

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7140756号
(P7140756)

(45)発行日 令和4年9月21日(2022.9.21)

(24)登録日 令和4年9月12日(2022.9.12)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 4 W 12/06 (2021.01)	H 0 4 W 12/06	
H 0 4 W 48/16 (2009.01)	H 0 4 W 48/16	1 3 4
G 0 6 F 21/44 (2013.01)	G 0 6 F 21/44	

請求項の数 16 (全22頁)

(21)出願番号	特願2019-519298(P2019-519298)	(73)特許権者	314015767
(86)(22)出願日	平成29年10月9日(2017.10.9)		マイクロソフト テクノロジー ライセン
(65)公表番号	特表2019-537330(P2019-537330 A)		シング,エルエルシー
(43)公表日	令和1年12月19日(2019.12.19)		アメリカ合衆国 ワシントン州 9 8 0 5
(86)国際出願番号	PCT/US2017/055679		2 レッドモンド ワン マイクロソフト
(87)国際公開番号	WO2018/071311	(74)代理人	100079108
(87)国際公開日	平成30年4月19日(2018.4.19)		弁理士 稲葉 良幸
審査請求日	令和2年9月8日(2020.9.8)	(74)代理人	100109346
(31)優先権主張番号	15/294,675		弁理士 大貫 敏史
(32)優先日	平成28年10月14日(2016.10.14)	(74)代理人	100117189
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 江口 昭彦
		(74)代理人	100134120
			弁理士 内藤 和彦
		(74)代理人	100108213

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 I O Tプロビジョニングサービス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

モノのインターネット（I o T）通信のための装置であって、

1つ又は複数のデバイスを含むプロビジョニングサービスであって、前記デバイスは、前記デバイス用のランタイムデータを記憶するように設計された少なくとも1つのメモリと、実行にตอบสนองして前記プロビジョニングサービスが動作を実行するのを可能にするプロセッサ実行可能コードを実行する少なくとも1つのプロセッサとを含み、

前記動作は、

第1のI o Tデバイスの識別に関連付けられた情報を含む識別メッセージを受信するステップ、

前記第1のI o Tデバイスを認証するステップであって、前記識別情報を受信したモバイル・プロビジョニング・アプリケーション（M P A）デバイスとの接続を認証するステップを含むステップ、

前記識別メッセージに少なくとも部分的に基づいて、複数のI o Tハブから、前記第1のI o Tデバイスと関連付けられる1つのI o Tハブを決定するステップ、及び前記第1のI o Tデバイスを前記決定されたI o Tハブに登録させるステップを含み、

前記第1のI o Tデバイスを前記決定されたI o Tハブに登録させるステップは、

前記決定されたI o Tハブに該I o Tハブと通信するI o Tデバイスを登録するデバイスレジストリを作成させるステップ、

前記第 1 の I o T デバイスを登録する要求を、前記決定された I o T ハブに前記プロビジョニングサービスから受信させるステップ、及び

前記決定された I o T ハブに前記第 1 の I o T デバイスを前記デバイスレジストリに追加させるステップを含む、装置。

【請求項 2】

前記第 1 の I o T デバイスを前記決定された I o T ハブに登録させるステップは、前記決定された I o T ハブに登録要求を送信するステップを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記識別情報は、前記第 1 の I o T デバイスに関連付けられたデバイス識別及び前記第 1 の I o T デバイスに関連付けられた地理情報を含む、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 の I o T デバイスを認証するステップは、
登録リストに対して前記識別情報内のデバイス識別をチェックするステップ、
前記識別情報を受信したクラウド間アイデンティティアテスタ接続を認証するステップ、又は

前記識別情報内の証明書を認証するステップのうちの少なくとも 1 つを更に含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記複数の I o T ハブから前記 I o T ハブを決定する動作は、ルーティングルールに基づいて行われ、前記識別情報は、前記第 1 の I o T デバイスの地理的位置を含み、また前記複数の I o T ハブから前記 I o T ハブを決定する動作は、前記第 1 の I o T デバイスの前記地理的位置に部分的に基づいて行われる、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 6】

前記動作は、前記 I o T ハブから暗号情報を受信するステップを更に含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記動作は、前記 M P A デバイスに前記暗号情報を送信するステップを更に含む、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記暗号情報は、前記決定された I o T ハブに接続する前記第 1 の I o T デバイスに関連付けられた接続情報を含む、請求項 6 に記載の装置。

30

【請求項 9】

モノのインターネット (I o T) 通信のための方法であって、
第 1 の I o T デバイスの識別に関連付けられた情報を含む識別メッセージを受信するステップと、

前記第 1 の I o T デバイスの有効性を検証するステップであって、前記識別情報を受信したモバイル・プロビジョニング・アプリケーション (M P A) デバイスとの接続を認証するステップを含むステップと、

前記識別メッセージに少なくとも部分的に基づいて、複数の I o T ハブから 1 つの I o T ハブを選択するステップと、

40

前記第 1 の I o T デバイスを前記選択された I o T ハブに登録させるステップと、
を含み、
前記第 1 の I o T デバイスを前記選択された I o T ハブに登録させるステップは、
前記選択された I o T ハブに該 I o T ハブと通信する I o T デバイスを登録するデバイスレジストリを作成させるステップ、

前記第 1 の I o T デバイスを登録する要求を、前記選択された I o T ハブに受信させるステップ、及び

前記選択された I o T ハブに前記第 1 の I o T デバイスを前記デバイスレジストリに追加させるステップを含む、方法。

【請求項 10】

50

前記第 1 の I o T デバイスを前記選択された I o T ハブに登録させるステップは、前記選択された I o T ハブに登録要求を送信するステップを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記識別情報は、前記第 1 の I o T デバイスに関連付けられたデバイス識別及び前記第 1 の I o T デバイスに関連付けられた地理情報を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 の I o T デバイスの有効性を検証するステップは、登録リストに対して前記識別情報内のデバイス識別をチェックするステップ、前記識別情報を受信したクラウド間アイデンティティアテスタ接続を認証するステップ、又は

前記識別情報内の証明書を認証するステップのうちの少なくとも 1 つを更に含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記複数の I o T ハブから前記 I o T ハブを選択するステップは、ルーティングルールに基づいて行われ、前記識別情報は、前記第 1 の I o T デバイスの地理的位置を含み、また前記複数の I o T ハブから前記 I o T ハブを選択するステップは、前記第 1 の I o T デバイスの前記地理的位置に部分的に基づいて行われる、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記 I o T ハブから暗号情報を受信するステップを更に含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記 M P A デバイスに前記暗号情報を送信するステップを更に含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記暗号情報は、前記選択された I o T ハブに接続する前記第 1 の I o T デバイスに関連付けられた接続情報を含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

[0001] モノのインターネット(「IOT」)は、一般に、ネットワーク経由でのデータ通信を含むネットワークを経由で通信することができるデバイスのシステムを指す。該デバイスは、トースター、コーヒーマーカー、サーモスタットシステム、洗濯機、乾燥機、照明器具、自動車などの日用品を含み得る。ネットワーク通信は、デバイス自動化、データ収集、警告通知、設定のパーソナライズ、および多くの他の用途に使用され得る。

【発明の概要】

【0002】

[0002] この概要は、以下の発明を実施するための形態でより詳細に説明される概念の選択を簡略化して紹介するために示されている。この概要は、請求される主題の主要な特徴または必須の特徴を特定することを意図するものではなく、また請求される主題の範囲を制限するために使用されることを意図するものでもない。

【0003】

[0003] 簡単に上述したように、開示する技術は、一般に、I o T 環境におけるデバイスプロビジョニングを対象とする。例えば、このような技術は、I o T デバイスを I o T ハブにプロビジョニングするのに使用可能である。該技術の一実施例では、第 1 の I o T デバイスの識別に関連付けられた情報を含む識別メッセージが受信される。その後、第 1 の I o T デバイスの有効性が検証される。第 1 の I o T デバイスが検証された後、少なくとも一部は識別メッセージに基づいて、複数の I o T ハブから I o T ハブが選択される。その後、第 1 の I o T デバイスは、選択された I o T ハブに登録される。

【0004】

[0004] いくつかの実施例では、プロビジョニングサービスは、世界中で利用可能なクラウドサービスであり、I o T デバイスを最初のブートの際にフロントエンドに接続する

10

20

30

40

50

ためのグローバルエンドポイントとしての機能を果たし、バックエンドで複数のクラウドソリューションへの接続を有し、確実にIoTデバイスが適切なIoTソリューションにプロビジョニングされるようにするルーティングルールを使用する。ハードウェアに固有であり、1つのバックエンドソリューションにのみ接続するものとは対照的に、複数のタイプのハードウェア/オペレーティングシステム(OS)の組み合わせは、同じグローバルエンドポイントに接続し得る。いくつかの実施例では、プロビジョニングサービスに対する全ての接続が確保される。さらに、複数のIoTソリューションが1つのプロビジョニングサービスによって接続され得る。

