前記受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連する前記ワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得させるための少なくとも1つの命令と、

10

コンピュータに、前記ロケーション測定情報および前記ロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定させるための少なくとも1つの命令と、

コンピュータに、前記2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定させるための少なくとも1つの命令と、

コンピュータに、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認させるための少なくとも1つの命令と、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための少なくとも1つの命令とを備えるコンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品。

20

【 0 1 4 5 】

[2 4] ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信するための手段と、

各メッセージが複数のワイヤレスネットワークのうちの1つに関連するネットワークエッジデバイスから送信される、複数のワイヤレスネットワークメッセージを受信するための手段と、

前記受信したワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得するための手段と、

前記受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連する前記ワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得するための手段と、

前記ロケーション測定情報および前記ロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定するための手段と、

30

前記2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するための手段と、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するための手段と、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための手段とを備える装置。

【 0 1 4 6 】

[2 5] プロセッサとメモリとを含むコンピュータプラットフォームと、

前記プロセッサによって実行可能であり、

複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスからワイヤレスネットワークメッセージを受信し、前記ワイヤレスネットワークメッセージからワイヤレスネットワークエッジデバイスロケーション測定情報を取得し、前記受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連する前記ワイヤレスネットワークの各々のワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報を取得し、前記ワイヤレスネットワークロケーション測定情報および前記ワイヤレスネットワークロケーション決定援助情報に基づいて、1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なワイヤレスネットワークロケーション決定機と、

40

衛星信号を受信し、前記衛星信号からGNSSロケーション測定情報を取得し、GNSSロケーション決定援助情報を取得し、前記GNSSロケーション測定情報および前記GNSSロケーション決定援助情報に基づいてGNSSベースワイヤレスデバイスロケーシ

50

ョンを決定するように動作可能なGNSSロケーション決定機と、

1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションおよび前記GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なロケーション統合機とを備えるロケーション統合デバイスとを備えるワイヤレスデバイス。

【0147】

[26] 前記ワイヤレスネットワークロケーション決定機が、前記ワイヤレスデバイスの受信範囲内にあり、前記ワイヤレスデバイスによって検出可能な信号強度を有する、前記複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されるすべてのメッセージを受信するためにパッシブにリッスンするようにさらに動作可能である、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

10

【0148】

[27] 前記ロケーション決定デバイスが、前記ワイヤレスデバイスの受信範囲内にある前記複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスから送信されるすべてのワイヤレスネットワークメッセージを受信するために同調させるように動作可能なSDRをさらに備える、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

【0149】

[28] 前記ワイヤレスネットワークロケーション決定機が、各ワイヤレスデバイスロケーションが前記受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連する前記ワイヤレスネットワークの1つに対応するように、前記2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

20

【0150】

[29] 前記ワイヤレスネットワークロケーション決定機が、2つ以上のワイヤレスネットワークからの前記ロケーション決定援助情報と前記ロケーション測定情報とを組み合わせることによって前記ワイヤレスデバイスロケーションの1つまたは複数決定するようにさらに動作可能である、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

【0151】

[30] 前記ワイヤレスネットワークロケーション決定機が、前記受信したワイヤレスネットワークメッセージからロケーション測定情報を取得するようにさらに動作可能であり、前記ロケーション測定情報が、MACアドレス、SID、電力測定情報、RF特性、CDMA SID、基地局ID、および周波数帯域からなるグループから選択される情報を含む、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

30

【0152】

[31] 前記ワイヤレスネットワークロケーション決定機が、前記ワイヤレスネットワークロケーション決定情報を取得するために、前記ワイヤレスデバイスのメモリに記憶されたデータベースにアクセスするようにさらに動作可能である、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

【0153】

[32] 前記ワイヤレスネットワークロケーション決定機が、前記ワイヤレスデバイスからワイヤレスネットワーク上に位置するデバイスのメモリに記憶されたデータベースに前記ロケーション決定援助情報を要求し、前記要求に回答して前記ロケーション決定援助情報を受信するようにさらに動作可能である、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

