

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-503366
(P2017-503366A)

(43) 公表日 平成29年1月26日(2017.1.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)		
HO4W 64/00 (2009.01)	HO4W 64/00	110	5J062	
HO4M 11/00 (2006.01)	HO4M 11/00	301	5K067	
GO1S 5/02 (2010.01)	GO1S 5/02	Z	5K127	
HO4M 1/00 (2006.01)	HO4M 1/00	R	5K201	
HO4W 16/18 (2009.01)	HO4W 16/18			

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 47 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-526335 (P2016-526335)	(71) 出願人	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成26年10月27日 (2014.10.27)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(85) 翻訳文提出日	平成28年6月24日 (2016.6.24)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/062307	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(87) 國際公開番号	W02015/065857	(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(87) 國際公開日	平成27年5月7日 (2015.5.7)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	14/067,847		
(32) 優先日	平成25年10月30日 (2013.10.30)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイルデバイスを利用すること

(57) 【要約】

モバイル通信デバイスにおいてまたはこれを用いて使用するための無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイル通信デバイスを利用するための1つまたは複数の動作または技法を容易化または支援するために、全体的または部分的に利用され得る例示的な方法、装置、または製造品を本明細書で開示する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線ヒートマップのパラメータを学習する方法であって、

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから 1 つまたは複数のメッセージを受信することと、前記 1 つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される前記信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定することと、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達することと

を備える、方法。

【請求項 2】

前記パラメータを前記推定することが、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記パラメータを前記推定することが、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスのロケーションを推定することと、ここにおいて、前記ロケーションを前記推定することが、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算することと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記推定されたパラメータを前記伝達することが、

前記パラメータの少なくとも 1 つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価することと、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信することと

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記パラメータが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つの推定送信電力、推定伝搬損失指数、前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離するいくつかの壁によって吸収される推定電力、またはその任意の組合せのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記パラメータが、以下の式により推定され：

【数 1】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w,$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記 1 つまたは複数のワイヤレス送

10

20

30

40

50

信機からの受信信号電力であり、

d (s_t , A P) は、前記モバイルデバイスから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

γ_1 は伝搬損失指数であり、

γ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

γ_3 は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記パラメータが、前記エリアにおける前記モバイルデバイスのロケーションを決定することと同時に推定される、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 8】

前記無線ヒートマップの一部として前記推定されたパラメータを記憶することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記信号強度伝搬モデルが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションに少なくとも部分的に基づいている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記信号強度伝搬モデルが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のうちの単一のワイヤレス送信機と関連している、請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 11】

前記信号強度伝搬モデルが、複数の前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機と関連している、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記エリアが、複数の信号強度伝搬モデルによって特徴付けられる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

無線ヒートマップのパラメータを学習する装置であって、

電子通信ネットワークと通信するためのワイヤレストランシーバと、

前記電子通信ネットワークを介してサーバから 1 つまたは複数のメッセージを受信するために前記電子通信ネットワークと通信し、前記 1 つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、 30

前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される前記信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達する

ための 1 つまたは複数のプロセッサと

を備えるモバイルデバイス

を備える装置。 40

【請求項 14】

前記信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための前記 1 つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離している壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定する請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

前記信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスのロケーションを推定し、ここにおいて、前記推定が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記ロケーションの前記推定に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算する

請求項13に記載の装置。

【請求項16】

前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記パラメータの少なくとも1つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価し、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータをさらに選択的に送信するための前記ワイヤレストランシーバ

請求項13に記載の装置。

【請求項17】

前記パラメータが、以下の式により推定され：

【数2】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w,$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記1つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指数であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項13に記載の装置。

【請求項18】

無線ヒートマップのパラメータを学習する装置であって、

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信するための手段と、前記1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される前記信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための手段と、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達するための手段と
を備える装置。

【請求項19】

前記パラメータを推定するための前記推定手段が、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定するための手段

10

20

30

40

50

をさらに備える、請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記パラメータを推定するための前記推定手段が、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスのロケーションを推定するための手段と、ここにおいて、前記ロケーションを推定するため前記手段が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時に前記ロケーションを推定するための手段を備え、

前記モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算するための手段と

をさらに備える、請求項 1 8 に記載の装置。

10

【請求項 2 1】

前記推定されたパラメータを伝達するための前記手段が、

前記パラメータの少なくとも 1 つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価するための手段と、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信する手段と

を備える、請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記パラメータが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つの推定送信電力、推定伝搬損失指數、前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離するいくつかの壁によって吸収される推定電力、またはその任意の組合せのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 8 に記載の装置。

20

【請求項 2 3】

前記パラメータが、以下の式により推定され、

【数 3】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w,$$

上式で、

30

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は伝搬損失指數であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記信号強度伝搬モデルが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションに少なくとも部分的に基づいている、請求項 1 8 に記載の装置。

40

【請求項 2 5】

前記エリアが、複数の信号強度伝搬モデルによって特徴付けられる、請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 6】

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから 1 つまたは複数のメッセージを受信し、前記 1 つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

50

前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される前記信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達する

ようにプロセッサによって実行可能な命令を有する非一時的記憶媒体を備える物品。

【請求項 27】

前記記憶媒体が、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定するための命令をさらに備える、請求項 26 に記載の物品。

【請求項 28】

前記記憶媒体が、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスのロケーションを推定し、ここにおいて、前記推定が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記ロケーションの前記推定に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算する

ための命令をさらに備える、請求項 26 に記載の物品。

【請求項 29】

前記記憶媒体が、

前記パラメータの少なくとも 1 つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価し、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信する

ための命令をさらに備える、請求項 26 に記載の物品。

【請求項 30】

前記記憶媒体が、以下の式により前記パラメータを推定するための命令をさらに備え：

【数 4】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w,$$

ここで、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は伝搬損失指数であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である請求項 26 に記載の物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本願は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる、2013年10月30日に出

10

20

30

40

50

願した、米国特許出願第14/067,847号、「UTILIZING A MOBILE DEVICE TO LEARN PARAMETERS OF A RADIO HEAT MAP」に対する優先権を主張するPCT出願である。

【0002】

[0001]本開示は、一般に、モバイル通信デバイスの屋内位置またはロケーション推定に関し、より詳細には、モバイル通信デバイスにおいてまたはこれを用いて使用するための無線ヒートマップ (radio heat map) のパラメータを学習するためにモバイルデバイスを利用するための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

[0002]モバイル通信デバイス、たとえば、携帯電話、ポータブルナビゲーションユニット、ラップトップコンピュータ、携帯情報端末などが、より日常的になってきている。いくつかのモバイル通信デバイス、たとえばロケーションアウェア携帯電話、スマートフォンなどは、様々なシステムから取得または収集した測位支援データを提供することによって、それらの地理的ロケーションをユーザが推定するのを支援し得る。たとえば、屋外環境において、いくつかのモバイル通信デバイスは、携帯電話もしくは他のワイヤレス通信ネットワークを介して、全地球測位システム (GPS) または他の同様の全地球航法衛星システム (GNSS) などの衛星測位システム (SPS)、セルラー基地局などからワイヤレス信号を収集することによって、それらの地理的ロケーションの推定、またはいわゆる「位置フィックス (position fix)」を取得し得る。収集されたワイヤレス信号は、たとえば、モバイル通信デバイスによってまたはモバイル通信デバイスにおいて処理され得、そのロケーションは、アドバンストフォワードリンク三辺測量 (AFLT)、基地局識別などの知られている技法を使用して推定され得る。

10

20

30

【0004】

[0003]屋内環境では、いくつかのモバイル通信デバイスは、1つまたは複数の位置推定技法を容易化または支援するために衛星または類似のワイヤレス信号を確実に受信または収集することができないことがある。時々、モバイル通信デバイスの屋内ロケーションが、たとえば、無線ヒートマップ署名照合により推定され得、無線ヒートマップ署名照合では、デバイスで受信されるワイヤレス信号の現在の特性が、データベース内にヒートマップ値として記憶されている予測信号特性または前に測定された信号特性と比較される。しかしながら、たとえば複数のフロア、アクセスポイント、または利用可能な経路 (feasible route) を有するより大きい屋内環境または類似の環境などのいくつかの例では、無線ヒートマップが、ワイヤレス通信リンク内の利用可能帯域幅、モバイル通信デバイスのメモリなどに重い負担をかけるほどに、極めて膨大または包括的であり得る。これは、たとえば、限られた電力リソースを備えた (たとえば、バッテリー式など) モバイル通信デバイスの電力消費を増やし、したがってそのようなデバイスの動作生存期間または実用性一般に影響を及ぼす可能性がある。

30

【発明の概要】

【0005】

[0009]例示的な実装形態は、無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイルデバイスを利用するための技法に関する。一実装形態では、方法が、モバイルデバイスにおいて、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信することと、1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、およびエリアの電子デジタルマップを備え、1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーションおよびエリアの電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定することと、電子通信ネットワークを介してサーバに推定されたパラメータを伝達することを備え得る。

40

【0006】

50

[0010]別の実装形態では、無線ヒートマップのパラメータを学習するための装置が、電子通信ネットワークと通信するためのワイヤレストランシーバと、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信するために、電子通信ネットワークと通信し、1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、およびエリアの電子デジタルマップを備え、1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーションおよびエリアの電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、電子通信ネットワークを介してサーバに推定されたパラメータを伝達するための1つまたは複数のプロセッサとを備えたモバイルデバイスを備え得る。

10

【0007】

[0011]さらに別の実装形態では、無線ヒートマップのパラメータを学習するための装置が、モバイルデバイスにおいて、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信するための手段と、1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、およびエリアの電子デジタルマップを備え、1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーションおよびエリアの電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための手段と、電子通信ネットワークを介してサーバに推定されたパラメータを伝達するための手段とを備え得る。

20

【0008】

[0012]さらに別の実装形態では、物品が、モバイルデバイスにおいて、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信し、1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、およびエリアの電子デジタルマップを備え、1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーションおよびエリアの電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、電子通信ネットワークを介してサーバに推定されたパラメータを伝達するように、プロセッサによって実行可能な命令を有する非一時的記憶媒体を備え得る。ただし、これらは例示的な実装形態にすぎず、特許請求する主題はこれらの特定の実装形態に限定されないことを理解されたい。

30

【0009】

[0004]以下の図を参照しながら非限定的で非網羅的な態様について説明し、別段の規定がない限り、様々な図の全体を通して、同様の参照番号は同様の部分を指す。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】[0005]例示的な動作環境の実装形態に関連する特徴を示す概略図。

【図2】[0006]無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイルデバイスを利用するための技法を容易化または支援するために行われ得る例示的なプロセスの一実装形態を示すフロー図。

40

【図3】[0007]モバイルデバイスに関連する例示的なコンピューティング環境の実装形態を示す概略図。

【図4】[0008]サーバに関連する例示的なコンピューティング環境の実装形態を示す概略図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[0013]以下の詳細な説明では、請求する主題の完全な理解を与えるために、多数の具体的な詳細が記載される。ただし、請求する主題は、これらの具体的な詳細を伴わず実施され得ることが当業者には理解されよう。他の例では、請求する主題を不明瞭にしないように、当業者には既知であろう方法、装置、またはシステムは、詳細に説明されていない。

50

【0012】

[0014]無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイル通信デバイスを利用するための1つまたは複数の動作または技法を容易化または支援するために、全体的または部分的に実装され得るいくつかの例示的な方法、装置、または製造品を、本明細書で開示する。本明細書で使用する「モバイルデバイス」、「モバイル通信デバイス」、「ワイヤレスデバイス」、「ロケーションアウェアモバイルデバイス」、またはそのような用語の複数形は、交換可能に使用されることがあり、位置またはロケーションが時折変化し得る、任意の種類の専用コンピューティングプラットフォームまたは装置を指し得る。いくつかの例では、モバイル通信デバイスは、たとえば、1つまたは複数の通信プロトコルに従った、情報のワイヤレス送信または受信を通して、モバイルの、または他の方式の他のデバイスと通信することが可能であり得る。例示として、本明細書では単にモバイルデバイスと呼ばれ得る専用モバイル通信デバイスは、たとえば、携帯電話、スマートフォン、携帯情報端末（PDA）、ラップトップコンピュータ、個人用エンターテイメントシステム、タブレットパーソナルコンピュータ（PC）、個人用オーディオまたはビデオデバイス、個人用ナビゲーションデバイスなどを含み得る。しかしながら、これらは、少なくとも部分的に、無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイルデバイスを利用するための1つまたは複数の動作または技法を実施するために使用され得るモバイルデバイスの例にすぎず、請求する主題は、この点について限定されないことを理解されたい。「位置」および「ロケーション」という用語は、本明細では互換的に使用されることにも留意されたい。

10

20

【0013】

[0015]上記で言及したように、屋内環境または類似の、部分的もしくは実質的に囲まれたエリア（たとえば、都市の谷間など）では、いくつかのモバイルデバイスが、1つまたは複数の位置推定技法を容易化または支援するために衛星または類似のワイヤレス信号を確実に受信または収集できない可能性がある。たとえば、SPSまたは他のワイヤレス送信機からの信号は、減衰されるかまたはさもなければ（たとえば、不十分、微弱、断片的、ロックされたなど）何らかの形で影響されることがあり、そのことが、位置推定のためにそれらの信号を使用することを少なくとも部分的に妨げることがある。したがって、屋内環境では、異なる技法が、ナビゲーションサービスまたはロケーションサービスを可能にするために使用されることがある。たとえば、モバイルデバイスは、知られているロケーションに位置する3つ以上の地上波ワイヤレスアクセスポイントまでの距離を測定することによって、屋内位置フィックスを取得し得る。距離は、たとえば、ワイヤレス送信機（たとえば、アクセスポイントなど）から受信されたワイヤレス信号からメディアアクセス制御識別子（MAC ID）アドレスを取得し、信号強度、往復遅延など、受信された信号の1つまたは複数の特性を測定することによって測定され得る。