【0005】

[0005] 開示する技術の他の態様および用途は、添付図面および説明を読み、理解すれば明らかであろう。 10

【0006】

[0006] 以下の図面を参照しながら、本開示の非限定的かつ非包括的な実施例について説明する。図面では、別段の定めのない限り、さまざまな図全体を通して、同様の参照番号は同様の部品を指すものとする。これらの図面は、必ずしも正確な縮尺率で描かれているとは限らない。

【0007】

[0007] 本開示をより良く理解するために、添付図面と併せて読むべき以下の発明を実施するための形態について述べる。

【図面の簡単な説明】 20

【0008】

【図1】 [0008] 本技術の態様が採用され得る適切な環境の一例を示すブロック図である。

【図2】 [0009] 本開示の技術の態様に従う、適切なコンピューティングデバイスの一例を示すブロック図である。

【図3】 [0010] IoT通信のシステムの一例を示すブロック図である。

【図4】 [0011] IoT通信のためのプロセスのデータフローの一例を示す図である。

【図5】 [0012] 図3のシステムの一部の一例を示すブロック図である。

【図6】 [0013] 図3のシステムの一部の別の例を示すブロック図である。

【図7】 [0014] 図3のシステムの一部のさらに別の例を示すブロック図である。 30

【図8】 [0015] IoT通信のためのプロセスの一例を示す論理流れ図である。

【図9】 [0016] 本開示の態様に従う、IoT通信のための別のプロセスの一例を示す論理流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

[0017] 以下の説明は、本技術の様々な実施例の徹底的な理解のため、および説明を可能にするための具体的な詳細を述べるものである。当業者は、本技術がこれらの詳細の多くを使用せずに実施され得ることを理解するであろう。場合によっては、技術の実施例の説明を不必要に曖昧にするのを避けるために、周知の構造および機能は詳細に示されない、または説明されない。本開示に使用されている専門用語は、技術の特定の実施例の詳細な説明と共に使用されている場合であっても、最も合理的に広い意味で解釈されることが意図されている。特定の用語が以下で強調され得るが、何らかの制限された形で解釈されることが意図される任意の専門用語は、この「発明を実施するための形態」の中で明白かつ具体的に正確な意味で定義される。明細書および特許請求の範囲全体を通して、以下の用語は、文脈上他の意味を示す場合を除き、少なくとも本明細書内で明白に関連する意味を有する。以下で特定される意味は、必ずしも用語を限定するとは限らず、用語の用例を単に示しているに過ぎない。例えば、用語「~に基づく」は包括的な意味ではなく、「少なくとも一部は~に基づく」と同等の意味であり、追加の要素に基づくという随意選択を含み、そのうちのいくつかは本明細書に記載されない場合もある。別の例では、用語「~を介して」は排他的な意味ではなく、「少なくとも一部は~を介して」と同等の意味であり 40 50

、追加の要素を介してという随意選択を含み、そのうちのいくつかは本明細書に記載されない場合もある。「～内に」の意味は、「～内に」および「～上に」を含む。「一実施形態において」または「一実施例において」という表現は、本明細書内で使用される場合、同一の実施形態または実施例を指す場合もあるが、必ずしも同一の実施形態または実施例を指すとは限らない。特定の数字番号の使用は、それより小さい値の数字番号の存在の意味を含まない。例えば、「3つのfooと4つめのbarから成るグループから選択されたウィジット」は、それ自体少なくとも3つのfooの要素が存在することを意味するのではなく、少なくとも4つのbarの要素が存在することを意味するのでもない。単数形の表現は、単に分かりやすくするために使用されており、複数形の表現が明確に除外される場合を除き、複数形の表現を含む。用語「または」は、別段の規定のある場合を除き、包括的な「or」演算子である。例えば、「AまたはB」という表現は、「AもしくはB、またはAとBの両方」の意味である。本明細書で使用される場合、用語「コンポーネント」および「システム」は、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアの様々な組み合わせを含むものとする。したがって、例えば、システムまたはコンポーネントは、プロセス、コンピューティングデバイス上で実行するプロセス、コンピューティングデバイス、またはその一部であり得る。

10

【0010】

[0018] 簡単に上述したように、開示する技術は、一般に、IoT環境におけるデバイスプロビジョニングを対象とする。例えば、このような技術は、IoTデバイスをIoTハブにプロビジョニングするのに使用可能である。該技術の一実施例では、第1のIoTデバイスの識別に関連付けられた情報を含む識別メッセージが受信される。その後、第1のIoTデバイスの有効性が検証される。第1のIoTデバイスが検証された後、少なくとも一部は識別メッセージに基づいて、複数のIoTハブからIoTハブが選択される。その後、第1のIoTデバイスは、選択されたIoTハブに登録される。

20

【0011】

[0019] IoTデバイスを量産する間、例えば、デバイスの製造業者はデバイスがどのように使用されるかが分からない可能性があるため、IoTハブエンドポイントは認証情報と共に、典型的には、IoTデバイスにハードコードされない。さらに、正確なプロビジョニングは、デバイスが製造された時点では利用できなかった情報を伴う場合がある。プロビジョニングは、IoTソリューションとのシームレスな統合を可能にするIoTデバイスのライフサイクル管理の一部として使用され得る。技術的に見れば、プロビジョニングは、デバイスの位置、デバイスを購入した顧客、およびデバイスが使用される用途のようないくつかの特性に基づいて、IoTデバイスをクラウドバックエンドとペアリングし得る。

30

【0012】

[0020] 本開示のいくつかの実施例において、IoTデバイスのライフサイクルは、IoTソリューションにおけるデバイスアイデンティティを作成するステップ、IoTデバイスからIoTソリューションのクラウドバックエンドにテレメトリを送信するステップ、新しい情報に基づいてIoTデバイスを更新するステップ（インサイトに対処する、新しいファームウェアに更新するなど）、寿命期間の終了時にIoTデバイスをデコミッションするステップ、機能不良デバイスをブラックリストに追加するステップ、およびIoTソリューションからIoTデバイスを削除するステップを含み得る。

40

【0013】

[0021] いくつかの実施例では、プロビジョニングサービスは、IoTデバイス内のデバイスアイデンティティを作成するライフサイクルステップを実行し、これは、デバイスアイデンティティをIoTハブ上にプロビジョニングすることによってIoTデバイスとIoTソリューションとの初期接続を確立するステップを含む。

【0014】

[0022] IoTデバイスとIoTソリューションとの初期接続を確立する他の技術は、特定のタイプのハードウェアに関連付けられ得、異なるタイプのハードウェアを介さず、

50

クラウドバックエンドと統合することもない。

【 0 0 1 5 】

[0023] 本開示のいくつかの実施例は、世界中で利用可能なクラウドサービスであり、IoTデバイスをフロントエンドに接続するための単一のグローバルエンドポイントとしての機能を果たし、バックエンドで複数のクラウドソリューションへの接続を有し、確実にIoTデバイスが適切なIoTソリューションにプロビジョニングされるようにするルーティングルールを使用するプロビジョニングサービスを提供する。いくつかの実施例では、プロビジョニングサービスは、クラウドでのグローバルエンドポイントとしての機能を果たす世界中で利用可能なクラウドサービスであり、他の実施例では、プロビジョニングサービスは、サービスエンドポイントごとのユーザのサブスクリプション内のエンドポイントである。プロビジョニングサービスは、複数のIoTハブから1つのIoTハブを選択して、IoTデバイスをその選択されたIoTハブにプロビジョニングする。プロビジョニングサービスは、IoTサービス内のデジタルツインのシームレスな作成を可能にし得る。ハードウェアに固有で、1つのバックエンドソリューションにのみ接続するのではなく、複数のタイプのハードウェア/オペレーティングシステム(OS)の組み合わせが、同じグローバルエンドポイントに接続し得る。いくつかの実施例では、プロビジョニングサービスに対する全ての接続が確保される。さらに、複数のIoTソリューションが1つのプロビジョニングサービスによって接続され得る。

10

例示的なデバイス/動作環境

【 0 0 1 6 】

[0024] 図1は、技術の態様を実施することができる環境100の一例を示すブロック図である。図示されているように、環境100は、ネットワーク130経由で接続されたコンピューティングデバイス110およびネットワークノード120を含む。図1には環境100の特定のコンポーネントが図示されているが、他の実施例では、環境100はさらに、追加のコンポーネントおよび/または異なるコンポーネントを含み得る。例えば、特定の実施例では、環境100はさらに、ネットワーク・ストレージ・デバイス、メンテナスマネージャ、および/または他の適切なコンポーネント(図示せず)を含み得る。図1に図示されているコンピューティングデバイス110は、オンプレミス、クラウドなど、様々な位置に存在し得る。例えば、コンピュータデバイス110は、クライアント側、サーバ側などに存在し得る。

