

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-24264
(P2019-24264A)

(43) 公開日 平成31年2月14日(2019.2.14)

| | | |
|----------------------|------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| HO4W 76/36 (2018.01) | HO4W 76/36 | 5K067 |
| HO4W 4/70 (2018.01) | HO4W 4/70 | |
| HO4W 76/50 (2018.01) | HO4W 76/50 | |

審査請求 有 請求項の数 1 O L 外国語出願 (全 54 頁)

| | | | |
|--------------|----------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2018-216306 (P2018-216306) | (71) 出願人 | 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 19809-3727, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ 200, スイート 300 |
| (22) 出願日 | 平成30年11月19日 (2018.11.19) | (74) 代理人 | 100078282 弁理士 山本 秀策 |
| (62) 分割の表示 | 特願2016-559899 (P2016-559899) の分割 | (74) 代理人 | 100113413 弁理士 森下 夏樹 |
| 原出願日 | 平成27年3月31日 (2015.3.31) | (74) 代理人 | 100181674 弁理士 飯田 貴敏 |
| (31) 優先権主張番号 | 61/972,746 | (74) 代理人 | 100181641 弁理士 石川 大輔 |
| (32) 優先日 | 平成26年3月31日 (2014.3.31) | | |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過負荷制御およびM2Mサービス層と3GPPネットワークとの間の調整

(57) 【要約】

【課題】 過負荷制御およびM2Mサービス層と3GPPネットワークとの間の調整の提供。

【解決手段】 既存の混雑および過負荷制御機構に関する種々の問題が、本明細書で認識および説明される。種々の実施形態によると、例えば、3GPPネットワーク等のコアネットワークおよびM2Mサービス層が、互いの混雑および過負荷状態を効率的かつ知的に管理するように情報を調整および共有することができる、種々の機構が本明細書で説明される。

【選択図】 図2

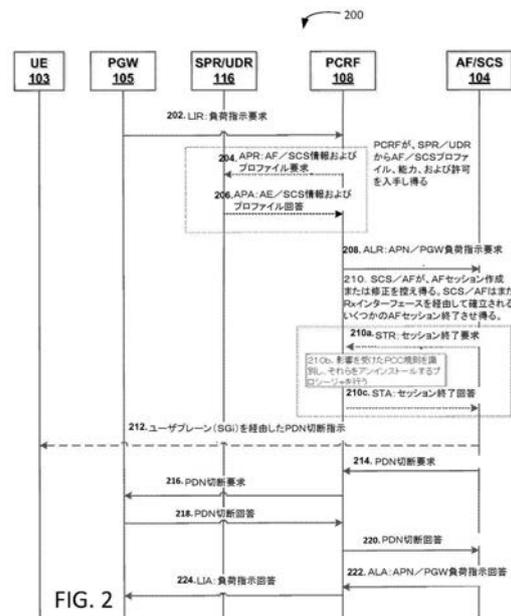


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

明細書に記載された発明。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の引用)

本願は、米国仮特許出願第 61 / 972 , 746 号 (2014 年 3 月 31 日出願) の利益を主張し、上記出願の開示は、その全体が記載されているかのように参照により本明細書に引用される。

10

【背景技術】

【0002】

マシン型通信 (MTC) とは、必ずしも人間の相互作用を伴わない、異なるエンティティまたはノードの間の通信を指す。MTC デバイスは、外部 MTC アプリケーションと通信するために、サービス能力サーバ (SCS) のサービスを利用し得る。3GPP システムと称されることが第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) に従って構築されるネットワークは、マシンツーマシン (M2M) デバイス通信のためのトランスポートを提供することができる。加えて、3GPP システムは、マシン型通信のための他の付加価値サービスを提供し得る。異なるアーキテクチャモデルが、MTC サービスプロバイダ (SP) および 3GPP ネットワークオペレータの関係に基づいて、3GPP システムにおいて可能である。MTC のアーキテクチャ強化は、その内容が本明細書に記載される場合のように参照することによって組み込まれる、3GPP TS 23.682 「パケットデータネットワークおよびアプリケーションとの通信を促進するアーキテクチャ強化」で定義される。図 1A を参照すると、3GPP システムにおける MTC のためのアーキテクチャ 101 が示されている。示されるように、マシン型通信連動機能 (MTC - IWF) 102 が、1 つ以上のサービス能力サーバ (SCS) 104 との 3GPP ネットワークの通信を可能にするように 3GPP システムに導入される。MTC - IWF 102 は、独立型エンティティまたは別のネットワーク要素の機能的エンティティであり得る。MTC - IWF 102 は、内部公衆陸上モバイルネットワーク (PLMN) トポロジを隠し、PLMN 内の特定の機能性を呼び出すために Tsp 基準点を經由して送信される情報を中継または変換する。

