

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7635309号
(P7635309)

(45)発行日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(24)登録日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 4/029(2018.01) H O 4 W 4/029

H O 4 W 88/04 (2009.01) H O 4 W 88/04

H O 4 W 12/04 (2021.01) H O 4 W 12/04

請求項の数 20 外国語出願 (全30頁)

(21)出願番号	特願2023-119844(P2023-119844)	(73)特許権者	521267487
(22)出願日	令和5年7月24日(2023.7.24)		ヌードル テクノロジー インコーポレイ
(62)分割の表示	特願2021-536078(P2021-536078)の分割		テッド
原出願日	令和1年12月23日(2019.12.23)		NOODLE TECHNOLOGY I
(65)公開番号	特開2023-159070(P2023-159070 A)		NC.
(43)公開日	令和5年10月31日(2023.10.31)		アメリカ合衆国, カリフォルニア州,
審査請求日	令和5年8月22日(2023.8.22)	(74)代理人	サンフランシスコ, ブラナン ストリー
(31)優先権主張番号	16/584,426		ト 4 1 4
(32)優先日	令和1年9月26日(2019.9.26)	(74)代理人	100107456
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 池田 成人
(31)優先権主張番号	62/784,080	(74)代理人	100162352
(32)優先日	平成30年12月21日(2018.12.21)		弁理士 酒巻 順一郎
	最終頁に続く	(74)代理人	100123995
			弁理士 野田 雅一
		(74)代理人	100153040
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 分散型ネットワーク内の検証

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンドポイントノードで生じたデータを中間デバイスから受信するステップであって、前記データが、前記中間デバイスによって前記データに関連付けられたメタデータに関連付けられる、ステップと、

前記メタデータから1つ又は複数の項目を抽出するステップと、

前記抽出された1つ又は複数の項目に基づいて前記中間デバイスの活動を検証するステップと、

前記中間デバイスに関連付けられたアカウントを参照して、前記検証された活動の記録を作成及び記憶するステップと、

前記メタデータからの前記1つ又は複数の項目に少なくとも部分的に基づいて、前記検証された活動に対する報酬を特定するステップと、

前記中間デバイスに関連付けられる前記アカウントに前記報酬を割り振るステップと、を含み、

前記中間デバイスに関連付けられた前記アカウントを参照して、前記検証された活動の前記記録を作成及び記憶する前記ステップが、ブロックチェーンを用いて、過去の検証された活動の既存の記録に、前記検証された活動を付加することを含む、方法。

【請求項2】

前記抽出された1つ又は複数の項目が、前記データ又は前記中間デバイスに関連付けら

れた少なくとも1つのジオロケーションを含み、

前記抽出された1つ又は複数の項目に基づいて前記中間デバイスの前記活動を検証する前記ステップが、

前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションを、前記データについての予想されるジオロケーションと比較すること、

前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられる前記ジオロケーションと、前記データについての前記予想されるジオロケーションとが、しきい地理的距離内にあるという判定に応じて、前記中間デバイスの前記活動を検証すること、及び、

前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられる前記ジオロケーションと、前記データについての前記予想されるジオロケーションとが、しきい地理的距離外にあるという判定に応じて、前記中間デバイスの前記活動を検証することを控えること、を含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項3】

前記中間デバイスの前記活動を検証することを控えることが、前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションと、前記データについての前記予想されるジオロケーションとが、しきい地理的距離外にあることに応じて、前記中間デバイスにペナルティを課すことを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記抽出された1つ又は複数の項目が、前記中間デバイスのジオロケーションを含み、前記抽出された1つ又は複数の項目に基づいて前記中間デバイスの前記活動を検証する前記ステップが、

20

前記中間デバイスの前記ジオロケーションに基づいて中間デバイスのセットを特定すること、

中間デバイスの前記セットによって収集されたデータのセットを特定すること、

前記抽出された1つ又は複数の項目を、中間デバイスの前記セットによって収集されたデータの前記セットと比較すること、

前記抽出された1つ又は複数の項目と、中間デバイスの前記セットによって収集されたデータの前記セットとが、類似性しきい値内にあると判定すること、及び、

前記抽出された1つ又は複数の項目と、中間デバイスの前記セットによって収集されたデータの前記セットとが、前記類似性しきい値内にあるという判定に基づいて、前記中間デバイスの前記活動を検証すること、

30

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記過去の検証された活動の既存の記録は、前記アカウントに関連付けられている、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記中間デバイスに関連付けられた前記アカウントを参照して、前記検証された活動の前記記録を作成及び記憶する前記ステップが、

前記記録内の各活動の概要を作成すること、

前記概要のハッシュを生成すること、及び、

分散型データ記憶システムに前記ハッシュを記憶すること、をさらに含む、請求項4に記載の方法。

40

【請求項7】

前記中間デバイスに関連付けられた前記アカウントに前記報酬を割り振る前記ステップが、前記抽出された1つ又は複数の項目に基づいて、複数の中間デバイスの中から前記中間デバイスを選択することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

複数の機械可読命令を含む非一時的機械可読記憶媒体であって、前記命令が、

エンドポイントノードで生じたデータを中間デバイスから受信することであって、前記データが、前記中間デバイスによって前記データに関連付けられたメタデータに関連付け

50

られる、受信すること、

前記メタデータから１つ又は複数の項目を抽出すること、

前記抽出された１つ又は複数の項目に基づいて、前記中間デバイスの活動を検証すること、

前記中間デバイスに関連付けられるアカウントを参照して、前記検証された活動の記録を作成及び記憶することであって、ブロックチェーンを用いて、過去の検証された活動の既存の記録に、前記検証された活動を付加することを含む、作成及び記憶すること、

前記メタデータからの前記１つ又は複数の項目に少なくとも部分的に基づいて、前記検証された活動に対する報酬を特定すること、及び、

前記中間デバイスに関連付けられる前記アカウントに前記報酬を割り振ること、
を含む動作を実施するように実行可能である、非一時的機械可読記憶媒体。

10

【請求項 9】

前記抽出された１つ又は複数の項目が、前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた少なくとも１つのジオロケーションを含み、

前記抽出された１つ又は複数の項目に基づいて前記中間デバイスの前記活動を検証することが、

前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションを、前記データについての予想されるジオロケーションと比較すること、

前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションと、前記データについての前記予想されるジオロケーションとが、しきい地理的距離内にあるという判定に回答して、前記中間デバイスの前記活動を検証すること、及び、

20

前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションと、前記データについての前記予想されるジオロケーションとが、しきい地理的距離外にあるという判定に回答して、前記中間デバイスの前記活動を検証することを控えること、

を含む、請求項 8 に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

【請求項 10】

前記中間デバイスの前記活動を検証することを控えることが、前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションと、前記データについての前記予想されるジオロケーションとが、しきい地理的距離外にあることに回答して、前記中間デバイスにペナルティを課すことを含む、請求項 9 に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

30

【請求項 11】

前記抽出された１つ又は複数の項目が、前記中間デバイスのジオロケーションを含み、

前記抽出された１つ又は複数の項目に基づいて前記中間デバイスの前記活動を検証することが、

前記中間デバイスの前記ジオロケーションに基づいて中間デバイスのセットを特定すること、

中間デバイスの前記セットによって収集されたデータのセットを特定すること、

前記抽出された１つ又は複数の項目を、中間デバイスの前記セットによって収集されたデータの前記セットと比較すること、

前記抽出された１つ又は複数の項目と、中間デバイスの前記セットによって収集されたデータの前記セットとが、類似性しきい値内にあると判定すること、及び、

40

前記抽出された１つ又は複数の項目と、中間デバイスの前記セットによって収集されたデータの前記セットとが、前記類似性しきい値内にあるという判定に基づいて、前記中間デバイスの前記活動を検証すること、

を含む、請求項 8 に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

【請求項 12】

前記過去の検証された活動の既存の記録は、前記アカウントに関連付けられている、請求項 8 に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

【請求項 13】

前記中間デバイスに関連付けられた前記アカウントを参照して、前記検証された活動の

50

前記記録を作成及び記憶することが、

前記記録内の各活動の概要を作成すること、

前記概要のハッシュを生成すること、及び、

分散型データ記憶システムに前記ハッシュを記憶すること、

をさらに含む、請求項 1 2 に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

【請求項 1 4】

前記中間デバイスに関連付けられた前記アカウントに前記報酬を割り振ることが、前記抽出された 1 つ又は複数の項目に基づいて、複数の中間デバイスの中から前記中間デバイスを選択することを含む、請求項 8 に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

【請求項 1 5】

システムであって、

メモリと、

前記メモリに動作可能に結合された 1 つ又は複数のプロセッサであって、

エンドポイントノードで生じたデータを中間デバイスから受信することであって、前記データが、前記中間デバイスによって前記データに関連付けられたメタデータに関連付けられる、受信すること、

前記メタデータから 1 つ又は複数の項目を抽出すること、

前記抽出された 1 つ又は複数の項目に基づいて、前記中間デバイスの活動を検証すること、

前記中間デバイスに関連付けられるアカウントを参照して、前記検証された活動の記録を作成及び記憶することであって、ブロックチェーンを用いて、過去の検証された活動の既存の記録に、前記検証された活動を付加することを含む、作成及び記憶すること、

前記メタデータからの前記 1 つ又は複数の項目に少なくとも部分的に基づいて、前記検証された活動に対する報酬を特定すること、及び、

前記中間デバイスに関連付けられる前記アカウントに前記報酬を割り振ること、

を含む動作を前記システムに実施させるように、動作を実行するように構成された 1 つ又は複数のプロセッサと、
を備える、システム。

【請求項 1 6】

前記抽出された 1 つ又は複数の項目が、前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた少なくとも 1 つのジオロケーションを含み、

前記抽出された 1 つ又は複数の項目に基づいて前記中間デバイスの前記活動を検証することが、

前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションを、前記データについての予想されるジオロケーションと比較すること、

前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションと、前記データについての前記予想されるジオロケーションとが、しきい地理的距離内にあるという判定に応答して、前記中間デバイスの前記活動を検証すること、及び、

前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションと、前記データについての前記予想されるジオロケーションとが、しきい地理的距離外にあるという判定に
応答して、前記中間デバイスの前記活動を検証することを控えること、

を含む、請求項 1 5 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記中間デバイスの前記活動を検証することを控えることが、前記データ又は前記中間デバイスに関連付けられた前記ジオロケーションと、前記データについての前記予想されるジオロケーションとが、しきい地理的距離外にあることに
応答して、前記中間デバイスにペナルティを課すことを含む、請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記抽出された 1 つ又は複数の項目が、前記データに関連付けられたタイムスタンプを含み、

10

20

30

40

50

前記抽出された1つ又は複数の項目に基づいて前記中間デバイスの前記活動を検証することが、

データのセットに関連付けられた複数のタイムスタンプに関連付けられた複数のタイムスタンプを特定すること、

前記抽出されたタイムスタンプを、前記データに関連付けられた前記タイムスタンプと比較すること、

前記抽出されたタイムスタンプと、前記データに関連付けられた前記タイムスタンプとが、類似性しきい値内にあると判定すること、及び、

前記抽出されたタイムスタンプと、前記データに関連付けられた前記タイムスタンプとが、前記類似性しきい値内にあるという前記判定に基づいて、前記中間デバイスの前記活動を検証すること、

を含む、請求項15に記載のシステム。

【請求項19】

前記過去の検証された活動の既存の記録は、前記アカウントに関連付けられている、請求項15に記載のシステム。

【請求項20】

前記中間デバイスに関連付けられた前記アカウントを参照して、前記検証された活動の前記記録を作成及び記憶することが、

前記記録内の各活動の概要を作成すること、

前記概要のハッシュを生成すること、及び、

分散型データ記憶システムに前記ハッシュを記憶すること、
をさらに含む、請求項19に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で論じられる実施形態は、分散型ネットワーキング内の検証に関する。

【関連出願の相互参照】

【0002】

本願は、2019年9月26日に出願された、VALIDATION IN A DECENTRALIZED NETWORKという名称の米国実用特許出願第16／584,426号と、2018年12月21日に出願された、VALIDATION IN A DECENTRALIZED NETWORKという名称の米国特許仮出願第62／784,080号の優先権及び利益を主張し、これらの出願の両方の内容全体が本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0003】