40

【0154】

[33] 前記ロケーション統合機が、前記ワイヤレスデバイスロケーションを平均化すること、前記ワイヤレスデバイスロケーションを重み付き平均化すること、および前記ワイヤレスデバイスロケーションの重複エリアを画定することからなるグループから選択される少なくとも1つの決定方法に基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

【0155】

[34] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するように動作可能なロケーシ

50

ョン確認機をさらに備える、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

【 0156 】

[35]前記ロケーション確認機が、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造トポロジデータベースおよび人工構造トポロジデータベースのグループのうちの少なくとも1つと比較するようにさらに動作可能である、[34]に記載のワイヤレスデバイス。

【 0157 】

[36]前記ワイヤレスネットワークロケーション決定機が、複数の周囲ネットワークエッジデバイスからワイヤレスネットワークメッセージを受信し、前記ワイヤレスネットワークメッセージから周囲ネットワークエッジデバイスロケーション測定情報を取得し、前記受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連する各周囲ネットワークの周囲ネットワークロケーション決定援助情報を取得し、前記周囲ネットワークロケーション測定情報および前記周囲ネットワークロケーション決定援助情報に基づいて、1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

10

【 0158 】

[37]前記ロケーション統合機が、前記ワイヤレスデバイスロケーションおよび前記GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[35]に記載のワイヤレスデバイス。

【 0159 】

[38]前記ワイヤレスネットワークロケーション決定機が、複数のサービングネットワークエッジデバイスからワイヤレスネットワークメッセージを受信し、前記ワイヤレスネットワークメッセージからサービングネットワークエッジデバイスロケーション測定情報を取得し、サービングネットワークロケーション決定援助情報を取得し、前記サービングネットワークロケーション測定情報および前記サービングネットワークロケーション決定援助情報に基づいて、1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

20

【 0160 】

[39]前記ロケーション統合機が、前記ワイヤレスデバイスロケーションおよび前記GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[38]に記載のワイヤレスデバイス。

30

【 0161 】

[40]前記ワイヤレスネットワークロケーション決定機が、複数の周囲ネットワークエッジデバイスおよびサービングネットワークエッジデバイスからワイヤレスネットワークメッセージを受信し、前記ワイヤレスネットワークメッセージから周囲ネットワークおよびサービングネットワークエッジデバイスロケーション測定情報を取得し、サービングネットワークロケーション決定援助情報を取得し、前記受信したワイヤレスネットワークメッセージに関連する各周囲ネットワークの周囲ネットワークロケーション決定援助情報を取得し、前記周囲およびサービングネットワークロケーション測定情報と前記周囲およびサービングネットワークロケーション決定援助情報とに基づいて、1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[25]に記載のワイヤレスデバイス。

40

【 0162 】

[41]前記ロケーション統合機が、前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションおよび前記GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[40]に記載のワイヤレスデバイス。

【 0163 】

[42]前記メモリが、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを受信し、記憶するように動作可能なワイヤレスデバイスタグ付けデータベースをさらに備える、[25]に記載

50

載のワイヤレスデバイス。

【 0 1 6 4 】

[4 3] 前記ロケーション決定デバイスが、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションと前記ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連する前記ロケーション測定情報とに基づいて、1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスの前記ロケーションを推定するように動作可能な自己学習ロケーション推定機をさらに備える、[2 5]に記載のワイヤレスデバイス。

【 0 1 6 5 】

[4 4] 前記メモリが、1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスの前記推定されたロケーションを受信し、記憶するように動作可能な自己学習データベースをさらに備える、[2 5]に記載のワイヤレスデバイス。

【 0 1 6 6 】

[4 5] 前記ロケーション決定デバイスが、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションをネットワークデータベースに伝達するように動作可能である、[2 5]に記載のワイヤレスデバイス。

【 0 1 6 7 】

[4 6] ネットワークデバイスにおいてワイヤレスデバイスロケーションを決定するための方法であって、

複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することと、

前記ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連する前記ワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得することと、

