

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6337123号
(P6337123)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月11日(2018.5.11)

(51) Int.Cl.

H04W 8/00 (2009.01)
H04W 84/20 (2009.01)

F 1

H04W 8/00
H04W 84/20

110

請求項の数 18 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2016-541976 (P2016-541976)
 (86) (22) 出願日 平成26年8月13日 (2014.8.13)
 (65) 公表番号 特表2016-530841 (P2016-530841A)
 (43) 公表日 平成28年9月29日 (2016.9.29)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2014/050936
 (87) 國際公開番号 WO2015/038272
 (87) 國際公開日 平成27年3月19日 (2015.3.19)
 審査請求日 平成29年7月24日 (2017.7.24)
 (31) 優先権主張番号 61/877,858
 (32) 優先日 平成25年9月13日 (2013.9.13)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/969,652
 (32) 優先日 平成26年3月24日 (2014.3.24)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 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 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 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】メンバーエンターネットワーク内でプロキシサービス通知を用いたマルチホップサービス発見のためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネイバーエンターネットワーク内でプロキシメッセージを使用するための方法であって、

第1のプロキシ局によって、プロバイダ局のサービス通知を受信することと、前記サービス通知は、前記プロバイダ局によって提供されるサービスを示す。

前記第1のプロキシ局によって、前記受信することに応答して、第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信することと、前記第1のプロキシプロードキャストメッセージは、前記第1のプロキシ局の位置情報および前記サービス通知を含み、前記選択は、前記プロバイダ局が前記第1のプロキシ局の親デバイスであるか否かに基づき、ここでにおいて、前記親デバイスは、前記第1のプロキシ局が前記サービスを探したときに、そのサービスプロードキャストが前記第1のプロキシ局によって最初に受信されたデバイスである、または前記プロバイダ局からの前記第1のプロキシ局の距離に基づく。

第2のプロキシ局の受信された第2の位置情報に基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を決定することと、

前記第1のプロキシ局によって、前記送信することに応答して、シーカー局から発見要求を受信することと、前記シーカー局は、前記プロバイダ局から2ホップ以上離れており、前記発見要求は、前記プロバイダ局からのサービスを要求する、

を備える、方法。

【請求項 2】

10

20

1つまたは複数のプロバイダ局によって提供される複数のサービスに関連付けられたデータを受信することと、

1つまたは複数のシーカー局へ前記データを送信することと、

前記1つまたは複数のプロバイダ局と前記シーカー局との間で、前記1つまたは複数のプロバイダ局によって提供される前記複数のサービスに関する情報を中継することと、

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1のプロキシ局は、以下の条件、すなわち、

前記プロバイダ局からの第1のプロキシを通る前記シーカー局までのホップ数が閾値未満であること、

前記第1のプロキシ局が、前記プロバイダ局によって通知された前記サービスに接続中であるか、またはすでに接続していること、

前記第1のプロキシ局が、前記サービス通知または第2のプロキシブロードキャストメッセージの範囲内の適格な局のグループのうちの1つであること、ここにおいて、前記第2のプロキシブロードキャストメッセージは、前記サービス通知を含む、

前記サービス通知が、適格なサービスのリストのうちの1つであるサービスを示すこと、

前記第2のプロキシブロードキャストメッセージが、近距離内にない第2のプロキシ局から前記第1のプロキシ局において受信されること、または、

前記第2のプロキシブロードキャストメッセージが、中距離内の3つ以上よりも少ない数の近隣プロキシ局から前記第1のプロキシ局において受信されること、ここにおいて、前記中距離は、前記近距離よりも長い、

のうちの少なくとも1つに応答して、前記第1のプロキシブロードキャストメッセージを選択的に送信するように構成される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記シーカー局からの前記発見要求を前記プロバイダ局へ中継することと、

前記発見要求に応答して、前記プロバイダ局から受信された少なくとも発見応答を前記シーカー局へ中継することと、

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記サービス通知は、

前記プロバイダ局の媒体アクセス制御アドレスと、

前記プロバイダ局によって指示される、前記プロバイダ局から前記サービスが利用可能である前記シーカー局までの許容されたホップの最大数を含む有効期間と、

前記サービス通知が前記第1のプロキシ局または第2のプロキシ局によって再送信されたホップ数を含むホップカウントと、

前記再送信されたサービス通知のシーケンス番号と、

のうちの少なくとも1つを含むネイバーアウェアネットワーク情報要素またはネイバーフッドアウェアネットワークパブリックアクションフレームを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

ネイバーアウェアネットワーク内で第1のプロキシ局としてメッセージをプロキシするためのデバイスであって、

プロバイダ局からサービス通知を受信するように構成された受信機と、前記サービス通知は、前記プロバイダ局によって提供されるサービスを示す、

前記サービス通知に応答して、前記プロバイダ局が前記第1のプロキシ局の親デバイスであるか否かに基づいて、または前記プロバイダ局からの前記第1のプロキシ局の距離に基づいて、前記第1のプロキシ局の位置情報および前記サービス通知を含む第1のプロキシブロードキャストメッセージを選択的に送信することと、ここにおいて、前記親デバイスは、前記第1のプロキシ局が前記サービスを探したときに、そのサービスブロードキャ

10

20

30

40

50

ストが前記第1のプロキシ局によって最初に受信されたデバイスである、および第2のプロキシ局の受信された位置情報に基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を低減することとを行うように構成された送信機と、

を備え、

前記受信機は、シーカー局から発見要求を受信するようにさらに構成され、前記シーカー局は、前記プロバイダ局から2ホップ以上離れており、前記発見要求は、前記プロバイダ局からのサービスを要求する、デバイス。

【請求項7】

前記受信機は、1つまたは複数のプロバイダ局によって提供される複数のサービスに関連付けられたデータを受信するようにさらに構成され、

前記送信機は、1つまたは複数のシーカー局へ前記データを送信するようにさらに構成され、

前記送信機および前記受信機は、前記1つまたは複数のプロバイダ局と前記1つまたは複数のシーカー局との間で、前記1つまたは複数のプロバイダ局によって提供される前記複数のサービスに関する情報を中継するように構成される、請求項6に記載のデバイス。

【請求項8】

前記送信機は、以下の条件、すなわち、

前記プロバイダ局からの第1のプロキシを通る前記シーカー局までのホップ数が閾値未満であること、

前記第1のプロキシ局が、前記プロバイダ局によって通知された前記サービスに接続中であるか、またはすでに接続していること、

前記第1のプロキシ局が、前記サービス通知または第2のプロキシプロードキャストメッセージの範囲内の適格な局のグループのうちの1つであること、ここにおいて、前記第2のプロキシプロードキャストメッセージは、前記サービス通知を含む、

前記サービス通知が、適格なサービスのリストのうちの1つであるサービスを示すこと、

前記第2のプロキシプロードキャストメッセージが、近距離内にない第2のプロキシ局から前記第1のプロキシ局において受信されること、または、

前記第2のプロキシプロードキャストメッセージが、中距離内の3つ以上よりも少ない数の近隣プロキシ局から前記第1のプロキシ局において受信されること、ここにおいて、前記中距離は、前記近距離よりも長い、

のうちの少なくとも1つに応答して、前記第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信するようにさらに構成される、請求項6に記載のデバイス。

【請求項9】

前記送信機は、

前記シーカー局からの前記発見要求を前記プロバイダ局へ前記シーカー局へ中継することと、

前記発見要求に応答して、前記プロバイダ局から受信された少なくとも発見応答を中継することと、

を行うようにさらに構成される、請求項6に記載のデバイス。

【請求項10】

前記サービス通知は、

前記プロバイダ局の媒体アクセス制御アドレスと、

前記プロバイダ局によって指示される、前記プロバイダ局から前記サービスが利用可能である前記シーカー局までの許容されたホップの最大数を含む有効期間と、

前記サービス通知が前記デバイスまたは第2のプロキシ局によって再送信されたホップ数を含むホップカウントと、

前記再送信されたサービス通知のシーケンス番号と、

のうちの少なくとも1つを含むネイバーアウェアネットワーク情報要素またはネイバーフッドアウェアネットワークパブリックアクションフレームを含む、請求項6に記載のデ

10

20

30

40

50

バイス。

【請求項 1 1】

ネイバーアウェアネットワーク内で第 1 のプロキシ局としてメッセージをプロキシするためのデバイスであって、

プロバイダ局からサービス通知を受信する第 1 の手段と、前記サービス通知は、前記プロバイダ局によって提供されるサービスを示す、

前記第 1 のプロキシ局の位置情報および前記サービス通知を含む第 1 のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信する第 1 の手段と、前記選択は、前記プロバイダ局が前記第 1 のプロキシ局の親デバイスであるか否かに基づくか、または前記プロバイダ局からの前記第 1 のプロキシ局の距離に基づき、ここにおいて、前記親デバイスは、前記第 1 のプロキシ局が前記サービスを探したときに、そのサービスプロードキャストが前記第 1 のプロキシ局によって最初に受信されたデバイスである、

第 2 のプロキシ局の受信された第 2 の位置情報に基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を決定する手段と、

を備え、

前記受信する第 1 の手段は、シーカー局から発見要求を受信するようにさらに構成され、前記シーカー局は、前記プロバイダ局から 2 ホップ以上離れており、前記発見要求は、前記プロバイダ局からのサービスを要求する、デバイス。

【請求項 1 2】

前記選択的に送信する第 1 の手段は、以下の条件、すなわち、

前記プロバイダ局からの第 1 のプロキシを通る前記シーカー局までのホップ数が閾値未満であること、

前記第 1 のプロキシ局が、前記プロバイダ局によって通知された前記サービスに接続中であるか、またはすでに接続していること、

前記第 1 のプロキシ局が、前記サービス通知または第 2 のプロキシプロードキャストメッセージの範囲内の適格な局のグループのうちの 1 つであること、ここにおいて、前記第 2 のプロキシプロードキャストメッセージは、前記サービス通知を含む、

前記サービス通知が、適格なサービスのリストのうちの 1 つであるサービスを示すこと、

前記第 2 のプロキシプロードキャストメッセージが、近距離内にない第 2 のプロキシ局から前記第 1 のプロキシ局において受信されること、または、

前記第 2 のプロキシプロードキャストメッセージが、中距離内の 3 つ以上よりも少ない数の近隣プロキシ局から前記第 1 のプロキシ局において受信されること、ここにおいて、前記中距離は、前記近距離よりも長い、

のうちの少なくとも 1 つに応答して、前記第 1 のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信するようにさらに構成される、請求項 1 1 に記載のデバイス。

【請求項 1 3】

前記シーカー局からの前記発見要求を前記プロバイダ局へ中継する手段と、

前記発見要求に応答して、前記プロバイダ局から受信された少なくとも発見応答を前記シーカー局へ中継する手段と、

をさらに備える請求項 1 1 に記載のデバイス。

【請求項 1 4】

前記サービス通知は、

前記プロバイダ局の媒体アクセス制御アドレスと、

前記プロバイダ局によって指示される、前記プロバイダ局から前記サービスが利用可能である前記シーカー局までの許容されたホップの最大数を含む有効期間と、

前記サービス通知が前記デバイスまたは第 2 のプロキシ局によって再送信されたホップ数を含むホップカウントと、

前記再送信されたサービス通知のシーケンス番号と、

のうちの少なくとも 1 つを含むネイバーフッドアウェアネットワーク情報要素またはネ

10

20

30

40

50

イバーフッドアウェアネットワークパブリックアクションフレームを含む、請求項 1 1 に記載のデバイス。

【請求項 1 5】

実行されたときに、第 1 のプロキシ局に、

プロバイダ局からサービス通知を受信することと、前記サービス通知は、前記プロバイダ局によって提供されるサービスを示す、

前記第 1 のプロキシ局の位置情報および前記サービス通知を含む第 1 のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信することと、前記選択は、前記プロバイダ局が前記第 1 のプロキシ局の親デバイスであるか否かに基づくか、または前記プロバイダ局からの距離に基づき、ここにおいて、前記親デバイスは、前記第 1 のプロキシ局が前記サービスを 探した ときに、そのサービスプロードキャストが前記第 1 のプロキシ局によって最初に受信されたデバイスである、

第 2 のプロキシ局の受信された第 2 の位置情報に基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を決定することと、

シーカー局から発見要求を受信することと、前記シーカー局は、前記プロバイダ局から 2 ホップ以上離れており、前記発見要求は、前記プロバイダ局からのサービスを要求する、

を行わせるコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 1 6】

前記第 1 のプロキシ局は、以下の条件、すなわち、

前記プロバイダ局からの第 1 のプロキシを通る前記シーカー局までのホップ数が閾値未満であること、

前記第 1 のプロキシ局が、前記プロバイダ局によって通知された前記サービスに接続中であるか、またはすでに接続していることと、

前記第 1 のプロキシ局が、前記サービス通知または第 2 のプロキシプロードキャストメッセージの範囲内の適格な局のグループのうちの 1 つであること、ここにおいて、前記第 2 のプロキシプロードキャストメッセージは、前記サービス通知を含む、

前記サービス通知が、適格なサービスのリストのうちの 1 つであるサービスを示すこと、

前記第 2 のプロキシプロードキャストメッセージが、近距離内にない第 2 のプロキシ局から前記第 1 のプロキシ局において受信されること、または、

前記第 2 のプロキシプロードキャストメッセージが、中距離内の 3 つ以上よりも少ない数の近隣プロキシ局から前記第 1 のプロキシ局において受信されること、ここにおいて、前記中距離は、前記近距離よりも長い、

のうちの少なくとも 1 つに応答して、前記第 1 のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信するようにさらに構成される、請求項 1 5 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 1 7】

前記第 1 のプロキシ局に、

前記シーカー局からの前記発見要求を前記プロバイダ局へ前記シーカー局へ中継することと、

前記発見要求に応答して、プロバイダ局から受信された少なくとも発見応答を中継することと、

を行わせるようにさらに構成される、請求項 1 5 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 1 8】

前記サービス通知は、

前記プロバイダ局の媒体アクセス制御アドレスと、

前記プロバイダ局によって指示される、前記プロバイダ局から前記サービスが利用可能である前記シーカー局までの許容されたホップの最大数を含む有効期間と、

10

20

30

40

50

前記サービス通知が前記第1のプロキシ局または第2のプロキシ局によって再送信されたホップ数を含むホップカウントと、

前記再送信されたサービス通知のシーケンス番号と、

のうちの少なくとも1つを含むネイバーフッドアウェアネットワーク情報要素またはネイバーフッドアウェアネットワークパブリックアクションフレームを含む、請求項1-5に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本開示は、一般に、ネイバーアウェアネットワーキング (NAN; Neighbor Awareness Networking) またはネイバーフッドアウェアネットワーク (Neighborhood Aware Network) に関し、より詳細には、ワイヤレス通信ネットワーク内でプロキシサービスを使用するためのシステム、方法、およびデバイスに関する。 10

【背景技術】

【0002】

[0002]多くの電気通信システムでは、通信ネットワークは、いくつかの対話している空間的に離れたデバイス間でメッセージを交換するために使用される。ネットワークは、たとえばメトロポリタンエリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアであり得る地理的範囲に従って分類され得る。そのようなネットワークは、それぞれ、ワイドエリアネットワーク (WAN)、メトロポリタンエリアネットワーク (MAN)、ローカルエリアネットワーク (LAN)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN)、またはパーソナルエリアネットワーク (PAN) として指定されるであろう。ネットワークはまた、様々なネットワークノードとデバイスとを相互接続するために使用される交換/ルーティング技術 (たとえば、回線交換対パケット交換)、送信のために採用される物理媒体のタイプ (たとえば、ワイヤード対ワイヤレス)、および使用される通信プロトコルのセット (たとえば、インターネットプロトコルスイート、SONET (同期光ネットワーキング)、イーサネット (登録商標) など) によって異なる。 20

【0003】

[0003]ワイヤレスネットワークは、ネットワーク要素がモバイルであり、したがって動的な接続性を必要とするとき、またはネットワークアーキテクチャが固定されたトポロジーでなくアドホックなトポロジーで形成される場合に、好ましいことが多い。ワイヤレスネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光などの周波数帯域中の電磁波を使用する非誘導伝搬モードでは、無形物理媒体を採用する。ワイヤレスネットワークは、有利には、固定されたワイヤードネットワークと比較すると、ユーザのモビリティと迅速なフィールド展開とを容易にする。 30

【0004】

[0004]ワイヤレスネットワークにおいて、デバイスは各々、サービスを提供するように構成され得る。たとえば、デバイスは、データを取り込むために使用される、センサーなどのハードウェアを含み得る。デバイス上で実行するアプリケーションは、次いで、動作を実施するために、取り込まれたデータを使用することができる。場合によっては、取り込まれたデータは、ワイヤレスネットワーク内の他のデバイスにとって有用であり得る。ワイヤレスネットワーク内の他のデバイスは、類似のデータを取り込むために、類似のハードウェアを含み得る。代替的に、デバイスは、これらのサービス (たとえば、取り込まれたデータ) をワイヤレスネットワーク内の他のデバイスに提供することができる。デバイスは、この情報をワイヤレスネットワーク上で通知することによって、該デバイスが提供するサービスを、ワイヤレスネットワーク内の他のデバイスに知らせることができる。他のデバイスは、範囲内にないか、またはサービスプロバイダと直接通信することができる他のデバイスに、プロキシとしての役割をするデバイスによって提供されるサービスをさらに通知することができる。しかしながら、ワイヤレスネットワーク内の1つまたは複数のデバイスが、各それぞれのデバイスが提供するサービスを通知する場合、これは 40

結果として、それぞれのデバイスによる電力消費の増大、および／またはワイヤレスネットワーク内でのいくつかのパケット衝突の増大をもたらし得る。したがって、ワイヤレスネットワークにおいて通信するための改善されたシステム、方法、およびデバイスが望まれる。