インターネットを介してシームレスに通信する、接続された「スマート」デバイスのネットワークである、モノのインターネット（IoT）は、人間の生活のあらゆる側面に広がりつつある。IoTデバイスは、病院での医療のために、並びに医用デバイス及び製剤においてますます使用されている。都市では、IoTデバイスは汚染を追跡し、監視する助けとなる。IoTデバイスはさらに、資産追跡及び管理のために政府、軍、会社及び個人によって使用されることが可能である。これらの応用は様々な目的を果たすが、そのすべては、強力な接続性への依存という1つの特徴を共有する。間もなく、従来型ネットワークは、数十億のIoTデバイスについての接続をサポートするのに必要な帯域幅及び電力の要件に対処することができなくなるであろう。

【0004】

本明細書で主張される主題は、任意の欠点を解決し、又は前述のような環境内でのみ動作する実施形態に限定されない。むしろ、この背景は、本明細書で説明されるいくつかの実施形態を実施することのできる1つの例示的な技術エリアを示すために与えられたものに過ぎない。

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【0005】

一実施形態の一態様によれば、システムは、エンドポイントノードで生じたデータを中間デバイスから受信することを含む動作をシステムに実施させる命令を実行するように構成された処理ロジックを含むことができる。中間デバイスによってデータに関連付けられたメタデータに、データを関連付けることができる。動作は、メタデータから1つ又は複数の項目を抽出することも含むことができる。動作は、メタデータから抽出された1つ又は複数の項目に基づいて、中間デバイスの活動を検証することを含むことができる。

【0006】

実施形態の目的及び利点は、少なくとも特許請求の範囲で具体的に指摘される要素、特徴及び組合せによって実現及び達成される。

【0007】

特許請求されるように、上記の一般的な説明と、以下の詳細な説明はどちらも、例示的、説明的なものであり、本発明を制限するものではないことを理解されたい。

【0008】

本明細書で説明される少なくとも1つの実施形態に従ってすべて構成される添付の図面の使用によって、例示的实施形態がさらに具体的に、詳細に説明され、明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】本開示の実施形態を実装することのできる例示的ネットワークアーキテクチャを示す図である。

【図1B】本開示の実施形態を実装することのできる例示的ネットワークアーキテクチャを示す図である。

【図2】本開示の実施形態を実装することのできる別の例示的ネットワークアーキテクチャを示す図である。

【図3】ネットワーク内の活動を検証するためのプロセスの例示的シーケンスダイアグラムである。

【図4】ネットワーク内の活動を検証するためのプロセスの別の例示的シーケンスダイアグラムである。

【図5】分散型ネットワーキング内の検証に関する例示的方法の流れ図である。

【図6】本明細書で論じられる方法のうちの任意の1つ又は複数を実行するための命令のセットを実行することのできるコンピューティングデバイスの例示的形態におけるマシンの図式表現を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

モノのインターネット（IoT）は、人間の生活のあらゆる側面に広がりつつある。2025年までに750億を超えるIoTデバイスが配置されると予想され、これらのデバイスをオンラインにし、互いに接続させるために、より効率的な新しいネットワークインフラストラクチャが必要とされる。

【0011】

IoTデバイスについて多くの接続性解決策が存在する。遺憾ながら、すべては、限られた帯域幅、接続性の低下、高電力消費及び／又は高コストという問題を受ける。たとえば、セルラ接続はデバイス内で相当な電力を消費することがあり、費用もかかることがある。Low Power Wide Area Network（LPWAN）などの低電力解決策は、セルラ接続よりも消費する電力が少ないことがある。しかしながら、LPWANは、限られた帯域幅によって制限されることがあり、分散ネットワークの必要を十分に満たすのに十分なデータを送信することができないことがある。従来型システムは、高帯域幅を依然として実現しながら、消費する電力の量を比較的少なくすることはできない。

【0012】

具体的には、今日、インターネットに小型デバイスを接続するためには、既存の解決策

10

20

30

40

50

は、(a)たとえば、加入者識別モジュール(SIM)カード又はソフトウェアSIMを備えるセルラモジュールをデバイスに組み込んでデバイスにセルラ接続を与えることにより、既存のワイヤレスネットワークを使用すること、(b)カスタム無線チップセットを組み込むことによって新しい代替ワイヤレスネットワークを構築し、このネットワークをサポートするために固定インフラストラクチャを構築すること、及び(c)LoRa Alliance Technologyなどの遠距離ネットワーク技術を使用することを含む。LoRaは、産業科学医療用(ISM)スペクトルバンド上の、IoTデバイスと「中央ネットワークサーバ」との間のゲートウェイ及びブリッジの複雑な「star-of-stars」トポロジを使用する。

【0013】

これらの手法のそれぞれは重大な欠点を有する。たとえば、これらの手法のそれぞれは、しばしばモバイルデバイスの電池消耗の主な要因である、相当な量の電力を必要とする。さらに、手法(a)は、費用のかかるセルラモジュールを必要とし、さらに、ワイヤレス通信事業者への、サービス加入とデータの両方についてのワイヤレスセルラサービスのための毎月の料金を必要とする。手法(b)及び(c)も、新しい固定インフラストラクチャを構築することを必要とし、一般的なブルートゥース(Bluetooth)(登録商標)チップセットに加えて無線伝送用のチップセットを購入することをしばしば必要とするので、費用がかかる。伝送範囲が広いほど、電力要件が高くなり、したがって、これらの手法のそれぞれは相当な電力を必要とする。同様に、セルラデバイス及び全地球測位システム(GPS)対応デバイスは、より長い距離のために、セルタワー又は衛星と通信するために高い電力を必要とする。

【0014】

本開示の態様は、新しい分散型ネットワークを提供することによって、従来型ネットワークに伴うこれら及び他の問題に対処する。いくつかの態様では、分散型ネットワークは、より高い接続性及び／又は帯域幅を実現しながら、より少ない電力を使用して多数のデバイスを接続することができる。一実施形態は、固定インフラストラクチャ又は集中型インフラストラクチャに依拠することなく、IoTデバイスからサーバにデータを送るためのクラウドソース型の方法を含む。別の実施形態は、固定インフラストラクチャ又は集中型インフラストラクチャに依拠することなく、クラウドサーバがIoTデバイスにデータを送るためのクラウドソーシング方法を含む。別の実施形態は、複数のIoTデバイス上の複数のサービスから適切なデバイス製造業者サーバにデータ(たとえば、ビーコン及び／又はデータパケット)をルーティングするための方法を含む。さらに別の実施形態は、リモートIoTデバイスとの間で任意の量のデータを収集又は交換するために使用されるモバイルデバイスのエネルギー消費を削減するための方法を含み、リモートIoTデバイスは、デバイス間の2方向通信を含むことがある。

【0015】

別の態様では、中間デバイスにコンテンツをローカルに記憶することは、地下や離れた場所などの、インフラストラクチャネットワークが欠乏したエリア内に位置するいくつかのIoTデバイスと連絡を取り、中間デバイスがブルートゥースなどの近距離通信を使用するIoTデバイスの範囲内にあるときにはいつでもデータを配信するという目的を果たすことができる。代替として、中間デバイスは、中間デバイスが再び集中型インフラストラクチャの範囲内にあるときにはいつでも適切な製造業者サーバにデータを配信するだけのために、近距離通信を使用してIoTデバイスから何らかのデータをダウンロードし、データを中間デバイスのローカルキャッシュに記憶することができる。

【0016】

一態様では、本開示は、クラウドソーシング技法を使用することにより、別々の固定インフラストラクチャの必要をなくすことによって既存の技術を改善するためのシステム及び技法を説明する。いくつかの態様は、低電力消費プロファイルを有し、大規模な固定ハードウェアインフラストラクチャを必要としないIoTデバイス-サーバ通信のための方法を提供する。本開示の他の恩恵は、インターネットアクセスのコストを下げることで

き、IoTの分野で新しい革新のためのプラットフォームを生み出すことができることにある。本開示の別の恩恵は、分散型ネットワーク内のあらゆるデバイス及びデバイスのあらゆる活動の検証を通じて、システムのデータの信頼性を向上させることができることにある。

【0017】

本開示は、ネットワークベースの通信を使用するあらゆる分野に有用である可能性がある。本開示から恩恵を受けることのできる例示的な関係者は、限定はしないが、スマートフォン製造業者、自転車、スクータ及びライドシェアリングの会社、屋外の広告主、環境分析会社などを含む。例示的適用例は、汚染追跡、資産追跡、紛失デバイスの発見、産業予知保全などの用途を含むことができる。さらに、本開示の態様は、SIM又はLPWANモデムを使用する接続性に依拠しないことがあり、そのことにより、デバイスがより小型で効率的になることが可能となる。

【0018】

たとえば、デバイス及び資産の位置追跡のシナリオでは、最も低コストの追跡デバイスメーカーは、デバイスの位置を突き止めるためにアプリユーザに依拠し、グローバルカバレッジを実現するのに十分なアプリ密度を有さない。セルラモジュール及びGPSモジュールを追加することは、費用がかかり、電力を消費する。本開示の態様は、グローバルに相互運用し、コストを下げる、エンドポイントデバイスがセルラ又はGPSモジュールを含むことを必要としない解決策を提供することができる。

【0019】

低電力センサ接続性の一例では、いくつかのセンサのコストが非常に低く、セルラ又はGPS接続性を追加することが、センサのコストよりも1桁多く費用がかかることがある。本開示の態様は、劇的に低いコストで接続性サービスを提供することができる。

【0020】

ファームウェア更新、デバイスの日付及び時刻の更新、ウェアラブルデバイスネットワークの作成、データIP接続性、（所与の場所のブルートゥース（登録商標）デバイスの数を検出することなどによる）人口密度の測定、保険会社用の特定のデバイスの存在のチェック、市場分析会社、ヘッジファンド及びプライベートエクイティ会社用の特定のデバイスの販売の傾向の検出などのために、いくつかの態様も使用することができる。少なくとも1つの実施形態では、中間デバイスにファームウェア更新、ソフトウェア又はコンテンツをローカルに記憶することは、レイテンシを短縮するという目的を果たすことができ、有利なことに、ネットワークの端部を使用して、コンテンツ配布、ソフトウェア又はファームウェア更新又はインストールを実施することもできる。

【0021】

さらに、そのようなシステムでは、注意深い計画がないと、悪人がシステムに侵入し、悪いデータを送ることがある。このタイプの挙動は、分散型ネットワークに負の持続的な影響を及ぼすことがある。そのような分散型ネットワークで悪人に対抗するために、本開示は、分散型ネットワーク内の活動の確認及び検証のための様々な技法を提供する。少なくとも1つの実施形態では、検証した活動に対して報酬を与えることができる。少なくとも1つの実施形態では、分散型ネットワークの健全性を害する可能性のある活動に対してペナルティを分配することができる。

【0022】

図1Aは、本開示の実施形態を実装することのできる例示的なネットワークアーキテクチャ100を示す。ネットワークアーキテクチャ100は、1つ又は複数のエンドポイントデバイス105と、1つ又は複数の中間デバイス115と、1つ又は複数のスーパーノード125と、1つ又は複数の宛先ノード135とを含むことができる。いくつかの実施形態では、ネットワークアーキテクチャ100は、ネットワーククライアントとして機能することのできる1つ又は複数のクラウドソース型の中間デバイス115と、1つ又は複数のスーパーノード125とによって、1つ又は複数のエンドポイントデバイス105と様々な宛先ノード135との間でデータを移動することができてよい。

【0023】

エンドポイントデバイス105は1つ又は複数のIoTデバイスを含むことができる。エンドポイントデバイス105は、電源、データ収集デバイス（たとえば、センサ）及びネットワークデバイスを含むことができる。電源は、電池又はパワーグリッドへの接続を含むことができる。追加又は代替として、電源は、ソーラーパネル、太陽電池、太陽光発電、電磁的などのエネルギーハーベスティング装置を含むことができる。少なくともいくつかの実施形態では、エンドポイントデバイス105は電源を含まないことがあり、その代わりに周囲後方散乱技法を使用することがある。エンドポイントデバイス105は、1つ又は複数のセンサも含むことができる。任意のタイプの条件を検出し、検出した条件に基づいて電子データを生成するように1つ又は複数のセンサを構成することができる。

