

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6568285号
(P6568285)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

(51) Int.Cl. F I
G06F 13/00 (2006.01) G O 6 F 13/00 3 5 3 B
H04L 12/721 (2013.01) H O 4 L 12/721 Z

請求項の数 19 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2018-191819 (P2018-191819)	(73) 特許権者	515222713
(22) 出願日	平成30年10月10日 (2018.10.10)		コンヴィーダ ワイヤレス, エルエルシ
(62) 分割の表示	特願2016-572262 (P2016-572262) の分割		ー
原出願日	平成27年6月12日 (2015.6.12)		アメリカ合衆国 デラウェア 19809
(65) 公開番号	特開2019-3702 (P2019-3702A)		-3727, ウィルミントン, ベルビ
(43) 公開日	平成31年1月10日 (2019.1.10)		ュー パークウェイ 200, スイート
審査請求日	平成30年11月8日 (2018.11.8)	(74) 代理人	110002147
(31) 優先権主張番号	62/011, 338		特許業務法人酒井国際特許事務所
(32) 優先日	平成26年6月12日 (2014.6.12)	(72) 発明者	チョンガン ワン
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国 ニュージャージー 08
			540, プリンストン, カーライル
			コート 9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンテキスト認識近隣発見

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置であって、前記装置は、
ネットワーク上のルータを発見するための命令が記憶されている非一過性のメモリと、
前記メモリに動作可能に結合されているプロセッサと
を備え、
 前記プロセッサは、
前記ネットワーク上の前記ルータを発見することを決定する命令と、
コンテキスト情報を含むメッセージを前記ルータに送信する命令と
前記コンテキスト情報に基づいて、前記ルータをデフォルトルータとして選択する命
令と、
ピギーバックコンテキスト情報を含むアドレス登録解除メッセージを前記ルータから
受信する命令と、
前記受信された登録解除メッセージ内の前記ピギーバックコンテキスト情報に基づい
て、次の登録時間を決定する命令と
を実行するように構成されている、装置。

【請求項2】

前記コンテキスト情報は、エンドポイントデバイス上でサポートされているサービス、
 前記エンドポイントデバイス上でサポートされている機能、ルータからの所望のサービス
 、前記ルータからの所望の機能、前記エンドポイントデバイスの場所情報、前記ルータの

場所情報、および、これらの組み合わせから選択される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記プロセッサは、ルータコンテキスト情報を含むメッセージを前記ルータから受信する命令を実行するようにさらに構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記プロセッサは、前記ルータコンテキスト情報をデータベースに追加するかどうかを決定する命令を実行するようにさらに構成されている、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記受信されたピギーバックコンテキスト情報は、第 1 のホップルータ候補のリストを含む、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 6】

前記受信されたピギーバックコンテキスト情報は、前記ルータ登録解除のための理由を示す、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記プロセッサは、登録開始時間、登録寿命、および、これらの組み合わせから選択される情報を含む第 2 のメッセージを前記ルータに送信する命令を実行するようにさらに構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記プロセッサは、アドレス登録を示すメッセージを前記ルータから受信する命令を実行するようにさらに構成されている、請求項 6 に記載の装置。

20

【請求項 9】

前記ルータからの前記メッセージは、マルチキャストメッセージである、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記プロセッサおよび前記非一過性のメモリに動作可能に結合されている送受信機をさらに備えている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

コンピュータに実装された方法であって、前記方法は、
ネットワーク上のルータを発見することを決定することと、
コンテキスト情報を含むメッセージを前記ルータに送信することと、
ルータコンテキスト情報を含むメッセージを前記ルータから受信することと、
アドレス登録解除メッセージを前記ルータから受信することと、
前記ルータから受信された前記登録解除メッセージに基づいて、次の登録時間を決定することと
を含む、方法。

30

【請求項 12】

前記コンテキスト情報は、エンドポイントデバイス上でサポートされているサービス、前記エンドポイントデバイス上でサポートされている機能、ルータからの所望のサービス、前記ルータからの所望の機能、前記エンドポイントデバイスの場所情報、前記ルータの場所情報、および、これらの組み合わせから選択される、請求項 11 に記載の方法。

40

【請求項 13】

前記ルータコンテキスト情報をデータベースに追加するかどうかを決定することをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

前記決定された次の登録時間は、ピギーバックコンテキスト情報に基づく、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

前記ピギーバックコンテキスト情報は、第 1 のホップルータ候補のリストを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

50

前記ピギーバックコンテキスト情報は、前記ルータ登録解除のための理由を示す、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

登録開始時間、登録寿命、および、これらの組み合わせから選択される情報を含む第 2 のメッセージを前記ルータに送信することをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 18】

アドレス登録を示すメッセージを前記ルータから受信することをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 19】

前記ネットワークは、6LoWPANである、請求項 11 に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

(関連出願の引用)

本願は、米国仮特許出願第 62/011,338号(2014年6月12日出願)からの優先権を主張し、上記出願の開示は、その全体が参照により本明細書に引用される。

【0002】

(背景)

非効率的プロトコルオーバーヘッドおよびエネルギー消費は、今日の6LoWPAN近隣発見(ND)プロトコルの副産物のうちのいくつかにすぎない。これらの副産物は、少なくとも2つの要因に起因する可能性が高い。第1に、既存の6LoWPANNNDプロトコルは、ノードへのIP接続を促進するためのルータ発見およびノードアドレス登録に焦点を当てている。第2に、既存の6LoWPANNNDプロトコルは、層分離の原則に従い、それによって、同一ネットワーク内のノードとルータとは、互いのサービス特徴またはより高い層における情報を認識していない。したがって、ノードは、ネットワーク内の別のノードまたはルータを発見し、それにアタッチし得るが、ネットワークIPv6アドレスプレフィックスおよび近隣のアドレスの限定された情報が、ノードとルータとの間の不整合をもたらし得る。したがって、最適化されたND機能またはデータ集合機能等の予期されるサービスに対応することができる適切なノードまたはルータを見つけるために、追加のプロシージャおよび時間が要求される。さらに、ルータは、ノードへのIP接続を提供するが、例えば、モビリティ機能および温度またはセンサ情報を含む所望されるサービスをノードに提供することができない場合がある。

20

30

【0003】

ルータリダイレクトは、ネットワーク分野における問題である。すなわち、それらの間の調整または認証の欠如を考えると、現在のルータが標的ルータを選択する方法についての整然としたアーキテクチャは存在しないと考えられる。したがって、現在のルータによって選択される標的ルータは、特定のノードの予期されるサービスに対して不適切であり得る。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

40

【0004】

本概要は、発明を実施するための形態において以下でさらに説明される、簡略化形態の概念の選択を導入するように提供される。本概要は、請求された主題の範囲を限定することを意図していない。前述の必要性は、ネットワーク内の複数のノード間でパケットをロードバランシングするためのプロセスおよび装置を対象とする本願によって、大いに満たされる。

【0005】

本願の一側面は、ネットワーク上のルータを発見するコンピュータ実装方法を対象とする。最初に、ネットワーク上のルータを発見すべきかどうか決定され得る。次に、コンテキスト情報を含むメッセージが、ルータに送信される。一実施形態では、コンテキスト情

50

報は、エンドポイントデバイス上でサポートされているサービス、エンドポイントデバイス上でサポートされている機能、所望されるルータからのサービス、所望されるルータからの機能、エンドポイントデバイスの場所情報、およびルータの場所情報を含み得る。さらなるステップは、ルータコンテキスト情報を含むメッセージをルータから受信することを含む。

【0006】

別の実施形態では、ルータコンテキスト情報をデータベースに追加すべきかどうかを決定するステップが存在する。さらに別の実施形態では、登録開始時間情報および/または登録寿命情報を含む第2のメッセージをルータに送信するステップが存在する。さらに別の実施形態では、第2のルータのコンテキスト情報を含むキャンセルメッセージをルータから受信するステップが開示される。さらに別の実施形態では、第2のルータとの委譲に合意するメッセージをルータに送信するステップが開示される。さらなる実施形態では、リダイレクトメッセージをエンドポイントデバイスから受信するステップが開示される。

10

【0007】

本願の別の側面によると、ネットワーク上のルータを発見するためのエンドポイントデバイスが開示される。エンドポイントデバイスは、ネットワーク上のルータを発見するための命令を記憶している非一過性のメモリを含む。エンドポイントデバイスはメモリに動作可能に結合されているプロセッサも含む。プロセッサは、コンテキスト情報を含むメッセージをルータに送信する命令を実行するように構成される。一実施形態では、エンドポイントデバイスのメモリは、コンテキスト情報をその中に記憶するためのデータベースを含む。別の実施形態では、エンドポイントデバイスは、送受信機を含む。

20

【0008】

したがって、その詳細な説明がさらに理解され得るために、および当技術分野への本寄与がさらに正しく評価され得るために、本発明のある実施形態が、かなり広義に概説されている。当然ながら、以下で説明されるであろう、かつ本明細書に添付される請求項の主題を形成するであろう、本発明の追加の実施形態がある。

例えば、本願は以下の項目を提供する。

(項目1)

エンドポイントデバイスであって、
ネットワーク上のルータを発見するための命令を記憶している非一過性のメモリと、
前記メモリに動作可能に結合されているプロセッサと
を備え、
前記プロセッサは、
前記ネットワーク上のルータを発見すべきことを決定することと、
コンテキスト情報を含むメッセージを前記ルータに送信することと
を行う命令を実行するように構成されている、デバイス。

30

(項目2)

前記コンテキスト情報は、前記エンドポイントデバイス上でサポートされているサービス、前記エンドポイントデバイス上でサポートされている機能、所望されるルータからのサービス、所望される前記ルータからの機能、前記エンドポイントデバイスの場所情報、前記ルータの場所情報、およびそれらの組み合わせから選択される、項目1に記載の装置。

40

(項目3)

前記プロセッサは、ルータコンテキスト情報を含むメッセージを前記ルータから受信する命令を実行するようにさらに構成されている、項目1に記載の装置。

(項目4)

前記プロセッサは、前記ルータコンテキスト情報をデータベースに追加すべきかどうかを決定する命令を実行するようにさらに構成されている、項目1に記載の装置。

(項目5)

前記プロセッサは、コンテキスト情報に基づいて、前記ルータをデフォルトルータとし

50

て選択する命令を実行するようにさらに構成されている、項目 1 に記載の装置。

(項目 6)

前記プロセッサは、登録開始時間、登録寿命、およびそれらの組み合わせから選択される情報を含む第 2 のメッセージを前記ルータに送信する命令を実行するようにさらに構成されている、項目 5 に記載の装置。

(項目 7)

前記プロセッサは、アドレス登録を示すメッセージを前記ルータから受信する命令を実行するようにさらに構成されている、項目 6 に記載の装置。

(項目 8)

前記プロセッサは、アドレス登録解除またはキャンセルメッセージを前記ルータから受信する命令を実行するようにさらに構成されている、項目 1 に記載の装置。

10

(項目 9)

前記プロセッサは、第 2 のルータのコンテキスト情報を含む委譲リダイレクトメッセージをユニキャストで前記ルータから受信する命令を実行するようにさらに構成されている、項目 6 に記載の装置。

(項目 10)

前記ルータからのメッセージは、マルチキャストメッセージである、項目 1 に記載の装置。

(項目 11)

送受信機をさらに備えている、項目 1 に記載の装置。

20

(項目 12)

ネットワーク上のルータを発見するコンピュータ実装方法であって、
前記ネットワーク上のルータを発見すべきことを決定することと、
コンテキスト情報を含むメッセージを前記ルータに送信することと、
ルータコンテキスト情報を含むメッセージを前記ルータから受信することと
を含む、方法。

(項目 13)

前記コンテキスト情報は、エンドポイントデバイス上でサポートされているサービス、前記エンドポイントデバイス上でサポートされている機能、所望されるルータからのサービス、所望されるルータからの機能、前記エンドポイントデバイスの場所情報、前記ルータの場所情報、およびそれらの組み合わせから選択される、項目 12 に記載の方法。

30

(項目 14)

前記ルータコンテキスト情報をデータベースに追加すべきかどうかを決定することをさらに含む、項目 12 に記載の方法。

(項目 15)