20

30

【 0 0 1 7 】

[0025] 図1に図示されているように、ネットワーク130は、複数のコンピューティングデバイス110と相互接続する1つまたは複数のネットワークノード120を含み、コンピューティングデバイス110を外部ネットワーク140(例えば、インターネットまたはイントラネット)に接続し得る。例えば、ネットワークノード120は、スイッチ、ルータ、ハブ、ネットワークコントローラ、または他のネットワーク構成要素を含み得る。特定の実施例では、コンピューティングデバイス110は、ラック、動作ゾーン、グループ、セット、または他の適切な区分で編成され得る。例えば、図示されている実施例では、コンピューティングデバイス110は、個々に第1、第2、および第3のホストセット112a~112cとして識別される3つのホストセットにグループ化される。図示されている実施例では、ホストセット112a~112cの各々は、一般に「top-of-rack」または「TOR」ネットワークノードと呼ばれる対応するネットワークノード120a~120cにそれぞれ動作可能に結合される。TORネットワークノード120a~120cは、その後、追加のネットワークノード120に動作可能に結合されて、コンピューティングデバイス110と外部ネットワーク140との通信を可能にする階層的、フラット、メッシュ、または他の適切なタイプのトポロジでコンピュータネットワークを形成し得る。他の実施例では、複数のホストセット112a~112cが単一のネットワークノード120を共有し得る。コンピューティングデバイス110は、実質的に任意のタイプの汎用または特定目的のコンピューティングデバイスであり得る。例えば、これらのコンピューティングデバイスは、デスクトップコンピュータ、ラップトップコン

40

50

コンピュータ、タブレットコンピュータ、表示装置、カメラ、プリンタ、またはスマートフォンのようなユーザデバイスであり得る。しかしながら、データセンター環境においては、これらのコンピューティングデバイスは、アプリケーション・サーバ・コンピュータ、仮想コンピューティング・ホスト・コンピュータまたはファイル・サーバ・コンピュータのようなサーバデバイスであり得る。さらに、コンピューティングデバイス 110 は、計算、記憶、および/または他の適切なコンピューティングサービスを提供するように個々に構成され得る。

【0018】

[0026] いくつかの実施例において、コンピューティングデバイス 110 の 1 つまたは複数は、以下でさらに詳細に説明するように、IoT デバイス、モバイル・プロビジョニング・アプリケーション・デバイス、クラウド間 ID アテスタ、IoT ハブの一部または全てを備えるデバイス、プロビジョニングサービスの一部または全てを備えるデバイスなどである。

10

例示的なコンピューティングデバイス

【0019】

[0027] 図 2 は、技術の態様を実施することができるコンピューティングデバイス 200 の一例を示す図である。コンピューティングデバイス 200 は、実質的に任意のタイプの汎用または特定目的のコンピューティングデバイスであり得る。例えば、コンピューティングデバイス 200 は、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、表示装置、カメラ、プリンタ、またはスマートフォンのようなユーザデバイスであり得る。同様に、コンピューティングデバイス 200 はさらに、アプリケーション・サーバ・コンピュータ、仮想コンピューティング・ホスト・コンピュータまたはファイル・サーバ・コンピュータのようなサーバデバイスであり得、例えば、コンピューティングデバイス 200 は、図 1 のコンピューティングデバイス 110 またはネットワークノード 120 の一例であり得る。コンピューティングデバイス 200 はさらに、IoT サービスを受信するためにネットワークに接続する IoT デバイスであり得る。同様に、コンピューティングデバイス 200 は、以下でさらに詳細に説明するように、図 5 ~ 図 7 に図示されているデバイスの任意のいずれかの一例であり得る。図 2 に図示されているように、コンピューティングデバイス 200 は、処理回路 210 と、オペレーティングメモリ 220 と、メモリコントローラ 230 と、データ・ストレージ・メモリ 250 と、入力インターフェース 260 と、出力インターフェース 270 と、ネットワークアダプタ 280 とを含む。コンピューティングデバイス 200 のこれらの上述のコンポーネントの各々は、少なくとも 1 つのハードウェア構成要素を含む。

20

30

【0020】

[0028] コンピューティングデバイス 200 は、本明細書に記載されている作業負荷、プロセス、または技術を実装するための命令のような命令を実行するように構成された少なくとも 1 つの処理回路 210 を含む。処理回路 210 は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、グラフィックプロセッサ、コプロセッサ、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ、プログラマブル・ロジック・デバイス、シグナルプロセッサ、またはデータ処理に適した任意の他の回路を含み得る。上記の命令は、他のデータ（例えば、データセット、メタデータ、オペレーティングシステム命令など）と共に、コンピューティングデバイス 200 の実行時に、オペレーティングメモリ 220 内に記憶され得る。オペレーティングメモリ 220 はさらに、揮発性メモリ、半揮発性メモリ、ランダム・アクセス・メモリ、スタティックメモリ、キャッシュ、バッファ、またはランタイム情報を記憶するのに使用される他の媒体のような様々なデータ・ストレージ・デバイス/コンポーネントのいずれかを含み得る。一例では、オペレーティングメモリ 220 は、コンピューティングデバイス 200 の電源がオフの時には情報を保持しない。むしろ、コンピューティングデバイス 200 は、ブートプロセスまたは他のローディングプロセスの一部として、不揮発性データ・ストレージ・コンポーネント（例えば、データ・ストレージ・コンポーネント 250）からの命令をオペレーティングメモリ 220 に転送するように構成され得る。

40

50

【 0 0 2 1 】

[0029] オペレーティングメモリ 2 2 0 は、第四世代ダブル・データ・レート (D D R 4) メモリ、第三世代ダブル・データ・レート (D D R 3) メモリ、他のダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ (D R A M)、広帯域幅メモリ (H B M)、ハイブリッド・メモリ・キューブ・メモリ、3 D 積層メモリ、スタティック・ランダム・アクセス・メモリ (S R A M)、または他のメモリを含み得、該メモリは、D I M M、S I M M、S O D I M M、または他のパッケージングに統合された 1 つまたは複数のメモリ回路を備え得る。該オペレーティング・メモリ・モジュールまたはデバイスは、チャンネル、ランク、およびバンクに従って編成され得る。例えば、オペレーティング・メモリ・デバイスは、チャンネル内のメモリコントローラ 2 3 0 を介して処理回路 2 1 0 に結合され得る。コンピューティングデバイス 2 0 0 の一例は、1 つのチャンネルにつき 1 つまたは 2 つのランクを有する形で、1 つのチャンネルにつき 1 つまたは 2 つの D I M M を含み得る。1 つのランク内のオペレーティングメモリは、シェアードクロックおよびシェアードアドレス / コマンドバスによって動作し得る。さらに、オペレーティング・メモリ・デバイスは、複数のバンクに編成され得、1 つのバンクは行と列でアドレス指定される 1 つのアレイと考えられ得る。オペレーティングメモリのこのような編成により、オペレーティングメモリ内の物理アドレスは、チャンネル、ランク、バンク、行、および列のタプルと呼ばれる場合がある。

10

【 0 0 2 2 】

[0030] 上記の説明にもかかわらず、オペレーティングメモリ 2 2 0 は、厳密に言えば、それ自体、通信媒体、任意の通信媒体、または任意の信号を含まない、または含まない。

20

【 0 0 2 3 】

[0031] メモリコントローラ 2 3 0 は、処理回路 2 1 0 をオペレーティングメモリ 2 2 0 にインターフェースするように構成される。例えば、メモリコントローラ 2 3 0 は、オペレーティングメモリ 2 2 0 と処理回路 2 1 0 との間でコマンド、アドレス、およびデータをインターフェースするように構成され得る。メモリコントローラ 2 3 0 はさらに、処理回路 2 1 0 からの、または処理回路 2 1 0 のためのメモリ管理の特定の態様を抽象化する、または別の形で管理するように構成され得る。メモリコントローラ 2 3 0 は処理回路 2 1 0 から分離された単一のメモリコントローラとして図示されているが、他の実施例では、複数のメモリコントローラが採用される、メモリコントローラ (単数または複数) がオペレーティングメモリ 2 2 0 と一体化される、などの形態があり得る。さらに、メモリコントローラ (単数または複数) は、処理回路 2 1 0 に組み込まれ得る。上述の変形形態および他の変形形態が可能である。

30

【 0 0 2 4 】

[0032] コンピューティングデバイス 2 0 0 において、データ・ストレージ・メモリ 2 5 0、入力インターフェース 2 6 0、出力インターフェース 2 7 0、およびネットワークアダプタ 2 8 0 は、バス 2 4 0 によって処理回路 2 1 0 にインターフェースされる。図 2 ではバス 2 4 0 は単一の受動バスとして図示されているが、データ・ストレージ・メモリ 2 5 0、入力インターフェース 2 6 0、出力インターフェース 2 7 0、およびネットワークアダプタ 2 8 0 を処理回路 2 1 0 にインターフェースするために、バス群、ポイントツーポイントリンク群、入力 / 出力コントローラ、ブリッジ、他のインターフェース回路、またはこれらの任意の集合のような他の構成が、適切に採用される場合もある。