10

【0024】

たとえば、エンドポイントデバイス105は、心拍計によって収集された心拍数状態を使用して心拍数データを生成するように構成される心拍計を有するスマートウォッチを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、エンドポイントデバイス105は、インターネットを介して通信するための能力を有さず、近くの間接デバイス115などの近くのデバイスと通信することのできるハードウェア及び／又はソフトウェアのみを含む。

【0025】

エンドポイントデバイス105のネットワークデバイスは、ネットワークを介して別のデバイスと通信することのできる任意のハードウェア、ソフトウェア又はそれらの組合せを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、ネットワークデバイスは、ブルートゥース（登録商標）や任意の他の近距離ネットワークなどの近距離ネットワークを介して通信するように構成された任意のネットワークコントローラを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、ネットワークデバイスは、任意の範囲の任意のネットワークを介して通信するように構成された任意のネットワークコントローラを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、ネットワークデバイスは、低電力ネットワークを介して通信するように構成された任意のネットワークコントローラを含むことができる。例示的エンドポイントデバイス105は、限定はしないが、産業デバイス、住居アプライアンス、市販の機器、在庫トラック、スマートウォッチ、ウェアラブル、心拍計、ロジスティックストラッカ、環境センサ、金銭登録機、クレジットカードリーダー、point-of-sale（POS）、自転車、電動スクータ、電動スケートボード、自動車、電気自動車、衛星、ブルートゥース（登録商標）タグ、ブルートゥース（登録商標）ステッカ、又はワイヤレス無線インターフェースを含む任意のデバイス（モバイル及び非モバイル）を含む。ネットワークアーキテクチャ100は、任意の数のエンドポイントデバイス105を含むことができ、ネットワークアーキテクチャ100内のエンドポイントデバイス105は、任意のタイプのネットワーク対応デバイスを含む任意のタイプのエンドポイントデバイス105でよい。エンドポイントデバイス105は、POSや汚染センサなど、ネットワークアーキテクチャ100内に固定され、又は相対的に静止していることができる。追加又は代替として、エンドポイントデバイス105は、スマートウォッチや、任意の自動車又は車両など、モバイルでよい。

20

30

【0026】

少なくとも1つのワイヤレスネットワーク110を介して他のデバイスと通信するように1つ又は複数のエンドポイントデバイス105を構成することができる。たとえば、第1のエンドポイントデバイス105aは、ワイヤレスネットワーク110aを介して第1の間接デバイス115aと電子的に通信することができる。1つ又は複数の中間デバイス115は、ワイヤレスネットワーク110を介してエンドポイントデバイス105と通信することができ、ワイヤレスネットワーク110及び／又は第2のネットワーク120を介してスーパーノード125と通信することのできる任意のタイプのデバイスを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、中間デバイス115は、ワイヤレスネットワーク110を介して通信するための第1のネットワークコントローラと、第2のネットワーク120を介して通信するための第2のネットワークコントローラという2つのネット

40

50

ワークコントローラを含むことができる。例示的中間デバイス115は、パーソナルコンピュータ（PC）、ラップトップ、スマートフォン、ネットブック、eリーダ、携帯情報端末（PDA）、セルラフォン、携帯電話、タブレット、車両、ドローン、自動車、トラック、ウェアラブルデバイス、ルータ、テレビジョン又はセットトップボックスなどを含む。

【0027】

図示されるように、第1のエンドポイントデバイス105aは、ワイヤレスネットワーク110a（たとえば、近距離ネットワーク）を介して第1の中間デバイス115aと電子的に通信することができる。さらに、第2のエンドポイントデバイス105bは、別のワイヤレスネットワーク110b（たとえば、低電力ネットワーク）を介して第2の中間デバイス115bと電子的に通信することができる。第3のエンドポイントデバイス105cは、別のワイヤレスネットワーク110cを介して第3の中間デバイス115cと電子的に通信することができる。第4のエンドポイントデバイス105dは、別のワイヤレスネットワーク110dを介して第4の中間デバイス115dと電子的に通信することができる。

【0028】

いくつかの実施形態では、ワイヤレスネットワーク110は、比較的少ない量の電力を使用する任意のネットワークでよい。例示的ワイヤレスネットワーク110は、任意のブルートゥース（登録商標）ネットワークタイプ（たとえば、ブルートゥースローエネルギー（Bluetooth Low Energy）（BLE）、ブルートゥース4.0、ブルートゥース5.0、ブルートゥースロングレンジ（Bluetooth Long Range））、NB-IoT、LTE Direct、LTE-M、LTE M2M、5G、Wi-Fi、Wi-Fi Aware、data-over-sound、qrcode又は任意のネットワークを含むことができる。1つ又は複数のエンドポイントデバイス105は、様々なタイプのワイヤレスネットワーク110を使用して様々な中間デバイス115に接続することができる。たとえば、第1のエンドポイントデバイス105aは、第1の近距離ワイヤレスネットワーク110aを介して第1の中間デバイス115aと電子的に通信することができ、第2のエンドポイントデバイス105bは、第2の近距離ワイヤレスネットワーク110bを介して第2の中間デバイス115bと電子的に通信することができる。

【0029】

エンドポイントデバイス105、中間デバイス115又はその両方は、固定されていることができ、相対的に静止していることができ、又は移動可能であることができる。エンドポイントデバイス105及び中間デバイス115が互いのワイヤレス範囲内に入るとき、エンドポイントデバイス105及び中間デバイス115は、ハンドシェイク及び／又は認証を実施して、エンドポイントデバイス105と中間デバイス115との間でデータ交換を開始することができる。

【0030】

いくつかの実施形態では、エンドポイントデバイス105は、ワイヤレスネットワーク110を介してデータ（たとえば、ビーコン及び／又はデータパケット）を周期的に送ることができる。エンドポイントデバイス105は、エンドポイントデバイス105上で実行することのできる様々なサービスを含むことができる。たとえば、スマートウォッチは、クロックサービス、心拍計サービス、運動検出サービス、音楽サービスなどを含むことができる。これらのサービスのそれぞれについてビーコン又はデータパケットを生成することができ、又はサービスの一部又はすべてについてのデータを含むように単一のビーコン又はデータパケットを生成することができる。

【0031】

中間デバイス115は、エンドポイントデバイス105からのそのようなデータを求めてリッスンすることができる。データを受信したことに応答して、中間デバイス115は、第2のネットワーク120などのネットワークを介してスーパーノード125にデータ

を送ることができる。少なくとも1つの実施形態では、ワイヤレスネットワーク110と第2のネットワーク120は異なるタイプのネットワークである。たとえば、ワイヤレスネットワーク110はブルートゥース（登録商標）ネットワークでよく、第2のネットワーク120はセルラネットワーク、Wi-Fi又はインターネットでよい。少なくとも1つの実施形態では、中間デバイス115は、スーパーノード125の位置を特定するためにディレクトリを使用することができる。追加又は代替として、中間デバイス115は複数のスーパーノード125を特定することができ、スーパーノード125のうちの、データを送る1つを選択することができる。中間デバイス115は、近接度、レイテンシ又は任意の他の要素に基づいてスーパーノード125を選択することができる。第2のネットワーク120は、公衆ネットワーク（たとえば、インターネット）、プライベートネットワーク（たとえば、ローカルエリアネットワーク（LAN）又は広域ネットワーク（WAN））、ワイヤードネットワーク（たとえば、イーサネット（登録商標）ネットワーク）、ワイヤレスネットワーク（たとえば、802.xxネットワーク又はWi-Fiネットワーク）、セルラネットワーク（たとえば、Long Term Evolution（LTE）又はLTE Advancedネットワーク、1G、2G、3G、4G、5Gなど）、ルータ、ハブ、スイッチ、サーバコンピュータ及び／又はそれらの組合せを含むことができる。

【0032】

1つ又は複数のスーパーノード125は、ラックマウントサーバ、ルータコンピュータ、サーバコンピュータ、パーソナルコンピュータ、メインフレームコンピュータ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、デスクトップコンピュータ、スマートフォン、自動車、ドローン、ロボット、車両、若しくはオペレーティングシステムなどを有する任意のモビリティデバイス、データストア（たとえば、ハードディスク、メモリ、データベース）、ネットワーク、ソフトウェア構成要素、及び／又はハードウェア構成要素などの、1つ又は複数のコンピューティングデバイスを含むことができる。

【0033】

1つ又は複数のスーパーノード125は、データルーティング、活動検証、記憶及びインサイト管理のうちの1つ又は複数に関係する機能を実施することができる。これらの特定の機能が図2と共にさらに詳細に説明される。たとえば、スーパーノード125は、中間デバイス115a及び115bによって実施される活動を検証することができる。スーパーノード125は、中間デバイス115c及び115dによって実施される活動を検証することができる。少なくとも1つの実施形態では、任意のスーパーノード125が任意の中間デバイス115の活動を検証することができる。

【0034】

スーパーノード125は、データストレージ145を含むことができ、又はデータストレージ145に結合することができる。データストレージ145は任意のメモリ又はデータストレージを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、データストレージ145はInterPlanetary File System（IPFS）を使用する。いくつかの実施形態では、データストレージ145は、記憶されたコンピュータ実行可能命令又はデータ構造を担持し、又は有するためのコンピュータ可読記憶媒体を含むことができる。コンピュータ可読記憶媒体は、プロセッサなどの汎用又は専用コンピュータによってアクセスすることのできる任意の入手可能な媒体を含むことができる。たとえば、データストレージ145はコンピュータ可読記憶媒体を含むことができ、コンピュータ可読記憶媒体は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、電気消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EEPROM）、コンパクトディスク読取り専用メモリ（CD-ROM）若しくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ若しくは他の磁気記憶デバイス、フラッシュメモリデバイス（たとえば、ソリッドステートメモリデバイス）、又はコンピュータ実行可能命令若しくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを担持又は記憶するために使用することができ、汎用又は専用コンピュータによってアクセスすることのできる任意の他の記憶媒体を含む有形又は非一時的コン

10

20

30

40

50

コンピュータ可読記憶媒体でよい。上記の組合せをデータストレージ145に含めることができる。図示される実施形態では、データストレージ145はスーパーノード125とは別々のものであり、ネットワーク130を介してアクセス可能である。いくつかの実施形態では、データストレージ145はスーパーノード125の部分でよい。少なくとも1つの実施形態では、データストレージ145は複数のデータストレージを含むことができる。データストレージ145は、図2と共にさらに説明されるように、ルーティングデータ、検証データ、記憶データ及びインサイトデータを含むことができる。

【0035】

中間デバイス115からデータを受信するように1つ又は複数のスーパーノード125を構成することができる。1つ又は複数のスーパーノード125は、宛先ノード135にデータ（又は受信されたデータに関係若しくは関連する他の情報）を送ることができる。

【0036】

1つ又は複数のスーパーノード125は、第3のネットワーク130を介して宛先ノード135にデータ又はデータに関係する他の情報を送ることができる。第3のネットワーク130は、公衆ネットワーク（たとえば、インターネット）、プライベートネットワーク（たとえば、ローカルエリアネットワーク（LAN）又は広域ネットワーク（WAN））、ワイヤードネットワーク（たとえば、イーサネットネットワーク）、ワイヤレスネットワーク（たとえば、802.xxネットワーク又はWi-Fiネットワーク）、セルラネットワーク（たとえば、Long Term Evolution（LTE）又はLTE Advancedネットワーク、1G、2G、3G、4G、5Gなど）、ルータ、ハブ、スイッチ、サーバコンピュータ及び／又はそれらの組合せを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、第2のネットワーク120と第3のネットワーク130は同一のネットワークであり、又は少なくともいくつかの重複する構成要素を含む。少なくとも1つの実施形態では、第1のネットワーク110、第2のネットワーク120及び第3のネットワーク130は同一のネットワークの部分であり、又は少なくともいくつかの重複する構成要素を含む。

【0037】

宛先ノード135は、ラックマウントサーバ、ルータコンピュータ、サーバコンピュータ、パーソナルコンピュータ、メインフレームコンピュータ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、デスクトップコンピュータ、スマートフォン、自動車、ドローン、ロボット、若しくはオペレーティングシステムなどを有する任意のモビリティデバイス、データストア（たとえば、ハードディスク、メモリ、データベース）、ネットワーク、ソフトウェア構成要素、及び／又はハードウェア構成要素などの1つ又は複数のコンピューティングデバイスを含むことができる。1つ又は複数のエンドポイントデバイス105に宛先ノード135を関連付けることができる。たとえば、エンティティがエンドポイントデバイス105を販売又は購入することができ、宛先ノード135を使用して、エンドポイントデバイス105と通信し、及び／又はエンドポイントデバイス105を制御することができる。少なくとも1つの実施形態では、宛先ノード135と、エンドポイントデバイス105のうちの少なくとも1つは、異なるエンティティによって製造及び／又は販売される。