20

30

【0003】

ポリシーおよび課金制御 (PCC) アーキテクチャ 106 が、ポリシー制御および課金制御を可能にするために 3GPP ネットワークで使用され得る。PCC アーキテクチャ 106 は、図 1B に示されるように、例示的 3GPP システムの一部であり得る。示されるように、Rx 基準点が、ポリシーおよび課金規則機能 (PCRF) 108 と、アプリケーション機能 (AF)、例えば、アプリケーション機能 (AF) 110 との間に画定される。Rx 基準点は、PCRF 108 と AF 110 との間でアプリケーションレベルセッション情報を交換するために使用されることができる。この情報は、その内容が本明細書に記載される場合のように参照することによって組み込まれる、3GPP TS 23.203 「ポリシーおよび課金制御アーキテクチャ」でさらに定義されるようなポリシーおよび課金制御 (PCC) 決定のために、PCRF 108 によって使用される入力の一部である。サービス層、SCS 104、またはマシンツーマシン (M2M) サーバは、AF の例と見なされ得る。

40

【0004】

ここで図 1C を参照すると、ユーザデータ収束 (UDC) アーキテクチャ 112 が描写されている。UDC 112 は、アプリケーション論理からユーザデータを分離する層状アーキテクチャの論理的表現であり、ユーザデータは、論理的に固有のレポジトリに記憶され、アプリケーション論理 (アプリケーションフロントエンド 114 と呼ばれる) を取り扱うエンティティ (ノード) からのアクセスを可能にする。図示される実施例によると、

50

アプリケーションフロントエンドは、データを記憶せず、それらは、ユーザデータレポジトリ(UDR)116からデータにアクセスする。UDCは、データ一貫性を確実にし、ユーザデータへの容易なアクセスを提供することによって、新しいサービスの作成を単純化し得る随意の概念である。UDCはまた、記憶およびデータモデルの一貫性を確実にし得、トラフィック機構、基準点、およびネットワーク要素のプロトコルに最小限の影響を及ぼし得る。UDCはさらに、図1Cおよび3GPP TS 23.335「ユーザデータ収束(UDC)；技術的实现および情報フロー」に示されるUDCアーキテクチャで定義される。

【0005】

3GPPは、種々の連動シナリオのための認証、承認、ならびにポリシーおよび課金のための枠組みを提供するために、モバイルオペレータとデータアプリケーションプロバイダとの間の連動のためのソリューションに取り組んでいる。その内容が本明細書に記載される場合のように参照することによって組み込まれる、3GPP TR 23.862「データアプリケーションプロバイダ(MOSA)との連動をサポートするEPC強化」で説明されるもの等の異なるアーキテクチャが、データアプリケーションプロバイダとの3GPPネットワークオペレータの関係に基づいて可能である。図1Dは、3GPPによって考慮されているソリューションのアーキテクチャ118を示す。示されるように、いくつかの異なる基準点が、本アーキテクチャに導入されている。Mhは、非インターネットプロトコル(IP)マルチメディアシステム(IMS)アプリケーションおよびサービス(AS)(非IMS AS)とホーム加入者サービスフロントエンド(HSS-FE)との間のインターフェースである。Mhインターフェースは、3GPP(H)PLMNを越えて及ぶことができる。Mhインターフェースは、Shインターフェースに類似するが、IMSアプリケーションによって使用されない。Mh上で使用されるプロトコルは、3GPPで定義されるようにShに基づくものと仮定される。サービス層/SCS/M2Mサーバは、非IMS ASの実施例と見なされ得る。