30

【0014】

[0016]時々、モバイルデバイスの屋内ロケーションが、たとえば、無線ヒートマップ署名照合により推定され得、無線ヒートマップ署名照合では、モバイルデバイスで受信されるワイヤレス信号の現在のまたはライブの特性または署名が、データベース内に無線ヒートマップ値として記憶されている、予測されるまたは以前に測定された信号特性と比較される。たとえば、オフライン段階の間に、特定の屋内エリアが調査され得、無線ヒートマップ値が、ワイヤレス信号の観察される特性または受信される信号強度を示すいわゆる信号「署名」（たとえば、RSSIなど）、往復遅延時間（たとえば、RTTなど）、その他の形で集められ、または蓄積され得る。オンライン段階の間に、モバイルデバイスが、たとえば、以前に測定された信号特性と照合するために、現在受信されるまたはライブの信号署名をローカルサーバに伝達し得る。モバイルデバイスで現在受信される信号によって示される特性に、より厳密に一致する信号署名をデータベース内で発見することによって、一致する署名に関連するロケーションが、デバイスの推定されたロケーションとして使用され得る。しかしながら屋内または類似の環境の調査は、詳細な測定を行うこと、大規模な計算を行うことなどを伴う可能性があり、これらは大きな労力を要する、時間がか

40

50

かる、または計算コストが高い可能性がある。

【0015】

[0017] いくつかの例では、たとえば無線ヒートマップが、測位支援データの一部として、屋内ナビゲーションシステム、ロケーションサーバなどによってモバイルデバイスに選択的に提供され得る、またはさもなければ利用可能にされ得る。たとえば無線ヒートマップが、屋内または類似の関心エリアにおける特定のロケーションでのワイヤレス信号の観察される特性を表すヒートマップ値または類似のメタデータ（たとえば、RSSI、RTTなど）の形で提供され得る。無線ヒートマップが、たとえば比較的均一な間隔（たとえば、2メートルの隣接格子点の離隔距離など）で屋内または類似の関心エリアの平面図上に置かれたまたはこれにマップされた格子状の点によって定義され得、これらの点における予測信号署名を表す。上述のように、時々、無線ヒートマップが、屋内または類似の関心エリア内の知られている固定ロケーションに位置する、たとえば1つまたは複数のアクセスポイントなど、1つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離の測定を容易化または支援し得る。したがって、知られているワイヤレス送信機に対して、たとえば無線ヒートマップが、特定の格子点を、その格子点における予測信号署名を表すヒートマップ値と関連付け得る。したがって、たとえば1つまたは複数の知られているアクセスポイントと関連付けられたヒートマップ値により、モバイルデバイスが観察された信号署名を屋内または類似の関心エリア内のロケーションと相互に関連付ける、または関連付けることが可能になり得る。

10

【0016】

[0018] 時々、屋内または類似の関心エリアと関連する電子デジタルマップが、測位支援データの一部として、屋内ナビゲーションシステム、適切なサーバなどによってモバイルデバイスに選択的に提供され得る、またはさもなければ利用可能にされ得る。たとえば、電子デジタルマップが、たとえば適切なマップサーバによって、特定の屋内または類似のエリア（たとえば、ショッピングモールなど）に入るときまたは入ると同時に、要求時などに、モバイルデバイスに提供され得る。電子デジタルマップが、たとえば、ドア、玄関、階段、エレベータ、壁など、エリアの屋内特徴、ならびに化粧室、店舗、入口、公衆電話など、関心地点を備えた平面図を含み得る。いくつかの例では、たとえば電子デジタルマップが、たとえば統一リソース位置指定子（URL）の選択により、モバイルデバイスによってアクセス可能であるように適切なマップサーバに記憶され得る。屋内または類似の関心エリアのデジタルマップを取得することによって、たとえばモバイルデバイスが、その現在のロケーションをエリアの表示されたマップ上に重ね合わせて、関連するユーザにさらなるコンテキスト、基準系などを提供することができ得る。

20

【0017】

[0019] 屋内または類似の関心エリア内に位置するワイヤレス送信機（たとえば、アクセスポイントなど）までの距離の測定を容易化するために、時々、関連する無線ヒートマップの比較的正確な、またはさもなければ十分な知識を有することが、必要またはさもなければ有用であり得る。上述のように、屋内または類似の環境における広範囲な実地調査は、たとえばシミュレーションまたは計算コスト、関連する時間または労力など、いくつかの課題を提示し得る。したがって、いくつかの例では、特定のエリアのための無線ヒートマップを学習または開発するために、たとえば1つまたは複数のクラウドソーシング技法が、全体的または部分的に採用され得る。たとえば、適切なサーバが、特定のエリアにおける測位支援データとして使用するための無線ヒートマップを、そのエリア内の1つまたは複数のモバイルデバイスによって測定され、サーバに伝達される伝搬パラメータに少なくとも部分的に基づいて、開発し得る。しかしながらこれらのモバイルデバイス-サーバ通信は、たとえば利用可能なネットワーク帯域幅ならびに関連する計算リソースに重い負担をかける可能性があり、これはモバイルデバイスの処理または位置特定時間、電力消費などに影響を及ぼす可能性がある。またクラウドソーシングは、たとえば、無線ヒートマップの伝搬パラメータを推定しながらなど、サーバがクラウドソーシングモバイルデバイスのロケーションを決定できる可能性があるので、プライバシーに対する懸念を提起する

30

40

50

可能性がある。

【0018】

[0020]特定の屋内または類似の環境のための無線ヒートマップを学習または開発する際の別の課題は、その複雑さであり得る。例示のために、時々、位置フィックスを取得する際に使用するためにワイヤレス送信機から収集される信号にRSSI無線ヒートマップ署名値を適用することは、知られているまたは予測可能な送信電力が送信機で適用されると見なす。しかしながら実際には、ワイヤレス送信機における送信電力は、時間とともに変化または変動する可能性がある。たとえば、IEEE規格802.11アクセスポイントにおける送信機の送信電力は、最大21.0dBm（たとえば、-1.0dBmから20.0dBmまでなど）変化する可能性がある。これは、たとえば距離に応じた信号強度の特性に悪影響を及ぼし、したがっていくつかのモバイルデバイスの屋内測位またはナビゲーション能力を有用性の低いものにまたは場合により不良にする可能性がある。距離測定をゆがめるまたはこれに影響を及ぼす可能性のある受信信号電力に影響を及ぼす他の要因は、たとえば、大気条件から生じる均一でない伝搬損失、送信機と受信機との間に壁または他の障害物が存在することによる信号回折、反射、または散乱を含み得る。特定のエリア（たとえば、ショッピングモールなど）の伝搬空間の物理的形状は一様ではない可能性があり、エリア内の異なるワイヤレス送信機（たとえば、アクセスポイントなど）が伝搬パラメータ（たとえば、送信電力、吸収電力など）の異なるセットを有する可能性があることを意味するので、信号強度伝搬モデルは、ワイヤレス送信機ごとに異なる可能性がある。したがって、特定の屋内エリアは、関連するワイヤレス送信機のロケーション、能力などによって決まり得る、複数の異なる伝搬モデルによって定義または特徴付けされ得る。この場合もこれは、たとえば、無線ヒートマップを学習または開発するプロセスを比較的時間のかかるものまたは計算コストが高いものにする、利用可能なネットワーク帯域幅、モバイルデバイスのメモリまたは関連するリソースを浪費するなどの可能性がある。

10

20

30

【0019】

[0021]加えて、たとえばモバイルデバイスのユーザが新しく遭遇した屋内または類似のエリアで首尾よくまたは十分に位置フィックスを取得し得る測位などのユビキタス屋内測位を容易化または支援するために、モバイルデバイスのロケーションを決定することと同時にまたは一緒に、エリアの無線ヒートマップを学習することが有用であるまたは望ましいことがある。例示のために、いくつかの例では、たとえば1つまたは複数のパラメータが、モバイルデバイスのロケーションを決定すると同時に推定され得る。ここでたとえば、1つまたは複数の総当たり型の（brute force-type）方法または手法が、全体的または部分的に利用され得る。しかしながら、これらの方法または手法もまた、計算コストが高い可能性がある、またはとりわけ継続性もしくは集中性問題をもたらす可能性がある。したがって、ロケーションアウェアモバイルデバイスのプライバシーを保護しながら、たとえば、無線ヒートマップを学習することと同時にまたは一緒に、より効果的または効率的なユビキタス屋内測位を実施する1つまたは複数の方法、システム、または装置を開発することが望ましい可能性がある。

30

【0020】

[0022]したがって、下記でより詳細に説明するように、一実装形態では、1つまたは複数のワイヤレス送信機（たとえば、IEEE規格802.11アクセスポイントなど）のロケーションと、屋内または類似の関心エリアの電子デジタルマップとを備えた測位支援データが、たとえばモバイルデバイスでまたはモバイルデバイスによって取得または受信され得る。特定のワイヤレス送信機について、たとえば距離に応じて信号強度を特徴付けるまたは定義するいくつかの伝搬パラメータが、推定または計算され得る。いくつかの例では、伝搬パラメータは、1つの可能な実装形態を単に例示すると、たとえば推定送信電力、推定伝搬損失指數、および送信機をモバイルデバイスのロケーションから分離するいくつかの壁によって吸収される推定電力を備え得る。

40

【0021】

[0023]下記でもわかるように、伝搬パラメータを推定する際に、たとえば確率的手法が

50

、少なくとも部分的に利用され得る、またはさもなければ考慮され得る。すなわち、伝搬パラメータは、たとえばガウス分布であるとして扱われる、またはさもなければ考慮されることが可能であり、パラメータは、ガウス分布の平均および共分散 (covariance) の観点から有利に表現され得ることを意味する。たとえば、少なくとも一実装形態では、伝搬パラメータは、 3×3 の共分散行列を形成する最小平均二乗誤差 (L M S E) 技法により推定または計算され得るが、請求する主題はそのように限定されない。少なくとも部分的に、推定されたパラメータに基づいて、たとえば屋内または類似の関心エリア内の適切なロケーションにおける予測 R S S I 値が、無線ヒートマップの一部として計算され得る。無線ヒートマップはその後、たとえば適切なサーバによって、より効果的または効率的な位置特定のために測位支援データの一部として新しいユーザに提供され得る。いくつかの例では、別の可能な実装形態を単に例示すると、たとえば1つまたは複数の伝搬パラメータが、反復して推定され得る、またはさもなければ改良され得る。

10

【0022】

[0024]図1は、無線ヒートマップのパラメータを学習するために、たとえばモバイルデバイス102などのモバイルデバイスを利用するための1つまたは複数のプロセスまたは動作を容易化または支援可能な、例示的な動作環境100の実装形態に関連する特徴を示す概略図である。動作環境100は、本明細書では、公衆ネットワーク（たとえば、インターネット、ワールドワイドウェブ）、私的ネットワーク（たとえば、インターネット）、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（W L A Nなど）など、様々な電子通信ネットワークまたはそのようなネットワークの組合せのコンテキストにおいて、全体的にまたは部分的に実装され得る非限定的な例として説明されることを諒解されたい。請求する主題は、屋内の実装形態に限定されないことも留意されたい。たとえば、時々、本明細書で説明する1つまたは複数の動作または技法は、ビルの谷間、都市広場、講堂、駐車場ビル、屋上庭園、中庭など、部分的または実質的に閉じたエリアを含み得る屋内のような環境内で、少なくとも部分的に実行され得る。時々、本明細書で説明する1つまたは複数の動作または技法は、屋外環境内で、少なくとも部分的に実行され得る。

20

【0023】

[0025]図示のように、動作環境100は、たとえば、1つまたは複数の通信プロトコルに従ってワイヤレス通信リンク110を介してモバイルデバイス102と通信可能な1つまたは複数の衛星104、トランシーバ基地局106、ワイヤレス送信機108などを備え得る。衛星104は、たとえば、米国の全地球測位システム（G P S）、ロシアのG L O N A S Sシステム、欧州のG a l i l e oシステム、ならびに衛星システムまたは将来開発される任意の衛星システムの組合せから衛星を利用し得る任意のシステムなど、1つまたは複数の衛星測位システム（S P S）に関連付けられ得る。たとえば、衛星104は、広域補強システム（W A A S：Wide Area Augmentation System）、欧州静止衛星航法補強サービス（E G N O S：European Geostationary Navigation Overlay Service）、準天頂衛星システム（Q Z S S：Quasi-Zenith Satellite System）など、いくつかの地域航法衛星システム（R N S S'）のいずれか1つに由来するものであります。トランシーバ基地局106、ワイヤレス送信機108などは、たとえば、実装形態に応じて、同じまたは類似のタイプのデバイスであってよく、あるいはアクセスポイント、無線ピーコン、セルラー基地局、フェムトセルなど、異なるタイプのデバイスを表してもよい。

30

【0024】

[0026]図示していないが、いくつかの例では、たとえば動作環境100は、屋内または類似の関心エリアと関連し得る多数のワイヤレス送信機108を含み得る。多数のワイヤレス送信機108は、たとえばより包括的な無線ヒートマップに対応し得る、またはこれと相互に関連し得る。1つまたは複数のワイヤレス送信機108が、ワイヤレス信号を送信する、ならびに受信することができ得ることに留意されたい。特定の実装形態では、1つまたは複数のワイヤレス送信機108が、トランシーバ基地局106によって可能にされる距離よりも短い距離でモバイルデバイス102と通信することができ得る。たとえば、1つまたは複数のワイヤレス送信機108は、上述のように、屋内または類似の環境に

