

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7089510号
(P7089510)

(45)発行日 令和4年6月22日(2022.6.22)

(24)登録日 令和4年6月14日(2022.6.14)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 W	76/10 (2018.01)	H 0 4 W	76/10
H 0 4 W	4/70 (2018.01)	H 0 4 W	4/70
H 0 4 W	48/18 (2009.01)	H 0 4 W	48/18

請求項の数 19 (全57頁)

(21)出願番号	特願2019-518437(P2019-518437)	(73)特許権者	515222713 コンヴィーダ ワイヤレス, エルエルシー アメリカ合衆国 デラウェア 1 9 8 0 9 - 3 7 2 7, ウィルミントン, ベルビ ュー パークウェイ 2 0 0, スイート 3 0 0
(86)(22)出願日	平成29年10月6日(2017.10.6)	(74)代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(65)公表番号	特表2019-532581(P2019-532581 A)	(72)発明者	ディジローラモ, ロッコ アメリカ合衆国, 1 9 8 0 9 - 3 7 2 7 デラウェア, ウィルミントン, ベルビ ュー パークウェイ 2 0 0, スイート 3 0 0
(43)公表日	令和1年11月7日(2019.11.7)	(72)発明者	リ, クァン アメリカ合衆国, 1 9 8 0 9 - 3 7 2 7 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/US2017/055529		
(87)国際公開番号	WO2018/067924		
(87)国際公開日	平成30年4月12日(2018.4.12)		
審査請求日	令和2年9月29日(2020.9.29)		
(31)優先権主張番号	62/404,941		
(32)優先日	平成28年10月6日(2016.10.6)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 アプリケーションのサービス層のモビリティ管理

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセッサとメモリとを備える装置であって、
前記装置が、前記装置の前記メモリに格納されたコンピュータ実行可能命令をさらに含み、
前記コンピュータ実行可能命令が、前記装置の前記プロセッサによって実行された場合に、
アプリケーションエンティティ(AE)がモビリティイベントを経たという指示と、前記
AEについての更新されたAEコンタクト情報とを含むメッセージを受信することと、
前記AEをターゲットとするサービスのために、前記更新されたAEコンタクト情報を前
記AEに割り当てることと、
前記AEモビリティイベントによって影響を受ける1つまたは複数のサービス層を判定す
ることと、
前記AEモビリティイベントの通知を含む通知メッセージを前記1つまたは複数のサービ
ス層に送信することと、
を前記装置に行わせる、
装置。

【請求項2】

前記更新されたAEコンタクト情報が、前記AEを識別するURIである、
請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記通知メッセージが、前記AEについての古いAEコンタクト情報と前記更新されたA

E コンタクト情報とを含む、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記決定することが、A E コンタクト情報のマスターリストを照会することを含む、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記マスターリストが複数のエントリを含み、
各エントリが、ノードと、前記ノード上のサービスによって使用される A E コンタクト情報とを含む、
請求項 4 に記載の装置。

10

【請求項 6】

前記装置が M 2 M サーバである、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記サービスが、サブスクリプション / 通知サービス、アナウンスメントサービス、および、グループサービスのうちの少なくとも 1 つを含む、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記通知メッセージを送信することが、NOTIFY 要求を介して行われる、
請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 9】

プロセッサとメモリとを備える装置であって、
前記装置が、前記装置の前記メモリに格納されたコンピュータ実行可能命令をさらに含み、
前記コンピュータ実行可能命令が、前記装置の前記プロセッサによって実行された場合に、
アプリケーションエンティティ (A E) から登録要求を受信することと、
前記登録要求が、更新された A E コンタクト情報を含む A E モビリティイベントであると
判定することと、
前記 A E モビリティイベントの通知を含むメッセージを M 2 M サーバに送信することと、
前記更新された A E コンタクト情報を前記 A E に割り当てることと、
を前記装置に行わせる、
装置。

30

【請求項 10】

前記登録要求が、前記 A E が以前に接続していたサービス層の識別子を含む、
請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記命令が実行された場合に、前記 A E モビリティイベントの確認を M 2 M サーバから受信することを前記装置にさらに行わせる、
請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

前記登録要求が、前記 A E についての A E モビリティイベントを追跡するための指示を含む、
請求項 9 に記載の装置。

40

【請求項 13】

前記 A E についての A E モビリティイベントを追跡するための前記指示がフラグを含む、
請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記装置がサービス層をホストするデバイスである、
請求項 9 に記載の装置。

【請求項 15】

前記更新された A E コンタクト情報が、前記 A E を識別する URI を含む、

50

請求項 9 に記載の装置。

【請求項 16】

プロセッサとメモリとを備える装置であって、
前記装置が、前記装置の前記メモリに格納されたコンピュータ実行可能命令をさらに含み、
前記コンピュータ実行可能命令が、前記装置の前記プロセッサによって実行された場合に、
A E CONTACT 情報に依拠するサービスを監視することと、
監視対象のサービスの変更通知をサーバに送信することと、
A E の古い A E CONTACT 情報と前記 A E の新しい A E CONTACT 情報とを含む通知メッセージを受信することと、
前記古い A E CONTACT 情報に依拠する監視対象のサービスを前記新しい A E CONTACT 10
情報で更新することと、
を前記装置に行わせる、
装置。

【請求項 17】

前記変更が、サービスの作成、サービスの変更、サービスの削除、または、それらの任意
の組み合わせに対応し得る、
請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記監視対象サービスが、サブスクリプション / 通知サービス、アナウンスメントサービ
ス、および、グループサービスのうちの少なくとも 1 つを含む、
請求項 16 に記載の装置。 20

【請求項 19】

前記装置がサービス層をホストするデバイスである、
請求項 16 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2016年10月6日に提出された米国特許仮出願第 62 / 404 , 941 号
に対する利益を主張するものであり、その開示はその全体が記載されたかのように参照に
より本明細書に組み込まれる。 30

【背景技術】

【0002】

M2M の利益の可能性によって、マシンが互いに通信することを可能にするためのいくつ
かの分野特有のアプリケーションすなわちパーティカルアプリケーションがもたらされた
。例えば、ヘルスケア分野、エネルギー分野、および自動車分野で解決策が見つかる。こ
れらの解決策は、これらの垂直統合型アプリケーション向けに最適化されているが、異な
る垂直統合型アプリケーションからのマシンおよびモノどうしが相互作用する、包括的な
IoT を実現することを約束していない。

【0003】

この目的のために、いくつかの標準化団体 (例えば、oneM2M) が、異なる産業分野
のものであっても、すべてのアプリケーション間でデータを交換および共有するための単
一の水平プラットフォームを定義するサービス層を開発している。 40

【0004】

プロトコルスタックの観点からは、サービス層は、典型的には、アプリケーションプロト
コル層の上に置かれ、アプリケーションに付加価値サービスを提供する。従って、サービ
ス層は、しばしば、「ミドルウェア」サービスとして分類される。例えば、図 1 は、IP
ネットワークスタック 106 とアプリケーション 104 との間の例示的なサービス層 10
2 を示す。

【0005】

M2Mサービス層は、アプリケーションを提供することができ、デバイスは、サービス層によってサポートされるM2M指向の機能(M2Mサービス)の集合にアクセスする。これらの機能は、アプリケーションプログラミングインターフェース(API)を介してアプリケーション利用できるようにされる。例えば、M2Mサービス層は、(M2Mアプリケーションが適切なアクセス権を有する場合に)M2Mアプリケーションによって発見(discovered)、参照(retrieved)、またはサブスクライブ(subscribed-to)され得る大量のM2Mデータを維持することができる。サービス層によって提供され得るM2Mサービスのさらなる例としては、セキュリティ、課金、デバイス管理、プロビジョニング、および接続管理が挙げられる。

【0006】

典型的なM2M配備(図2に示す)は、様々なレベルのM2Mサービス機能を提供するいくつかのエンティティ/ノードを有する。非限定的な例では：

- ・M2Mサービスをホストし、M2Mサービスプロバイダによって運用される、M2Mサーバ202、
- ・M2Mサービスをホストする、M2Mミドルノード(またはゲートウェイ)204、206、208、210、および212、
- ・M2Mサービス214、216、218、220、222、224をホストする、M2Mデバイス、ならびに
- ・M2Mサービス226、228、および230を通常ホストしない「軽」M2Mデバイス。

【0007】

これらのエンティティ上に存在するか、ネットワークを介してこれらのエンティティにアクセスするかのいずれかであり得るM2Mアプリケーションは、提供されているM2Mサービスを利用する。図2に示すように、これらのM2Mサービスは、ローカルに提供することができ、例えば、M2Mアプリケーション1は、データストレージを提供するためにM2Mデバイス1によって提供されるローカルM2Mサービスを使用することができる。加えて、M2Mサービスはまた、リモートで提供されてもよい。例えば、M2Mアプリケーション2は、M2Mサーバによって提供されるサービスを使用して、そのデータを発見可能にすることができる。図示のM2Mサービス配備は、本質的に階層的であり、これは、oneM2MおよびETSI M2Mにおいて記載されているM2Mサービス層の典型であることに留意されたい。

【0008】

oneM2Mは、M2Mサービス層の作成をターゲットとしている1つの標準化機関(SDO)である。oneM2Mは、そのサービス層をオペレーティングシステムに似た分散型ソフトウェア層として記述している。この分散型ソフトウェア層は、M2Mアプリケーションとデータ転送を提供する通信ハードウェア(HW)/ソフトウェア(SW)との間に位置する共通サービス層に実装される。

【0009】

共通サービス層は、機能別に、共通サービス機能(CSF)にまとめてグループ化された、一式の標準化されたM2Mサービスを提供する。いくつかのインスタンス化されたCSFが、共通サービスエンティティ(CSE)302を構成する。図3に示すように、これらのサービス層(CSE)302は、以下とインターフェースする：

- ・Mc a参照点を介して、アプリケーション(oneM2Mの用語体系ではアプリケーションエンティティまたはAE 304)、
- ・McC(またはMcC')参照点を介して、他のサービス層(CSE)、
- ・Mc n参照点を介して、基礎となるネットワーク(oneM2Mの用語体系ではネットワークサービスエンティティまたはNSE 306)。

【0010】

図3には、oneM2Mによって現在定義されている12個のCSFも示されている。CSFのそれぞれについて以下に簡単に説明する：

10

20

30

40

50

・アプリケーションおよびサービス層管理CSF：AEおよびCSEの管理を提供する。これには、CSEの機能を構成、トラブルシューティング、およびアップグレードする機能、ならびにAEをアップグレードする機能が含まれる。

・発見CSF：フィルタ基準に基づいてアプリケーションおよびサービスに関する情報を検索する。

・登録CSF：AE（または他のリモートCSE）がCSEに登録するための機能を提供する。これにより、AE（またはリモートCSE）はCSEのサービスを使用できる。

・通信管理/配信処理CSF：他のCSE、AE、およびNSEとの通信を提供する。このCSFは、いつ、どの通信接続で通信を配信するかを決定し、必要に応じ、かつ許可されている場合に、通信要求をバッファリングして後で転送できるようにする。

・グループ管理CSF：グループ関連の要求を処理する。M2Mシステムが複数のデバイス、アプリケーションなどの一括操作をサポートできるようにする。

・セキュリティCSF：識別、認証、および認可を含むアクセス制御など、サービス層にセキュリティ機能を提供する。

・データ管理および蓄積CSF：データストレージおよび仲介機能（集約のためのデータ収集、データの再フォーマット、分析とセマンティック処理のためのデータストレージ）を提供する。

・位置情報（Location）CSF：AEが地理的な位置情報を取得できるようにするための機能を提供する。

・サービス課金および管理（Service Charging & Accounting）CSF：サービス層に課金機能を提供する。

・デバイス管理CSF：M2MゲートウェイおよびM2Mデバイス上のデバイス機能の管理を提供する。

・ネットワークサービス連携（Network Service Exposure, Service Execution and Triggering）CSF：ネットワークサービス機能にアクセスするための基礎となるネットワークとの通信を管理する。

・サブスクリプションおよび通知CSF：イベントへのサブスクライブを許可し、このイベントが発生したときに通知されるようにする機能を提供する。

【0011】

oneM2Mは、図4に示すリソース指向アーキテクチャ（ROA）と呼ばれるサービス層アーキテクチャを開発している。

【0012】

ROAでは、アーキテクチャはリソースを中心に開発されている。CSFは、これらのリソースを操作してサービスを実行する。リソースは、CREATE、RETRIEVE、UPDATE、およびDELETEなどのRESTの原則に沿った（RESTful）方法を介して操作され得る表現を有するアーキテクチャ内で、一意にアドレス指定可能な要素である。これらのリソースは、統一資源識別子（URI）を使用することによりアドレス可能となっている。リソースは、子リソース（複数可）と属性（複数可）とを含むことができる。子リソースは、親リソースと包含関係にあるリソースである。結果として、リソースは、ベースリソースから派生した階層ツリーとみなすことができる。親リソースの表現には、その子リソース（複数可）への参照が含まれている。子リソースの存続期間は、親のリソース存続期間によって制限される。各リソースは、リソースに関連する情報を格納する一式の「属性」をサポートしている。一式の属性はすべてのリソースに共通であるが、他の属性は特定のリソースにのみ適用される。後者は「リソース固有の属性」と呼ばれる。

【0013】

oneM2MのROA内では、oneM2Mサービス層でホストされているリソースと、oneM2Mシステムと相互作用するエンティティと、の間には違いがある。サービス層では、すべての相互作用は要求操作を通じてエンティティ（AEまたはCSE）によって開始され、これらの要求は常にリソースをターゲットとしている。これらの要求のそれぞれ

10

20

30

40

50

れに対する応答は、常に、2つのエンティティ間にある。結果として、M2Mサービスプロバイダドメイン内では、各リソースは固有のリソースIDによって識別される必要があり、各エンティティ(AEおよびCSE)は固有のエンティティIDによって識別される必要がある。追加の非限定的な詳細を以下に提供する：

- ・CSE識別子(CSE-ID)：このIDは、CSEを識別し、CSEとのすべての相互作用に使用される。サービスプロバイダは、各CSEに相対CSE-IDを割り当て、相対CSE-IDは、サービスプロバイダドメイン内で一意である。相対CSE-IDは、一意のM2MサービスプロバイダIDをプレフィックスとして付けることによって、グローバル・ユニークにすることができる。

- ・アプリケーションエンティティ識別子(AE-ID)：「M2Mノードに存在するAE、またはM2Mノードと相互作用することを要求するAE」(oneM2M-TS-0001(oneM2Mアーキテクチャ仕様書V2.6.0))を一意に識別するために使用される。oneM2Mサービス層によって提供されるM2Mサービスを使用するために、アプリケーションは最初にCSEに登録する必要がある。この登録要求の際、アプリケーションエンティティは、サービスプロバイダによって割り当てられた(IN-CSEによって割り当てられた)AE-IDまたは「ローカル」に割り当てられた(レジストラCSEとしても知られる、アプリケーションの登録先のCSEによって割り当てられた)AE-IDのいずれかを要求できる。IN-CSEによって割り当てられた場合、AE-IDはサービスプロバイダドメイン内で一意である。そのような場合、AE-IDは「S」の文字で始まる。対照的に、AE-IDがレジストラCSEによって割り当てられている場合、AE-IDは、このCSEに登録されているすべてのアプリケーション間でのみ一意である。そのような場合、AE-IDは「C」の文字で始まる。ローカルに割り当てられたAE-IDは、レジストラCSEのCSE-IDのプレフィックスを付けることによって、サービスプロバイダドメイン内で一意にすることができる。

- ・リソースID：ほとんどのリソースIDは、リソースをホストしているCSEによって割り当てられる。CSEは、非構造化IDまたは構造化IDを割り当てることができる。非構造化IDは、ホスティングCSE内のリソースを一意に識別する一連の文字である。対照的に、構造化IDは、その親子関係を通じてCSE内のリソースを識別する。これは、オペレーティングシステムのディレクトリ構造において、ファイル名がパスによって識別される方法と非常によく似ている。リソースIDは、ホスティングCSEのCSE-IDをプレフィックスとして付けることによって、サービスプロバイダドメイン内で一意にすることができる。そのような場合、IDは「サービスプロバイダ相対リソースID」と呼ばれる。特に、このIDは、M2Mサービスプロバイダドメイン内のリソースおよびリソースがホストされているCSEを一意に識別する。加えて、一意のM2MサービスプロバイダIDをプレフィックスとして付けることによって、任意のリソースIDをグローバルに一意にすることができる。そのような場合、IDは「絶対リソースID」と呼ばれる。M2MリソースIDに関する1つの重要な注意は、それらがルーティング情報を運ばないということである。そのため、例えば、図5は絶対リソース識別子を示している。このリソースは：

- ・M2MサービスプロバイダID = 「www.m2mprovider2.com」のサービスプロバイダドメイン内にあり、
- ・CSE-ID = CSE001のCSE内にあり、
- ・リソース「/AE1/」の下にあり、
- ・「cont001」というリソース名を有する。

重要なのは、このリソースが、FQDNがwww.m2mprovider2.comであるサーバ上にはないということである。そうではなく、このリソースは、CSE-ID CSE001のCSEをホストしているサーバ上にある。oneM2Mでは、このサーバのルーティング情報は、このCSEのルーティング可能な場所を提供するアクセスポイント(PoA)属性で維持される。ただし、PoAは、CSE-ID CSE001のCSEをホスティングしているサーバを示す別のFQDNを含む場合に留意された

10

20

30

40

50

い。

【0014】

図6A, Bは、oneM2Mドメイン内の相互作用の例を示している。この図では、エンティティはボックスとして示され、またリソースはそれらのボックス内の楕円として示されている。oneM2Mで定義されているすべてのサービス層の相互作用は、発信者(Originator)と受信者(Receiver)との間の要求/応答の交換を通じて行われる。発信者はAEまたはCSEであり得、受信者は通常CSEである(図6A参照)。これは、リソースの登録、参照、変更、または削除(CREATE、RETRIEVE、UPDATE、またはDELETE要求を通じて実装される)を含む相互作用のためのものである。しかしながら、oneM2Mは、受信者がAEである場合の相互作用を1つ定義している(図6B参照)。これは通知相互作用であり、NOTIFYリクエストを通じて実装される。

10

【0015】

図6Aに示すように、受信者がCSEである場合、要求は、エンティティから出て、受信者CSE上の特定のリソースをターゲットとすることができる。対照的に、応答は、受信者エンティティ604から出て、発信者エンティティ602をターゲットとしている。要求の矢印は特定のリソースを指しているが、他のすべての矢印はエンティティを始点および終点としていることに留意されたい。図からわかるように、これらの矢印は発信者または受信者を指しており、リソースを指していない。図では、このことは、ボックス内のリソースではなく、ボックスの端部で終わる矢印で示されている。

20

【0016】

図6Bに示すように、AEへのNOTIFY要求に関して状況はわずかに異なる。このような場合、発信者602からの要求は、AEを「表す」リソースをターゲットとする必要がある。これは、AEがこのCSEに登録するときに、レジストラCSE上に作成された<AE>子リソースに対応する(この<AE>子リソースは、図6Bに示されている)。レジストラCSE 606が<AE>リソースをターゲットとするNOTIFY要求を受信した場合、CSEは、これが登録AEをリターゲットングすることを知っている。

【0017】

サービス層によって提供されるサービスを使用するために、AEおよびCSEは最初にそのサービス層に登録しなければならない。これは、レジストラCSEをターゲットとした特殊なCREATE操作によって行われる。

30

【0018】

アプリケーション登録には、少なくとも次の目的がある：

1. アプリケーションにAE-IDを割り当て、
2. サービス層内でアプリケーションを表したり、アプリケーションと通信したりするために使用される<AE>リソースをレジストラCSEに作成する。

【0019】

加えて、アプリケーションは、ローカルのレジストラCSEによってAE-IDを割り当てさせる、またはこの割り当てにサービスプロバイダを含めるかを選択できる。アプリケーションが前者を選択した場合、AE-IDはレジストラCSEで一意であるが、サービスプロバイダドメイン内ではグローバル・ユニークではない。アプリケーションが後者を選択した場合、サービスプロバイダはAE-IDを割り当て、加えてIN-CSEは<AE>リソースを(<AEA nnc>リソース内で)アナウンスする。このアナウンスメントにより、そのアプリケーションは他のアプリケーションまたはCSEによって発見され得る。AE-IDがサービスプロバイダによって割り当てられる場合、それはサービスプロバイダドメイン内でグローバル・ユニークであることが保証される。

40

【0020】

2つのタイプのAE-IDを区別するために、oneM2Mは、AE-IDに1文字のプレフィックスを使用する。すなわち、

- ・AE-IDは、ローカルのレジストラCSEによって割り当てられている場合、「C」

50

の文字で始まる。

・ A E - I D は、サービスプロバイダによって割り当てられている場合、「 S 」の文字で始まる。

【 0 0 2 1 】

サービスプロバイダによって割り当てられた A E - I D を使用することにより、サービス層は、アプリケーションが再登録を（例えば、接続が切断されたため、または最初の登録の有効期限が切れたために）試みているときを知ることができる。

【 0 0 2 2 】

o n e M 2 M によって定義されたいくつかの M 2 M サービスは、 A E と相互作用する。これらについては、以下で手短により詳しく説明する。

【 0 0 2 3 】

サブスクライブ / 通知は、発信者がリソースにサブスクライブし、このリソースに関連する特定の基準が満たされたときに通知を送信させることを可能にする手順である。発信者は、次のようにリソースへのサブスクリプションを作成する：