【0006】

M2M技術の成長は、接続性を必要とするデバイスの数の増加を生成すると予期される。既存の3GPPベースのネットワークは、人間を伴う通信を主にサポートするように設計されており、従って、M2Mデバイスの成長は、3GPPベースのネットワークに新しい課題および要件をもたらす。例えば、接続性を必要とするM2Mデバイスの数は、従来のユーザ機器(UE)の数より数倍大きくあり得る。接続されたデバイスの数の増加は、3GPPネットワーク内で混雑問題を引き起こし得る。大部分のM2Mデバイスによって生成されるデータの量は、比較的小さくあり得るが、全てのM2Mデバイスからの集積的データおよび接続性をサポートする信号伝達オーバーヘッドは、有意であり得、ネットワーク内で過負荷を引き起こし得る。M2Mデバイスによって引き起こされる過負荷は、3GPPコアネットワーク要素および無線アクセスネットワーク要素を両方とも混雑させ得、それは、3GPPネットワークサービスの劣化を引き起こし得るか、またはネットワークを停止さえさせ得る。3GPPは、3GPPベースのネットワークが過負荷を制御し、混雑を効果的に管理することを可能にする目的で、3GPPのリリース10およびリリース11において以下で説明されるいくつかの機構を導入している。

【0007】

例えば、UE側におけるいくつかの新しい構成が導入され、それらは、ネットワークがMTCデバイスを識別し、ネットワークに過負荷を加え得るUE開始プロシージャに対するいくつかの制御を提供することに役立つ。両方の開示が本明細書に記載される場合のように参照することによって組み込まれる、3GPP TS 23.401の第4.3.17.4節「進化型汎用陸上無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)アクセスのための汎用パケット無線(GPRS)強化」、および3GPP TS 23.060の第5.3.13.3節「汎用パケット無線サービス(GPRS)；サービス説明」が、構成の完全な詳細を提供する。一例として、構成は、以下を含む。

・低アクセス優先順位：それらのデータ転送を遅延させることができるデバイスに対して

10

20

30

40

50

。このインジケータは、適切なNAS信号伝達プロシージャ中にMMEに、およびRRC接続確立プロシージャ中にE-UTRANに伝送される。低い優先順位は、PDN接続が確立されるときにPDN接続に関連付けられることができ、PDN接続が動作停止されるまで変化しないものとする。

- ・PLMN変化時のIMSIとのアタッチ：ネットワーク障害後に多数のUEがアタッチしようとするとき、主に受信側ネットワーク上の信号伝達過負荷を回避するものである。これは、受信側ネットワークが一時的IDを解決しようとし、後にIMSIを要求する必要がないので、信号伝達過負荷を回避する。

- ・長い最小周期的PLMN検索時間限界

- ・拡張アクセス規制サポート

- ・NMO I（ネットワーク動作モードI）の使用

- ・無効（U）SIM状態、「禁止PLMNリスト」、「S1モードリスト内のアタッチのための禁止PLMN」、および「GPRSサービスリストのための禁止PLMN」の具体的取り扱い：UEは、USIMが無効であることを覚えており、たとえUEがスイッチをオフにされ、次いで、スイッチをオンにされたとしても、PLMN禁止リストを保つ。

UEは、上記のオプションのうちの一つ以上のもので構成されることができる。UEにおけるこれらのオプションの製造後構成は、OMADMまたは（U）SIM OTAプロシージャによって行われることができる。

【0008】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、過負荷のSGSN/MME制御である。例えば、過負荷シナリオの間に、SGSN/MMEは、低アクセス優先順位のために構成されたMS/UEからのRR(C)接続確立を拒否することをBSC/RNC/eNBに要求することができる。

【0009】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、3GPP TS 36.331「進化型汎用陸上無線アクセスネットワーク（E-UTRAN）；無線リソース制御（RRC）：プロトコル仕様」で説明される。「低優先順位アクセス」のために構成されているMTC UEは、「Establishment Cause」値を「delayTolerantAccess」に設定することによって、RRC接続要求中にそれをUTRAN/E-UTRANに示すことができる。過負荷シナリオでは、UTRAN/E-UTRANは、「耐遅延性デバイス」からの新しいRRC接続要求を拒否するか、または「耐遅延性」デバイスから既存の接続を解放し、再試行前により長時間にわたって待つことをデバイスに要求することができる。UTRAN/E-UTRANは、RRC接続拒否またはRRC接続解放メッセージの中で、フィールド「extendedWaitTime」を最大30分まで設定することができる。