40

50

位置することがある。1つまたは複数のワイヤレス送信機108は、たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN、たとえば、IEEE規格802.11ネットワークなど)またはワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN、たとえばBluetooth(登録商標)ネットワークなど)へのアクセスを提供し得る。別の例示的な実装形態では、1つまたは複数のワイヤレス送信機108は、たとえば、セルラー通信プロトコルに従って動作環境100内の通信を容易化または支援することができるフェムトセルトランシーバを備え得る。

【0025】

[0027]いくつかの例では、1つまたは複数のトランシーバ基地局106、ワイヤレス送信機108などは、たとえば、1つまたは複数のワイヤレス通信リンク114、110などを介して適切な情報を提供可能な1つまたは複数のワイヤードまたはワイヤレスの通信ネットワークまたは計算ネットワークを備え得る電子通信ネットワーク112に動作可能に結合され得る。下記でわかるように、たとえば提供される情報は、無線ヒートマップ、SPSから取得される最新の位置フィックス、1つまたは複数の伝搬パラメータ、共分散行列など、測位支援データを含み得る。時々、提供される情報は、たとえば、動作環境100に関連する1つまたは複数の動作またはプロセスを容易化または支援するために、1つまたは複数のワイヤレス送信機108のロケーション、電子デジタルマップなどを含み得る。たとえば測位支援データは、アプリケーション、ネットワーク、環境、無線ヒートマップ、モバイルデバイス、その他に少なくとも部分的に応じて決まり得る、ルックアップテーブル、数式、伝搬モデルのパラメータ、適切なアルゴリズム、メタデータなどの形で提供され得る。

10

20

30

【0026】

[0028]一実装形態では、ネットワーク112は、たとえば、モバイルデバイス102、1つまたは複数のトランシーバ基地局106、ワイヤレス送信機108、ならびに動作環境100に関連する1つまたは複数のサーバなど、適切なコンピューティングプラットフォームまたはデバイス間の通信を容易化または支援することが可能であり得る。いくつかの例では、サーバは、たとえば、動作環境100に関連する1つまたは複数の動作またはプロセスを容易化または支援可能な、ロケーションサーバ116、測位支援サーバ118、ならびに120で全般に示す1つまたは複数の他のサーバ(たとえば、ナビゲーション、情報、マップなどのサーバなど)を含み得る。特定の実装形態では、たとえばネットワーク112は、ワイヤレス送信機108、(たとえば、ネットワークインターフェースなどを介した)トランシーバ基地局106、その他を介した、モバイルデバイス102とサーバ116、118、または120との通信を容易化することができるインターネットプロトコル(IP)インフラストラクチャを備え得る。別の実装形態では、ネットワーク112は、モバイルデバイス102とのモバイルセルラー通信を容易化するために、たとえば、基地局コントローラまたはマスター交換センター(図示せず)など、セルラー通信ネットワークインフラストラクチャを備え得る。

【0027】

[0029]ロケーションサーバ116は、たとえば、エリアに入るときまたは入ると同時に、動作環境100と関連する屋内または類似の関心エリア内のモバイルデバイス102の大まかなロケーションの推定を提供し得る。たとえば大まかなロケーションは、SPSにより取得された最後のまたは最新の位置フィックス、関連するユーザによって与えられた入力などに、少なくとも部分的に基づいて決定され得る。たとえば、時々、モバイルデバイス102の大まかなロケーションは、モバイルデバイス102が所与の時間にどのワイヤレス送信機108などを使用しているかを知ることによってなど、1つまたは複数の基準点までの近接性を使用して決定され得る。下記に述べるように、いくつかの例では、モバイルデバイス102は、大まかなロケーション(たとえば、経路グラフなど)によって識別されるエリアに関連する電子デジタルマップ、または他の情報を取得するために、たとえばサーバ116、118、または120などの適切なサーバとの後続のメッセージにおいて、全体的または部分的に、その大まかなロケーションを利用し得る。随意にまたは

40

50

代替として、たとえばモバイルデバイス 102 の大まかなロケーションは、1つまたは複数の適用可能な技法（たとえば、自律航法（dead reckoning）など）を使用して、少なくとも部分的に、モバイルデバイス 102 上で決定され得る。いくつかの例では、たとえば、1つまたは複数の適用可能な手法により大まかなロケーションを決定することに加えて、またはその代わりに、モバイルデバイス 102 が、1つまたは複数の知られている（たとえば、目に見えるなど）ワイヤレス送信機 108 の MAC アドレスを適切なサーバに伝達することが可能であり、関連するエリアの電子デジタルマップを提供されることが可能である。モバイルデバイス 102 は、たとえば、1つまたは複数の適切な技法を使用して、提供されたマップおよび知られているワイヤレス送信機 108 に少なくとも部分的に基づいて、屋内または類似の関心エリアにおけるその現在のロケーションを推定し得る。

10

【0028】

[0030] 測位支援サーバ 118 は、たとえば、1つまたは複数のワイヤレス送信機 108 のロケーション、無線ヒートマップ、関連するパラメータなどの測位支援データを提供し得る。たとえば、測位支援サーバ 118 は、1つの可能な実装形態を単に例示すると、グローバル座標系によりマッピングされる、またはされないことがある三次元デカルト座標空間における（X, Y, Z）座標など、適切な基準座標系により1つまたは複数のワイヤレス送信機 108 のロケーションを提供し得る。当然、請求する主題は、特定の基準座標系または測位支援データに限定されない。

【0029】

[0031] たとえばマップサーバなどのサーバ 120 は、特定の屋内または類似の関心エリアのための電子デジタルマップを提供し得る。たとえば電子デジタルマップは、エリアまたはその一部の平面図を備え得る。非限定的な例として、電子デジタルマップは、壁、部屋、ドア、通路、エレベータ、階段、はしご、床、天井など、エリアの構造的特徴を識別する1つまたは複数のコンピュータ支援設計（CAD）型ファイルを含み得る。時々、電子デジタルマップは、たとえば、構造的特徴（たとえば、壁、ドア、窓など）に対する1つまたは複数のワイヤレス送信機 108 などのロケーション、構造的特徴（たとえば、壁、ドア、窓など）の組立てまたは型、その他を備え得る。たとえば、いくつかの例では、屋内または類似の関心エリアに入るとときまたは入ると同時に、ユーザ入力時などに、モバイルデバイス 102 は、該当する場合、そのエリアまたは隣接エリアをカバーする電子デジタルマップを提供するように、サーバ 120（たとえば、マップサーバなど）に要求を伝達し得る。要求は、たとえば、サーバ 120（たとえば、マップサーバなど）が、モバイルデバイス 102 の大まかなまたは現在のロケーションを特定のエリアと関連付け、次いでモバイルデバイス 102 に関連マップを伝達し得るよう、上述のようにモバイルデバイス 102 の大まかなまたは現在のロケーションを参照し得る、またはさもなければこれを含み得る。たとえば電子デジタルマップは、1つの可能な実装形態を単に例示すると、モバイルデバイス 102 の推定されたロケーションから1つまたは複数のワイヤレス送信機 108 を分離する壁の数を決定するために、少なくとも部分的に使用され得る。したがって、たとえば関連する信号強度伝搬モデルのパラメータが、下記でもわかるように、そのような電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいたモバイルデバイス 102 の推定されたロケーションから1つまたは複数のワイヤレス送信機 108 などを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて推定され得る。

20

30

40

【0030】

[0032] 少なくとも1つの実装形態では、たとえば無線ヒートマップ、経路グラフ、電子デジタルマップなどの測位支援データが、物理的障害（たとえば、壁、仕切り板など）、通路（たとえば、壁、仕切り板などにある戸口、窓など）、その他の影響を受けている可能性のある屋内エリア内の伝搬モデルを定義する際にモバイルデバイス 102 を支援し得る。ここで、モバイルデバイス 102 は、たとえば、適切なモーションモデルにより（たとえば、パーティクルフィルタ、カルマンフィルタなどにより）ロケーションまたはモーション軌道を推定するためのフィルタリング測定の適用に役立つ適切な制約または係数を適用し得る。特定の実施形態により1つまたは複数のワイヤレス送信機 108 からの信号

50

の収集により取得された測定に加えて、モバイルデバイス 102 はまた、モバイルデバイス 102 のロケーションまたはモーション状態などを推定して動作環境 100 と関連する無線ヒートマップを学習する際に、関連する慣性センサー（たとえば、加速度計、ジャイロスコープ、磁気計など）または周囲環境センサー（たとえば、温度センサー、マイクロフォン、気圧センサー、周囲光センサー、カメライメージャなど）から取得された測定または推論にモーションモデルを適用し得る。

【0031】

[0033]一実施形態によれば、モバイルデバイス 102 は、たとえば、前述のように、統一リソース位置指定子（URL）の選択を通じてデータを要求することによって、サーバ 116、118、または 120 との通信により、適切な測位支援データにアクセスし得る、またはこれを取得し得る。「測位支援データ」および「屋内ナビゲーション支援データ」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。特定の実装形態では、サーバ 116、118、または 120 は、たとえば、ほんの数例を挙げると、建築物のフロア、病院の翼部、空港のターミナル、大学構内的一部、大規模ショッピングモールのエリアなどを含む、多くの異なる屋内エリアをカバーするために屋内ナビゲーション支援データを提供することができ得る。下記でもわかるように、異なる屋内エリアは、たとえば、異なる信号強度伝搬モデルを有する異なるワイヤレス送信機 108 と関連し得る。また、モバイルデバイス 102 におけるメモリリソースおよびデータ伝送リソースが、サーバ 116、118、または 120 が携わるすべてのエリア用の屋内ナビゲーション支援データの受け取りを、非現実的または実行不可能にする可能性があり、したがって、モバイルデバイス 102 からの屋内ナビゲーション支援データの要求は、上述のように、モバイルデバイス 102 のロケーションの大まかな推定を示し得る。モバイルデバイス 102 は、次いで、モバイルデバイス 102 のロケーションの大まかな推定に隣接したエリアをカバーする屋内ナビゲーション支援データを提供され得る。隨意にまたは代替として、たとえば 1 つまたは複数の知られている（たとえば、目に見えるなど）ワイヤレス送信機 108 の MAC アドレスなどが、先にも説明したように、たとえば現在のロケーション決定のために、モバイルデバイス 102 によって適切なサーバに伝達され得る。

【0032】

[0034]特定の実装形態では、本明細書で説明するように、モバイルデバイス 102 は、位置フィックスを計算することができる回路および処理リソースを有し得る。たとえば、モバイルデバイス 102 は、4 つ以上の GPS 衛星 104 までの擬似距離測定値に少なくとも部分的に基づいて、位置フィックスを計算し得る。ここで、モバイルデバイス 102 は、たとえば、1 つまたは複数の GPS 衛星 104 から収集された信号 110 中の擬似雑音符号位相検出に少なくとも部分的に基づいて、そのような擬似距離測定値を計算し得る。特定の実装形態では、モバイルデバイス 102 は、たとえば、ほんの数例を挙げると、アルマナック、天体暦データ、ドップラー検索ウィンドウを含む、GPS 衛星 104 によって送信される信号の収集に役立つ測位支援データをサーバ 116、118、または 120 から受信し得る。

【0033】

[0035]他の実装形態では、たとえばモバイルデバイス 102 は、たとえば高度順方向三辺測量（AFLT：advanced forward trilateration）、観測到達時間差（OTDOA：observed time difference of arrival）などのいくつかの技法のいずれか 1 つを使用して、知られている固定ロケーションに位置する 1 つまたは複数の地上波ワイヤレス送信機（たとえば、ワイヤレス送信機 108、トランシーバ基地局 106 など）から受信される信号を処理することによって位置フィックスを取得し得る。これらの技法では、送信機によって送信され、モバイルデバイス 102 で受信されるパイルオフ信号に少なくとも部分的に基づいて、そのような送信機の 3 つ以上に対して、モバイルデバイス 102 からの距離が測定され得る。いくつかの例では、動作環境 100 と関連する特定の 1 つまたは複数のエリアの中の 1 つまたは複数のトランシーバ基地局 106、ワイヤレス送信機 108 などのロケーションまたは識別子が、基地局アルマナック（BSA）の形でサーバ 116、

10

20

30

40

50

118、または120によって提供され得る。

【0034】

[0036] 上述のように、いくつかの例では、モバイルデバイス102は、位置フィックスを計算するために、十分な数のS P S衛星104からワイヤレス信号を収集することができない、またはA F L T、O T D O Aなどを行うことがある。したがって、時々、モバイルデバイス102は、1つまたは複数の地上波ワイヤレス送信機108（たとえば、知られているロケーションに位置するW L A Nアクセスポイントなど）から収集される信号に少なくとも部分的に基づいて、位置フィックスを計算することができ得る。たとえば、モバイルデバイスは、知られているロケーションに位置する3つ以上の屋内地上波ワイヤレスアクセスポイントまでの距離を測定することによって、位置フィックスを取得し得る。距離は、たとえば、アクセスポイントから受信される信号からM A C I Dアドレスを取得する、および1つまたは複数の受信信号特性（たとえば、R S S I、R T Tなど）を測定することによって3つのアクセスポイントまでの距離測定値を取得することによって、測定され得る。代替的な実装形態では、モバイルデバイス102は、屋内エリア中の特定のロケーションにおける予測R S S I、R T T、または類似の署名を示す無線ヒートマップに、収集された信号の特性を適用することによって、屋内位置フィックスを取得し得る。特定の実装形態では、無線ヒートマップは、1つまたは複数のワイヤレス送信機108のアイデンティティ（たとえば、ローカル送信機から収集される信号から認識できるM A Cアドレスなど）、識別されたローカル送信機によって送信された信号からの予測R S S I、識別された送信機からの予測R T T、これらの予測R S S I、R T Tからの平均または標準偏差などを、関連付け得る。しかしながら、これらは、無線ヒートマップの例にすぎないこと、および請求する主題がこの点において限定されないことを理解されたい。