【発明の概要】

【0005】

[0005]本開示の一実施形態は、ネイバーアウェアネットワーク (neighbor aware network) 内でプロキシメッセージを使用するための方法である。この方法は、第1のプロキシ局によって、プロバイダ局によって提供されるサービスを示すプロバイダ局のサービス通知を受信することを備え得る。この方法は、受信することに応答して、サービス通知を含む第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信することをさらに備え得る。この方法は、送信することに応答して、プロバイダ局から2ホップ以上であるシーカー局から、プロバイダ局からのサービスを要求する発見要求を受信することをさらに備え得る。

10

【0006】

[0006]本開示の一実施形態は、ネイバーアウェアネットワーク内でプロキシ告知メッセージを使用するためのデバイスである。このデバイスは、プロバイダ局から、プロバイダ局によって提供されるサービスを示すサービス通知を受信するように構成された受信機を備え得る。このデバイスは、サービス通知に応答して、サービス通知を含む第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信するように構成された送信機をさらに備え得る。受信機は、シーカー局から発見要求を受信するようにさらに構成され得る。シーカー局は、プロバイダ局から2ホップ以上に位置し得る。発見要求は、プロバイダ局からのサービスを要求し得る。

20

【0007】

[0007]本開示の一実施形態は、ネイバーアウェアネットワーク内でプロキシ告知メッセージを使用するためのデバイスである。このデバイスは、プロバイダ局から、プロバイダ局によって提供されるサービスを示すサービス通知を受信する第1の手段を備え得る。このデバイスは、サービス通知を含む第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信する第1の手段をさらに備え得る。第1の受信手段は、シーカー局から発見要求を受信するようにさらに構成され得、シーカー局は、プロバイダ局から2ホップ以上に位置し得、発見要求は、プロバイダ局からのサービスを要求し得る。

30

【0008】

[0008]本開示の一実施形態は、非一時的コンピュータ可読媒体である。この非一時的コンピュータ可読媒体は、実行されたときに、プロバイダ局から、プロバイダ局によって提供されるサービスを示すサービス通知を受信することをデバイスに行わせるコードを記憶し得る。このコードは、サービス通知を含む第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信することをデバイスにさらに行わせ得る。このコードは、プロバイダ局から2ホップ以上に位置するシーカー局から、プロバイダ局からのサービスを要求する発見要求を受信することをデバイスにさらに行わせ得る。

【図面の簡単な説明】

40

【0009】

【図1A】[0009]モバイルデバイスクラスタの特定の例示的な実施形態を示す図。

【図1B】[0010]本開示による複数のNANの例示的な実施形態を示す図。

【図2】[0011]図1Aのモバイルデバイスのうちの1つまたは複数のワイヤレスデバイスを示す機能ブロック図。

【図3】[0012]本開示による図1Aのモバイルデバイスのうちの1つまたは複数の動作の方法を示すコールフロー図。

【図4A】[0013]本開示による動作の方法の実施形態を示すワイヤレスネットワークの複数の例示的なトポロジーを示す図。

【図4B】[0014]本開示による動作の方法の別の実施形態を示すワイヤレスネットワーク

50

の複数の例示的なトポロジーを示す図。

【図 4 C】[0015]本開示によるサービス通知フレームフォーマットの実施形態を示す図。

【図 5】[0016]本開示による図 1 A のモバイルデバイスの動作の方法を示すフローチャート。

【図 6】[0017]本開示による図 1 A のモバイルデバイスのうちの 1 つまたは複数の動作の方法を示すフローチャート。

【図 7】[0018]本開示による図 1 A のモバイルデバイスのうちの 1 つまたは複数の動作の方法を示すフローチャート。

【図 8】[0019]本開示による 1 ホップ発見を実装するワイヤレスクラスタの例示的なトポロジーの図。

10

【図 9】[0020]本開示による 1 ホップ発見を実装するワイヤレスクラスタの例示的なトポロジーの図。

【図 10】[0021]本開示による 1 ホップ発見を実装するワイヤレスクラスタの例示的なトポロジーの図。

【図 11】[0022]本開示による 1 ホップ発見を実装するワイヤレスクラスタの例示的なトポロジーの図。

【図 12】[0023]本開示による 1 ホップ発見を実装するワイヤレスクラスタの例示的なトポロジーの図。

【図 13】[0024]本開示によるマルチホッププロキシ発見を実装するワイヤレスクラスタの例示的なトポロジーの図。

20

【図 14】[0025]マルチホッププロキシ発見を実装するワイヤレスクラスタの例示的なトポロジーの図。

【図 15】[0026]マルチホッププロキシ発見を実装するワイヤレスクラスタの例示的なトポロジーの図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[0027]新規のシステム、装置、および方法の様々な態様について、以下で、添付図面を参照してより十分に説明される。ただし、本開示は、多くの異なる形態で実施され得、本開示全体にわたって提示される特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。そうではなく、これらの態様は、本開示が十分なものであり、完全であるように、また本開示の範囲を当業者に十分伝えるように提供される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の任意の他の態様とは無関係に実装されるか、本発明の任意の他の態様と組み合わされるかにかかわらず、本明細書で開示される新規のシステム、装置、および方法の任意の態様を包含するものであることを、当業者なら諒解されたい。たとえば、本明細書に記載される任意の数の態様を使用して装置が実装されてよく、または方法が実施されてもよい。加えて、本発明の範囲は、本明細書に記載される本発明の様々な態様に加えて、またはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施される、そのような装置または方法を包含するものである。本明細書で開示される任意の態様は、請求項の 1 つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

30

【0011】

[0028]特定の態様が本明細書で説明されるが、これらの態様の多数の変形および置換が、本開示の範囲に含まれる。好ましい態様のいくつかの利益および利点が言及されるが、本開示の範囲は、特定の利益、使用、または目的に限定されることを意図されてはいない。そうではなく、本開示の諸態様は、その一部が例として図面と好ましい態様の以下の説明とに示されている、異なるワイヤレス技術と、システム構成と、ネットワークと、伝送プロトコルとに幅広く適用可能であることが意図されている。この詳細な説明および図面は、限定的であるのではなく本開示の説明に役立つものにすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲とその同等物とによって定義される。

【0012】

40

50

[0029]普及しているワイヤレスネットワーク技術は、様々なタイプのワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）を含み得る。WLANは、広く使用されているネットワーキングプロトコルを採用して、近くのデバイスを一緒に相互接続するために使用され得る。本明細書で説明される様々な態様は、ワイヤレスプロトコルなどの任意の通信規格に適用され得る。

【0013】

[0030]いくつかの態様では、サブギガヘルツ帯域内のワイヤレス信号は、直交周波数分割多重（OFDM）、直接シーケンス拡散スペクトル（DSSS）通信、OFDM通信とDSSS通信との組み合わせ、または他の方式を使用して、802.11ahプロトコルまたは802.11acプロトコルに従って送信され得る。802.11ahプロトコルまたは802.11acプロトコルの実装は、センサー、計測、およびスマートグリッドネットワークに使用され得る。有利なことに、802.11ahプロトコルまたは802.11acプロトコルを実装するいくつかのデバイスの態様は、他のワイヤレスプロトコルを実装するデバイスよりも少ない電力を消費する場合があり、および／または、比較的長い距離、たとえば約1キロメートル以上にわたってワイヤレス信号を送信するために使用され得る。

【0014】

[0031]いくつかの実装形態では、WLANは、ワイヤレスネットワークにアクセスする構成要素である様々なデバイスを含む。たとえば、2つのタイプのデバイス、すなわちアクセスポイント（「AP」）と（局または「STA」とも呼ばれる）クライアントとがあり得る。概して、APはWLANのためのハブまたは基地局として働き得、STAはWLANのユーザとして働く。たとえば、STAはラップトップコンピュータ、携帯情報端末（PDA）、モバイルフォンなどであり得る。一例では、STAは、インターネットまたは他のワイドエリアネットワークへの一般的接続性を取得するために、Wi-Fi（登録商標）（たとえば、802.11ahまたは802.11acなどのIEEE802.11プロトコル）準拠ワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実装態様では、STAは、APとしても使用され得る。

【0015】

[0032]アクセスポイント（「AP」）はまた、ノードB、無線ネットワークコントローラ（「RNC」）、eノードB、基地局コントローラ（「BSC」）、トランシーバ基地局（「BTS」）、基地局（「BS」）、トランシーバ機能（「TF」）、無線ルータ、無線トランシーバ、または何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、またはそれらのいずれかとして知られる場合がある。

【0016】

[0033]局「STA」はまた、アクセス端末（「AT」）、加入者局、加入者ユニット、移動局、遠隔局、遠隔端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、または何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、またはそれらのいずれかとして知られる場合がある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、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」）、ワイヤレス接続能力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何らかの他の適切な処理デバイスを備える場合がある。したがって、本明細書で教示される1つまたは複数の態様は、電話（たとえば、セルラーフォンまたはスマートフォン）、コンピュータ（たとえば、ラップトップ）、ポータブル通信デバイス、ヘッドセット、ポータブルコンピューティングデバイス（たとえば、携帯データ端末）、エンターテインメントデバイス（たとえば、音楽デバイスもしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ）、ゲームデバイスもしくはゲームシステム、全地球測位システムデバイス、または、ワイヤレス媒体を介して通信するために構成された任意の他の適切なデバイスに組み込まれ得る。

【0017】

[0034]上で論じられたように、本明細書で説明されるデバイスのいくつかは、たとえば

10

20

30

40

50

、 8 0 2 . 1 1 a h 規格または 8 0 2 . 1 1 a c 規格を実装し得る。そのようなデバイスは、 S T A として使用されるか、 A P として使用されるか、他のデバイスとして使用されるかにかかわらず、スマートメータリングに、またはスマートグリッドネットワークにおいて使用され得る。そのようなデバイスは、センサー適用例を提供するか、またはホームオートメーションにおいて使用され得る。デバイスは、代わりにまたは加えて、たとえばパーソナルヘルスケアのために、ヘルスケアの状況において使用され得る。それらはまた、（たとえばホットスポットとともに使用するための）広範囲のインターネット接続を可能にするために、または機械間通信を実装するために、監視に使用され得る。

【 0 0 1 8 】

[0035] メッシュネットワークは、静的なトポロジーおよびインフラストラクチャレスネットワークのために使用され得る。 N A N フレームワークは、 1 ホップサービス発見のみを提供することができる。代替的に、ソーシャル W i - F i (登録商標) メッシュは、マルチホップサービス発見を実施し、デバイス間のコンテンツ送達のためのデータパスを確立するために、 N A N に参加するデバイスの能力を拡張することができる。 10

【 0 0 1 9 】

[0036] 以下で開示されるように、複数の S T A は、ネイバーアウェアネスネットワーキングに参加するか、またはネイバーアウェアネットワーク (N A N) のメンバーであり得る。本明細書で使用される N A N は、以下で説明されるように、 W i - F i アライアンスネットワーキングタスクグループにおけるネイバーアウェアネスネットワーキングタスクグループ、または、ソーシャル W i - F i もしくはメッシュネットワークに参加するワイヤレスデバイスの物理的グループ化を指すことがある。複数の S T A を備える N A N は、本明細書で開示される方法およびシステムをさらに実装することができる。 N A N は、「近隣」のソーシャルまたはピアツーピア態様を指す「ソーシャル W i - F i 」に関してさらに言及されることがある。したがって、「 N A N 」または「ソーシャル W i - F i 」は、互換的に使用されることがあり、これらの用語は同じ意味を有することがある。加えて、 N A N クラスタのデバイスのサブセットを備えるネットワークであり得る、「ソーシャル W i - F i メッシュ」または「ソーシャル W i - F i メッシュネットワーク」という用語はまた、「 N A N データパス」または「データパス (D P) 」と呼ばれることがある。ソーシャル W i - F i メッシュネットワークの各々は、 1 つまたは複数のアプリケーションまたはサービスをサポートすることができる。最後に、「メッシュ」または「メッシュ S T A 」または「メッシュグループ」という用語は、互換的に「データパスグループ」と呼ばれることがある。これらの用語は、ページングウィンドウ (P W) を共有し、サブセット内のデバイスのための共通のセキュリティ証明を有し得る、 N A N クラスタのデバイスのサブセットを指すことがある。いくつかの実施形態では、データパスグループのデバイスは、互いのシングルホップまたはマルチホップネイバーであり得る。いくつかの実施形態では、データパスグループは、セキュリティ証明に基づいて制約され、したがって、帯域外証明書発行を必要とすることがある。これらの概念について、メッシュネットワークまたはネイバーフッドアウェアネットワークに関して説明されることがあるが、他のピアツーピアネットワークまたはデータ配信ネットワークが、本明細書で開示されるプロセスと原理とを実装するために使用され得ることに留意されたい。 30

【 0 0 2 0 】

[0037] 図 1 A を参照すると、モバイルデバイスクラスタ 1 0 0 の特定の例示的な実施形態が示されている。モバイルデバイスクラスタ 1 0 0 は、第 1 のモバイルデバイス 1 1 0 と、第 2 のモバイルデバイス 1 2 0 と、第 3 のモバイルデバイス 1 3 0 と、を備える。 3 つのモバイルデバイス 1 1 0 、 1 2 0 、 1 3 0 は、これらの 3 つの示されたデバイスが、同じサービスを能動的または受動的のいずれかでシーク (seeking) 中であるか、別のメンバーデバイスによって提供されたサービスを使用中であるか、または、別のメンバーデバイスにサービスを提供中であることができることから、クラスタの「メンバー」と呼ばれることがある。第 4 のモバイルデバイス 1 3 5 もまた示されるが、モバイルデバイス 1 3 5 は、クラスタ 1 0 0 のサービスのいずれにも関連付けられず、または接続されない。 40

したがって、第4のモバイルデバイス135は、現在はクラスタ100のメンバーではない。本開示は、NANまたは他のワイヤレスネットワークに関連して、モバイルデバイス110、120、130、135の使用に言及することがある。同様に、そのようなモバイルデバイス110、120、130、135は代替的に、本明細書では局または「STA」と呼ばれることがある。

【0021】

[0038]少なくとも1つの実施形態では、モバイルデバイスクラスタ100は、NANであってよく、モバイルデバイス110、120、130のうちの1つまたは複数は、特定の共通のモバイルデバイスアプリケーションに関連付けられ得る。たとえば、モバイルデバイス110、120、130の各々は、ソーシャルネットワーキングモバイルデバイスアプリケーション、ゲームモバイルデバイスアプリケーション、またはその組み合わせなど、それぞれの共通のモバイルデバイスアプリケーションに関連付けることができる。モバイルデバイス135もまた、同じアプリケーションを使用中であり得るが、図1Aによれば、デバイス135は、クラスタ100のメンバーSTAではなく、したがって、図示された他のSTAとともにアプリケーションを使用しているのではない。

【0022】

[0039]動作時、図1Aの複数のモバイルデバイスのうちのモバイルデバイスは、1つまたは複数のワイヤレス通信プロトコルに従って、ワイヤレス通信することができる。たとえば、少なくとも1つの実施形態では、複数のモバイルデバイス100のうちのモバイルデバイスは、電気電子技術者協会(IEEE)802.11プロトコルに関連付けられた発見ビーコンなど、発見メッセージを送信および受信することができる。別の例として、複数のモバイルデバイス100のうちのモバイルデバイスは、複数のモバイルデバイス110、120、130、および135の各モバイルデバイスに共通であるネットワーク通知プロトコルを介して通信することができる。これに関連して、プロトコルは、通信が発生するチャネルや通信のタイミング(たとえば、発見間隔のタイミング)など、通信するために使用されるパラメータを指す。別の例では、モバイルデバイスクラスタ100のモバイルデバイスはまた、モバイルデバイスクラスタ100の各モバイルデバイスに共通である特定のアプリケーションに関連付けられたデータなど、データを通信することもできる。

【0023】

[0040]図1Aに示された実施形態では、第1のモバイルデバイス110は、提供されるサービスに関連付けられた情報を含むサービス通知140を含むビーコンまたは他のプロードキャスト送信を送信することができる。一実施形態では、サービス通知140は、プロバイダSTA(たとえば、デバイス110)からプロードキャストされ得る。本明細書で使用される「プロバイダSTA」という用語は、特定のサービスを提供するための能力(「プロバイダ局」)を示す。第2のモバイルデバイス120は、サービス通知を受信し、提供されるサービスを使用するために、第1のモバイルデバイス110と接続することを望むことがある。これに関連して、第2のモバイルデバイス120は、「シーカー局」、または、特定のサービスを探し中である(「シーク中である」)局と呼ばれることがある。一実施形態では、そのようなサービスは、第1のモバイルデバイス110によって採用された特定のセンサー(たとえば、GPS受信機またはサーモメータ)、または他の能力であり得る。一実施形態では、提供されるサービスは、ファイル、写真、および/またはビデオ共有をさらに備え得る。発見要求150が、発見間隔など、モバイルデバイスクラスタ100の潜在的なメンバーへのモバイルデバイスクラスタ100の通知に関連付けられた時間間隔中に、デバイス120によって送られ得る。サービス通知140および発見要求150は、IEEE802.11ahプロトコル、またはワイヤレス接続を提供する他の規格など、ワイヤレスプロトコルに関するビーコンであり得る。

【0024】

[0041]図1Aの特定の例では、第1のモバイルデバイス110は、第2のモバイルデバイス120から発見要求150を受信することができる。第1の発見要求150を受信す

10

20

30

40

50

ることに応答して、第1のモバイルデバイス110は、デバイス120と通信するために第1の発見要求150内の情報を使用し、発見間隔の後に応答(図示せず)を送信し、モバイルデバイス120に要求されたサービスを提供するために必要とされたハンドシェイクを完了することができる。