40

【 0 0 2 5 】

[0033] コンピューティングデバイス 2 0 0 において、データ・ストレージ・メモリ 2 5 0 は、長期不揮発性データストレージに採用される。データ・ストレージ・メモリ 2 5 0 は、不揮発性メモリ、ディスク、ディスクドライブ、ハードドライブ、ソリッドステートドライブ、または情報の不揮発性ストレージに使用され得る任意の他の媒体のような様々な不揮発性データ・ストレージ・デバイス / コンポーネントのいずれかを含み得る。しかしながら、データ・ストレージ・メモリ 2 5 0 は、厳密に言えば、それ自体、通信媒体、任意の通信媒体、または任意の信号を含まない、または含まない。オペレーティング

50

メモリ 220 とは対照的に、データ・ストレージ・メモリ 250 は、ランタイム・データ・ストレージ用ではなく、不揮発性長期データストレージ用にコンピューティングデバイス 200 によって使用される。

【0026】

[0034] さらに、コンピューティングデバイス 200 は、プロセッサ可読ストレージ媒体（例えば、オペレーティングメモリ 220 およびデータ・ストレージ・メモリ 250）および通信媒体（例えば、通信信号および無線波）のような任意のタイプのプロセッサ可読媒体を含み得る、またはプロセッサ可読媒体に結合され得る。用語「プロセッサ可読ストレージ媒体」はオペレーティングメモリ 220 およびデータ・ストレージ・メモリ 250 を含むが、用語「プロセッサ可読ストレージ媒体」は、本明細書および特許請求の範囲全体を通して、単数形で使用されるか複数形で使用されるかに関係なく、厳密には、それ自体、通信媒体、任意の通信媒体、または信号を除外し、包含しないものであると定義される。しかしながら、用語「プロセッサ可読ストレージ媒体」は、プロセッサキャッシュ、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、レジスタメモリなどを包含するものとする。

10

【0027】

[0035] コンピューティングデバイス 200 はさらに、コンピューティングデバイス 200 がユーザまたは他のデバイスからの入力を受信するのを可能にするよう構成され得る入力インターフェース 260 を含む。さらに、コンピューティングデバイス 200 は、コンピューティングデバイス 200 から出力できるように構成され得る出力インターフェース 270 を含む。一実施例では、出力インターフェース 270 は、フレームバッファ、グラフィックプロセッサ、グラフィックプロセッサもしくはアクセラレータを含み、別個の視覚表示装置（モニタ、プロジェクタ、仮想コンピューティング・クライアント・コンピュータなど）上のプレゼンテーションのために表示をレンダリングするように構成される。別の実施例では、出力インターフェース 270 は、視覚表示装置を含み、閲覧のために表示をレンダリングして提示するように構成される。

20

【0028】

[0036] 図示されている実施例では、コンピューティングデバイス 200 は、ネットワークアダプタ 280 を介して他のコンピューティングデバイスまたはエンティティと通信するように構成される。ネットワークアダプタ 280 は、有線ネットワークアダプタ（例えば、イーサネットアダプタ、トークン・リング・アダプタ、またはデジタル加入者線（DSL）アダプタ）を含み得る。ネットワークアダプタ 280 はさらに、無線ネットワークアダプタ（例えば、Wi-Fi アダプタ、ブルートゥースアダプタ、ZigBee アダプタ、ロング・ターム・エボリューション（LTE）アダプタ、または 5G アダプタ）を含み得る。

30

【0029】

[0037] コンピューティングデバイス 200 は、特定のコンポーネントが特定の配置で構成された形で図示されているが、これらのコンポーネントおよび配置は、本技術が採用され得るコンピューティングデバイスの一例に過ぎない。他の実施例では、データ・ストレージ・メモリ 250、入力インターフェース 260、出力インターフェース 270、およびネットワークアダプタ 280 は、処理回路 210 に直接結合され得る、または入力/出力コントローラ、ブリッジ、または他のインターフェース回路を介して、処理回路 210 に結合され得る。技術の他の変形形態も可能である。

40

【0030】

[0038] コンピューティングデバイス 200 のいくつかの実施例は、少なくとも 1 つのストレージメモリ（例えば、データ・ストレージ・メモリ 250）と、少なくとも 1 つのオペレーティングメモリ（例えば、オペレーティングメモリ 220）と、少なくとも 1 つのプロセッサ（例えば、処理ユニット 210）とを含み、これらはそれぞれ、実行にตอบสนองしてコンピューティングデバイス 200 が動作を実行することができるようにするプロセッサ実行可能コードを記憶し、実行するように設計される。いくつかの実施例において、コンピューティングデバイス 200 は、以下のプロセス 800 またはプロセス 900 の動

50

作、または以下の図3のコンピューティングデバイスの1つまたは複数によって実行されるプロセスの動作のような動作を実行することができる。

例示的なシステム

【0031】

[0039] 図3は、IoT通信のためのシステム300の一例を示すブロック図である。システム300は、ネットワーク330と、IoTハブ351~353と、IoTデバイス341~343と、プロビジョニングサービス311~312とを含み得、これらは全てネットワーク330に接続している。用語「IoTデバイス」は、IoTサービスを使用するためのデバイスを指す。IoTデバイスは、テレメトリ収集または任意の他の目的のためのIoTサービスを含むIoTサービスを使用するためにクラウドに接続する実質的に任意のデバイスを含み得る。プロビジョニングサービス311~312の各々は、いくつかの実施例では、分散システムのような1つまたは複数のデバイスを含む。用語「IoTハブ」は、プロビジョニング後にIoTデバイスがIoTサービスのためにネットワーク上で接続する相手の1つのデバイスまたは分散システムのような複数のデバイスを指す。IoTデバイス341~343および/またはIoTハブ351~353およびプロビジョニングサービス311~312を備えるデバイスの各々は、図2のコンピューティングデバイス200の実施例を含み得る。用語「IoTハブ」は、1つの特定のタイプのIoTサービスに限定されず、IoTデバイスがプロビジョニング後に任意のタイプのIoTソリューションまたはIoTサービスのために通信する相手のデバイスを指す。すなわち、用語「IoTハブ」は、本明細書および特許請求の範囲全体を通して使用される場合、任意のIoTソリューションに対して一般的な用語である。本明細書内の図3および図3の対応する説明は、例示目的で1つのシステム例を示したものであり、本開示の範囲を制限するものではない。

【0032】

[0040] ネットワーク330は、有線および/または無線ネットワークを含む1つまたは複数のコンピュータネットワークを含み得、各々のネットワークは、例えば、無線ネットワーク、ローカルエリア・ネットワーク(LAN)、広域ネットワーク(WAN)、および/またはインターネットのようなグローバルネットワークであり得る。異なるアーキテクチャおよびプロトコルに基づくLANを含む相互接続されたLANのセット上では、ルータは、LAN間のリンクとしての機能を果たし、1つのLANから別のLANへのメッセージの送信を可能にする。さらに、LAN内の通信リンクは、典型的には、ツイストペア線または同軸ケーブルを含み、ネットワーク間の通信リンクは、アナログ電話回線、T1、T2、T3、T4を含むフルもしくはフラクショナル専用デジタル回線、統合デジタル通信網(ISDN)、デジタル加入者線(DSL)、衛星リンクを含む無線リンク、または当業者に周知の他の通信リンクを利用し得る。また、リモートコンピュータおよび他の関連する電子デバイスは、モデムおよび一時的な電話リンクを介してLANまたはWANのいずれかに遠隔で接続され得る。基本的に、ネットワーク330は、情報をIoTハブ351~353、IoTデバイス341~343、およびプロビジョニングサービス311~312の間で伝達することができる任意の通信方法を含む。

【0033】

[0041] 一実施例として、IoTデバイス341~343は、IoTハブ351~353のような1つまたは複数のIoTハブによって提供されるIoTサービスを利用することを目的としたデバイスである。プロビジョニングサービス311~312は、IoTデバイスをIoTハブにプロビジョニングする際の動作を実行するデバイスまたはデバイスのセットである。