10

20

30

【0035】

[0037] 一定数のコンピューティングプラットフォームまたはデバイスを本明細書で示すが、任意の数の適切なコンピューティングプラットフォームまたはデバイスが、動作環境100に関連する1つまたは複数の技法またはプロセスを容易化またはさもなければ支援するために実装されてよいことに留意されたい。たとえば、時々、ネットワーク112は、モバイルデバイス102、1つまたは複数のトランシーバ基地局106、ワイヤレス送信機108、サーバ116、118、120などと通信するためのカバレージエリアを拡張するために、1つまたは複数のワイヤードまたはワイヤレス通信ネットワーク（たとえば、W i - F i（登録商標）など）に結合され得る。いくつかの例では、ネットワーク112は、たとえば、カバレージのフェムトセルベースの動作領域を容易化または支援し得る。この場合も、これらは実装形態の例にすぎず、請求する主題はこの点について限定されない。

【0036】

[0038] このことを念頭に置いて次に図2に注目すると、図2は、無線ヒートマップのパラメータを学習するために、たとえば図1のモバイルデバイス102などのモバイルデバイスを利用するための1つまたは複数の動作または技法を容易化または支援するために、全体的または部分的に実施され得る例示的なプロセス200の実施を示すフロー図である。たとえば、例示的なプロセス200に関連する入力信号、出力信号、動作、結果など、収集または作成された情報が、1つまたは複数のデジタル信号を介して表され得ることに留意されたい。1つまたは複数の動作が、同時に、またはある順序に関して、示されまたは説明されていても、他の順序または同時の動作が利用されてもよいことも諒解されたい。加えて、以下の説明は、いくつかの他の図に示される特定の態様はまた特徴に言及するが、1つまたは複数の動作は、他の態様または特徴とともに実行され得る。

40

【0037】

[0039] 例示的なプロセス200は、たとえば、モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信するとともに動作202から始まり、1つまたは複数のメッセージは、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーションと、エリアの電子デジタルマップとを備

50

える。先に述べたように、ワイヤレス送信機のロケーションおよび電子デジタルマップは、たとえば、屋内のまたは類似の関心エリアに入るとときまたは入ると同時に、要求時などに、測位支援データの一部として、適切なサーバ（たとえば、図1のサーバ118、120など）によってモバイルデバイスに伝達または提供され得る。いくつかの例では、提供される測位支援データは、先にも述べたように、たとえば、モバイルデバイスの大まかなロケーションによって識別されるエリアまたは隣接エリアに関連し得るまたはこれをカバーし得る。

【0038】

[0040]動作204に関しては、たとえば、1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータが、1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーションおよびエリアの電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて推定され得る。「信号強度伝搬モデルのパラメータ」、「伝搬パラメータ」、「モデルパラメータ」、または単に「パラメータ」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。上述のとおり、伝搬パラメータを推定する際に、たとえば確率的手法が、少なくとも部分的に利用され得る、またはさもなければ考慮され得る。たとえば、伝搬パラメータは、ガウス分布であるとして扱われる、またはさもなければ考慮されることが可能であり、パラメータは、ガウス分布の平均および共分散の観点からより簡潔にまたは効率的に表現され得ることを意味する。下記でわかるように、そのような表現は、たとえば、伝搬パラメータ、モバイルデバイス-サーバ通信、無線ヒートマップ学習、または位置特定のより効率的または効果的な計算を容易化または支援し得る。

【0039】

[0041]したがって、一実装形態では、反復推定を容易化または支援するために、たとえば、期待値最大化（EM：expectation-maximization）型アルゴリズムまたは手法が、少なくとも部分的に利用され得る。したがって、以下を考える：

【0040】

【数1】

$$\mu = \left(\sum_{t=1}^T \frac{E(H_t' H_t)}{\sigma^2} + \frac{I}{\sigma_\theta^2} \right)^{-1} \left(\sum_{t=1}^T \frac{E(H_t' Y_t)}{\sigma^2} + \frac{\mu_\theta}{\sigma_\theta^2} \right),$$

30

【0041】

【数2】

$$\Sigma = \left(\sum_{t=1}^T \frac{E(H_t' H_t)}{\sigma^2} + \frac{I}{\sigma_\theta^2} \right)^{-1}$$

【0042】

上式で、 μ は、平均ベクトルを示し、 Σ は、無線ヒートマップの特定のパラメータについての事後分布の共分散ベクトルを示し、 E は、（たとえば、対数尤度関数などにより値を求められる）モバイルデバイスの推定されたロケーションに関して期待値を示す。ここで、上述の線形パラメータ型学習という仮定の下で、たとえば、測定信号は、以下のようにモデル化または定義され得る：

【0043】

【数3】

$$Y_t = H_t \theta + w,$$

【0044】

40

50

上式で、 Y_t は、信号強度の測定値（たとえば、dB単位のRSSIなど）を示す。未知のパラメータのベクトルは、 H_t によって求められ、 w は、ゼロ平均およびに等しい標準偏差を有する加法性白色ガウス雑音を示す。 H_t は、モバイルデバイスの位置（たとえば、屋内エリアのフロア上など）およびワイヤレス送信機のロケーションによって決まり得る特定のモデルパラメータと関連する係数のベクトルを示す。モデルパラメータの事前知識は、平均 μ および標準偏差 σ によって符号化され得る。たとえば、 Y_t は、次の経路損失モデルによりRSSI（たとえば、dB単位）としてモデル化され得る。

【0045】

【数4】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w.$$

10

【0046】

[0042]この特定の例でわかるように、たとえば学習されるパラメータの数は、 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 で示されるように、3に等しいことがある。各パラメータは、物理的解釈を有し得る。たとえば、 θ_3 は、ワイヤレス送信機（たとえば、アクセスポイントなど）の送信電力に対応し得、 θ_1 は、（たとえば、ユークリッド距離による）伝搬損失指数に対応し得、 θ_2 は、壁によって吸収される電力量に対応し得る。各パラメータは、たとえば、フロアのトポロジによって決まり得る係数と関連し得る。

【0047】

20

[0043]上記の例では、 $d(s_t, AP)$ は、ワイヤレス送信機と、 s_t で示されるフロア上の点によって定義されるモバイルデバイスとの間のユークリッド距離を三次元で示す。同様に、 n_{walls} は、ワイヤレス送信機と、フロア上の点との間の壁の数に対応し得る。したがって、以下を考える：

【0048】

【数5】

$$H_t = [10 \log_{10} d(s_t, AP) \ n_{walls} \ 1]$$

30

【0049】

[0044]たとえば、無線ヒートマップおよびモバイルデバイスの測位の同時または共同の学習が実施されるまたは行われる場合など、いくつかの例では、 s_t は、モバイルデバイスのロケーションの現在の推定に対応し得ることに留意されたい。時々、モバイルデバイスのロケーションの推定は、たとえばランダム変数を備え得るので、学習アルゴリズムまたは手法は、この推定に関して上記の式（1）でわかるように、期待値 E を有し得る。

【0050】

40

[0045]ここで、雑音成分 w をガウスであると見なすと、たとえばモデルパラメータ θ_1 、 θ_2 、 θ_3 のベクトルは、上述のように、 3×3 の共分散行列を形成する最小平均二乗誤差（LMSE）技法により計算され得る。1つの特定の実装形態では、モデルパラメータ θ_1 、 θ_2 、 θ_3 を推定するための学習アルゴリズムまたは手法は、たとえば、モバイルデバイスの位置を推定することと同時にまたは一緒に、モバイルデバイス上で実行され得る。したがって、屋内または類似の環境内の固定ロケーションに位置する任意の特定のワイヤレス送信機に対して、モバイルデバイスは、送信機のロケーション、RSSIの測定と同時に取得されたモバイルデバイスのロケーションの推定、およびモバイルデバイスを送信機から分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて、パラメータ θ_1 、 θ_2 、 θ_3 を推定し得る。随意にまたは代替として、たとえばモデルパラメータ θ_1 、 θ_2 、 θ_3 は、エリアにおける1つまたは複数の他のモバイルデバイスから受信されるクラウドソーシングによる測定値（crowdsourced measurements）に少なくとも部分的に基づいて適切なサーバ（たとえば、図1のサーバ118、120など）で推定され得る。

【0051】

50

[0046]したがって、機能使用中に、モバイルデバイスは、たとえば、RSSIの測定値と同時に、ワイヤレス送信機の知られているロケーションと、モバイルデバイスの推定されたロケーションとの間の計算されたユークリッド距離に少なくとも部分的に基づいて、 $d(s_t, AP)$ のための値を計算し得る。ワイヤレス送信機の知られているロケーションおよびモバイルデバイスの推定されたロケーションを、提供された電子デジタルマップ上に重ね合わせて、モバイルデバイスは、たとえば n_{walls} の値を計算し得る。複数のデータまたは測定点を取得して、モバイルデバイスは、たとえば、パラメータ $1, 2, 3$ を推定し得る。一実施形態によれば、モバイルデバイスが、たとえば、最後に知る位置フィックス (last known position fix) からの (たとえば、屋内エリアに入る前に屋外エリアで取得された最後の位置フィックスなどからの) 自律航法に慣性センサー測定値を適用するなど、任意の適切な技法を使用してそのロケーションの推定値を取得し得る。隨意にまたは代替として、モバイルデバイスは、三辺測量によって位置フィックスを計算する際に、たとえば式(2)で取得されたそれぞれのモデルパラメータに、ワイヤレス送信機の3つ以上のロケーションからのRSSI測定値を適用し得る。したがって、図示のように、少なくとも1つの実装形態では、モバイルデバイスが、たとえばパラメータ $1, 2, 3$ を推定するために、前述のLMSEプロセスを適用し得、RSSIの測定値と同時にそのロケーションを推定し得る。

10

【0052】

[0047]分散値および共分散値が、たとえば適切な閾値により表される、許容信頼水準に収束するにつれて、モバイルデバイスは、動作206で示すように、電子通信ネットワークを介してサーバに推定されたパラメータ $1, 2, 3$ を伝達し得る。適切な閾値が、少なくとも部分的に、試験的に決定され得、たとえばあらかじめ定義される、もしくは構成される、またはさもなければ、特定の用途、環境、送信機などに応じて、何らかの方法で動的に定義されることがある。いくつかの例では、たとえば固定点型の閾値が、少なくとも部分的に利用され得る。したがって、時々、1つまたは複数のモデルパラメータにおける信頼水準が、たとえばパラメータの少なくとも1つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて有利に評価され得、パラメータは、信頼水準が適切な閾値を満たすこと応じてサーバに選択的に送信され得る。複数のワイヤレス送信機に対する推定されたパラメータ $1, 2, 3$ を用いて、サーバが次いで、無線ヒートマップの一部として屋内または類似の監視エリアにおける特定のロケーションでの予測RSSI値を計算し得る。

20

【0053】

[0048]いくつかの例では、たとえば距離に応じて信号強度を特徴付けるために、3つ以上のモデルパラメータ $1, 2, 3$ が推定され得る。例示の一手段として、モデルパラメータの数が4に等しい場合、パラメータベクトルの平均が、たとえば4個の値を備える可能性があり、したがって、共分散行列が16個の値を備える可能性がある。共分散行列は対称であり得るので、モバイルデバイスは、16個の値ではなく、(たとえば、平均ベクトルなどのための)4個の値、および(たとえば共分散行列などのための)10個の値を、適切なサーバに送信または伝達し得る。たとえばこれは、前述のように、損なわれない、望ましい情報を維持しながら送信のオーバヘッドを低減または改善し得る。サーバは、関連する無線ヒートマップを学習または開発するために、屋内または類似のエリアの異なる部分にいる複数のユーザからの、たとえば、平均および共分散値などの伝達された情報またはパラメータを使用し得る。無線ヒートマップは、その後、より効果的または効率的な位置特定のために新しいユーザに提供され得る。

30

【0054】

[0049]したがって、本明細書で説明するように、無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイルデバイスを利用するための1つまたは複数の動作または技法は、利益を提供し得る。たとえば、モバイルデバイスの屋内測位は、無線ヒートを学習することと同時にまたは一緒に、実施され得る、または行われ得る。これは、たとえば新しく遭遇した屋内または類似の関心エリアにおいて正確なまたは適切な位置フィックスを取得するな

40

50

ど、ユビキタス屋内測位を容易化または支援し得る。本明細書で説明する信号強度伝搬モデルはまた、上述のように、モデルパラメータのより効果的または効率的な計算（たとえば、秒単位など）、ならびにより効果的または効率的なモバイルデバイス・サーバ通信を可能にし得る。加えて、無線ヒートマップは、モバイルデバイスのユーザによって学習または開発されるので、無線ヒートマップはより容易に配置可能であり、したがって、たとえばより費用のかかる実地調査に優る利点を提供し得る。また、現在またはライブの信号測定をサーバに伝達することがほとんどないまたは全くないので、たとえば、参加しているモバイルデバイスのロケーションに関するプライバシーに対する懸念が解消され得る、またはさもなければ軽減され得る。当然、無線ヒートマップのパラメータを学習するためにはモバイルデバイスを利用するいくつかの態様およびその利益のそのような説明は例にすぎず、請求する主題はそのように限定されない。