【0025】

[0042]デバイス120は、デバイス110によって提供されるサービスに関してシーカーSTAと見なされるが、デバイス120がそれ自体のサービスをクラスタ100にとつて利用可能にする場合、デバイス120はさらに、クラスタ100内の別の局に対するプロバイダSTAであり得る。第3のモバイルデバイス130もまた、同様のプロセスに続いて、クラスタ100の範囲内に存在することができる。サービス通知140に類似して、第2のモバイルデバイス120もまた、第3のモバイルデバイス130に到達するサービス通知145を用いて、利用可能なサービスを通知することができる。次いで、第3のモバイルデバイス130もまた、シーカーSTAと見なされ、それ自体の発見要求160を用いてサービス通知140に応答する。次いで、デバイス120は、第3のモバイルデバイス130に応答し、要求されたサービスを提供することができる。このプロセスは、新しいモバイルデバイスを所与のクラスタ100に追加しながら、複数回発生し得る。

10

【0026】

[0043]図示されているように、第4のモバイルデバイス135は、現在、クラスタ100に関連付けられていない。一実施形態では、デバイス135は、サービス通知140、145の範囲内にないことがあり、したがって、クラスタ100内で利用可能なサービスを認識せず、したがって、サービスを要求することができない。同様に、デバイス135は、所与のサービス(この図には示されていない)をシークする発見要求を送信することができるが、デバイス135とプロバイダSTA110、120との間の距離のために、発見要求が受信されないことがある。以下で説明されるように、プロキシ局としての役割をする局は、プロバイダSTA110、220に代わってデバイス135にサービスを提供することができる。一実施形態では、モバイルデバイス130は、モバイルデバイス120からデバイス135へのプロキシサービスを提供することが可能であり得る。

20

【0027】

[0044]以下で図2、図3、および図4に関してより十分に説明されるように、モバイルデバイス130がデバイス120に接続され、デバイス120からサービスを受信中であるようになると、モバイルデバイス130は、デバイス120によって提供されるサービスのためのプロキシ局(「プロキシSTA」)としての役割をすることができる。一実施形態では、次いで、デバイス120はプロバイダSTA120になり、プロキシSTA130は、プロバイダSTA120に代わってサービス通知をブロードキャストすることができる。プロキシSTA130からのブロードキャストがデバイス135に到達し、サービスがデバイス135によってシークされる場合には、デバイス135がプロバイダSTA120へ発見要求を送り、次いで、プロキシSTA130を通してプロバイダSTA120のサービスを利用するシーカーSTA135になることができるよう、同じプロセスが発生し得る。プロバイダSTAおよびプロキシSTAに関するさらなる詳細については、以下で説明される。一実施形態では、プロバイダSTA120が複数のサービスをオファーする場合、プロキシSTA130がプロバイダSTA120によって提供された少なくとも1つのサービスを消費する場合であっても、プロキシSTA130は、サービスのすべてをプロキシすることができる。

30

【0028】

[0045]図1Bは、本開示によるNANの例示的な実施形態を示す。図示されているように、クラスタ170内の複数のデバイスは、ソーシャルWi-Fi NANに参加中である。クラスタ170内の複数のデバイスは、所与のNANを備え得る。一実施形態では、クラスタ170内のデバイスの各々は、全体としてNANによって指定された1つまたは複数のサービスを使用中であり得るか、または図示されているように、サービスは、本明細書ではメッシュー172、メッシュー174、またはメッシュー176と呼ばれる、クラスタ

40

50

170内より小さいグループに従って画成され得る。したがって、所与のNAN(たとえば、クラスタ170)は、複数のメッシュを備え得る。それぞれのメッシュ(メッシュ172、メッシュ174、およびメッシュ176)の各々は、共通のサービス、共通のオペレーティングシステム、共通のプラットフォーム(たとえば、スマートフォンもしくはコンピュータの特定のブランド)、または他の関連する共通性を備え得る。次いで、メッシュ172、174、176の各々は、個々のメッシュネットワークを備え得る。非限定的な例として、NAN STAのメッシュ172は、データのトランスポートのためにソーシャルWi-Fiメッシュを形成し得るが、メッシュ174は、GPSサービス、ビデオ/写真共有、またはゲームさえも利用中であり得る。

【0029】

10

[0046]一実施形態では、クラスタ170およびメッシュ172、174、176は、それぞれ、複数のサービスをサポートすることが可能であり得る。各NAN内、または(NAN内の)メッシュ172、174、176の各々内で、各デバイスは、それぞれのメッシュまたはNANによって提供されたサービスのためのプロキシになることができる。一実施形態では、メッシュが複数のサービスをサポートする場合、個々のプロキシSTAがサービスを実際に消費中であるかどうかにかかわらず、メッシュに参加するSTAのすべてが、メッシュサービス(たとえば、メッシュによって提供されたサービスのすべて)をプロキシすることができる。一実施形態では、そのようなプロキシステータスに対するいくつかの制限が課されることがある。そのような制限は、以下の開示において見いだされ、図面、特に図4A~図5に示されている。

20

【0030】

[0047]一実施形態では、さらなる抽象化が実装され、どのような特定のアプリケーション180が特定のメッシュによってサポートされ得るかが画成され得る。一実施形態では、メッシュ172、174、176の一部である(すなわち、それぞれのソーシャルWi-Fiメッシュに参加している)STAは、特定のメッシュ、たとえば、メッシュ172、174、176によってサポートされたサービスに関連付けられたデータの転送もしながら、通常、メッシュによってサポートされたすべてのサービスのための(上記で説明されたような)サービス発見パケットのためのプロキシとしての役割をすることができる。したがって、各メッシュは、メッシュのサービスのうちの1つまたは複数を消費および/またはプロキシする複数のSTAを備え得る。

30

【0031】

[0048]非限定的な例として、特定のサービスをシークするSTA130(図1A)は、クラスタ100に加入することができる。したがって、次いで、STA130は、クラスタ100によって提供されたサービスのためのプロキシSTA130として働くことができる。一実施形態では、クラスタ100は、メッシュ172によって提供されたアプリケーション180a、180bおよびメッシュ174によって提供されたアプリケーション180c~180eと同様の複数のサービスを提供することができる。プロキシSTA130が、複数のサービスを提供するそのようなメッシュ(たとえば、メッシュ174)に加入するが、単一のサービス(たとえば、アプリケーション180d)のみをシークする場合、プロキシSTA130は、依然として、メッシュ174によって提供された他のサービス(たとえば、アプリケーション180c~180e)のためにプロキシすることができる。

40

【0032】

[0049]図2は、図1Aのクラスタ100内で採用され得るワイヤレスデバイス202の例示的な機能ブロック図を示す。ワイヤレスデバイス202は、本明細書で説明される様々な方法を実施するように構成され得るデバイスの一例である。たとえば、ワイヤレスデバイス202は、局110、120、130のうちの1つを備え得る。

【0033】

[0050]ワイヤレスデバイス202は、ワイヤレスデバイス202の動作を制御するプロセッサ204を含み得る。プロセッサ204は、中央処理装置(CPU)とも呼ばれ得る

50

。読み取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含み得るメモリ206は、命令とデータとをプロセッサ204に提供することができる。メモリ206の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)をも含み得る。プロセッサ204は、通常、メモリ206内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理演算と算術演算とを実施する。メモリ206内の命令は、本明細書で説明される方法を実装するために実行可能であり得る。

【0034】

[0051]プロセッサ204は、1つもしくは複数のプロセッサによって実装された処理システムを備えてよく、またはその構成要素であってよい。1つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、専用ハードウェア有限状態機械、または情報の計算もしくは他の操作を実施することができる任意の他の適切なエンティティの任意の組み合わせにより実装され得る。10

【0035】

[0052]処理システムはまた、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体を含み得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはそれ以外のいずれで呼ばれるかにかかわらず、任意のタイプの命令を意味するものとして広範に解釈されるべきである。命令は、(たとえば、ソースコードフォーマット、バイナリコードフォーマット、実行可能コードフォーマット、または任意の他の適切なコードのフォーマットの)コードを含み得る。命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、処理システムに、本明細書で説明される様々な機能を実施させる。20

【0036】

[0053]ワイヤレスデバイス202はまた、ワイヤレスデバイス202と遠隔地との間のデータの送信および受信を可能にするために送信機210および/または受信機212を含み得るハウジング208を含み得る。送信機210および受信機212は、組み合わされてトランシーバ214になり得る。アンテナ216は、ハウジング208に取り付けられ、トランシーバ214に電気的に結合され得る。ワイヤレスデバイス202はまた、複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、および/または複数のアンテナを含み得る(図示されず)。30

【0037】

[0054]ワイヤレスデバイス202はまた、トランシーバ214によって受信された信号のレベルを検出し定量化するために使用され得る信号検出器218を含み得る。信号検出器218は、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度、および他の信号などの信号を検出することができる。ワイヤレスデバイス202は、信号の処理に使用されるデジタル信号プロセッサ(DSP)220も含み得る。DSP220は、送信のためのパケットを生成するように構成され得る。いくつかの態様では、パケットは、物理レイヤデータユニット(PPDU)を備え得る。40

【0038】

[0055]いくつかの態様では、ワイヤレスデバイス202は、ユーザインターフェース222をさらに備え得る。ユーザインターフェース222は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカー、および/またはディスプレイを備え得る。ユーザインターフェース222は、ワイヤレスデバイス202のユーザに情報を伝え、および/またはユーザからの入力を受信する、任意の要素または構成要素を含み得る。

【0039】

[0056]ワイヤレスデバイス202の様々な構成要素は、バスシステム226によってともに結合され得る。バスシステム226は、たとえば、データバス、ならびに、データバスに加えて、電力バスと、制御信号バスと、ステータス信号バスと、を含み得る。ワイヤレスデバイス202の構成要素は、何らかの他の機構を使用して、一緒に結合され得るか50

、または互いに対する入力を受け入れ、もしくは提供し得ることを当業者は諒解されよう。

【0040】

[0057]図2には、いくつかの別個の構成要素が示されているが、構成要素のうちの1つまたは複数が組み合わされ得るかまたは共通に実装され得ることを当業者は認識されよう。たとえば、プロセッサ204は、プロセッサ204に関して上記で説明された機能を実装するためだけでなく、信号検出器218および/またはDSP220に関して上記で説明された機能を実装するためにも使用され得る。さらに、図2に示されている構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装され得る。

【0041】

[0058]ワイヤレスデバイス202は、STA110、120、130、135を備えてよく、通信を送信および/または受信するために使用されてよい。すなわち、STA110、120、130、135は、送信機デバイスまたは受信機デバイスとして働き得る。いくつかの態様は、信号検出器218が、送信機または受信機の存在を検出するために、メモリ206およびプロセッサ204上で実行しているソフトウェアによって使用されることを意図する。

【0042】

[0059]上記で説明されたように、ワイヤレスデバイス202などのワイヤレスデバイスは、ワイヤレス通信システム100など、ワイヤレス通信システム内でサービスを提供するように構成され得る。たとえば、STA110、120、130、135などのワイヤレスデバイス202は、データ(たとえば、センサー測定値、位置座標など)を取り込むまたは計算するために使用されるハードウェア(たとえば、センサー、全地球測位システム(GPS)など)を含み得る。STA110、120、130、135上で実行するアプリケーションは、次いで、動作を実施するために、取り込まれたまたは計算されたデータを使用することができる。場合によっては、取り込まれたまたは計算されたデータは、ワイヤレス通信システム100内の他のSTAにとって有用であり得る。STA110、120、130、135は、同様のデータを取り込むまたは計算するために、同様のハードウェアを含み得る。たとえば、STA110、120は、これらのサービス(たとえば、取り込まれたまたは計算されたデータ)を他のSTA130、135に提供することができる。STA110、120は、サービス告知プロードキャストによりワイヤレスクラスタ100上でこの情報を通知することによって、STA110、120が提供するサービスを、他のSTA130、135に知らせることができる。同様に、STA110、120、130はまた、それらがクラスタ100の外側で提供するサービスを通知することもできる。このようにして、クラスタ100内の所与のSTA110、120、130は、クラスタ100内で利用可能なサービスをすでに認識しており、重複する動作を実施することを回避することができる。そのようなワイヤレス通信システムは、NANと呼ばれることがある。本明細書で説明されるように、「サービス告知」はまた、所与のプロバイダSTAが利用可能なサービスを他のワイヤレスデバイスに知らせるという同じ概念に関して、「サービス通知」と呼ばれることがある。

【0043】

[0060]しかしながら、STA110、120、130のうちの1つまたは複数が、それらが各々それぞれ提供するサービスを通知する場合にクラスタ100内のSTA110、120、130は利益を得ることができるが、他の問題が生じことがある。たとえば、サービスの通知は、一般に、通知140、145など、サービス情報を含む周期的メッセージを送信することによって発生する。トランシーバ214などの通信回路は、周期的メッセージを送信するため、および/または他のSTA110、120、130、135からサービスについての要求を受信するために、アクティブのままであり得る。したがって、所与のSTA110、120、130、135は、増大した量の電力を消費する場合がある。連続的に利用可能な電力源(たとえば、電源コンセント、エネルギーハーベスティングデバイスなど)に接続されるSTA110、120の場合、増大した電力使用は懸念

10

20

30

40

50

事項でない場合がある。他方では、バッテリー電源式のSTA110、120、130、135の場合、増大した電力使用は問題のある場合がある。

【0044】

[0061]加えて、サービス通知は、クラスタ100および周囲のエリア内で送信されるパケットの数の増大につながる場合がある。ワイヤレス通信システム上およびクラスタ100内で送信されるパケットの数の増大は、発生するパケット衝突の数の増大につながる場合がある。衝突は、データの損失を引き起こすことがあり、および/または、STA110、120、130、135がパケットを再送することを必要とし、電力消費をさらに増大させることがある。

【0045】

[0062]同様に、クラスタ100のエアリンク占有率が増大され得る。たとえば、STA110、120、130によって送信される各通知メッセージ140、145は、物理(PHY)レイヤと、媒体アクセス制御(MAC)レイヤと、データ(たとえば、それぞれのSTA106によって提供されたサービスに関する情報)と、を含む。したがって、エアリンク占有率は、増大されたオーバーヘッド(たとえば、PHYレイヤおよびMACレイヤ)により増大され得る。

【0046】

[0063]上記で説明された問題を回避するまたは最小限に抑えるために、プロキシSTAがワイヤレスクラスタ100に導入され得る。図示されているように、STA110、120はプロバイダSTAであり、プロキシSTAは、1つまたは複数の他のSTA110、120に代わってサービスを通知および/または提供することをオファーする、クラスタ100内のSTA110、120、130であり得る。たとえば、プロキシSTAは、連続的に利用可能な電源に接続されたSTA110、120、130であり得、バッテリー電源式である別のSTA110、120、130に代わってサービスを通知することができる。プロキシSTAは、他のSTA110、120、130、135が、それらのサービスを通知する必要がないこと、および/または延長されたもしくは長い時間期間にわたってアクティブのままではないことによって、電力を節約することを可能にし得る。プロキシSTAは、複数のプロバイダSTAに代わってサービスを通知することができるので、低減された数のパケットがワイヤレス通信システム100上で送信されることにより、より少ない衝突が発生し得る。同様に、エアリンク占有率は、低減されたオーバーヘッドにより低減され得る(たとえば、各々がPHYレイヤと、MACレイヤと、データと、を含む3つの別個のメッセージではなく、3つのSTA用のPHYレイヤと、MACレイヤと、データと、を含む1つのメッセージが送信される)。

【0047】

[0064]説明されるようなプロキシSTAはまた、所与のプロバイダSTA110、120のための増大した範囲およびサービスエリアを提供する。典型的に、図1Aに関して説明されたように、プロバイダSTA110は、プロバイダSTA自体の送信範囲内のシーカーSTA120にサービスを提供することができる。これは本明細書では、「1ホップ」離れる、と呼ばれることがあり、すなわち、シーカーSTA120は、図8~図10に示されるように、プロバイダSTA110のサービスから「1ホップ」である。したがって、たとえば、デバイス130が、プロバイダSTA120とデバイス135との間のサービスのためのプロキシSTAになると仮定すると、デバイス120からのサービスは、デバイス135から「2ホップ」離れている。マルチホップサービスについては、図11~図15に関して以下でさらに説明される。サービス通知は、通常、1ホップを超えて転送されないので、プロバイダSTAから1ホップを超えるシーカーSTAは、サービスを決して受信しないことがある。説明されたように、プロキシSTAを使用した拡大は、1ホップ制限の外側でサービスを通知および提供し、プロバイダSTA110がシングルホップを超えてシーカーSTA120、130にサービスを通知および提供することを可能にすることができる。

【0048】

10

20

30

40

50

[0065] クラスタ (たとえば、クラスタ 100) がプロキシ STA としてモバイルデバイス 130 を利用することを選ぶ場合には、プロキシ STA 130 は、デバイス 110、120 からの関連付けられたサービスの周期的通知をさらにブロードキャストすることができる。これは、デバイス 135 がデバイス 110、120 のうちの 1 つからの所与のサービス通知の範囲内に入ることを可能にし得る。次いで、プロキシ STA 130 としての役割をするデバイス 130 は、デバイス 135 から発見要求を受信し、プロバイダ STA 110、120 に代わって発見応答で応答し、最終的にデバイス 135 を含むように、クラスタ 100 を拡大することができる。これは、サービスをシークしながら消費される時間および電力の量を低減することによって、デバイス 135 の電力消費を同様にさらに減らすことができる。