【0038】

宛先ノード135は、特定のエンドポイントデバイス105、又はエンドポイントデバイス105のセットに1つ又は複数のメッセージを送ることができる。たとえば、宛先ノード135は、特定のエンドポイントデバイス105、又はエンドポイントデバイス105のセットに更新（たとえば、ファームウェア、ソフトウェア）を送ることができる。宛先ノード135は、特定のエンドポイントデバイス105によって生成されたビーコンからの要求に対する応答や、任意の他のタイプの通信などの他の通信をエンドポイントデバイス105に送ることができる。

【0039】

少なくとも1つの実施形態では、1つ又は複数のスーパーノード125は、宛先ノード

10

20

30

40

50

135からメッセージを受信することができ、いくつかの実施形態では、1つ又は複数のスーパーノード125は、宛先ノード135からのメッセージを中間デバイス115に送ることができる。少なくともいくつかの実施形態では、中間デバイス115は、宛先ノード135からメッセージを受信したことに応答して、1つ又は複数の動作を実施することができる。動作は、中間デバイス115にとってローカルの動作、及び／又は宛先ノード135からのメッセージをエンドポイントデバイス105に送ることを含むことができる。

【0040】

本開示の範囲から逸脱することなく、ネットワークアーキテクチャ100に対して修正、追加又は省略を行うことができる。本開示は、より一般的には、1つ若しくは複数のエンドポイントデバイス105、1つ若しくは複数のワイヤレスネットワーク、1つ若しくは複数の中間デバイス115、1つ若しくは複数の第2のネットワーク120、1つ若しくは複数のスーパーノード125、1つ若しくは複数の第3のネットワーク130、及び1つ若しくは複数の宛先ノード135、又はそれらの任意の組合せを含むネットワークアーキテクチャ100に当てはまる。

【0041】

さらに、本明細書で説明される実施形態での様々な構成要素の分離は、すべての実施形態で分離が行われることを示すことを意味するわけではない。さらに、本開示の恩恵と共に、説明される構成要素と一緒に単一の構成要素に一体化し、又は複数の構成要素に分離できることを理解することができる。

【0042】

図1Bは、本開示の実施形態を実装することのできる例示的ネットワークアーキテクチャ150を示す。ネットワークアーキテクチャ150は、1つ又は複数のエンドポイントデバイス105、1つ又は複数の中間デバイス115、1つ又は複数のスーパーノード125、1つ又は複数の宛先ノード135、1つ又は複数のデータストレージ145などの、図1Aで図示及び説明された構成要素を含むことができる。

【0043】

少なくとも1つの実施形態では、1つ又は複数のスーパーノード125は、宛先ノード135からメッセージを受信することができ、いくつかの実施形態では、1つ又は複数のスーパーノード125は、宛先ノード135からのメッセージを中間デバイス115bに送ることができる。少なくともいくつかの実施形態では、中間デバイス115bは、宛先ノード135からメッセージを受信したことに応答して、1つ又は複数の動作を実施することができる。動作は、中間デバイス115bにとってローカルの動作、及び／又は宛先ノード135からのメッセージを別の中間デバイス115aに送ることを含むことができる。任意の数の中間デバイス115を実装することができ、メッシュネットワークで構成することができる。中間デバイス115aは、中間デバイス115bからメッセージを受信したことに応答して、中間デバイス115aにとってローカルの動作、及び／又はネットワーク110aを介して宛先ノード135からのメッセージをエンドポイントデバイス105に送ることなどの1つ又は複数の動作を実施することができる。

【0044】

エンドポイントデバイス105も、中間デバイス115aにメッセージを送ることができる。ネットワーク120を介してスーパーノード125にメッセージを直接的に送るのではなく、中間デバイス115aは、任意の数の中間デバイス115にメッセージを送ることができる。図示されるように、中間デバイス115aは、中間デバイス115bにメッセージを送ることができるが、任意の数の中間デバイスを使用して、最終的にスーパーノード125にメッセージをルーティングすることができる。少なくとも1つの実施形態では、別の中間デバイス115がスーパーノード125と比べて中間デバイス115aにより近接しているとき、中間デバイス115aはその中間デバイス115を選択することができる。中間デバイス115aとスーパーノード125との間のレイテンシ、中間デバイス115aと別の中間デバイス115bとの間のレイテンシなどを含む任意の要素を中間デバイス115aによって使用して、メッセージをどこに送るかを判断することができ

10

20

30

40

50

る。

【0045】

スーパーノード125は、ネットワーク130を介して宛先ノード135にメッセージを送ることができる。

【0046】

図2は、本開示の実施形態を実装することのできる別の例示的ネットワークアーキテクチャ200を示す。ネットワークアーキテクチャ200は、1つ又は複数のエンドポイントデバイス105、1つ又は複数の中間デバイス115、1つ又は複数のスーパーノード125、1つ又は複数の宛先ノード135、1つ又は複数のデータストレージ145などの、図1A又は図1Bで図示及び説明された構成要素を含むことができる。

【0047】

データストレージ145は、スーパーノード125によって使用することのできる様々なデータを含むことができる。たとえば、データストレージ145は、データをルーティングするために使用することのできるルーティングデータと、中間デバイス115の活動を検証するために使用することのできる検証データと、スーパーノード125によって受信された様々なデータを記憶するための記憶データと、システム200及びシステム200内で実施される動作に関係する情報及び統計を生成するために使用することのできるインサイトデータとを含むことができる。

【0048】

特に、図2は、ルーティング動作、検証動作、記憶動作及びインサイト動作を実施することのできるスーパーノード125を示す。たとえば、スーパーノード125は、中間デバイス115の活動を検証することができる。スーパーノード125は、ルーティングマネージャ205、検証マネージャ210、記憶マネージャ215及び／又はインサイトマネージャ220のうちの1つ又は複数を含むことができる。

【0049】

(たとえば、1つ又は複数の演算を実施し、又は1つ又は複数の演算の実施を制御するための)プロセッサ、マイクロプロセッサ、FPGA又はASICを含むハードウェアを使用して、ルーティングマネージャ205、検証マネージャ210、記憶マネージャ215及び／又はインサイトマネージャ220をそれぞれ実装することができる。いくつかの他の例では、ハードウェアとソフトウェアの組合せを使用してルーティングマネージャ205を実装することができる。ソフトウェアでの実装は、コンピューティングシステム(たとえば、スーパーノード125)のハードウェア内に含まれることがあるような1つ又は複数のトランジスタ又はトランジスタ素子の迅速な活動化及び非活動化を含むことができる。さらに、ソフトウェアで定義される命令は、トランジスタ素子内の情報に関して演算することができる。ソフトウェア命令の実装は、少なくとも一時的に電子パスウェイを再構成し、コンピューティングハードウェアを変形することができる。

【0050】

ルーティングマネージャ205は、エンドポイントデバイス105、中間デバイス115及び宛先ノード135に関するデータをルーティングすることができる。データをルーティングするために、ルーティングマネージャ205は、エンドポイントデバイス105、中間デバイス115及び宛先ノード135の間の関係を追跡及び／又はアクセスすることができる。たとえば、ルーティングマネージャ205は、データストレージ145で、特定の宛先ノード135に関連付けられるエンドポイントデバイスのルーティングテーブル又はリストなどのルーティングデータにアクセスすることができる。

【0051】

ルーティングマネージャ205は、エンドポイントデバイス105、中間デバイス115及び宛先ノード135の間の通信を処理することができる。一例として、ルーティングマネージャ205は、第2のネットワーク120を介して中間デバイス115からデータ(たとえば、ビーコン及び／又はデータパケット)を受信することができる。データは、エンドポイントデバイス105によってワイヤレスネットワーク110を介して中間デバ

10

20

30

40

50

イスに送られていることがある。データは、エンドポイントデバイス105の識別子（たとえば、MACアドレス、一意ID）、エンドポイントデバイス105の地理的位置、エンドポイントデバイス105がサポートするサービスのUUIDの広告などを含む、エンドポイントデバイス105についての特徴を含むことができる。ルーティングマネージャ205は、データを解析してエンドポイントデバイス105に関する情報を特定することなどによって、エンドポイントデバイス105の特徴を特定することができる。ルーティングマネージャ205は、データストレージ145にアクセスして、データ内のエンドポイントデバイス105の特徴に基づいて、エンドポイントデバイス105及び／又はデータに関連付けられる宛先ノード135を特定することができる。たとえば、特定の宛先ノード135を運用する特定の製造業者にエンドポイントデバイス105の識別子に関連付けることができる。ルーティングマネージャ205は、宛先ノード135に到達するために、データストレージ145内のこの特定の宛先ノード135と、データを送るためのアドレス及び／又は経路とを特定することができる。少なくともいくつかの実施形態では、ルーティングマネージャ205は、第3のネットワーク130を介して宛先ノード135にデータ、ビーコン又はデータパケットを送ることができる。データはビーコンを含むことがあり、ビーコンを含まないことがあり、又はビーコン及びエンドポイントデバイス105に関する情報を含むことがある。

【0052】

少なくとも1つの実施形態では、データは、エンドポイントデバイス105に関連付けられる複数のサービスからの情報及び／又はデータを含むことができる。追加又は代替として、単一のエンドポイントデバイス105からの複数のビーコン又はデータパケットを生成し、ワイヤレスネットワーク110を介してブロードキャストすることができる。たとえば、これらの複数のビーコン又はデータパケットのそれぞれを、エンドポイントデバイス105に関連付けられる異なるサービスに関連付けることができる。ルーティングマネージャ205はサービスを特定することができ、サービスについての情報に基づいて、データを受信すべき適切な宛先ノード135を特定することができる。

【0053】

検証マネージャ210は、システム200で実施される活動を検証することができる。スーパーノード125は通常はエンドポイントデバイス105に直接的に接続されないのので、スーパーノード125は、データが実際にエンドポイントデバイス105から来たかどうかを必ずしも認識しているわけではない。中間デバイスからのデータを単に信頼して、検証マネージャ210は、中間デバイスがエンドポイントデバイス105からの正確な実際のデータを送ったことを検証することができる。たとえば、検証マネージャ210は、中間デバイス115がエンドポイントデバイス105から受信されたデータを実際に処理したかどうかを検証することができる。

【0054】

少なくとも1つの実施形態では、検証マネージャ210は、システム200内で実施された活動について、中間デバイス115に対して報酬を帰することもできる。たとえば、検証マネージャ210は、中間デバイス115（又は中間デバイス115に関連付けられるアカウント）に暗号通貨を割り振ることができる。特定の活動を実際には実施しなかったデバイスに報酬を与える可能性を低減するために、検証マネージャ210は、報酬を割り振る前に、中間デバイス115によって実施されたとされる活動を検証することができる。

【0055】

少なくとも1つの実施形態では、データを受信したことに応答して、中間デバイス115は、スーパーノード125にデータをメタデータと共に送ることができる。検証マネージャ210はメタデータを特定することができ、メタデータを使用して、中間デバイス115の活動を検証することができる。メタデータは、たとえば、スーパーノード125へのデータに追加され、又はスーパーノード125へのデータと共に送られる追加の情報でよい。メタデータは、中間デバイス115によるデータの受信のタイムスタンプ、エンド

10

20

30

40

50

ポイントデバイスによるデータ（たとえば、ビーコン及び／又はデータパケット）の作成に関連付けられるタイムスタンプ、中間デバイス１１５によるスーパーノード１２５へのデータの送信のタイムスタンプ、データ及び／又はデータを作成又は送信したエンドポイントデバイス１０５に関連付けられるジオロケーション、エンドポイントデバイスに関連付けられるセンサデータ、中間デバイス１１５に関連付けられるジオロケーション、エンドポイントから中間デバイス１１５にデータを通信するために使用されたネットワークのタイプ、エンドポイントデバイス１０５によって受信されたデータ量、中間デバイス１１５によって送られたデータ量、スーパーノード１２５によって受信されたデータ量、エンドポイントデバイス密度、中間デバイス密度、レイテンシ、中間デバイスからのローカルセンサデータなどの、エンドポイントデバイスから受信されたデータに関するデータを含むことができる。メタデータを検証データとしてデータストレージ１４５に記憶することができる。