10

【0055】

[0050]図3は、無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイルデバイスを利用するための1つまたは複数の動作または技法を容易化または支援するために、少なくとも部分的に使用され得るモバイルデバイスに関する例示的なコンピューティング環境の実装形態の概略図である。例示的なコンピューティング環境は、たとえば、図1のモバイルデバイス102の1つまたは複数の特徴または態様を含み得るモバイルデバイス300を備え得るが、請求する主題はそのように限定されない。たとえば、いくつかの例では、モバイルデバイス300は、適切なワイヤレス通信ネットワークに対するアンテナ306などを介して、304で全般に参照されるワイヤレス信号を送信または受信可能なワイヤレストラシーバ302を備え得る。たとえばワイヤレストラシーバ302は、1つの可能な例として、図2に関して説明した1つまたは複数の通信など、1つまたは複数の適切な通信を送信または受信することができ得る。

20

【0056】

[0051]限定ではなく例として、いくつかの例では、ワイヤレストラシーバ302は、たとえば電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信するための手段を備え得、または表し得、1つまたは複数のメッセージは、たとえば、少なくとも部分的に、図2の動作202を実施するために、少なくともエリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーションと、エリアの電子デジタルマップとを備える。加えて、少なくとも1つの実装形態では、ワイヤレス送信機302は、たとえば、少なくとも部分的に、図2の動作206を実施するために、電子通信ネットワークを介してサーバに推定されたパラメータを伝達するための手段を表し得る、または備え得る。ワイヤレストラシーバ302は、たとえば、ワイヤレストラシーババスインターフェース310を介してバス308に結合または接続され得る。実装形態に応じて、時々、ワイヤレストラシーババスインターフェース310は、たとえば、ワイヤレストラシーバ302に少なくとも部分的に統合され得る。いくつかの実装形態は、ほんのいくつかの例を挙げれば、ワイヤレスフィデリティー（Wi-Fi（登録商標））、符号分割多重アクセス（CDMA）、広帯域CDMA（W-CDMA（登録商標））、ロングタームエボリューション（LTE（登録商標））、Bluetooth（登録商標）など、対応する複数のワイヤレス通信規格に従って、信号を送信または受信することを可能にするために、複数のワイヤレストラシーバ302またはアンテナ306を含み得る。

30

【0057】

[0052]一実装形態では、たとえばモバイルデバイス300は、たとえばSPSまたは類似のアンテナ316を介して、1つまたは複数のSPSまたは他の適切なワイヤレス信号314を受信または収集可能なSPSまたは類似の受信機312を備え得る。SPS受信機312は、モバイルデバイス300の大まかなまたはそうではないロケーションを推定するために、1つまたは複数の収集されたSPS信号314を全体的または部分的に処理し得る。いくつかの例では、1つまたは複数の汎用プロセッサ318（以下「プロセッサ」と呼ぶ）、メモリ320、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）322、または図示していない類似の専用デバイスまたはプロセッサが、収集されたSPS信号314を全体

40

50

的または部分的に処理する、たとえば S P S 受信機 3 1 2 とともにモバイルデバイス 3 0 0 のロケーションを計算する、などのために利用され得る。たとえば、無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイルデバイスを利用するための 1 つまたは複数の技法に関連する、1 つまたは複数の測位動作を実施するための、S P S 信号または他の信号の記憶は、メモリ 3 2 0 、適切なレジスタまたはバッファ（図示せず）で、少なくとも部分的に行われ得る。図示していないが、少なくとも一実装形態では、1 つまたは複数のプロセッサ 3 1 8 、メモリ 3 2 0 、D S P 3 2 2 、または類似の専用デバイスまたはプロセッサが、モバイルデバイスにおいて、電子通信ネットワークを介してサーバから 1 つまたは複数のメッセージを受信することと、1 つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、およびエリアの電子デジタルマップを備え、1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーションおよびエリアの電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定することと、電子通信ネットワークを介してサーバに推定されたパラメータを伝達することが可能である 1 つまたは複数の処理モジュールを備え得ることを理解されたい。

10

【 0 0 5 8 】

[0053] 1 つまたは複数の処理モジュールのうちの全部または一部が、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して、またはさもなければ含んで実装され得ることに留意されたい。処理モジュールは、情報コンピューティング技法またはプロセスの少なくとも一部分を行うことができる 1 つまたは複数の回路を表し得る。限定ではなく例として、プロセッサ 3 1 8 または D S P 3 2 2 は、1 つまたは複数のプロセッサ、コントローラ、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路、デジタルシグナルプロセッサ、プログラマブル論理デバイス、フィールドプログラマブルゲートアレイなど、またはこれらの任意の組合せを含み得る。したがって、時々、プロセッサ 3 1 8 または D S P 3 2 2 、またはこれらの任意の組合せは、たとえば、図 2 の動作 2 0 4 において例示した、またはこれに関して説明したように、1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および上記エリアの電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための手段を備え得る、または表し得る。

20

【 0 0 5 9 】

[0054] 図示のように、D S P 3 2 2 は、バス 3 0 8 を介してプロセッサ 3 1 8 とメモリ 3 2 0 とに結合または接続され得る。図示していないが、いくつかの例では、バス 3 0 8 は、D S P 3 2 2 、プロセッサ 3 1 8 、メモリ 3 2 0 など、モバイルデバイス 3 0 0 の 1 つまたは複数の適用可能な構成要素と統合され得る 1 つまたは複数のバスインターフェースを備え得る。様々な実施形態では、本明細書で説明する 1 つまたは複数の動作または機能は、ほんのいくつかの例を挙げれば、R A M 、R O M 、F L A S H 、ディスクドライブのようなコンピュータ可読記憶媒体上など、メモリ 3 2 0 に記憶された 1 つまたは複数の機械可読命令の実行に応答して実行され得る。命令は、たとえば、プロセッサ 3 1 8 、図示していない 1 つまたは複数の専用プロセッサ、D S P 3 2 2 などを介して実行可能であり得る。メモリ 3 2 0 は、本明細書で説明する動作または機能を実行するために、プロセッサ 3 1 8 、D S P 3 2 2 などによって実行可能であり得るソフトウェアコード（たとえば、プログラミングコード、命令など）を記憶し得る、非一時的プロセッサ可読メモリ、コンピュータ可読命令などを備え得る。

30

【 0 0 6 0 】

[0055] モバイルデバイス 3 0 0 は、ほんのいくつかの例を挙げれば、たとえば、スピーカー、マイクロフォン、ディスプレイデバイス、振動デバイス、キーボード、タッチスクリーンなど、いくつかのデバイスのうちのいずれか 1 つ含み得るユーザインターフェース 3 2 4 を備え得る。少なくとも一実装形態では、ユーザインターフェース 3 2 4 は、ユー

40

50

ザがモバイルデバイス 300 上で提供される 1 つまたは複数のアプリケーションと対話することを可能にし得る。たとえば、ユーザインターフェース 324 の 1 つまたは複数のデバイスは、ユーザからの入力または作動に応答して、DSP 322、プロセッサ 318 などによってさらに処理されるために、メモリ 320 上にアナログまたはデジタルの信号を記憶し得る。同様に、モバイルデバイス 300 上で提供される 1 つまたは複数のアプリケーションは、出力信号をユーザに提示するために、メモリ 320 内にアナログまたはデジタルの信号を記憶し得る。いくつかの実装形態では、モバイルデバイス 300 は、隨意に、たとえば、専用のスピーカー、マイクロフォン、デジタル - アナログ回路、アナログ - デジタル回路、増幅器、利得制御などを備える専用のオーディオ入力 / 出力 (I / O) デバイス 326 を含み得る。しかしながら、これは、オーディオ I / O デバイス 326 がいかに実装され得るかの例にすぎず、請求する主題がこの点で限定されないことを理解されたい。分かるように、モバイルデバイス 300 は、キーボード、タッチスクリーンなどに加えられるタッチまたは類似の圧力に応答する、1 つまたは複数のタッチスクリーン 328 を備え得る。

10

【0061】

[0056]一実装形態では、モバイルデバイス 300 は、たとえば、静止画または動画をキャプチャする、その他のために、専用またはそうではないカメラ 330 を備え得る。カメラ 330 は、ほんのいくつかの例を挙げれば、たとえば、カメラセンサーまたは類似の撮像デバイス（たとえば、電荷結合デバイス、相補型金属酸化物半導体 (CMOS) タイプ撮像素子など）、レンズ、アナログ - デジタル回路、フレームバッファなどを備え得る。いくつかの例では、1 つまたは複数のキャプチャされた画像を表す信号の追加の処理、調整、符号化、または圧縮が、たとえば、プロセッサ 318、DSP 322 などにおいて、少なくとも部分的に実行され得る。隨意にまたは代替として、専用またはそれ以外のビデオプロセッサ 332 は、1 つまたは複数のキャプチャされた画像を表す信号の調整、符号化、圧縮、または操作を実行し得る。加えて、ビデオプロセッサ 332 は、たとえば、モバイルデバイス 300 のディスプレイ（図示せず）上に表示するために、1 つまたは複数の記憶された画像を復号または解凍することができる。

20

【0062】

[0057]モバイルデバイス 300 は、たとえば、1 つまたは複数の慣性センサー、周囲環境センサーなど、バス 308 に結合または接続された 1 つまたは複数のセンサー 334 を備え得る。センサー 334 の慣性センサーは、ほんのいくつかの例を示せば、たとえば、（たとえば、1 次元、2 次元または3 次元におけるモバイルデバイス 300 の加速度などに集合的に応答する）1 つまたは複数の加速度計、（たとえば、1 つまたは複数のコンパスなどの用途などを支援するための）ジャイロスコープまたは磁力計などを備え得る。モバイルデバイス 300 の周囲環境センサーは、ほんのいくつかの例を挙げれば、たとえば、1 つまたは複数の気圧センサー、温度センサー、周辺光検出器、カメラセンサー、マイクロフォンなどを備え得る。センサー 334 は、メモリ 320 に記憶され得、測位またはナビゲーション動作、ワイヤレス通信、無線ヒートマップ学習、ビデオゲームなどを対象とする 1 つまたは複数のアプリケーションの支援などにおいて、DSP 322、プロセッサ 318 などによって処理され得る、アナログまたはデジタルの信号を生成し得る。

30

【0063】

[0058]特定の一実装形態では、モバイルデバイス 300 は、ワイヤレストランシーバ 302、SPS 受信機 312 などを介して受信またはダウンコンバートされた信号のベースバンド処理を実行可能な、専用またはそれ以外のモデムプロセッサ 336 を備え得る。同様に、モデムプロセッサ 336 は、たとえば、ワイヤレストランシーバ 302 を介する送信のためにアップコンバートされるべき信号のベースバンド処理を実行し得る。代替実装形態では、専用のモデムプロセッサを有するのではなく、ベースバンド処理が、プロセッサ 318、DSP 322 などによって少なくとも部分的に実行され得る。加えて、いくつかの例では、インターフェース 338 は、別個の構成要素として示されているが、たとえば、バス 308 または SPS 受信機 312 など、モバイルデバイス 300 の 1 つまたは

40

50

複数の適用可能な構成要素に全体的または部分的に統合されてもよい。隨意にまたは代替として、S P S受信機312は、バス308に直接、結合または接続されてもよい。しかしながら、これらは、ベースバンド処理を実行し得る構成要素または構造の例にすぎないこと、および請求する主題がこの点について限定されないことを理解されたい。

【0064】

[0059]図4は、たとえば、図1～図3に関連して上記で説明したような、無線ヒートマップのパラメータを学習するためにモバイルデバイスを利用するための1つまたは複数の動作または技法を部分的または実質的に実施または支援可能な1つまたは複数のサーバまたは他のデバイスに関連し得る、またはこれらを含み得る、例示的なコンピューティング環境またはシステム400の実装形態を示す概略図である。コンピューティング環境400は、たとえば、通信ネットワーク408を介して一緒に動作可能に結合され得る第1のデバイス402、第2のデバイス404、第3のデバイス406などを含み得る。いくつかの例では、第1のデバイス402が、たとえば、知られているワイヤレス送信機のアイデンティティまたはロケーション、無線ヒートマップ、基地局アルマナックなど、測位支援データを提供することができるサーバを備え得る。たとえば、第1のデバイス402はまた、モバイルデバイスのロケーションの大まかなまたは概略的な推定に少なくとも部分的に基づいて、要求時などに、モバイルデバイスに電子デジタルマップを提供できるサーバを備え得る。第1のデバイス402はまた、モバイルデバイスのロケーションに関連する任意の他の適切な屋内測位支援データ（たとえば、モデルパラメータなど）を提供できるサーバを備え得る。第2のデバイス404または第3のデバイス406は、たとえば、モバイルデバイスを備え得るが、請求する主題はそのように限定されない。たとえば、いくつかの例では、第2のデバイス404は、別の可能な実装形態を単に例示すると、第1のデバイス402と機能的または構造的に同様のサーバを備え得る。加えて、通信ネットワーク408は、たとえば、アクセスポイント、フェムトセルなど、1つまたは複数のワイヤレス送信機を備え得る。当然、請求する主題は、これらの点で範囲を限定されない。