コンテキスト情報に基づいて、前記ルータをデフォルトルータとして選択することをさらに含む、項目 14 に記載の方法。

(項目 16)

登録開始時間、登録寿命、およびそれらの組み合わせから選択される情報を含む第 2 のメッセージを前記ルータに送信することをさらに含む、項目 15 に記載の方法。

40

(項目 17)

アドレス登録を示すメッセージを前記ルータから受信することをさらに含む、項目 16 に記載の方法。

(項目 18)

アドレス登録解除またはキャンセルメッセージを前記ルータから受信することをさらに含む、項目 12 に記載の方法。

(項目 19)

第 2 のルータのコンテキスト情報を含む委譲リダイレクトメッセージをユニキャストで前記ルータから受信することをさらに含む、項目 12 に記載の方法。

(項目 20)

50

前記第2のルータへの委譲に合意するメッセージをユニキャストで前記ルータに送信することをさらに含む、項目12に記載の方法。

【0009】

本願のより堅調な理解を促進するために、ここで、類似要素が類似数字で参照される、付随の図面を参照する。これらの図は、本願を限定するものと解釈されるべきではなく、例証にすぎないものであることを意図している。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、産業モニタリングにおいて採用される6LoWPANの実施形態を図示する。

10

【図2】図2は、6LoWPANノード(6LN)、6LoWPANルータ(6LR)、または6LoWPANバックボーンルータ(6LBR)におけるコンテキストデータベースの実施形態を図示する。

【図3】図3は、コンテキスト認識NDプロセスの実施形態を図示する。

【図4】図4は、コンテキスト情報を交換する方法の実施形態を図示する。

【図5A】図5Aは、1つ以上の開示される実施形態が実装され得る、例示的マシンツーマシン(M2M)またはモノのインターネット(IoT)通信システムの系統図を図示する。

【図5B】図5Bは、図5Aに図示されるM2M/IoT通信システムとともに使用され得る、例示的アーキテクチャの系統図を図示する。

20

【図5C】図5Cは、図5A内に図示される通信システムで使用され得る、例示的M2M/IoT端末またはゲートウェイデバイスの系統図を図示する。

【図5D】図5Dは、図5Aの通信システムの側面が具現化され得る、例示的コンピューティングシステムのブロック図である。

【図6】図6は、コンテキスト認識ルータ発見プロセスの実施形態を図示する。

【図7】図7は、コンテキスト認識アドレス登録プロセスの実施形態を図示する。

【図8】図8は、コンテキスト認識アドレス登録解除プロセスの実施形態を図示する。

【図9】図9は、コンテキスト認識ルータ委譲プロセスの実施形態を図示する。

【発明を実施するための形態】

【0011】

30

発明を実施するための形態が、本明細書の種々の図、実施形態、および側面を参照して議論されるであろう。本説明は、可能な実装の詳細な実施例を提供するが、詳細は、実施例であることを意図し、したがって、本開示の範囲を限定しないことに留意されたい。

【0012】

本明細書における「一実施形態」、「ある実施形態」、「1つ以上の実施形態」、「ある側面」等の言及は、実施形態と関連して説明される特定の特徴、構造、または特性が、本開示の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。さらに、本明細書内の種々の場所における「実施形態」という用語は、必ずしも同一の実施形態を指しているわけではない。つまり、いくつかの実施形態によって提示され得るが、他の実施形態によって提示されない、種々の特徴が説明される。

40

【0013】

本願は、コンテキスト認識近隣発見(CAND)に基づいて、既存の6LoWPANN Dプロトコルをさらに高める新しい方法について説明する。特に、本願は、選択されたコンテキスト情報が、ルータ発見、アドレス登録、アドレス登録解除、および/またはルータリダイレクトプロシージャ中に交換され得る、CANDプロシージャについて説明する。サポートされているサービスのリスト、発見されるべき所望されるサービス、および/またはサービスセキュリティキーを含む、サービス情報が、交換され得る。サービス情報はまた、既存のNDメッセージ内でピギーバックされ得る。

【0014】

一実施形態では、コンテキスト情報選択肢(CIO)が、開示され、それによって、コ

50

ンテキスト情報が、既存のルータ要請 (RS)、ルータ広告 (RA)、ノード要請 (NS)、ノード広告 (NA)、およびリダイレクトメッセージの中に組み込まれる。CIOは、コンテキスト認識ルータ発見、コンテキスト認識アドレス登録、コンテキスト認識アドレス登録解除、およびコンテキスト認識ルータリダイレクト/委譲を可能にする。代替実施形態では、コンテキスト情報要請 (CIS) およびコンテキスト情報広告 (CIA) メッセージが、2つのインターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) メッセージとして提案され、6LN、6LR、および/または6LBR間の非周期的もしくは周期的コンテキスト情報交換を促進する。とりわけ、両アプローチは、高層プロトコルヘッダオーバーヘッドを低減および/または排除する。

【0015】

本願の一側面では、コンテキスト認識ルータ発見が、行われ得、例えば、ルータにおいてサポートされているサービス等のコンテキスト情報が、ルータとルータを含む制約ノードとの間で交換され、好適なルータおよび制約ノードを見つける。本願の別の側面では、コンテキスト認識アドレス登録が、行われ得、例えば、登録開始時間等のコンテキスト情報が、ルータと制約ノードとの間で交換され、アドレス登録性能を改善する。本願のさらに別の側面では、コンテキスト認識アドレス登録解除が、行われ得、現在のルータが、アドレス登録解除を行い、例えば、次の登録時間等のコンテキスト情報をピギーバックする。本願のさらなる側面では、コンテキスト認識ルータ委譲が、現在のルータと標的ルータとの間で権限をリダイレクトするために行われ得、登録開始時間、寿命等のコンテキスト情報が、現在のルータと標的ルータとの間で交換される。

【0016】

(プロトコル)

ネットワーキングの分野では、6LoWPANは、一般に、低電力無線パーソナルエリアネットワークを経由したIPv6として知られる。すなわち、6LoWPANは、リソースが制約されたモノのインターネット (IoT) デバイスに好適なIPv6ネットワーキングプロトコルのバージョンである。さらに、6LoWPANネットワークは、媒体アクセス制御 (MAC) 層またはその上方でルーティングを行わせ得る。「ルートオーバー」は、MAC層の上方で生じるルーティング機構であると理解される。「メッシュアンダー」は、MAC層で生じるルーティング機構であると理解される。

【0017】

IPv6の主要特徴の1つは、その近隣発見 (ND) プロトコルである。NDプロトコルは、アドレス解決、アドレス自動構成、ルータ発見、および近隣可到達性等のタスクのために採用される。NDプロトコルは、制約ノードまたはデバイスが、近隣ルータを見つけ、6LoWPANに接続することを可能にする。本願によると、ネットワークノードは、別様に明示的に述べられない限り、エンドポイントデバイスまたはルータであると理解される。これらのネットワークノードは、IPv6NDを使用して、近隣のためのリンク層アドレスを決定し、無効になるキャッシュ値を迅速にパージする。ネットワークノードはまた、NDプロトコルを採用し、到達可能な近隣ノードに加え、そうではない近隣ノードも追跡し得る。NDプロトコルはまた、変更されたリンク層アドレスの検出を補助し得る。したがって、NDプロトコルは、シングルホップルーティングおよび発見プロトコルと見なされ得る。

【0018】

NDプロトコルにおいて伝送されるICMPメッセージパケットの5つのタイプが、以下に説明される。具体的には、ルータ要請 (RS) は、その次の所定の時間においてではなく、直ちにルータ広告 (RA) を生成するためのルータへの要求である。RAは、周期的に、またはRSに回答してのいずれかにおける、種々のリンクおよびネットワークパラメータと一緒に伴うその存在の広告である。RAは、別のアドレスが同一リンク (オンリンク決定) および/またはアドレス構成を共有するかどうか、提案されるホップ限界値等を決定するために使用されるプレフィックスを含む。近隣要請 (NS) は、近隣のリンク層アドレスを決定するために、または近隣が依然としてキャッシュされたリンク層アドレ

10

20

30

40

50

スを介して到達可能であることを検証するためにノードによって送信される。NSはまた、重複アドレス検出(DAD)のためにも使用される。近隣広告(NA)は、NSへの応答である。本願によると、ノードはまた、非要請NAを送信し、リンク層アドレス変更を告知し得る。

【0019】

一実施形態では、ルートオーバー6LoWPANネットワークは、6LoWPAN境界ルータ(6LBR)、6LoWPANルータ(6LR)、および6LoWPANノード(6LN)を含み得る。概して、6LBRは、別個の6LoWPANネットワークの合流点または6LoWPANネットワークと別のIPネットワークとの間に位置する。1つ以上の6LBRが、6LoWPANネットワーク境界に存在し得る。6LBRは、本6LoWPANネットワーク内のIPv6プレフィックス伝搬を担う。隔離された6LoWPANはまた、ネットワーク内に、隔離されたネットワークのためのプレフィックスを提供する、6LBRを含み得る。6LRは、RAおよびRSを送信および受信する6LoWPAN内の中間ルータである。6LRはまた、IPv6パケットを転送およびルーティングする。さらに、6LNは、6LoWPANに關与する任意のホストまたはルータである。6LNは、1つ以上の6LRに接続し得る。

【0020】

本願は、例えば、産業モニタリング、構造モニタリング、コネクテッドホーム、医療、車両テレマティクス、および農業モニタリング等、6LoWPANを採用するためのいくつかのシナリオについて説明する。各シナリオは、展開、ネットワークサイズ、電源、接続、マルチホップ通信、トラフィックパターン、モビリティ、サービスの質(QoS)等の観点から異なる特性を有する。これらの特性は、種々の6LBR、6LR、6LNに対して異なり得る。これらの特性は、コンテキスト情報として理解され得る。一実施例では、車両テレマティクスのために、道路、車両、およびトラフィック信号に展開される6LoWPANネットワークは、事前に計画された展開、ハイブリッド電源、アドホックおよびマルチホップ通信、車両のための高モビリティ、および路傍インフラストラクチャのための非モビリティを含み得る。

【0021】

ある実施形態では、産業モニタリングは、例えば、プロセスモニタリングおよび制御機械監視、サプライチェーン管理および資産追跡、ならびに保管モニタリングを含む特定のアプリケーションに適用され得る。プロセスモニタリングおよび制御では、高度エネルギー計測ならびに副計測技術が、無線センサネットワークとともに含まれ、工場操業を最適化し、ピーク需要を低減させ、最終的には、エネルギーのためのコストを削減し、機械のダウンタイムを回避し、動作安全性を増加させる。機械監視では、製品品質および効率的かつ安全な機器動作が、確実にされる。すなわち、振動、温度、および電気シグネチャ等の臨界機器パラメータが、差し迫った機器故障を示唆する異常に対して分析される。サプライチェーン管理および資産追跡では、温度に対する不適正な保管状態の早期検出は、製品を販売チャネルから引き上げるリスクおよびコストを低減させるのに役立つであろう。これは、例えば、コンテナ発送、製品識別、積荷モニタリング、流通、およびロジスティクスを含み得る。保管モニタリングは、地下水、地上水、および土壌への規制物質の放出を防止するように設計されるセンサシステムを含む。これはまた、保管設備または他のインフラストラクチャ、例えば、パイプラインのための窃盗/不正加工防止システムを含み得る。

【0022】

図1に図示されるように、6LN1.5、6LN2.5、例えば、温度センサおよび湿度センサが、例えば、病院の部屋内の温度ならびに湿度をモニタリングするために展開され得る。各部屋または床は、センサネットワークをインターネットに接続するための6LBR、例えば、6LBR1または6LBR2で構成され得る。それらのセンサから生成されるデータは、データ集合(DA)機能を含む、いくつかのノード、例えば、6LR1.3(DA)において集められることができる。しかしながら、一実施例では、データが、

10

20

30

40

50

臨界イベントを表す場合、集められず、直接、6 L B R 1 およびインターネットに伝送され得る。示されるように、6 L N、例えば、6 L N 1 . 6 は、複数の6 L R、例えば、6 L R 1 . 3 および6 L R 1 . 4 に接続される。

【 0 0 2 3 】

(コンテキスト情報交換)