10

【００５６】

中間デバイス１１５の活動を検証するために、検証マネージャ２１０は、スーパーノード１２５が中間デバイス１１５から受信した通信からメタデータを抽出することができる。たとえば、検証マネージャ２１０は、データに関連付けられる１つ又は複数のタイムスタンプを抽出することができる。検証マネージャ２１０は、たとえば、中間デバイス１１５によるデータの受信のタイムスタンプ、エンドポイントデバイスによるデータの作成に関連付けられるタイムスタンプ、中間デバイス１１５によるスーパーノード１２５へのデータの送信のタイムスタンプを抽出することができ、スーパーノード１２５がデータを受信したときについてのタイムスタンプも決定することができる。検証マネージャ２１０は、これらのタイムスタンプのうちの少なくともいくつかを比較して、それらが道理にかなっていることを保証することができる。たとえば、検証マネージャ２１０は、タイムスタンプ時系列がデータの予想されるルートと合致するかどうかを確認するためにチェックすることができる。たとえば、データ作成のタイムスタンプは、任意の他のタイムスタンプに先行するはずであり、スーパーノード１２５でのデータの受信は、任意の他のタイムスタンプの後に続くはずである。少なくとも１つの実施形態では、タイムスタンプが予想される移動経路に時系列的に合っていると検証マネージャ２１０が判定するとき、検証マネージャ２１０は、中間デバイス１１５が実際にエンドポイントデバイス１０５からデータを受信したと判定することができる。次いで検証マネージャ２１０は、そのような活動を実施したことに対して中間デバイス１１５に報酬を帰することができる。

20

30

【００５７】

少なくとも１つの実施形態では、検証マネージャ２１０は、２つ以上のタイムスタンプを使用して中間デバイス１１５の活動を検証することができる。検証マネージャ２１０は、中間デバイス１１５から受信したデータに関連付けられるタイムスタンプを特定することができる。活動を検証するために、検証マネージャ２１０は、異なるタイムスタンプを有する異なる日付を特定することができる。たとえば、検証マネージャ２１０は、中間デバイス１１５からの異なるデータを特定することができる。追加又は代替として、検証マネージャ２１０は、所定の地理的領域内にある異なる中間デバイス１１５からの異なるデータを特定することができる。検証マネージャ２１０は、異なるタイムスタンプを、データに関連付けられるタイムスタンプと比較することができる。検証マネージャ２１０は、異なるタイムスタンプと、データに関連付けられるタイムスタンプとが類似性しきい値内にあると判定することができる。たとえば、検証マネージャ２１０は、異なるタイムスタンプと、データに関連付けられるタイムスタンプについてのタイムスタンプ時系列がデータの予想されるルート及びタイミングに合致すると判定することができる。検証マネージャ２１０は、抽出されたタイムスタンプと、データに関連付けられるタイムスタンプとが類似性しきい値内にあると判定するという判定に基づいて、中間デバイスの活動を検証することができる。

40

【００５８】

他の検証方式は無数にある。たとえば、検証マネージャ２１０は、メタデータうちのい

50

ずれか若しくはすべて、又は任意の組合せを検証の部分として使用することができる。検証マネージャ210は、たとえば、メタデータなどによって、エンドポイントデバイス105が近距離ネットワークを使用して中間デバイス115にデータを送ったと判定することができる。次いで、このことを認識すると、検証マネージャ210は、エンドポイントデバイス105と中間デバイス115との間で近距離通信が使用されたので、類似性についてエンドポイントデバイス105と中間デバイス115のジオロケーションを比較することができる。エンドポイントデバイス105のジオロケーションと中間デバイス115のジオロケーションとがしきい範囲内にあるという判定に回答して、検証マネージャ210は、中間デバイス115が実際にエンドポイントデバイス105からデータを受信したと判定することができる。

【0059】

少なくとも1つの実施形態では、複数の中間デバイス115からのメタデータを使用して検証を実施することができる。少なくとも1つの実施形態では、複数の中間デバイス115上の検証マネージャ210は、検証ノードのクラスタとして機能することができる。たとえば、互いに近接する（たとえば、同一の部屋、同一の建物、近くの屋外など）複数の中間デバイス115は、複数の接続されたデバイスから類似の情報を受信することができる。少なくとも1つの実施形態では、複数の中間デバイス115はそれぞれ、近くのエンドポイントデバイス105から類似のデータのセットを受信することができる。複数の中間デバイス115は厳密に同一の場所にはないので、複数の中間デバイス115は互いに厳密に同一のデータを受信しないことがあるが、同一のデータのうちの少なくともいくつか（たとえば、ビーコン、データパケット）を受信することができる。特定の中間デバイス115の特定の活動を検証するために、検証マネージャ210は、データストレージ145内の検証データを照会して、任意の他の受信されたメタデータが特定の中間デバイス115に関連付けられるメタデータに類似しているかどうかを判定することができる。たとえば、検証マネージャ210は、特定の中間デバイス115のジオロケーションを特定することができ、類似のジオロケーションを求めてデータストレージ145内の検証データを探索することができる。第2の中間デバイスに関連付けられる類似のジオロケーションを特定したことに応じて、検証マネージャ210は、第2の中間デバイスに関連付けられる任意のデータを検査して、特定の中間デバイス115に関連付けられるデータとの類似性を判定することができる。たとえば、検証マネージャ210は、特定の中間デバイス115から受信されたデータがペイロードを含んでいたと判定することができる。検証マネージャ210は、第2の中間デバイスもスーパーノード125にペイロードを送ったかどうかを判定することができる。第2の中間デバイスもスーパーノード125にペイロードを送ったという判定に回答して、検証マネージャ210は、特定の中間デバイス115の活動を検証することができる。

【0060】

上記の例と同様に、ペイロードを比較する代わりに、又はペイロードを比較することに加えて、検証マネージャ210は、検証の部分として特定の中間デバイス115によっても受信された2つ以上のビーコン又はデータパケットを第2の中間デバイスが受信したかどうかを判定することができる。特定の中間デバイス115によっても受信された2つ以上のビーコン又はデータパケットを第2の中間デバイスが受信したという判定に回答して、検証マネージャ210は、特定の中間デバイス115の活動を検証することができる。

【0061】

上記の例と同様に、検証マネージャ210は、検証の部分として特定の中間デバイス115によっても受信されたデータ（又は同一のビーコン又はデータパケットのうちの複数）を2つ以上の中間デバイスが受信したかどうかを判定することができる。特定の中間デバイス115によっても受信されたデータ（又は同一のビーコン又はデータパケットのうちの複数）を2つ以上の中間デバイスが受信したという判定に回答して、検証マネージャ210は、特定の中間デバイス115の活動を検証することができる。

【0062】

さらに、検証マネージャ 210 は、同様に配置された中間デバイスについてのデータの完全性についても検査することができる。たとえば、検証マネージャ 210 は、中間デバイスのセットがスーパーノード 125 にほぼ類似のデータを送り、（中間デバイスのセットと類似のジオロケーションであるジオロケーションを有する）異常値中間デバイスが、中間デバイスのセットによる、スーパーノード 125 によって受信されたデータと比べて不完全なデータをスーパーノード 125 に送ると判定することができる。

【0063】

少なくとも 1 つの実施形態では、活動を検証するために、検証マネージャ 210 はペイロードを検査し、ペイロードを他の受信されたペイロードと比較することができる。ペイロードがしきい回数より多く受信されたことと判定したことに応答して、送信側中間デバイス 115 が報酬を不正に受け取ろうとして不正なデータを送っている可能性があるので、検証マネージャ 210 は、活動を検証することを辞退することができる。

【0064】

さらに、検証マネージャ 210 は、検証の部分としてエンドポイントデバイスのタイプを比較することができる。たとえば、スーパーノード 125 は、複数の中間デバイスがセンサ、テレビジョン、セットトップボックス、コネクテッドスケートボード、スマートウォッチ及びラップトップと通信していることを示すデータを複数の中間デバイスから受信することができる。複数の中間デバイスと類似のジオロケーションの異常値中間デバイスが、センサ、テレビジョン、セットトップボックス、コネクテッドスケートボード、スマートウォッチ及びラップトップとの通信を示すが、異常値中間デバイスは、追加のデバイスからの（ビーコン又はデータパケットを転送することなどによる）通信も示す。複数の中間デバイスがそれぞれ類似のデバイスと通信し、異常値中間デバイスも追加のデバイスと通信すると判定したことに応答して、検証マネージャ 210 は、異常値中間デバイスがスーパーノード 125 に真の正確なデータを送っていないと判定することができる。それに応答して、異常値中間デバイスが検証マネージャ 210 をだまして、実際には異常値中間デバイスによって実施されていない活動に対して報酬を与えさせようと試みているように見えるので、検証マネージャ 210 は、真正なビーコン又はデータパケットについてであっても、異常値中間デバイスに報酬を与えることを控えることができる。少なくとも 1 つの実施形態では、検証マネージャ 210 は、異常値中間デバイスをシステム 200 から切断させることもできる。たとえば、検証マネージャ 210 は、異常値中間デバイス（又は異常値中間デバイスの識別子）をブラックリストに追加することができる。ブラックリストをスーパーノード 125 又はシステム 200 の任意の他の構成要素によって使用して、異常値中間デバイスとの通信を拒否又はブロックすることができる。

【0065】

少なくとも 1 つの実施形態では、複数の検証マネージャ 210 を使用して、複数の検証マネージャ 210 間の合意に基づいて活動を検証することができる。少なくとも 1 つの実施形態では、複数の検証マネージャ 210 は、検証のために 100% 合意を有することができる。代替として、複数の検証マネージャ 210 は、合意がしきい合意量より上であることを条件として、検証のために 100% 未満の合意を有することができる。

【0066】

追加又は代替として、検証マネージャ 210 は、よりロバストな検証方式を実現し、データが有効であるかを判定するために、データマイニング、ディープラーニング、人工知能、暗号署名を使用することができる。たとえば、中間デバイスによって送られた、受信されたメタデータと予想される経路との間の逸脱を測定することによって中間デバイスの信頼可能性に関する信頼度のスコアを自動的に計算するように、データマイニングを使用して、単一の IoT デバイス 105 又は中間デバイス 115 の予想されるルートを推定することができる。

【0067】

活動を首尾よく検証したことに応答して、検証マネージャ 210 は、中間デバイス 115 又は中間デバイス 115 に関連付けられるアカウントに、活動に対する報酬を帰するこ

10

20

30

40

50

とができる。例示的報酬は、暗号通貨、タイトル、ステータス、アップグレード、クレジットなどを含むことができる。

【0068】

報酬は、異なる活動に対して異なるものでよい。異なるデータは異なる価値を有することができる。たとえば、比較的小さいデータを中継することを、比較的大きいデータを中継することに対するより大きい報酬よりも小さい報酬に関連付けることができる。追加又は代替として、エンティティは、あるタイプの活動に対する報酬を調節することができる。たとえば特定のエンティティは、非常に密集したエリアで、特定の時間に（たとえば、スポーツの試合で）データを収集したいことがある。エンティティは、エリアの近くから、特定の時間の間に受信される、検証されたデータに対して報奨金を割り当てることができる。検証マネージャ210は、エンティティによって設定された報奨金の基準を満たす活動に対してこの報奨金を帰することができる。少なくとも1つの実施形態では、第1の領域で収集されたデータが、第2の領域で収集されたデータとは異なる（たとえば、より高い、又は低い）価値を有することができる。

【0069】

少なくとも1つの実施形態では、スーパーノード125は、2つの異なる中間ノードから同一のデータを受信することができ、検証マネージャ210は、異なる中間ノードの両方の活動を検証することができる。検証マネージャ210は、報酬が上限付きの最大報酬であるようにいくつかの実施形態では、2つの異なる中間ノードの間で報酬を分割又は共有することができる。分割又は共有は等しいものでよく、又は等しくないものでよい。等しくない分割又は共有では、検証マネージャ210は、メタデータのいずれかを考慮に入れることができる。たとえば、検証マネージャ210は、データを中継する際に第1の中間ノードに関連付けられる第1のレイテンシと、データを中継する際に第2の中間ノードに関連付けられる第2のレイテンシとを決定することができる。検証マネージャ210はレイテンシに基づいて報酬を分割することができる。任意の他のメタデータ又は任意の他のデータを使用して、任意の数の異なる中間ノードの間で報酬を分割又は共有することができる。追加又は代替として、検証マネージャ210は、報酬の全体を受け取るように、2つの異なる中間ノードの一方を選択する。同様に、検証マネージャ210は、任意のデータを使用して、報酬の全体を受け取るように、2つの異なる中間ノードの一方を選択することができる。上記の例と同様に、データを中継する際に第1の中間ノードに関連付けられる第1のレイテンシが、第2の中間ノードに関連付けられる第2のレイテンシよりも短い（たとえば、より高速である）とき、検証マネージャ210は第1の中間ノードを選択することができる。