前記ロケーション測定情報および前記ロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することと、

前記2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することと、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認することと、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶することと

を備える方法。

【 0 1 6 8 】

[4 7] 2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、前記1つまたは複数のワイヤレスネットワークの、1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに備える、[4 6]に記載の方法。

【 0 1 6 9 】

[4 8] 2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、2つ以上のワイヤレスネットワークからの前記ロケーション決定援助情報と前記ロケーション測定情報とを組み合わせることによって1つまたは複数のデバイスロケーションを決定することをさらに備える、[4 6]に記載の方法。

【 0 1 7 0 】

[4 9] ロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することが、M A C アドレス、S I D、電力測定情報、R F 特性、C D M A S I D、基地局 I D、および周波数帯域からなる情報のグループから選択される情報を含むロケーション測定情報を含む、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することをさらに備える、[4 6]に記載の方法。

【 0 1 7 1 】

[5 0] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、前記ワイヤレスデバイスロケーションを平均化すること、前記ワイヤレスデバイスロケーションを重み付き平均化すること、および前記ワイヤレスデバイスロケーションの重複エリアを画定することからなるグループから選択される少なくとも1つの決定方法に基づいて決定することをさらに備える、[4 6]に記載の方法。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 2 】

[5 1] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認することが、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造トポロジデータベースおよび人工構造トポロジデータベースのグループのうちの少なくとも1つと比較することをさらに備える、[4 6] に記載の方法。

【 0 1 7 3 】

[5 2] ワイヤレスデバイスロケーションの前記要求を受信することが、GNSS信号に関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することをさらに備える、[4 6] に記載の方法。

【 0 1 7 4 】

[5 3] 前記GNSSのロケーション決定援助情報を取得することと、前記GNSS衛星信号および前記GNSSロケーション決定情報に基づいてGNSSワイヤレスデバイスロケーションを決定することとをさらに備える、[5 2] に記載の方法。

【 0 1 7 5 】

[5 4] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することが、前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションおよび前記GNSSワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定することをさらに備える、[5 3] に記載の方法。

【 0 1 7 6 】

[5 5] ワイヤレスデバイスロケーションの前記要求を受信することが、1つまたは複数の周囲ネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することをさらに備える、[4 6] に記載の方法。

【 0 1 7 7 】

[5 6] ワイヤレスデバイスロケーションの前記要求を受信することが、1つまたは複数のサービングネットワークエッジデバイスと、1つまたは複数の周囲ネットワークエッジデバイスと、1つまたは複数のサービングネットワークエッジデバイスと1つまたは複数の周囲ネットワークエッジデバイスとのうちの少なくとも1つに関連するロケーション測定情報を含む、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信することをさらに備える、[4 6] に記載の方法。

【 0 1 7 8 】

[5 7] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶することが、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションをタグ付きワイヤレスデバイスロケーションとして記憶することをさらに備える、[4 6] に記載の方法。

【 0 1 7 9 】

[5 8] 前記統合ワイヤレスデバイスロケーションと前記ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連する前記ロケーション測定情報とに基づいて、1つまたは複数のネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを決定することをさらに備える、[4 6] に記載の方法。

【 0 1 8 0 】

[5 9] 1つまたは複数のネットワークエッジデバイスの推定されたロケーションを決定することが、2つ以上のワイヤレスデバイスからのロケーションデータを組み合わせることをさらに備える、[5 8] に記載の方法。

【 0 1 8 1 】

[6 0] ネットワークデバイスにおいてワイヤレスデバイスロケーションを決定するように構成された少なくとも1つのプロセッサであって、

複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信するための第1のモジュールと、

前記ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連する前記ワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得するための第2のモジュールと、

前記ロケーション測定情報および前記ロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上の

10

20

30

40

50

ワイヤレスデバイスロケーションを決定するための第3のモジュールと、

前記2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するための第4のモジュールと、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するための第5のモジュールと、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための第6のモジュールとを備えるプロセッサ。