1) < s u b s c r i p t i o n > 子リソースを作成する。

2) 監視対象の基準を提供する (e v e n t N o t i f i c a t i o n C r i t e r i a 属性で定義)。例えば、リソースのサイズが閾値を下回った場合、リソースが変更 (u p d a t e d) または削除された場合、リソースに新しい子リソースがある場合、またはリソースの子リソースのうちの 1 つが削除された場合、イベントがトリガされ得る。

3) 通知ターゲットのリストを提供する (n o t i f i c a t i o n U R I 属性で定義)。これは、サブスクリプションリソースをホストしている C S E がイベントの通知を (N O T I F Y 要求 / 応答の交換を通じて) 送信する必要がある場所である。リスト内の各ターゲットは、 o n e M 2 M 準拠のリソース I D として、または o n e M 2 M 対応のプロトコルバインディングに準拠した識別子としてフォーマットできる。

4) 他の通知関連ポリシーを提供する。例えば、発信者は次のようにし得る：

- ・ 送信する通知の最大数を制限する (e x p i r a t i o n C o u n t e r 属性で定義)。
- ・ バッチ通知を要求する (b a t c h N o t i f y 属性で定義)。および / または
- ・ 通知を送信するレートを制限する (r a t e L i m i t 属性で定義)。

【 0 0 2 4 】

典型的なサブスクリプションの例を図 7 に示す。加入者 7 0 2 は、サブスクライブ先リソースをホストしている C S E にサブスクリプション要求をする (ステップ 1)。ホスティング C S E 7 0 4 は、その要求を受け入れた場合、 < s u b s c r i p t i o n > 子リソースを作成し (ステップ 2)、加入者に応答して、サブスクリプションが正常であったことを通知する (ステップ 3)。その後、サブスクライブ先リソースにおいて、加入者によって指定された基準に一致する変更があった場合 (ステップ 4)、ホスティング C S E 7 0 4 は、通知ターゲットリスト上のすべてのターゲットに通知を送信する (ステップ 5 およびステップ 6)。ステップ 6 における受信者は A E (A E 1) 7 0 8 であるため、通知は、 A E 1 への通知をリターゲットングする役割を果たす A E 1 のレジストラ C S E 7 0 6 に送信される (ステップ 8、9、10)。図を簡単にするために加入 / 通知手順のいくつかの詳細、すなわちステップ 2 の間に行われるサブスクリプション検証に関する詳細は省略されていることに留意されたい。

【 0 0 2 5 】

o n e M 2 M では、要求は、3つのタイプ、すなわち、ブロッキング、非ブロッキング同期、および非ブロッキング非同期の要求であり得る。各タイプは、発信者および中間 C S E が、要求が宛先まで進むときに要求をどのように処理するかを定義する。特に、発信者、または要求の結果について知る必要がある他のエンティティが通知メッセージを受信できる場合は、非ブロッキング非同期要求が使用される。つまり、「要求された操作を実行する C S E は、要求された操作のステータスおよび結果を 1 つまたは複数の通知ターゲットに送信するために、任意の時点で発信者または他の指示されたエンティティに非送信請求メッセージを送信し得る」。発信者は、 C S E に要求を発行し、そして、この要求プリ

10

20

30

40

50

ミティブには、応答を知らされることになっている通知ターゲット（エンティティ）のリストが含まれる。簡単なコールフローが図8に示されており、これは発信者802がホスティングCSE 704上のリソースをUPDATEし、この要求に対する応答をCSE 1およびAE 1に送信しようと試みていることを示している（ステップ1）。ホスティングCSE 704は、ターゲット情報を格納し（ステップ2）、要求が受け入れられたことを発信者802に回答する（ステップ3）。リソース変更に関連する処理が完了した後、ホスティングCSE 704は、NOTIFY要求を使用してターゲットに通知する（ステップ5およびステップ6）。ステップ6では、ターゲットはAE 708であり、そのため、応答は、最初にAEレジストラCSE 706に送信され、AEレジストラCSE 706は、次いでAE 708へ応答をリターゲティングすることに留意されたい。

10

【0026】

サービス層は、発信者が一式の宛先リソースにグループ要求を送信するのを助けることができる。これらの宛先リソースは、典型的には同じタイプであるが、リソースタイプの混在も可能であることが想定されている。一例として、グループを作成して、一操作がいくつかの<AE>リソースにファンアウトできるようにすることができる。

【0027】

これを達成するために、<group>リソースは、グループホスティングCSEで作成される必要がある。<group>リソースには、グループのすべてのメンバーのリソースIDのリストが含まれている（memberIDs属性に含まれている）。グループの作成時に、グループホスティングCSEは、グループリソースの子として仮想リソース（<fanOutPoint>）を作成する。その後、発信者は、仮想<fanOutPoint>リソースをターゲットとする要求操作を送信することができ、グループホスティングCSEは、発信者に代わって、グループの個々のメンバー（memberIDs属性にリストされたもの）に要求をファンアウトする。ファンアウトされた要求のそれぞれからの応答を受信すると、グループホスティングCSEは、発信者に応答する前に、結果を集約する。

20

【0028】

サービス層は、発信者がリモートCSEにリソースをアナウンスするのを助けることができる。発信者がホスティングCSE上で元のリソースを作成した場合、それはこのリソースがリモートCSEにアナウンスされることを要求できる。リモートCSEで作成されたリソースは、アナウンスされたリソースと呼ばれる。アナウンスされたリソースは、元のリソース属性のミラーである一式の属性を持つことができ、独自の属性、特に元のリソースを指す「link」属性を持つこともできる。リソースを発表することには、主に2つの目的がある：

30

- 1) 発見を助ける - アナウンスされたリソースを通じて、元のリソースが発見され得る。実際、oneM2Mは、「link」属性を通じて、リモートCSEにより元のリソースを取得できるため、これをさらに一歩進めている。この場合、ホスティングCSEの元のリソースを取得するのはリモートCSEの役割である。
- 2) リモートCSEでの属性のミラーリング - これらの属性は、リモートCSEから直接取得できる。元のホスティングCSEとリモートCSEとの属性が同期していることを確実にするのは、元のホスティングCSEの役割である。

40

【0029】

AE、コンテナ、contentInstance、グループ、およびリモートCSEを含む、いくつかのリソースタイプをアナウンスできる。

【0030】

モビリティ管理は、学术界および産業界で非常に活発に研究されている分野であり、主に、モバイルデバイスの急増とこれらのデバイスを使用するユーザの要求に対処するためのものである。モビリティ管理により以下が可能になる：

- ・位置管理：ネットワークが移動体の接続点を特定して、この移動体にトラフィックを配信することを可能にする。

50

・ハンドオフ管理：接続点を変更し続けている間、移動体がその接続を維持することを可能にする。

【 0 0 3 1 】

図 9 は、モバイルノードが、その接続点を、W C D M A（登録商標）基地局ではなく、ある L T E 基地局から別の L T E 基地局へと変え、最後に W i - F i（登録商標）アクセスポイントへと変えるときの、モバイルノードの一例を示す。

【 0 0 3 2 】

モビリティ管理は、プロトコルスタックの多くの異なる層で処理され得る。例えば、モビリティ管理は、I P への拡張を通じて、ネットワーク層で処理され得る、および/または移動体がその接続点を変えるときに移動体への接続を維持するために無線アクセスネットワークに依拠するメカニズムを通じて、リンク層で処理され得る。以下、両方のメカニズム、ならびにモビリティアンカーの使用に依拠しない手法である分散モビリティ管理（D M M）について説明する。

10

【 0 0 3 3 】

モバイル I P（M I P）の背後にある基本原理は、モバイルノード（M N）にその I P アドレスを保存させるが、ホームネットワークから外部ネットワークへ移動するときに気付かけアドレス（C o A）を使用することである。各ネットワークでは、移動体はルータ（ホームルータまたは外部ルータ）を介して通信する。新しい機能を実装するには、3つの主な機能が必要である：

【 0 0 3 4 】

ルータ（エージェント）発見：ルータが周期的に自分の存在を告知する、またはモバイルノードがこれらのルータを発見するために告知要請を送信できる。ルータが外部ネットワーク上にあることをモバイルノードが発見した場合、外部ルータはルータに C o A を割り当てる。

20

【 0 0 3 5 】

登録：モバイルノードは、そのホームルータにその C o A を登録し、ホームルータはその後、そのモビリティバインディングテーブルを変更する。同時に、外部エージェントルータは、訪問先モバイルノードのリスト - 訪問者リストを保持する。

【 0 0 3 6 】

転送：モバイルノードが出ていくトラフィックの場合、これは通常の I P ルーティングに従う。

30

モバイルノードが入ってくるトラフィックの場合、データはまずモバイルノードのホームルータに送信され、ホームルータは通信のアンカーとして機能する。ホームルータは、モビリティバインディングテーブルを使用して、モバイルノードが外部ネットワーク内にあることを判定する。モバイルノードは、自身と外部ルータとの間に作成されたトンネルを介して C o A にデータを送信する。外部ルータは、それが維持しているビジタリストと相互参照することによってモバイルノードがそのローカルネットワーク上にあることを判定し、次いでトラフィックをモバイルノードに配信する。

【 0 0 3 7 】

後述するように、M I P は、モバイルノードとルータ/エージェントとの両方に対する変更を要求する。すべての変更をネットワーク側に移そうという強力なオペレータの後押しがあった。モバイル I P v 6（M I P v 6）に基づく P M I P v 6 は、ホームルータの概念を再利用するが、モバイルノードに代わってモバイルノードの位置の変化をシグナリングしなければならないネットワーク内のノードを定義する。モバイルアクセスゲートウェイ（M A G）は、そのアクセスリンクに接続されているモバイルノードに代わってモビリティ関連のシグナリングを実行する。コアネットワーク内のローカルモビリティアンカー（L M A）は、モビリティドメインに接続されている各モバイルノードについての経路の集合を維持する。これは、M N 宛てのトラフィックのアンカーポイントである。

40

【 0 0 3 8 】

M N は、ルータ要請を使用して最初の M A G に接続する。次いで、M A G は、そのアドレ

50

スをMNの識別情報に関連付けることをLMAに通知する。LMAは、MNにプレフィックスを割り当て、MAGとのトンネルを確立する。MAGは、MNがそのアドレスを構成できるように、プレフィックスをMNに転送する。

【0039】

MNが移動して新しいMAGにコンタクトすると、新しいMAGは、新しいMN位置によりLMAを更新する。新しいMAGはまた、MNに同じプレフィックスを告知する - 従ってMNは移動するときと同じアドレスを有する。

【0040】

外部からモバイルノードに送信されたダウンリンクパケットはLMAに到着し、LMAはトンネルを介してそれらをサービングMAGに転送する。MAGは、アクセスリンクを介してパケットをモバイルノードに直接送信する。

10

【0041】

モバイルノードから発信されたアップリンクパケットは、トンネルを介してMAGからLMAに送信され、次いでLMAはパケットを宛先に転送する。

【0042】

LTEネットワークでは、モビリティはモバイル支援型であるがネットワーク制御型である。モバイルノードがその接続点を1つのソース基地局からターゲット基地局に変更するときに、モビリティが発生する。2つの基地局が同じサービングゲートウェイ(S-GW)に属する場合、LTEはリンク層モビリティに依拠する。基本的な前提は、ソース基地局からターゲット基地局へトラフィックを転送するためのアンカーポイントとしてS-GWを使用することである。このことは、次の基本ステップで可能となる：

20

【0043】

ステップ1：移動体は、ソース基地局に測定値を提供し、これがハンドオーバをトリガすることができる。

【0044】

ステップ2：ソース基地局は、モバイルコンテキストをターゲット基地局に転送し、ソース基地局とターゲット基地局との間でデータトラフィックを転送することによって、ハンドオーバを準備する。

【0045】

ステップ3：ソース基地局は、ハンドオーバを実行するように移動体に通知し、その時点で移動体はソース基地局から切断され、ターゲット基地局に接続する。一旦接続されると、移動体はターゲット基地局へのハンドオーバ要求を確認する。

30

【0046】

ステップ4：転送中に、S-GWは、トラフィックをソース基地局に移動させ、次いでターゲット基地局に移動させるモビリティアンカーポイントとして機能する。

【0047】

ネットワーク層モビリティおよびリンク層モビリティ(LTEネットワーク)で説明されているすべての解決策は、少なくとも次の態様を共有している。

- ・セッション識別子と転送との間のマッピングが保たれることに関する位置情報は、単一のモビリティアンカーである。

40

- ・このセッション識別子宛てのパケットは、このアンカーによって転送される。

【0048】

以下の理由から、集中管理に代わるものを見つけるためのIETFの取り組みがあることが、本明細書では認識されている。

- ・これらのアンカーポイントは、集中する部分(funnel)になる - ネットワークにはほとんどなく、それらは高負荷になり得る。

- ・これらのアンカーポイントは、単一障害点となる。および/または

- ・多くの場合、ネットワークはよりフラットになっている - それらは階層的配備ではなくなっている。

【0049】

50

その結果、I E T Fは、モビリティ管理機能が複数のネットワークに分散されるD M Mを開発し、それによって、適切な転送管理機能（F M C）を有する近くの機能によってモバイルノードがサービスされることを可能にする。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0050】

【文献】oneM2M-TS-0001, oneM2M Functional Architecture - V-2.6.0

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0051】

M2Mサービス層によって提供されるいくつかのサービスは、アプリケーションと相互作用するために使用されるコンタクト情報を有する。例えば、サービス層は、アプリケーションに通知メッセージを送信する必要がある場合がある。これを行うために、サービス層は、アプリケーションへの到達方法を知るために、格納されたコンタクト情報に依拠する。アプリケーションをホストしているデバイスが移動し、アプリケーションがそのコンタクト情報を変更した場合、サービス層にあるコンタクト情報は古くなっている。その結果、これらのサービスは非効率的になり、場合によってはまったく役に立たなくなる。

【0052】

とりわけ上記の問題に対処するためのメカニズム、およびM2Mサービス層において古いコンタクト情報を更新するためのメカニズムについて以下に説明する。これを行うために、メカニズムは新しいコンタクト情報を伝播させるためにM2Mサーバに依拠し得る。問題および解決策は、移動するアプリケーションエンティティ（A E）に関して提供されているが、サービス層が移動してそのコンタクト情報を変更し得る場合にも適用可能である。

【0053】

サービス層において古いA Eコンタクト情報を処理するために本明細書に導入されたシステムおよび方法は、非限定的な例において、以下に簡単に要約される：

- ・M2Mサーバが再登録の試みをA Eモビリティイベントとして評価し、アクティブ/進行中のM2Mサービスを転送し、すべてのローカルA Eコンタクト情報を更新し、A Eコンタクト情報の変更について他のすべてのサービス層に通知するメカニズム。
- ・ローカルサービス層が再登録の試みをA Eモビリティイベントとして評価し、コンタクト情報の変更をM2Mサーバに通知するメカニズム。
- ・A Eコンタクト情報に基づく検索基準を用いた修正された発見方法。
- ・ローカルサービス層がすべてのA Eコンタクト情報を有するリソースを維持するメカニズム。
- ・M2Mサーバが各サービス層のすべてのA Eコンタクト情報のマスターリストを維持するメカニズム。M2Mサーバは、サービス層に対する追加および削除要求に基づいてこのリストを更新する。
- ・発信者がリソースに結び付けられていないイベントの監視を要求できる拡張されたサブスクリプションメカニズム。例えば、A Eモビリティイベント。

【0054】

加えて、本出願はまた、これらのメカニズムおよび拡張したものをoneM2Mに実装するための実施形態を含み、A Eコンタクト情報を監視/表示し、上記のメカニズムのいくつかをトリガすることを可能にするグラフィカルユーザインターフェースを提供する。

【0055】

この「発明の概要」は、以下の「発明を実施するための形態」でさらに説明される一連の概念を簡略化した形で導入するために提供される。この「発明の概要」は、特許請求の範囲に記載の主題の重要な特徴または本質的な特徴を特定することを意図するものでもないし、特許請求の範囲に記載の主題の範囲を限定するために使用されることを意図するもの

10

20

30

40

50

でもない。さらに、特許請求の範囲に記載の主題は、本開示の任意の部分に示されるありとあらゆる欠点を解決する制限に限定されない。

【 0 0 5 6 】

添付の図面と併せて、例として与えられる以下の説明から、より詳細な理解が得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

【図 1】サービス層をサポートする例示的なプロトコルスタックを説明する図である。

【図 2】分散型 M 2 M サービスを用いた典型的な M 2 M 配備を説明する図である。

【図 3】共通サービス機能を説明する図である。

【図 4】one M 2 M リソース指向アーキテクチャを説明する図である。

10

【図 5】リソース ID を説明する図である。

【図 6 A】リソース、エンティティ、および A E リターゲティングを説明する図である。

【図 6 B】リソース、エンティティ、および A E リターゲティングを説明する図である。

【図 7】サブスクライブ / 通知を説明する図である。

【図 8】非ブロッキング非同期要求を説明する図である。

【図 9】モビリティ管理を説明する図である。

【図 10】モビリティ管理の概要を説明する図である。

【図 11】アラートを用いたヘルスマonitoringを説明する図である。

【図 12】グループファームウェアアップグレードを説明する図である。

【図 13】移動する A E への通知ターゲットを説明する図である。

20

【図 14】サービスプロバイダが A E - I D を割り当てるケース 1 を説明する図である。

【図 15】ローカルサービス層が A E - I D を割り当てるケース 2 を説明する図である。

【図 16】発見の影響を受けるサービス層を説明する図である。

【図 17】M 2 M サーバにおけるマスターリストを説明する図である。

【図 18】A E モビリティイベントへのサブスクライブを説明する図である。

【図 19】新しいモビリティ (M O B) C S F を説明する図である。

【図 20】新しい < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースを説明する図である。

【図 21】新しい < a e C o n t a c t L i s t > リソースを説明する図である。

【図 22】C S E のためのグラフィカルユーザインターフェースを説明する図である。

【図 23 A】1 つまたは複数の開示されている実施形態を実施することができる例示的なマシンツーマシン (M 2 M)、モノのインターネット (I o T)、またはモノのウェブ (W o T) 通信システムのシステム図である。

30

【図 23 B】図 23 A で説明された M 2 M / I o T / W o T 通信システム内で使用され得る例示的なアーキテクチャのシステム図である。

【図 23 C】図 23 A および図 23 B で説明される通信システム内で使用され得る M 2 M / I o T / W o T デバイス、ゲートウェイ、またはサーバなどの例示的な通信ネットワークノードのシステム図である。

【図 23 D】図 23 A および図 23 B の通信システムのノードを具体化することができる例示的なコンピューティングシステムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

40

【 0 0 5 8 】

別段の指定のない限り、本明細書では以下の定義を使用する。

【表 1 - 1】

アクティブ／進行中のM2Mサービス	どの時点においても、サービス層は、M2Mアプリケーションおよび他のサービス層にアクティブ／進行中のサービスを提供する。例えば、サービス層がそのサービス層でホストされている特定のリソースにおける変更についてM2Mアプリケーションに通知することを、M2Mアプリケーションが要求した場合、そのサービス層は、M2Mアプリケーションに進行中のサブスクリプションサービスを提供していると言われる。他の潜在的なサービスとしては、発見、登録、グループ操作などを挙げることができる。
AEコンタクト情報	AEコンタクト情報は、サービス層であって、このサービス層を通じてアプリケーションがアクセス可能である、サービス層を指し得る。コンタクト情報は、アプリケーションが登録されているサービス層に関連付けられ得る。例えば、oneM2Mで定義できるサービス層では、AEコンタクト情報は<AE>リソースの統一資源識別子を指す。統一資源識別子の形式は、階層的または非階層的であり得る。
AEモビリティイベント	AEモビリティイベントは、AEがそのレジストラCSEを変更することによって特徴付けられるイベントであり得る。
アナウンスされたリソース	元のリソースがリモートCSEにアナウンス（公開）される場合がある。リモートCSEにおけるリソースは、アナウンスされたリソースとして知られ得る。アナウンスされたリソースは、元のリソースにリンクされ、元のリソースの属性の一部を維持できる。
共通サービスエンティティ	共通サービスエンティティは、一式の共通サービス機能のインスタンス化したものを表すoneM2Mの用語である。
共通サービス機能	共通サービス機能は、サービス能力を表すoneM2Mの用語である。共通サービス層に存在する能力／機能。
ホスティングCSE	ホスティングCSEは、様々なリソースをホストするCSEである（ホスティングノードを表すoneM2MIにおける名称）。
M2Mサービス	M2Mサービスは、典型的にはアプリケーションプログラムインターフェースを通じて、アプリケーションに提供されるM2M指向能力である。
M2Mサービスノード	M2Mサービスノードは、M2M通信のための1つまたは複数のサービス能力をサポートするサービス層をホストするネットワークノードである。
ミドルノードCSE	ミドルノードCSEは、ミドルノードにおけるCSEである。
ミドルノード	ミドルノードは、発信者とホスティングCSEとの間のノードである。
モビリティ	モビリティとは、ネットワークにおける接続点を変更する物理ノードであって、IPアドレスを変更する可能性がある物理ノードを指す。例えば、新しい基地局に接続するスマートフォン。モビリティの結果として、ノードに存在するAEは、AEモビリティイベントを受け取る場合がある。このようなイベントは、AEコンタクト情報に変更をもたらす。