10

【0049】

[0066] いくつかの実施形態では、別のデバイスに代わって 1 つのデバイス (たとえば、プロキシ STA) にサービスを通知させることにおけるプライバシーに対する懸念が最小限に抑えられる。クラスタ 100 内のデバイスのすべてが同じユーザに関連付けられる場合、プロキシ STA が別の STA からデータを収集することができるという事実は問題ではない。たとえば、2 つのデバイスが同じユーザに関連付けられる場合、これらの 2 つのデバイスは互いに極近傍に位置し得る。位置情報は、さもなければ、プライベートデータと見なされることがあるが、第 1 のデバイスおよび第 2 のデバイスは両方とも互いに極近傍にあるので、第 1 のデバイスが第 2 のデバイスに代わって位置サービスを通知する場合、何のプライバシー懸念も提起されないことになる (たとえば、第 1 のデバイスおよび第 2 のデバイスは互いに極近傍にあるので、第 1 のデバイスは第 2 のデバイスの位置をすでに知っている)。プロキシ STA の選出、2 つ以上のプロキシ STA の使用、STA の離脱の検出、およびプロキシ STA に提供された情報については、以下の図に関して下記により詳細に説明される。

20

【0050】

[0067] 図 3 は、プロバイダ STA 304 とシーカー STA 306 との間でプロキシ STA 302 を使用する、プロキシサービス通知の例示的な実装形態を表すコールフロー図 300 を示す。図示されているように、クラスタ 320 は、必要に応じて追加のデバイスに加えて、プロバイダ STA 304 と、シーカー STA 302 (後にプロキシ STA 302 になり得る) と、を備え得る。クラスタ 320 は、図 1A から図 1C のクラスタ 100 と実質的に同様であり得る。上記のように、ほぼすべての数の STA が所与のクラスタ 320 を備え得ることを諒解されたい。

30

【0051】

[0068] 説明される様々な STA として実装されるデバイスは、モバイルデバイス 110、120、130、135、またはデバイス 202 に類似し得る。クラスタ 320 に加入するより前に、ノードまたは STA は、電力を節約し、サイレントのままであり、送信を最小限に抑えるかまたは除去し、所望のサービスのための通知を受動的に「リッスンする」ことができる。サービス通知 308 の受信に続いて、所与の STA は、適切なハンドシェイク 309 の後にプロキシ STA になることができる。プロバイダ STA 304 とのプロキシネゴシエーション 310 もまた、いくつかの実装形態では必要とされ得るが、いくつかの実施形態では、サービス通知 308 を受信する、メッシュネットワークまたはクラスタ 320 内のシーカー STA 306 は、クラスタ 320 のメンバーが関連付けられたサービスをサポートする場合、自動的にプロキシ STA 302 として働くことができる。

40

【0052】

[0069] シーカー STA 306 はまた、単にブロードキャストをリッスンすることとは対照的に、発見要求を送信し、サービスを能動的にシークすることもできる。任意の適用可能なパラメータまたは制約 (以下で説明される) の評価を含む、プロバイダ STA 304 との適切なプロキシネゴシエーション 310 に続いて、プロキシ STA 302 (以前はシーカー STA 302) は、プロキシブロードキャスト 312 においてサービス通知を送信または再送信し、1 ホップを超え、いくつかの実施形態では場合によっては 2 以上のホッ

50

プを超えて、プロバイダSTA304の利用可能なサービスを通知することができる。プロキシプロードキャスト312は、サービス通知308に含まれる情報を反復するプロードキャストであってよく、プロバイダSTA304のみによって可能になるよりも長い範囲をカバーすることができる。これは、プロキシプロードキャスト312およびプロバイダSTA304サービスを、確立されたクラスタ320の外側のSTA306にとって、シーカーSTA306などの別のデバイスにとって、または1つもしくは複数のホップを超える他のSTAにとって利用可能にすることができる。シーカーSTA306は、図1Aのモバイルデバイス135に類似しており、デバイス110、120のサービス範囲、およびクラスタ100、または図3に示されるように、クラスタ320の外側になり得る。シーカーSTA306がプロキシプロードキャスト312を受信すると、シーカーSTA306は、プロキシSTA302を通してプロバイダSTA304からのサービスを要求する発見要求314で応答することができる。プロバイダSTA304に代わって、プロキシSTA302は、プロキシ発見応答316で応答し、(中継機としての役割をするプロキシSTA302を通して)シーカーSTA306とプロバイダSTA304との間の通信をさらに確立することができる。シーカーSTAでもあるプロキシSTA302は、プロバイダSTA304からのデータ交換318によって提供されたデータを使用することができ、シーカーSTA306へ、プロキシデータ交換319において同じデータをさらに中継することができる。これは、少なくともシーカーSTA306を含むように、サービスとクラスタ320との拡大を可能にすることができる。

【0053】

10

[0070]別の実施形態では、STA306が節電モードではない場合、STA306は、プロキシプロードキャスト312を受動的に待機することを選ばず、クラスタ320内の周囲のSTAからの所与のサービスを(発見要求314を介して)能動的に要求することができる。シーカーSTA306は、プロキシSTA302からプロキシプロードキャスト312を最初に受信することなく、発見要求314を送信することができる。このようにして、プロキシSTA302は、プロキシプロードキャスト312を送信するより前に、発見要求314を受信し、プロバイダSTA304へ発見要求314を中継し、シーカーSTA306にプロキシサービスを提供することができる。

【0054】

20

[0071]プロバイダSTA304のサービスエリアを拡大するためのプロキシSTA302の使用は、1ホップを超えて2つ以上のホップへの、または所与のシステムアーキテクチャにとって実現可能であるように、拡大を可能にすることができます。シーカーSTA302がプロキシSTA302になるそのようなシナリオでは、シーカーSTA306がプロキシSTA306になり得るときに同じことが起こり、プロバイダSTA304から複数のホップ離れたプロキシサービスが可能になり得る。マルチホップ発見は、シーカーSTA306が見つけ出された所望のサービスに能動的に協調することを必要とせずに、複数のホップを介したサービス発見のための低オーバーヘッドの分散機構を提供する。

【0055】

30

[0072]複数のプロキシSTA302を組み込むためのサービスエリアの拡大は、利用可能なサービスエリア、クラスタ100の全体的なサイズを増大させ、マルチホップサービス発見を可能にすることができますが、拡大は、増大したデータトラフィックおよびパケット衝突、または発見パケットのフラッディングにさらにつながり得る。したがって、プロキシSTAの数、および、どのSTAがプロキシSTA302になることを許可されるかについて、いくつかの制限を課すことが有利であり得る。様々な基準に基づくプロキシSTA302の選択は、増大したサービス発見を依然として提供しながら、低減されたトラフィックと衝突とを提供することができる。

40

【0056】

[0073]図4Aを参照すると、4つの例示的なクラスタトポロジーが示され、クラスタ400、410、415、および420と呼ばれる。4つのトポロジーの各々が、プロキシSTAの使用の有益な特性を保持しながら、不要なプロキシ送信を最小限に抑えるために

50

実装される様々な特性、パラメータ要件、または制約とともに、順に説明され、示される。クラスタ400、410、415、420の各々は、様々な制約またはその組み合わせに加えて、図3に関して説明された送信およびコールフローアーキテクチャのあるバージョンを組み込むことができる。図4Aに示された3本の大きい矢印に続いて、追加のまたは連続的なより多くの制約条件が適用され、どのSTAがプロキシSTAになり得るかが決定され、全体的なトラフィックとデータ衝突とが潜在的に低減され得る。

【0057】

[0074]クラスタ400は、プロバイダSTA402と、2つのプロキシSTA404、406と、2つの非プロキシのシーカーSTA408および412と、を備える。リストされたSTAの各々は、それらの各々が別のメンバーSTAと対話中である（サービスをシーク中であるか、すでに発見したか、または提供中である）とき、クラスタ400の「メンバー」であると言われる。図4Aに示される破線の各々は、クラスタ400、410、415、420の様々な対話を示す。さらに、クラスタ400、410、415、420の各々はまた、STA近隣またはNANと呼ばれることもある。所与の非メンバーSTAは、サービスの範囲内であるが、提供されたサービスを現在シーク中ではなく、したがって、クラスタと対話中ではないSTAであり得る。

10

【0058】

[0075]クラスタ400に加入するより前に、所与のSTAは、節電モードのままであり、いかなる送信をも最小限に抑え、所望のサービスのための通知を受動的にリッスンすることができる。逆に、そのような非メンバーノードまたはSTAはまた、図3に関して説明された発見要求314など、発見要求の送信を通して、所望のサービスを能動的に追跡することもできる。前者の環境では、STA408およびSTA412が所望のサービスのための通知を受信すると、STA408およびSTA412は、発見要求を送信し、クラスタ400との通信を開始することができる。クラスタ400では、プロキシSTA404、406のいずれも、プロキシSTAとしてのそれらのステータスに課されたいかなる制限も有しておらず、したがって、両方とも必要に応じて、プロバイダSTA402のために通知するために送信することができる。

20

【0059】

[0076]いくつかの実施形態では、プロキシブロードキャストを制限する制約は、不要な送信を最小限に抑え、パケットトラフィックにいくつかの制限を課す。例示的な一実施形態では、ブロードキャストは、クラスタ400のメンバーであるSTAのみがサービス告知をブロードキャストするまたは発見段階中にサービス発見要求に応答することを許可することによって、低減され得る。したがって、この手法は、各シーカーSTA408、412がその近隣内で少なくとも1つの他のシーカーSTAを見つけることができる限り、成功するサービス発見を保証することができる。プロキシSTA404およびプロキシSTA406もまた、プロバイダSTA402に対して言及されるときにシーカーSTAと見なされ得るので、この条件が満たされ得る。

30

【0060】

[0077]クラスタ400内で、どのノードがプロキシSTAとしての役割をすることができるかに対していくつかの制約が課され、それによってトラフィックが低減され得る。1つのそのような制約は、サービス通知を受信する任意およびすべてのSTAが、プロバイダSTAに代わってブロードキャストすることを許可するのではなく、プロキシSTAとしてのステータスを、STAのうちで1つまたは複数の所望のサービスを実際に「見つけた」または発見したSTAのみに制限することができる。これに関連して、サービスは、潜在的なメンバーSTAが特定のサービスをシーク中であるか、または所望のサービスにすでに遭遇しているかのいずれかであり、また、プロバイダSTA402と接続中であるか、またはすでに接続しているかのいずれかである場合、「見つけられ」得る。したがって、STAのうちで所与のサービスを実際にシークしていないSTAは、それらが通知の範囲内であるとしても、そのような条件下でプロキシSTAとしての役割をするために選択されなくてよい。これは、全体的な送信の数を低減し、トラフィックと、潜在的にデー

40

50

タ損失とをさらに低減するように働き得る。ここで、プロキシSTA404およびプロキシSTA406は、プロバイダSTA402によって提供されたサービスを以前にシーク中であった可能性があるか、または現在シーク中であり、サービスを「見つけた」と言わ
れ得る。したがって、それらはプロキシSTAになるように選択される。プロキシSTA404およびプロキシSTA406が、プロバイダSTA402のためのサービス通知を再ブロードキャストするとき、シーカーSTA408およびシーカーSTA412もまた、そのサービスを受動的にシーク中であり得る。

【0061】

[0078]一実施形態では、所与のNANクラスタ（たとえば、クラスタ400）は、図1Bにおいて以前に示されたように、複数のサービスをサポートすることが可能であり得る。STA404が、プロバイダSTA402によってオファーされた所望のサービスを見つけた場合には、プロキシSTA404が、関連付けられたクラスタ400によって提供された他のサービスを実際に使用中ではない場合でも、プロキシSTA404は、依然としてそれらのサービスをプロキシすることが可能であるか、またはそうすることが必要とされ得る。一実施形態では、メッシュ（たとえば、メッシュ172、174、176）は、NANクラスタ内のSTAのグループを備えることができ、すなわち、クラスタ400は、図1Bに関して示されたように、複数のメッシュを備えることができる。メッシュが複数のサービスをサポートする場合、次いで、プロキシSTAがサービスを実際に消費中であるかどうかにかかわらず、メッシュに参加するSTAのすべてが、メッシュサービス（たとえば、メッシュによって提供されたサービスのすべて）をプロキシすることができる。

【0062】

[0079]一実施形態では、プロバイダSTA402、プロキシSTA404、およびプロキシSTA406が、プロバイダSTA402のためのサービス告知をブロードキャスト中であるので、クラスタ400は、より多くのSTAがサービス通知の範囲内に来るか、または周囲のエリア内の非メンバーSTAから発見要求を受信するとき、さらに拡大することができる。図示されているように、シーカーSTA408およびシーカーSTA412は、プロキシSTA404またはプロキシSTA406を通して、プロバイダSTA402のサービスを利用するメンバーSTAとして、クラスタ400に最近加入した可能性がある（または、加入するプロセス中であり得る）。クラスタ400内で、プロキシSTA404およびプロキシSTA406は、利用可能なサービスの利用もしながら、プロバイダSTA402とシーカーSTA408および/またはシーカーSTA412との間で、発見要求と、発見応答と、続くデータ送信とを中継することができる。ここで図示されていないが、シーカーSTA408およびシーカーSTA412がクラスタ400のメンバーになるとき、それらはサービスを「見つけて」おり、上記で説明された制約のうちの少なくともいくつかを満足させることができるので、それらはまた最終的にプロキシSTAにもなり得る。シーカーSTA408およびシーカーSTA412は、簡単のために、ここでは単にシーカーSTA（および、プロキシSTAではない）として示されている。

【0063】

[0080]図4Aのクラスタ410を参照すると、データトラフィックを低減するための方法が示されている。上記のように、プロバイダSTA402は、それぞれプロキシSTA404およびプロキシSTA406を通して、シーカーSTA408およびシーカーSTA412にサービスを提供中である。プロキシSTA406は、シーカーSTA408およびシーカーSTA412へ、ブロードキャストベースでサービス通知を再送信することができる。しかしながら、さらなるプロキシ制約の導入によって、プロキシSTA406は、制限付きプロキシSTA405になり、そのプロキシSTA機能を制限することができる。

【0064】

[0081]一実施形態では、サービス告知ブロードキャストにいくつかのパラメータを含めることによって、どのノードがプロキシSTAとして働き得るかに対して制限が課され得

10

20

30

40

50

る。このタイプの制限は、プロキシ STA としての役割をする STA の数をさらに低減し、したがって、トラフィックとパケット衝突とを低減するように働き得る。いくつかの制限は、プロバイダ STA からプロキシ STA を通してシーカー STA までの最小または最大「ホップカウント」と、特定の STA 405 が、その親プロバイダ STA、すなわち、プロキシになる STA 405 がサービスのシーク中にそのサービスプロードキャストを最初に受信したプロバイダ STA 402 のためにのみ、プロキシすることができるという指定と、を備えてよく、または代替的に、制約は、特定のまたは適格なプロバイダ STA の特定のリスト（たとえば、プロキシになる STA 405 の特定の近隣）に基づき得る。これらの制約の各々については、以下で説明される。

【0065】

10

[0082]特定の位置要件もまた課され得る。一実施形態では、プロバイダ STA 402 の位置を示す位置情報が、サービス告知に含まれ得る。この位置情報は、プロバイダ STA 402 からの GPS（全地球測位システム）座標または相対方位および範囲情報の形式であり得る。クラスタ 400 のシーカー STA 404、406、408、412 が、それら自体の位置情報を決定することができる場合、プロバイダ STA 402 の位置情報は、そのような制約を課すために利用され得る。距離または方位の制限は、サービス通知または他のプロードキャストに含まれることができ、可能なプロキシ STA 404、406 の数を、プロバイダ STA 402 の周囲の特定のセクタまたは範囲にさらに制限し得る。制限はまた、所与のシーカー STA における通信または信号受信が障壁によって妨害される場合にも検討されてよく、そのような地理的または位置ベースの制限は、不良なまたは妨害された受信を有するエリアのカバーレージを最大化するために有益であり得る。これらの制限および他のものが、本明細書で開示される実施形態に適用可能であり得る。これらおよびさらなる制限については、以下でも説明される。

【0066】

20

[0083]クラスタ 410 は、シーカー STA 408 とシーカー STA 412 とにサービスを提供するプロバイダ STA 402 と、プロキシ STA 406 と、制限付きプロキシ STA 405 と、を備える。ただし、クラスタ 410 内で、少なくともプロキシ STA 405 は、プロバイダ STA 402 に代わって送信を低減するために課された追加の制限を有し得る。したがって、制限付きプロキシ STA 405 は、図 4A の要所に示されているように、低減された送信を用いるメンバー プロキシ局として示されている。上記の制限のうちの 1 つは、制限付きプロキシ STA 405 サービスプロードキャストの頻度を制限するものであって、プロバイダ STA 402 のサービス通知に含まれ得る。プロバイダ STA 402 からシーカー STA 412 までのより低いホップカウントのために、制限付きプロキシ STA 405 が制限されてよく、または、いくつかの実施形態では、プロキシ STA 406 の範囲がシーカー STA 408 とシーカー STA 412 の両方をカバーするために十分大きく、制限付きプロキシ STA 405 サービスの必要がなくなるので、制限付きプロキシ STA 405 は、送信制約を課される。したがって、クラスタ 400 のプロキシ STA 404 は、クラスタ 410 内で制限付きプロキシ STA 405 になる。いくつかの実施形態では、シーカー STA 408 またはシーカー STA 412 を含まないネイバー STA の有限のリストに、制限付き STA 405 をさらに制限するなど、他の制約もまた課され得る。代替的に、クラスタ 400 の第 1 のプロキシ STA 404 が、プロバイダ STA 402 から（プロキシ STA 406 を通して）シーカー STA 412 までの同じまたはより低いホップカウントを有する第 2 のプロキシ（たとえば、STA 406）から少なくとも 1 つのプロードキャストを受信し、プロキシ STA 404 および第 2 のプロキシ STA 406 が共通の近隣（たとえば、クラスタ 400 またはクラスタ 410）を共有する場合、クラスタ 400 の第 1 のプロキシ STA 404 は、プロキシプロードキャストの頻度を低減することができる。

【0067】

30

[0084]一実施形態では、個々の STA が異なるまたは新しいサービスを必要とし、近隣またはクラスタに入るあるいはそこを離れるとき、所与のクラスタが動作する条件は、周