C A N D は、ルータ発見、アドレス登録、アドレス登録解除、およびルータリダイレクト / 委譲を含む、N D プロセス全体においてコンテキスト認識を可能にするために提案される。コンテキスト情報は、コンテキスト情報選択肢 (C I O) に従って、ルータ発見、アドレス登録、アドレス登録解除、および / またはルータリダイレクト中、ピギーバックされ得るが、そのサイズが、単一の I C M P メッセージ内でピギーバックされるために、単に大きすぎることがあり得る。それとは別に、C I O は、I C M P メッセージ全体を非常に大きくし得る。代わりに、コンテキスト情報は、専用コンテキスト情報要請 (C I S) およびコンテキスト情報広告 (C I A) I C M P メッセージに基づいて、周期的または非周期的様式において、6 L N と 6 L R との間、6 L N と 6 L B R との間、2 つの 6 L N 間、2 つの 6 L R 間、および / または 6 L R と 6 L B R との間で交換され得る。

10

【 0 0 2 4 】

C I O に従って、標準的タイプ - 長さ - 値構造が、採用され得る。ここでは、タイプは、例えば、他の N D 選択肢において使用されるような 8 ビットフィールドである。長さに関して、これは、C I O の全長を指す。長さは、値によって固定され得る。値は、異なるコンテキスト情報を含む複数のコンテキストブロックを含む複合フィールドである。各コンテキストブロックは、コンテキストタイプ、コンテキスト所有者、コンテキスト長さ、コンテキスト寿命、コンテキスト値から成る。コンテキストタイプは、コンテキスト情報のタイプまたは名称を指す。コンテキスト所有者は、このコンテキスト情報が説明する 6 L N、6 L R、または 6 L B R の M A C アドレス、I P アドレス、または他の識別子を示す。コンテキスト長さは、このコンテキストブロックの長さを示す。

20

【 0 0 2 5 】

加えて、コンテキスト寿命は、コンテキストブロックが有効なままである、寿命を示す。すなわち、6 L R および 6 L N は、寿命がまだ過ぎていない場合、コンテキストブロックを N D メッセージ毎にピギーバックする必要はない。これは、オーバーヘッドを低減させるのに役立つ。コンテキスト寿命がゼロである場合、このコンテキストブロックのコンテキスト値は、常に変化していると理解される。したがって、寿命は、メッセージ上でピギーバックされる可能性が高い。

30

【 0 0 2 6 】

コンテキスト値は、「コンテキストタイプ」によって示されるようなコンテキスト情報の値を示す。値は、異なるフォーマット、例えば、ストリング、整数等であり得る。

【 0 0 2 7 】

一方、C I S または C I A メッセージは、以下のフォーマットを有する。I C M P ヘッダは、3 つのフィールド、例えば、タイプ、コード、およびチェックサムを含む。「タイプ」は、範囲 0 - 2 5 5 内の値を伴う、8 ビットを有する。値 1 0 2 - 1 2 6 および 1 5 9 - 1 9 9 は、現在、最新の I C M P パラメータ配分に従って割り当てられておらず、それらの 2 つの範囲からの 1 つの値は、C I S のために配分され得る。8 ビット「コード」は、ゼロに設定される。

40

【 0 0 2 8 】

C I S メッセージの I C M P ペイロードは、前述のように、コンテキストタイプ等のパラメータを含む。1 つの C I S メッセージは、2 つ以上のコンテキストタイプを含み、複数のコンテキスト情報を要請し得る。C I A メッセージの I C M P ペイロードは、1 つ以上のコンテキストブロックを含む。各コンテキストブロック内に含まれるコンテキスト値はまた、異なるフォーマット、例えば、ストリング、整数等であり、「コンテキストタイプ」に依存し得る。

【 0 0 2 9 】

50

場所情報が、C I OおよびC I S / C I Aメッセージの両方のために採用され得る。これは、物理的場所、例えば、6 L N、6 L R、および/または6 L B Rの全地球測位システム(G P S)座標、都市住所、例えば、通り名および番地、道路区間、ならびに/または屋内住所、例えば、階数、部屋番号を含み得る。場所情報は、正確な場所または場所領域/グリッド/円のいずれかであり得る。

【 0 0 3 0 】

サポートされているサービス/機能のリストもまた、C I O選択肢およびC I S / C I Aメッセージの両方のために採用され得る。これらのサポートされているサービスは、6 L N、6 L R、および/または6 L B Rについてのものである。例えば、6 L Rは、異なるバージョンまたはモードのN D、例えば、従来のN D、効率認識N D等をサポートし得る。6 L Rはまた、モビリティ機能、データ集合機能等をサポートし得る。以下のパラメータは、サポートされる各サービスに対して提案される。

i . サポートされる各サービスに対する近隣の数：ノードAは、5つのサービスをサポートし、5つの近隣を有し得る。しかしながら、各近隣は、1つの異なるサービスのみをサポートする。この場合、それらの5つのサポートされているサービスの各々に対する近隣数は、1つである。

i i . サービスポピュラリティ：この特定のサービスに対するトラフィックおよび/またはそれに過去に関与したノードの数に基づいて測定される。I P v 6ヘッダ内のいくつかのフィールド、例えば、フローラベルおよびトラフィッククラスは、異なるサービスからのパケットを識別し、対応するトラフィックを測定するために活用されることができる。概して、より多くのトラフィックおよび/またはより多くの関与したノードは、より高いサービスポピュラリティをもたらす。

【 0 0 3 1 】

コンテキストデータベースはまた、所望されるサービス/機能のリストを含み得る。特徴は、6 L N、6 L R、および/または6 L B Rによって提供されることが予期されるサービスを示す。例えば、6 L Nは、データ集合機能をサポートする6 L R、またはある一定の残りのバッテリー寿命を有する6 L Rを探し得る。6 L Rは、温度サービスを提供する6 L Nを探し得る。各サービスは、周知のサービス識別/タイプ/カテゴリまたはサービス記述キーワードによって表され得る。

【 0 0 3 2 】

コンテキストデータベースはまた、「次のR A時間」等の情報を含み得る。この特徴は、6 L Rが次のR Aメッセージを直ちに送信するときの時間を示す。

【 0 0 3 3 】

コンテキストデータベースはまた、「次のR S時間」等の情報を含み得る。この特徴は、6 L Nが次のR Sメッセージを直ちに送信するときの時間を示す。

【 0 0 3 4 】

コンテキストデータベースはまた、「現在の近隣」等の情報を含み得る。この特徴は、現在6 L Rにアタッチされている近隣、例えば、6 L Nの数を示す。

【 0 0 3 5 】

コンテキストデータベースはまた、「最大近隣」等の情報を含み得る。この特徴は、6 L Rが対応可能な近隣、例えば、6 L Nの最大数を示す。

【 0 0 3 6 】

コンテキストデータベースはまた、「能力」等の情報を含み得る。この特徴は、6 L N、6 L R、または6 L B Rの静的能力もしくはプロファイルを示す。静的能力は、例えば、電力カテゴリ、記憶サイズ、通信能力、残りの電力寿命等を含み得る。

【 0 0 3 7 】

コンテキストデータベースはまた、「モビリティ」等の情報を含み得る。この特徴は、6 L N、6 L R、または6 L B Rのモビリティ情報を示す。モビリティ情報は、移動スピード、移動方向等を含み得る。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

各 6 L N (または 6 L R、もしくは 6 L B R) は、ND プロトコルをより高めるために活用されるべきコンテキストデータベースを維持するであろう。図 2 に図示されるように、コンテキストデータベースは、(i) 6 L N (または 6 L R、もしくは 6 L B R) についてのローカルコンテキスト情報と、(i i) その近隣についての遠隔コンテキスト情報とを含み得る。ローカルコンテキストおよび遠隔コンテキスト情報は、前述のように、全部または部分的コンテキスト情報を含み得る。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示されるように、ND メッセージ、例えば、R A、R S、N S、N A 等を送信するとき、6 L N (または 6 L R、もしくは 6 L B R) は、そのコンテキストデータベース 3 0 0 にアクセスし、あるローカルコンテキスト情報を検索および読み出し、それを伝送されるべき ND メッセージ内でピギーバックし得る。コンテキストデータベースの例は、図 2 に図示される。一方、ND メッセージ、例えば、R A、R S、N S、N A 等を受信すると、6 L N (または 6 L R、もしくは 6 L B R) は、該当する場合、ND メッセージ内に含まれるコンテキスト情報を抽出し、そのコンテキストデータベース 3 0 0 を ND メッセージを送信した近隣についての遠隔コンテキスト情報で更新し得る。図 3 に示されるように、コンテキストデータベース 3 0 0 は、管理およびプロビジョニングのために、ユーザインターフェースを介して構成またはアクセスされ得る。例えば、「**所望されるサービス / 機能**」についてのコンテキスト情報は、ユーザインターフェースを介して構成および動的に変更され得る。加えて、コンテキストデータベース 3 0 0 内の現在のコンテキスト情報、特に、近隣について遠隔コンテキスト情報は、ユーザインターフェースを介してアクセスおよび表示され得る。

【 0 0 4 0 】

図 3 に描写される実施形態に示されるように、「ND メッセージを受信する」と標識された点線ボックスでは、ND メッセージが、6 L R または 6 L B R によって受信され (ステップ 1)、処理され (ステップ 2)、コンテキスト情報を含むかどうかを確認する。ND メッセージがコンテキスト情報を含む場合、コンテキスト認識 ND プロセスは、トリガされるであろう (ステップ 3)。その結果、コンテキストデータベース 3 0 0 は、ND メッセージ内に含まれる新しいコンテキスト情報で更新され得る (ステップ 4)。ND メッセージが任意のコンテキスト情報を含まない場合、従来の ND プロセスが、トリガされるであろう (ステップ 5)。続いて、6 L N (または 6 L R、もしくは 6 L B R) は、新しい ND メッセージが生成される必要があるかどうか決定するであろう (ステップ 6)。すなわち、6 L N が R A メッセージを受信した場合、6 L N は、アドレス登録のための N S メッセージを生成する必要がある。別個に、6 L R が R S メッセージを受信した場合、6 L R は、R A メッセージを応答として生成する必要がある。

【 0 0 4 1 】

図 3 はまた、別の点線ボックス内における ND メッセージを生成 / 伝送する方法を描写する。いくつかのイベントが、6 L N (または 6 L R、もしくは 6 L B R) をトリガし、ND メッセージを生成し得る。これらのイベントは、例えば、R S メッセージを送信するための「電源オン」、6 L R によって送信されるべき周期的 R A メッセージ、6 L R における R A メッセージ受信後の N S メッセージの生成、および 6 L B R における R S メッセージ受信後の N A メッセージの生成を含み得る (ステップ 1)。次いで、6 L N (または 6 L R、もしくは 6 L B R) は、そのコンテキストデータベース 3 0 0 にアクセスし、必要コンテキスト情報を読み出す (ステップ 2)。その後、6 L N (または 6 L R、もしくは 6 L B R) は、適切なコンテキスト情報をピギーバックすることによって、新しい ND メッセージを組み立てる (ステップ 3)。新しい ND メッセージは、次いで、伝送される (ステップ 4)。

【 0 0 4 2 】

さらに、前述の点線ボックスの各々の出力は、ND メッセージの着信を待つ (ステップ 7)。メッセージがない場合、6 L N (または 6 L R、もしくは 6 L B R) は、新しい ND メッセージの着信を待ち続ける (ステップ 8)。メッセージがある場合、プロセスは、

「NDメッセージを受信する」と標識された点線ボックスのステップ1に送られる(ステップ9)。

【0043】

別の実施形態によると、CIS/CIAメッセージを介してコンテキスト情報を交換する方法が、図4に示される。図4におけるステップの各々は、番号、例えば、1によって表される。ステップ1では、6LR1/6LN1が、CISメッセージを6LN1/6LR1に送信し、特定のコンテキスト情報を要求する。メッセージは、ユニキャストされる。ステップ2では、6LN1/6LR1は、コンテキストデータベースを検索し、ステップ1で要求されたコンテキスト情報を読み出す。CIAメッセージが、次いで、読み出されたコンテキスト情報を含むように生成される。ステップ3では、6LN1/6LR1は、CIAメッセージを6LR1/6LN1に返信し、要求されたコンテキスト情報を返す。メッセージは、ユニキャストされる。その後、ステップ4では、6LR1/6LN1は、CIAメッセージを受信し、新しいコンテキスト情報をCIAメッセージから抽出し、新しいコンテキスト情報を追加することによって、そのコンテキストデータベースを更新する。ステップ5に説明されるようなさらなる実施形態では、6LN1/6LR1は、随意に、CIAメッセージをブロードキャストし得る。メッセージは、ユニキャストされる。メッセージは、例えば、そのバッテリーレベルについて6LR1/6LN1を周期的に更新することを含み得る。