【0065】

[0060]第1のデバイス402、第2のデバイス404、または第3のデバイス406は、通信ネットワーク408上で情報を交換可能であり得る任意のデバイス、機器、プラットフォーム、または機械を表し得る。限定ではなく例として、第1のデバイス402、第2のデバイス404、または第3のデバイス406のいずれかは、たとえばデスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ワークステーション、サーバデバイスなどの1つまたは複数のコンピューティングデバイスまたはプラットフォーム；たとえば携帯情報端末、モバイル通信デバイスなど、1つまたは複数の個人用のコンピューティングデバイスまたは機器、あるいは通信デバイスまたは機器；たとえばデータベースまたは情報ストレージサービスプロバイダ／システム、ネットワークサービスプロバイダ／システム、インターネットまたはイントラネットサービスプロバイダ／システム、ポータルまたはサーチエンジンサービスプロバイダ／システム、ワイヤレス通信サービスプロバイダ／システムなどのコンピューティングシステムまたは関連するサービスプロバイダ機能；あるいはそれらの任意の組合せを含み得る。第1のデバイス402、第2のデバイス404、または第3のデバイス406のいずれかは、本明細書で説明する例示的な実装形態に従って、モバイルデバイス、ワイヤレス送信機または受信機、サーバなどのうちの1つまたは複数を備え得る。

【0066】

[0061]一実装形態では、通信ネットワーク408は、第1のデバイス402、第2のデバイス404、または第3のデバイス406のうちの少なくとも2つの間の情報の交換を支援可能な1つまたは複数の通信リンク、プロセス、またはリソースを表し得る。限定ではなく例として、通信ネットワーク408は、ワイヤレスまたはワイヤード通信リンク、電話または電気通信システム、情報バスまたはチャネル、光ファイバー、地上波または宇宙飛行体リソース、ローカルエリアネットワーク、広域ネットワーク、イントラネット、

10

20

30

40

50

インターネット、ルーターまたはスイッチなど、あるいはそれらの任意の組合せを含み得る。図示のように、たとえば、第3のデバイス406の側で部分的にかくれている破線の箱によって、通信ネットワーク408に動作可能に結合される追加の類似のデバイスが存在することがある。本明細書で説明するように、コンピューティング環境400内に示す様々なデバイスまたはネットワーク、あるいはプロセスまたは方法の全部または一部は、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任意の組合せを使用して、またはさもなければ含めて実装され得ることも認識されたい。

【0067】

[0062] 限定ではなく例として、第2のデバイス404は、バス414を介してメモリ412に動作可能に結合され得る少なくとも1つの処理ユニット410を含み得る。処理ユニット410は、適切なコンピューティングプロシージャまたはプロセスの少なくとも一部分を実行可能な1つまたは複数の回路を表し得る。たとえば、処理ユニット410は、1つまたは複数のプロセッサ、コントローラ、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路、デジタルシグナルプロセッサ、プログラマブル論理デバイス、フィールドプログラマブルゲートアレイなど、またはこれらの任意の組合せを含み得る。

10

【0068】

[0063] メモリ412は、任意の情報ストレージ機構または機器を表し得る。たとえば、メモリ412は、1次メモリ416および2次メモリ418を含み得る。たとえば、1次メモリ416は、ランダムアクセスメモリ、読み取り専用メモリなどを含み得る。この例では処理ユニット410とは別個であるものとして示されているが、1次メモリ416の全部または一部は、処理ユニット410内に設けられてよく、またはそうでなければ処理ユニット410と併設／結合されてよいことを理解されたい。たとえば、2次メモリ418は、1次メモリまたは1つまたは複数の情報記憶デバイスもしくはシステム、たとえば、ディスクドライブ、光ディスクドライブ、テープドライブ、ソリッドステートメモリドライブなどと、同じまたは同様のタイプのメモリを含み得る。いくつかの実装形態では、2次メモリ418は、コンピュータ可読媒体420を動作可能に受け入れることができ、またはそうでなければ、コンピュータ可読媒体420に結合するように構成可能であり得る。コンピュータ可読媒体420は、たとえば、コンピューティング環境400内の1つまたは複数のデバイスに対する情報、コード、または命令を搬送し得るかまたはアクセス可能にし得る、任意の非一時的記憶媒体を含み得る。コンピュータ可読媒体420はまた、記憶媒体と呼ばれることがある。

20

【0069】

[0064] 第2のデバイス404は、たとえば、第2のデバイス404を少なくとも通信ネットワーク408に動作可能に結合することをもたらすかまたはさもなければ支援することができる、通信インターフェース422を含み得る。限定ではなく例として、通信インターフェース422は、ネットワークインターフェースデバイスまたはカード、モデム、ルーター、スイッチ、トランシーバなどを含み得る。第2のデバイス404はまた、たとえば、入力/出力デバイス424を含み得る。入力/出力デバイス424は、人間または機械の入力を受容またはさもなければ導入するように構成可能であり得る1つまたは複数のデバイスまたは特徴、あるいは人間または機械の出力を配信またはさもなければ提供可能であり得る1つまたは複数のデバイスまたは特徴を表し得る。限定ではなく例として、入力/出力デバイス424は、動作可能に構成されたディスプレイ、スピーカー、キーボード、マウス、トラックボール、タッチスクリーン、情報ポートなどを含み得る。

30

【0070】

[0065] 本明細書で説明した方法は、特定の特徴または例に従って適用例に応じて様々な手段によって実装され得る。たとえば、そのような方法は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、個別／固定論理回路、またはそれらの任意の組合せなどで実装され得る。ハードウェアまたは論理回路実装では、たとえば、処理ユニットは、ほんの数例を挙げると、1つまたは複数の特定用途向け集積回路（ASIC）、デジタルシグナルプロセ

40

50

ッサ (D S P) 、デジタル信号処理デバイス (D S P D) 、プログラマブル論理デバイス (P L D) 、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A) 、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明した機能を実行するように設計された他のデバイスもしくはユニット、あるいはそれらの組合せの中で実装され得る。

【0071】

[0066] ファームウェアまたはソフトウェア実装の場合、方法は、本明細書で説明した機能を実行する命令を有するモジュール (たとえば、プロシージャ、関数など) を用いて実装され得る。命令を有形に実施するいずれのコンピュータ可読媒体も、本明細書で説明する方法の実装において使用され得る。たとえば、ソフトウェアコードは、メモリに記憶され、プロセッサによって実行され得る。メモリは、プロセッサの内部またはプロセッサの外部に実装され得る。本明細書で使用する「メモリ」という用語は、長期メモリ、短期メモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、または他のメモリのいずれかのタイプを指し、メモリの特定のタイプまたはメモリの数、あるいはメモリが記憶される媒体のタイプに限定されない。少なくともいくつかの実装形態では、本明細書で説明する記憶媒体の1つまたは複数の部分は、記憶媒体の特定の状態によって表される情報を表す信号を記憶することができる。たとえば、情報を表す電子信号は、情報をバイナリ情報 (たとえば、1と0) として表すために、記憶媒体のそのような部分の状態に影響を及ぼすまたは変更することによって、(たとえば、メモリなど) 記憶媒体の一部に「記憶」され得る。したがって、特定の実装形態では、情報を表す信号を記憶するための記憶媒体の部分の状態のそのような変更は、異なる状態または物への記憶媒体の変換を構成する。

10

20

30

【0072】

[0067] 図示のように、1つまたは複数の例示的な実装形態では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、個別 / 固定論理回路、それらの何らかの組合せなどで実装され得る。ソフトウェアで実装する場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして物理的なコンピュータ可読媒体に記憶され得る。コンピュータ可読媒体は物理的コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な物理媒体であり得る。限定ではなく、例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、R A M、R O M、E E P R O M (登録商標)、C D - R O Mまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令または情報構造の形態の所望のプログラムコードを記憶するために使用され得、コンピュータまたはそのプロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備え得る。本明細書で使用するディスク (disk) およびディスク (disc) は、コンパクトディスク (disc) (C D) 、レーザディスク (登録商標) (disc) 、光ディスク (disc) 、デジタル多用途ディスク (disc) (D V D) 、フロッピー (登録商標) ディスク (disk) およびブルーレイ (登録商標) ディスク (disc) を含み、ディスク (disk) は、通常、情報を磁気的に再生し、ディスク (disc) は、情報をレーザで光学的に再生する。

30

【0073】

[0068] 上記のように、モバイルデバイスは、1つまたは複数のワイヤレス通信技法を使用して、様々な通信ネットワークを介して、情報のワイヤレス送信または受信を介して1つまたは複数の他のデバイスと通信することができる。ここでは、たとえば、ワイヤレス通信技法は、ワイヤレスワイドエリアネットワーク (W W A N) 、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N) 、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (W P A N) などを使用して実施され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、本明細書では互換的に使用されることがある。W W A Nは、符号分割多元接続 (C D M A) ネットワーク、時間分割多元接続 (T D M A) ネットワーク、周波数分割多元接続 (F D M A) ネットワーク、直交周波数分割多元接続 (O F D M A) ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多元接続 (S C - F D M A) ネットワーク、L o n g T e r m E v o l u t i o n (L T E) ネットワーク、W i M A X (登録商標) (I E E E 8 0 2 . 1 6) ネットワークなどであり得る。C D M A ネットワークは、ほんのいくつかの無線技術を

40

50

挙げれば、cdma2000、広帯域CDMA(W-CDMA)、時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)などの1つまたは複数の無線アクセス技術(RAT)を実装し得る。この場合、cdma2000は、IS-95規格、IS-2000規格、およびIS-856規格に従って実装される技術を含み得る。TDMAネットワークは、Global System for Mobile Communications(GSM)(登録商標)、Digital Advanced Mobile Phone System(D-AMPS)、または何らかの他のRATを実装することができる。GSMおよびW-CDMAは、「3rd Generation Partnership Project」(3GPP(登録商標))という名称の組織からの文書に記載されている。cdma2000は、「3rd Generation Partnership Project Project 2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。3GPPおよび3GPP2の文書は公入手可能である。WLANは、IEEE802.11xネットワークを含み得、WPANは、Bluetoothネットワーク、IEEE802.15xネットワーク、または他の何らかのタイプのネットワークを含み得る。本技法はまた、WWAN、WLAN、および/またはWPANの任意の組合せに関して実装され得る。ワイヤレス通信ネットワークは、たとえば、Long Term Evolution(LTE)、Advanced LTE、WiMAX、Ultra Mobile Broadband(UMB)など、いわゆる次世代技術(たとえば、「4G」)を含み得る。

【0074】

[0069]一実装形態では、モバイルデバイスは、たとえば、そのロケーションを推定すること、測位支援データを取得すること、携帯電話サービスをビジネスまたは家庭に展開することなどを目的として、1つまたは複数のフェムトセルとの通信が可能であり得る。本明細書で使用する「フェムトセル」は、1つまたは複数の適正な技法を使用してモバイルデバイスから送信されるワイヤレス信号を検出可能であり得る1つまたは複数のより小サイズのセルラー基地局を指し得る。一般的に、必ずしも必要ではないが、フェムトセルは、数ある中でもほんのいくつかの例を挙げれば、たとえばUniversal Mobile Telecommunications System(UTMS)、Long Term Evolution(LTE)、Evolution-Data OptimizedまたはEvolution-Data Only(EDGE)、GSM、Worldwide Interoperability for Microwave Access(WiMAX)、符号分割多元接続(CDMA)2000、時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)など、様々なタイプの通信技法を使用することができ、または場合によっては様々なタイプの通信技法に適合し得る。いくつかの実装形態では、フェムトセルは、たとえば、一体型Wi-Fiを備え得、インターネットなど、別の広帯域ネットワークを経由して、より大きいセルラー電気通信ネットワークへのモバイルデバイスアクセスを提供し得る。しかし、フェムトセルに関するそのような詳細は、単に例にすぎず、請求する主題はそのように限定されない。

【0075】

[0070]本明細書で説明する技法は、いくつかのGNSSまたはGNSSの組合せのうちの任意の1つを含むSPSを用いて使用され得る。さらに、技法は、「スードライト(pseudolites)」として働く地上波送信機、またはSVとそのような地上波送信機との組合せを利用する測位システムを用いて使用され得る。地上波送信機は、たとえば、PNコードまたは(たとえば、GPSまたはCDMAセルラー信号などと同様の)他のレンジングコードをブロードキャストする地上送信機を含み得る。そのような送信機には、遠隔受信機による識別を可能にするように一意のPNコードが割り当てられ得る。地上波送信機は、たとえば、トンネルの中、鉱山内、建築物の中、都市ビルの谷間または他の閉じられたエリア内などの、軌道を回るSVからのSPS信号が利用できないことがある状況においてSPSを補強するのに有用であり得る。スードライトの別の実装形態は無線ビーコンとして知られている。本明細書で使用する「宇宙飛行体」(SV)という用語は、スードライト

10

20

30

40

50

イト、スードライトの等価物、および場合によっては他のものとして働く地上波送信機を含むものとする。本明細書で使用する「S P S 信号」または「S V 信号」という用語は、スードライトまたはスードライトの等価物として働く地上波送信機を含む、地上波送信機からのS P S 様の信号を含むものとする。

【0076】

[0071]また、コンピュータ可読コードまたは命令は、送信機から受信機に物理伝送媒体上で信号を介して（たとえば、電気デジタル信号を介して）送信され得る。たとえば、ソフトウェアは、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（D S L）、あるいは赤外線、無線、またはマイクロ波などのワイヤレス技術の物理構成要素を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信され得る。上記の組合せも物理伝送媒体の範囲内に含まれ得る。そのようなコンピュータ命令は、異なる時間に（たとえば、第1および第2の時間に）部分（たとえば、第1および第2の部分）ごとに送信され得る。この発明を実施するための形態のいくつかの部分は、特定の装置あるいは専用コンピューティングデバイスまたはプラットフォームのメモリ内に記憶され得る2値デジタル信号に対する演算のアルゴリズムまたは記号表現に関して提示した。この特定の明細書の文脈では、特定の装置などの用語は、プログラムソフトウェアからの命令に従って特定の関数を実行するようにプログラムされた後の汎用コンピュータを含む。アルゴリズムの説明または記号表現は、信号処理または関連技術において当業者が、彼らの仕事の本質を他の当業者に伝達するために使用する技法の例である。アルゴリズムは、本明細書では、また一般に、所望の結果をもたらす自己無撞着な一連の演算または同様の信号処理であると考えられる。この文脈では、演算または処理は物理量の物理操作に関係する。必ずしもそうとは限らないが、一般に、そのような量は、格納、転送、組合せ、比較、または他の操作が可能な、電気信号または磁気信号の形態をとる。