40

50

期的に変化し得る。クラスタ415は、プロバイダSTA402と、制限付きプロキシSTA405と、プロキシSTA406と、シーカーSTA408と、シーカーSTA412と、を備える。クラスタ415が、制限付きプロキシSTA405からの制限付きブロードキャスト送信、プロバイダSTA402からのサービス通知、またはプロキシSTA406からのブロードキャストのうちのいずれか1つを最近受信した可能性がある新しいシーカーSTA414を備えることを除いて、このトポロジーはクラスタ410に等しい。図3によれば、次いで、シーカーSTA414は、プロバイダSTA402の所望のサービスと接続するために、発見要求314を送信することができる。発見要求314が受信されると、クラスタ410内の制限付きプロキシ405に以前に課された制約は、もはや関連しないようになり得、その時点で、制限付きプロキシSTA405は、クラスタ420に示されるように、その以前の状態に戻り、再度プロキシSTA404になり得る。したがって、クラスタ420は、シーカーSTA408、412、414へ情報とサービスとを中継するように働き得るプロキシSTA404とプロキシSTA406とともに、プロバイダSTA402を示す。上述されたように、シーカーSTA408、412、414は、その後、いずれかの制限を受ける追加のプロキシSTAになることができ、現在はクラスタ420のメンバーではないSTAにさらなる範囲とマルチホップサービスとを提供することができる。

【0068】

[0085]図4Bは、本開示によるサービス発見メッセージのフラッディングを最小限に抑えるための技法を示す。様々な制限を示す3つのトポロジー430、440、445が示されている。サービス発見フラッディングは、サービスを見つけたあらゆるSTAがそれらのそれぞれのプロバイダSTAのためにプロキシブロードキャストを送信するとき、発生し得る。たとえば、図4Aのクラスタ400に関して説明されたように、プロキシSTA404、プロキシSTA406、およびプロバイダSTA402がすべて同時に同じ情報をブロードキャストする場合、結合された送信が媒体を圧倒し、増大したデータ損失につながることがある。図4Bは、そのようなフラッディングを低減するための技法を実装する3つのトポロジー430、440、および445を含む。

【0069】

[0086]トポロジー430は、単一のSTA432のカバレージ範囲434を示す。図4Bおよび図4Cの後続の説明は、STA432をプロバイダSTA432またはプロキシSTA432と呼び、カバレージ範囲434に言及することがある。詳細には、カバレージ距離434は、トポロジー430において示された円aの円周を指し、STA432からのサービスのための有用な信号の広がりを表す。

【0070】

[0087]カバレージ範囲434内で、STA432は、様々なシーカーSTA436の各々にサービスを提供することができる。簡単のために、あらゆるシーカーSTA436が図4B内で識別されるとは限らないが、別段に識別されていない限り、図4Bにおける空の円の各々がシーカーSTAを表すことを諒解されたい。したがって、シーカーSTAは、本明細書ではシーカーSTA436と総称されることがある。

【0071】

[0088]図示されているように、トポロジー430は、すべてがカバレージ範囲434内に入るSTA432および複数のシーカーSTA436を含む。シーカーSTA436は、プロバイダSTA432によって提供されたサービスを実際に使用中であってもそうでなくてよい。

【0072】

[0089]トポロジー440a、440bを参照すると、STA432は、関連付けられたカバレージ範囲434および近距離438とともに示されている。近距離438は、「高い」RSSIの測定値または近距離における測定値である。一実施形態では、「高い」RSSIは、STA432からの最大信号強度に対する比較測定値であってよく、たとえば、STA432の完全なカバレージ範囲434の50パーセントにおける信号検出として

明示され得る。別の実施形態では、近距離 438 測定値は、STA432 の完全なカバレージ範囲 434 の 40 ~ 45 パーセントにおける信号検出など、より低くなり得る。近距離 438 については、以下でより詳細に説明される。これらの測定値は、様々なデバイス間の構造（図示せず）からの干渉をさらに受けことがある。

【0073】

[0090] 本開示によれば、フラッディングを最小限に抑えるために採用される様々な技法のうちの1つは、プロキシ STA432 によって送信される再ブロードキャストメッセージの数に適用される制限として、近距離 438 を使用することができる。一実施形態では、そのような技法は、トポロジー 440b に示されるような「ベストエフォート」と呼ばれることがある。上記で示されたように、STA432 からのサービス通知 308（図3）を受信しているすべてのシーカー STA436 は、以前に説明されたように、サービス通知 308（たとえば、プロキシブロードキャスト 312）を転送することを試みることができる。

10

【0074】

[0091] 一実施形態では、受信されたサービス通知 308 ごとに、STA432 および STA436 は、メモリ（たとえば、メモリ 206（図2））にフレームをバッファすることができるが、プロセッサ 204 は、乱数を選択し、カウントダウンを開始することができる。カウントダウンが 0 に到達すると、STA432 および STA436 は、受信されたサービス通知 308 を再ブロードキャストする（それぞれ、プロキシ STA432 およびプロキシ STA436 になる）ことができる。

20

【0075】

[0092] トポロジー 440b において示されているように、STA432 は、プロバイダ STA（図示せず）からサービス通知 308 を受信し、バッファされたブロードキャストメッセージにランダムなカウントダウンを適用することができる。カウントダウン中に、プロキシ STA432 は、ある基準に基づいて、プロキシブロードキャスト 312 を抑制することができる。一実施形態では、プロキシ STA432 は、短距離 438 内の別のプロキシ STA436d から同じプロキシブロードキャスト 312 を受信し、プロキシ STA436d が近距離 438 内にある間、同じプロキシブロードキャスト 312 のいかなる後続の再送信をも抑制することができる。これは、その最近の再ブロードキャストが他のシーカー STA436 にすでに到達している可能性が高い極近傍にある別のプロキシ STA436 があることを示唆することになる。そのような制限は、シーカー STA436 のすべておよび STA432、436 が、同じ時間に同じ情報の同じ再ブロードキャスト 318 を送信することを防止し、衝突とデータ損失とを最小限に抑えることができる。

30

【0076】

[0093] したがって、さもなければ STA432 からの再ブロードキャストから利益を得ることになる、STA436a および STA436b は、STA436d からのプロキシブロードキャスト 312 を受信していないことがある。しかしながら、STA436c は、STA436d のカバレージ範囲 444 内にあり、その後、プロキシ STA436c としての役割をして、他の制約が実施されていないとすれば、受信していない他のシーカー STA436（たとえば、STA436a および STA436b）へプロキシブロードキャスト 312 を送信することができる。

40

【0077】

[0094] 図4B のトポロジー 445a、445b を参照すると、中距離 448 RSSI 制限もまた実装され得る。トポロジー 440 の短距離 438 制限と同様に、中距離 448 は、どのプロキシ STA が再ブロードキャストすることができるかについての制限を課す。一実施形態では、STA432 が再度プロバイダ STA（図示せず）からサービス通知 308 を受信している場合、プロセッサ 204 は、カウントダウン中に、STA432 が中距離 448 において同じサービス通知 308 の 3 つの他のプロキシ送信を受信する場合、サービス通知 308 の再送信を命令することを控えることができる。中距離 448 は、完全な範囲カバレージ 434 の、たとえば、80 ~ 85 パーセントにおける位置から受信さ

50

れた信号の相対的なRSSIを表現することができる。いくつかの実施形態では、中距離448は、完全なカバレージ範囲434の70～80パーセントなど、より低くなり得る。3つの送信は、STA432が、ほぼ、そこからSTA432が同じプロキシプロードキャスト312を受信した3つのプロキシSTA436b、436c、436eによって形成された三角形内にあることを示し得る。これは、3つのSTA436b、436c、436dの集合的カバレージが、さもなければSTA432から他のシーカーSTA436へのプロキシプロードキャストによってカバーされ得るエリアのためのカバレージを提供するために十分であることを、さらに示し得る。

【0078】

[0095]簡単のために本明細書で詳細に説明されないが、近距離438、中距離448、および、3つのプロキシSTA436b、436c、436eからの3つの送信の具体例は、限定と見なされるべきではない。一実施形態では、サービス通知フラッディングを制限するために、所与のSTAに入ってくるプロキシプロードキャスト312の必要とされるジオメトリを変化させることに加えて、4つ以上の送信を実装する他のジオメトリが可能である。

【0079】

[0096]一実施形態では、トポロジー440およびトポロジー445に示された各クラスタのメンバー局（たとえば、STA432およびSTA436）は、サービス通知またはプロキシ通信においてソースMACアドレスとシーケンス番号とをさらに含み、より効率的な比較と不要な通信の抑制とを可能にすることができる。そのような情報がない場合、各プロキシSTA432は、抑制基準（たとえば、近距離438または中距離448）が満たされたので再送信される必要がなかった、前に受信されたパケットであるか否かを識別するために、あらゆる受信されたサービス発見メッセージを検査および比較することが必要となる。一実施形態では、各フレーム内のあらゆるビットの比較は、処理オーバーヘッドを増大させることにつながるようになる。そのような情報の包含の様々な利点については、以下で図4Cに関して取り組まれる。

【0080】

[0097]図4Cは、プロキシSTAとしての役割をするSTA436の数をさらに低減して、NANクラスタにおけるフラッディングを最小限に抑えるために実装され得る可能なNANフレームフォーマット450を示す。一実施形態では、いくつかのサービス告知プロードキャスト（たとえば、サービス告知308）は、NANフレームフォーマット450に示されるような追加のパラメータを含み得る。

【0081】

[0098]NANフレームフォーマット450は、持続時間フィールド452、アドレス指定ブロック454a～454c、シーケンス制御フィールド456、タイムスタンプフィールド458、ビーコン間隔フィールド460、能力フィールド462、およびフレーム検査シーケンス（「FCS」）フィールド464など、いくつかの標準フレームを備え得る。

【0082】

[0099]一実施形態では、NANフレームフォーマット450は、ベンダー固有のNAN情報要素（IE）470またはベンダー固有のNANパブリックアクションフレーム480をさらに備える。

【0083】

[0100]NAN IE470は、様々なNAN属性476に加えて、要素識別（ID）フィールド470、長さフィールド472、組織固有識別子（OUI）フィールド473、OUIタイプフィールド474のためのブロックを含み得る。同様に、NANパブリックアクションフレームフォーマット480は、カテゴリーフィールド481、アクションフィールド482、OUIフィールド483、OUIタイプフィールド484、および様々なNAN属性486のためのブロックを備え得る。

【0084】

10

20

30

40

50

[0101] NAN IE 470 フォーマットと NAN パブリックアクションフレーム 480 フォーマットの両方に共通のものは、本明細書ではサービス記述子属性 476 とも呼ばれる NAN 属性 476 である。 NAN 属性は、属性 ID フィールド 487 、長さフィールド 488 、およびサービス記述子属性本体フィールド 490 のためのブロックにさらに分解され得る。

【0085】

[0102] 一実施形態では、プロバイダ STA (たとえば、 STA120 (図 1A) 、プロバイダ STA304 (図 3)) 、およびより詳細にはプロセッサ 202 は、上記で説明されたように、プロキシブロードキャスト 312 としてのサービス通知 308 の再送信を制限するために、属性本体フィールド 490 内に含有された情報を利用することができる。 10 プロバイダ STA120 は、すでに所与のクラスタ (たとえば、クラスタ 100) のメンバーではないシーカー STA135 (図 1A) へのサービス通知 308 において、 (パブリックアクションフレーム 480 内の) 様々なサービス記述子属性 490 を含めることができる。別の実施形態では、 NAN IE 470 は、すでにクラスタ 100 のメンバーであるシーカー STA (たとえば、 STA110 、 130 (図 1A)) からの再送信を制限するために、 NAN クラスタ 100 内の使用のための NAN フレームフォーマット 450 に組み込まれ得る。

【0086】

[0103] 属性本体フィールド 490 は、 1 つまたは複数の NAN 属性を備え得る。一実施形態では、属性本体フィールド 490 は、メッシュパラメータ 492 を備える。メッシュパラメータ 492 は、どのメッシュ内で特定のサービスが利用可能であるかを示す。図 1B に関して上記で示されたように、メッシュは、共通のアプリケーション、共通のオペレーティングシステム、共通のデバイス、または他の関連する特性に基づいて形成され得る。さらに、上記で示されたように、メッシュは、 2 つ以上のサービスまたはアプリケーションをサポートすることができ、すべての参加するデバイスは、それぞれのサービスをプロキシすることができる。 20

【0087】

[0104] 一実施形態では、サービス記述子属性本体フィールド 490 は、プロバイダ STA (たとえば、図 3 の STA304) の MAC アドレス 494 を含み得る。プロバイダ STA304 の MAC アドレスフィールド 494 の包含は、クラスタ 100 、 NAN 、または他のソーシャル Wi-Fi メッシュネットワーク、たとえば、メッシュ 172 、 174 、 176 (図 1B) の様々なメンバーが、サービスのプロバイダ STA304 へのルートを形成し、冗長なプロキシブロードキャスト 312 を低減することを可能にすることができます。 MAC アドレス 494 の使用については、以下で説明される。 30

【0088】

[0105] 別の実施形態では、サービス記述子属性本体 490 は、有効期間 (TTL) フィールド 496a またはホップカウントフィールド 496b を備える。 TTL / ホップカウントは、関連付けられたサービスがそれを介して利用可能であるホップの数を制限するために有用であり得る。それを介してサービスが利用可能であるホップの数を制限することによって、プロバイダ STA からプロキシ STA まで、シーカー STA までのエンドツーエンドレイテンシが低減される。 TTL フィールド 496a は、プロバイダ STA が、選択されたサービスがそれを介して利用可能であるホップの最大数を設定することを可能にすることができる。同様に、ホップカウントフィールド 496b は、いくつのホップを介して所与のサービスがプロキシされ得るかを、所与のプロバイダ STA またはシーカー STA に知らせることができる。 TTL / ホップカウントフィールド 496 の両方は、シーカー STA に信頼性の相対的尺度を提供することができる。 40

【0089】

[0106] 一実施形態では、サービス記述子属性は、シーケンス番号 498 を備える。シーケンス番号フィールド 498 は、プロキシ STA がプロバイダ STA からのサービス告知 308 を転送するとき、サービス通知 308 が複数回再ブロードキャストされることまた 50

は「ルーピング」することを防止することができる。プロバイダSTA（たとえば、STA304）からのサービス通知メッセージは、プロキシSTA432がサービス通知308の重複するまたは不要な転送を抑制することを助けるために、シーケンス番号フィールド498を含み得る。シーケンス番号フィールド498および/またはプロバイダMACアドレス494の使用は、受信されたフレームが、転送されなければならない新しい通知フレームであるか否かを、プロキシSTA432が迅速に識別することを可能にすることができます。

【0090】

[0107]図4Cのフレームフォーマットを使用する一実施形態では、プロキシSTA432は、MACアドレス494とシーケンス番号フィールド498とを含有するサービス通知308を受信し、直近に受信されたMACアドレス494とシーケンス番号フィールド498とを、以前にバッファされた通知308のものと比較することができる。データがマッチする場合、プロキシSTA432は、マッチするサービス通知308が再送信される必要がないことを知らされ、それによってフラッディングを低減することになる。有利には、これは、受信されたサービス通知308のあらゆるビットを比較する必要を軽減して、プロセッサ204からより少ないものを必要することができ、プロキシSTA432は、個々のフィールドを比較することのみが必要である。

【0091】

[0108]有利には、開示されたプロセスは、複数のホップを介したサービスの成功する発見を可能にすることができます。一実施形態では、図1Aから図4Cにおいて開示された方法の使用は、シーカーSTA（たとえば、シーカーSTA436）間の能動的な協調を必要としない。加えて、開示された方法は、まだサービスを見つけていないSTA（たとえば、STA436、135）間の直接メッセージ交換を必要としない。さらに、STA436は、サービス発見プロセスに能動的に参加する必要はないが、節電モードであり、またはさもなければ、サービス通知308を受動的に待機中のままであり、シーカーSTA436がそのNANにおいてサービス通知を受信するときのみ、反応することができる。

【0092】

[0109]一実施形態では、プロキシSTA（たとえば、プロキシSTA302）は、メッシュネットワークに加入するために、認証デバイス、すなわち、それとともに新しいシーカーSTA（たとえば、シーカーSTA306、436）が認証または関連付けることができるデバイスとして、さらに働くことができる。これは、プロバイダSTA（たとえば、プロバイダSTA304、432）が単独で各シーカーSTA（たとえば、シーカーSTA306またはシーカーSTA436）を認証する必要をさらに軽減する。

【0093】

[0110]図5は、本開示による方法500の例示的な実施形態を示す機能ブロック図である。方法500はブロック510で開始し、そこで、シーカーSTA（モバイルデバイス130またはシーカーSTA302など）は、シーカーSTA302によってシークされたまたはすでに使用中である所望のサービスを示す、プロバイダSTA（上記のプロバイダSTA120、304、402など）からのサービス通知308告知を受信することができる。すでに完了していない場合、シーカーSTA302は、プロバイダSTA304からの利用可能なサービスについての発見要求を送信し、通信を開始することができる。図3の特徴を主に参照しながら図5について説明をするが、本明細書に開示される他のクラスタ、NAN、またはメッシュもまた、上記で説明された方法のいずれかを実装することができることに留意されたい。

【0094】

[0111]ブロック520において、ならびに、図4Aおよび図4Bに関して上記で説明されたように、次いで、プロバイダSTA304のサービスを使用するシーカーSTA302は、プロキシSTA302になるために適格であり得る。次いで、プロキシSTA302は、プロバイダSTA304からの関連する制約に応じて、プロバイダSTAからの利用可能なサービスを通知するサービス告知を選択的に送信することができる。プロキシと