10

20

30

40

50

【表 1 - 2】

元のリソース	元のリソースは、CSEでホストされている作成済みリソースである。元のリソースがリモートCSEにアナウンスされる場合がある。	
サービス能力	サービス能力は、サービス層によってサポートされる特定の種類のサービスである。	
サービス層	サービス層は、M2Mアプリケーションとデータ転送を提供する通信HW/SWとの間に位置するソフトウェアミドルウェア層である。サービス層は、異なる業界セグメントにわたってM2Mアプリケーションに一般的に必要な機能を提供する。	
受信者CSE	受信者CSEは、要求操作のターゲットとなるCSEである。例えば、発信者がリソース発見を実行しようとしているCSE。	10
レジストリ(Registree)CSE	レジストリCSEは、第2のCSEによって提供されるサービスを受信するために第2のCSEに登録するCSEである。	
レジストラCSE	レジストラCSEは、レジストリCSEまたはAEからの登録要求を受け入れて、レジストリCSEまたはAEにサービスを提供するCSEである。	
リモートCSE	リモートCSEは、リソースのホスティングCSEではないCSEである。	
トランジットCSE	トランジットCSEは、サービス層メッセージの宛先ではないCSEであり、むしろ受信者CSEに向けてサービス層メッセージを転送または中継するための中間CSEである。	20
トランジットノード	トランジットノードは、サービス層メッセージの宛先ではなく、むしろ宛先に向けてサービス層メッセージを転送または中継するための中間ノードであるM2Mサービスノードである。	

【 0 0 5 9 】

別段の指定のない限り、本明細書では以下の略語を使用する。

A D N	アプリケーション専用ノード	
A E	アプリケーションエンティティ	
A P I	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 p	アプリケーション	30
A S M	アプリケーションおよびサービス層の管理	
A S N	アプリケーションサービスノード	
C M D H	コミュニケーション管理および配信処理	
C S E	共通サービスエンティティ	
C S F	共通サービス機能	
D I S	発見	
D M R	データ管理および蓄積	
I N	インフラストラクチャノード	
I o T	モノのインターネット	
I P	インターネットプロトコル	40
L O C	ロケーション	
M 2 M	マシンツーマシン	
M N	ミドルノード	
M O B	モビリティ	
N S E	基礎となるネットワークサービスエンティティ	
N S S E	ネットワークサービス連携 (Network Service Exposure, Service Execution and Triggering)	
R E G	登録	
R O A	リソース指向アーキテクチャ	
S C	サービス能力	50

S C A サービス課金および管理 (S e r v i c e C h a r g i n g a n d A c c o u n t i n g)

S E C セキュリティ

S O A サービス指向アーキテクチャ

S U B サブスクリプションおよび通知

U D P ユーザデータグラムプロトコル

U R I 統一資源識別子

【 0 0 6 0 】

以下の説明は、モバイルM2Mアプリケーションがサービス層によって提供されるサービスを利用する2つの例示的なユースケースを示す。これらのアプリケーションは、ローカルサービス層、ならびに潜在的にいくつかのリモートサービス層から、M2Mサービスを取得すると仮定される。

10

【 0 0 6 1 】

第1のユースケース例は、リモートヘルスマonitoringに関するものであり、図11に示されている。図11に示すユースケースでは、高齢者介護施設の2人の医師（医師Aおよび医師B）が、患者（患者A）の血糖値を心配している。情報は患者の身体センサによって収集され、ローカルのゲートウェイに格納される。加えて、この情報は、設定された閾値などに基づいてアラートを提供するWeMonitorという健康モニタリング会社にも送信される。患者の状態を見るために、医師は、インストールされた一組のM2M健康アプリケーションによりタブレットを使用する。彼らが高齢者介護施設を移動するにつれて、彼らのタブレットは異なるゲートウェイに接続する。

20

【 0 0 6 2 】

両医師とも、以下のいずれかの場合には通知するように、WeMonitorに要求している。

- ・患者Aの血糖値が40mg/dlよりも下に下がった場合、または
- ・患者Aの心拍数が著しく上昇した場合。

【 0 0 6 3 】

WeMonitorは高齢者介護施設内における各医師の位置を追跡していないため、両医師とも、彼らのホームオフィスのゲートウェイを通じてのみ通知を受けるように要求している。これは、oneM2Mサービス層がAEにAEのレジストラCSEに基づいて通知を送信する方法と一致している。時間t1において、患者Aの血糖値が閾値を下回る。両医師とも各自のオフィスにいるため、医師らはアラーム/通知を受け取ることができる。幸いなことに、両医師とも患者を往診し、必要な薬を処方する - 何も問題はない。その日の後に（時刻t2）なって、患者の心拍数が上昇し始める。医師Bは、まだ自らのオフィスにいるが、医師Aは、カンファレンスルームにいて、ミーティングに参加している。医師Bは自らのオフィスのゲートウェイ上にいないため、彼は通知を受け取らない。

30

【 0 0 6 4 】

第2のユースケース例は、グループファームウェアのアップグレードに関するものである。ある会社がいくつかの既製のセンサを購入し、それらを工場に設置したいと考えている。設置した時点で、使用前に、同社はすべてのデバイスが同じソフトウェアバージョンを稼働していることを保証するためにファームウェアアップグレードをしたいと考えている。これらのデバイスは通信範囲が限られており、最も近いゲートウェイと通信する。これらのゲートウェイのそれぞれは、センサにM2Mサービスを提供する。最初の起動時に、デバイスは最も近いゲートウェイに接続して登録する。これで、デバイスはM2Mサービスを利用する準備ができています。同社は、アップグレードをより効率的にするために、サービス層のグループ機能を利用したいと考えている。同社は、各センサがどこに登録されているかを知っているため、すべてのセンサを含むグループを作成してから、ファームウェアのアップグレードを送信する。サービス層グループ機能は、ファームウェアアップグレードを個々のデバイスに配信する役割を果たす。

40

数ヵ月後、新しいパッチが入手可能になり、同社はこれを自社のすべてのセンサに適用し

50

たいと考えている。その間、一部のセンサは移動され、異なるゲートウェイに接続されている。例えば、図12は、2つのデバイス（sens3およびsens4）がゲートウェイ1に接続されなくなったが、今ではゲートウェイ2に接続されるようになった場合を示している。この場合、同じグループを使用してファームウェアアップグレード#2を送信すると、2台のデバイスはアップグレードされない。

【0065】

上記の両方のユースケースは、M2Mアプリケーションをターゲットとした相互作用を含む典型的なユースケースを示している。これは、M2M空間では極めて一般的なことと予想される。ただし、サービス層（特にoneM2M）を使用すると、上記のユースケースでいくつかの問題が発生する。サービス層を開発する際の原則の1つは、アプリケーションにかかる負担の一部を軽減することである。その意図は、これらのアプリケーションがそれらがサービス層からサービスを要求することを可能にするAPIを持つことである。結果として、アプリケーションは、通常、サービス層に登録して、それらが提供するM2Mサービスを使用する。

【0066】

残念ながら、このプロセスではいくつかの問題が発生し、理由は以下のとおりである：

- 1) アプリケーションは、M2Mサービスを取得するためにサービス層に登録しなければならない。
- 2) アプリケーションが移動するにつれて、それらは異なるサービス層に再登録しなければならない場合がある（例えば近接性のため）。
- 3) アプリケーションは登録地点を通じてコンタクトされる。
- 4) いくつかのサービスはアプリケーションにコンタクトする方法を持つ必要がある。

【0067】

特にoneM2Mの場合、アプリケーションがCSEに登録すると、そのCSEに<AE>リソースが作成される。<AE>リソース、またはその子リソースのいずれかは、このリソースを一意に識別するURIを介して参照される。このURIは階層的または非階層的（resourceIDを使用）であり得る。このURIは、リモートCSEでホストされているリソースの属性として存在する場合があります。これにより、リモートCSEは<AE>にサービスを提供できる。非限定的な例では、以下のサービスが提供され得る：

- ・アナウンスサービス：元の<AE>リソースを指す「link」属性を持つ。
- ・グループサービス：グループへのメッセージをファンアウトする場合、これらのグループメンバーのうちのいくつかはAEに関連している場合がある。例えば、グループメンバーは、<AE>リソースのresourceIDまたは<AE>リソースの子リソースであり得る。
- ・サブスクライブ/通知サービス：サブスクライブ/通知の一部として、加入者は通知対象として<AE>リソースを指定することができる。
- ・ポーリングサービスおよびリターゲティング：AEの登録点に依拠する。

【0068】

背景技術のセクションで述べたように、M2Mサービスは、様々なエンティティ（ミドルノード、ゲートウェイ、デバイスサーバなど）内のサービス層に分散させることができる。これらのサービス層内で、いくつかのM2Mサービスは、アプリケーションを参照するコンタクト情報を有する。アプリケーションが登録点を変更した場合、そのコンタクト情報が変更され、その結果、サービス層に格納されているコンタクト情報は無効になる。例えばoneM2Mでは、AEが（同じまたは異なるSPドメイン内の）別のCSEに「移動」して登録した場合、元のレジストラCSEでホストされている<AE>リソース（またはその子リソースのうちの1つ）を参照するサービスは、今や古いURI情報を持つ（URIで使用されているCSE-IDおよび潜在的にSP-IDが変更されている可能性があるため）。このことにより、M2Mサービスが無効率的になり、場合によっては役に立たなくなる。

【0069】

図 13 は、one M 2 M のサブスクライブ / 通知サービスの問題を示している。A E 1 3 0 2 は既に C S E 1 に登録されていると仮定する。さらに、I N - C S E 上でホストされているリソース / r e s 1 へのリモートサブスクリプションがあると仮定する。C S E 1 上の < A E > 子リソースは、サブスクリプションの通知ターゲットのうちの一つとして含まれている。時間 1 において、/ r e s 1 に変更がある。I N - C S E のサブスクリプションサービスは通知を生成し、C S E 1 を通じて A E に送信する。時間 2 において、A E は、C S E 1 1 3 0 4 への接続が切れ、C S E 3 1 3 0 6 に接続する。A E は、C S E 3 1 3 0 6 に登録し、今や C S E 3 1 3 0 6 を通じてのみ到達することができる。また、C S E 3 1 3 0 6 への接続の結果として、A E がそのネットワークアドレスを変更すると仮定する。時間 3 において、/ r e s 1 に別の変更がある。I N - C S E は、C S E 1 を通じて A E に通知を送信しようとする（時間 4）が、ここで、この通知を A E 1 3 0 2 にリターゲットングすることはできない。まとめると、A E が C S E 1 に登録されている場合は、次のようになる：

- ・ C S E 1 1 3 0 4 の古い < A E > リソースは移動できず、
- ・ A E が移動した場合、C S E 3 1 3 0 6 上に新しい < A E > リソースが作成され、
- ・ただし、通知は常に古い < A E > リソースに関連付けられている。

【 0 0 7 0 】

以下、とりわけ、アプリケーションモビリティから生じる問題に対する 2 つの解決策を説明する。第 1 の解決策は、アプリケーションが自らを M 2 M サーバにアナウンスする場合に適用することができ、登録時にアプリケーションエンティティに一意的識別子 (A E - I D) を提供するの M 2 M サーバである。この A E - I D はサービスプロバイドメイン内で一意である。第 2 の解決策は、M 2 M サーバがアプリケーションを認識さえしていない場合に適用され、ローカルサービス層 (例えばゲートウェイ) がアプリケーションに識別子 (A E - I D) を提供する。この A E - I D はローカルサービス層内でのみ一意である。サービスプロバイドメイン内では必ずしも一意ではない場合がある。どちらの場合も、主なアイデアは、M 2 M サーバに A E モビリティイベントが発生したと判定させ、プロアクティブなアクションをとらせることである。

【 0 0 7 1 】

以下、「A E モビリティイベント」という用語は、アプリケーションがその登録点を 1 つのサービス層から別のサービス層に変更する、または登録点のトランスポート層アドレスが変更される (すなわち、I P アドレス変更)、あらゆるイベントを表すために使用される。これは、例えば以下の理由で発生し得る：

- ・モビリティ：アプリケーションが新しい C S E (サービス層エンティティ) に移動して登録する、
- ・無線干渉：アプリケーションが 1 つのサービス層への接続性を切り、代替のサービス層を見つける、および / または
- ・プロファイル / ポリシーベース：アプリケーションが何らかのポリシーに基づいてサービス層を変更する。例えば：
 - ・ 1 日のうちの時間、
 - ・基礎となるネットワーク接続 (例えば、両方が利用可能な場合には、エンティティはセルラー方式よりも W i - F i (登録商標) を選択し得る)、および / または
 - ・利用可能な電力 (より少ない送信電力を使用することになるサービス層を選択する)。

【 0 0 7 2 】

アプリケーションは、A E モビリティイベントを経た場合に、サービス層がプロアクティブなアクションをとることを望むか否かを選択することができると仮定される。場合によっては、アプリケーションは、ローカルサービス層からのサービスだけを望む場合がある。結果として、アプリケーションは、A E モビリティイベントの結果としてリモートサービス層のサービスが非効率であるか役に立たないかに関心を持っていない。アプリケーションは、サービス層が A E モビリティイベントに反応することを望むか否かを指定するために、サービス層へのその登録メッセージにインジケータを含めることができる。例えば

、アプリケーションは、その登録要求にlocalRegistrationパラメータを含めることができる。TRUEに設定されている場合、アプリケーションは、検出されたAEモビリティイベントが発生した場合にサービス層がプロアクティブなアクションを実行しないことを要求している。FALSEまたはNULLに設定されている場合、アプリケーションは、AEモビリティイベントを経た場合に、サービス層がアプリケーションを支援することを要求している。あるいは、アプリケーションは、localRegistrationと同様の役割を持つ別のフラグを含めることができる。例えば、trackRegistrationPointsパラメータである。FALSEに設定されている場合、アプリケーションは、検出されたAEモビリティイベントが発生した場合にサービス層がプロアクティブなアクションを実行しないことを要求している。TRUEまたはNULLに設定されている場合、アプリケーションは、AEモビリティイベントを経た場合に、サービス層がアプリケーションを支援することを要求している。

10

【0073】

さらに、「AEコンタクト情報」という用語は、<AE>リソース（またはその子リソースのうちの一つ）のURIを指すために使用される。AEコンタクト情報は、階層的URIまたは非階層的URI（リソースIDを使用）であり得る。oneM2Mでは、AEコンタクト情報は、アプリケーション登録中に作成された<AE>リソースを通じて、アプリケーションが登録されているサービス層に関連付けられる。AEが新しいサービス層に再登録する場合、そのAEコンタクト情報は変わり得る。サービス層は、例えば以下の中にAEコンタクト情報を有することができる：

20

- 1) <AE>リソースまたは<AE>子リソースのいずれかを指すリンク属性をアナウンスする、
- 2) <AE>リソースを指す通知ターゲットのリストを格納する（何らかのサブスクリプションまたは何らかの非ブロック非同期要求による）、および/または
- 3) グループメンバーとして<AE>リソース（またはその子リソースのうちの一つ）を含む（memberIDリストに格納されている）メンバーシップをグループ化する。

【0074】

本明細書で説明される解決策は、AEモビリティの観点から書かれていることを理解されたい。しかしながら、SLをホストするノードが移動し、SLが異なるサービス層に登録するため、同じ解決策がSLモビリティに適用されてもよい。

30

【0075】

第1の例示的な実施形態、ケース1では、M2Mサーバは、AE登録を把握し得る。全体の流れを図14に示す。強調表示されているステップには番号が付けられ、以下に説明されている。3つのローカルサービス層（ゲートウェイ1内のSL1 1404、ゲートウェイ2内のSL2 1406、およびゲートウェイ3内のSL3 1408）があり、これらは既にM2Mサーバに登録されていると仮定することに留意されたい。

【0076】

図14のステップ1において、アプリケーション1 1402は、ゲートウェイ1 1404においてローカルサービス層に接続して登録し、この初期登録の一部として、アプリケーション1 1404は、その存在をM2Mサーバ1410においてアナウンスすることと、その識別子（AE-ID）をM2Mサーバ1410によって割り当てることと、を求める。M2Mサーバ1410は、アプリケーション1402に対するアナウンスメントを作成し、サービスプロバイダに一意的なAE-IDを割り当てる。oneM2Mでは、アナウンスメントは、M2Mサーバ1410でアナウンスされたリソースを作成することによって達成され、AE-IDは、それがM2Mサーバ1410によって提供されることをシグナリングするためにプレフィックス「S」を有する。

40

【0077】

図14のステップ2において、アプリケーション1 1402は、いくつかのアクティブ/進行中のM2Mサービスを使用し始める。例えば：

- ・アプリケーション1 1402は、その存在をアナウンスするために、M2Mサーバ1

50

410および/またはM2Mゲートウェイ1404、1406、および1408内のサービス層を使用している場合がある。アナウンスメントには、アプリケーション11402へのリンクが含まれる。例えば、oneM2Mでは、これは、より具体的には、ゲートウェイ11404におけるサービス層によってホストされているアプリケーションリソース(<AE>)に戻るリンクである。

・アプリケーション11402は、(M2Mサーバ1410および/または別のM2Mゲートウェイで)サービス層のサブスクリプション/通知サービスを使用している場合がある。例えば、アプリケーション11402は、サービスプロバイダドメイン内にあるが、それ自体とは異なるゲートウェイ上で、またはM2Mサーバ上でホストされている何らかのサービス層リソースが変化したときに通知され得る。

・アプリケーション11402は、(M2Mサーバおよび/または別のM2Mゲートウェイで)サービス層のリモートグループを使用している場合がある。リモートグループは、そのメンバーのうちの1つとして、アプリケーション11402を含み得る。結果として、サービスをホストしているサービス層は、要求をアプリケーション11402にファンアウトする。

【0078】

図14のステップ3において、M2Mサーバ1410はまた、例えば、データストレージ、セマンティック検索(semantic discovery)、ファンアウト機能、アクセス制御、およびサブスクライブ/通知サービスを含む、アプリケーション11402のアナウンスメントにおいてM2Mサービスを提供してもよい。

【0079】

図14のステップ4において、アプリケーション11402は移動してゲートウェイ11404への接続性を切り、ゲートウェイ21406を見つける。

【0080】

図14のステップ5において、アプリケーション11402は、ゲートウェイ2サービス層との再登録手順を開始する。再登録の一部として、アプリケーション1402は、そのサービスプロバイダに固有のAE-ID(oneM2Mではプレフィックス「S」を伴う)を供給し、その存在がM2Mサーバ1410でアナウンスされることを再度求める。ゲートウェイ21406は、これが、a)以前の登録からAE-IDがサービスプロバイダによって提供されていることから、再登録要求であり、b)未知のアプリケーションからの要求であることに気付く。これら2つの条件により、ゲートウェイ21406は、要求がモビリティイベントの結果であり得ると判定することができる。結果として、それはM2Mサーバ1410においてアプリケーションのための新しいアナウンスメントを作成する。

【0081】

AE-IDがアプリケーション1402内に事前プロビジョニングされている場合、アプリケーション1402は、これが初期登録であるか再登録であることを示すために、サービス層に別のインジケータを供給することができることに留意されたい。例えば、アプリケーション1402は、登録要求にinitialRegistration指示を含み得る(これが事前プロビジョニングされたAE-IDを用いた初期登録である場合にTRUEに設定され、初期登録でない場合にFALSEまたはNULLに設定される)。あるいは、別のマーカをAE-ID内で使用して、(例えば、「P」のプレフィックスでAE-IDを開始する)事前プロビジョニングされたAE-IDをシグナリングすることができる。別の代替策では、登録メッセージは、任意の以前の登録のCSE-IDを示すための新しいフィールドを含み得る。例えば、priorRegistrarCSEIDフィールドにある。登録メッセージを受信すると、受信側CSEは、受信されたpriorRegistrarCSEIDフィールドを、それ自身のCSE-IDと比較することができる。一致した場合、CSEはアプリケーションが同じCSEに再登録しているとみなす。異なる場合、受信側CSEは、アプリケーションが新しいCSEに再登録しているとみなす。priorRegistrarCSEIDがNULLの場合、受信側CSEはこれが

10

20

30

40

50

初期登録であるとみなす。

【0082】

図14のステップ6において、M2Mサーバ1410は、(ステップ1からの)以前に割り当てられたAE-IDを使用しているか否かをチェックするために新しいアプリケーションアナウンスメントを調べ、(アプリケーション1402がAE-IDが提供されたM2Mサーバを供給しているため)アプリケーション1402が新しいサービス層で再登録していると判定する(要求が以前のアナウンスメントを更新するのではなく、新しいアナウンスメントを作成しようとしているため)。M2Mサーバ1410は新しいアナウンスメントを作成する。