10

【0044】

(プラットフォーム)

本願は、アプリケーション有効化プラットフォーム(AEP)および接続されたデバイスプラットフォーム(CDP)の両方のためのプラットフォーム機能性ならびにサポートを対象とすることを意図している。AEPは、アプリケーション有効化層と、ワールドワイドウェブおよびインターネットを含むサービス層とを含む。アプリケーション有効化層は、以下、すなわち、(i)サービシングアプリケーションプログラミングインターフェース(API)、規則/スクリプトエンジン、(ii)SDKプログラミングインターフェース、および(iii)企業システム統合を含むがそれらに限定されない。アプリケーション有効化層はまた、発見、分析論、コンテキスト、およびイベントを含むが、それらに限定されない、付加価値サービスを含み得る。ワールドワイドウェブおよびインターネットを含むサービス層は、例えば、分析論、課金、未加工API、ウェブサービスインターフェース、セマンティックデータモデル、デバイス/サービス発見、デバイス管理、セキュリティ、データ収集、データ適合、集合、イベント管理、コンテキスト管理、最適化された接続性およびトランスポート、M2Mゲートウェイ、ならびにアドレス指定および識別を含み得る。CDPは、接続性分析、使用分析/報告/アラート、ポリシー制御、自動プロビジョニング、SIM起動/動作停止、および加入起動/動作停止を含み得る。

20

30

【0045】

(一般的アーキテクチャ)

本願の方法および装置を完全に詳細に論じるのに先立って、一般的アーキテクチャの簡単な説明が、提供される。図5Aは、1つ以上の開示された実施形態が実装され得る、例示的マシンツーマシン(M2M)、モノのインターネット(IoT)、またはモノのウェブ(WoT)通信システム10の略図である。概して、M2M技術は、IoT/WoTのための構成要素を提供し、任意のM2Mデバイス、ゲートウェイ、またはサービスプラットフォームは、IoT/WoTの構成要素ならびにIoT/WoTサービス層等であり得る。

40

【0046】

図5Aに示されるように、M2M/IoT/WoT通信システム10は、通信ネットワーク12を含む。通信ネットワーク12は、固定ネットワーク(例えば、イーサネット(登録商標)、ファイバ、ISDN、PLC等)または無線ネットワーク、例えば、WLAN、セルラー等、または異種ネットワークのネットワークであり得る。例えば、通信ネットワーク12は、音声、データ、ビデオ、メッセージング、ブロードキャスト等のコンテ

50

ンツを複数のユーザに提供する、複数のアクセスネットワークから成り得る。例えば、通信ネットワーク12は、符号分割多重アクセス(CDMA)、時分割多重アクセス(TDMA)、周波数分割多重アクセス(FDMA)、直交FDMA(OFDMA)、単一キャリアFDMA(SC-FDMA)等の1つ以上のチャネルアクセス方法を採用し得る。さらに、通信ネットワーク12は、例えば、コアネットワーク、インターネット、センサネットワーク、工業制御ネットワーク、パーソナルエリアネットワーク、融合個人ネットワーク、衛星ネットワーク、ホームネットワーク、または企業ネットワーク等の他のネットワークを備え得る。

【0047】

M2M/IoT/WoT通信システム10は、インフラストラクチャドメインおよびフィールドドメインを含み得る。インフラストラクチャドメインは、エンドツーエンドM2M展開のネットワーク側を指し、フィールドドメインは、通常、M2Mゲートウェイの背後のエリアネットワークを指す。フィールドドメインは、M2Mゲートウェイ14および端末デバイス18を含む。任意の数のM2Mゲートウェイデバイス14およびM2M端末デバイス18が、所望に応じてM2M/IoT/WoT通信システム10に含まれ得ることが理解されるであろう。例えば、M2Mゲートウェイデバイス14は、6LRおよびLNB Rを含み得、M2M端末デバイス18は、6LNを含み得る。M2Mゲートウェイデバイス14およびM2M端末デバイス18の各々は、通信ネットワーク12または直接無線リンクを介して、信号を伝送および受信するように構成される。M2Mゲートウェイデバイス14は、無線M2Mデバイス(例えば、セルラーおよび非セルラー)ならびに固定ネットワークM2Mデバイス(例えば、PLC)が、通信ネットワーク12等のオペレータネットワークを通して、または直接無線リンクを通してのいずれかで、通信することを可能にする。例えば、M2Mデバイス18は、データを収集し、通信ネットワーク12または直接無線リンクを介して、データをM2Mアプリケーション20またはM2Mデバイス18に送信し得る。M2Mデバイス18はまた、M2Mアプリケーション20またはM2Mデバイス18からデータを受信し得る。情報は、例えば、図3に示されるように、コンテキストデータベース300から提供され得る。さらに、データおよび信号は、以下に説明されるように、M2Mサービス層22を介して、M2Mアプリケーション20に送信され、そこから受信され得る。M2Mデバイス18およびゲートウェイ14は、例えば、セルラー、WLAN、WPAN(例えば、Zigbee(登録商標)、6LoWPAN、Bluetooth(登録商標))、直接無線リンク、および有線を含む、種々のネットワークを介して通信し得る。加えて、M2Mゲートウェイデバイス18は、コンテキスト情報を送信および/またはM2Mサービス層22から受信可能であり得る。

【0048】

図5Bを参照すると、フィールドドメイン内の図示したM2Mサービス層22は、M2Mアプリケーション20、M2Mゲートウェイデバイス14、M2M端末デバイス18、および通信ネットワーク12のためのサービスを提供する。M2Mサービス層22は、所望に応じて、任意の数のM2Mアプリケーション、M2Mゲートウェイデバイス14、M2M端末デバイス18、および通信ネットワーク12と通信し得ることが理解されるであろう。M2Mサービス層22は、1つ以上のサーバ、コンピュータ等によって実装され得る。M2Mサービス層22は、1つ以上のサーバ、コンピュータ等によって実装され得る。M2Mサービス層22は、M2M端末デバイス18、M2Mゲートウェイデバイス14、およびM2Mアプリケーション20に適用される、サービス能力を提供する。M2Mサービス層22の機能は、例えば、ウェブサーバとして、セルラーコアネットワークで、クラウドで等、種々の方法で実装され得る。

【0049】

図示したM2Mサービス層22と同様に、インフラストラクチャドメイン内にM2Mサービス層22'が存在する。M2Mサービス層22'は、インフラストラクチャドメイン内のM2Mアプリケーション20'および下層通信ネットワーク12'のためのサービスを提供する。M2Mサービス層22'はまた、フィールドドメイン内のM2Mゲートウェイ

10

20

30

40

50

イデバイス 1 4 および M 2 M 端末デバイス 1 8 のためのサービスも提供する。M 2 M サービス層 2 2 ' は、任意の数の M 2 M アプリケーション、M 2 M ゲートウェイデバイス、および M 2 M 端末デバイスと通信し得ることが理解されるであろう。M 2 M サービス層 2 2 ' は、異なるサービスプロバイダによるサービス層と相互作用し得る。M 2 M サービス層 2 2 ' は、1 つ以上のサーバ、コンピュータ、仮想マシン（例えば、クラウド / 計算 / 記憶ファーム等）等によって実装され得る。

【 0 0 5 0 】

さらに、図 5 B を参照すると、M 2 M サービス層 2 2 および 2 2 ' は、多様なアプリケーションならびにパーティカルが活用することができる、サービス配布能力のコアセットを提供する。これらのサービス能力は、M 2 M アプリケーション 2 0 および 2 0 ' がデバイスと相互作用し、データ収集、データ分析、デバイス管理、セキュリティ、課金、サービス / デバイス発見等の機能を果たすことを可能にする。本質的に、これらのサービス能力は、これらの機能性を実装する負担をアプリケーションから取り除き、したがって、アプリケーション開発を単純化し、市場に出す費用および時間を削減する。サービス層 2 2 および 2 2 ' はまた、M 2 M アプリケーション 2 0 および 2 0 ' が、サービス層 2 2 および 2 2 ' が提供するサービスと関連して、種々のネットワーク 1 2 および 1 2 ' を通して通信することも可能にする。

【 0 0 5 1 】

サービス層 2 2、2 2 ' は、アプリケーションプログラミングインターフェース (A P I) および下層ネットワークインターフェースのセットを通して、付加価値サービス能力をサポートする、ソフトウェアミドルウェア層である。E T S I M 2 M および o n e M 2 M は両方とも、サービス層を定義する。E T S I M 2 M のサービス層は、サービス能力層 (S C L) と称される。S C L は、M 2 M デバイス (デバイス S C L (D S C L) と称される)、ゲートウェイ (ゲートウェイ S C L (G S C L) と称される)、および / またはネットワークノード (ネットワーク S C L (N S C L) と称される) 内に実装され得る。o n e M 2 M サービス層は、共通サービス機能 (C S F) (すなわち、サービス能力) のセットをサポートする。1 つ以上の特定のタイプの C S F のセットのインスタンス化は、共通サービスエンティティ (C S E) と称され、異なるタイプのネットワークノード (例えば、インフラストラクチャノード、ミドルノード、特定用途向けノード) 上にホストされ得る。さらに、本願の実施形態は、サービス指向アーキテクチャ (S O A) および / またはリソース指向アーキテクチャ (R O A) を使用して、サービスにアクセスする、M 2 M ネットワークの一部として実装されることができる。

【 0 0 5 2 】

いくつかの実施形態では、M 2 M アプリケーション 2 0 は、本明細書に論じられるように、埋め込まれたセマンティックネーミングを伴うセンサデータを読み出すように通信する、所望のアプリケーションを含み得る。M 2 M アプリケーション 2 0 は、限定ではないが、輸送、健康および福祉、コネクテッドホーム、エネルギー管理、資産追跡、ならびにセキュリティおよび監視等の種々の産業におけるアプリケーションを含み得る。前述のように、デバイス、ゲートウェイ、およびシステムの他のサーバを横断して起動する M 2 M サービス層は、例えば、データ収集、デバイス管理、セキュリティ、課金、場所追跡 / ジオフェンシング、デバイス / サービス発見、および旧来のシステム統合等の機能をサポートし、これらの機能をサービスとして M 2 M アプリケーション 2 0 に提供する。

【 0 0 5 3 】

図 5 C は、例えば、M 2 M 端末デバイス 1 8 または M 2 M ゲートウェイデバイス 1 4 等の例示的 M 2 M デバイス 3 0 の系統図である。M 2 M デバイス 3 0 は、コンテキスト情報を含むメッセージを送信し、ルータから受信するように構成され得る。図 5 C に示されるように、M 2 M デバイス 3 0 は、プロセッサ 3 2 と、送受信機 3 4 と、伝送 / 受信要素 3 6 と、スピーカ / マイクホン 3 8 と、キーパッド 4 0 と、ディスプレイ / タッチパッド および / またはインジケータ 4 2、非取り外し可能なメモリ 4 4 と、取り外し可能なメモリ 4 6 と、電源 4 8 と、全地球測位システム (G P S) チップセット 5 0 と、他の周辺機

10

20

30

40

50

器 5 2 とを含み得る。一実施形態では、M 2 M デバイス 3 0 は、6 L N、6 B R、および / または 6 L B R であり得る。M 2 M デバイス 4 0 は、実施形態と一致したままで、先述の要素の任意の部分組み合わせを含み得ることが理解されるであろう。デバイスは、感覚データの組み込みセマンティクス命名のための開示されるシステムおよび方法を使用する、デバイスであり得る。