【0182】

[61] コンピュータに、複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信させるための少なくとも1つの命令と、

前記コンピュータに、前記ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連する前記ワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得させるための少なくとも1つの命令と、

前記コンピュータに、前記ロケーション測定情報および前記ロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定させるための少なくとも1つの命令と、

前記コンピュータに、前記ワイヤレスネットワークの各々の前記2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定させるための少なくとも1つの命令と、

前記コンピュータに、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認させるための少なくとも1つの命令と、

前記コンピュータに、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶させるための少なくとも1つの命令と

を備えるコンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品。

【0183】

[62] 複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を含むワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信するための手段と、

前記ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連する前記ワイヤレスネットワークの各々のロケーション決定援助情報を取得するための手段と、

前記ロケーション測定情報および前記ロケーション決定援助情報に基づいて2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションを決定するための手段と、

前記2つ以上のワイヤレスデバイスロケーションに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するための手段と、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するための手段と、

前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを記憶するための手段とを備える装置。

【0184】

[63] ワイヤレスネットワークおよびGNSSに関連するロケーション決定援助情報を記憶するように動作可能なロケーション決定援助情報データベースと、

プロセッサとメモリとを有するコンピュータプラットフォームを含むネットワークデバイスであって、

前記メモリに記憶され、前記プロセッサによって実行可能であり、

ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信し、前記要求から1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスとGNSS衛星信号とに関連するロケーション測定情報を取得するように動作可能なプロトコルハンドラと、

前記ロケーション測定情報および前記ロケーション決定援助情報に基づいて、1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションおよびGNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを決定するように動作可能なロケーション決定機と、

1つまたは複数のワイヤレスデバイスロケーションと前記GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションとのうちの少なくとも2つに基づいて統合ワイヤレスデバイスロケー

10

20

30

40

50

ションを決定するように動作可能なロケーション統合機と
を含むロケーション統合モジュール
とを含むデバイスと
を備えるネットワークロケーション統合システム。

【0185】

[64] 前記ロケーション決定機が、前記ワイヤレスネットワークの各々のワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[63]に記載のネットワークデバイス。

【0186】

[65] 前記ロケーション決定機が、2つ以上のワイヤレスネットワークからの前記ロケーション決定援助情報と前記ロケーション測定情報とを組み合わせることによって1つまたは複数のデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[63]に記載のネットワークデバイス。

10

【0187】

[66] 前記プロトコルハンドラが、前記要求から複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連するロケーション測定情報を取得するようにさらに動作可能であり、前記情報が、MACアドレス、SID、電力測定情報、RF特性、CDMA SID、基地局ID、および周波数帯域からなる情報のグループから選択される、[63]に記載のネットワークデバイス。

【0188】

20

[67] 前記ロケーション統合機が、前記ワイヤレスデバイスロケーションおよび前記GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを平均化することと、前記ワイヤレスデバイスロケーションおよび前記GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションを重み付き平均化することと、前記ワイヤレスデバイスロケーションおよび前記GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションの重複エリアを画定することとからなるグループから選択される少なくとも1つの決定方法に基づいて、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[63]に記載のネットワークデバイス。

【0189】

[68] 前記ロケーション統合モジュールが、前記メモリに記憶された、前記プロセッサによって実行可能なロケーション確認機をさらに備え、前記ロケーション確認モジュールが、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを確認するように動作可能である、[63]に記載のネットワークデバイス。

30

【0190】

[69] 前記ロケーション確認機が、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを、自然構造トポロジデータベースおよび人工構造トポロジデータベースのグループのうちの少なくとも1つと比較するようにさらに動作可能である、[68]に記載のネットワークデバイス。

【0191】

[70] 前記プロトコルハンドラが、ワイヤレスデバイスロケーションの要求を受信し、前記要求から1つまたは複数の周囲ネットワークエッジデバイスと1つまたは複数のサービングネットワークエッジデバイスとのうちの少なくとも1つに関連するロケーション測定情報を取得するようにさらに動作可能である、[63]に記載のネットワークデバイス。