【0083】

図14のステップ7において、M2Mサーバ1410は、SL1登録アナウンスメントに関連付けられたあらゆるアクティブ/進行中のサービスをSL2登録アナウンスメントに移動する。これは、M2Mサーバ1410がSL1登録アナウンスメントに提供するサービスはいずれもSL2登録アナウンスメントに転送されるべきであることを意味する。これには、例えば、データストレージ、サブスクリプション/通知、グループ管理、アクセス制御管理、およびセマンティック検索に関連するサービスが含まれる。転送は、SL1登録アナウンスメントに関連する進行中のサービスを中断し、SL1登録アナウンスメントからSL2登録アナウンスメントに関連するリソースをコピーし、SL2登録アナウンスメントに関連する進行中のサービスを再開することを含む。特に、M2Mサーバは、SL1 1404からのアナウンスされたAEリソース(M2Mサーバ1410でホストされている)の下に格納されている様々な子リソースを、SL2 1406(同じくM2Mサーバ1410でホストされている)からのアナウンスされたAEリソースにコピーする。例えばoneM2Mでは、アナウンスされたAEリソース<AEAnc>は、<subscription>、<semanticDescriptor>、<container>、<flexContainer>、<group>、および<accessControlPolicy>という子リソースが含まれ得る。これらのリソースは、SL2 1406からアナウンスされたAEリソースにコピーされてもよい。

【0084】

あるいは、M2Mサーバ1410は、両方の登録アナウンスメントを維持し、SL1アナウンスメントからSL2アナウンスメントを指す新しいリンク属性を有することができる。M2Mサーバ1410は、モビリティイベントを検出すると、SL2アナウンスメントを指すようにSL1アナウンスメント内の新しいリンク属性を更新することができる。次いで、M2Mサーバ1410は、SL1アナウンスメントへの参照を受信するときはいつでも、SL2アナウンスメントを指すSL1リンクを取得することができる。

【0085】

図14のステップ8では、SL1登録アナウンスメントを「無効にする」。これはいくつかの方法で行うことができる。例えば、SL1登録アナウンスメントは削除されてもよい。あるいは、SL1アナウンスメントは中断され、このアナウンスメントは最終的に有効期限切れになる。あるいは、M2Mサーバ1410は、古い登録アナウンスメントを保持してもよいが、アプリケーション1402とのあらゆる対話のために常に(最後の修正時刻または作成時刻に基づいて)最新の登録アナウンスメントを使用する。

【0086】

図14のステップ9において、アプリケーション1402は、もはやSL1 1404に登録されていないため、M2Mサーバ1410は、例えばDELETE/CSE1/SL1/AE1を通じて、SL1 1404から任意のアプリケーション関連コンテキストをプロアクティブに削除することができる。M2Mサーバ1410は、新しいrequestCauseパラメータで削除の理由を提供することができる。このコールフローでは、requestCauseを「UEモビリティイベント」に設定できる。

【0087】

あるいは、M2Mサーバ1410は、SL1 1404において<AE>リソースを無効

10

20

30

40

50

にする、または一時停止することができる。事実上、これは< A E > リソースに関連付けられているサービスを一時停止するが、 S L 1 1 4 0 4 がこのリソースに関連したコンテキストを保持できるようにする。結果として、 A E が再び移動して S L 1 1 4 0 4 に再登録した場合には、 S L 1 1 4 0 4 は、この A E 1 4 0 2 を認識することになる。これは、 S L 1 1 4 0 4 がモバイル A E をより効率的に処理することを可能にし得る。例えば、 S L 1 1 4 0 4 が M 2 M サーバ 1 4 1 0 からこの情報を入手しなければならないことによるオーバーヘッドを減らすことができるように、 S L 1 1 4 0 4 は、 A E 1 4 0 2 に対するセキュリティ証明書を維持することができる。これは、 A E 1 4 0 2 が C S E 間を定期的および/または反復的に移動する場合に役立つ。

【 0 0 8 8 】

図 1 4 のステップ 1 0 において、 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、古い登録アナウンスメント（またはその関連する子リソースのうちの 1 つ）をターゲットとする、入ってくる要求を受信することができる。この場合、 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、 S L 1 登録アナウンスメントに送信された任意の要求をリターゲットングすることができる。 M 2 M サーバ 1 4 1 0 が S L 1 登録アナウンスメントリソースまたはその子リソースのうちの 1 つに対する要求を受信するときはいつでも、 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、これらを S L 2 登録アナウンスメントリソースにリターゲットングする。このリターゲットングの一部として、 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、要求パラメータを変更することができる（例えば、宛先 / t o フィールドパラメータを S L 2 登録アナウンスメントに変更する）。

【 0 0 8 9 】

図 1 4 のステップ 1 1 において、 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、アプリケーション 1 4 0 2 についてローカルに維持されているコンタクト情報を更新する。 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、それがローカルに維持するすべての通知ターゲット、すべてのアナウンスメントリンク、およびすべてのグループメンバー ID 内のコンタクト情報を調べ、 S L 1 1 4 0 4 を指すあらゆるコンタクト情報を更新する。特に、 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、 S L 1 1 4 0 4 の C S E - I D を S L 2 1 4 0 6 の C S E - I D に置き換えることによって、および必要に応じて S L 1 1 4 0 4 の S P - I D を S L 2 1 4 0 6 の S P - I D に置き換えることによって、< A E > リソースを参照する U R I を更新する。

【 0 0 9 0 】

図 1 4 のステップ 1 2 において、 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、 A E コンタクト情報の変更を、子サービス層および潜在的に他のサービスプロバイドドメイン上の他の M 2 M サーバに伝播させる。 M 2 M サーバ 1 4 1 0 が、アプリケーションモビリティによって影響を受けるサービス層を知っている場合、 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は個別にサービス層にコンタクトすることができる。あるいは、 M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、すべてのサービス層に要求をファンアウトして、アプリケーション 1 4 0 2 のコンタクト情報を更新するようにそれらに知らせることができる。これは、 U p d a t e C o n t a c t I n f o R e q / U p d a t e C o n t a c t I n f o R e s p メッセージ交換を通じて実装できる。要求メッセージは、 r e q u e s t C a u s e パラメータに、更新の理由を含むことができる。さらなるオプションについては後述する。

【 0 0 9 1 】

図 1 4 のステップ 1 3 において、これらの要求を受信するサービス層は、すべての通知ターゲット、すべてのアナウンスメントリンク、およびすべてのグループメンバー ID 内のコンタクト情報を調べ、 S L 1 1 4 0 4 上でホストされる対応する A E のリソースを指すあらゆるコンタクト情報を更新して、現在登録されている新しい S L （すなわち S L 2 1 4 0 6 ）を反映する。

【 0 0 9 2 】

図 1 4 に示されるステップを実行するエンティティは、図 2 3 C または図 2 3 D に示されるような無線および/またはネットワーク通信のために構成された装置またはコンピュータシステムにおいて、そのメモリに記憶され、そのプロセッサ上で実行されるソフトウェア（すなわちコンピュータ実行可能命令）の形態で実装され得る論理エンティティであり

10

20

30

40

50

得ることを理解されたい。つまり、図 1 4 に示す方法（複数可）は、図 2 3 C または図 2 3 D に示す装置またはコンピュータシステムなどの装置のメモリに記憶されたソフトウェア（すなわち、コンピュータ実行可能命令）の形態で実装され得、このコンピュータ実行可能命令は、装置のプロセッサによって実行された場合、図 1 4 に示すステップを実行する。また、図 1 4 に示されている機能は、一式の仮想化ネットワーク機能として実装されてもよいことを理解されたい。ネットワーク機能は必ずしも直接通信する必要はなく、むしろ転送機能またはルーティング機能を介して通信してもよい。さらに、図 1 4 に示される任意の送信および受信ステップは、装置のプロセッサおよびそれが実行するコンピュータ実行可能命令（例えばソフトウェア）の制御下で装置の通信回路によって実行されてもよいことを理解されたい。

10

【 0 0 9 3 】

第 2 の例示的な実施形態、ケース 2 では、M 2 M サーバは、A E 登録を未把握であり得る。ケース 1 は、M 2 M サーバ 1 4 1 0 がアプリケーション識別情報（A E - I D）をアプリケーション 1 4 0 2 に提供する解決策に焦点を合わせた。これは、アプリケーション 1 4 0 2 がいつ移動したかを知る上での手がかりを M 2 M サーバ 1 4 1 0 に与える。しかしながら、M 2 M サーバ 1 4 1 0 にアナウンスされたくない場合がある、またはリモートサービス層と通信したくない場合がある、いくつかのアプリケーションがある。このような場合、アプリケーション識別情報（A E - I D）は、通常、ローカルサービス層によって提供され、そのローカルサービス層内で一意であることだけが保証される。このセクションでは、このようなアプリケーションのために A E モビリティイベントを処理するための解決策を説明する。

20

【 0 0 9 4 】

全体の流れを図 1 5 に示す。強調表示されているステップには番号が付けられ、以下に説明されている。3 つのローカルサービス層（ゲートウェイ 1 内の S L 1 1 4 0 4、ゲートウェイ 2 内の S L 2 1 4 0 6、およびゲートウェイ 3 内の S L 3 1 4 0 8）があり、これらは既に M 2 M サーバ 1 4 1 0 に登録されていると仮定することに留意されたい。最後の仮定（S L 1 1 4 0 4 および S L 2 1 4 0 6 が、M 2 M サーバ 1 4 1 0 内のサービス層に個々に登録されている）は、この解決策の要件ではないことに留意されたい。実際、説明された方法は、S L 1 1 4 0 4 および S L 2 1 4 0 6 が M 2 M サーバ 1 4 1 0 への通信経路を有するあらゆる場合に適用される。

30

【 0 0 9 5 】

図 1 5 のステップ 1 において、アプリケーション 1 1 4 0 2 は、ゲートウェイ 1 1 4 0 4 においてローカルサービス層に接続して登録し、この初期登録の一部として、アプリケーション 1 4 0 2 は、その識別子（A E - I D）をローカルサービス層によって割り当てることを求める。ゲートウェイ 1 のローカルサービス層は、ローカルで一意の A E - I D を割り当てる。o n e M 2 M では、そのような識別子は文字「C」で始まる。

【 0 0 9 6 】

図 1 5 のステップ 2 において、アプリケーション 1 1 4 0 2 は、（図 1 4 のステップ 2 で説明したように）ローカル S L 1 1 4 0 4 によってサポートされているいくつかのアクティブ/進行中の M 2 M サービスを使用し始める。

40

【 0 0 9 7 】

図 1 5 のステップ 3 において、A E は移動してゲートウェイ 1 1 4 0 4 への接続性を切り、ゲートウェイ 2 1 4 0 6 を見つける。

【 0 0 9 8 】

図 1 5 のステップ 4 において、アプリケーション 1 4 0 2 は、ゲートウェイ 2 サービス層との再登録手順を開始する。再登録の一部として、アプリケーション 1 4 0 2 は、その A E - I D を供給する。ゲートウェイ 2 1 4 0 6 は、これが未知のアプリケーションからの再登録要求であると気づき（A E が A E - I D を供給するため）、その結果、要求が A E モビリティイベントの結果であり得ると判定する。提供された A E - I D のフォーマットおよび/または値に基づいて、ゲートウェイ 2 1 4 0 6 は、A E - I D が別のサービ

50

ス層によって割り当てられたことを知る。あるいは、アプリケーション 1402 は、ゲートウェイ 2 サービス層に、それが既に接続されていたサービス層（この例ではゲートウェイ 1 サービス層）の識別子を供給することができる。これにより、Gateway 2 サービス層は、これが AE モビリティイベントであることをただちに判定できる。AE - ID が現在ゲートウェイ 2 1406 において利用可能である場合、サービス層は、AE - ID を維持し、登録を完了し、AE - ID が認識されず、ゲートウェイが AE 1402 が以前に登録されていたゲートウェイとは異なるという指示で応答する。AE - ID が Gateway 2 1406 に登録された別のアプリケーションによって既に使用されている場合、サービス層は、新しいローカルに一意の AE - ID を割り当て、AE 1402 が以前に登録されたゲートウェイとゲートウェイが異なるという指示を提供する。

10

【0099】

AE - ID がアプリケーション 1402 内に事前プロビジョニングされている場合、アプリケーション 1402 は、これが初期登録であるか再登録であることを示すために、サービス層に別の指示を供給することができることに留意されたい。例えば、アプリケーション 1402 は、登録要求に initial Registration 指示を含み得る（これが事前プロビジョニングされた AE - ID を用いた初期登録である場合に TRUE に設定され、初期登録でない場合に FALSE または NULL に設定される）。あるいは、別のマーカを AE - ID 内で使用して、（例えば、「P」のプレフィックスで AE - ID を開始する）事前プロビジョニングされた AE - ID をシグナリングすることができる。

【0100】

20

図 15 のステップ 5 において、ゲートウェイ 2 は、Update Contact Info Req メッセージを送信することによって、アプリケーション 1402 に関するコンタクト情報の潜在的な変化について M2M サーバ 1410 に通知する。このメッセージは、アプリケーション 1402 に関する新旧のコンタクト情報を含む。このメッセージには、この AE が現在ゲートウェイ 2 に登録されていることを M2M サーバに通知するために、ゲートウェイ 2 の CSE - ID および SP - ID が含まれているべきである。

【0101】

図 15 のステップ 6 において、M2M サーバ 1410 は、AE 1402 のコンタクト情報を更新する。これは、非限定的な例において、以下を含み得る：

- ・古いコンタクト情報の URI を含む任意の通知ターゲット。one M2M では、これらは M2M サーバに含まれている < subscription > リソースの一部であり得る、または非ブロッキング非同期要求に対する一時停止中の応答の一部であり得る。
- ・古いコンタクト情報の URI を含む任意のアナウンスメントリンク。one M2M では、これは、M2M サーバにアナウンスされた < AE > リソースのリンク属性を含み得る。
- ・古いコンタクト情報の URI を含む任意のグループメンバーシップ。one M2M では、これは、< group > リソースの任意の member IDs 属性を含み得る。

30

【0102】

図 15 のステップ 7 において、M2M サーバ 1410 は、コンタクト情報の変更を、子サービス層および潜在的に他のサービスプロバイダドメイン上の他の M2M サーバに伝播させる。M2M サーバが、アプリケーションモビリティによって影響を受ける子サービス層を知っている場合、M2M サーバ 1410 は個別にサービス層にコンタクトすることができる。あるいは、M2M サーバ 1410 は、すべてのサービス層に要求をファンアウトして、アプリケーション 1402 のコンタクト情報を更新するようにそれらに知らせることができる。これは、Update Contact Info Req / Update Contact Info Res メッセージ交換を通じて実装できる。

40

【0103】

図 15 のステップ 8 において、サービス層は、通知ターゲット、任意のアナウンスメントリンク、および任意のグループメンバーシップにおけるコンタクト情報を更新する。元のサービス層（SL1 1404）は、アプリケーション 1402 に関連するコンテキストを削除または一時停止することができる。一時停止された場合、SL1 1404 は、リ

50

ソースを削除しないが、このリソースに関連付けられているあらゆるサービス層処理を一時停止する。これにより、アプリケーション 1402 が後でサービス層に再登録しようとする場合に、より簡単に再登録できる。

【0104】

図15に示されるステップを実行するエンティティは、図23Cまたは図23Dに示されるような無線および/またはネットワーク通信のために構成された装置またはコンピュータシステムにおいて、そのメモリに記憶され、そのプロセッサ上で実行されるソフトウェア（すなわちコンピュータ実行可能命令）の形態で実装され得る論理エンティティであり得ることを理解されたい。つまり、図15に示す方法（複数可）は、図23Cまたは図23Dに示す装置またはコンピュータシステムなどの装置のメモリに記憶されたソフトウェア（すなわち、コンピュータ実行可能命令）の形態で実装され得、このコンピュータ実行可能命令は、装置のプロセッサによって実行された場合、図15に示すステップを実行する。また、図15に示されている機能は、一式の仮想化ネットワーク機能として実装されてもよいことを理解されたい。ネットワーク機能は必ずしも直接通信する必要はなく、むしろ転送機能またはルーティング機能を介して通信してもよい。さらに、図15に示される任意の送信および受信ステップは、装置のプロセッサおよびそれが実行するコンピュータ実行可能命令（例えばソフトウェア）の制御下で装置の通信回路によって実行されてもよいことを理解されたい。

10

【0105】

上述のように、M2Mサーバ1410がAEモビリティイベントがあったことを認識すると、ローカルで（M2Mサーバ1410内で）、かつ同じサービスプロバイダドメイン内のすべての子サービス層で、また潜在的に他のサービスプロバイダドメイン内でも同様に、AEコンタクト情報を更新する必要がある。一解決策では、M2Mサーバ1410は、これらすべての他のサービス層を含むグループを作成し、次いでUpdateContactInfoReqをすべてのサービス層にファンアウトすることができる。しかしながら、これは、新しいAEコンタクト情報についてサービス層に知らせるための、かなりのシグナリングオーバーヘッドをもたらし得る。効率および/またはセキュリティを向上させるために、以下の方法のうち少なくとも1つを使用することができ、それらの方法のそれぞれを以下により詳細に説明する。

20

1) M2Mサーバ1410は、影響を受けるサービス層を発見し、それらのサービス層にのみメッセージをファンアウトすることができる。

30

2) M2Mサーバ1410は、AEコンタクト情報の変更によって影響を受けるSLのリストを維持することができる。必要に応じて、M2Mサーバ1410は、このリストを照会し、影響を受けるSLだけにUpdateContactInfoReqを送信することができる。

3) AEモビリティイベントがあるときに通知を送信するM2Mサーバ1410において子サービス層にサブスクリプションを作成させる。

【0106】

M2Mサーバは、影響を受けるサービス層を発見し、それらのサービス層にのみメッセージをファンアウトすることができる。主なアイデアは、（例えばアナウンスリンク、グループメンバーID、または通知ターゲットを通じて）古いAEコンタクト情報を維持しているすべてのサービス層をM2Mサーバ1410に発見させることである。発見されると、M2Mサーバ1410は、それらのサービス層に対してのみUpdateContactInfoReqをターゲットとすることができる。これは発見されたサービス層を含むグループを作成し、その後UpdateContactInfoReqメッセージをファンアウトすることができる。

40

【0107】

M2Mサーバ1410は、これを周期的に行うことができ、それが各サービス層で使用されるAEコンタクト情報の完全なリストを構築することを可能にする。あるいは、M2Mサーバ1410は、特定のAEモビリティイベントによって影響を受けるサービス層を見

50

つける必要があるときに、要求に応じてこれを実行してもよい。後者の手順を以下に説明する。A E 1 (リソース名: thermoControl、リソースID: TC001) は、サービス層1 (CSE-ID CSE001) に元は登録されており、モビリティイベントの後、A E 1は、サービス層2 (CSE-ID CSE002) に登録されると仮定する。

【0108】

手順の例を図16に示し、以下のステップで説明する。

【0109】

図16のステップ1において、M2Mサーバ1410は、A E 1についてA Eモビリティイベントを検出した場合、各子サービス層に拡張発見要求を発行する。発見要求は、古いA Eコンタクト情報を探そうにサービス層に求める(以前に説明したように、これはアナウンスリンク、グループメンバーID、または通知ターゲットに関連する情報を含むことができる)。発見照会は、ワイルドカード文字(*)を使用して、A E 1に関連するA Eコンタクト情報の検索を支援する。例えば、検索は、A E 1のリソース名との任意の一致(例えば、/CSE001/*/thermoControl/*)に対するものであり得る。あるいは、検索は、A E 1のリソースIDとの任意の一致(例えば、/CSE001/*/TC001/*)に対するものであり得る。要求は、A Eコンタクト情報のリストを含み得る。場合により、要求はまた、検索のルートも指定できる - その結果、子サービス層はこのルートで検索を開始する。

【0110】

図16のステップ2において、各子サービス層は、発見要求にブール型の結果で応答する: サービス層が一致するコンテンツを有する場合はTRUE、または一致するコンテンツがない場合はFALSE。サービス層からの応答メッセージは、例えば、アナウンスされたリンク属性がアクセスされた回数、A Eをターゲットとするグループ操作の数など、一致するコンテンツについての統計情報を任意に含み得る。M2Mサーバ1410は、これを使用して、どのサービス層にUpdateContactInfoReqを送信するかを決定することができる。例えば、サービス層がA E 1を含むグループを有し、このグループがめったに使用されないかまたはまったく使用されない場合、M2Mサーバ1410は、A Eコンタクト情報の更新を見送ることを決定することができる。

【0111】

図16のステップ3において、M2Mサーバ1410は、TRUEと応答したすべてのサービス層の在庫を構築する。

【0112】

図16のステップ4において、M2Mサーバ1410は、A Eモビリティイベントによって影響を受けるサービス層においてのみコンタクト情報を更新する。

【0113】

代替の実装では、子サービス層は、すべてのA Eコンタクト情報のリストを含む新しいaeContactSummaryパラメータを作成することによって、発見を支援する可能性があることに留意されたい。このように、M2Mサーバ1410は、サービス層全体を通してではなく、aeContactSummaryパラメータを通して探索するだけでよい。サービス層がA Eコンタクト情報を生成する要求に気付くたびに、サービス層は、このコンタクト情報のコピーをaeContactSummaryパラメータに自動的に保存する。コンタクト情報が以前の要求から既にある場合、またはA Eがサービスプロバイダにより割り当てられたA E__IDを有する場合は、aeContactSummaryリソースを更新する必要はない。A Eコンタクト情報がもはや必要とされない場合、例えばアナウンスされたリソースが削除された場合、A Eコンタクト情報はリストから削除されてもよい。別の代替策として、M2Mサーバ1410は、このaeContactSummaryパラメータに変化がある場合に通知を受けるようにサブスクライブすることができる。その結果、aeContactSummaryパラメータに変更があるときはいつでも、M2Mサーバ1410に通知される。通知メッセージは、登録、変更、また