【0034】

[0042] システム300は、単なる例として示されている図3のデバイスより多い、または少ない数のデバイスを含み得る。

例示的なプロセス

【0035】

10

20

30

40

50

[0043] 明確にするために、本明細書に記載されているプロセスは、システムの特定のデバイスまたはコンポーネントによって特定の順序で実行される動作に関して記載されている。しかしながら、他のプロセスは記載されている順序、デバイス、またはコンポーネントに限定されないことに留意されたい。例えば、異なる順序、並列処理、追加の動作または機能が本明細書に記載されているかどうかに関わらず、特定の動作は、異なる順序で、並列処理で実行され、省略され、またはそのような追加の動作または機能によって補足され得る。同様に、本開示に記載されている技術はいずれも、その技術が具体的にプロセスと併せて記載されているかどうかに関わらず、記載されているプロセスまたは他のプロセスに組み込まれ得る。さらに、開示されているプロセスは、他のデバイス、コンポーネント、またはシステムが本明細書に記載されているかどうかに関わらず、そのようなデバイス、コンポーネント、またはシステム上で、またはそのようなデバイス、コンポーネント、またはシステムによって実行され得る。これらのプロセスはさらに、様々な方法で具現化され得る。例えば、これらのプロセスは、製品上に、例えば、プロセッサ可読ストレージ媒体に記憶されたプロセッサ可読命令として具現化され得る、またはコンピュータ実装プロセスとして実行され得る。代替的な実施例として、これらのプロセスは、プロセッサ実行可能命令として符号化され、通信媒体を介して伝送され得る。

10

【0036】

[0044] 図4は、IoT通信のためのプロセス(420)のデータフローの一例を示す図である。本明細書内の図4および図4の対応する説明は、例示目的で1つのプロセス例を示したものであり、本開示の範囲を制限するものではない。

20

【0037】

[0045] いくつかの実施例において、IoTデバイス441およびプロビジョニングサービス411は、以下の開始点を有する。最初に、IoTデバイス441は、自動的にプロビジョニングされるように、接続すべきエンドポイントを記憶する。例えば、エンドポイントのユニフォーム・リソース・インジケータ(URI)は、工場でインストールされ得る。いくつかの実施例では、最初のパワーアップおよび最初のブートアップの際に、IoTデバイス441は、プロビジョニングサービス411のみに接続するために暗号的に保証される。さらに、IoTデバイス441は、自身に関する識別情報およびオプションのメタデータ(いくつかの実施例では、地理位置情報を含み得る)を記憶する。また、プロビジョニングサービス411は、IoTデバイス441のアイデンティティを検証するためのいくつかの方法を有し得る。IoTデバイス441のアイデンティティを検証するのに使用されるソースは、プロビジョニングサービス411に追加のメタデータを提供し得る。プロビジョニングサービス411はさらに、IoTデバイスのプロビジョニング要求を正確なIoTハブにルーティングするのに使用されるルールエンジンを含み得る。例えば、1つのルールは、特定の領域に位置するIoTソリューションにプロビジョニングされる特定の地理的領域内の全てのIoTデバイスのためのルールであり得る。プロビジョニングサービス411は、各々が別個のIoTソリューションに対応する1つまたは複数のIoTハブにデバイスを接続する方法に関する情報を用いて構成され得る。

30

【0038】

[0046] 図示されている実施例では、最初に顧客によってIoTデバイス441の電源が入れられたときに、ステップ421が始まる。ステップ421において、識別メッセージがIoTデバイス441からプロビジョニングサービス411に伝達され得る。いくつかの実施例では、IoTデバイス441は、プロビジョニングサービス411に直接識別メッセージを伝達する。他の実施例では、識別メッセージは、以下でさらに詳細に説明するように、モバイル・プロビジョニング・アプリケーション・デバイス、クラウド間アイデンティティテストなどのような1つまたは複数の仲介デバイスを介して、IoTデバイス441からプロビジョニングサービス411に伝達される。

40

【0039】

[0047] いくつかの実施例では、IoTデバイス441は、プロビジョニングサービス411のURIを用いて製造される。これらの実施例のいくつかにおいて、最初にIoT

50

デバイス 4 4 1 の電源が入れられたときに、ステップ 4 2 1 が始まる。最初に I o T デバイス 4 4 1 の電源が入れられると、I o T デバイス 4 4 1 は、プロビジョニングサービス 4 1 1 の U R I を介して、識別メッセージをプロビジョニングサービス 4 4 1 に送信し得る。

【 0 0 4 0 】

[0048] 識別情報は、I o T デバイス 4 4 1 が I o T サービスを受信するのに有効なデバイスであることを検証するのに使用可能な情報を含み、どの I o T ソリューションが I o T デバイス 4 4 1 にとって適切であるかを決定するための情報（例えば、地理情報）をさらに含み得る。

【 0 0 4 1 】

[0049] 図示されているように、次に、ステップ 4 2 2 が始まる。ステップ 4 2 2 において、プロビジョニングサービスは、I o T デバイス 4 4 1 が有効であるかどうかを判断する。有効性判断は、異なる実施例では異なる方法で行われる。これについては以下でさらに詳細に説明する。プロビジョニングサービスが、I o T デバイス 4 4 1 が有効でないと判断した場合には、プロセスは終了する。

【 0 0 4 2 】

[0050] プロビジョニングサービス 4 1 1 が、I o T デバイス 4 4 1 が有効であると判断した場合には、ステップ 4 2 3 が始まる。ステップ 4 2 3 において、プロビジョニングサービス 4 1 1 は、複数の I o T ハブから 1 つの I o T ハブを選択する。いくつかの実施例では、I o T ハブの選択は、ルーティングルールに基づいて行われる。いくつかの実施例では、地理的位置は、I o T ハブの選択の要因であり得る。例えば、いくつかの実施例では、最も近くにある I o T ハブが選択され得る。I o T ハブの選択における別の要因は、I o T デバイスに関連する要因に基づいてどの I o T ソリューションが適切であるかに依存し、I o T デバイスの製造業者によって決定され得る。例えば、製造業者からの全てのスマートビルディング I o T デバイスは、特定の I o T ソリューションを使用し、そのため、それに対応する I o T ハブを選択し、その製造業者からのスマートトスターは、異なる I o T ソリューションを使用し、そのため、それに対応する I o T ハブを選択し得る。

【 0 0 4 3 】

[0051] この実施例では、次に、ステップ 4 2 4 が始まる。ステップ 4 2 4 において、I o T デバイス 4 4 1 の登録要求が、プロビジョニングサービス 4 1 1 から選択された I o T ハブ（I o T ハブ 4 5 1）に伝達され得る。いくつかの実施例では、I o T デバイス 4 4 1 の登録要求は、I o T デバイス 4 4 1 に関連付けられた接続情報を含む。次に、ステップ 4 2 5 が始まる。ステップ 4 2 5 において、I o T ハブ 4 5 1 は、I o T ハブ 4 5 1 内のデバイスレジストリ内に I o T デバイス 4 4 1 を登録し得る。いくつかの実施例では、I o T ハブ 4 5 1 は、デバイス・アイデンティティ・レジストリとデバイス管理レジストリの両方に I o T デバイス 4 4 1 を登録する。他の実施例ではデバイス・アイデンティティ・レジストリおよびデバイス管理レジストリは統合され、I o T ハブ 4 5 1 は、2 つのレジストリではなく 1 つのレジストリに I o T デバイス 4 4 1 を登録する。したがって、いくつかの実施例では、デバイスレジストリは、デバイス・アイデンティティ・レジストリ、デバイス管理レジストリ、デバイス・アイデンティティ・レジストリかつデバイス管理レジストリ、または統合されたデバイスレジストリのうちの少なくとも 1 つである。いくつかの実施例では、ステップ 4 2 5 における登録の一部として、I o T ハブ 4 5 1 が I o T デバイス 4 4 1 用の別個の I D を作成する。I o T デバイス 4 4 1 用の別個の I D を作成することによって、I o T ハブ 4 5 1 が I o T デバイス 4 4 1 と適切に通信することができるように、I o T ハブは、I o T デバイス 4 4 1 にマッピングされる I o T デバイス 4 4 1 用の I D を有する。

【 0 0 4 4 】

[0052] 図 4 には図示されていないが、いくつかの実施例では、次に、I o T デバイス 4 4 1 に関する暗号情報が I o T ハブ 4 5 1 からプロビジョニングサービス 4 1 1 に伝達

10

20

30

40

50

され、そしてIoTデバイス441に関する暗号情報は、プロビジョニングサービス411からIoTデバイス441に伝達される。この通信の一部として、IoTハブ451は、IoTデバイス441のためのコマンドをキューに入れるか、またはIoTデバイス441がその後終了するために送信すべきコマンドをキューに入れることができる。この実施例では、このことにより、プロビジョニングプロセスが終了する。暗号情報はさらに、認証情報、選択されたIoTハブ451のホスト名、IoTデバイス441がIoTハブ451と接続するのに必要な接続情報などを含み得る。他の実施例では、プロビジョニングプロセスは、何らかの他の方法で終了する、またはステップ425で終了する。