40

【0192】

[71] 前記ロケーション決定援助情報データベースが、1つまたは複数の周囲ネットワークおよび1つまたは複数のサービングネットワークのロケーション決定援助情報を記憶するようにさらに動作可能であり、前記ロケーション決定モジュールが、前記サービングネットワークエッジデバイスロケーション測定情報および前記サービングネットワークの前記ロケーション決定援助情報に基づくワイヤレスデバイスロケーションと、前記周囲ネットワークエッジデバイスロケーション測定情報に基づく1つまたは複数のワイヤレスデ

50

バイスロケーションとを決定するようにさらに動作可能である、[70]に記載のネットワークデバイス。

【0193】

[72]前記ロケーション統合機が、前記GNSSベースワイヤレスデバイスロケーションと前記ワイヤレスデバイスロケーションのうちの少なくとも2つに基づいて、統合ワイヤレスデバイスロケーションを決定するようにさらに動作可能である、[70]に記載のネットワークデバイス。

【0194】

[73]前記ロケーション統合モジュールが、前記メモリに記憶された、前記プロセッサによって実行可能な自己学習ロケーション推定機をさらに備え、前記自己学習ロケーション推定機が、前記統合ワイヤレスデバイスロケーションと前記ワイヤレスネットワークエッジデバイスに関連する前記ロケーション測定値とに基づいて、1つまたは複数のワイヤレスネットワークエッジデバイスの前記ロケーションを推定し、前記周囲ネットワークエッジデバイスの前記推定されたロケーションを前記メモリに記憶するように動作可能である、[63]に記載のネットワークデバイス。

10

【0195】

[74]前記統合ワイヤレスデバイスロケーションをタグ付きワイヤレスデバイスロケーションとして記憶するように動作可能なロケーションデータベースをさらに備える、[63]に記載のネットワークデバイス。

【0196】

[75]前記統合ワイヤレスデバイスロケーションを前記要求元ワイヤレスデバイスに伝達するように動作可能な通信モジュールをさらに備える、[63]に記載のネットワークデバイス。