10

20

30

40

50

しての所与のSTA302のステータスに条件を適用する制約または適用可能なパラメータは、サービス通知308または他の関連する通信において受信され得る。そのような送信は、ブロードキャストメッセージを備え得る。シーカーSTA302がサービス通知308を再ブロードキャストまたはプロキシブロードキャストするべきであり、したがってプロキシSTA302になるか否かを決定するために、前に説明された図に關して上記で説明されもの（たとえば、図4A、図4B、図4C：ホップカウント制限、親ノード、近隣内のノードの特定のリスト、アドレス指定、範囲制限、NAN属性などを備える制約）など、いかなる制約も、シーカーSTA302において評価され得る。シーカーSTAがプロキシSTAになる場合には、次いで、プロキシブロードキャスト312が、プロバイダSTA304に代わってブロードキャストされ得る。

10

【0095】

[0112] ブロック530において、プロキシSTA302、デバイス130、またはプロキシSTA406などのプロキシSTAは、プロキシSTA302からのブロードキャストプロキシブロードキャスト312の受信に続いて、現在はクラスタ（たとえば、クラスタ100またはクラスタ320）内にない別のシーカーSTA135、306、414から発見要求314を受信する。発見要求314は、シーカーSTA306が所与のクラスタ320内で提供されるサービスを使用する必要を示す。ブロック540において、発見応答314は、サービスの中継および拡張としての役割をする、プロバイダSTA304の代わりとしてのプロキシSTA302によって送信される。ブロック540は、プロバイダSTA304へシーカーSTA306からの発見要求314を中継することと、発見要求に応答して、シーカー局へプロバイダ局から受信された少なくとも発見応答を中継することと、をさらに含み得る。したがって、プロキシSTA302は、プロバイダSTA304に代わって働き、シーカーSTA304の関なしに、プロバイダSTA304のためのサービスの拡張を提供することができる。一実施形態では、プロキシSTA302はまた、プロバイダSTA304とシーカーSTA306との間で、関連するサービスデータのすべてを中継することもできる。そのような情報は、プロバイダSTA304への発見要求314、シーカーSTA304への任意の発見メッセージ（たとえば、プロキシ発見応答316）、および／または、サポートされたサービスに関するプロバイダSTA304とシーカーSTA306との間の他のデータ転送を含み得る。

20

【0096】

[0113] 図6は、本開示の方法600を示すフローチャートを示す。方法600は、プロキシSTA302、またはプロキシSTAの様々な他の実施形態など、プロキシSTAに関する。図6はまた、どのSTAが本明細書で開示されるようなプロキシSTAになり得るかを決定するために課され得る、可能な制約の実装形態を示す。図3の特徴と図4A～図4Cの制限とを主に参照しながら図6について説明するが、本明細書で開示される他のクラスタ、NAN、またはメッシュもまた、説明される方法のいずれかを実装することができることに留意されたい。

30

【0097】

[0114] プロセス600は、モバイルデバイス（シーカーSTA302／プロキシSTA302など）が、所与のサービスの利用可能性を通知するプロバイダSTA（プロバイダSTA304など）からのサービス告知メッセージを受信するブロック604で開始する。一実施形態では、サービスは、上記で説明されたように、シーカーSTA302によって現在または以前に所望されたサービスであり得る。判定ブロック606において、シーカーSTAは、プロキシSTA302になり、プロバイダSTA304に代わってサービスを通知するために、シーカーSTA302がネットワークまたはクラスタ（たとえば、NAN）のメンバーになることを要求とするいずれかの制約が適用されるか否かを決定することができる。判定ブロック606において、シーカーSTA302がメンバーになることが要求される場合には、プロセスは判定ブロック608へ移り、そこで、シーカーSTA302は、それがすでにNAN320のメンバーであるか否かを決定することができ、そうである場合、プロセスは判定ブロック610へ移る。判定ブロック606において

40

50

、シーカーSTA302がメンバーSTAになることが要求されない場合、方法600は判定ブロック610へ進む。判定ブロック610において、シーカーSTA302は、プロキシSTAになるためにプロバイダSTA304によって要求されたいずれかの追加のパラメータがあるか否かを決定することができる。

【0098】

[0115]一実施形態では、これらの追加のパラメータは、図4A～図4C、またはそれらの組み合わせに関して上記で説明されたパラメータまたは制約のうちのいずれか1つであり得る。たとえば、判定ブロック610における追加のパラメータは、図4Aにおいて説明されたようなホップカウント制約または親プロバイダ制約を備え得る。図4Bの近距離438と中距離448とを参照しながら説明されたような範囲制約またはRSSIレベルもまた、追加のパラメータとして含まれ得る。加えて、メッシュパラメータ、プロバイダSTA MACアドレス、TTLもしくはホップカウント要件、またはサービス通知シーケンス番号を含む様々なNAN属性もまた、どのシーカーSTA（たとえば、シーカーSTA302）がプロキシSTA（たとえば、プロキシSTA302）になるかを制限するために使用され得る追加のパラメータとして含まれ得る。これらのパラメータは、プロバイダSTA304サービス通知内、または別個の信号もしくはメッセージにおいて提供され得る。追加のパラメータがある場合、判定ブロック612において、シーカーSTA302は、それがそれらのパラメータを満たすか否かを決定する。シーカーSTA302がパラメータを満たさない場合、プロセスは判定ブロック604へ戻り、再度、決定シーケンスを再度進み得る。判定ブロック610においてシーカーSTA302の要求された追加のパラメータがない場合、または、ブロック610において追加のパラメータがあり、ブロック612においてシーカーSTA302がパラメータを満たす場合、プロセスはブロック614へ移り、そこで、シーカーSTA302はプロキシSTA302になることができる。

10

20

【0099】

[0116]再びブロック608を参照すると、シーカーSTAが、プロキシSTA302になるためにNAN320のメンバーになることが要求され、シーカーSTAがメンバーSTAではない場合、方法600はブロック616へ移る。ブロック616において、シーカーSTA302は、通知されたサービスが所望のサービスであるか否かを決定することができる。シーカーSTAが、通知されたサービスを望まない場合、方法は、シーカーSTAがサービス通知を受信し続けるように改めて開始し得る。サービスが望まれたものである場合、シーカーSTA302は、ブロック620においてプロバイダSTA304と接続し、次いで、プロキシSTA302になるために上記で説明されたようなフローチャートの残りに移ることができる。

30

【0100】

[0117]図7は、プロキシSTA302または本明細書で説明されるような他の実施形態など、プロキシSTA700の機能ブロック図を示す。プロキシSTA700は、本明細書で図1～図4Cに関して説明されたプロキシSTAと実質的に同様である。図3の特徴、特にプロキシSTA302と、図4A～図4Cの様々な制限と、を主に参照しながら図7について説明するが、本明細書で開示される他のクラスタ、NAN、またはメッシュもまた、説明される特徴を備え得ることに留意されたい。

40

【0101】

[0118]プロキシSTA700は、利用可能なサービスに関する情報を含む、プロバイダ局からのサービス告知を受信する手段710を備える。プロキシSTA700は、サービス告知に基づいて、プロバイダ局によって提供されるサービスの通知を含むブロードキャストメッセージを選択的に送信する手段720をさらに備える。プロキシSTA700は、ブロードキャストメッセージに応答して、プロバイダ局によって提供されるサービスをシークする少なくとも1つのシーカー局から発見要求を受信する手段730をさらに備える。プロキシSTA700は、発見要求に応答し、少なくとも1つのシーカー局にプロキシサービスを提供する手段740をさらに備える。

50

【0102】

[0119]手段710は、プロキシSTA700が、プロバイダSTA304などの所与のプロバイダSTAからサービス告知を受信することを可能にする。サービス告知は、プロキシSTA700によるサービス告知の送信（または再送信）に関する特定の制約またはパラメータを含み得る。ロック720は、プロキシSTA700が、もしあれば、どのような制約またはパラメータが送信に適用されるかを決定し、そのような決定に基づいて送信するべきか否かを選択することを可能にする。

【0103】

[0120]手段730は、プロキシSTA700が、シーカーSTA306などの別のシーカーSTAから（サービス告知に応答して）発見要求を受信することを可能にする。プロキシSTA700は、その要求をプロバイダSTA304へさらに中継することができ、プロバイダSTA304は、プロキシSTA700に応答することができる。次いで、手段740は、プロキシSTA700が、シーカーSTA306に応答し、プロバイダSTA304からのプロキシサービスを提供することを可能にする。したがって、手段710、720、730、および740の属性によって、プロキシSTA700は、プロバイダSTA304からのサービス通知をプロキシプロードキャストし、所与のサービスをシークする他のシーカーSTA（たとえば、シーカーSTA306）に対してプロキシプロバイダSTAとしての役割をすることが許可される。プロキシSTA700は、プロキシSTA700を通して、プロバイダSTA304への、およびプロバイダSTA304からシーカーSTA306への、データの送信のための中継機としての役割をさらにすることができる。

10

20

【0104】

[0121]図8は、トポロジー800およびトポロジー850に示される、1ホップサービス発見の例示的なトポロジーである。トポロジー800は、ワイヤレスノードA～Kを示す。ノードA、B、およびKは、ノードDによって提供されるサービスXをシーク中である。ノードF、G、およびHは、ノードIによって提供されるサービスYをシーク中であり、ノードC、E、I、およびJは、サービスXとYの両方をシーク中である。トポロジー800では、それらのノード間の矢印がないことによって示されるように、それらのノードのいずれも互いに接続されていない。トポロジー850へ移ると、サービス通知プロードキャスト810が直線の実線矢印810として示されており、発見要求820が破線矢印として示されている。トポロジー850では、プロバイダノード（またはプロバイダSTA）が810でサービス通知をプロードキャストし、示されたシーカーSTAが、求められているサービスを示す発見要求820をプロードキャストすることができる。たとえば、ノードDは、サービスXのプロバイダであり、3つのプロードキャスト810を送出するが、サービスXをシークするノード（ノードA、B、およびK）は、すべてがそのサービスを受信するとは限らず、ノードAおよびBは、2ホップ以上離れているので、そのサービスを得ない。ノードKは、そのサービスを受信する。同じシナリオが、ノードIによって提供されたサービスYに関して見られ得るものであり、1ホップ内のノードのみがそのサービスを受信することができる。

30

【0105】

40

[0122]図9は、トポロジー900に示される、1ホップサービス発見の例示的なトポロジーである。トポロジー900は、それらのそれぞれのプロバイダSTAによって提供されるサービスを利用ることができるメンバーSTAの3つの異なるクラスタを示す3つのクラスタ830、840、および850を備える。クラスタ830は、サービスYを提供するプロバイダSTA_Iを備え、クラスタ840およびクラスタ850は、わずかに重複する。両方のクラスタ840、850は、サービスXのプロバイダSTA_Dによって提供されるサービスを利用中である。トポロジー900は、1ホップシーカーSTA_I、H、およびC、D、E、Kのみが、サービスプロードキャストを受信するか、または、それらのそれぞれの発見要求に対するプロバイダSTA_IおよびプロバイダSTA_Dからの応答を受信することを示す。したがって、STA_IおよびSTA

50

Hは、サービスYのメンバーになり、STA C、STA D、STA E、およびSTA Kは、サービスXのメンバーになる。

【0106】

[0123]図10は、1ホップ発見の別の例示的なトポロジー1000を示す。トポロジー1000では、STA C、D、E、およびKは、それらのそれぞれのサービスプロバイダ(プロバイダSTA D)に到達し、サービスXのメンバーSTAになることができる。同様に、STA Iもまた、シーカーSTA HにサービスYを提供することができる。トポロジー1000に示されている他のシーカーSTAのすべては、2ホップ以上(マルチホップ)離れており、したがって、サービスを奪われている。

【0107】

[0124]図11は、プロキシベースの発見の一例を示す、さらに2つのトポロジー1100および1150を示す。上述されたSTAはそのままであるが、プロキシSTAが、トポロジー1100およびトポロジー1150において有効にされている。トポロジー1100は、接続されていないノードが、トポロジー1150における接続されたノードになるほうへ移動することを示す。トポロジー1150では、再度、サービス通知ブロードキャスト810(直線の実線)および発見要求ブロードキャスト820(破線)が、各ノードのサービスの通知またはサービスについての探索中に送信され得る。図示されているように、STA DおよびSTA Iは、それぞれサービスXおよびサービスYのプロバイダSTAである。

【0108】

[0125]図12はトポロジー1200を示し、ここにおいて、ノードは前述のように接続されているが、STA H、C、E、およびKは、それぞれ、それらのそれぞれのサービスプロバイダSTA IおよびDに接続されるようになっている。これは、ノードH、C、E、およびKがサービスプロバイダに接続しており、それぞれのサービスXおよびYを受信中であることを示す、クラスタ1202、1204、1206とともに示されている。プロキシサービスが有効にされるので、ノードH、C、E、およびKは、現在、図3および図4において上記で説明されたものと同様のプロキシSTAになることができる。

【0109】

[0126]図13を参照すると、プロキシベースの発見を実装し、本明細書で開示される方法を利用する、トポロジー1300および1350が示されている。トポロジー1300では、通知810(直線の実線)および要求820(破線)が前述のように送信されるが、ノードH、K、およびCは、(図3のプロキシSTA302と同様の)プロキシノードとしての役割をして、それぞれのプロバイダノードDおよびIのためのサービス告知1310(破線)を送信または再送信することができる。トポロジー1350では、プロキシサービスは、プロバイダSTA DおよびIから2ホップ以上離れているノードが、橙円1320によって示される、各々がシークするプロキシサービスと接続すること可能にする。

【0110】

[0127]図14を参照すると、マルチホッププロキシベースのサービスがトポロジー1400および1450に示されている。シーカーSTAが、上記で説明されたようなプロバイダSTAによって課されるいかなる制約をも受ける、プロバイダSTAへのプロキシとして有効にされるので、サービスエリアは、以前はサービスを奪われていたノードであるノードA、B、F、およびGを含むように拡大する。ノードE、C、K、A、B、およびH(それらのそれぞれのプロバイダSTAから1ホップのみ離れている)がプロキシになることができるだけでなく、それらが(図3のプロキシSTA302と同様の)プロキシSTAとしてサービスするノードもまたプロキシになることができる。したがって、サービスXは、エリア1410、1422を含むように拡大され、サービスYは、エリア1420、1422を含むように拡大される。この柔軟性はまた、図示されているように、サービスXとYの両方をシークするノードI、C、J、およびEに関する利用可能性の問題を緩和する。

10

20

30

40

50

【0111】

[0128]図15を参照すると、トポロジー1500および1550は、本明細書で開示されるようなシングルホップ対マルチホップサービス発見の態様のうちのいくつかを比較する。トポロジー1500は、シングルホップメッセージングを用いて構築されたサービス配信ツリーを示す。図示されているように、サービスXおよびサービスYは、1ホップのみ離れたところに到達する。トポロジー1550は、複数のプロキシSTAがサービスを配信することを可能にすることによって、サービスXおよびサービスYの能力とサービス配信とを拡大する。トポロジー1550のレイアウトは、ワイヤレスクラスタにおいてデータ衝突と損失とを最小限に抑え、送信を最大化し、サービス配信を最適化するために有用であり得る。

10

【0112】

[0129]本明細書で開示された実施形態に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、構成、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組み合わせとして実装され得ることを、当業者はさらに諒解されよう。様々な例示的な構成要素、ブロック、構成、モジュール、回路、およびステップが、上記では概して、それらの機能に関して説明された。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。当業者は、説明された機能を、特定の適用例ごとに様々な形で実装することができるが、そのような実装決定が、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすと解釈されるべきではない。

20

【0113】

[0130]本明細書で開示される実施形態に関して説明された方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェア内で、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内で、またはこれら2つの組み合わせで直接実施され得る。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ(ROM)、プログラマブル読み取り専用メモリ(PROM)、消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(E PROM)、電気消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM(登録商標))、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、コンパクトディスク読み取り専用メモリ(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し得る。例示的な非一時的(たとえば、有形)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、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であってよい。プロセッサおよび記憶媒体は特定用途向け集積回路(ASSIC)中に存在し得る。ASICは、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末中に存在し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末中に個別の構成要素として存在し得る。

30

【0114】

[0131]開示されている実施形態の上記の説明は、当業者が開示している実施形態を製作または使用することを可能にするために提供されている。これらの実施形態に対する様々な修正は、当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義されている原理は、本開示の範囲から逸脱することなく、他の実施形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書に示されている実施形態に限定されることを意図されておらず、以下の特許請求の範囲によって定義される原理および新規な特徴と一致する可能な最も広い範囲を与えられるべきである。

40

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

ネイバーアウェアネットワーク内でプロキシメッセージを使用するための方法であって

、第1のプロキシ局によって、プロバイダ局のサービス通知を受信することと、前記サービス通知は前記プロバイダ局によって提供されるサービスを示す、

50

前記受信することに応答して、第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信することと、前記第1のプロキシプロードキャストメッセージは前記サービス通知を含む、

前記送信することに応答して、シーカー局から発見要求を受信することと、前記シーカー局は前記プロバイダ局から2ホップ以上であり、前記発見要求は前記プロバイダ局からのサービスを要求する、

を備える方法。

[C 2]

1つまたは複数のプロバイダ局によって提供される複数のサービスに関連付けられたデータを受信することと、

10

1つまたは複数のシーカー局へ前記データを送信することと、

前記1つまたは複数のプロバイダ局と前記シーカー局との間で、前記1つまたは複数のプロバイダ局によって提供される前記複数のサービスに関する情報を中継することと、

をさらに備えるC1に記載の方法。

[C 3]