10

20

30

40

50

は削除された A E コンタクト情報を含み得る。

【 0 1 1 4 】

図 1 6 に示されるステップを実行するエンティティは、図 2 3 C または図 2 3 D に示されるような無線および/またはネットワーク通信のために構成された装置またはコンピュータシステムにおいて、そのメモリに記憶され、そのプロセッサ上で実行されるソフトウェア（すなわちコンピュータ実行可能命令）の形態で実装され得る論理エンティティであり得ることを理解されたい。つまり、図 1 6 に示す方法（複数可）は、図 2 3 C または図 2 3 D に示す装置またはコンピュータシステムなどの装置のメモリに記憶されたソフトウェア（すなわち、コンピュータ実行可能命令）の形態で実装され得、このコンピュータ実行可能命令は、装置のプロセッサによって実行された場合、図 1 6 に示すステップを実行する。また、図 1 6 に示されている機能は、一式の仮想化ネットワーク機能として実装されてもよいことを理解されたい。ネットワーク機能は必ずしも直接通信する必要はなく、むしろ転送機能またはルーティング機能を介して通信してもよい。さらに、図 1 6 に示される任意の送信および受信ステップは、装置のプロセッサおよびそれが実行するコンピュータ実行可能命令（例えばソフトウェア）の制御下で装置の通信回路によって実行されてもよいことを理解されたい。

10

【 0 1 1 5 】

M 2 M サーバは、A E コンタクト情報の変更によって影響を受ける S L のリストを維持することができる。このオプションでは、子サービス層のマスターリストおよび関連する A E コンタクト情報が M 2 M サーバ 1 4 1 0 に保持される。子サービス層は、このマスターリストを最新に保つ役割を果たす。子サービス層と M 2 M サーバ 1 4 1 0 との間の相互作用を示す典型的なコールフローが図 1 7 に示されている。前のセクションと同様に、A E 1（リソース名：t h e r m o C o n t r o l、リソース ID：T C 0 0 1）は、サービス層 1（C S E - I D C S E 0 0 1）に元は登録されており、モビリティイベントの後、A E 1 は、サービス層 2（C S E - I D C S E 0 0 2）に登録されると仮定する。

20

【 0 1 1 6 】

図 1 7 のステップ 0 において、M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、パラメータ a e C o n t a c t L i s t を既に初期化しており、これは、A E コンタクト情報のマスターリストを保持するために使用されると仮定する。例えば、このパラメータは、M 2 M サーバ 1 4 1 0 上のリソースとして実装され得る。このパラメータに格納されている情報は、子サービス層ごとの A E コンタクト情報のリストである。

30

【 0 1 1 7 】

図 1 7 のステップ 1 において、ゲートウェイ 2 内の子サービス層は、A E コンタクト情報を有する要求を受信する。子サービス層は、「追加」A E コンタクト情報要求を M 2 M サーバ 1 4 1 0 に送信する。

【 0 1 1 8 】

図 1 7 のステップ 2 において、M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、要求から A E コンタクト情報を抽出し、a e C o n t a c t L i s t 内の適切なエントリを更新する。要求は、例えばステップ 1 の要求がメンバー ID として複数の A E を含むグループ作成であった場合、2 つ以上の A E コンタクト情報を含み得る。

40

【 0 1 1 9 】

しばらく後に、ゲートウェイ 1 の子サービス層 1 がアナウンスされたリソースを削除する。リソースは、A E コンタクト情報を有していた。

【 0 1 2 0 】

図 1 7 のステップ 3 において、子サービス層 1 は、「削除」A E コンタクト情報要求を M 2 M サーバ 1 4 1 0 に送信する。

【 0 1 2 1 】

図 1 7 のステップ 4 において、M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、要求から A E コンタクト情報を抽出し、a e C o n t a c t L i s t から対応するエントリを除去する。

どの時点においても、M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、A E モビリティイベントによって影響を

50

受けるすべての子サービス層の全体像を把握している。例えば、oneM2M配備のサンプルaeContactListを表1に示す。

【表2】

表1:aeContactListの例

子サービス層(サービス層ID)	AEコンタクト情報のリスト
CSE001	/CSE003/. /AE001/container1, /CSE0010/. /AE002/, /CSE002/. /AE003/container3
CSE002	/CSE0011/CSEbase/App1
CSE004	/CSE001/. /AE5/サブスクリプション, /CSE001/TC001
CSE008	/CSE001. /AE01/container1, /CSE0020/. /AE02, /CSE0044/. /AE05/c ontainer4/instance4
CSE009	/CSE003/serviceLayerRoot/アプリケーション1, CSE001/TC001

10

【0122】

図17のステップ5において、M2Mサーバ1410は、AEモビリティイベントがAE1について発生したことを知る。このAEモビリティイベントのために、AEコンタクト情報/CSE001/TC001は古く、/CSE002/TC001に変更する必要がある。M2Mサーバ1410は、aeContactListを見て、このモビリティイベントによって影響を受けるサービス層を判定する。表1に示す例では、影響を受ける2つのCSEのIDはCSE004およびCSE009である。M2Mサーバは、これらの影響を受けるサービス層にのみUpdateContactInfoReqを送信する。

20

【0123】

エンティティがaeContactListパラメータへの変更について通知を受けるためにサブスクライブすることも可能であることを理解されたい。サブスクリプションは、サービスプロバイドドメイン全体内の変更、または特定の子サービス層のAEコンタクト情報の変更のためのものであり得る。

30

【0124】

図17に示されるステップを実行するエンティティは、図23Cまたは図23Dに示されるような無線および/またはネットワーク通信のために構成された装置またはコンピュータシステムにおいて、そのメモリに記憶され、そのプロセッサ上で実行されるソフトウェア(すなわちコンピュータ実行可能命令)の形態で実装され得る論理エンティティであり得ることを理解されたい。つまり、図17に示す方法(複数可)は、図23Cまたは図23Dに示す装置またはコンピュータシステムなどの装置のメモリに記憶されたソフトウェア(すなわち、コンピュータ実行可能命令)の形態で実装され得、このコンピュータ実行可能命令は、装置のプロセッサによって実行された場合、図17に示すステップを実行する。また、図17に示されている機能は、一式の仮想化ネットワーク機能として実装されてもよいことを理解されたい。ネットワーク機能は必ずしも直接通信する必要はなく、むしろ転送機能またはルーティング機能を介して通信してもよい。さらに、図17に示される任意の送信および受信ステップは、装置のプロセッサおよびそれが実行するコンピュータ実行可能命令(例えばソフトウェア)の制御下で装置の通信回路によって実行されてもよいことを理解されたい。

40

【0125】

子サービス層は、AEモビリティイベントがあるときに通知を送信し得るM2Mサーバにおいてにサブスクリプションを作成し得る。最初の2つのオプションでは、一般的な手法は、AEモビリティイベントについて通知される必要があるSLをM2Mサーバ1410

50

に見つけさせることと、次いでこれらの S L に新しい A E コンタクト情報を送信することと、に依拠する。この第 3 のオプションでは、S L は、新しい A E コンタクト情報があるか否かを知らされるようにサブスクライブする。

【 0 1 2 6 】

このオプションでは、子サービス層は、A E モビリティイベントが発生したときに通知されるサブスクリプションメカニズムに依拠する。サンプルコールフローを図 1 8 に示す。

【 0 1 2 7 】

図 1 8 のステップ 0 において、最初に、M 2 M サーバ 1 4 1 0 が A E モビリティイベントに対するすべてのアクティブなサブスクリプションを維持していると仮定する。このメカニズムは、リソース上で発生する何らかのイベントに関連付けられているとは限らないために、o n e M 2 M で定義されているサブスクリプションメカニズムとは少し異なる。むしろ、それは M 2 M サーバ 1 4 1 0 で気付かれ得るイベントに関連付けられている。各サブスクリプションは、要求を出したサービス層のアドレス、および監視されている A E の A E コンタクト情報を含む。

【 0 1 2 8 】

図 1 8 のステップ 1 において、サービス層 3 は、A E 1 の A E コンタクト情報を有する要求を受信する。図示の例では、この要求はグループ作成要求である。

【 0 1 2 9 】

図 1 8 のステップ 2 において、サービス層 3 は、A E 1 に対する A E モビリティイベントの通知を受けるようにサブスクライブする。サービス層 3 はまた、可能なモビリティイベントについて知らされたいと思うアドレスを提供する。

【 0 1 3 0 】

図 1 8 のステップ 3 において、M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、A E モビリティイベントに関するそのサブスクリプション情報を更新する。

【 0 1 3 1 】

図 1 8 のステップ 4 において、しばらく後に、アナウンスリソースがサービス層 2 で削除される。アナウンスリソースは、A E 2 を指すリンク属性を有している。

【 0 1 3 2 】

図 1 8 のステップ 5 において、ゲートウェイ 2 サービス層 (S L 2 1 4 0 6) は、自身を A E 監視イベントからアンサブスクライブするように、M 2 M サーバ 1 4 1 0 に求める。

【 0 1 3 3 】

図 1 8 のステップ 6 において、M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、そのサブスクリプション情報を更新し、サブスクリプションを削除する。

【 0 1 3 4 】

図 1 8 のステップ 7 において、モビリティイベントが A E 1 に対して発生する。M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、このイベントが発生したと判定するために、図 1 4 および図 1 5 の方法のうちの一つを使用することができる。次いで、M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、A E 1 に関連するものを見つけるためにそのすべてのサブスクリプションを調べることができる。A E 1 に関連するあらゆるサブスクリプションが、A E モビリティイベントを通知される。M 2 M サーバ 1 4 1 0 は、通知される必要がある複数のサービス層を見つけた場合、これらのメンバーを用いてグループを作成し、U p d a t e C o n t a c t I n f o R e q をファンアウトすることができる。

【 0 1 3 5 】

図 1 8 に示されるステップを実行するエンティティは、図 2 3 C または図 2 3 D に示されるような無線および/またはネットワーク通信のために構成された装置またはコンピュータシステムにおいて、そのメモリに記憶され、そのプロセッサ上で実行されるソフトウェア (すなわちコンピュータ実行可能命令) の形態で実装され得る論理エンティティであり得ることを理解されたい。つまり、図 1 8 に示す方法 (複数可) は、図 2 3 C または図 2 3 D に示す装置またはコンピュータシステムなどの装置のメモリに記憶されたソフトウェア (すなわち、コンピュータ実行可能命令) の形態で実装され得、このコンピュータ実行

10

20

30

40

50

可能命令は、装置のプロセッサによって実行された場合、図 18 に示すステップを実行する。また、図 18 に示されている機能は、一式の仮想化ネットワーク機能として実装されてもよいことを理解されたい。ネットワーク機能は必ずしも直接通信する必要はなく、むしろ転送機能またはルーティング機能を介して通信してもよい。さらに、図 18 に示される任意の送信および受信ステップは、装置のプロセッサおよびそれが実行するコンピュータ実行可能命令（例えばソフトウェア）の制御下で装置の通信回路によって実行されてもよいことを理解されたい。

【0136】

以下では、one M2M アーキテクチャに対して本明細書で説明した方法 / 拡張したものを実装するための実施形態について説明する。加えて、図 22 には、関連するパラメータおよび情報を表示および / または構成するためのユーザインターフェースも含まれる。

10

【0137】

(one M2M 実施形態)

本明細書で説明される新しい機能は、AE モビリティイベント、および場合によっては one M2M 層に影響を及ぼし得る他のモビリティシナリオを処理する、新しいモビリティ (MOB) CSF 1902 において実装され得る。

【0138】

モビリティ CSF 1902 は、IN - CSE ならびに MN - CSE および ASN - CSE で見出すことができる。この新しい MOB 1902 は、上述したように、M2M サーバ 1410 と子サービス層との間の手順およびプロセスをサポートする。サービス層に関連するリソースおよび手順は、CSE に実装される。

20

【0139】

あるいは、本明細書で説明されている新しい機能は、既存の CSF、例えば発見 CSF、登録 CSF、またはロケーション CSF に実装することができる。

【0140】

図 19 に示す機能は、後述する図 23 C または図 23 D に示すもののうちの 1 つなど、無線デバイスまたは他の装置（例えば、サーバ 1410、ゲートウェイ、デバイス、または他のコンピュータシステム）において、そのメモリに記憶され、そのプロセッサ上で実行されるソフトウェア（すなわち、コンピュータ実行可能命令）の形態で実装され得ることを理解されたい。また、図 19 に示されている機能は、一式の仮想化ネットワーク機能として実装されてもよいことを理解されたい。ネットワーク機能は必ずしも直接通信する必要はなく、むしろ転送機能またはルーティング機能を介して通信してもよい。

30

【0141】

(Update Contact Info Req のマッピング)

通知要求を使用する

上記の Update Contact Info Req メッセージは、NOTIFY 操作を通じて実装され得る。To パラメータは、接続されている CSE に設定できる。例えば、これは次のようになり得る：

- 1) <CSE base> リソースの resource ID
- 2) <CSE base> リソースの階層アドレス
- 3) CSE がその point of Access で公開した CSE の point of Access (IP アドレスおよびポート、または FQDN)

40

【0142】

Content パラメータは、更新されたコンタクト情報を含み得る。例えば、それは、古い AE コンタクト情報および / または新しい AE コンタクト情報を含み得る。

【0143】

2 つ以上の形態のコンタクト情報が含まれ得る。例えば、コンタクト情報は、AE のリソース名 (/ MN - CSE 001 / CSE Base / App Name) の形態、リソース ID (/ MN - CSE 001 / AE 00001) の形態、または絶対 URI (IP アドレス / ポート、FQDN など) の形態であり得る。

50

【0144】

加えて、要求はまた、オプションの `requestCause` パラメータを含むことができ、これは、要求が発行された理由を受信者に通知する。このパラメータの可能な値は、例えば以下を含み得る：

- ・ A E モビリティイベント： A E モビリティイベントが検出されたため、発信者がこの要求を発行した。

【0145】

基本操作は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、 `oneM2M-TS-0001` (`oneM2M` アーキテクチャ仕様書 V - 2 . 6 . 0 の 1 0 . 1 . 5 節に定義されている) とおりである。その手順のステップ 0 0 3 の詳細は以下のように変更される：

【0146】

MN - C S E または A S N - C S E の場合：

- ・ C S E は、 `<subscription>` リソースの `notificationTargets` 属性、 `<group>` リソースの `memberIDs` 属性、およびアナウンスされたリソースの `link` 属性から、提供された古い A E コンタクト情報に一致する U R I を検索する。

- ・ C S E は、見つかった属性の U R I を新しい A E コンタクト情報に置き換える。

【0147】

I N - C S E の場合：

- ・ I N - C S E が A E モビリティイベント処理手順をトリガする。

- ・ U P D A T E 要求を使用する

本明細書で説明されている `UpdateContactInfoReq` メッセージは、C S E 仮想リソース `contactInfoChange` への U P D A T E 操作を通じて実装され得る。 `Content` パラメータは、更新されたコンタクト情報を含み得る。それは、古い A E コンタクト情報および / または新しい A E コンタクト情報を含み得る。

【0148】

2 つ以上の形態のコンタクト情報が含まれ得る。例えば、コンタクト情報は、A E のリソース名 (/ M N - C S E 0 0 1 / C S E B a s e / A p p N a m e) の形態、リソース I D (/ M N - C S E 0 0 1 / A E 0 0 0 0 1) の形態、または絶対 U R I (I P アドレス / ポート、 F Q D N など) の形態であり得る。

加えて、要求はまた、オプションの `requestCause` パラメータを含むことができ、これは、要求が発行された理由を受信者に通知する。このパラメータの可能な値は、例えば以下を含む：

- ・ A E モビリティイベント： A E モビリティイベントが検出されたため、発信者がこの要求を発行した。

【0149】

基本操作は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、 `oneM2M-TS-0001` (`oneM2M` アーキテクチャ仕様書 V - 2 . 6 . 0 の 1 0 . 1 . 5 節に定義されている) とおりである。その手順のステップ 0 0 3 の詳細は以下のように変更される。

【0150】

MN - C S E または A S N - C S E の場合：

- ・ C S E は、 `<subscription>` リソースの `notificationTargets` 属性、 `<group>` リソースの `memberIDs` 属性、およびアナウンスされたリソースの `link` 属性から、提供された古い A E コンタクト情報に一致する U R I を検索する。

- ・ C S E は、見つかった属性の U R I を新しい A E コンタクト情報に置き換える。

【0151】

I N - C S E の場合：

- ・ I N - C S E が A E モビリティイベント処理手順をトリガする。

【0152】

10

20

30

40

50

(A E 登録要求に対する変更)

A E 登録手順の一部として、A E は C R E A T E 要求をレジストラ C S E に発行する。要求は、以下のオプションのパラメータを含み得る：初期登録、ローカル登録、および現在のレジストラ C S E 。

【 0 1 5 3 】

初期登録：A E または C S E 登録要求に適用可能なオプションのパラメータ。T R U E に設定されている場合、受信者 C S E は、C R E A T E 操作を発信者からの初期登録として扱う。例えば、発信者が A E - I D または C S E - I D で事前プロビジョニングされている場合に発生し得る。F A L S E または N U L L に設定されている場合、受信者 C S E は、C R E A T E 操作を再登録要求として扱う。

10

【 0 1 5 4 】

ローカル登録：A E 登録要求に適用可能なオプションのパラメータ。T R U E に設定されている場合、A E モビリティイベントが検出されたときに受信者 C S E は、プロアクティブなアクションを実行しない。F A L S E または N U L L に設定されている場合、受信者 C S E は、A E が A E モビリティイベントを経たときに A E を助ける。例えば、モビリティイベントが発生したことを I N - C S E に通知してもよい。

【 0 1 5 5 】

現在のレジストラ C S E：A E または C S E 登録要求に適用可能なオプションのパラメータ。発信者によって現在のレジストラ C S E の C S E - I D に設定される。受信者 C S E が提供された C S E - I D と異なる場合、これは、これが再登録要求であることを受信者 C S E に示し、発信者が以前に登録された C S E の C S E - I D をレジストラ C S E に提供する。

20

【 0 1 5 6 】

(アナウンスリソースの新しい属性)

図 1 4 に関する説明の一部として、A E が新しいレジストラ C S E に再登録し、その存在を I N - C S E にアナウンスした後、I N - C S E は、1 つは古い登録のためのものであり、もう 1 つは新しい登録のためのものである、2 つのアナウンスされたリソースを有することを説明した。古いアナウンスメントを保持しておくとな便利な場合があるため (例えば、A E が移動して元の C S E に戻るなど)、アナウンスされたリソースを維持するが、「無効」状態にしておくことが提案された。これを実装するために、表 2 において太字で示されているように、新しいステータス属性をアナウンスリソースに導入することができる。

30

40

50

【表 3】

表2:アナウンスされたリソースのユニバーサル属性(oneM2M-TS-0001(oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0)からの抜粋)

属性名	必須/オプション	説明
resourceType	必須	リソースタイプ。 9. 2節で規定されているように、関連付けられているアナウンスされたリソースタイプの名前を示すために、元のリソースタイプの名前の末尾に「Annc」を用いるものとする。
resourceID	必須	リモートCSEでリソースを識別する。
resourceName	必須	この属性についての情報は、9. 6. 1. 3節を参照されたい。
parentID	必須	リモートCSEで親リソースを識別する。
creationTime	必須	この属性についての情報は、9. 6. 1. 3節を参照されたい。
lastModifiedTime	必須	この属性についての情報は、9. 6. 1. 3節を参照されたい。
expirationTime	必須	この属性についての情報は、9. 6. 1. 3. 2節を参照されたい。 この属性は元のリソースから受信した値を超えることはできないが、アナウンスされたリソースをホストしているリモートCSEのポリシーによって上書きされ得る。
link	必須	元のリソースへのURIを提供する。
status	必須	アナウンスメントのステータス(有効または無効のいずれか)を提供する。アナウンスリソースの作成時にデフォルトで有効に設定されている。無効に設定されている場合、アナウンスされたリソースは維持されるが、発見目的には使用されない。

10

20

【0157】

(発見のための新しいフィルタ基準)

図16に関する説明の一部として、CSEが(例えば、アナウンスリンク属性内、グループメンバーID内、または通知ターゲット内の)AEコンタクト情報とのすべての一致を見つけるために発見要求を発行し得ることを説明した。これを実装するために、そのすべてのAEコンタクト情報を通して検索を行う必要があることを受信者CSEにシグナリングするために、新しいフィルタ基準が導入される。これは表3において太字で示されている。

30

40

50

【表 4】

表3:フィルタ基準の条件

条件タグ	多重度	マッチング条件
createdBefore	0..1	リソースのcreationTime属性は、指定された値よりも時間的に前である。
createdAfter	0..1	リソースのcreationTime属性は、指定された値よりも時間的に後である。
modifiedSince	0..1	リソースのlastModifiedTime属性は、指定された値よりも時間的に後である。
unmodifiedSince	0..1	リソースのlastModifiedTime属性は、指定された値よりも時間的に前である。
stateTagSmaller	0..1	リソースのstateTag属性は、指定された値よりも小さい。
stateTagBigger	0..1	リソースのstateTag属性は、指定された値よりも大きい。
expireBefore	0..1	リソースのexpirationTime属性は、指定された値よりも時間的に前である。
expireAfter	0..1	リソースのexpirationTime属性は、指定された値よりも時間的に後である。
labels	0..n	リソースのlabels属性は、指定された値と一致する。
resourceType	0..n	リソースのresourceType属性は、指定された値と同じである。通常のリソースとアナウンスされたリソースとを区別することもできる。
sizeAbove	0..1	<contentInstance>リソースのcontentSize属性が、指定された値以上である。
sizeBelow	0..1	<contentInstance>リソースのcontentSize属性が、指定された値よりも小さい。
contentType	0..n	<contentInstance>リソースのcontentInfo属性が、指定された値と一致する。
limit	0..1	応答で返されるリソースの最大数。これはホスティングCSEによって変更される場合がある。これが変更される場合、新しい値は発信者によって提案された値より小さいものとする。
aeContactInfo	0..n	AEコンタクト情報が指定された値と一致する。
⋮	⋮	⋮