【0010】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、GERAN低アクセス優先順位・暗黙拒否プロシージャと称される。BSCは、過負荷/混雑中に低アクセス優先順位のために構成されたMSからのRR接続確立の拒否をサポートするように強化される。過負荷の理由によりRR接続要求を拒否するとき、BSCは、さらなるRR接続要求を制限する、適切なタイマ値をMSに示す。暗黙拒否プロシージャは、3GPP TS 44.018「モバイル無線インターフェース層3仕様；無線リソース制御（RRC）プロトコル」でさらに説明されるように、「低アクセス優先順位」のために構成された移動局がPS/CSリソースを要求することを防止するために、BSCによって使用される。移動局は、暗黙拒否タイマを始動するとき、セット{10.0, 10.1, 10.2, ... 200.0}秒内の一様な確率分布から無作為に引き出される値を選択する。したがって、「低アクセス優先順位」MSは、再試行前に最大で200秒待ち得る。

【0011】

（リリース10からの）GERANおよび（リリース11からの）UTRAN/E-UTRANは、ネットワーク/オペレータが、EABのために構成されたデバイスがネット

10

20

30

40

50

ワークにアクセスすることを選択的に制約することができる拡張アクセス規制（EAB）をサポートする。ネットワークは、EAB情報をブロードキャストすることができ、EABのために構成されたUEは、ネットワークへのそのアクセスが規制されているかどうかを決定するように、それを評価するものとする。これは、緊急呼び出しを除いて、デバイスがいかなるモバイル発信アクセス試行を行うことも防止し得る。

【0012】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、そのアクセスポイント名（APN）に関連付けられているESM/SM混雑が検出される場合、MME/SGSNがセッション管理バックオフタイムを用いてUEからのESM/SM要求を拒否することを可能にする。MME/SGSNは、セッション管理バックオフタイムを用いてPDP/PDNコンテキスト動作停止メッセージをUEに送信することによって、混雑したAPNに属するPDP/PDN接続を動作停止させ得る。

10

【0013】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、APNベースのMM混雑制御と称される。混雑がAPNに対して検出される時、SGSN/MMEは、MMバックオフタイムを用いて、そのAPNに加入されるUEからのアタッチ要求を拒否し得る。UEは、MMバックオフタイムが作動している間に、緊急/優先順位サービスを除いて、移動性管理プロシージャに対するいかなるNAS要求も開始しないものとする。

【0014】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、汎用NASレベル移動性管理混雑制御と称される。一般的な過負荷条件下で、MME/SGSNは、MMバックオフタイムを用いてUEからの移動性管理信号伝達要求を拒否し得る。

20

【0015】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、ダウンリンクデータ通知要求のスロットリングと称される。MME/S4-SGSNは、アイドルモードのUEのための低優先順位トラフィックに対するダウンリンクデータ通知要求を拒否することができる。MME/S4-SGSNからさらに負荷を取り除くために、MME/S4-SGSNは、DDN Ackメッセージの中で規定されるスロットリング係数およびスロットリング遅延に従って、アイドルモードのUEのために受信されるダウンリンク低優先順位トラフィックのためにSGWが送信するダウンリンクデータ通知要求の数を選択的に削減することをSGWに要求することができる。SGWは、ベアラのARP優先順位レベルおよびオペレータポリシーに基づいて、ベアラが低優先順位トラフィックのためのものであるかどうかを決定する。

30

【0016】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、過負荷のPGW/SGSN制御と称される。PGW/GGSNは、APNあたりのアクティブなベアラの最大数、および/またはAPNあたりの最大ベアラ起動率等の基準に基づいて、APN混雑を検出し得る。過負荷を受けたとき、PGW/GGSNは、PDN接続要求を拒否し得、バックオフタイムをMME/SGSNに示し得る。MME/SGSNは、PDN接続性要求を拒否する前に、そのAPNのために別のPGW/GGSNを試行し得る。