前記第1のプロキシ局は、以下のパラメータ、すなわち、

前記プロバイダ局から前記第1のプロキシを通して前記シーカー局までのホップ数と、

前記プロバイダ局が、前記第1のプロキシ局の親プロバイダであるか否かと、

前記第1のプロキシ局が、前記プロバイダ局によって通知された前記サービスを見つかったことと、

20

前記プロバイダ局と前記シーカー局との間の距離と、

前記第1のプロキシ局が、前記サービス通知または第2のプロキシプロードキャストメッセージの範囲内の適格な局のグループのうちの1つであるか否かと、ここにおいて、前記第2のプロキシプロードキャストメッセージは前記サービス通知を含む、

前記サービス通知が、適格なサービスのリストのうちの1つであるサービスを示すか否かと、

前記第2のプロキシプロードキャストメッセージが、近距離内の第2のプロキシ局から前記第1のプロキシ局において受信されることと、

前記第2のプロキシプロードキャストメッセージが、中距離内の3つ以上の近隣プロキシ局から前記第1のプロキシ局において受信されるか否かと、ここにおいて、前記中距離は前記近距離よりも長い、

30

のうちの少なくとも1つに基づいて、前記第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信するように構成される、C1に記載の方法。

[C 4]

前記第1のプロキシ局は、前記パラメータのうちの少なくとも1つに基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を低減するように構成される、C3に記載の方法。

[C 5]

前記シーカー局からの前記発見要求を前記プロバイダ局へ中継することと、

前記発見要求に応答して、前記プロバイダ局から受信された発見応答を少なくとも、前記シーカー局へ中継することと、

40

をさらに備えるC1に記載の方法。

[C 6]

前記第1のプロキシプロードキャストメッセージ内に前記第1のプロキシ局の位置情報を含めることをさらに備えるC1に記載の方法。

[C 7]

前記第1のプロキシ局は、第2のプロキシ局の受信された位置情報に少なくとも部分的にに基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を低減するようにさらに構成される、C6に記載の方法。

[C 8]

前記サービス通知は、

50

どのメッシュネットワークにとってサービスが利用可能であるかの指示を含むメッシュパラメータと、

前記プロバイダ局の媒体アクセス制御アドレスと、

前記プロバイダ局によって指示される、前記プロバイダ局から前記サービスが利用可能である前記シーカー局までの許容されたホップの最大数を含む有効期間と、

前記サービス通知が前記第1のプロキシ局または第2のプロキシ局によって再送信されたホップ数を含むホップカウントと、

前記再送信されたサービス通知のシーケンス番号と、

のうちの少なくとも1つを含むネイバーアウェアネットワーク情報要素またはネイバーフッドアウェアネットワークパブリックアクションフレームを含む、C1に記載の方法。

10

[C9]

ネイバーアウェアネットワーク内でプロキシメッセージを使用するためのデバイスであつて、

プロバイダ局からサービス通知を受信するように構成された受信機と、前記サービス通知は前記プロバイダ局によって提供されるサービスを示す、

前記サービス通知に応答して、前記サービス通知を含む第1のプロキシブロードキャストメッセージを選択的に送信するように構成された送信機と、

を備え、

前記受信機はシーカー局から発見要求を受信するようにさらに構成され、前記シーカー局は前記プロバイダ局から2ホップ以上であり、前記発見要求は前記プロバイダ局からのサービスを要求する、デバイス。

20

[C10]

前記受信機は、1つまたは複数のプロバイダ局によって提供される複数のサービスに関連付けられたデータを受信するようにさらに構成され、

前記送信機は、1つまたは複数のシーカー局へ前記データを送信するようにさらに構成され、

前記送信機および前記受信機は、前記1つまたは複数のプロバイダ局と前記1つまたは複数のシーカー局との間で、前記1つまたは複数のプロバイダ局によって提供される前記複数のサービスに関する情報を中継するように構成される、C9に記載のデバイス。

30

[C11]

前記送信機は、以下のパラメータ、すなわち、

前記プロバイダ局から前記デバイスを通して前記シーカー局までのホップ数と、

前記プロバイダ局が、前記デバイスの親プロバイダであるか否かと、

前記デバイスが、前記プロバイダ局によって通知された前記サービスを見つけたことと、

前記プロバイダ局と前記シーカー局との間の距離と、

前記デバイスが、前記サービス通知または第2のプロキシブロードキャストメッセージの範囲内の適格な局のグループのうちの1つであるか否かと、ここにおいて、前記第2のプロキシブロードキャストメッセージは前記サービス通知を含む、

前記サービス通知が、適格なサービスのリストのうちの1つであるサービスを示すか否かと、

40

前記第2のプロキシブロードキャストメッセージが、近距離内の第2のプロキシ局から前記デバイスにおいて受信されることと、

前記第2のプロキシブロードキャストメッセージが、中距離内の3つ以上の近隣プロキシ局から前記デバイスにおいて受信されるか否かと、ここにおいて、前記中距離は前記近距離よりも長い、

のうちの少なくとも1つに基づいて、前記第1のプロキシブロードキャストメッセージを選択的に送信するようにさらに構成される、C9に記載のデバイス。

[C12]

前記送信機は、前記パラメータのうちの少なくとも1つに基づいて、プロキシブロード

50

キャスト送信の頻度を低減するようにさらに構成される、C 9 に記載のデバイス。

[C 1 3]

前記送信機は、

前記シーカー局からの前記発見要求を前記プロバイダ局へ前記シーカー局へ中継すること、

前記発見要求に応答して、前記プロバイダ局から受信された発見応答を少なくとも中継することと、

を行うようにさらに構成される、C 9 に記載のデバイス。

[C 1 4]

前記第1のプロキシプロードキャストメッセージは、前記デバイスの位置情報をさらに含む、C 9 に記載のデバイス。

10

[C 1 5]

前記送信機は、第2のプロキシ局の受信された位置情報に少なくとも部分的に基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を低減するようにさらに構成される、C 1 4 に記載のデバイス。

[C 1 6]

前記サービス通知は、

どのメッシュネットワークにとってサービスが利用可能であるかの指示を含むメッシュパラメータと、

前記プロバイダ局の媒体アクセス制御アドレスと、

20

前記プロバイダ局によって指示される、前記プロバイダ局から前記サービスが利用可能である前記シーカー局までの許容されたホップの最大数を含む有効期間と、

前記サービス通知が前記デバイスまたは第2のプロキシ局によって再送信されたホップ数を含むホップカウントと、

前記再送信されたサービス通知のシーケンス番号と、

のうちの少なくとも1つを含むネイバーアウェアネットワーク情報要素またはネイバーフッドアウェアネットワークパブリックアクションフレームを含む、C 9 に記載のデバイス。

[C 1 7]

ネイバーアウェアネットワーク内でプロキシメッセージを使用するためのデバイスであつて、

30

プロバイダ局からサービス通知を受信する第1の手段と、前記サービス通知は前記プロバイダ局によって提供されるサービスを示す、

前記サービス通知を含む第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信する第1の手段と、

を備え、

前記第1の受信手段はシーカー局から発見要求を受信するようにさらに構成され、前記シーカー局は前記プロバイダ局から2ホップ以上であり、前記発見要求は前記プロバイダ局からのサービスを要求する、デバイス。

[C 1 8]

40

前記選択的に送信する第1の手段は、以下のパラメータ、すなわち、

前記プロバイダ局から前記選択的に送信する手段を通して前記シーカー局までのホップ数と、

前記プロバイダ局が、前記選択的に送信する第1の手段の親プロバイダであるか否かと、

前記デバイスが、前記プロバイダ局によって通知された前記サービスを見つけたことと、

前記プロバイダ局と前記シーカー局との間の距離と、

前記デバイスが、前記サービス通知または第2のプロキシプロードキャストメッセージの範囲内の適格な局のグループのうちの1つであるか否かと、ここにおいて、前記第2の

50

プロキシプロードキャストメッセージは前記サービス通知を含む、

前記サービス通知が、適格なサービスのリストのうちの 1 つであるサービスを示すか否かと、

前記第 2 のプロキシプロードキャストメッセージが、近距離内の選択的に送信する第 2 の手段から前記選択的に送信する第 1 の手段において受信されることと、

前記第 2 のプロキシプロードキャストメッセージが、中距離内の 3 つ以上の選択的に送信する近隣手段から前記選択的に送信する第 1 の手段において受信されるか否かと、ここにおいて、前記中距離は前記近距離よりも長い、

のうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記第 1 のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信するようにさらに構成される、C 17 に記載のデバイス。

10

[C 19]

前記選択的に送信する第 1 の手段は、前記パラメータのうちの少なくとも 1 つに基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を低減するようにさらに構成される、C 18 に記載のデバイス。

[C 20]

前記シーカー局からの前記発見要求を前記プロバイダ局へ中継する手段と、

前記発見要求に応答して、前記プロバイダ局から受信された発見応答を少なくとも、前記シーカー局へ中継する手段と、

をさらに備える C 17 に記載のデバイス。

[C 21]

20

前記第 1 のプロキシプロードキャストメッセージ内に前記選択的に送信する第 1 の手段の位置情報を含めることをさらに備える C 17 に記載のデバイス。

[C 22]

前記選択的に送信する第 1 の手段は、選択的に送信する第 2 の手段の受信された位置情報に少なくとも部分的にに基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を低減するように構成される、C 21 に記載のデバイス。

[C 23]

前記サービス通知は、

どのメッシュネットワークにとってサービスが利用可能であるかの指示を含むメッシュパラメータと、

30

前記プロバイダ局の媒体アクセス制御アドレスと、

前記プロバイダ局によって指示される、前記プロバイダ局から前記サービスが利用可能である前記シーカー局までの許容されたホップの最大数を含む有効期間と、

前記サービス通知が前記デバイスまたは第 2 のプロキシ局によって再送信されたホップ数を含むホップカウントと、

前記再送信されたサービス通知のシーケンス番号と、

のうちの少なくとも 1 つを含むネイバーフッドアウェアネットワーク情報要素またはネイバーフッドアウェアネットワークパブリックアクションフレームを含む、C 17 に記載のデバイス。

[C 24]

40

実行されたときに、第 1 のプロキシ局に、

プロバイダ局からサービス通知を受信することと、前記サービス通知は前記プロバイダ局によって提供されたサービスを示す、

前記サービス通知を含む第 1 のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信することと、

シーカー局から発見要求を受信することと、前記シーカー局は前記プロバイダ局から 2 ホップ以上であり、前記発見要求は前記プロバイダ局からのサービスを要求する、

を行わせるコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 25]

前記第 1 のプロキシ局は、以下のパラメータ、すなわち、

50

前記プロバイダ局から前記第1のプロキシ局を通して前記シーカー局までのホップ数と

前記プロバイダ局が、前記第1のプロキシ局の親プロバイダであることと、

前記第1のプロキシ局が、前記プロバイダ局によって通知された前記サービスを見つけてか否かと、

前記第1のプロキシ局と前記シーカー局との間の距離と、

前記第1のプロキシ局が、前記サービス通知または第2のプロキシプロードキャストメッセージの範囲内の適格な局のグループのうちの1つであるか否かと、ここにおいて、前記第2のプロキシプロードキャストメッセージは前記サービス通知を備える、

前記サービス通知が、適格なサービスのリストのうちの1つであるサービスを示すか否かと、 10

前記第2のプロキシプロードキャストメッセージが、近距離内の第2のプロキシ局から前記第1のプロキシ局において受信されることと、

前記第2のプロキシプロードキャストメッセージが、中距離内の3つ以上の近隣プロキシ局から前記第1のプロキシ局において受信されるか否かと、ここにおいて、前記中距離は前記近距離よりも長い

のうちの少なくとも1つに基づいて、前記第1のプロキシプロードキャストメッセージを選択的に送信するようにさらに構成される、C24に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C26]

20

前記第1のプロキシ局は、前記パラメータのうちの少なくとも1つに基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を低減するように構成される、C25に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C27]

前記第1のプロキシ局に、

前記シーカー局からの前記発見要求を前記プロバイダ局へ前記シーカー局へ中継することと、

前記発見要求に応答して、プロバイダ局から受信された発見応答を少なくとも中継することと、

を行わせるようにさらに構成される、C24に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C28]

30

前記第1のプロキシプロードキャストメッセージ内に前記第1のプロキシ局の位置情報を含めることをさらに備えるC26に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C29]

前記第1のプロキシ局は、第2のプロキシ局の受信された位置情報に少なくとも部分的にに基づいて、プロキシプロードキャスト送信の頻度を低減するように構成される、C24に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C30]

前記サービス通知は、

どのメッシュネットワークにとってサービスが利用可能であるかの指示を含むメッシュパラメータと、

前記プロバイダ局の媒体アクセス制御アドレスと、

前記プロバイダ局によって指示される、前記プロバイダ局から前記サービスが利用可能である前記シーカー局までの許容されたホップの最大数を含む有効期間と、

前記サービス通知が前記第1のプロキシ局または第2のプロキシ局によって再送信されたホップ数を含むホップカウントと、

前記再送信されたサービス通知のシーケンス番号と、

のうちの少なくとも1つを含むネイバーフッドアウェアネットワーク情報要素またはネイバーフッドアウェアネットワークパブリックアクションフレームを含む、C24に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