【0158】

検索の範囲を狭めるために他の情報が発信者に利用可能でない場合、検索のルートは、ターゲットCSEのCSEbaseに設定されてもよい。

【0159】

(< AE > リソースの新しい属性)

図14に関する説明の一部として、AEが新しいレジストラCSEに再登録し、その存在をIN-CSEにアナウンスした後、IN-CSEは、元の< AE > リソースを削除または無効化し得ることを説明した。古い< AE > リソースを保持しておく便利な場合があるため(例えば、AEが移動して元のCSEに戻るなど)、アナウンスされたリソースを維持するが、「無効」状態にしておくことが提案された。この状態の間、CSEは、このリソースに関連付けられているすべてのコンテキストを維持し、このリソースに対するRETRIEVE操作のみを許可し得る。このリソースをターゲットにしている他の操作は

10

20

30

40

50

すべて、失敗した応答ステータスコードで拒否される。加えて、応答メッセージの内容は、追加のエラー情報（例えば「無効化されたリソース」）を含み得る。これを実装するために、表4において太字で示されているように、新しいステータス属性を<AE>リソースに導入することができる。

【表5】

表4: <AE>リソースの属性(oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2.6.0)からの抜粋)

<AE>の属性	多重度	RW/RO/WO	説明	<AEAnnc>属性
resourceType	1	RO	9.6.1.3節を参照されたい。	NA
resourceID	1	RO	9.6.1.3節を参照されたい。AEのAE-ID-STEMを含みまず(識別子フォーマットについては7.2節、AE登録手順については10.1.1.2.2節を参照)。	NA
resourceName	1	WO	9.6.1.3節を参照されたい。	NA
parentID	1	RO	9.6.1.3節を参照されたい。	NA
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
e2ESecurityCapabilities	0..1	RW	9.6.1.3節を参照されたい。	MA
status	1	RW	<AE>リソースのステータス(有効または無効のいずれか)を提供する。リソースの作成時にデフォルトで有効に設定されている。IN-CSEによって無効に設定されている場合、リソースは維持されるが、このリソース(およびその子リソース)上のあらゆるサービスがすべて中断される。これには、サブスクリプション、グループ、ポーリングチャンネル、時系列、意味の説明、発見、スケジュールなどに関連するあらゆるアクションが含まれる。	NA

【0160】

(サブスクリプション/通知への変更)

図18に関して説明したように、CSEは、特定のAEモビリティイベントが発生したときに通知を受けるようにサブスクライブすることができる。結果として、AE1に対するAEコンタクト情報を自ら有することを知っているCSEは、AE1に対するAEモビリティイベントがあるときに通知されるために、IN-CSEにサブスクライブすることができる。

【0161】

これは、サブスクリプションリソースに1つの新しい属性を導入し、新しい通知基準を追加することによって実現され得る。

【0162】

(サブスクリプションの新しいイベント通知基準)

新しいイベント通知基準により、CSEは、サブスクリプションリソースの親リソースへ

の何らかの変更とは関係がないが、CSEで発生する何らかのアクションに関係する、CSEにおける特定のイベントを監視できる。図18に関して提示された解決策の文脈では、イベントはAE監視イベントである。<subscription>リソースは、<CSEbase>リソースまたは<node>子リソースのうちの1つのいずれかの下に作成され得る。詳細を表5の項目に示す(新しい項目は太字で示されている)。

【表6-1】

表5: eventNotificationCriteriaの条件

条件タグ	多重度	マッチング条件
createdBefore	0..1	リソースのcreationTime属性は、指定された値よりも時間的に前である。
⋮	⋮	⋮
eventType	0..n	<p>イベントのタイプ。可能なイベントタイプの値は次のとおりである:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. サブスクライブ先リソースの属性への更新 B. サブスクライブ先リソースの削除 C. サブスクライブ先リソースの直接の子の作成 D. サブスクライブ先リソースの直接の子の削除 E. サブスクライブ先<container>リソースの<contentInstance>直接子リソースを参照(retrieve)する試みが行われ、その際、この<contentInstance>子リソースが廃止されたリソースである、またはこのリソースの参照に使用された参照が割り当てられていない。参照は、結果コンテンツパラメータを「child-resources」または「attributes+child-resources」のいずれかに設定した状態で、サブスクライブ先リソースをターゲットとするRETRIEVE要求によって行われる。 F. 自動サブスクリプション:このイベントタイプは、CSEが、何らかの他の要求または何らかのイベント(eventMonitor属性で定義されたイベント)に基づいて、非請求要求を加入者に送信する必要があるときに生成される通知に適用される。 <p>eventNotificationCriteria条件の他の条件は、選択したeventTypeに適用される。</p> <p>例えば、eventTypeが「サブスクライブ先リソースの直接の子の作成」の場合、他のeventNotificationCriteria条件がサブスクライブ先リソースの直接の子リソースに適用される。</p> <p>この条件が指定されていない場合、デフォルト値は「サブスクライブ先リソースの属性の更新」である。</p> <p>「廃止されたリソース」の概念は、9.6.1.3.2節(共通属性)で定義されている。</p>

10

20

30

40

50

【表 6 - 2】

eventMonitor	0..n	CSEによる監視対象のイベント。このリストは、eventTypeが値Fを持つ場合にのみ適用できる。可能な文字列引数: AE Mobility Event
operationMonitor	0..n	サブスクライブ先リソースにアクセスする操作は、指定された値と一致する。操作が実行されたか否かにかかわらず、サブスクライブ先リソースに対してどの操作が試行されたかを監視できる。この機能は、悪意のあるAEを見つけるときに役立つ。可能な文字列引数は、create、retrieve、update、deleteである。
⋮	⋮	⋮
aeMobilityContactInfo	0..n	発信者が受信者CSEを監視させるようにサブスクライブすることを示す、AEコンタクト情報を示す。このリストは、eventTypeが値「AE Mobility Event」を持つ場合にのみ適用できる。 これはURIのリストであり、場合によってはワイルドカードを含む。eventType=F、およびeventMonitor=AE Mobility Eventが指定されている場合は、このリストに含まれているAEのうちの1つをターゲットとするAEモビリティイベントに対するサブスクリプションであることを受信者CSEに通知する。そのようなイベントが発生した場合は、通知をSubscriberURIに送信するべきである。

10

20

【0163】

(新しい<aeContactSummary>リソース)

<aeContactSummary>リソースは、図16に関して提示された解決策をサポートする。これは、このCSEのためのAEコンタクト情報のリストを提供する。要求がAEコンタクト情報を作成または削除するたびに、CSEによって内部的に更新される。リソースは、例えば以下のとおりであり得る：

- ・リモート-CSEによって発見または参照された。
- ・リモートCSEにアナウンスされた/ミラーされた。および/または
- ・リモートCSEによってサブスクライブされている。

30

【0164】

これにより、リモートCSE(通常はIN-CSE)は、ホスティングCSEがAEモビリティイベントの影響を受けているか否かを判定できる。CSEbaseの下にある場合もあり、図20に示す。表6には、1つの属性(aeContactInfo)が定義されている。

【表7】

表6:<aeContactSummary>の属性

<aeContactSummary>の属性	多重度	RW/RO/WO	説明
aeContactInfo	0..1(L)	RO	AEコンタクト情報—通常はURIの形式

40

【0165】

(<aeContactSummary>リソースの手順)

CREATE、RETRIEVE、UPDATE、およびDELETEを含む操作は、<aeContactSummary>リソースに対して許可されて、上記の相互作用を実現する。

50

【0166】

(< a e C o n t a c t S u m m a r y > の作成)

上記のように、 < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースの作成は、最初のレジストリ A E がホスティング C S E に登録されたときに C S E で黙示的にのみ実行できる。これにより、 < C S E B a s e > の下に < a e C o n t a c t S u m m a r y > 子リソースが作成される。

ホスティング C S E は、以下に概説する手順を辿り得る。

【0167】

ステップ 0 0 1 : 受信機は以下のことができる :

1) 作成する < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースの r e s o u r c e I D 属性および r e s o u r c e N a m e 属性に値を割り当てる。 10

2) 参照によりその全体が本明細書に組み込まれる o n e M 2 M - T S - 0 0 0 1 (o n e M 2 M アーキテクチャ仕様書 V - 2 . 6 . 0) の 9 . 6 . 1 . 3 節に指定されている以下の共通属性に値を割り当てる。

a) p a r e n t I D

b) c r e a t i o n T i m e

c) e x p i r a t i o n T i m e : ホスティング C S E は、 < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースの作成をトリガした < A E > リソースの e x p i r a t i o n T i m e と一致する値を割り当てることができる。

d) l a s t M o d i f i e d T i m e : c r e a t i o n T i m e に等しい。 20

e) s t a t e T a g

f) a c c e s s C o n t r o l P o l i c y I D : 以下を含む、 < a c c e s s C o n t r o l P o l i c y > の 1 つの I D を入力する。

i) p r i v i l e g e 属性において :

1) ホスティング C S E に対して作成されている < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースに対する R E T R I E V E 、 U P D A T E 、 および D E L E T E 操作を許可する。

2) I N - C S E に対して作成されているこの < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースに対する R E T R I E V E および D E L E T E 操作を許可する。

3) 受信者ポリシーの制限内で、 < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースタイプの任意の他の R O (読み取り専用) 属性を割り当てる。 30

a) a e C o n t a c t I n f o : この < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースの作成をトリガした < A E > リソースの A E コンタクト情報を含む U R I のリスト。

【0168】

ステップ 0 0 2 : 受信者は < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースを作成することができる。

【0169】

(< a e C o n t a c t S u m m a r y > の参照)

この手順は、(例えば、 I N - C S E により) < a e C o n t a c t S u m m a r y > リソースの属性を参照するために使用され得る。包括的な参照手順は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、 o n e M 2 M - T S - 0 0 0 1 (o n e M 2 M アーキテクチャ仕様書 V - 2 . 6 . 0 の 1 0 . 1 . 2 節に定義されているとおりである。 40

【表 8】

表7: <aeContactSummary>RETRIEVE

<aeContactSummary>RETRIEVE	
関連付けられた参照点	Mca、Mcc、およびMcc'
要求メッセージ内の情報	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の8. 1. 2-3節に定義されているすべてのパラメータが、以下についての特定の詳細とともに適用される: 内容:無効(void)
要求を送信する前の発信者での処理	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の10. 1. 2節に従う。
受信者での処理	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の10. 1. 2節に従う。
応答メッセージの情報	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の8. 1. 3-1節に定義されているすべてのパラメータが、以下についての特定の詳細とともに適用される: 内容:<aeContactSummary>リソースの属性
応答を受信した後の発信者での処理	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の10. 1. 2節に従う。
例外	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の10. 1. 2節に従う。

10

20

【0170】

(<aeContactSummary>の更新)

図16～図18に関して上述したように、<aeContactSummary>リソースの更新をサポートする必要はない。<aeContactSummary>リソースの属性の変更は、<AE>リソースがホスティングCSE上で作成または削除されるため、ホスティングCSEによってのみ実行できる。新しい<AE>リソースごとに、ホスティングCSEは、aeContactInfo属性およびexpirationTime属性を更新する(例えば、有効期限が最も長い<AE>リソースのexpirationTimeに設定する)。

30

【0171】

(<aeContactSummary>の削除)

この手順は、既存の<aeContactSummary>リソースを削除するために使用され得る。既存の<aeContactSummary>リソースを削除すると、ホスティングCSEのAEコンタクト情報のそれ以上の処理が終了できる。

40

50

【表 9】

表8: <aeContactSummary>DELETE

<aeContactSummary>DELETE	
関連付けられた参照点	Mca、Mcc、およびMcc'
要求メッセージ内の情報	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の8. 1. 2-3節に定義されているすべてのパラメータが、適用される。
要求を送信する前の発信者での処理	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の10. 1. 4. 1節に従う
受信者での処理	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の10. 1. 4. 1節に従う。
応答メッセージの情報	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の10. 1. 4. 1節に従う。
応答を受信した後の発信者での処理	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の10. 1. 4. 1節に従う
例外	oneM2M-TS-0001 (oneM2Mアーキテクチャ仕様書V-2. 6. 0) の10. 1. 4. 1節に従う。

10

20

【0172】

加えて、ホスティングCSEは、ホスティングCSEの最後の<AE>リソースが削除されたときに、<aeContactSummary>リソースを黙示的に削除し得る。

【0173】

(新しいaeContactListリソース)

<aeContactList>リソースは、図17に関して提示された解決策をサポートする。サービスプロバイダドメインのすべてのCSEのためのAEコンタクト情報のリストを提供する。これはIN-CSEでのみ維持され、CSEがIN/CSEに追加/削除AEコンタクト情報要求を送信したときに更新される。CSEbaseの下にある場合もあり、図21に示す。AEコンタクト情報を提供したCSEごとに1つのサブリソース(<cseRef>)がある。<cseRef>には、表9に定義されている2つの属性(CSE-IDおよびaeContactInfo)がある。

30

【表10】

表9: <cseRef>の属性

<cseRef>の属性	多重度	RW/ RO/ WO	説明
CSE-ID	0..1	RW	AEコンタクト情報がaeContactInfoに含まれているCSEのCSE-ID
aeContactInfo	0..1 (L)	RW	AEコンタクト情報—通常はURIの形式

40

【0174】

(新しいCSE属性(descendentAE))

UpdateContactInfoReqをマッピングするためにNOTIFYまたはUPDATE操作を使用することに対する代替の実施形態として、情報は、子孫CSE交換を通じて黙示的にCSEからIN-CSEに送信されてもよい。CSE1の子孫CSEは、登録を通じてCSE1に関連するすべての子CSEを指し得る。CSE3がCSE2に登録され、CSE2がCSE1に登録されている場合、CSE2およびCSE3はCSE1の子孫CSEである。レジストリCSEとレジストラCSEとの間の登録の結果とし

50

て、レジストラCSEは、レジストリCSEのための<remoteCSE>リソースを維持する。この<remoteCSE>リソースは、レジストリCSEの属性を含む。

【0175】

子孫CSE交換は、レジストリCSEに依拠して、(それらの<remoteCSE>リソースを通じて)属性をレジストラCSEに再帰的にプッシュする。属性は、1つのレジストリCSEからそのレジストラCSEにプッシュされ、次いで、そのレジストラCSE(レジストリCSEとして機能する)からそのレジストラCSEにプッシュされる、など、属性がIN-CSEにプッシュされるまで同様にされる。例えば、CSE3がCSE2に登録され、CSE2がCSE1に登録され、そしてCSE1がIN-CSEに登録される場合を考える。CSE3はCSE2の<remoteCSE>リソースの属性を更新する。CSE2はCSE1の<remoteCSE>リソースの属性を更新し、CSE1はIN-CSEの<remoteCSE>リソースの属性を更新する。

10

【0176】

提案される属性は、descendentAes属性である。これは、<CSE>リソースおよび<remoteCSE>リソースの新しい属性である。属性は多重度0..1(L)を持ち、読み書き可能である。

【0177】

この属性は、一式の(CSE ID、アプリケーションエンティティリソースID)ペアの形でAeContactListを含む。属性は、<CSE>リソースが作成されたときに初期化される。

20

【0178】

アプリケーションエンティティリソースIDを持つサービスが開始、更新、または削除されると、属性が変更される。例えば、<subscription>リソースが、アプリケーションエンティティリソースIDを含むnotificationURI属性を有する場合、または<group>リソースが、アプリケーションエンティティリソースIDを含むmemberList属性にメンバーを有する場合、またはアナウンスされたリソースが、アプリケーションエンティティリソースIDを指すlink属性を有する場合である。<remoteCSE>リソースのdescendentAes属性が変更されると、属性も変更される。

【0179】

サービスが開始されるとリソースが作成され、これにアプリケーションエンティティリソースIDへの参照が含まれている場合、ホスティングCSEはdescendentAes属性に(CSE ID、アプリケーションエンティティリソースID)のペアを含める。ホスティングCSEはまた、そのレジストラCSEの<remoteCSE>リソースのdescendentAes属性も更新する。

30

【0180】

サービスが停止されるとリソースが削除され、このリソースにアプリケーションエンティティリソースIDへの参照が含まれている場合、ホスティングCSEはdescendentAes属性から(CSE ID、アプリケーションエンティティリソースID)のペアを削除する。ホスティングCSEはまた、そのレジストラCSEの<remoteCSE>リソースのdescendentAes属性も更新する。

40

【0181】

サービスが変更されると、サービスに関連付けられているリソースが変更され、追加(または削除)されたアプリケーションエンティティリソースIDへの参照がある場合は、ホスティングCSEはdescendentAes属性に(CSE ID、アプリケーションエンティティリソースID)のペアを含める。ホスティングCSEはまた、そのレジストラCSEの<remoteCSE>リソースのdescendentAes属性も更新する。

【0182】

<remoteCSE>リソースのdescendentAes属性が変更されると、レ

50

ジストラCSEはそれに応じて、<CSE>リソースのdescendentAes属性を更新し、それに応じてエントリを削除/追加/変更する。

【0183】

M2M/IoTシステム内の任意のCSE内のdescendentAe属性におけるあらゆる変更は、IN-CSEに伝播する。IN-CSEのdescendentAes属性は、図17に関して提示されているように、完全なAeContactListを持つ。

【0184】

(グラフィカルユーザインターフェース)

グラフィカルユーザインターフェース(GUI)2202および2204などのインターフェースを使用して、ユーザが、アプリケーションのモビリティ管理に関連する機能を制御および/または構成するのを支援することができる。次の目的でCSEにユーザインターフェースを追加できる：

- ・ミドルノードまたはサービス層をサポートするエンドデバイスにおけるAeコンタクト情報の結果を監視/表示する。これにより、ユーザは、図16に関して定義されたように(例えば、インターフェース2202)、aeContactSummaryを見ることができる。

- ・インフラストラクチャノードでサービスプロバイダドメイン全体のAeコンタクト情報の結果を監視/表示する。これにより、ユーザは、図17に関して定義されたように(例えば、インターフェース2204)、aeContactListを見ることができる。

- ・Aeモビリティイベントの影響を受けるCSEを発見する(インフラストラクチャノードにおいて)。

- ・CSE(ミドルノード、サービス層をサポートするエンドデバイス、またはインフラストラクチャノードのいずれか)でAeコンタクト情報を手動で更新する。および/または
- ・MN-CSEをトリガしてIN-CSEにUpdateContactInfoReqを送信する(ミドルノードまたはサービス層をサポートするエンドデバイスにおいて)。

【0185】

インターフェース2202および2204は、後述の図23Cおよび図23Dに示すようなディスプレイを使用して製造することができることを理解されたい。

【0186】

(環境の例)

図23Aは、1つまたは複数の開示されている実施形態を実施することができる例示的なマシンツーマシン(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の図である。一般に、M2M技術は、IoT/WoT用のビルディングブロックを提供し、任意のM2Mデバイス、M2Mゲートウェイ、M2Mサーバ、またはM2Mサービスプラットフォームは、IoT/WoTのコンポーネントまたはノード、ならびにIoT/WoTサービス層などであり得る。図2~図4、図6A~図19、または図22のいずれかに示されているクライアント、プロキシ、またはサーバ装置のいずれかは、図23A~図23Dに示すものなどの通信システムのノードを備え得る。

【0187】

サービス層は、ネットワークサービスアーキテクチャ内の機能層であり得る。サービス層は、典型的には、HTTP、CoAP、またはMQTTなどのアプリケーションプロトコル層の上に置かれ、クライアントアプリケーションに付加価値サービスを提供する。サービス層はまた、例えば制御層およびトランスポート/アクセス層などの下位のリソース層でコアネットワークへのインターフェースを提供する。サービス層は、サービス定義、サービスランタイムの有効化、ポリシー管理、アクセス制御、およびサービスクラスタリングを含む、複数のカテゴリの(サービス)能力または機能をサポートする。近年、いくつかの業界標準化団体、例えば、oneM2Mは、インターネット/ウェブ、セルラー、企業、およびホームネットワークなどの配備へのM2Mタイプのデバイスおよびアプリケーションの統合に関連する課題に対処するためにM2Mサービス層を開発している。M2Mサービス層は、CSEまたはSCLと呼ばれ得るサービス層によってサポートされる、上