【0070】

メッシュネットワークを含む環境などの少なくとも1つの実施形態では、単一の中間デバイス115が単独でスーパーノード125にデータを中継しないことがある。その代わりに、退出中間デバイスがスーパーノード125にデータを送るまで、複数の中間デバイス115がメッシュネットワークを通じてデータを中継することができる。たとえば、スーパーノード125にデータを中継するのを助けた中間デバイスのそれぞれの間で報酬を分割することができる。少なくとも1つの実施形態では、退出中間デバイスとしての役割に対して、退出中間デバイスに報酬のより高額な部分を与えることができる。少なくとも1つの実施形態では、退出中間デバイスとしての役割に対して、退出中間デバイスに報酬全体を与えることができる。

【0071】

検証マネージャ210は、個別と総計の両方で活動及び寄与の記録を作成することができる。たとえば、検証マネージャ210は、（複数の中間デバイスに関連付けることができる）特定のユーザアカウントに関連付けられる活動及び寄与の記録を作成することができる。少なくとも1つの実施形態では、検証マネージャ210は、ハッシュ木データ構造で活動及び寄与の記録を作成し、データストレージ145（たとえば、IPFS）にハッシュを記憶することができる。少なくとも1つの実施形態では、検証マネージャ210は

、ハッシュ又はハッシュの一部を暗号通貨トランザクション及び／又はブロックチェーンに書き込むことができる。

【0072】

少なくとも1つの実施形態では、中間デバイスから受信されたデータは宛先ノード135に送られないことがある。記憶マネージャ215は、検証又は他の目的で後で検索するために、データを記憶及び索引付けさせることができる。

【0073】

インサイトマネージャ220は、スーパーノード125に達するすべてのデータに基づいて様々な統計及びレポートを生成することができる。たとえば、インサイトマネージャ220は、特定の検証マネージャ210によっていくつかの活動が検証されるかを特定することができる。

【0074】

ネットワークアーキテクチャ100を使用して、インターネットを介する従来型通信とは異なる方式でネットワークベースの通信が可能な任意のデバイス間で任意のデータ量を交換することができる。

【0075】

一例として、ネットワークアーキテクチャ100は、既存のスマートフォンインフラストラクチャを活用して、従来型インターネット通信の代替となる接続性を作成することができる。少なくとも1つの実施形態では、ネットワークアーキテクチャ100は、当初は遅延を許容する形でクラウドにデータを移動することができ、それは、ファームウェア更新、ステータス更新、ログファイル記憶、マイクロペイメントなどの多くのタイプのIoT通信に対して有用であることがある。中間デバイスは、産業デバイス、スマートウォッチ、ウェアラブル、ロジスティックストラッカ及び環境センサのような他のデバイス（たとえば、エンドポイントデバイス105）を求めて周期的にスキャンするためにスマートフォン上で実行するソフトウェアを含むことができる。これらのエンドポイントデバイス105は、スマートフォン上で実行するソフトウェアクライアントと接続して、データをクラウドに、及びクラウド内で移動するための大規模なエリア全体のネットワークを作成することができる。本開示を使用して、この新しいネットワークを介する通信を検証することができる。

【0076】

さらに、何らかの種類のセルラサービスによって人口の95%がカバーされると推定されている。ネットワークアーキテクチャ100を世界中のどこでも配置することができ、ネットワークアーキテクチャ100は、接続性の低い領域が接続性を向上させることを可能にする。さらに、ネットワークアーキテクチャ100は、たとえばブルートゥース（登録商標）対応スマートフォン上で実行するソフトウェアを使用することによって、従来型セルラネットワークの範囲を超えるカバレッジを実現することができる。ユーザは、セルラ接続性が限られた、又はセルラ接続性のないエリアに移動することがあるが、それでもワイヤレスネットワーク110を介してエンドポイントデバイス105からデータを受信することができる。ネットワークアーキテクチャ100を使用して、たとえば電話会社オペレータが、現在では、電話会社のユーザデバイスにソフトウェア更新を容易に配置して、本明細書で説明されるようにエンドポイントデバイス105との通信を開始し、世界の最も僻地の領域に対してであっても、より高いレイテンシのIoT接続性を実現することができる。

【0077】

特定の例では、資産追跡及び管理のためにネットワークアーキテクチャ100を使用することができる。たとえば、ネットワークアーキテクチャ100を使用して、ワイヤレス無線チップセットを有するスケートボード、取り付けられた追跡ビーコン、ブルートゥースタグ又はステッカ、ラップトップなどの、エンドポイントデバイス105として構成される、紛失した品目を見つけることができる。たとえばユーザは、モバイルアプリケーション又はウェブサイトを使用して宛先ノード135又はスーパーノード125に品目が紛

10

20

30

40

50

失していることを示すことなどによって、品目が紛失していることを示すことができる。第1の実施形態では、宛先ノード135は、紛失した品目に注意するように1つ又は複数のスーパーノード125にメッセージを送ることができる。スーパーノード125は、紛失した品目の識別子を紛失品目監視リストに追加することができる。中間デバイス115が異なる地理上の位置に移動するとき、中間デバイス115は、異なるエンドポイントデバイス105からデータを受信することができる。次いで、中間デバイス115はスーパーノード125にデータを転送する。スーパーノード125サーバがデータを受信したとき、スーパーノード125は、データを解析して、監視リストにあるエンドポイントデバイス105でデータが生じたかどうかを検証することができる。監視リストにあるエンドポイントデバイス105で生じたデータをスーパーノード125が特定したとき、スーパーノード125は、紛失した品目が見つかったことを宛先ノード135に通知することができる。少なくともいくつかの実施形態では、スーパーノード125は、紛失した品目が見つかったという通知をプッシュ通知又はプル通知（すなわち、宛先ノード135からの要求に回答して）として送ることができる。少なくともいくつかの実施形態では、スーパーノード125は、品目が紛失したことを示すためにユーザによって使用されたユーザデバイスに、紛失した品目が見つかったという通知を送ることができる。

【0078】

本開示の範囲から逸脱することなく、ネットワークアーキテクチャ200に対して修正、追加又は省略を行うことができる。本開示は、より一般には、1つ若しくは複数のエンドポイントデバイス105、1つ若しくは複数のワイヤレスネットワーク、1つ若しくは複数の中間デバイス115、1つ若しくは複数の第2のネットワーク120、1つ若しくは複数のスーパーノード125、1つ若しくは複数の第3のネットワーク130、及び1つ若しくは複数の宛先ノード135、又はそれらの任意の組合せを含むネットワークアーキテクチャ200に当てはまる。

【0079】

さらに、本明細書で説明される実施形態での様々な構成要素の分離は、分離がすべての実施形態で行われることを示すことを意味するわけではない。さらに、本開示の恩恵と共に、説明される構成要素と一緒に単一の構成要素に一体化し、又は複数の構成要素に分離できることを理解することができる。その逆も当てはめることができる。たとえば、図2に示されるように、ルーティングマネージャ205、検証マネージャ210、記憶マネージャ215及びインサイトマネージャ220はすべて単一のスーパーノード125の部分である。しかしながら、スーパーノード125は、これらのマネージャのうちのすべて又はすべてよりも少ないものを含むことができる。たとえば、ルーティング専用のスーパーノード125はルーティングマネージャだけを含むことができる。同様に、検証専用のスーパーノード125は検証マネージャ210だけを含むことができる。そのような例では、様々なマネージャは、依然としてネットワークなどを介して互いに通信することができる。さらに、ルーティングマネージャ205、検証マネージャ210、記憶マネージャ215及びインサイトマネージャ220のいずれかは、任意のデバイスの部分でよく、又は任意のデバイス上で実行することができる。たとえば中間デバイス115が、中間デバイス115並びに他の中間デバイスの活動を検証することのできる検証マネージャ210も含むことができる。そのような実施形態では、検証マネージャ210の保全性を保持するように、検証マネージャ210を中間デバイス115の他の部分から物理的又は論理的に分離することができる。

【0080】

図3は、ネットワーク内の活動を検証するためのプロセスの例示的シーケンスダイアグラム300を示す。シーケンスダイアグラム300は、1つ又は複数のエンドポイントデバイス105、1つ又は複数の中間デバイス115、1つ又は複数のスーパーノード125、1つ又は複数の宛先ノード135などの、図1及び図2で図示及び説明された構成要素を含むことができる。

【0081】

305で、エンドポイントデバイス105は、データ（たとえば、ビーコン、データパケット）を生成することができる。310で、エンドポイントデバイス105はデータをブロードキャストすることができる。中間デバイス115はデータを求めてリッスンしていることができ、310で、中間デバイス115はデータを受信することができる。

【0082】

315で、中間デバイス115はパケットにメタデータを追加することができる。たとえば、メタデータは、デバイス識別子を含む、本明細書で説明される任意のメタデータを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、準同型暗号化を使用することなどによってデバイス識別子を匿名化することができる。一例として、鍵でのみアクセス可能であるコンテナに、中間デバイスの真の識別を記憶することができる。外面的には、匿名化された識別子をデバイスに対して使用することができる。320で、中間デバイス115は、スーパーノード125にデータをメタデータと共に送ることができる。

【0083】

325で、スーパーノード125は、メタデータに基づいて中間デバイスの活動を検証することができる。たとえば、スーパーノード125は、中間デバイス115が実際にエンドポイントデバイス105からデータを受信した（又は受信した可能性が非常に高い）ことを確認又は検証することができる。330で、スーパーノード125は、検証した活動に対して中間デバイス115（又は中間デバイス115に関連付けられるアカウント）に報酬を与えることができる。335で、任意選択で、スーパーノード125は宛先ノード135にデータを送ることができる。

【0084】

図4は、ネットワーク内の活動を検証するためのプロセスの別の例示的シーケンスダイアグラム400を示す。シーケンスダイアグラム400は、1つ又は複数のエンドポイントデバイス105、1つ又は複数の中間デバイス115、1つ又は複数のスーパーノード125、1つ又は複数の宛先ノード135などの、図1及び図2で図示及び説明された構成要素を含むことができる。

【0085】

405で、宛先ノード135はメッセージを生成することができる。メッセージは、データを受信したことに対する応答などの任意のメッセージを含むことができる。たとえば、宛先ノード135は、データに関する応答メッセージを生成することができる。応答メッセージは、スーパーノード125、中間デバイス115、データを生成したエンドポイントデバイス105、又はデータを生成しなかった別のエンドポイントデバイス105のうちの1つ又は複数のためのメッセージを含むことができる。410で、宛先ノード135は、宛先ノード135にデータを送った同一のスーパーノード125に、又は宛先ノード135にデータを送らなかった異なるスーパーノード125に応答メッセージを送ることができる。

【0086】

スーパーノード125は、データに関する応答メッセージを宛先ノード135から受信することができる。スーパーノード125は、スーパーノード125で動作を実施すること、415で中間デバイス115にデータを送ることなどによって応答メッセージを処理することができる。

【0087】

420で、中間デバイス115はエンドポイント420にメッセージを送ることができる。425で、中間デバイス115はスーパーノード125に活動通知を送り、中間デバイス115がエンドポイントデバイス105にメッセージを送る活動を実施したことをスーパーノード125に知らせることができる。

【0088】

430で、スーパーノード125は、活動通知に基づいて中間デバイスの活動を検証することができる。たとえば、スーパーノード125は、中間デバイス115が実際にエンドポイントデバイス105からデータを受信した（又は受信した可能性が非常に高い）こ

10

20

30

40

50

とを確認又は検証することができる。435で、スーパーノード125は、検証した活動に対して中間デバイス115（又は中間デバイス115に関連付けられるアカウント）に報酬を与えることができる。