10

20

30

【0077】

[0072]主に一般的な用法という理由で、信号をピット、情報、値、要素、記号、文字、変数、項、数、数字などと呼ぶことは時々便利であることが分かっている。ただし、これらおよび同様の用語はすべて、適切な物理量に関連すべきものであり、便利なラベルにすぎないことを理解されたい。別段に明記されていない限り、上記の議論から明らかかなように、本明細書全体にわたって、「処理する」、「算出する」、「計算する」、「決定する」、「解明する」、「識別する」、「関連付ける」、「測定する」、「実行する」などの用語を利用する議論は、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスのような、特定の装置の動作またはプロセスを指すことを理解されたい。したがって、本明細書の文脈では、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスは、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスのメモリ、レジスタ、または他の情報記憶デバイス、送信デバイス、またはディスプレイデバイス内の、電子的、電気的、または磁気的な物理量として通常表される信号を操作または変換することが可能である。

【0078】

[0073]本明細書で使用される「および」および「または」という用語は、そのような用語が使用される文脈に少なくとも一部依存することも予想される、様々な意味を含み得る。通常、「または」がA、BまたはCなどの列挙を関連付けるために使用される場合、包含的な意味で使用される場合はA、B、およびCを意味し、さらに、排他的な意味で使用される場合はA、BまたはCを意味するものとする。本明細書全体にわたる「1つの例」または「一例」という言及は、その例に関して説明する特定の特徴、構造、または特性が、特許請求する主題の少なくとも1つの例の中に含まれることを意味する。したがって、本明細書全体にわたる様々な箇所における「1つの例では」または「一例」という句の出現は、必ずしもすべてが同じ例を指すわけではない。さらに、本明細書で使用する「1つまたは複数」という用語は、単数形の任意の機能、構造、または特性について説明するために使用することができ、または機能、構造または特性の何らかの組合せについて説明するために使用することもできる。しかし、これは例示的な例にすぎないこと、および請求

40

50

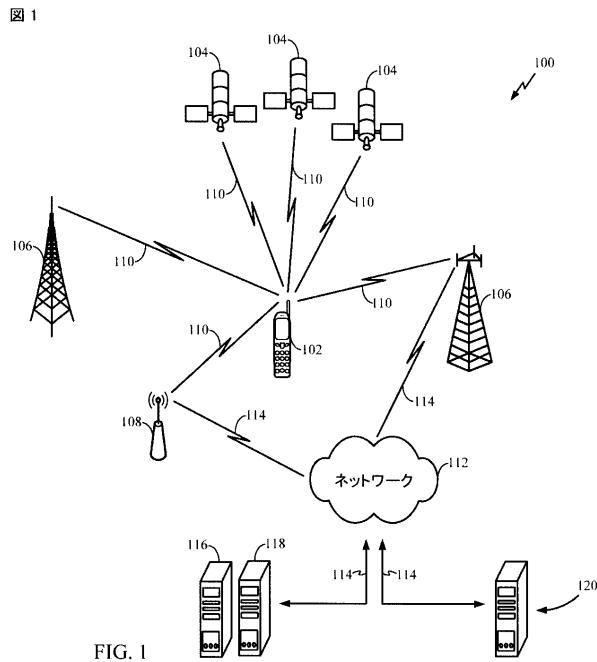
する主題がこの例に限定されないことに留意されたい。さらに、それらの特定の特徴、構造、または特性を組み合わせて1つまたは複数の例にすることができる。本明細書で説明する例は、機械、デバイス、エンジン、またはデジタル信号を使用して動作する装置を含み得る。そのような信号は、電子信号、光信号、電磁信号、またはロケーション間で情報を提供する任意の形態のエネルギーを備え得る。

【0079】

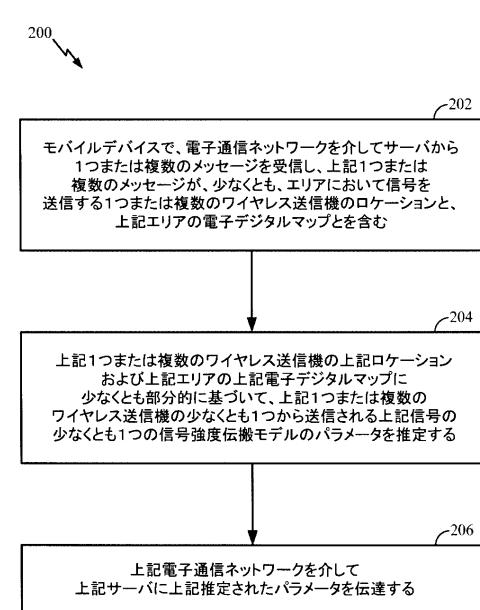
[0074]本明細書では様々な方法またはシステムを使用していくつかの例示的な技法を説明し、示したが、請求する主題を逸脱することなく、他の様々な変形を行うことができ、均等物を代用することができる。当業者には理解されよう。さらに、本明細書に記載の中心概念から逸脱することなく、請求する主題の教示に特定の状況を適合させるために多くの変更を行うことができる。したがって、請求する主題は、開示された特定の例に限定されず、そのような請求する主題は、添付の特許請求の範囲の範囲内に入るすべての実装形態と、その均等物とをも含むものとする。

10

【図1】



【図2】



【図3】

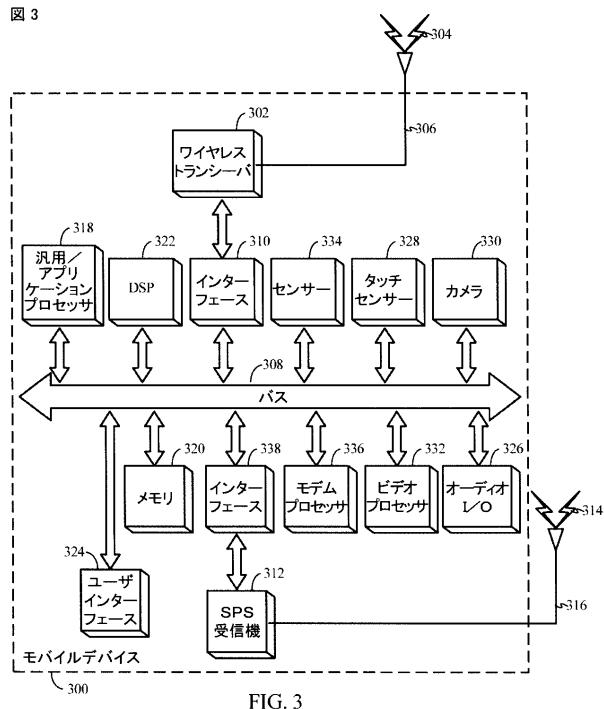


FIG. 3

【図4】

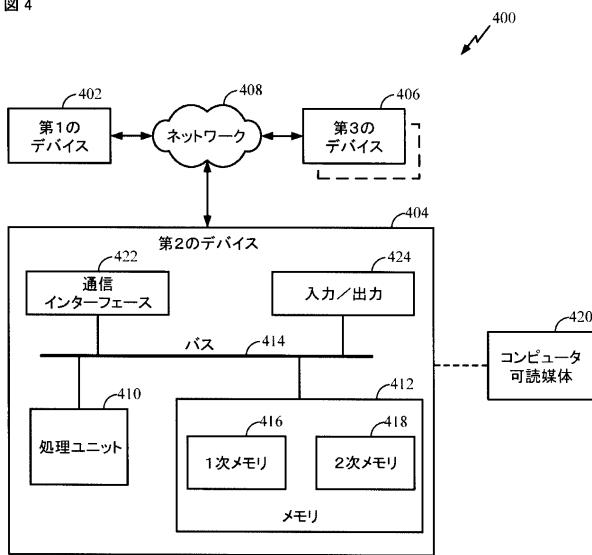


FIG. 4

【手続補正書】

【提出日】平成28年7月8日(2016.7.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線ヒートマップのパラメータを学習する方法であって、

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信することと、前記1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される前記信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定することと、前記パラメータが、前記エリアにおける前記モバイルデバイスのロケーションを推定することと同時に推定され、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達することと

を備える、方法。

【請求項2】

前記パラメータを前記推定することが、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバ

イスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記パラメータを前記推定することが、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記ロケーションを推定することと、ここにおいて、前記ロケーションを前記推定することが、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算することと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記推定されたパラメータを前記伝達することが、

前記パラメータの少なくとも1つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価することと、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信することと

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記パラメータが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つの推定送信電力、推定伝搬損失指數、前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離するいくつかの壁によって吸収される推定電力、またはその任意の組合せのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記パラメータが、以下の式により推定され：

【数1】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記1つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指數であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記無線ヒートマップの一部として前記推定されたパラメータを記憶することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記信号強度伝搬モデルが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションに少なくとも部分的に基づいている、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記信号強度伝搬モデルが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機のうちの単一のワイヤレス送信機と関連している、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記信号強度伝搬モデルが、複数の前記1つまたは複数のワイヤレス送信機と関連している、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記エリアが、複数の信号強度伝搬モデルによって特徴付けられる、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

無線ヒートマップのパラメータを学習する装置であって、

電子通信ネットワークと通信するためのワイヤレストランシーバと、

前記電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信するために前記電子通信ネットワークと通信し、前記1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される前記信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、前記パラメータが、前記エリアにおけるモバイルデバイスのロケーションを推定することと同時に推定され、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達する

ための1つまたは複数のプロセッサと

を備えるモバイルデバイスを備える装置。

【請求項13】

前記信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定する請求項12に記載の装置。

【請求項14】

前記信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記ロケーションを推定し、ここにおいて、前記推定が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記ロケーションの前記推定に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算する

ための請求項12に記載の装置。

【請求項15】

前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記パラメータの少なくとも1つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価し、

前記ワイヤレストランシーバが、前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータをさらに選択的に送信する

請求項12に記載の装置。

【請求項16】

前記パラメータが、以下の式により推定され：

【数2】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記1つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指数であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項1_2に記載の装置。

【請求項17】

無線ヒートマップのパラメータを学習する装置であって、

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信するための手段と、前記1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される前記信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための手段と、前記パラメータが、前記エリアにおける前記モバイルデバイスのロケーションを推定することと同時に推定され、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達するための手段と

を備える装置。

【請求項18】

前記パラメータを推定するための前記手段が、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定するための手段をさらに備える、請求項1_7に記載の装置。

【請求項19】

前記パラメータを推定するための前記手段が、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記ロケーションを推定するための手段と、ここにおいて、前記ロケーションを推定するための前記手段が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時に前記ロケーションを推定するための手段を備え、

前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算するための手段と

をさらに備える、請求項1_7に記載の装置。

【請求項20】

前記推定されたパラメータを伝達するための前記手段が、

前記パラメータの少なくとも1つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価するための手段と、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信するための手段と

を備える、請求項1_7に記載の装置。

【請求項21】

前記パラメータが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つの推定送信電力、推定伝搬損失指數、前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離するいくつかの壁によって吸収される推定電力、またはその任意の組合せのうちの少なくとも1つを備える、請求項1_7に記載の装置。

【請求項2_2】

前記パラメータが、以下の式により推定され、

【数3】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記1つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指數であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項1_7に記載の装置。

【請求項2_3】

前記信号強度伝搬モデルが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションに少なくとも部分的に基づいている、請求項1_7に記載の装置。

【請求項2_4】

前記エリアが、複数の信号強度伝搬モデルによって特徴付けられる、請求項1_7に記載の装置。

【請求項2_5】

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信し、前記1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される前記信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、前記パラメータが、前記エリアにおける前記モバイルデバイスのロケーションを推定することと同時に推定され、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達する

ようにプロセッサによって実行可能な命令を有する非一時的記憶媒体を備える物品。

【請求項2_6】

前記記憶媒体が、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定する

ための命令をさらに備える、請求項2_5に記載の物品。

【請求項2_7】

前記記憶媒体が、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記ロケーションを推定し、ここにおいて、前記推定が、前記

エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記ロケーションの前記推定に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算する

ための命令をさらに備える、請求項2 5に記載の物品。

【請求項 2 8】

前記記憶媒体が、

前記パラメータの少なくとも 1 つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価し、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信する

ための命令をさらに備える、請求項2 5に記載の物品。

【請求項 2 9】

前記記憶媒体が、以下の式により前記パラメータを推定するための命令をさらに備え：

【数 4】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指数であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、 θ_3 は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項2 5に記載の物品。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 9】

[0074] 本明細書では様々な方法またはシステムを使用していくつかの例示的な技法を説明し、示したが、請求する主題を逸脱することなく、他の様々な変形を行うことができ、均等物を代用することができる事が、当業者には理解されよう。さらに、本明細書に記載の中心概念から逸脱することなく、請求する主題の教示に特定の状況を適合させるために多くの変更を行うことができる。したがって、請求する主題は、開示された特定の例に限定されず、そのような請求する主題は、添付の特許請求の範囲の範囲内に入るすべての実装形態と、その均等物とをも含むものとする。

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。

[C 1]