10

20

30

40

50

述の能力または機能の集合またはセットへのアクセスをアプリケーションおよび/または様々なデバイスに提供することができる。いくつかの例は、セキュリティ、課金、データ管理、デバイス管理、発見、プロビジョニング、および様々なアプリケーションで一般的に使用され得る接続管理を含むが、これらに限定されない。これらの能力または機能性は、M2Mサービス層によって定義されたメッセージフォーマット、リソース構造およびリソース表現を利用するAPIを介してそのような様々なアプリケーションに利用可能にされる。CSEまたはSCLは、ハードウェアおよび/またはソフトウェアによって実装することができ、様々なアプリケーションおよび/またはデバイスに公開される(サービス)能力または機能(すなわち、そのような機能エンティティ間の機能インターフェース)を提供して、そのような能力や機能を使用させる、機能エンティティである。

10

【0188】

図23Aに示すように、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など)または無線ネットワーク(例えば、WLAN、セルラーなど)、または異種ネットワークのネットワークとすることができる。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、放送などのコンテ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構成され得る。例えば、通信ネットワーク12は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交FDMA(OFDMA)、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)などの1つまたは複数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、産業用制御ネットワーク、パーソナルエリアネットワーク、融合パーソナルネットワーク、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などの他のネットワークを含むことができる。

20

【0189】

図23Aに示すように、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とフィールドドメインとを含み得る。インフラストラクチャドメインは、エンドツーエンドのM2M配備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にあるエリアネットワークを指す。フィールドドメインおよびインフラストラクチャドメインは両方とも、ネットワークの様々な異なるノード(例えば、サーバ、ゲートウェイ、デバイスなど)を含むことができる。例えば、フィールドドメインは、M2Mゲートウェイ14およびデバイス18を含み得る。必要に応じて、任意の数のM2Mゲートウェイデバイス14およびM2Mデバイス18をM2M/IoT/WoT通信システム10に含めることができることが理解されよう。M2Mゲートウェイデバイス14およびM2Mデバイス18のそれぞれは、通信回路網を使用して、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送受信するように構成されている。M2Mゲートウェイ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または直接無線リンクなどの事業者ネットワークを介して通信することを可能にする。例えば、M2Mデバイス18は、通信ネットワーク12または直接無線リンクを介して、M2Mアプリケーション20または他のM2Mデバイス18に対して、データを収集し、データを送信することができる。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。さらに、データおよび信号は、後述するように、M2Mサービス層22を介してM2Mアプリケーション20と送受信することができる。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、および有線を含む様々なネットワークを介して通信することができる。例示的なM2M機器は、タブレット、スマートフォン、医療機器、温度および気象モニタ、コネクテッドカー、スマートメータ、ゲーム機、携帯情報端末、健康およびフィットネスモニタ、照明、サーモスタット、電化製品、ガレージドアおよび他のアクチュエ

30

40

50

データベースのデバイス、セキュリティデバイス、およびスマートコンセントを含むがこれらに限定されない。

【0190】

図23Bを参照すると、フィールドドメイン内の図示の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14、およびM2Mデバイス18ならびに通信ネットワーク12にサービスを提供する。M2Mサービス層22は、必要に応じて、任意の数のM2Mアプリケーション、M2Mゲートウェイ14、M2Mデバイス18、および通信ネットワーク12と通信することができることが理解されよう。M2Mサービス層22は、サーバ、コンピュータ、デバイスなどを含むことができるネットワークの1つまたは複数のノードによって実装することができる。M2Mサービス層22は、M2Mデバイス18、M2Mゲートウェイ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、様々な方法で、例えばウェブサーバとして、セルラーコアネットワーク内で、クラウド内などで実施することができる。

10

【0191】

図示の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'がある。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'および基礎となる通信ネットワーク12に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14およびM2Mデバイス18にサービスを提供する。M2Mサービス層22'は、任意の数のM2Mアプリケーション、M2Mゲートウェイ、およびM2Mデバイスと通信することができることが理解されよう。M2Mサービス層22'は、異なるサービスプロバイダによってサービス層と相互作用することができる。M2Mサービス層22'は、サーバ、コンピュータ、デバイス、仮想マシン（例えば、クラウドコンピューティング/ストレージファームなど）などを含むことができるネットワークの1つまたは複数のノードによって実装することができる。

20

【0192】

また図23Bを参照すると、M2Mサービス層22および22'は、多様なアプリケーションおよびパーティカルズが活用することができるサービス配信能力のコアセットを提供する。これらのサービス能力により、M2Mアプリケーション20および20'は、デバイスと対話し、データ収集、データ分析、デバイス管理、セキュリティ、請求、サービス/デバイス発見などの機能を実行することができる。基本的に、これらのサービス能力は、これらの機能を実装する負担からアプリケーションを解放し、アプリケーション開発を簡素化し、市場投入までの時間およびコストを削減する。サービス層22および22'はまた、M2Mアプリケーション20および20'が、サービス層22および22'が提供するサービスに関連してネットワーク12などの様々なネットワークを介して通信することを可能にする。

30

【0193】

M2Mアプリケーション20および20'は、限定されることなく、交通、健康およびウェルネス、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などの様々な産業におけるアプリケーションを含み得る。上述のように、システムのデバイス、ゲートウェイ、サーバ、および他のノードを横断するM2M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、請求、位置追跡/ジオフェンシング、デバイス/サービス発見、およびレガシーシステム統合などの機能をサポートし、これらの機能をM2Mアプリケーション20および20'へのサービスとして提供する。

40

【0194】

一般に、図23Bに示されているサービス層22および22'などのサービス層は、一式のアプリケーションプログラミングインターフェース(API)および基礎となるネットワークインターフェースを介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を定義する。ETSI M2MアーキテクチャとoneM2Mアーキテクチャの両方でサービス層が定義されている。ETSI M2Mのサービス層は、サービス能

50

力層（SCL）と呼ばれる。SCLは、ETSI M2Mアーキテクチャの様々な異なるノードに実装することができる。例えば、サービス層のインスタンスは、M2Mデバイス（デバイスSCL（DSCL）と呼ばれる）、ゲートウェイ（ゲートウェイSCL（GSCL）と呼ばれる）および/またはネットワークノード（ネットワークSCL（NSCL）と呼ばれる）内に実装されてもよい。one M2Mサービス層は、一式の共通サービス機能（CSF）（すなわちサービス能力）をサポートする。一式の1つまたは複数の特定の種類のCSFのインスタンス化は、異なる種類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）上でホストされ得る共通サービスエンティティ（CSE）と呼ばれる。第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）もまた、マシンタイプ通信（MTC）のためのアーキテクチャを定義している。そのアーキテクチャでは、サービス層とそれが提供するサービス能力は、サービス能力サーバ（SCS）の一部として実装される。ETSI M2MアーキテクチャのDSCL、GSCL、もしくはNSCLに、3GPP MTCアーキテクチャのサービス能力サーバ（SCS）に、one M2MアーキテクチャのCSFもしくはCSEに、またはネットワークの何らかの他のノードのいずれにも実装されていても、サービス層のインスタンスは、サーバ、コンピュータ、および他のコンピューティングデバイスまたはノードを含むネットワーク内の1つまたは複数のスタンドアロンノード上で、または1つまたは複数の既存のノードの一部として、のいずれかで実行される、論理エンティティ（例えばソフトウェア、コンピュータ実行可能命令など）として実装することができる。一例として、サービス層のインスタンスまたはその構成要素は、後述する図23Cまたは図23Dに示す一般的なアーキテクチャを有するネットワークノード（例えば、サーバ、コンピュータ、ゲートウェイ、デバイスなど）上で稼働するソフトウェアの形で実装され得る。

【0195】

さらに、本明細書で説明される方法および機能は、サービスにアクセスするためにサービス指向アーキテクチャ（SOA）および/またはリソース指向アーキテクチャ（ROA）を使用するM2Mネットワークの一部として実装することができる。

【0196】

図23Cは、図2～図4、図6A～図19、または図22に示すクライアント、サーバ、またはプロキシのうちの1つなど、ネットワークのノードの例示的なハードウェア/ソフトウェアアーキテクチャのブロック図であり、これらは、M2Mサーバ、ゲートウェイ、デバイス、または図23Aおよび図23Bに示すものなどのM2Mネットワーク内の他のノードとして動作し得る。図23Cに示すように、ノード30は、プロセッサ32、固定式メモリ44、リムーバブルメモリ46、スピーカ/マイクロフォン38、キーパッド40、ディスプレイ、タッチパッド、および/またはインジケータ42、電源48、全地球測位システム（GPS）チップセット50、および他の周辺機器52を含むことができる。ノード30はまた、送受信機34および送信/受信要素36などの通信回路を備え得る。ノード30は、一実施形態との整合性を保ちながら、上記の要素の任意のサブコンビネーションを含み得ることが理解されよう。このノードは、例えば図6A、図6B、図7、図8、および図13～図18に関して説明されている方法、または図1～図6B、図10～図12、および図19～図21、表1～表9、もしくは特許請求の範囲のデータ構造に関して本明細書で説明されているようにアプリケーションのモビリティ管理を実施するノードであり得る。

【0197】

プロセッサ32は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと協働する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（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）回路、任意の他のタイプの集積回路（IC）、状態機械などとすることができる。一般に、プロセッサ32は、ノードの様々な必要な機能を実行するために、ノードのメモリ（例えば、メモリ44および/またはメモリ46）に格納されたコンピュータ実行可能命令を実行することができる

。例えば、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 ノード 3 0 が無線環境または有線環境で動作することを可能にする任意の他の機能を実行することができる。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（RAN）プログラムおよび / または他の通信プログラムを実行することができる。プロセッサ 3 2 はまた、例えばアクセス層および / またはアプリケーション層などで、認証、セキュリティ鍵共有、および / または暗号化動作などのセキュリティ動作を実行することができる。

【 0 1 9 8 】

図 2 3 C に示すように、プロセッサ 3 2 は、その通信回路（例えば、送受信機 3 4 および送信 / 受信要素 3 6）に結合されている。プロセッサ 3 2 は、コンピュータ実行可能命令の実行を通じて、ノード 3 0 に、それが接続されているネットワークを介して他のノードと通信させるために通信回路を制御することができる。特に、プロセッサ 3 2 は、本明細書（例えば、図 6 A、図 6 B、図 7、図 8、および図 1 3 ~ 図 1 8、ならびに図 2 5）および特許請求の範囲に記載の送信および受信ステップを実行するために通信回路を制御することができる。図 2 3 C は、プロセッサ 3 2 と送受信機 3 4 とを別々の構成要素として示しているが、プロセッサ 3 2 と送受信機 3 4 とは電子パッケージまたはチップと一緒に集積されてもよいことが理解されよう。

10

【 0 1 9 9 】

送信 / 受信要素 3 6 は、M2Mサーバ、ゲートウェイ、デバイスなどを含む他のノードに信号を送信する、またはそこから信号を受信するように構成され得る。例えば、一実施形態では、送信 / 受信要素 3 6 は、RF 信号を送信および / または受信するように構成されたアンテナとすることができる。送信 / 受信要素 3 6 は、WLAN、WPAN、セルラーなどの様々なネットワークおよび無線インターフェースをサポートすることができる。一実施形態では、送信 / 受信要素 3 6 は、例えば IR、UV、または可視光信号を送信および / または受信するように構成された放射体 / 検出器とすることができる。さらに別の実施形態では、送信 / 受信要素 3 6 は、RF 信号と光信号との両方を送信および受信するように構成され得る。送信 / 受信要素 3 6 は、無線信号または有線信号の任意の組み合わせを送信および / または受信するように構成され得ることが理解されよう。

20

【 0 2 0 0 】

加えて、図 2 3 C では送信 / 受信要素 3 6 は単一の要素として示されているが、ノード 3 0 は、任意の数の送信 / 受信要素 3 6 を含むことができる。より具体的には、ノード 3 0 は、MIMO 技術を採用することができる。よって、一実施形態では、ノード 3 0 は、無線信号を送受信するための 2 つ以上の送信 / 受信要素 3 6（例えば、複数のアンテナ）を含むことができる。

30

【 0 2 0 1 】

送受信機 3 4 は、送信 / 受信要素 3 6 によって送信されることになっている信号を変調し、送信 / 受信要素 3 6 によって受信される信号を復調するように構成され得る。上記のように、ノード 3 0 は、マルチモード機能を有し得る。よって、送受信機 3 4 は、ノード 3 0 が、例えば UTRA および IEEE 802.11 などの複数の RAT を介して通信できるようにするための複数の送受信機を含むことができる。

40

【 0 2 0 2 】

プロセッサ 3 2 は、固定式メモリ 4 4 および / またはリムーバブルメモリ 4 6 などの任意のタイプの適切なメモリからの情報にアクセスし、そのメモリにデータを記憶することができる。例えば、プロセッサ 3 2 は、上述のように、セッションコンテキストをそのメモリに格納することができる。固定式メモリ 4 4 は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、ハードディスク、または任意の他のタイプのメモリ記憶装置を含むことができる。リムーバブルメモリ 4 6 は、加入者識別モジュール（SIM）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（SD）メモリカードなどを含み得る。他の実施形態では、プロセッサ 3 2 は、サーバまたは家庭用コンピュータ上など、ノード 3 0 上に物理的に配置されていないメモリからの情報にアクセスし、そのメモリにデータを

50

記憶することができる。プロセッサ 3 2 は、ノードの状態を反映する、またはノード、特にそのノードと通信する基礎となるネットワーク、アプリケーション、または他のサービスを構成するために、ディスプレイまたはインジケータ 4 2 上の照明パターン、画像、または色を制御するように構成され得る。一実施形態では、ディスプレイ/インジケータ 4 2 は、図 2 5 に示され、本明細書で説明されているグラフィカルユーザインターフェースを提示することができる。

【0203】

プロセッサ 3 2 は、電源 4 8 から電力を受け取ることができ、ノード 3 0 内の他の構成要素に対して電力を分配および/または制御するように構成され得る。電源 4 8 は、ノード 3 0 に電力を供給するための任意の適切な装置であり得る。例えば、電源 4 8 は、1 つ以上の乾電池（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）など）、太陽電池、燃料電池などを含み得る。

10

【0204】

プロセッサ 3 2 はまた、ノード 3 0 の現在位置に関する位置情報（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 5 0 に結合され得る。ノード 3 0 は、一実施形態との整合性を保ちながら、任意の適切な位置判定方法によって位置情報を取得し得ることが理解されよう。

【0205】

プロセッサ 3 2 は、他の周辺機器 5 2 にさらに結合されてもよく、他の周辺機器 5 2 は、追加の特徴、機能、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および/またはハードウェアモジュールを備え得る。例えば、周辺機器 5 2 としては、加速度計などの様々なセンサ、バイオメトリクス（例えば、指紋）センサ、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）ポートまたは他の相互接続インターフェース、振動装置、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、ブルートゥース（登録商標）モジュール、周波数変調（FM）無線装置、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などを挙げることができる。

20

【0206】

ノード 3 0 は、センサ、家庭用電化製品、スマートウォッチまたはスマートウェアなどのウェアラブルデバイス、医療機器または eHealth デバイス、ロボット、産業機器、無人機、自動車、トラック、電車、または航空機などの航走体などの他の装置またはデバイスで実施することができる。ノード 3 0 は、周辺機器 5 2 のうちの 1 つを備え得る相互接続インターフェースなどの 1 つ以上の相互接続インターフェースを介してそのような装置またはデバイスの他のコンポーネント、モジュール、またはシステムに接続することができる。

30

【0207】

図 2 3 D は、図 2 ~ 図 4、図 6 A ~ 図 1 9、または図 2 2 に示され、本明細書で説明されるクライアント、サーバ、またはプロキシなど、ネットワークの 1 つまたは複数のノードを実装するために使用され得るコンピューティングシステム 9 0 のブロック図であり、これらは、M2Mサーバ、ゲートウェイ、デバイス、または図 2 3 A および図 2 3 B に示すものなどの M2M ネットワーク内の他のノードとして動作し得る。

40

【0208】

コンピューティングシステム 9 0 は、コンピュータまたはサーバを備えることができ、どこにまたはどんな手段で記憶またはアクセスされるかを問わないソフトウェアの形態であり得るコンピュータ可読命令によって主に制御され得る。そのようなコンピュータ可読命令は、コンピューティングシステム 9 0 に作業を行わせるために、中央処理装置（CPU）9 1 などのプロセッサ内で実行することができる。多くの既知のワークステーション、サーバ、およびパーソナルコンピュータでは、中央処理装置 9 1 はマイクロプロセッサと呼ばれるシングルチップ CPU によって実施される。他のマシンでは、中央処理装置 9 1

50

は複数のプロセッサを含むことができる。コプロセッサ 81 は、追加の機能を実行する、または CPU 91 を支援する、メイン CPU 91 とは異なるオプションのプロセッサである。CPU 91 および / またはコプロセッサ 81 は、セッション証明書の受信またはセッション証明書に基づく認証など、E2E M2M サービス層セッションに関する開示されたシステムおよび方法に関するデータを受信、生成、および処理することができる。

【0209】

動作中、CPU 91 は、命令をフェッチし、復号し、実行し、またコンピュータの主データ転送経路であるシステムバス 80 を介して他のリソースとの間で情報を転送する。このようなシステムバスは、コンピューティングシステム 90 内の構成要素を接続し、データ交換のための媒体を規定する。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と、アドレスを送信するためのアドレスラインと、割り込みを送信するため、およびシステムバスを動作させるための制御ラインと、を備える。このようなシステムバス 80 の一例としては、PCI (ペリフェラル・コンポーネント・インターコネク

10

【0210】

システムバス 80 に結合されたメモリは、ランダムアクセスメモリ (RAM) 82 と読み取り専用メモリ (ROM) 93 とを含む。このようなメモリは、情報が記憶および参照されることを可能にする回路を備える。ROM 93 は、一般に、容易に修正することができない記憶データを含む。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装置によって読み取られ得る、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アドレス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隔離し、システムプロセスをユーザプロセスから隔離するメモリ保護機能を提供し得る。よって、第 1 のモードで稼働しているプログラムは、それ自身のプロセス仮想アドレス空間によってマップされた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はできない。

20

【0211】

加えて、コンピューティングシステム 90 は、CPU 91 からの指示をプリンタ 94、

30

キーボード 84、マウス 95、およびディスクドライブ 85 などの周辺機器に伝達する役割を果たす周辺機器コントローラ 83 を備え得る。

【0212】

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、コンピューティングシステム 90 によって生成された視覚的出力を表示するために使用される。このような視覚的出力は、テキスト、グラフィック、アニメーショングラフィック、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で実装され得る。ディスプレイコントローラ 96 は、ディスプレイ 86 に送信されるビデオ信号を生成するのに必要な電子構成要素を備える。ディスプレイ 86 は、CPU 91 によって実行されるコンピュータ実行可能命令と組み合わせて、図 25 およびその付随する説明において図示および説明されているグラフィカルユーザインターフェースを生成および動作させることができる。

40

【0213】

さらに、コンピューティングシステム 90 は、例えば、図 23A ~ 図 23D のネットワーク 12 などの外部通信ネットワークにコンピューティングシステム 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 などの通信回路を備えて、コンピューティングシステム 90 がそれらのネットワークの他の装置と通信できるようにし得る。通信回路は、単独で、または CPU 91 と組み合わせて、本明細書 (例えば、図 1、図 3、図 5 ~ 図 8、図 11 ~ 図 15、図 20 ~ 図 21、図 24、または図 25 において) および特許請求

50

の範囲で説明される送信および受信ステップを実行するために使用することができる。

【0214】

本明細書に記載のシステム、方法、およびプロセスのいずれかまたはすべては、コンピュータ可読記憶媒体に記憶されたコンピュータ実行可能命令（すなわち、プログラムコード）の形で実施され、この命令は、例えばM2Mサーバ、ゲートウェイ、デバイスなどを含むM2Mネットワークの装置などのマシンによって実行された場合、本明細書に記載のシステム、方法およびプロセスを実行および/または実装し得ることが理解されよう。具体的には、上記のステップ、動作、または機能のいずれも、そのようなコンピュータ実行可能命令の形で実装され得る。コンピュータ可読記憶媒体は、情報を記憶するための任意の非一時的（すなわち、有形または物理的）方法または技術で実装される揮発性および不揮発性の両方、取り外し可能および固定式の媒体を含むが、そのようなコンピュータ可読記憶媒体は信号を含まない。コンピュータ可読記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリ、もしくは他のメモリ技術、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装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶装置、もしくは他の磁気記憶装置、また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され得る任意の他の有形または物理的媒体を含むがこれらに限定されない。

10

【0215】

本明細書は、最良の形態を含む本発明を開示するため、また任意のデバイスまたはシステムを作成および使用することと、任意の組み込まれた方法を実行することと、を含み、当業者が本発明を実施できるようにするために、例を用いている。本発明の特許可能な範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者に想到される他の例を含み得る。そのような他の例は、それらが特許請求の範囲の文言と異なる要素を有する場合、またはそれらが特許請求の範囲の文言とは実質的に異なる均等な要素を含む場合、特許請求の範囲内に含まれると意図されている。