20

【図1】

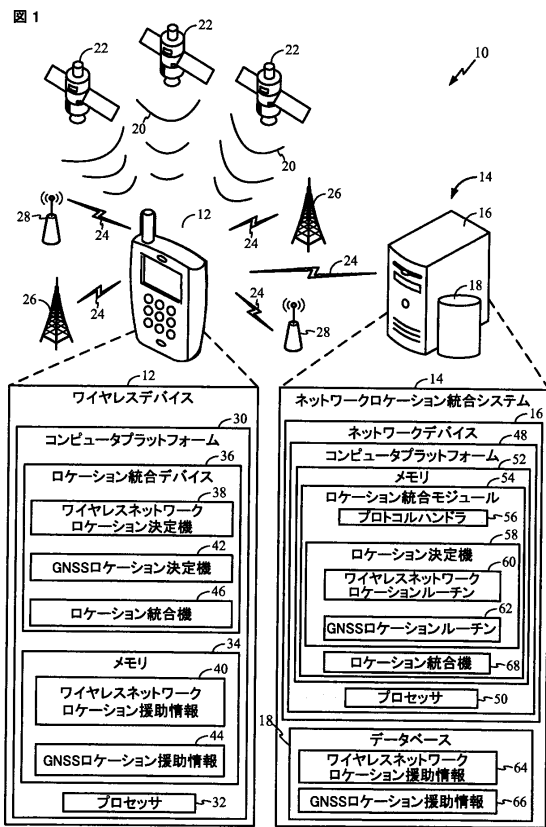


FIG. 1

【図2】

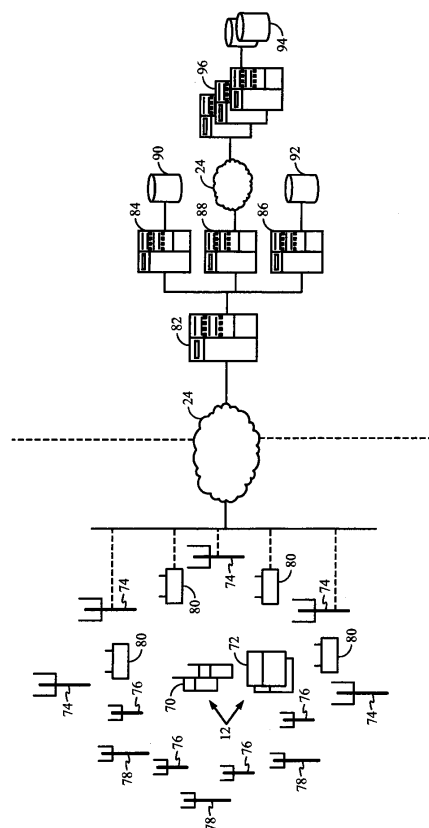


FIG. 2

【図3】

図3

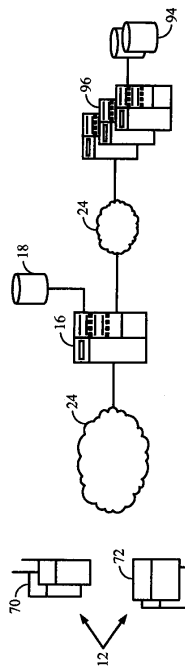


FIG. 3

【図4A】

図4A

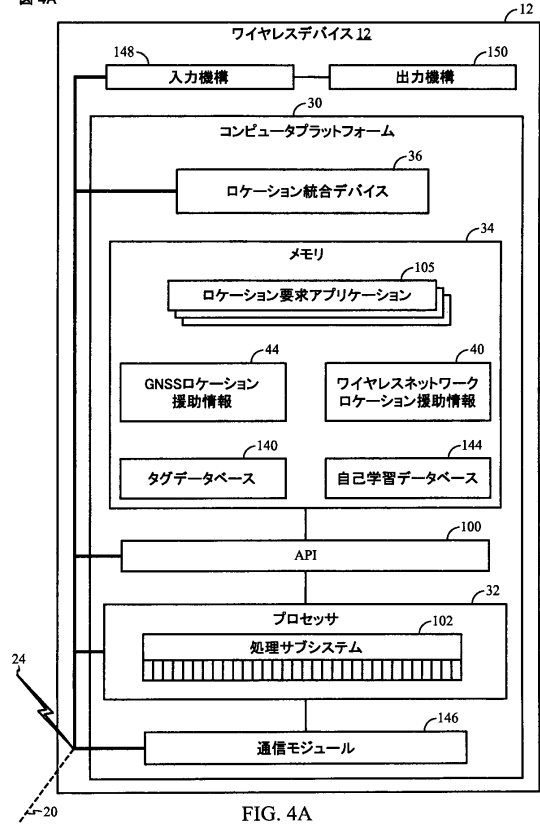


FIG. 4A

【図4B】

図4B

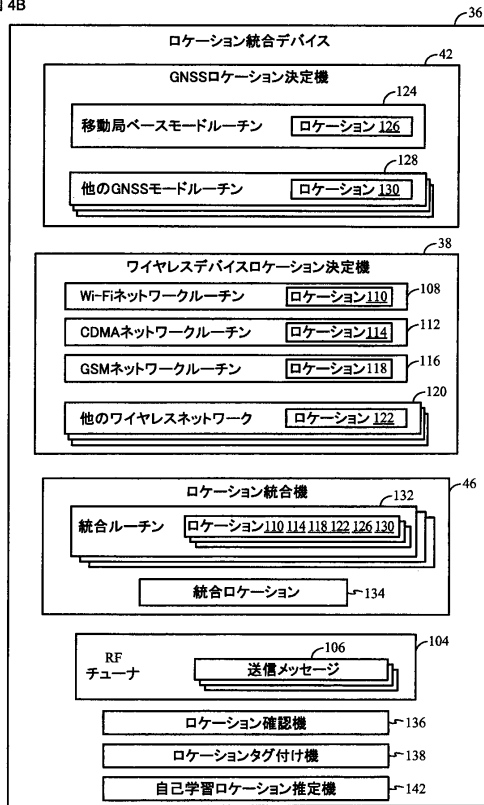