【 0 0 5 4 】

プロセッサ 3 2 は、汎用プロセッサ、特殊用途プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (D S P)、複数のマイクロプロセッサ、D S P コアと関連する 1 つ以上のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A) 回路、任意の他のタイプの集積回路 (I C)、状態マシン等であり得る。プロセッサ 3 2 は、信号符号化、データ処理、電力制御、入出力処理、および / または M 2 M デバイス 3 0 が無線環境で動作することを可能にする任意の他の機能性を果たし得る。プロセッサ 3 2 は、伝送 / 受信要素 3 6 に連結され得る、送受信機 3 4 に連結され得る。図 5 C は、プロセッサ 3 2 および送受信機 3 4 を別個の構成要素として描写するが、プロセッサ 3 2 および送受信機 3 4 は、電子パッケージまたはチップとともに組み込まれ得ることが理解されるであろう。プロセッサ 3 2 は、アプリケーション層プログラム (例えば、ブラウザ) および / または無線アクセス層 (R A N) プログラムならびに / もしくは通信を行い得る。プロセッサ 3 2 は、例えば、アクセス層および / またはアプリケーション層等で、認証、セキュリティキー一致、ならびに / もしくは暗号化動作等のセキュリティ動作を行い得る。

【 0 0 5 5 】

伝送 / 受信要素 3 6 は、信号を M 2 M サービスプラットフォーム 2 2 に伝送し、または M 2 M サービスプラットフォーム 2 2 から信号を受信するように構成され得る。例えば、実施形態では、伝送 / 受信要素 3 6 は、R F 信号を伝送および / または受信するように構成されるアンテナであり得る。伝送 / 受信要素 3 6 は、W L A N、W P A N、セルラー等の種々のネットワークならびにエアインターフェースをサポートし得る。実施形態では、伝送 / 受信要素 3 6 は、例えば、I R、U V、もしくは可視光信号を伝送および / または受信するように構成されるエミッタ / 検出器であり得る。さらに別の実施形態では、伝送 / 受信要素 3 6 は、R F および光信号の両方を伝送ならびに受信するように構成され得る。伝送 / 受信要素 3 6 は、無線もしくは有線信号の任意の組み合わせを伝送および / または受信するように構成され得ることが理解されるであろう。

【 0 0 5 6 】

加えて、伝送 / 受信要素 3 6 は、単一の要素として図 5 C で描写されているが、M 2 M デバイス 3 0 は、任意の数の伝送 / 受信要素 3 6 を含み得る。より具体的には、M 2 M デバイス 3 0 は、M I M O 技術を採用し得る。したがって、実施形態では、M 2 M デバイス 3 0 は、無線信号を伝送および受信するための 2 つ以上の伝送 / 受信要素 3 6 (例えば、複数のアンテナ) を含み得る。

【 0 0 5 7 】

送受信機 3 4 は、伝送 / 受信要素 3 6 によって伝送される信号を変調するように、および伝送 / 受信要素 3 6 によって受信される信号を変調するように構成され得る。上記のように、M 2 M デバイス 3 0 は、マルチモード能力を有し得る。したがって、送受信機 3 4 は、M 2 M デバイス 3 0 が、例えば、U T R A および I E E E 8 0 2 . 1 1 等の複数の R A T を介して通信することを可能にするための複数の送受信機を含み得る。

【 0 0 5 8 】

プロセッサ 3 2 は、非取り外し可能なメモリ 4 4 および / または取り外し可能なメモリ 4 6 等の任意のタイプの好適なメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。非取り外し可能なメモリ 4 4 は、ランダムアクセスメモリ (R A M)、読み取り専用メモリ (R O M)、ハードディスク、または任意の他のタイプのメモリ記憶デバイスを含み得る。取り外し可能なメモリ 4 6 は、加入者識別モジュール (S I M) カード、メモリスティック、セキュアデジタル (S D) メモリカード等を含み得る。他の実施形態では、プ

ロセッサ 32 は、サーバまたはホームコンピュータ上等の M2M デバイス 30 上に物理的に位置しないメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。

【0059】

プロセッサ 32 は、電源 48 から電力を受け取り得、M2M デバイス 30 内の他の構成要素への電力を配布および/または制御するように構成され得る。電源 48 は、M2M デバイス 30 に電力供給するための任意の好適なデバイスであり得る。例えば、電源 48 は、1つ以上の乾電池バッテリー（例えば、ニッケルカドミウム（NiCd）、ニッケル亜鉛（NiZn）、ニッケル水素（NiMH）、リチウムイオン（Li-ion）等）、太陽電池、燃料電池等を含み得る。

【0060】

プロセッサ 32 はまた、M2M デバイス 30 の現在の場所に関する場所情報（例えば、経度および緯度）を提供するように構成される、GPS チップセット 50 に連結され得る。M2M デバイス 30 は、実施形態と一致したままで、任意の好適な場所決定方法を介して場所情報を獲得し得ることが理解されるであろう。

【0061】

プロセッサ 32 はさらに、追加の特徴、機能性、および/または有線もしくは無線接続を提供する、1つ以上のソフトウェアならびに/もしくはハードウェアモジュールを含み得る、他の周辺機器 52 に連結され得る。例えば、周辺機器 52 は、加速度計、e-コンパス、衛星送受信機、センサ、デジタルカメラ（写真またはビデオ用）、ユニバーサルシリアルバス（USB）ポート、振動デバイス、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、Bluetooth（登録商標）モジュール、周波数変調（FM）ラジオユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザ等を含み得る。

【0062】

図 5D は、例えば、図 5A および 5B の M2M サービスプラットフォーム 22 が実装され得る、例示的なコンピュータシステム 90 のブロック図である。コンピュータシステム 90 は、コンピュータまたはサーバを備え得、主に、ソフトウェアの形態であり得るコンピュータ読み取り可能な命令によって制御され得、どこでも、またはどのような手段を用いても、そのようなソフトウェアが記憶あるいはアクセスされる。そのようなコンピュータ読み取り可能な命令は、コンピュータシステム 90 を起動させるように、中央処理装置（CPU）91 内で実行され得る。多くの既知のワークステーション、サーバ、および周辺コンピュータでは、中央処理装置 91 は、マイクロプロセッサと呼ばれる単一チップ CPU によって実装される。他のマシンでは、中央処理装置 91 は、複数のプロセッサを備え得る。コプロセッサ 81 は、追加の機能を果たすか、または CPU 91 を支援する、主要 CPU 91 とは明確に異なる、随意的なプロセッサである。CPU 91 および/またはコプロセッサ 81 は、組み込みセマンティック名を伴う感覚データのクエリ等の組み込みセマンティック命名のための開示されるシステムおよび方法に関連するデータを受信、生成、ならびに処理し得る。

【0063】

動作時、CPU 91 は、命令をフェッチ、復号、および実行し、コンピュータの主要データ転送バスであるシステムバス 80 を介して、情報を他のリソースへ、およびそこから転送する。そのようなシステムバスは、コンピュータシステム 90 内の構成要素を接続し、データ交換のための媒体を定義する。システムバス 80 は、典型的には、データを送信するためのデータライン、アドレスを送信するためのアドレスライン、ならびに割り込みを送信するため、およびシステムバスを動作するための制御ラインを含む。そのようなシステムバス 80 の例は、PCI（周辺構成要素相互接続）バスである。

【0064】

システムバス 80 に連結されるメモリデバイスは、ランダムアクセスメモリ（RAM）82 および読み取り専用メモリ（ROM）93 を含む。そのようなメモリは、情報が記憶されて取り出されることを可能にする回路を含む。ROM 93 は、概して、容易に修正す

10

20

30

40

50

ることができない、記憶されたデータを含む。RAM 82に記憶されたデータは、CPU 91または他のハードウェアデバイスによって読み取られ、または変更され得る。RAM 82および/またはROM 93へのアクセスは、メモリコントローラ92によって制御され得る。メモリコントローラ92は、命令が実行されると、仮想アドレスを物理的地址に変換する、アドレス変換機能を提供し得る。メモリコントローラ92はまた、システム内のプロセスを分離し、ユーザプロセスからシステムプロセスを分離する、メモリ保護機能を提供し得る。したがって、第1のモードで作動するプログラムは、独自のプロセス仮想アドレス空間によってマップされるメモリのみにアクセスすることができ、プロセス間のメモリ共有が設定されていない限り、別のプロセスの仮想アドレス空間内のメモリにアクセスすることができない。

10

【0065】

加えて、コンピュータシステム90は、CPU 91からプリンタ94、キーボード84、マウス95、およびディスクドライブ85等の周辺機器に命令を伝達する責任がある、周辺機器コントローラ83を含み得る。

【0066】

ディスプレイコントローラ96によって制御されるディスプレイ86は、コンピュータシステム90によって生成される視覚出力を表示するために使用される。そのような視覚出力は、テキスト、グラフィックス、動画グラフィックス、およびビデオを含み得る。ディスプレイ86は、CRTベースのビデオディスプレイ、LCDベースのフラットパネルディスプレイ、ガスプラズマベースのフラットパネルディスプレイ、またはタッチパネル

20

【0067】

さらに、コンピュータシステム90は、図5Aおよび5Bのネットワーク12等の外部通信ネットワークにコンピュータシステム90を接続するために使用され得る、ネットワークアダプタ97を含み得る。

【0068】

本願によると、本明細書で説明されるシステム、方法、およびプロセスのうちのいずれかまたは全ては、命令が、コンピュータ、サーバ、M2M端末デバイス、M2Mゲートウェイデバイス等のマシンによって実行されたときに、本明細書で説明されるシステム、方法、ならびにプロセスを行うおよび/または実装される、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体上に記憶されたコンピュータ実行可能命令(例えば、プログラムコード)の形態で具現化されることが理解される。具体的には、上記で説明されるステップ、動作、または機能のうちのいずれかは、そのようなコンピュータ実行可能命令の形態で実装され得る。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、情報の記憶のための任意の方法または技術で実装される、揮発性および不揮発性、取り外し可能なおよび非取り外し可能な媒体の両方を含むが、そのようなコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、信号を含まない。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリまたは他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル多用途ディスク(DVD)または他の光学ディスク記憶装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは所望の情報を記憶するために使用することができ、コンピュータによってアクセスすることができる任意の他の物理的媒体を含むが、それらに限定されない。

30

40

【0069】

(ルータ発見)

本願の側面によると、コンテキスト情報を採用するノードを発見する方法が、説明される。例えば、コンテキスト認識が、合致する6LNおよび6LRが迅速に発見され得るように、ルータ発見の間に採用され得る。提案される方法は、合致するルータ、例えば、6

50

LRを見つけるために一般的に必要なステップの数を減少させるのに役立つ。そうすることによって、待ち時間、オーバーヘッド、およびエネルギー消費が、削減される。すなわち、6LNは、6LRについてのコンテキスト情報を把握し得、接続するための適切かつ所望の6LRを容易に発見することができる。一方、6LRは、6LNについてのコンテキスト情報を把握し得、所望の6LRを容易にフィルタリングし、それらにIP接続を提供することができる。

【0070】

図6に示されるような一実施形態では、コンテキスト認識ルータ発見のためのタイミングシーケンス図が、提供される。図6に描写されるように、各ステップは、番号、例えば、1によって参照される。ステップ1では、6LN1/6LR1は、メッセージを6LR1/6LBR1に送信する。RSメッセージは、マルチキャストまたはユニキャストのいずれかにおいて、ソースリンク層アドレス選択肢(SLLAO)およびCIO選択肢を含む。概して、CIOは、コンテキスト情報を含む。コンテキスト情報は、限定ではないが、6LN1においてサポートされているサービス/機能、1つ以上の6LRによって提供されるべき所望されるサービス/機能、6LN1の場所情報、1つ以上の所望の6LRの場所情報を含み得る。6LN1は、図2で前述されたように、コンテキスト情報をそのコンテキストデータベースから読み出し、RSメッセージを準備する。例示的实施形態では、6LN1は、6LRによって提供されるべき所望されるサービスとして「データ集合」を示し得る。