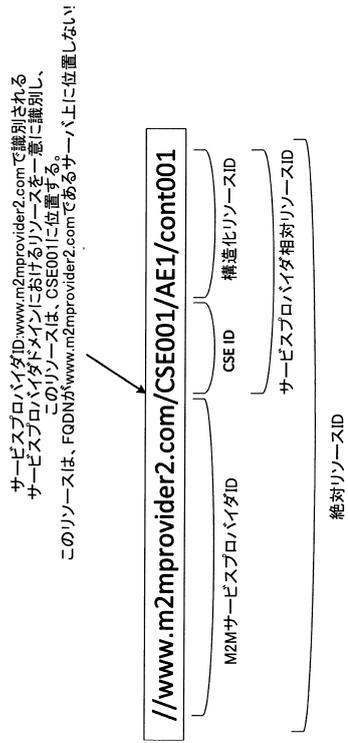
20

30

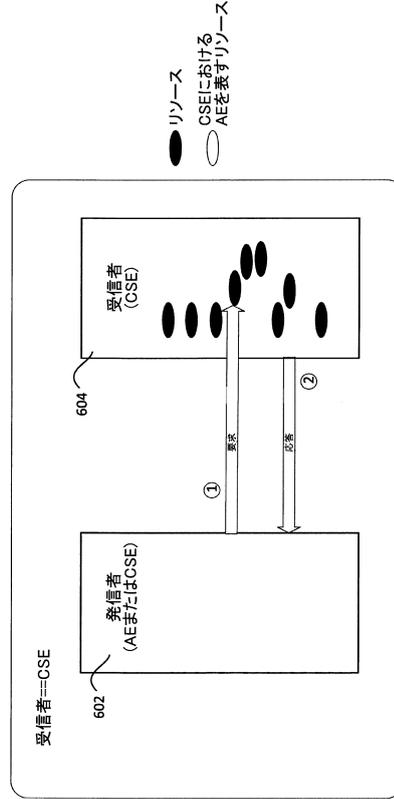
40

50

【 図 5 】



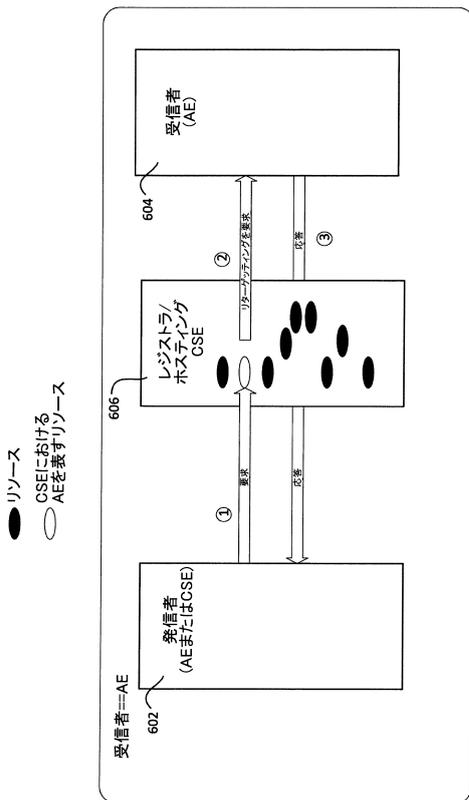
【 図 6 A 】



10

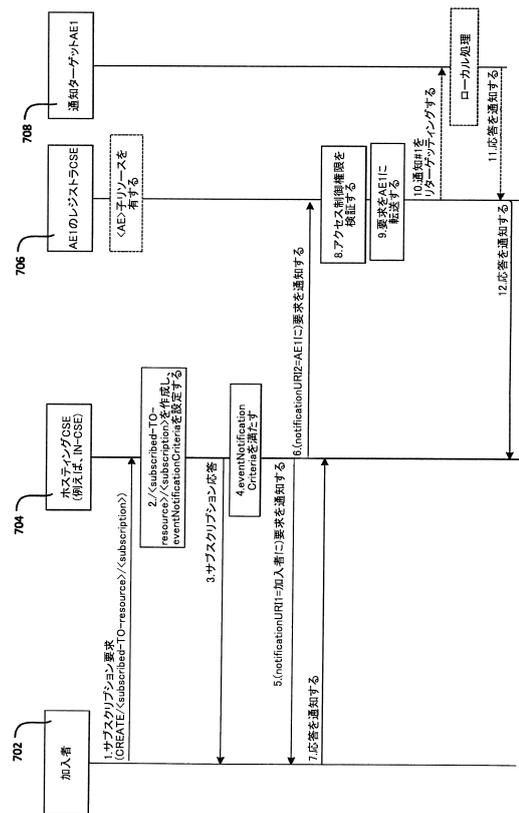
20

【 図 6 B 】



30

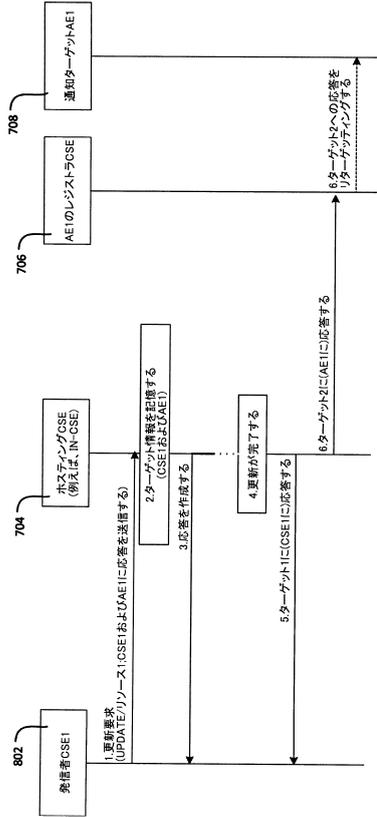
【 図 7 】



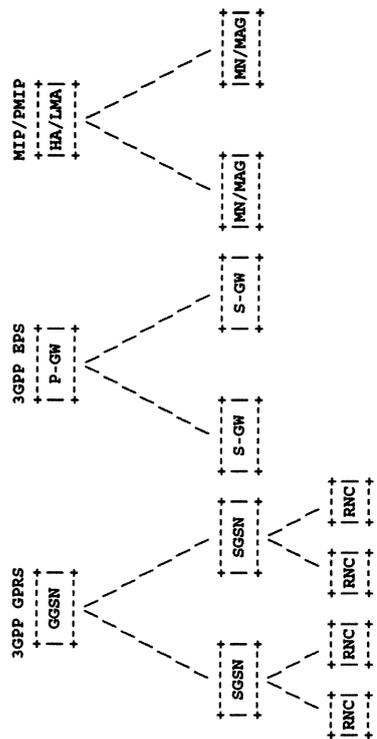
40

50

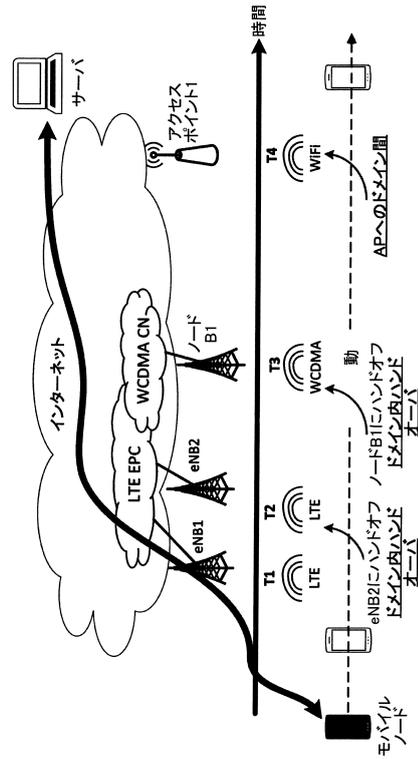
【 図 8 】



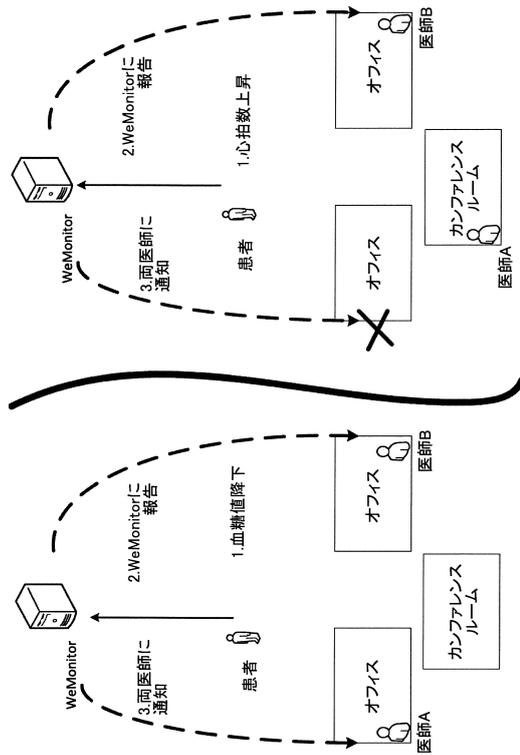
【 図 10 】



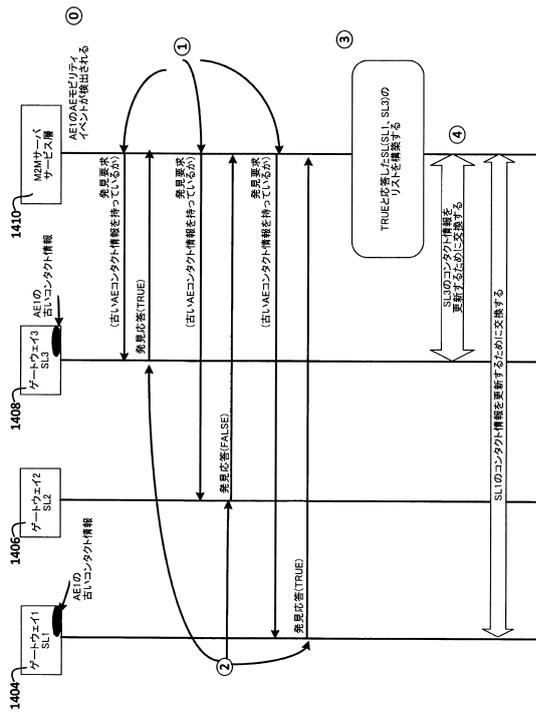
【 図 9 】



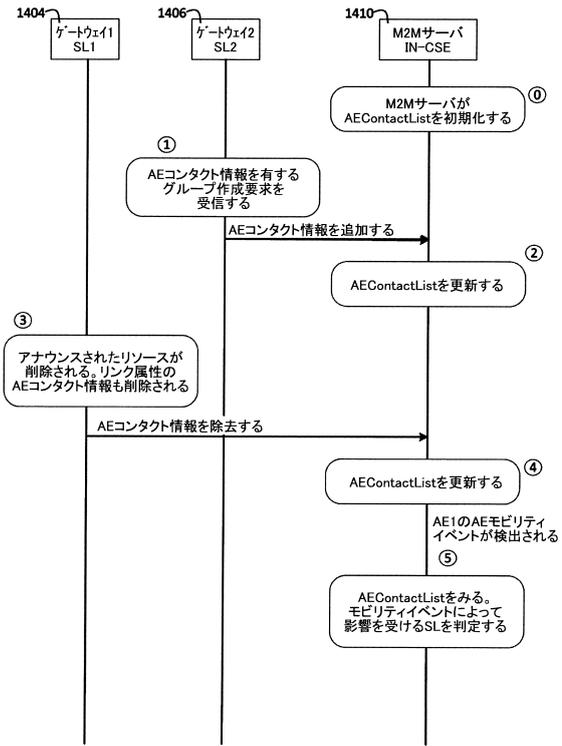
【 図 11 】



【図16】



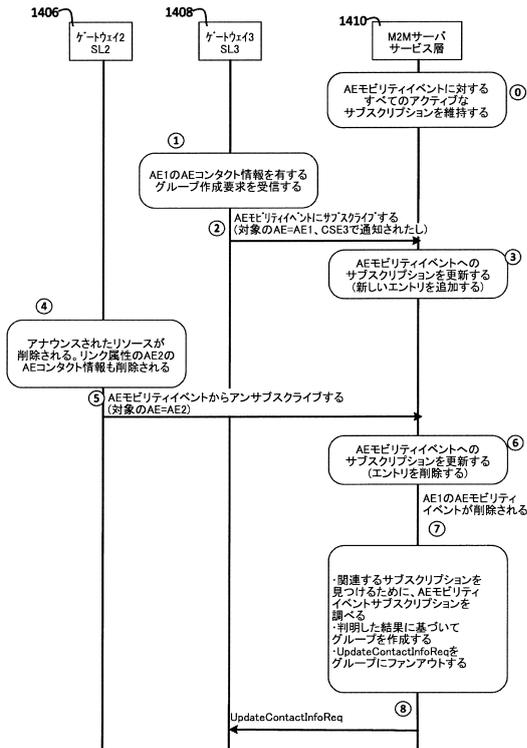
【図17】



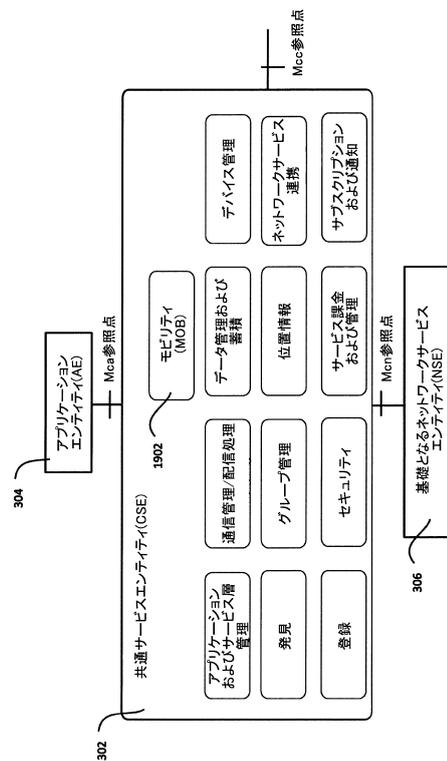
10

20

【図18】



【図19】

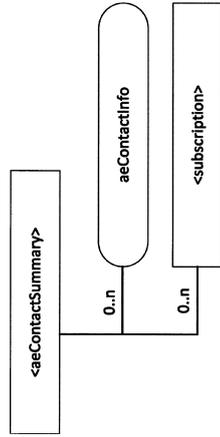


30

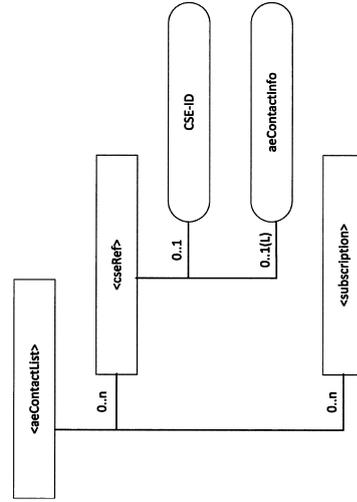
40

50

【図 2 0】



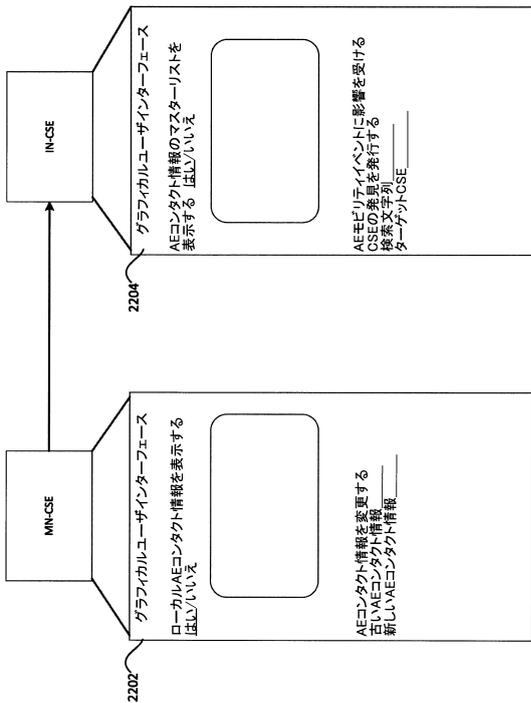
【図 2 1】



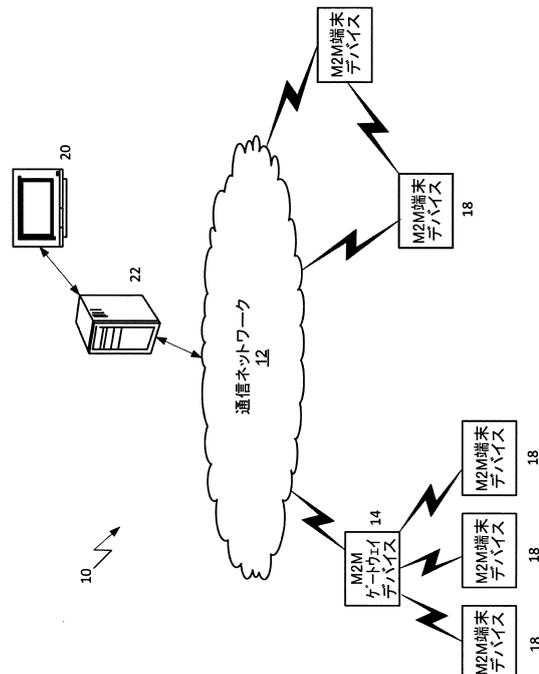
10

20

【図 2 2】



【図 2 3 A】

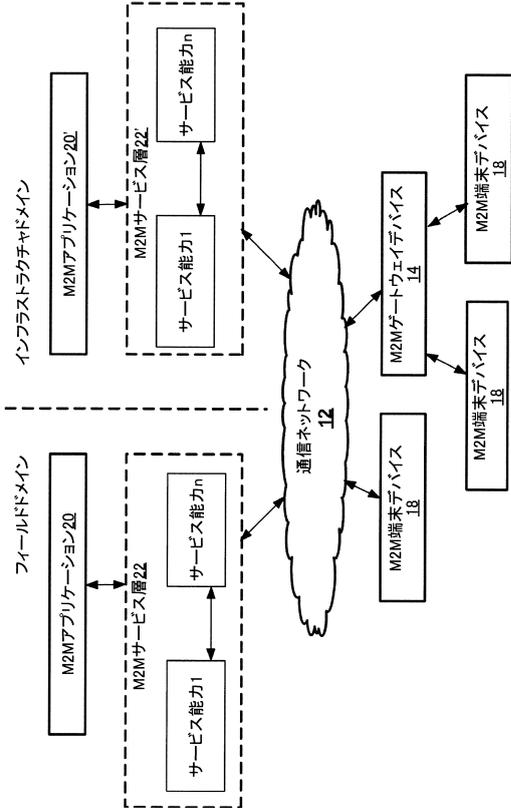


30

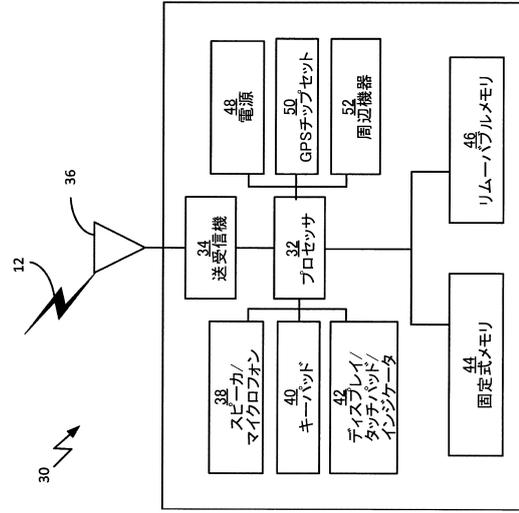
40

50

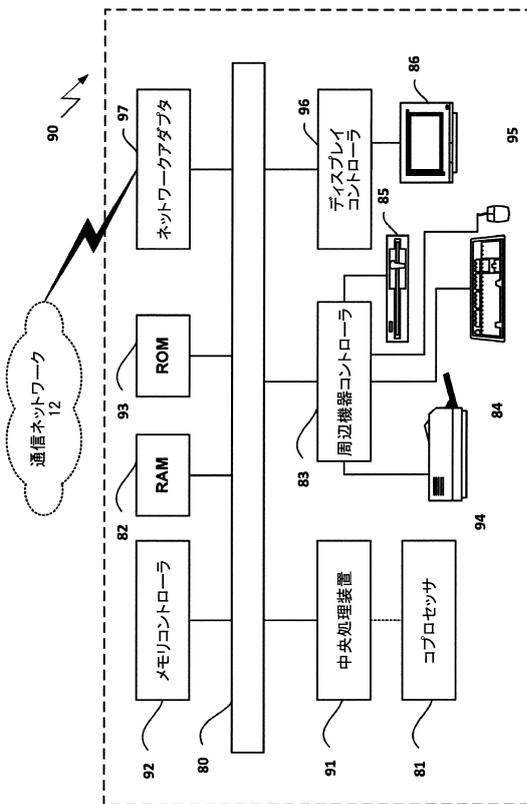
【図 2 3 B】



【図 2 3 C】



【図 2 3 D】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ 200, 스위트 300
- (72)発明者 シード, デイル, エヌ.
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, 스위트 300
- (72)発明者 チェン, チュオ
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, 스위트 300
- (72)発明者 フリン, ウィリアム, ロバート
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, 스위트 300
- (72)発明者 ムラディン, カタリナ, エム.
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, 스위트 300
- (72)発明者 ラーマン, シャミム, アクバル
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, 스위트 300
- 審査官 松野 吉宏
- (56)参考文献 InterDigital, REQ-2016-0065, oneM2M, 2016年10月12日
Catalina Mladin, Rocco DiGirolamo, ARC-2017-0044, oneM2M, 2017年02月10日
Catalina Mladin, Rocco DiGirolamo, ARC-2017-0121R01, 2017年03月20日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
- H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1、4