【0045】

[0053] プロビジョニングが完了した後、いくつかの実施例では、IoTデバイス441とIoTハブ451との間の通信は、直接、通常の方法で発生し得、いくつかの実施例では、IoTデバイス441が再プロビジョニングされる必要がない限り、プロビジョニングサービス411は、IoTデバイス441とIoTハブ451との間の通信に再び関与することはない。いくつかの実施例では、IoTデバイス441は、IoTハブ451に初期メッセージ（例えば、ウェルカムパケットなど）を送信し、IoTハブ451は、IoTデバイス441に、IoTデバイス441がIoTハブ451へのデータの送信を開始する前に実行する必要があるステップ（例えば、IoTデバイス441のファームウェアの更新、構成ファイルの変更など）を記載したメッセージを返す。

10

【0046】

[0054] いくつかの実施例では、IoTデバイス441は、プロビジョニングサービス411の暗号メモリを保持しており、IoTデバイス411を再プロビジョニングするために、IoTデバイス441の寿命期間中にプロビジョニングサービス411にリダイレクトされ得る。いくつかの実施例では、特定のイベント（例えば、IoTデバイス441の転売、地理的領域の変更など）は、IoTデバイス441に再プロビジョニングを開始させ得る。

20

【0047】

[0055] いくつかの実施例では、IoTデバイスの再プロビジョニングは、以下のように実行され得る。最初に、（基本データ内で）IoTデバイスをどの新しいIoTハブに接続すべきかが決定される。次に、IoTデバイスが新しいIoTハブにプロビジョニングされる。その後、新しい接続情報が返される。IoTデバイスは、その後、古いIoTハブのレジストリから削除される。

30

【0048】

[0056] いくつかの実施例では、セキュリティ対策として、プロビジョニングサービス411は、最初にデバイスによって接触されずに、そのデバイスに直接接続するのを制限され得る。他の実施例では、プロビジョニングサービス411は、IoTデバイス441によって接触されずにIoTデバイス441に直接接続することができ、セキュリティは何らかの他の方法で保証される。

【0049】

[0057] 図5は、図3のシステム300の一部（501）の一例を示すブロック図である。部分501は、IoTデバイス541と、プロビジョニングサービス511と、IoTハブ551、552とを含む。図示されているように、プロビジョニングサービス511は、ルーティングルール591および登録リスト592を含む。さらに、IoTハブ551はデバイスレジストリ593を含み、IoTハブ552はデバイスレジストリ594を含む。

40

【0050】

[0058] いくつかの実施例では、IoTデバイス541は、インストールされているプロビジョニングサービス511のURIを用いて製造される。

【0051】

[0059] いくつかの実施例では、IoTデバイス541はさらに、インストールされているIoTデバイス541の識別情報を用いて製造される。これらの実施例のいくつか

50

において、IoTデバイス541はさらに、他の製造業者設定データを用いて製造される。識別情報は、デバイスアイデンティティ(ID)、製造業者設定データ、およびいくつかの実施例では、IoTソリューションを選択するという観点で関連し得る他の情報(例えば、地理データ)を含む基本データを含み得る。いくつかの実施例では、デバイスIDは、デバイスの製造業者によって認識されている。

【0052】

[0060] いくつかの実施例では、製造業者は、各々のIoTデバイスのデバイスIDが認証され得るように、アップロードファイルなどを介してプロビジョニングサービス511が利用できるIoTサービスを使用する条件を満たしているIoTデバイスのためのデバイス構想のリストを作成する。

10

【0053】

[0061] ステップ5-1において、IoTデバイス541は、工場で設定された(プロビジョニングサービス511の)プロビジョニング・サービス・エンドポイントにコンタクトする。デバイスID、および任意で、他の製造業者設定データが、コールの一部として渡される。

【0054】

[0062] 次に、ステップ5-2において、プロビジョニングサービス511は、アップロードされた基本データに対してデバイスID、および任意で、他の製造業者設定データを認証することによって、IoTデバイス541の有効性を確認する。いくつかの実施例では、プロビジョニングサービス511はさらに、IoTデバイス541に関するメタデータ/ハブデータが存在する場合、そのデータを見つけるために、基本データソース内でIoTデバイス541を検索する。

20

【0055】

[0063] ステップ5-2における認証は、異なる実施例では異なる方法で実行され得る。いくつかの実施例では、登録リスト592は、最初のブートアップ時に使用するためにエンドポイントとしてプロビジョニングサービス511がプログラムされている、プロビジョニングサービスに関連付けられた1つまたは複数のIoTソリューションを使用する製造業者によって組み立てられた全てのデバイスを含み得る。他の実施例では、登録リスト592は、組み立てられた全てのデバイスではなく、プロビジョニングのエンドポイントとしてプロビジョニングサービス511を使用する販売済みデバイスのみを含み得る。いくつかの実施例では、プロビジョニングサービス511は、提供されたデバイスIDが登録リスト592内に含まれるデバイスIDであるかどうかを判断することによって、アイデンティティを検証する。いくつかの実施例では、デバイスアイデンティティを確認するのに他のステップが必要である。例えば、IoTデバイス541によって提供された他のデータが検証に使用される場合もある。

30

【0056】

[0064] 次に、ステップ5-3において、プロビジョニングサービス511は、IoTデバイス541を登録するための適切なIoTハブを見つけるために、IoTデバイス541からのデータおよび基本データソースからのデータ上でルーティングルールを実行する。プロビジョニングサービス511は、IoTデバイス541を選択されたIoTハブ(551)のアイデンティティレジストリおよびデバイス管理(DM)レジストリに登録する。いくつかの実施例では、2つの別個のレジストリではなく、IoTデバイス541が登録される1つのデバイスレジストリが存在する。

40

【0057】

[0065] 次に、ステップ5-4において、IoTハブ551は、IoTデバイス541に関する暗号情報をプロビジョニングサービス511に返す。

【0058】

[0066] 次に、ステップ5-5において、プロビジョニングサービス511は、暗号情報をIoTデバイス541に返す。

【0059】

50

[0067] IoTデバイス541は、ステップ5-6において、ようやくIoTハブ551に直接データを送信することができる。

【0060】

[0068] 次に、ステップ5-7において、IoTデバイス541のメタデータは、DM同期を介してIoTハブ(541)のデバイス管理(DM)レジストリに記憶されているメタデータと同期する。

【0061】

[0069] 図6は、図3のシステム300の一部(601)の一例を示すブロック図である。部分601は、IoTデバイス641と、プロビジョニングサービス611と、信頼できるモバイル・プロビジョニング・アプリケーション(MPA)デバイス619と、IoTハブ651、652とを含む。図示されているように、プロビジョニングサービス611は、ルーティングルール691を含む。さらに、IoTハブ651はデバイスレジストリ693を含み、IoTハブ652はデバイスレジストリ694を含む。

10

【0062】

[0070] いくつかの実施例では、IoTデバイス641は、NFCまたは同様の技術を介して利用できるセキュアなデバイスアイデンティティを用いて製造される。図6に図示されている実施例では、これは、IoTデバイス641の信頼の基点(roots of trust)である。

【0063】

[0071] いくつかの実施例では、IoTデバイス641はさらに、NFCまたは同様の技術を介して利用できる追加の情報、およびIoTハブデバイス認証情報をIoTデバイス641にアップロードするためのプログラマブルインターフェースを用いて製造される。

20

【0064】

[0072] いくつかの実施例では、信頼できるモバイル・プロビジョニング・アプリケーション・デバイス619は、NFCまたは同様の技術を介してデバイスアイデンティティを読み取るメソッド、およびデバイスに関する追加のメタデータ(例えば、建物内の階数)を入力する手段を有する。いくつかの実施例では、信頼できるモバイル・プロビジョニング・アプリケーション・デバイス619はさらに、プロビジョニングサービス611に対する信頼できる接続を有する。

【0065】

[0073] いくつかの実施例では、MPAオペレータは、プロビジョニングを初期化する前に、IoTデバイス641に関するメタデータをMPAデバイス619に入力する。

30

【0066】

[0074] ステップ6-1において、MPAデバイス619は、インストールの間に、IoTデバイス641を走査する。

【0067】

[0075] 次に、ステップ6-2において、MPAデバイス619は、走査されたIoTデバイス(641)からの情報およびMPAオペレータによって入力された情報を使用して、(プロビジョニングサービス611の)プロビジョニング・サービス・エンドポイントにコンタクトする。

40

【0068】

[0076] 次に、ステップ6-3において、プロビジョニングサービス611は、MPAの接続の認証を確認する。プロビジョニングサービス611は、IoTデバイス641を登録するための適切なIoTハブを見つけるために、MPAデバイス619からのデータ上でルーティングルールを実行する。プロビジョニングサービス611は、IoTデバイス641をIoTハブ(651)のアイデンティティレジストリおよびDMレジストリ、またはいくつかの実施例では1つのデバイスレジストリに登録する。