【0071】

ステップ2に示されるように、6LR1は、6LN1によって送信されたRSメッセージを受信する。6LR1は、含まれるCIOを処理し、図2に示されるようなそれ自身のコンテキストデータベースを更新し得る。すなわち、6LN1についてのコンテキスト情報は、6LR1のコンテキストデータベースに追加される。一実施形態では、6LR1は、RAメッセージが必要とされるかどうかを決定する。すなわち、6LR1が、送信されたCIO内で要求されるような所望されるサービス/機能、例えば、データ集合機能等をサポートしない場合、6LR1は、RAメッセージを送信しないことを選び得る。さらに、6LR1の現在の場所が、「所望の6LRの場所情報」に合致しない場合、6LR1は、RAメッセージを送信しないことを選び得る。別の例では、6LN1においてサポートされているサービス/機能が、6LR1がノード内で所望するものではない場合、6LR1は、6LN1に送信するためのRAメッセージを生成しないことを選び得る。RAメッセージが必要とされない場合、6LR1は、受信されたRSメッセージを破棄し、将来のRSメッセージを待ち得る。

【0072】

代替実施形態では、6LR1は、6LR1がそれと接続することを所望するかどうかにかかわらず、メッセージを6LN1に送信し得る。これは、ネットワーク、好ましくは、6LN1が、第1の6LR1からの返答を待たずに、別の6LR1のためのRSを生成することを補助し得る。さらに別の代替実施形態では、6LR1が、6LN1によって要求されるサービスをサポートしないが、サポートする近隣ルータを認識している場合、6LR1は、RAメッセージを生成し、6LN1に、「N-ホップ離れたルータ」が所望されるサービス/機能をサポートすることを伝えることを選び得る(Nは、整数である)。

【0073】

ステップ3に説明されるように、6LR1は、RSに付随のCIOの精査に応じて、RAメッセージを6LN1に送信する。RAはまた、プレフィックス情報選択肢(PIO)、6LOWPANコンテキスト選択肢(6CO)、権威境界ルータ選択肢(ABRO)、およびSLLAOを含み得る。RAメッセージは、いくつかの選択肢をCIO内に含み得る。例えば、CIOは、6LR1においてサポートされているサービス/機能、6LN1によって提供されるべき所望されるサービス/機能、6LR1の場所情報、所望の6LNの場所情報、最大近隣、現在の近隣等のコンテキスト情報を含み得る。基本的に、6LR1は、そのコンテキストデータベースをチェックし、RAメッセージ内に含まれるべきコン

10

20

30

40

50

テキスト情報を読み出す。R Aメッセージ内のC I Oは、6 L R 1のコンテキスト情報を含む。

【0074】

ステップ3において6 L N 1に送信されるC I Oはまた、「次のR A時間情報」を含み得る。これは、6 L N 1が、6 L R 1が次のR Aメッセージを送信するであろうときを正確に把握することを可能にする。故に、6 L N 1は、次のR Aが発行されるまで、電力節約またはアイドルモード設定に留まることを選び得る。

【0075】

ステップ4は、6 L N 1が6 L R 1によって送信されたR Aメッセージを受信および処理することを説明する。6 L N 1は、メッセージ内に含まれるコンテキスト情報を抽出する。6 L N 1はまた、6 L R 1についてのコンテキスト情報を追加することによって、そのコンテキストデータベースを更新し得る。この段階において、6 L N 1は、R Aメッセージ内に含まれるコンテキスト情報に基づいて、6 L R 1をそのデフォルト第1ホップルータとして選択することを選び得る。6 L N 1は、次いで、6 L R 1とのアドレス登録プロセスを行い続け得る。しかしながら、6 L R 1が、アタッチされた多数の6 L N をすでに有し、トラフィック負荷が高いことを示す場合、6 L N 1は、別のR Sメッセージを送信する、例えば、ステップ1を繰り返すことによって、他のより適切なルータを発見することを選定し得る。さらに、6 L R 1が、6 L B R 1へのその上流リンクの品質が不良または不適正であることを示す場合、6 L N 1はまた、他のルータを選定すること、例えば、ステップ1を繰り返すことを決定し得る。

【0076】

さらなる実施形態では、6 L R 1は、C I Oおよび類似コンテキスト情報を含む周期的マルチキャストR Aメッセージを6 L N 1に伝送し得る（例えば、ステップ5）。概して、このR Aメッセージは、ステップ3において前述のものと同様に、P I O、6 C O、A B R O、およびC I Oを含む。

【0077】

（アドレス登録）

本願の別の側面によると、ノードをルータに登録する方法が、説明される。すなわち、コンテキスト情報が、N S / N Aおよび/または重複アドレス要求（D A R）/重複アドレス確認（D A C）メッセージと一緒にピギーバックされ、アドレス登録性能を改善する。「登録開始時間」が、コンテキスト情報内に採用され、拒否されるアドレス登録を低減させる。ひいては、これは、6 L N および6 L R 1における帯域幅ならびにエネルギー消費を節約するであろう。加えて、また、6 L N に、事前にアドレス登録を行い、電力節約モードに入り、電力節約モードから通常動作モードに戻ると、直ちにパケットを伝送するための柔軟性をもたらす。そのような機構は、アドレス登録失敗率およびプロトコルオーバーヘッドを低減させ得、ひいては、エネルギー効率を改善する。この最適化は、制約デバイスに有益である。

【0078】

図7に示されるような一実施形態では、コンテキスト認識アドレス登録のためのステップが、説明される。ステップは、番号、例えば、1によって参照される。ステップ1では、6 L N 1が、N Sメッセージを6 L R 1に送信する。このメッセージは、C I O、アドレス登録選択肢（A R O）、およびS L L A O等のいくつかの選択肢を含み得る。C I Oは、図2に示されるように、6 L N 1によってそのコンテキストデータベースから得られる。C I Oは、上記で詳細に論じられるように、コンテキスト情報を含む。既存のアドレスA R Oは、概して、「登録寿命」を含む。登録寿命は、ノードとルータとの間の接続のための寿命と理解される。

【0079】

加えて、「登録開始時間」と呼ばれるパラメータも、A R OまたはC I O選択肢内に採用され得る。具体的には、「登録開始時間」は、アドレス登録が発効されるであろうときと、6 L N 1がその使用を開始することができるときとを正確に示すために使用される。

例えば、6LN1が、そのアドレスを、例えば、既存の6LOWPAN内に直ちに登録することを好む場合、「登録開始時間」をゼロに設定する。「登録開始時間」は、異なるフォーマット、例えば、絶対時間、登録寿命の分数または倍数等でエンコードされることができる。そうすることによって、このパラメータは、アドレス登録により柔軟性を与える。このパラメータはまた、拒否されるNSメッセージの数を低減させるために活用され得る。

【0080】

例示的实施形態では、6LN1は、登録開始時間（例えば、今から5分後）をNSメッセージ内に示し、6LR1に、アドレスが5分後まで利用されないであろうことを伝える。6LR1の現在の近隣キャッシュがいっぱいであるが、登録開始時間前に、例えば、3分以内に、利用可能なスペースを有し得る場合、6LR1は、6LN1のアドレス登録要求を知的に受け入れ得る。加えて、6LN1は、NAメッセージ内に含まれたこの新しいパラメータを有することによって、NAメッセージを6LR1から受信後、電力節約モードに入り得る。それとは別に、全利用可能なアドレスが、6LR1内に登録されている場合、6LR1は、「登録開始時間」を6LN1に割り当て、将来のいつかの使用に対する6LN1のアドレス登録要求を承認し得る。これは、既存の承認された登録の「登録寿命」情報に基づき得る。

10

【0081】

別の実施形態では、6LN1が、その寿命が切れる前に更改を行うことが可能である。6LR1は、登録開始時間(>0)を更改登録に割り当て得る。代替として、6LR1は、限定ではないが、残りの近隣キャッシュスペースまたは他の6LNに6LR1に登録する機会を提供するためを含む、種々の理由から、事前に更改を拒否し得る。ステップ2によると、6LR1は、CIO内に含まれるNSメッセージを受信および処理する。6LR1は、新しいコンテキスト情報をCIOから抽出する。次いで、新しいコンテキスト情報を追加することによって、そのコンテキストデータベースを更新し得る。

20

【0082】

ステップ3に示されるような一実施形態では、6LR1は、随意に、重複アドレス検出(DAD)のために、重複アドレス要求(DAR)メッセージを6LBR1に送信し得る。DARメッセージ(好ましくは、ユニキャスト)は、CIOおよびAROを含み得る。この随意のステップでは、6LR1は、そのコンテキストデータベースにアクセスし、対応するコンテキスト情報を得て、DARメッセージを生成する必要がある。CIOは、6LR1の現在の場所を含み得る。これは、6LR1が6LBR1との最後の通信以降に移動した場合、重要であり得る。6LBR1が、6LBR1に向かう6LR1の第1ホップ近隣が変化したことを見出す場合、「これは重複アドレスである」を重複アドレス確認(DAC)メッセージ内に記載することによって、このアドレス登録要求を拒否し得る。この場合、6LR1は、その第1ホップ近隣のIPアドレスをDARメッセージ内でピギーバックする必要があり得る。代替として、6LBR1が、全6LRの物理的場所情報を有する場合、6LR1の近隣が変化した可能性があるかどうかを容易に理解することができる。別の実施形態では、6LR1は、その現在の近隣キャッシュサイズ、例えば、6LR1が対応することができる新しいアドレスの数をCIO内に示し得る。故に、6LBR1は、6LNをより大きい利用可能な近隣キャッシュサイズを有する6LRに委譲することによって、知的ルータ委譲を行うことができる。

30

40

【0083】

ステップ4によると、6LBR1は、随意に、DARメッセージを受信し、含まれるCIO選択肢を処理する。新しいコンテキスト情報をCIO選択肢から抽出し、適宜、新しいコンテキスト情報を追加することによって、そのコンテキストデータベースを更新し得る。ステップ5によると、6LBR1は、随意に、DACメッセージを6LR1に返信する。DACメッセージは、CIOおよび対応するコンテキスト情報を含み得る。

【0084】

ステップ6によると、6LR1は、NAメッセージを6LN1に返信する。NAメッセ

50

ージは、C I Oおよび対応するコンテキスト情報を含み得る。概して、6 L B R 1は、そのコンテキストデータベースにアクセスし、対応するコンテキスト情報を得て、D A Cメッセージを生成する必要がある。N Aメッセージはまた、承認された「登録開始時間」を含み得る。承認された「登録開始時間」がゼロに等しい場合、アドレスは、自動的に、構成されるであろう。そうでなければ、承認された「登録開始時間」が非ゼロである場合、6 L N 1は、承認された「登録開始時間」に設定された値でタイマをトリガし、次いで、タイマが切れるまで、電力節約またはアイドルモードに留まり得る。

【0085】

(アドレス登録解除)

本願のさらに別の側面では、アドレスを登録解除する方法が、開示される。概して、登録されたアドレスは、従来の6 L o W P A N N Dプロトコルでは、「登録寿命」が終了後は無効になる。本願によると、6 L Rは、他の6 L Nのためにより多くの近隣キャッシュスペースを空けるために、1つ以上の6 L Nに対してアクティブアドレス登録解除を行うことを所望し得る。例えば、スペースを空けることは、より高い優先度を伴うある6 L Nに基づき得る。別の実施例では、6 L Rは、輻輳緩和、節約エネルギー等の目的のために、接続されている6 L Nの数を低減させることを望み得る。

10

【0086】

さらに、登録解除は、アドレス再登録の成功率を増加させ、制約デバイスのためのプロトコルオーバーヘッドおよびエネルギー効率を最適化するのにも役立ち得る。例えば、登録解除は、コンテキスト情報のピギーバックを採用し、(i)より良好な再登録を行うために6 L Nによって活用され得る、「次の登録時間」を示すことと、(i i) 6 L N 1が選定およびアタッチするための第1ホップルータ候補のリストを示すことと、(i i i)登録解除理由を示すこととを含む1つ以上のステップを行い得る。

20

【0087】

別の実施形態では、コンテキスト認識アドレス登録解除は、アドレス登録解除とルータリダイレクトとを単一メッセージ内で併せて行う。これは、プロトコルオーバーヘッドを低減させ、6 L Nが新しい6 L Rにアタッチするプロセスを促進するのに役立ち得る。

【0088】

図8に示されるようなある実施形態によると、コンテキスト認識アドレス登録解除方法が、説明され、6 L Rは、アドレス登録解除を能動的にトリガし得る。図8におけるステップの各々は、番号、例えば、1によって示される。ステップ1によると、6 L R 1は、N Aメッセージを6 L N 1に送信し、既存の登録をキャンセルする。このメッセージは、既存の登録の期限切れ、他のより重要な6 L Nのためにキャッシュスペースを空けること、および別のルータへの6 L N 1のリダイレクト等、1つ以上のアクションによってトリガされ得る。