【0089】

図5は、分散型ネットワーキング内の検証に関する例示的方法500の流れ図を示す。ハードウェア（回路、専用論理機構など）、（汎用コンピュータシステム又は専用マシン上で実行されるような）ソフトウェア又はその両方を含むことのできる処理ロジックによって方法を実施することができ、図1、2、3又は4の中間デバイス115及び／若しくはスーパーノード125、又は別のコンピュータシステム又はデバイスに処理ロジックを含めることができる。しかしながら、別のシステム、又はシステムの組合せを使用して方法を実施することができる。説明を簡単にするために、本明細書で説明される方法は、一連の行為として図示及び説明される。しかしながら、本開示による行為は、様々な順序で、及び／又は同時に行うことができ、本明細書で提示及び説明されない他の行為と共に行うことができる。さらに、開示される主題に従って方法を実装するために、図示されるすべての行為が使用されるわけではないことがある。さらに、代替として、状態図及びイベントによって一連の相互に関係する状態として方法を表すことができることを当業者は理解し、諒解されよう。さらに、本明細書で開示される方法は、そのような方法をコンピューティングデバイスに移送及び転送するのを容易にするために、非一時的コンピュータ可読媒体などの製造品に記憶することができる。本明細書では、製造品という用語は、任意のコンピュータ可読デバイス又は記憶媒体からアクセス可能なコンピュータプログラムを包含するものとする。別個のブロックとして図示されるが、所望の実装に応じて、様々なブロックを追加のブロックに分割し、より少ないブロックとして組み合わせ、又は除去することができる。

【0090】

図5は、分散型ネットワーク内の活動の実施を検証するための例示的方法500の流れ図を示す。たとえば、中間デバイス（たとえば、図1A又は図1Bの中間デバイス115）によって処理された通信を扱うために例示的方法500を実施することができる。

【0091】

方法500はブロック505で開始することができ、処理ロジックが、第1のネットワークを介して中間デバイスからデータを受信することができる。第1の中間デバイスは、たとえば図1A又は図1Bの中間デバイス115aを含むことができる。データは、第1の中間デバイスによって、第2のネットワーク（たとえば、図1A又は図1Bのワイヤレスネットワーク110a）を介してエンドポイントデバイス（たとえば、図1A又は図1Bのエンドポイントデバイス105a）から受信されていることがある。少なくともいくつかの実施形態では、第1のネットワークは、第2のネットワークと比べて、より遠距離のネットワーク、又はより高出力のネットワークである。中間デバイスによってデータに関連付けられたメタデータにデータに関連付けることができる。

【0092】

ブロック510で、処理ロジックは、メタデータから1つ又は複数の項目を抽出することができる。これは、データの特徴を特定することを含むことができる。たとえば、データは、エンドポイントデバイスの地理的位置及びエンドポイントデバイスの識別子を示すデータを含むことができる。データの特徴を特定することは、データをスキャンして、エンドポイントデバイスの地理的位置及びエンドポイントデバイスの識別子を示すデータを特定することを含むことができる。

【0093】

ブロック515で、処理ロジックは、抽出された1つ又は複数の項目に基づいて中間デバイスの活動を検証することができる。少なくとも1つの実施形態では、抽出された1つ又は複数の項目は、データ又は中間デバイスに関連付けられる少なくとも1つのジオロケーションを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、抽出された1つ又は複数の項目に基づいて中間デバイスの活動を検証することは、データ又は中間デバイスに関連

付けられるジオロケーションを、データについての予想されるジオロケーションと比較することを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、抽出された1つ又は複数の項目に基づいて中間デバイスの活動を検証することは、データ又は中間デバイスに関連付けられるジオロケーションと、データについての予想されるジオロケーションとがしきい地理的距離内にあるという判定に回答して、中間デバイスの活動を検証することを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、抽出された1つ又は複数の項目に基づいて中間デバイスの活動を検証することは、データ又は中間デバイスに関連付けられるジオロケーションと、データについての予想されるジオロケーションとがしきい地理的距離外にあるという判定に回答して、中間デバイスの活動を検証することを控えることを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、中間デバイスの活動を検証することは、データ又は中間デバイスに関連付けられるジオロケーションと、データについての予想されるジオロケーションとがしきい地理的距離外にあることに回答して、中間デバイスにペナルティを課すことを含むことができる。

10

【0094】

少なくとも1つの実施形態では、抽出された1つ又は複数の項目は中間デバイスのジオロケーションを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、抽出された1つ又は複数の項目に基づいて中間デバイスの活動を検証することは、中間デバイスのジオロケーションに基づいて中間デバイスのセットを特定することを含む。中間デバイスの活動を検証することは、中間デバイスのセットによって収集されたデータのセットを特定することにも含むことができる。中間デバイスの活動を検証することは、抽出された1つ又は複数の項目を、中間デバイスのセットによって収集されたデータのセットと比較することをさらに含むことができる。中間デバイスの活動を検証することは、抽出された1つ又は複数の項目と、中間デバイスのセットによって収集されたデータのセットとが類似性しきい値内にあると判定することにも含むことができる。中間デバイスの活動を検証することは、抽出された1つ又は複数の項目と、中間デバイスのセットによって収集されたデータのセットとが類似性しきい値内にあると判定するという判定に基づいて、中間デバイスの活動を検証することを含むことができる。

20

【0095】

ブロック520で、処理ロジックは、中間デバイスに関連付けられるアカウントを参照して、検証された活動の記録を作成及び記憶することができる。少なくとも1つの実施形態では、中間デバイスに関連付けられるアカウントを参照して、検証された活動の記録を作成及び記憶することは、アカウントに関連付けられる過去の検証された活動の既存の記録に、検証された活動を付加することを含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、中間デバイスに関連付けられるアカウントを参照して、検証された活動の記録を作成及び記憶することは、記録内の各活動の概要を作成すること、概要のハッシュを生成すること、及び分散型データ記憶システムにハッシュを記憶することを含むことができる。

30

【0096】

ブロック525で、処理ロジックは、メタデータからの1つ又は複数の項目に少なくとも部分的に基づいて、検証された活動に対する報酬を特定することができる。ブロック530で、処理ロジックは、中間デバイスに関連付けられるアカウントに報酬を割り振ることができる。少なくとも1つの実施形態では、中間デバイスに関連付けられるアカウントに報酬を割り振ることは、抽出された1つ又は複数の項目に基づいて、複数の中間デバイスの中から中間デバイスを選択することを含むことができる。

40

【0097】

図6は、本明細書で論じられる方法のうちの任意の1つ又は複数を実行させるための命令のセットを実行することのできるコンピューティングデバイス600の例示的形態におけるマシンの図式表現を示す。コンピューティングデバイス600は、本明細書で論じられる方法のうちの任意の1つ又は複数を実行させるための命令のセットを実行することのできる、携帯電話、スマートフォン、ネットブックコンピュータ、ラックマウントサーバ、ルータコンピュータ、サーバコンピュータ、パーソナルコンピュータ

50

、メインフレームコンピュータ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、デスクトップコンピュータ、又は少なくとも1つのプロセッサを有する任意のコンピューティングデバイスなどを含むことができる。代替実施形態では、マシンを、LAN、イントラネット、エクストラネット又はインターネット内の他のマシンに接続する（たとえば、ネットワーク化する）ことができる。マシンは、クライアント-サーバネットワーク環境内のサーバマシンの立場で動作することができる。マシンは、パーソナルコンピュータ（PC）、セットトップボックス（STB）、サーバ、ネットワークルータ、スイッチ若しくはブリッジ、又はマシンによって行われるべきアクションを指定する命令のセット（順次又はその他）を実行することのできる任意のマシンを含むことができる。さらに、単一のマシンのみが示されているが、「マシン」という用語は、本明細書で論じられる方法のうちの任意の1つ又は複数を実施するための命令の1つのセット（又は複数のセット）を個々に、又は一緒に実行するマシンの任意の集合も含むことができる。

10

【0098】

例示的コンピューティングデバイス600は、バス608を介して互いに通信する、処理デバイス（たとえば、プロセッサ）602、メインメモリ604（たとえば、読取り専用メモリ（ROM）、フラッシュメモリ、同期DRAM（SDRAM）などのダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM））、スタティックメモリ606（たとえば、フラッシュメモリ、スタティックランダムアクセスメモリ（SRAM））及びデータ記憶デバイス616を含む。

【0099】

処理デバイス602は、マイクロプロセッサ、中央演算処理装置などの1つ又は複数の汎用処理デバイスを表す。より具体的には、処理デバイス602は、複雑命令セットコンピューティング（CISC）マイクロプロセッサ、縮小命令セットコンピューティング（RISC）マイクロプロセッサ、超長命令語（VLIW）マイクロプロセッサ、又は他の命令セットを実装するプロセッサ若しくは命令セットの組合せを実装するプロセッサを含むことができる。処理デバイス602は、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、ネットワークプロセッサなどの1つ又は複数の専用処理デバイスも含むことができる。処理デバイス602は、本明細書で論じられる動作及びステップを実施するための命令626を実行するように構成される。

20

30

【0100】

コンピューティングデバイス600は、ネットワーク618と通信することのできるネットワークインターフェースデバイス622をさらに含むことができる。コンピューティングデバイス600は、ディスプレイデバイス610（たとえば、液晶ディスプレイ（LCD）又は陰極線管（CRT））、英数字入力デバイス612（たとえば、キーボード）、カーソル制御デバイス614（たとえば、マウス）及び信号生成デバイス620（たとえば、スピーカ）も含むことができる。少なくとも1つの実施形態では、ディスプレイデバイス610、英数字入力デバイス612及びカーソル制御デバイス614を、単一の構成要素又はデバイス（たとえば、LCDタッチスクリーン）として組み合わせることができる。

40

【0101】

データ記憶デバイス616は、本明細書で説明される方法又は機能のうちの任意の1つ又は複数を実施する命令626の1つ又は複数のセットが記憶されるコンピュータ可読記憶媒体624を含むことができる。命令626は、コンピューティングデバイス600による命令626の実行中に、メインメモリ604及び／又は処理デバイス602内に完全に、又は少なくとも部分的に常駐することもでき、メインメモリ604及び処理デバイス602もコンピュータ可読媒体を構成する。ネットワークインターフェースデバイス622を経て、ネットワーク618を介して命令をさらに送信又は受信することができる。

【0102】

例示的实施形態ではコンピュータ可読記憶媒体624が単一の媒体であるように示され

50

ているが、「コンピュータ可読記憶媒体」という用語は、命令の1つ又は複数のセットを記憶する単一の媒体又は複数の媒体（たとえば、集中若しくは分散データベース並びに／又は関連するキャッシュ及びサーバ）を含むことができる。「コンピュータ可読記憶媒体」という用語は、マシンによる実行のための命令のセットを記憶し、符号化し、又は担持することができ、本開示の方法のうちの任意の1つ又は複数を実行させる任意の媒体も含むことができる。したがって、「コンピュータ可読記憶媒体」という用語は、限定はしないが、ソリッドステートメモリ、光媒体及び磁気媒体を含むように理解することができる。

【0103】

本明細書、特に添付の特許請求の範囲（たとえば、添付の特許請求の範囲の本文）で使
用される用語は、一般に「オープン」な用語であるものとする（たとえば、「含む（in
cluding）」という用語を「含むが、それに限定されない（including,
but not limited to）」と解釈することができ、「有する（having）」という用語を「少なくとも有する（having at least）」と解釈する
ことができ、「含む（includes）」という用語を「含むが、それに限定されない
（includes, but is not limited to）」と解釈すること
ができるなど）。

【0104】

さらに、特定の数の導入されるクレーム列挙が意図される場合、そのような意図はクレ
ームに明示的に列挙され、そのような列挙がない場合、そのような意図は存在しない。た
とえば、理解の助けとして、以下の添付の特許請求の範囲は、クレーム列挙を導入するた
めに「少なくとも1つの」及び「1つ又は複数の」という導入語句の使用を含むことがあ
る。しかしながら、不定冠詞「a」又は「an」によるクレーム列挙の導入が、そのよう
な導入されるクレーム列挙を含む何らかの特定のクレームを、ただ1つのそのような列挙
を含む実施形態に限定することを示唆するようにそのような語句の使用を解釈することは
、同一のクレームが導入語句「1つ又は複数の」又は「少なくとも1つの」及び「a」又
は「an」などの不定冠詞を含むときであってもできず（たとえば、「a」及び／又は「
an」は、「少なくとも1つの」又は「1つ若しくは複数の」を意味するように解釈する
ことができ）、同じことが、クレーム列挙を導入するために使用される定冠詞の使用につ
いても当てはまる。