FIG. 4B

【図5A】

図5A

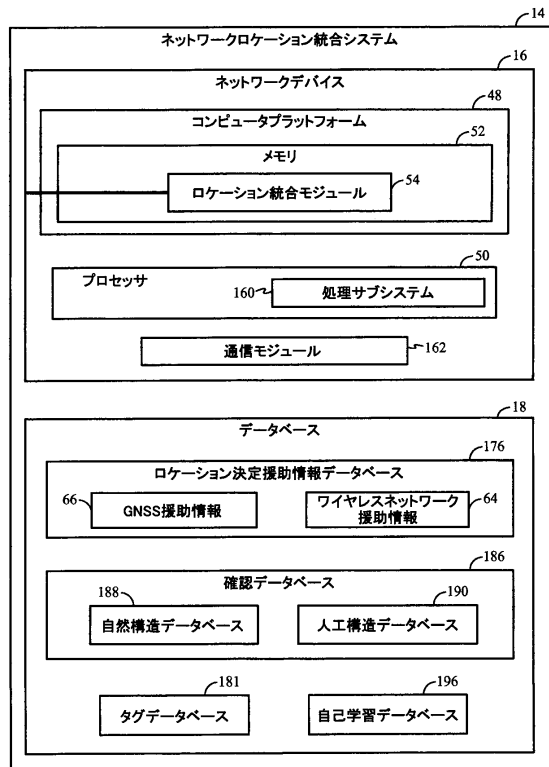


FIG. 5A

【図5B】

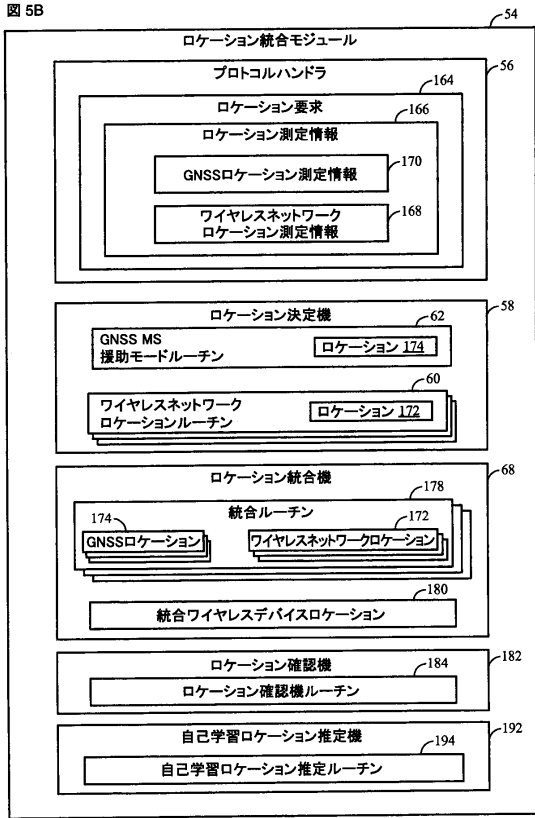


FIG. 5B

【図6】

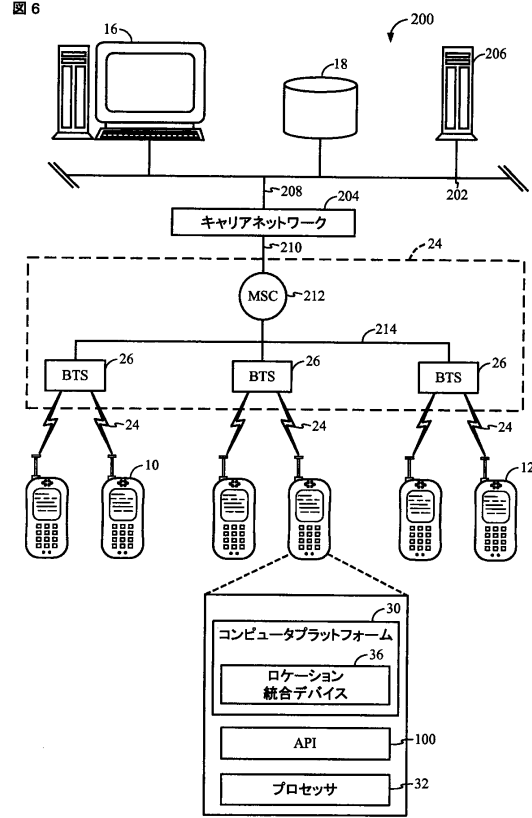


FIG. 6

【図7】

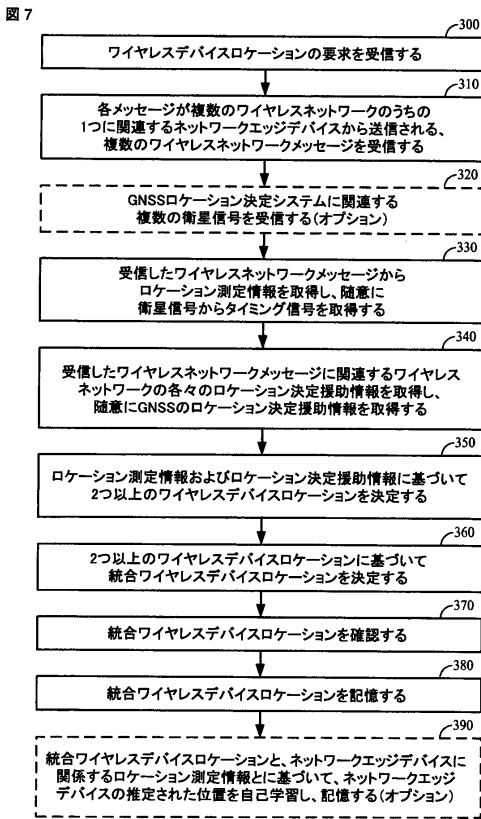


FIG. 7

【図8】

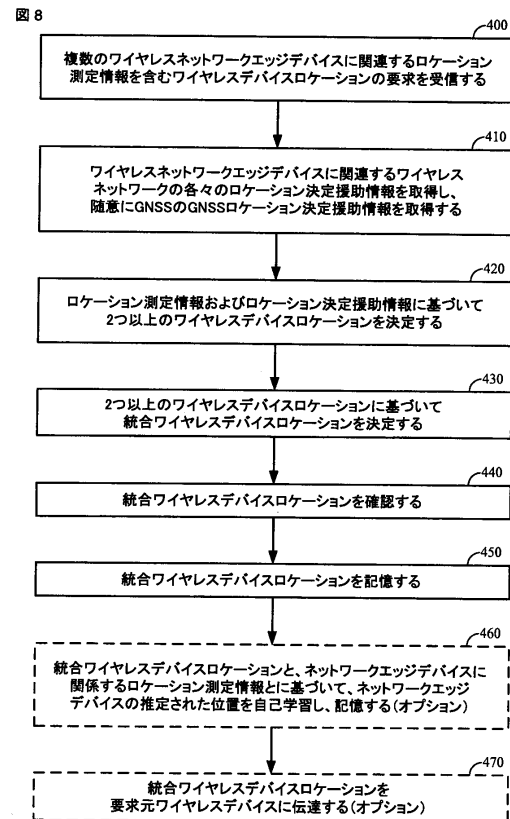


FIG. 8

フロントページの続き

(72)発明者 チャンドラカント・メータ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

合議体

審判長 佐藤 智康

審判官 近藤 聡

審判官 吉田 隆之

(56)参考文献 国際公開第2007/56738(WO, A2)

特表2009-515201(JP, A)

特開2002-281540(JP, A)

特表2007-525094(JP, A)

特表2007-525093(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W

G01S