無線ヒートマップのパラメータを学習する方法であって、

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから 1 つまたは複数のメッセージを受信することと、前記 1 つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される前記信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定することと、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達することと
を備える、方法。

[C 2]

前記パラメータを前記推定することが、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定することをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記パラメータを前記推定することが、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスのロケーションを推定することと、ここにおいて、前記ロケーションを前記推定することが、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算することと

をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記推定されたパラメータを前記伝達することが、

前記パラメータの少なくとも 1 つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価することと、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信することと

を備える、C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記パラメータが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つの推定送信電力、推定伝搬損失指數、前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離するいくつかの壁によって吸収される推定電力、またはその任意の組合せのうちの少なくとも 1 つを備える、C 1 に記載の方法。

[C 6]

前記パラメータが、以下の式により推定され：

【数 6 】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は伝搬損失指數であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記パラメータが、前記エリアにおける前記モバイルデバイスのロケーションを決定す

ることと同時に推定される、C 1 に記載の方法。

[C 8]

前記無線ヒートマップの一部として前記推定されたパラメータを記憶することをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 9]

前記信号強度伝搬モデルが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションに少なくとも部分的に基づいている、C 1 に記載の方法。

[C 10]

前記信号強度伝搬モデルが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のうちの单一のワイヤレス送信機と関連している、C 1 に記載の方法。

[C 11]

前記信号強度伝搬モデルが、複数の前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機と関連している、C 1 に記載の方法。

[C 12]

前記エリアが、複数の信号強度伝搬モデルによって特徴付けられる、C 1 に記載の方法。

[C 13]

無線ヒートマップのパラメータを学習する装置であって、

電子通信ネットワークと通信するためのワイヤレストランシーバと、

前記電子通信ネットワークを介してサーバから 1 つまたは複数のメッセージを受信するために前記電子通信ネットワークと通信し、前記 1 つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される前記信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達する

ための 1 つまたは複数のプロセッサと

を備えるモバイルデバイスを備える装置。

[C 14]

前記信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための前記 1 つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離している壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定する C 1 3 に記載の装置。

[C 15]

前記信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための前記 1 つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスのロケーションを推定し、ここにおいて、前記推定が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記ロケーションの前記推定に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算する C 1 3 に記載の装置。

[C 16]

前記 1 つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記パラメータの少なくとも 1 つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価し、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータをさらに選択的に送信するための前記ワイヤレストランシーバ C 1 3 に記載の装置。

[C 1 7]

前記パラメータが、以下の式により推定され：

【数 7】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指數であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である C 1 3 に記載の装置。

[C 1 8]

無線ヒートマップのパラメータを学習する装置であって、

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから 1 つまたは複数のメッセージを受信するための手段と、前記 1 つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される前記信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための手段と、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達するための手段と

を備える装置。

[C 1 9]

前記パラメータを推定するための前記推定手段が、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定するための手段をさらに備える、C 1 8 に記載の装置。

[C 2 0]

前記パラメータを推定するための前記推定手段が、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスのロケーションを推定するための手段と、ここにおいて、前記ロケーションを推定するため前記手段が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時に前記ロケーションを推定するための手段を備え、

前記モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算するための手段と

をさらに備える、C 1 8 に記載の装置。

[C 2 1]

前記推定されたパラメータを伝達するための前記手段が、

前記パラメータの少なくとも 1 つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価するための手段と、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送

信する手段とを備える、C 1 8 に記載の装置。[C 2 2]前記パラメータが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つの推定送信電力、推定伝搬損失指数、前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離するいくつかの壁によって吸収される推定電力、またはその任意の組合せのうちの少なくとも 1 つを備える、C 1 8 に記載の装置。[C 2 3]前記パラメータが、以下の式により推定され、【数 8】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、 Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、 $d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、 w は、白色雑音であり、 θ_1 は伝搬損失指数であり、 θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、 θ_3 は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である C 1 8 に記載の装置。[C 2 4]前記信号強度伝搬モデルが、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションに少なくとも部分的に基づいている、C 1 8 に記載の装置。[C 2 5]前記エリアが、複数の信号強度伝搬モデルによって特徴付けられる、C 1 8 に記載の装置。[C 2 6]モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから 1 つまたは複数のメッセージを受信し、前記 1 つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される前記信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに前記推定されたパラメータを伝達するようにプロセッサによって実行可能な命令を有する非一時的記憶媒体を備える物品。[C 2 7]前記記憶媒体が、前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの推定されたロケーションから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも 1 つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定するための命令をさらに備える、C 2 6 に記載の物品。[C 2 8]前記記憶媒体が、前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づい

て前記モバイルデバイスのロケーションを推定し、ここにおいて、前記推定が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記ロケーションの前記推定に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算するための命令をさらに備える、C 2 6 に記載の物品。

【C 2 9】

前記記憶媒体が、

前記パラメータの少なくとも 1 つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価し、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信するための命令をさらに備える、C 2 6 に記載の物品。

【C 3 0】

前記記憶媒体が、以下の式により前記パラメータを推定するための命令をさらに備え：

【数 9】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

ここで、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は伝搬損失指数であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、 θ_3 は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である C 2 6 に記載の物品。

【手続補正書】

【提出日】平成28年7月11日(2016.7.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線ヒートマップのパラメータを学習する方法であって、

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから 1 つまたは複数のメッセージを受信することと、前記 1 つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する 1 つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも 1 つから送信される前記信号の少なくとも 1 つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定することと、前記パラメータが、前記エリアにおける前記モバイルデバイスのロケーションを推定することと同時に推定され、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに、前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションおよび前記推定されたパラメータを伝達することとを備える、方法。

【請求項 2】

前記パラメータを前記推定することが、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバ

イスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記パラメータを前記推定することが、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記ロケーションを推定することと、ここにおいて、前記ロケーションを前記推定することが、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算することと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記推定されたパラメータを前記伝達することが、

前記パラメータの少なくとも1つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価することと、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信することと

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記パラメータが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つの推定送信電力、推定伝搬損失指數、前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離するいくつかの壁によって吸収される推定電力、またはその任意の組合せのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記パラメータが、以下の式により推定され：

【数1】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記1つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指數であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記無線ヒートマップの一部として前記推定されたパラメータを記憶することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記信号強度伝搬モデルが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションに少なくとも部分的に基づいている、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記信号強度伝搬モデルが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機のうちの単一のワイヤレス送信機と関連している、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記信号強度伝搬モデルが、複数の前記1つまたは複数のワイヤレス送信機と関連している、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記エリアが、複数の信号強度伝搬モデルによって特徴付けられる、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

無線ヒートマップのパラメータを学習する装置であって、

電子通信ネットワークと通信するためのワイヤレストランシーバと、

前記電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信するために前記電子通信ネットワークと通信し、前記1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される前記信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、前記パラメータが、前記エリアにおけるモバイルデバイスのロケーションを推定することと同時に推定され、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに、前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションおよび前記推定されたパラメータを伝達する

ための1つまたは複数のプロセッサと

を備えるモバイルデバイスを備える装置。

【請求項13】

前記信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定する請求項12に記載の装置。

【請求項14】

前記信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記ロケーションを推定し、ここにおいて、前記推定が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記ロケーションの前記推定に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算する

ための請求項12に記載の装置。

【請求項15】

前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記パラメータの少なくとも1つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価し、

前記ワイヤレストランシーバが、前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータをさらに選択的に送信する

請求項12に記載の装置。

【請求項16】

前記パラメータが、以下の式により推定され：

【数2】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記1つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指数であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項12に記載の装置。

【請求項17】

無線ヒートマップのパラメータを学習する装置であって、

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信するための手段と、前記1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される前記信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定するための手段と、前記パラメータが、前記エリアにおける前記モバイルデバイスのロケーションを推定することと同時に推定され、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに、前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションおよび前記推定されたパラメータを伝達するための手段とを備える装置。

【請求項18】

前記パラメータを推定するための前記手段が、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定するための手段をさらに備える、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記パラメータを推定するための前記手段が、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記ロケーションを推定するための手段と、ここにおいて、前記ロケーションを推定するための前記手段が、前記エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時に前記ロケーションを推定するための手段を備え、

前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算するための手段と

をさらに備える、請求項17に記載の装置。

【請求項20】

前記推定されたパラメータを伝達するための前記手段が、

前記パラメータの少なくとも1つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価するための手段と、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信するための手段と

を備える、請求項17に記載の装置。

【請求項21】

前記パラメータが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つの推定送信電力、推定伝搬損失指數、前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離するいくつかの壁によって吸収される推定電力、またはその任意の組合せのうちの少なくとも1つを備える、請求項17に記載の装置。

【請求項22】

前記パラメータが、以下の式により推定され、

【数3】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記1つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指數であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、

θ_3 は、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項17に記載の装置。

【請求項23】

前記信号強度伝搬モデルが、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションに少なくとも部分的に基づいている、請求項17に記載の装置。

【請求項24】

前記エリアが、複数の信号強度伝搬モデルによって特徴付けられる、請求項17に記載の装置。

【請求項25】

モバイルデバイスで、電子通信ネットワークを介してサーバから1つまたは複数のメッセージを受信し、前記1つまたは複数のメッセージが、少なくとも、エリアにおいて信号を送信する1つまたは複数のワイヤレス送信機のロケーション、および前記エリアの電子デジタルマップを備え、

前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記ロケーションおよび前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて、前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の少なくとも1つから送信される前記信号の少なくとも1つの信号強度伝搬モデルのパラメータを推定し、前記パラメータが、前記エリアにおける前記モバイルデバイスのロケーションを推定することと同時に推定され、

前記電子通信ネットワークを介して前記サーバに、前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションおよび前記推定されたパラメータを伝達する

ようにプロセッサによって実行可能な命令を有する非一時的記憶媒体を備える物品。

【請求項26】

前記記憶媒体が、

前記エリアの前記電子デジタルマップに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記推定されたロケーションから前記1つまたは複数のワイヤレス送信機の前記少なくとも1つを分離する壁の数に少なくとも部分的に基づいて前記パラメータを推定する

ための命令をさらに備える、請求項25に記載の物品。

【請求項27】

前記記憶媒体が、

前記信号強度伝搬モデルおよび前記推定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスの前記ロケーションを推定し、ここにおいて、前記推定が、前記

エリアにおける前記信号の受信される信号強度の測定と同時であり、

前記モバイルデバイスの前記ロケーションの前記推定に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータを計算する

ための命令をさらに備える、請求項 2 5 に記載の物品。

【請求項 2 8】

前記記憶媒体が、

前記パラメータの少なくとも 1 つと関連する計算された分散または共分散に少なくとも部分的に基づいて、前記パラメータにおける信頼水準を評価し、

前記信頼水準が閾値を満たすことに応じて、前記サーバに前記パラメータを選択的に送信する

ための命令をさらに備える、請求項 2 5 に記載の物品。

【請求項 2 9】

前記記憶媒体が、以下の式により前記パラメータを推定するための命令をさらに備え：
【数 4】

$$Y_t = \theta_3 - \theta_1 10 \log_{10} d(s_t, AP) - \theta_2 n_{walls} + w$$

上式で、

Y_t は、前記モバイルデバイスにおいて受信される前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機からの受信信号電力であり、

$d(s_t, AP)$ は、前記モバイルデバイスから前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機までの距離であり、

w は、白色雑音であり、

θ_1 は、伝搬損失指数であり、

θ_2 は、壁によって吸収される電力量であり、 θ_3 は、前記 1 つまたは複数のワイヤレス送信機における信号送信電力である

請求項 2 5 に記載の物品。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2014/062307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04W4/04 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/182144 A1 (RICHARDSON THOMAS [US] ET AL) 19 July 2012 (2012-07-19) abstract paragraphs [0006] - [0115] figures 1-7 -----	1-30
A	US 2013/029685 A1 (MOSHFEIGHI MEHRAN [US]) 31 January 2013 (2013-01-31) abstract paragraphs [0014] - [0139] figure 2 -----	1-30
A	US 2011/090123 A1 (SRIDHARA VINAY [US] ET AL) 21 April 2011 (2011-04-21) abstract paragraph [14/77] -----	1-30
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
T* later document; published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
23 January 2015	02/02/2015	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer Pandolfi, Alessandra	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2014/062307

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2012182144 A1	19-07-2012	US 2012182144 A1		19-07-2012
		WO 2012099997 A1		26-07-2012
US 2013029685 A1	31-01-2013	US 2013029685 A1		31-01-2013
		US 2013029686 A1		31-01-2013
		US 2013030931 A1		31-01-2013
US 2011090123 A1	21-04-2011	CN 102576067 A		11-07-2012
		EP 2488887 A1		22-08-2012
		JP 2013508686 A		07-03-2013
		KR 20120068042 A		26-06-2012
		TW 201135273 A		16-10-2011
		US 2011090123 A1		21-04-2011
		US 2014128100 A1		08-05-2014
		WO 2011047310 A1		21-04-2011

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 H 04 B 17/309 (2015.01) H 04 B 17/309

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72) 発明者 クデカー、シュリニバス・エス.

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72) 発明者 メーズソン、シリル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72) 発明者 パランキ、ラビ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95014、クパチーノ、カタリナ・コート 11234

(72) 発明者 リチャードソン、トーマス・ジョセフ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

F ターム(参考) 5J062 AA08 AA09 BB05 CC18 DD25 EE01

5K067 DD44 EE02 EE10

5K127 BA03 HA03 JA14 JA15 JA23 JA25 NA20

5K201 BA02 BD03 BD04 CB06 CC04 CC06 CC07 CC08 EC06 EC08

ED04 FA02 FB08 FB10