40

50

【図1A】

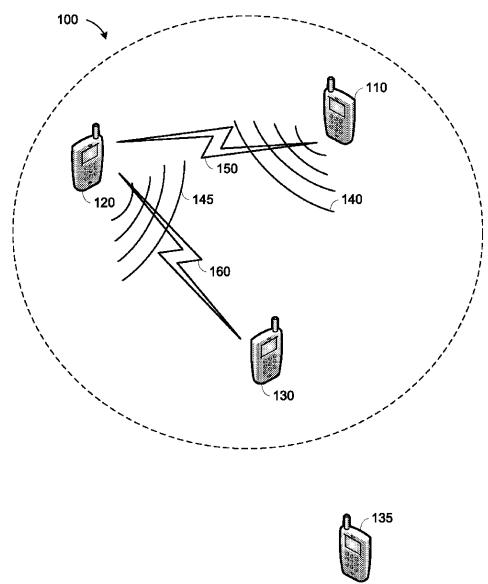


FIG. 1A

【図1B】

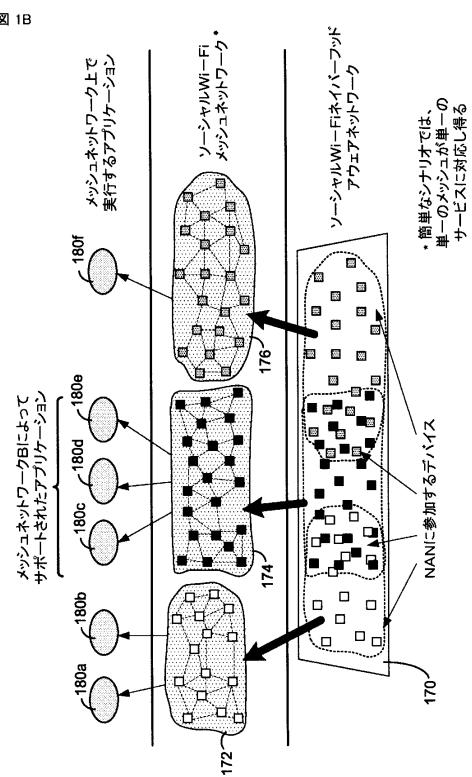


FIG. 1B

【図2】

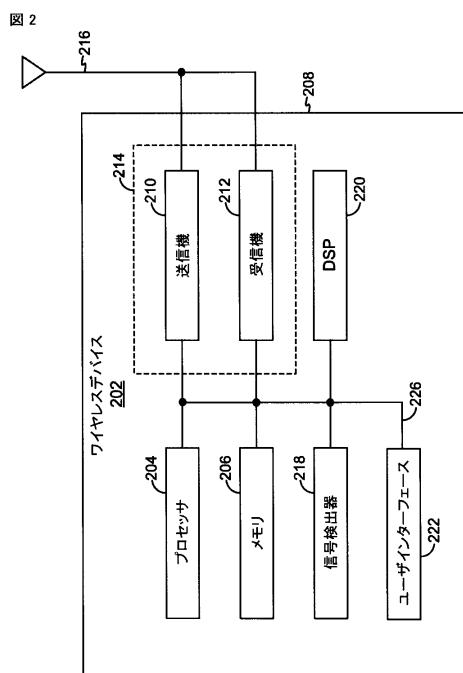


FIG. 2

【図3】

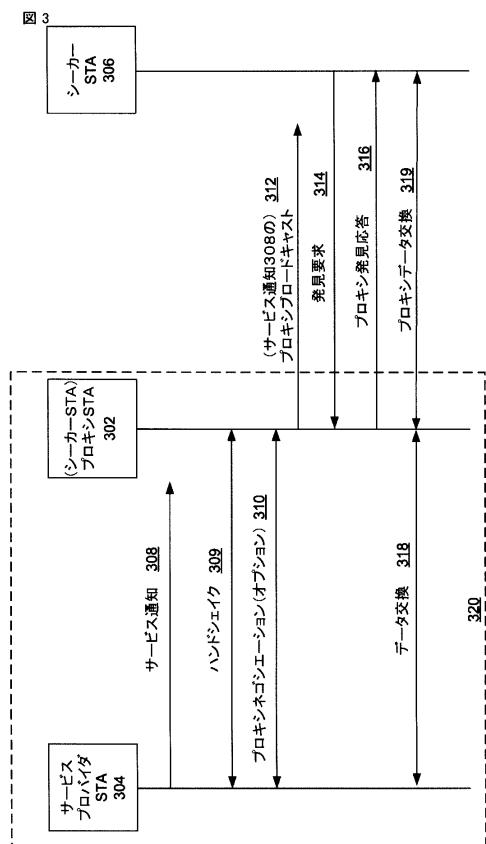


FIG. 3

【図4A】

図 4A

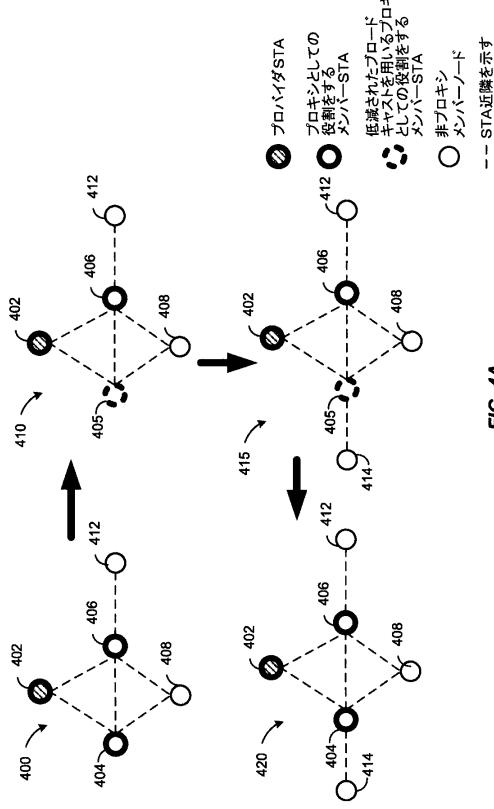


FIG. 4A

【図4C】

図 4C

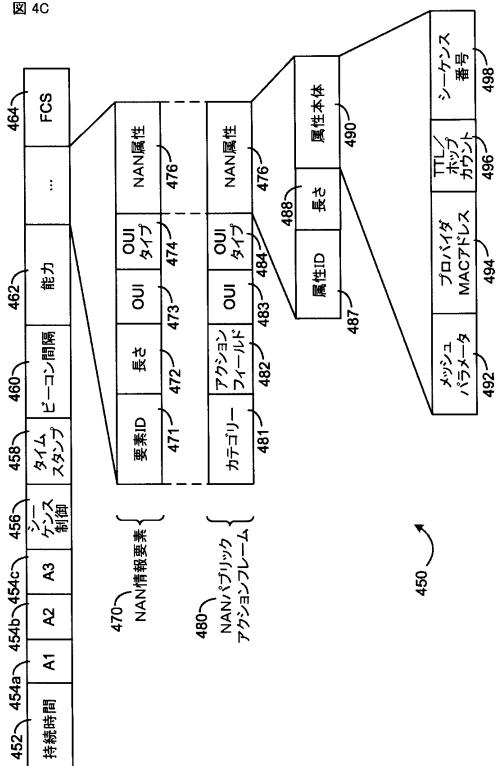


FIG. 4C

【図4B】

图 4B

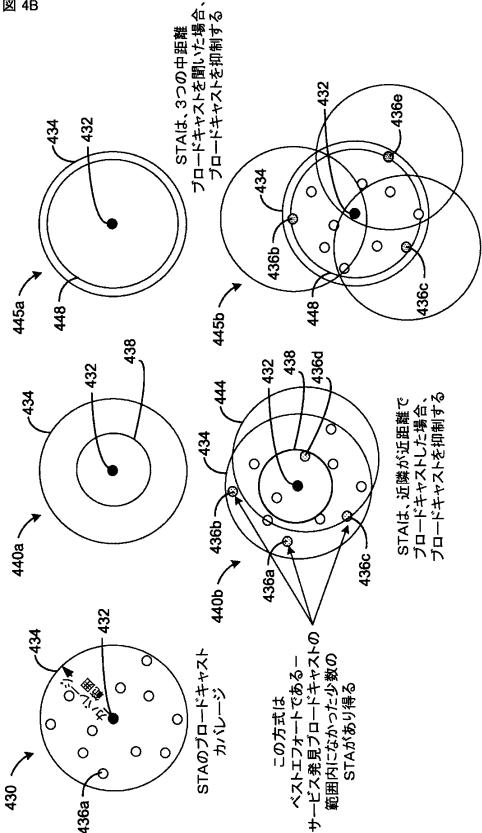


FIG. 4B

【図5】

図 5
500

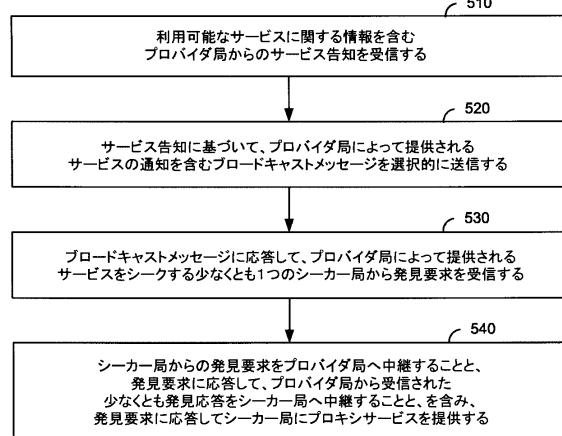
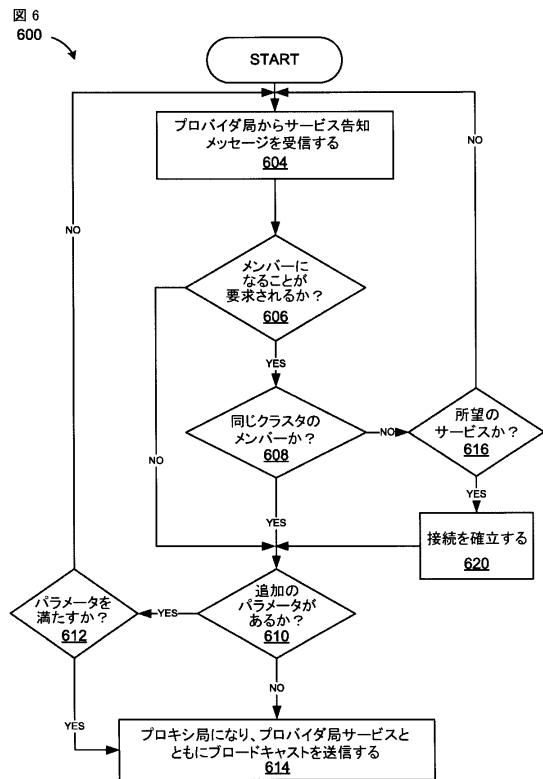
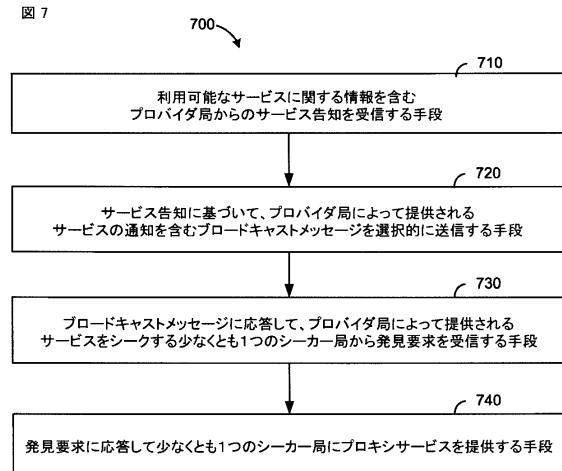


FIG. 5

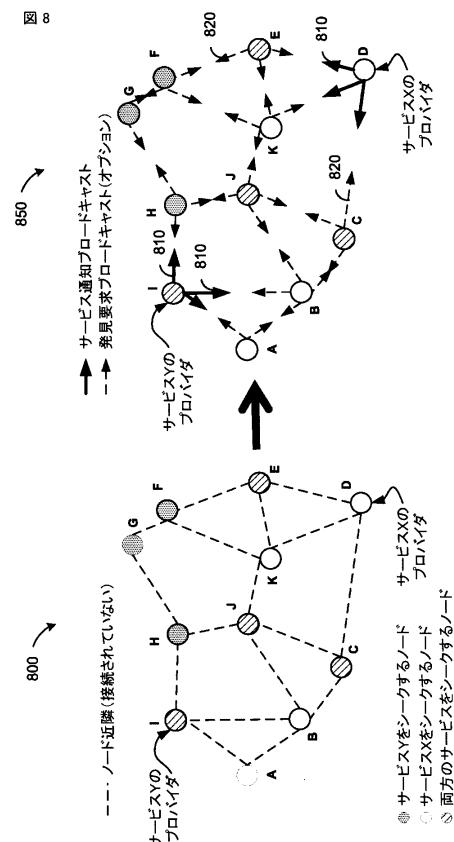
【図6】



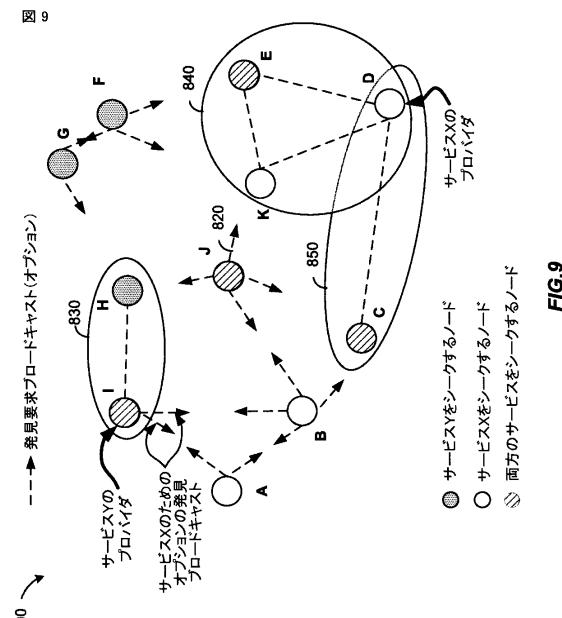
【図7】



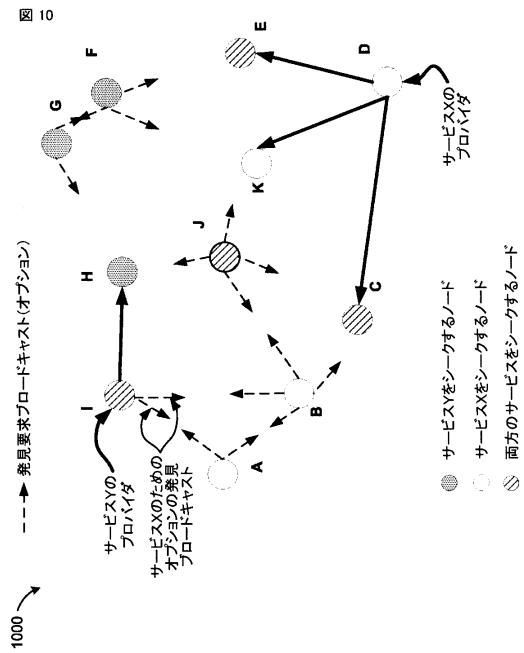
【図8】



【図9】



【図 10】



【図 11】

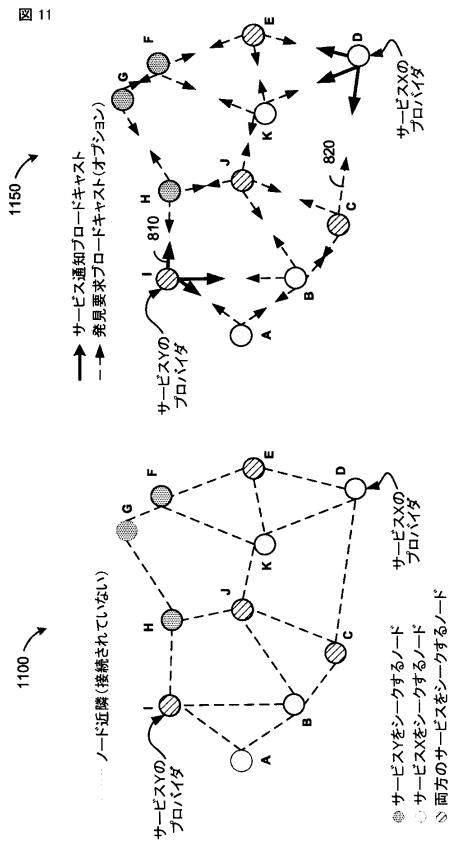
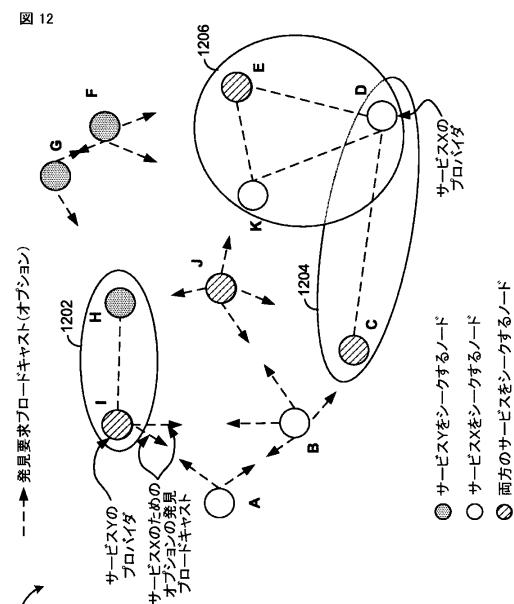


FIG. 10

FIG. 11

【図 12】



【図 13】

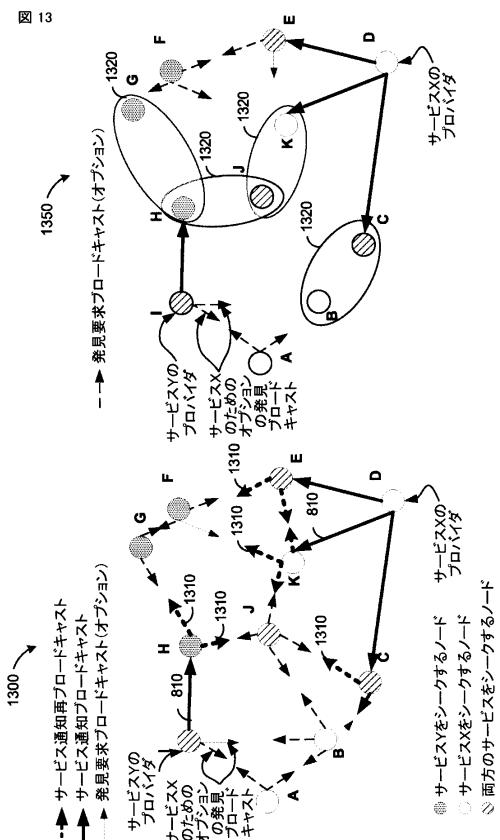


FIG. 12

FIG. 13

【図14】

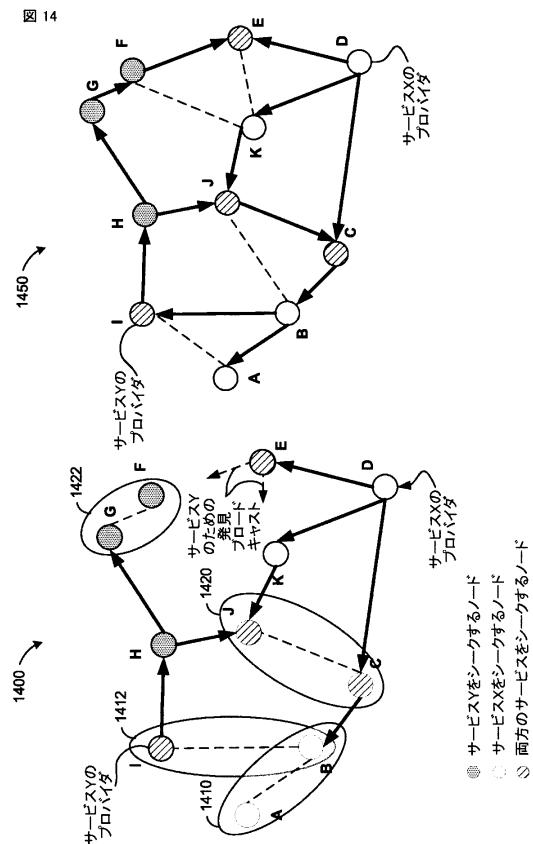


FIG. 14

【図15】

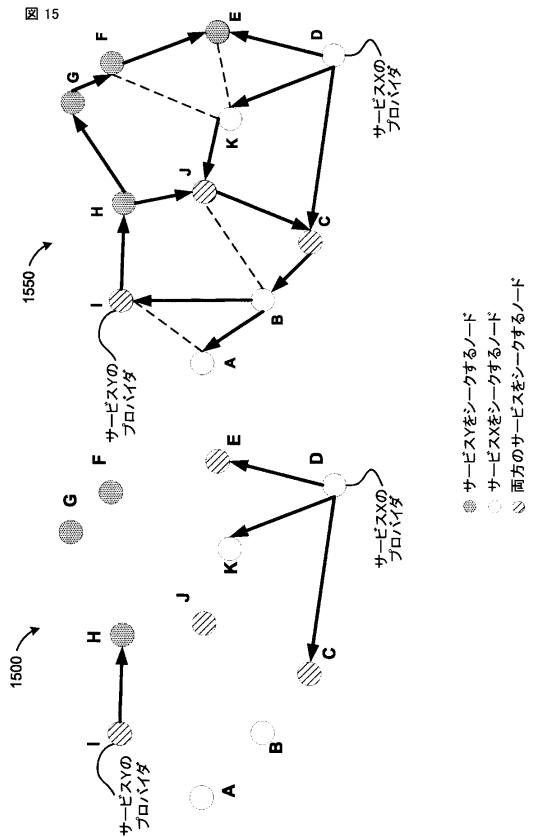


FIG. 15

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 14/457,851
(32)優先日 平成26年8月12日(2014.8.12)
(33)優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(72)発明者 パティル、アビシェク・プラモド
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
(72)発明者 チェリアン、ジョージ
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
(72)発明者 アブラハム、サントシュ・ポール
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

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0217332(US, A1)
米国特許第7957355(US, B1)
特開2006-067519(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B	7 / 24	-	7 / 26
H 04 W	4 / 00	-	99 / 00
3 G P P	T S G	R A N	WG 1 - 4
	S A		WG 1 - 4
	C T		WG 1, 4