30

【0089】

N Aメッセージは、ステータスを伴うA R Oを含み得る。N Aメッセージは、6 L R 1のコンテキストデータベースからのコンテキスト情報を含むC I Oも含み得る。コンテキスト情報は、6 L R 1の残りのバッテリー寿命、6 L R 1におけるトラフィック負荷、6 L B R 1までのホップの距離を含み得る。これらは全て、登録解除を行うための実行可能な理由であり得る。

40

【0090】

一実施形態では、N Aメッセージは、新しい6 L RのT L L A Oおよび標的I Pアドレスを含み、ルータリダイレクト機能を充足させ得る。別の実施形態では、C I Oがまた、「次の登録時間」と呼ばれる選択肢を含み得る。この選択肢は、6 L N 1が6 L R 1に再登録を行うことができる次の時間を示す。言い換えると、既存の登録のキャンセルに加え、6 L R 1は、6 L N 1が再登録を行うための適切な時間を提案し得る。例えば、6 L R 1は、全ての登録された6 L Nに対する「登録開始時間」および「登録寿命」に基づいて、その近隣キャッシュが利用可能なスペースを有する可能性が高くなり得るときを把握し得る。したがって、6 L R 1は、その近隣キャッシュが利用可能になるか、または閾値を

50

超えると、「次の登録時間」を示し得る。別の実施例では、6LR1は、電力節約モードにしばらく留まる必要がある場合、正常動作モードにおいて利用可能となる時点での「次の登録時間」を示し得る。ステップ2によると、6LN1は、NAメッセージを受信し、その中に含まれるCIO選択肢を処理する。すなわち、6LN1は、新しいコンテキスト情報をCIO選択肢から抽出し、適宜、そのコンテキストデータベースを更新する。

【0091】

随意のステップ3に示されるようなさらなる実施形態では、6LR1は、そのコンテキストデータベースにアクセスし、DARメッセージを生成し得る。続いて、6LR1は、DARメッセージを送信し、6LBR1に前述の登録解除を通知する。好ましくは、ユニキャストにおけるこのメッセージは、CIOに加え、ARO内にアドレスを含む。ステップ4に説明されるように、6LBR1は、DARメッセージを受信し、含まれるCIO選択肢を処理する。新しいコンテキスト情報をCIO選択肢から抽出し、新しいコンテキスト情報を追加することによって、そのコンテキストデータベースを更新する。

10

【0092】

随意のステップ5に示されるような、なおもさらなる実施形態では、6LBR1は、そのコンテキストデータベースにアクセスし、対応するコンテキスト情報を得て、DACメッセージを生成する。次いで、DACメッセージを、好ましくは、ユニキャストで、6LR1に送信する。このメッセージは、新しいCIO選択肢を含み得る。続いて、6LR1は、ステップ6において、DACメッセージを受信し、含まれるCIO選択肢を処理する。新しいコンテキスト情報をCIO選択肢から抽出し、新しいコンテキスト情報を追加することによって、そのコンテキストデータベースを更新する。

20

【0093】

(ルータ委譲)

本願のさらに別の側面によると、調整および/または認証を採用して、メッセージを現在の6LRから標的6LRに委譲する方法が、開示される。すなわち、6LBR1は、6LN1が6LR2をその新しい第1デフォルトルータとして使用すべきかどうかを決定し得る。これは、限定ではないが、その元の/現在の第1デフォルトルータ6LR1が輻輳していること、6LR2がより高いバッテリー寿命を有すること、および6LR2が6LBR1までのより短い経路を有することを含む理由に起因し得る。

【0094】

コンテキスト認識ルータ委譲は、多くの利点を含む。少なくとも1つの利点は、6LBR1が、6LNとその現在の6LRの対に対して適切な標的6LRを選択するのに役立つことである。加えて、現在の6LRは、メッセージの委譲に先立って、標的6LRと調整を行い、その承認を得る。さらに、委譲は、異なるイベントに起因して、6LBR1または現在の6LRによって能動的にトリガされ得る。例えば、現在の6LRが、輻輳し得る、および/または新しい6LRが利用可能となり、6LNに到達可能である。

30

【0095】

4つの新しいICMPメッセージが、本願の委譲側面によると、提案される。これらのメッセージは、委譲通知、委譲要求、委譲応答、および委譲完了を含む。委譲通知は、6LBR1がルータ委譲を調整およびトリガするために採用される。委譲要求および委譲応答は、現在の6LRと標的6LRとの間でルータ委譲認証を行うために採用される。委譲完了は、現在の6LRが関連リソースを安全に解放することを促進するために採用される。

40

【0096】

委譲メッセージの各々は、図9に示されるコンテキスト認識ルータ委譲方法に関して以下により詳細に論じられる。図9では、ステップの各々は、番号、例えば、1によって示される。ステップ1によると、6LBR1は、委譲通知メッセージ、例えば、ICMPメッセージを標的6LR2に送信する。好ましくは、ユニキャストにおける、このメッセージ、TLLO、6LN1のIPv6アドレス、6LR1のIPv6アドレス、CIO、および委譲トークンを含み得る。委譲トークンは、異なる形態を有し得る。例えば、委譲

50

トークンは、6LR1および6LR2のIPアドレスに基づいてハッシュ化された整数値であり得る。委譲トークンはまた、以下に論じられるように、6LR2によって、委譲要求を認証するために使用され得る。

【0097】

ステップ2によると、6LBR1は、委譲通知メッセージ、例えば、ICMPメッセージを現在の6LR1に送信する。このメッセージは、6LN1のIPv6アドレス、6LR2のIPv6アドレス、CIO、および委譲トークンを含み得る。

【0098】

委譲通知メッセージが伝送された後、ステップ3は、現在の第1ホップルータ6LR1が委譲要求メッセージを標的6LR2に送信することを説明する。このメッセージは、6LN1のリンク層アドレスを示すTLLOを含み得る。メッセージはまた、6LN1のIPアドレスおよび登録寿命を示すAROを含み得る。CIOは、6LN1および6LR1についてのコンテキスト情報を示す。前述のように、コンテキスト情報は、サポートされている機能またはサービス、トラフィック負荷等を含む。承認された「登録開始時間」が、AROまたはCIO内に含まれ得る。そのようなコンテキスト情報は、標的6LR2によって、委譲要求を承認または拒否するために活用され得る。例えば、6LR2は、6LN1からのトラフィック負荷が高く、6LR2がそれをサポートするために十分な帯域幅を有していない場合、委譲要求を拒否し得る。加えて、委譲要求は、ステップ1および2に前述のように、委譲トークンを含み得る。重要なこととして、標的6LR2は、6LBR1から受信された委譲トークンが現在の6LR1から受信されたトークンに合致することを確認するであろう。この委譲トークンが異なる場合、6LR2は、ステップ3においてこの委譲要求（すなわち、リダイレクト要求）を拒否するであろう。

【0099】

ステップ4によると、6LR2は、委譲応答メッセージを6LR1に返信する。好ましくは、ユニキャストにおけるこのメッセージは、AROおよびCIO選択肢を含み得る。6LR2は、承認された「登録開始時間」および登録寿命を変更し得る。6LR2は、その6LBR1に新しい「登録開始時間」および登録寿命を、DARメッセージ内に両パラメータを含むDARメッセージを使用して知らせ得る。

【0100】

一方、6LR2は、6LR1からの委譲要求を拒否し得る。例えば、6LR2は、十分な近隣キャッシュスペースを有していない場合がある。加えて、6LR2は、6LN1の必要性に対応する所望される機能またはサービスを有していない場合がある。さらに、6LN1は、6LR2が期待する所望されるサービスを有していない場合がある。6LR2における現在のトラフィックが、委譲するためには多すぎることもある。6LR2が、移動していることもある。さらに、6LR2は、バッテリー給電式であり得、低残留エネルギーを有することもある。

【0101】

別の実施形態では、委譲が6LR2によって受け入れられる場合、ステップ5が、採用され得る。ここでは、6LR1または6LR2は、リダイレクトメッセージを6LN1に送信し得る。このメッセージは、6LR2のサポートされているサービス/機能とともに、CIOを含み得る。メッセージはまた、更新された「登録開始時間」および登録寿命情報をAROまたはCIO内に含み得る。代替実施形態では、6LN1は、6LR2からの委譲を受け入れないことを選び得る。これは、サポートされているサービスが6LN1に適正でない場合、実行可能であり得る。

【0102】

ステップ6によると、6LN1は、随意に、ユニキャストRSメッセージを6LR2に送信し得る。これは、6LR2の存在を検証するために行われる。このメッセージは、新しいCIO選択肢およびSLOを含み得る。ステップ7によると、6LR2は、応答として、ユニキャストRAメッセージを6LN1に送信する。このメッセージは、新しいCIO選択肢、PIO、6CO、ABRO、およびSLOを含み得る。そして、6L

10

20

30

40

50

R 2 は、6 L N 1 を追加することによって、その近隣キャッシュを更新する。

【 0 1 0 3 】

ステップ 8 に説明されるようなさらに別の実施形態では、6 L N 1 は、好ましくは、ユニキャストにおいて、委譲完了メッセージを 6 L R 1 に送信し、ルータ委譲の完了を知らせる。このメッセージは、新しい C I O 選択肢を含み得る。このメッセージはまた、委譲結果、例えば、成功または失敗を含み得る。6 L N 1 は、6 L R 1 を削除し、6 L R 2 を追加することによって、その宛先キャッシュを更新する。6 L R 1 は、このメッセージを受信後、6 L N 1 を削除することによって、その近隣キャッシュを更新するであろう。ステップ 9 に説明されるようなさらなる実施形態では、6 L R 1 は、受信された委譲完了メッセージを 6 L B R 1 に転送する。

10

【 0 1 0 4 】

なおもさらなる実施形態における本願によると、本明細書に説明されるシステム、方法、およびプロセスの任意または全部は、コンピュータ、サーバ、M 2 M 端末デバイス、M 2 M ゲートウェイデバイス等の機械によって実行されると、本明細書に説明されるシステム、方法、およびプロセスを行うならびに / または実装するように命令する、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体上に記憶されたコンピュータ実行可能命令、例えば、プログラムコードの形態で具現化され得ることを理解されたい。具体的には、前述のステップ、動作、または機能のいずれかは、そのようなコンピュータ実行可能命令の形態で実装され得る。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、情報の記憶のために、任意の方法または技術で実装される、揮発性および不揮発性、取り外し可能なおよび非取り外し可能な媒体を含むが、そのようなコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、信号を含まない。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体として、限定ではないが、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリまたは他のメモリ技術、CD ROM、デジタル多用途ディスク (DVD) もしくは他の光ディスク記憶、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶または他の磁気記憶デバイス、もしくは所望の情報を記憶するために使用されることができ、かつコンピュータによってアクセスされることができ、任意の他の物理的媒体が挙げられる。

20

【 0 1 0 5 】

本願のさらに別の側面によると、コンピュータ読み取り可能なまたは実行可能命令を記憶するための非一過性のコンピュータ読み取り可能なもしくは実行可能記憶媒体が開示される。媒体は、図 4、および 6 - 9 による複数の呼び出しフローで上記に開示されるような 1 つ以上のコンピュータ実行可能命令を含み得る。コンピュータ実行可能命令は、メモリに記憶され、図 1 C および 1 D で上記に開示されるプロセッサによって実行され、限定ではないが、LAN / PAN ネットワーク内の I o T デバイス、ルータ、およびゲートウェイを含む、デバイスで採用され得る。一実施形態では、図 1 C および 1 D において前述のように、非一過性のメモリおよびそこに動作可能に結合されるプロセッサを有する、コンピュータ実装デバイスが、開示される。具体的には、非一過性のメモリは、ネットワーク上のルータを発見するためのその上に記憶された命令を有する。プロセッサは、(i) ネットワーク上のルータを発見すべきことを決定し、(i i) コンテキスト情報を含むメッセージをルータに送信する命令を実行するように構成される。