【0069】

[0077] 次に、ステップ6-4において、IoTハブ651は、IoTデバイス641に関する暗号情報をプロビジョニングサービス611に返す。

50

【 0 0 7 0 】

[0078] 次に、ステップ 6 - 5 において、プロビジョニングサービス 6 1 1 は、暗号情報を M P A デバイス 6 1 9 に返す。

【 0 0 7 1 】

[0079] 次に、ステップ 6 - 6 において、M P A デバイス 6 1 9 は、I o T デバイス 6 4 1 のプログラブルインターフェースを介して、暗号情報を I o T デバイス 6 4 1 に渡す。

【 0 0 7 2 】

[0080] I o T デバイス 6 4 1 は、ステップ 6 - 7 において、ようやく I o T ハブ 6 5 1 に直接データを送信することができる。

10

【 0 0 7 3 】

[0081] 次に、ステップ 6 - 8 において、I o T デバイス 6 4 1 のメタデータは、D M 同期を介して I o T ハブ 6 5 1 の D M レジストリに記憶されているメタデータと同期する。

【 0 0 7 4 】

[0082] 図 6 には図示されていないが、部分 6 0 1 のいくつかの実施例は、クラウド間デバイスアイデンティティ認証を含むクラウド間実装に使用され得る。いくつかの実施例では、図 6 に図示され、上記で説明されている実施例は、「モバイル・プロビジョニング・アプリケーション・デバイス」を「クラウド間アイデンティティアテスタ」と入れ替えれば、システムを I o T サービスに接続するために C 2 C デバイスアイデンティティ認証プロバイダに必要なものと機能的に同等である。

20

【 0 0 7 5 】

[0083] 図 7 は、図 3 のシステム 3 0 0 の一部 (7 0 1) の一例を示すブロック図である。部分 7 0 1 は、I o T デバイス 7 4 1 と、プロビジョニングサービス 7 1 1 と、基本データソース 7 7 1 と、I o T ハブ 7 5 1、7 5 2 とを含む。図示されているように、プロビジョニングサービス 7 1 1 は、ルーティングルール 7 9 1 を含む。さらに、I o T ハブ 7 5 1 はデバイスレジストリ 7 9 3 を含み、I o T ハブ 7 5 2 はデバイスレジストリ 7 9 4 を含む。

【 0 0 7 6 】

[0084] いくつかの実施例では、(秘密 / 公開鍵ペアからの) 秘密鍵は、(T r u s t e d P l a t f o r m M o d u l e または他の同様の技術を介して) I o T デバイス 7 4 1 上のセキュアなストレージ内の I o T デバイス 7 4 1 に記憶される。図 7 に図示されている実施例では、これは、I o T デバイス 7 4 1 の信頼の基点である。

30

【 0 0 7 7 】

[0085] さらに、いくつかの実施例では、I o T デバイス 7 4 1 は、プロビジョニングサービス 7 1 1 の U R I を含む X 5 0 9 証明書を記憶する。いくつかの実施例では、X 5 0 9 証明書はさらに、I o T デバイス 7 4 1 のデバイス I D および I o T デバイス 6 4 1 用の他のデバイスメタデータを含む。

【 0 0 7 8 】

[0086] X 5 0 9 証明書のシグネチャは、セキュアなプロセスで秘密鍵を使用して達成される。いくつかの実施例では、X 5 0 9 証明書はプロビジョニングのときに生成され、他の実施例では、X 5 0 9 証明書は製造時に生成される。(秘密 / 公開鍵ペアからの) 公開鍵は、証明書シグネチャを認証するためにプロビジョニングサービスが利用できるようになる。

40

【 0 0 7 9 】

[0087] ステップ 7 - 1 において、I o T デバイス 7 4 1 は、プロビジョニングサービス 7 1 1 のエンドポイントにコンタクトする。この場合、エンドポイントは工場で設定される。エンドポイントは、X 5 0 9 証明書から抽出され、シグネチャが X 5 0 9 証明書と共にコールの一部として渡される。

【 0 0 8 0 】

[0088] ステップ 7 - 2 において、プロビジョニングサービス 7 1 1 は、公開鍵を使用

50

してシグネチャを計算し、供給されたシグネチャと比較することによって、X509証明書の認証を確認する。プロビジョニングサービス711はさらに、IoTデバイス741に関するメタデータ/ハブデータを見つけるために、基本データソース内でIoTデバイス741を検索する。

【0081】

[0089] ステップ7-3において、プロビジョニングサービス711は、IoTデバイス741を登録するための適切なIoTハブを見つけるために、IoTデバイス741からのデータおよび基本データソースからのデータ上でルーティングルールを実行する。

【0082】

[0090] ステップ7-4において、プロビジョニングサービス711は、IoTデバイス741をIoTハブのデバイス・アイデンティティ・レジストリおよびデバイス管理(DM)レジストリに登録する、またはいくつかの実施例では、1つのデバイスレジストリに登録する。

10

【0083】

[0091] ステップ7-5において、IoTハブ751は、IoTデバイス741に関する暗号情報をプロビジョニングサービス711に返す。

【0084】

[0092] ステップ7-6において、プロビジョニングサービス711は、暗号情報をIoTデバイス741に返す。その後の全てのコールは、IoTデバイス741とIoTハブ751との間で行われる。IoTデバイス741は、ようやく直接IoTハブ751へのデータの送信を開始することができる。

20

【0085】

[0093] IoTデバイス741は、ステップ7-7において、ようやくIoTハブ751にデータを送信することができる。

【0086】

[0094] ステップ7-8において、IoTデバイス741のメタデータは、DM同期を介してIoTハブ751のDMレジストリに記憶されているメタデータと同期する。

【0087】

[0095] 図8は、IoT通信のためのプロセス(880)の一例を示す論理流れ図である。開始ブロックの後、プロセスはブロック881に進む。ブロック881において、識別メッセージが受信される。識別メッセージは、第1のIoTデバイスの識別に関連付けられた情報を含む。その後、プロセスは、ブロック882に移る。ブロック882において、第1のIoTデバイスの有効性が検証される。いくつかの実施例では、第1のIoTデバイスの有効性を検証するステップは、登録リストに対して識別情報内のデバイス識別をチェックするステップ、識別情報を受信したモバイル・プロビジョニング・アプリケーション(MPA)接続を認証するステップ、識別情報を受信したクラウド間アイデンティティアスタ接続を認証するステップ、または識別情報内の証明書を認証するステップのうちの少なくとも1つを含む。

30

【0088】

[0096] その後、プロセスは、ブロック883に移る。ブロック883において、少なくとも一部は識別メッセージに基づいて、複数のIoTハブから1つのIoTハブが選択される。すなわち、第1のIoTデバイスに関連付けるために複数のIoTハブから1つのIoTハブを決定するのは、少なくとも一部は識別メッセージに基づいて行われる。その後、プロセスは、ブロック884に移る。ブロック884において、第1のIoTデバイスは、選択されたIoTハブに登録される。その後、プロセスは、リターンブロックに進み、そこで他の処理が再開される。

40

【0089】

[0097] 図9は、IoT通信のためのプロセス(985)の一例を示す論理流れ図である。開始ブロックの後、プロセスはブロック986に進む。ブロック986において、デバイスレジストリが作成される。その後、プロセスは、ブロック987に移る。ブロック

50

987において、プロビジョニングサービスのホスト名が第2のホスト名になり、IoTハブのホスト名が第1のホスト名になるように、また第2のホスト名が第1のホスト名と異なるように、プロビジョニングサービスとIoTハブとの間のネットワーク通信に基づいて、プロビジョニングサービスから第1のIoTデバイスを登録するための要求が受信される。

【0090】

[0098] その後、プロセスは、ブロック988に進み、そこで、第1のIoTデバイスはデバイスレジストリに追加され得る。その後、プロセスは、ブロック989に進み、そこで、第1のIoTデバイスに関連付けられた暗号情報が送信される。その後、プロセスは、リターンブロックに進み、そこで他の処理が再開される。

10

結論

【0091】

[0099] 上記の発明を実施するための形態は、本技術の特定の実施例を説明し、考えられる最良の形態を説明するものであり、上記でどれほど詳細に記載されていようと、本技術は多くの方法で実施され得る。詳細は、実装において異なる場合があるが、その異なる形態も本明細書に記載されている技術によって包含される。上述したように、技術の特定の特徴または態様を説明するときに使用される特定の用語は、その用語が関連付けられる任意の特定の特性、特徴、または態様に限定されるように本明細書において再定義されることを意味すると捉えるべきではない。概して、以下の特許請求の範囲で使用される用語は、発明を実施するための形態でこの用語が明確に定義されている場合を除き、本技術を本明細書に開示されている特定の実施例に制限するものであると解釈すべきでない。したがって、本技術の実際の範囲は、開示されている実施例だけでなく、技術を実施または実装する全ての同等の方法をも包含する。