【0105】

さらに、特定の数の導入されるクレーム列挙が明示的に列挙される場合であっても、少
なくとも列挙される数を意味するようにそのような列挙を解釈することができることを当
業者は諒解されよう（たとえば、他の修飾のない「2つの列挙」という素の列挙は、少な
くとも2つの列挙、すなわち2つ以上の列挙を意味する）。さらに、「A、B及びCなど
のうちの少なくとも1つ」又は「A、B及びCなどのうちの1つ又は複数」に類似の規約
が使用される場合、一般には、そのような構成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとB、A
とC、BとC、又はA、B及びCなどを含むものとする。たとえば、「及び／又は」とい
う用語の使用は、このように解釈されるものとする。

【0106】

さらに、2つ以上の代替用語を提示する任意の離接語又は語句は、説明、クレーム又は
図面中であっても、用語のうちの1つ、用語のどちらか、又は両方の用語を含む可能性
を企図するように理解することができる。たとえば、「A又はB」という語句は、「A」又
は「B」又は「A及びB」の可能性を含むように理解することができる。

【0107】

記憶されたコンピュータ実行可能命令又はデータ構造を担持し、又は有するためのコン
ピュータ可読媒体を使用して、本明細書で説明される実施形態を実装することができる。
そのようなコンピュータ可読媒体は、汎用又は専用コンピュータによってアクセスするこ
とのできる任意の入手可能な媒体でよい。限定ではなく例として、そのようなコンピュ
ータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、電気

10

20

30

40

50

消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EEPROM）、コンパクトディスク読取り専用メモリ（CD-ROM）又は他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ又は他の磁気記憶デバイス、フラッシュメモリデバイス（たとえば、ソリッドステートメモリデバイス）、又はコンピュータ実行可能命令若しくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを担持又は記憶するために使用することができ、汎用又は専用コンピュータによってアクセスすることのできる任意の他の記憶媒体を含む非一時的コンピュータ可読記憶媒体を含むことができる。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めることができる。

【0108】

コンピュータ実行可能命令は、たとえば、汎用コンピュータ、専用コンピュータ又は専用処理デバイス（たとえば、1つ又は複数のプロセッサ）に一定の機能又は機能のグループを実施させる命令及びデータを含むことができる。構造的特徴及び／又は方法論的行為に特有の文言で主題が説明されたが、添付の特許請求の範囲で定義される主題が前述の特定の特徴又は行為に必ずしも限定されないことを理解されたい。むしろ、前述の特有の特徴及び行為は、特許請求の範囲を実装する例示的形態として開示される。

【0109】

本明細書では、「モジュール」又は「構成要素」という用語は、モジュール又は構成要素の動作を実施するように構成された特定のハードウェア実装、並びに／又はコンピューティングシステムの汎用ハードウェア（たとえば、コンピュータ可読媒体、処理デバイスなど）によって記憶及び／若しくは実行することができるソフトウェアオブジェクト若しくはソフトウェアルーチンを指すことがある。いくつかの実施形態では、本明細書で説明される様々な構成要素、モジュール、エンジン及びサービスを、コンピューティングシステム上で（たとえば、別々のスレッドとして）実行されるオブジェクト又はプロセスとして実装することができる。本明細書で説明されるシステム及び方法の一部が、（汎用ハードウェアに記憶及び／又は実行される）ソフトウェアで実装されるように一般的に説明されるが、特定のハードウェア実装、又はソフトウェアと特定のハードウェア実装の組合せも可能であり、企図される。この説明では、「コンピューティングエンティティ」は、本明細書で先に定義された任意のコンピューティングシステム、又はコンピューティングシステム上で実行中の任意のモジュール若しくはモジュールの組合せでよい。

【0110】

本明細書で列挙されるすべての例及び条件付きの文言は、読者が当技術分野を推進するために本発明者によって与えられる発明及び概念を理解するのを助ける教育的目的のためのものであり、そのような具体的に列挙される例及び条件に限定されることなく解釈されるべきである。本開示の実施形態が詳細に説明されたが、本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、本明細書に対して様々な変更、置換及び変更を行えることを理解することができる。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1 A】

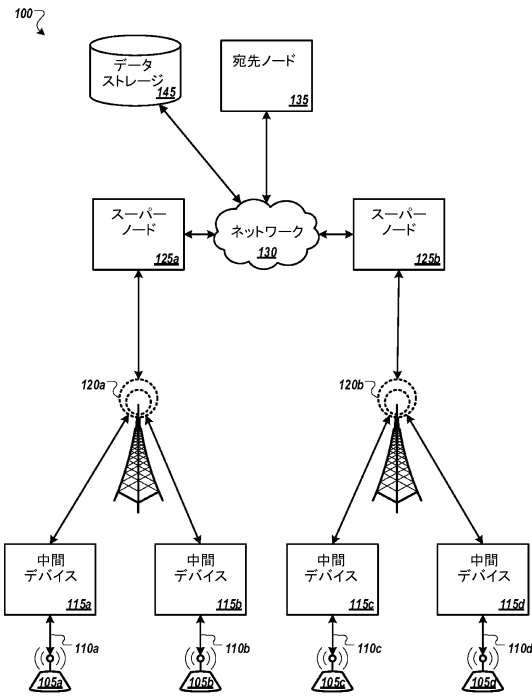


Figure 1A

【図 1 B】

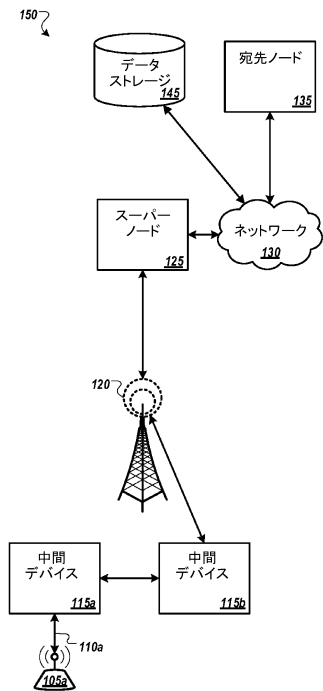


Figure 1B

【図 2】

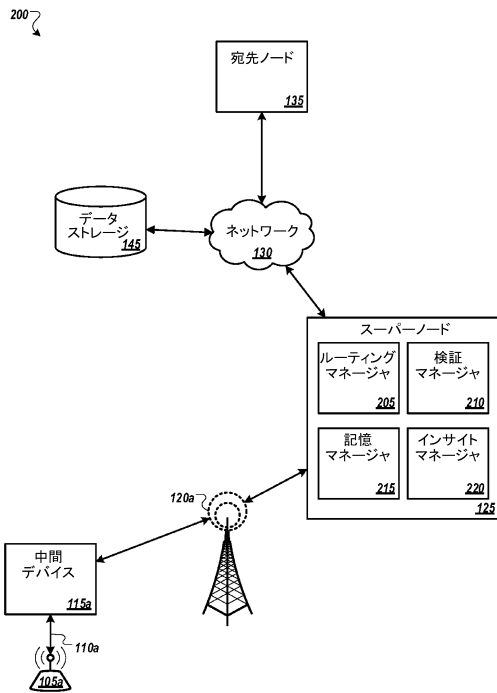


Figure 2

【図 3】

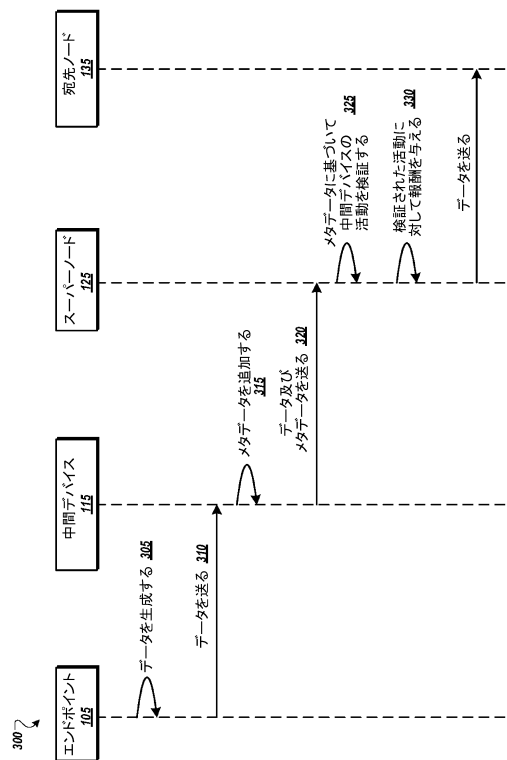


Figure 3

【図 4】

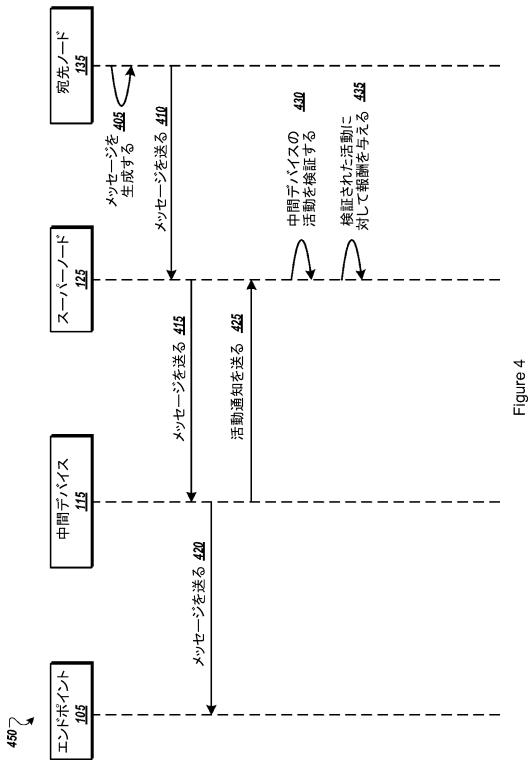


Figure 4

【図 5】

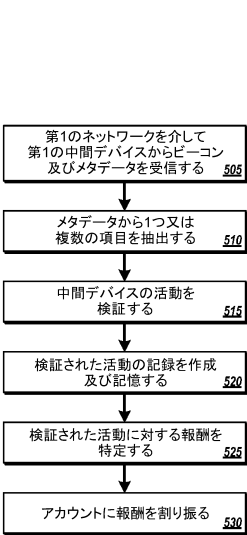


Figure 5

【図 6】

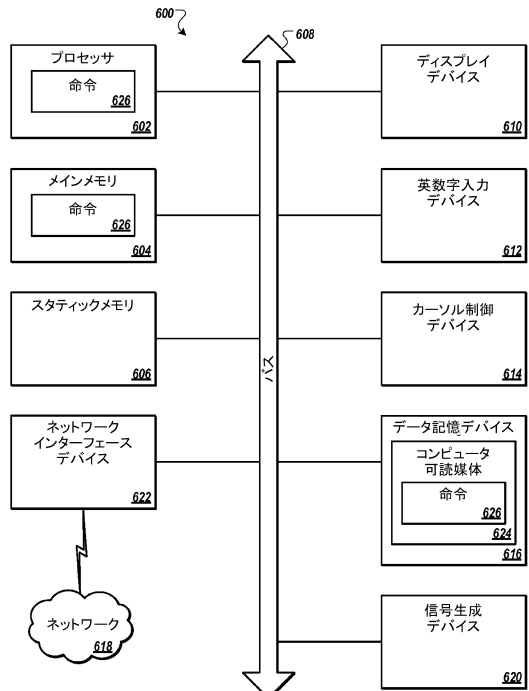


Figure 6

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

弁理士 川井 夏樹

(72)発明者 ベノリエル, ミカ アンセノー

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サンフランシスコ, ブラナン ストリート 414

(72)発明者 キンスマン, ガレット

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サンフランシスコ, ブラナン ストリート 414

(72)発明者 ロイソー, ルシエン

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サンフランシスコ, ブラナン ストリート 414

(72)発明者 テイソニエーレ, エリオット

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サンフランシスコ, ブラナン ストリート 414

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 特表2017-523630(JP, A)

特開2015-220515(JP, A)

国際公開第03/032617(WO, A1)

特許第7359372(JP, B2)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04W4/00-H04W99/00

H04B7/24-H04B7/26

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4