30

40

【 0 1 0 6 】

方法、システム、およびソフトウェアアプリケーションが、具体的側面と現在見なされているものの観点から説明されたが、本開示は、開示される側面に限定される必要はない。請求項の精神および範囲内に含まれる種々の修正および類似配列を網羅するように意図され、その範囲は、全てのそのような修正および類似構造を包含するように、最も広範な解釈が与えられるべきである。本開示は、以下の請求項の任意および全ての側面を含む。

【図 1】

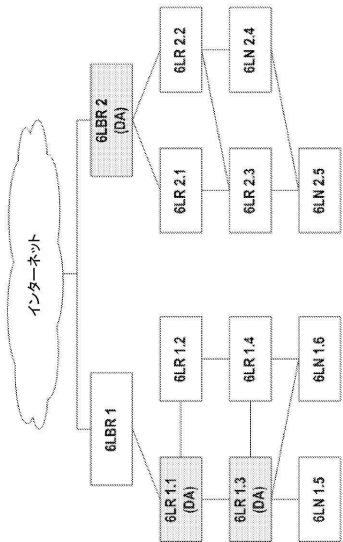


FIG. 1

【図 2】

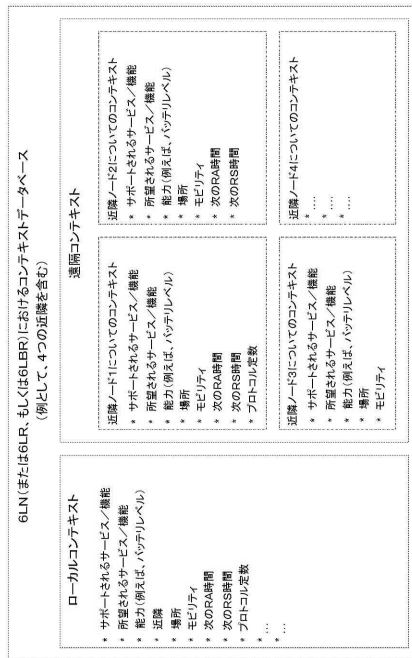


FIG. 2

【図 3】

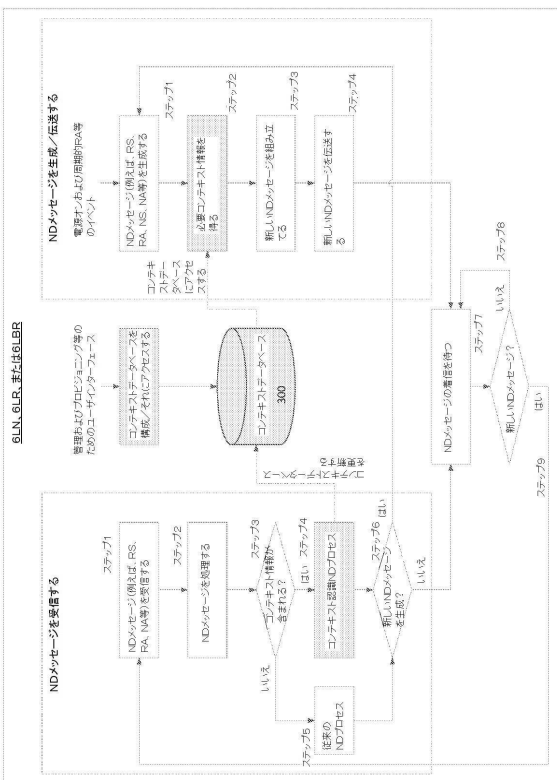


FIG. 3

【図 4】

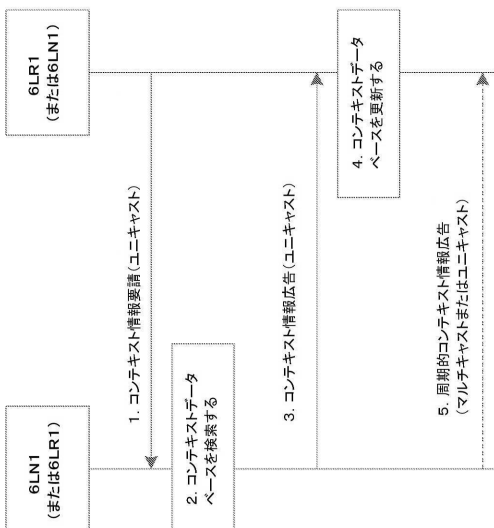


FIG. 4

【図 5 A】

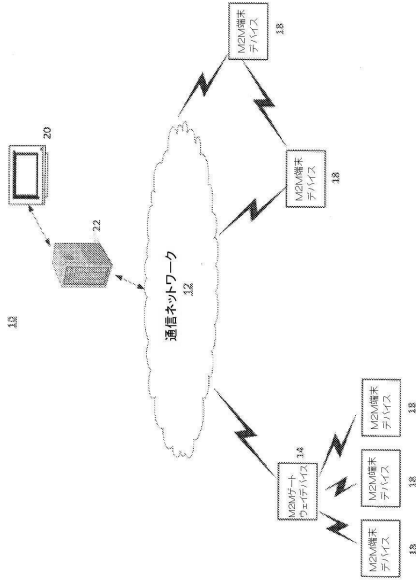


FIG. 5A

【図 5 B】

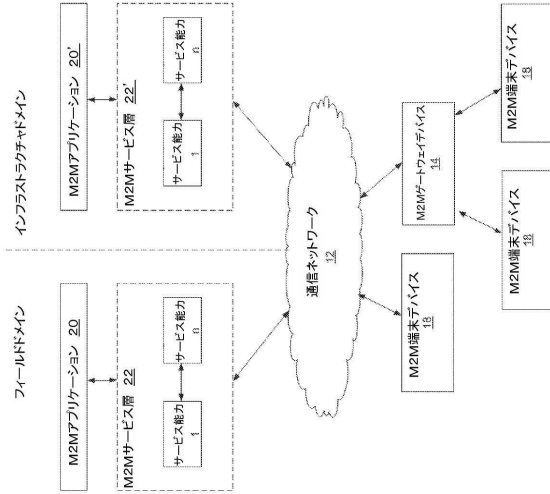


FIG. 5B

【図 5 C】

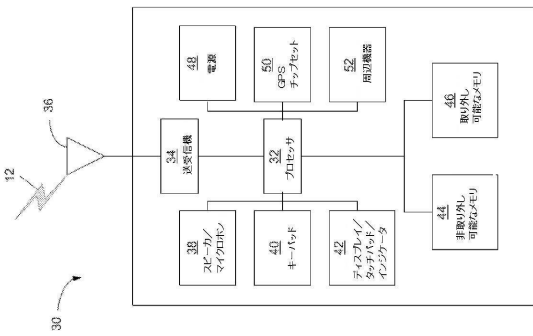


FIG. 5C

【図 5 D】

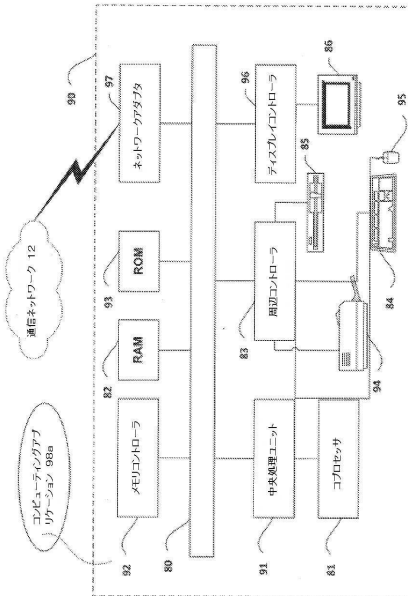


FIG. 5D

【 図 6 】

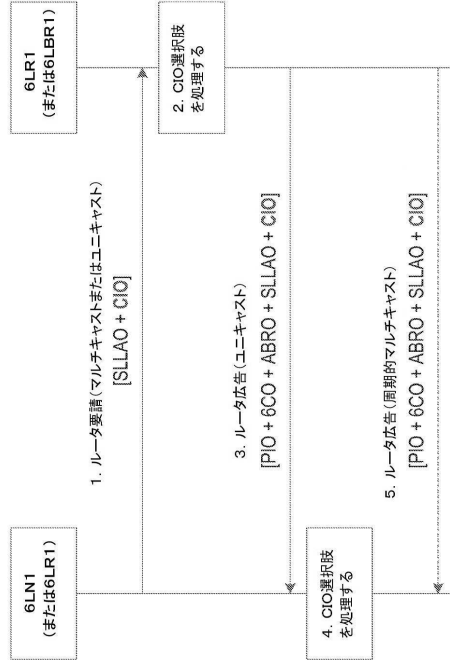


FIG. 6

【 図 7 】

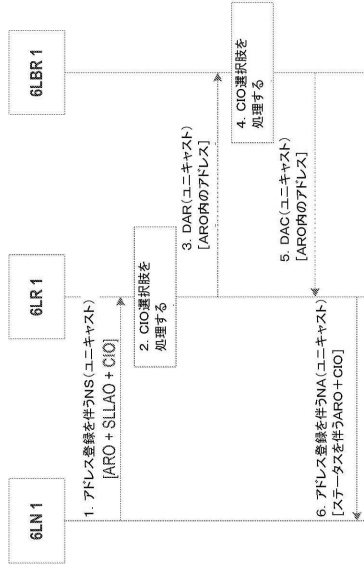


FIG. 7

【 図 8 】

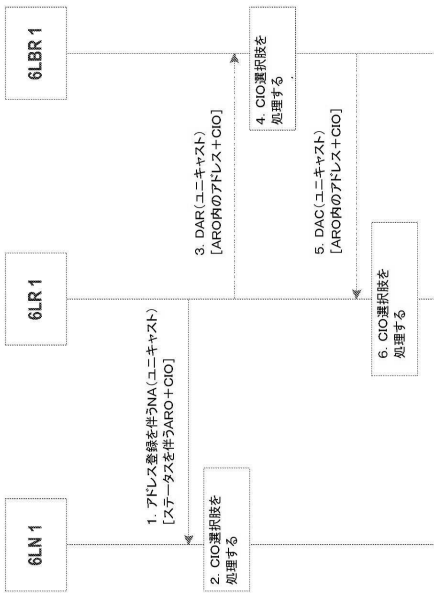


FIG. 8

【 図 9 】

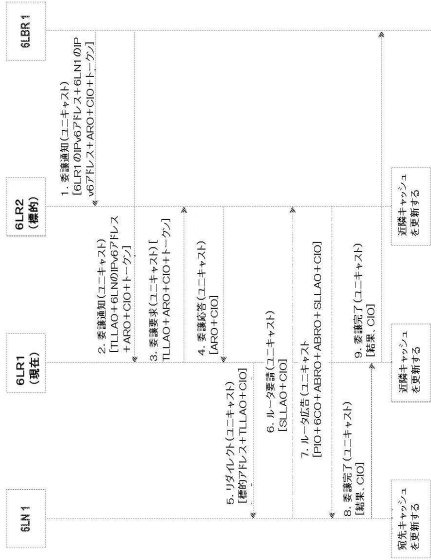


FIG. 9

フロントページの続き

- (72)発明者 リージュン ドン
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92130, サンディエゴ, アフリカン ホーリー トレイル 6085
- (72)発明者 シャミム アクバル ラフマン
カナダ国 エイチ4ブイ 1ビー8 ケベック, コート サン リュック, コンクリン ロード 6704
- (72)発明者 チュアン リー
アメリカ合衆国 ペンシルベニア 19454, ノース ウェールズ, スターリング ドライブ 115
- (72)発明者 シュウ リ
アメリカ合衆国 ニュージャージー 08536, プレインズボロ, アシュフォード ドライブ 28
- (72)発明者 ズオ チェン
アメリカ合衆国 デラウェア 19703, クレーモント, パリシュ アベニュー 1397

審査官 北川 純次

- (56)参考文献 特開2014-78773(JP,A)
特開2013-126209(JP,A)
国際公開第2012/109531(WO,A2)
J. Manner, Coupling of Service and Neighbor Discovery in 6LowPAN; draft-manner-6lowapp-sdnd-00.txt, IETF Network Working Group Internet-Draft, [online], 2009年10月19日, URL, <https://tools.ietf.org/id/draft-manner-6lowapp-sdnd-00.html>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 13/00
H04L 12/00
H04W 8/00