20

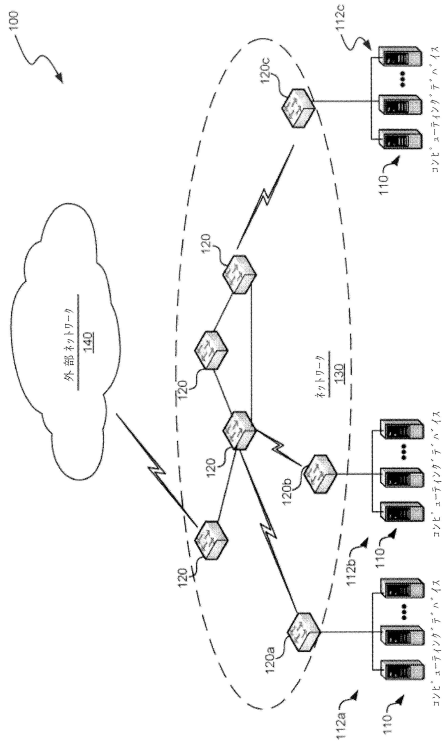
30

40

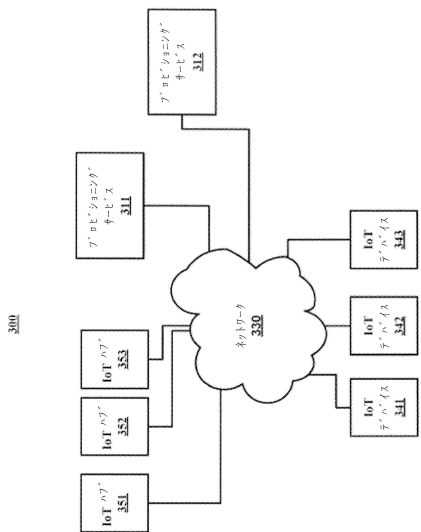
50

【図面】

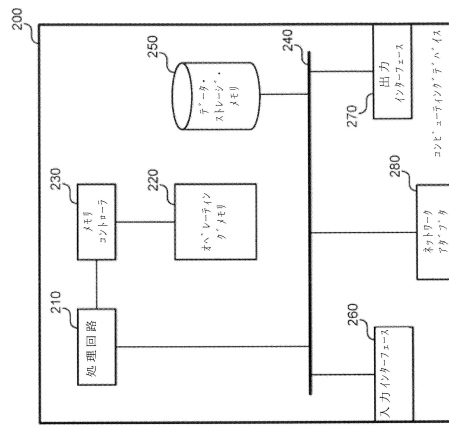
【図 1】



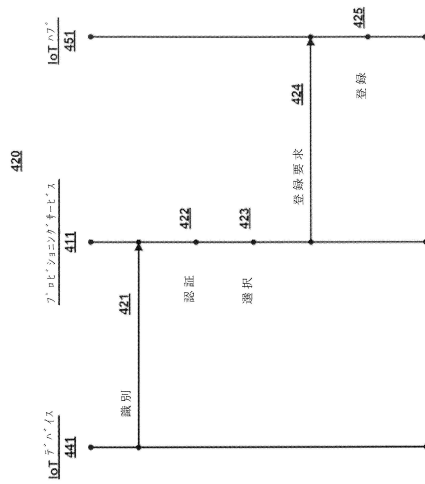
【図 3】



【図 2】



【図 4】



10

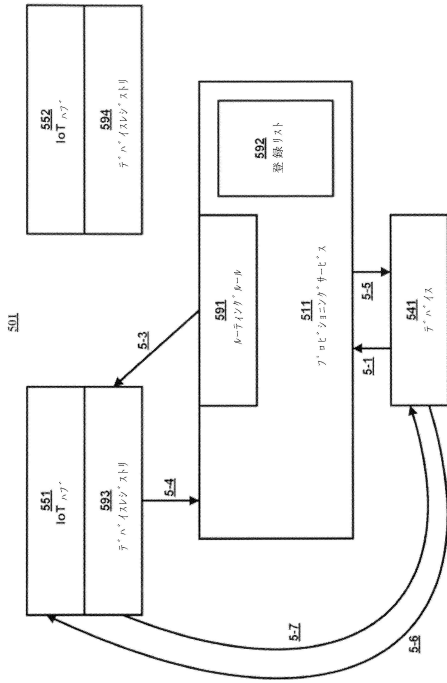
20

30

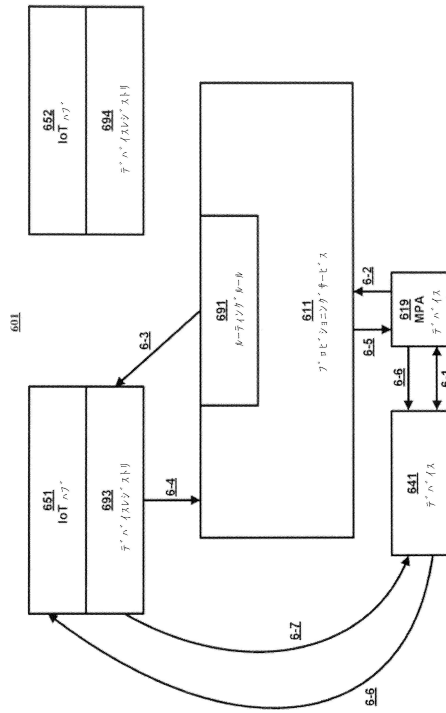
40

50

【図 5】



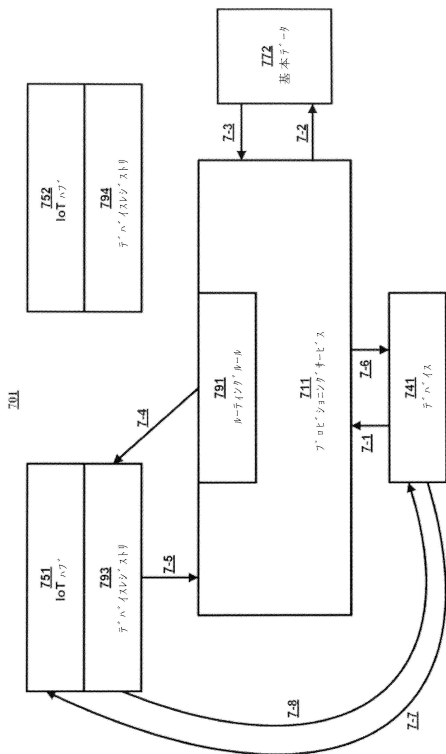
【図 6】



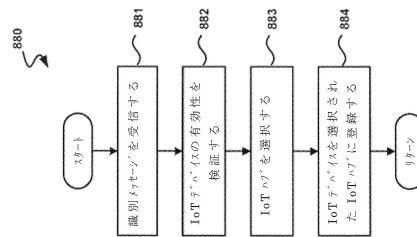
10

20

【図 7】



【図 8】

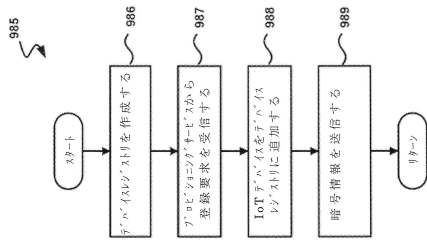


30

40

50

【 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 阿部 豊隆
 (74)代理人 100162950
 弁理士 久下 範子
 (72)発明者 ベルディ, ニコル
 アメリカ合衆国, ワシントン州 98052-6399, レッドモンド, ワン マイクロソフト ウ
 ェイ, マイクロソフト テクノロジー ライセンシング, エルエルシー
 (72)発明者 ドッチコフ, コンスタンチン
 アメリカ合衆国, ワシントン州 98052-6399, レッドモンド, ワン マイクロソフト ウ
 ェイ, マイクロソフト テクノロジー ライセンシング, エルエルシー
 (72)発明者 サミュエル, アージマンド
 アメリカ合衆国, ワシントン州 98052-6399, レッドモンド, ワン マイクロソフト ウ
 ェイ, マイクロソフト テクノロジー ライセンシング, エルエルシー
 (72)発明者 ダー, アファン
 アメリカ合衆国, ワシントン州 98052-6399, レッドモンド, ワン マイクロソフト ウ
 ェイ, マイクロソフト テクノロジー ライセンシング, エルエルシー
 審査官 野村 潔
 (56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0227371(US, A1)
 米国特許出願公開第2016/0248746(US, A1)
 米国特許出願公開第2016/0072808(US, A1)
 米国特許出願公開第2013/0041997(US, A1)
 国際公開第2014/097517(WO, A1)
 米国特許出願公開第2015/0113627(US, A1)
 Samsung, solution for key issue 4: multicast/broadcast architecture for Clot[online], 3G
 PP TSG-SA WG2#116bis S2-164894, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/ts
 g_sa/WG2_Arch/TSGS2_116BIS_Sanya/Docs/S2-164894.zip>, 2016年09月03日
 (58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)
 H04B 7/24 - 7/26
 H04W 4/00 - 99/00
 G06F 21/44