40

【0017】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、最適化周期的TAU/RAU信号伝達と称される。周期的TAU信号伝達からのネットワーク負荷を低減させるために、周期的TAU/RAUタイムおよびモバイル連絡可能タイムのより長い値が導入された。長い周期的TAU/RAUタイム値が、MME/SGSNにおいてローカルで構成され得るか、または加入データの一部としてHSS/HLRに記憶され得る。アタッチ/RAU/TAUプロシージャ中に、MME/SGSNは、周期的TAU/RAUタイムを決定するために、「低アクセス優先順位」インジケータ、オペレータポリシー、および加入データを使用し得る。加入周期的RAU/TAUタイムは、加入情報の一部としてHSS/HLRに記憶され、MME/SGSNに提供され得る。

50

【 0 0 1 8 】

過負荷を制御し、および/または混雑を管理する別の例示的機構は、GTP-C負荷/過負荷制御と称される。例えば、MME、SGW、またはPGW等のGTP-Cベースのノードは、ピアノードによってとられるアクションを通して、過負荷ノードの過負荷状況を軽減するために、過負荷制御情報を伝達し得る。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 9 】

上記で要約される例示的混雑および過負荷制御機構は、本質的に一般的であり、非MTCデバイスならびにMTCデバイスに適用されることができる。これらの機構は、主に、異常に多数のデバイス/UEからの信号伝達およびデータによって引き起こされ得る混雑からネットワークを保護するように導入された。以下の開示では、既存の混雑および過負荷制御機構に関する種々の問題が、認識および説明される。種々の実施形態によると、本開示は、3GPPネットワークおよびM2Mサービス層が、互いの混雑/過負荷状態を効率的かつ知的に管理するように情報を調整および共有することができる、種々の方法を説明する。

10

【 0 0 2 0 】

システム、方法、および装置の実施形態が、コアネットワークノードとM2Mネットワークノードとの間の協調を通して混雑を管理するために、本明細書に説明される。一実施形態では、サービス層ノードは、プロセッサと、メモリと、通信回路とを含む。サービス層ノードは、その通信回路を介してコアネットワークに接続され得、サービス層ノードはさらに、サービス層ノードのプロセッサによって実行されると、サービス層ノードに種々の動作を行わせる、サービス層ノードのメモリ内に記憶されたコンピュータ実行可能命令を含み得る。例えば、サービス層ノードは、コアネットワークの混雑状態に関連付けられている指示メッセージを受信し得る。指示メッセージは、混雑状態に対応する1つ以上のパラメータを含み得る。サービス層ノードは、1つ以上のパラメータに基づいて、コアネットワーク上のアクティビティを低減させるアクションを選択し得る。サービス層ノードは、コアネットワーク上のアクティビティを低減させる選択されたアクションを行い、それによって、混雑状態を排除し得る。例示的実施形態では、指示メッセージは、マシン型通信連動機能(MTC-IWF)から受信される。別の例示的実施形態では、指示メッセージは、ポリシーおよび課金規則機能(PCRF)から受信される。サービス層ノードは、例えば、コアネットワークに接続されているデバイスに関連付けられているユーザプレーンデータレートを低減させること、新しいセッションの作成を一時停止すること、コアネットワークから切断されることができるデバイスのリストをコアネットワークに提供すること、R×インターフェースを経由して確立されている少なくとも1つのセッションを終了させること、もしくは修正することによって、および/または少なくとも1つのデバイスが、そのユーザプレーンデータレートを低減させ、そのユーザプレーン接続の数を削減し、そのユーザプレーン接続のうちの少なくとも1つを終了させ、バックオフタイマが満了するまでそのパケットデータネットワーク(PDN)接続を終了させ、もしくはある無線アクセス技術(RAT)を経由してデータを送信することを止めるべきであることを少なくとも1つのデバイスに知らせることによって、選択されたアクションを行い得る。混雑状態に対応する1つ以上のパラメータは、コアネットワークに関連付けられている識別、混雑状態に関連付けられているコアネットワークの一部を示すIPアドレス範囲、混雑状態に対応する混雑の量に関連付けられている低減パラメータ、アクティビティを低減させるための選択されたアクションを示す負荷のタイプ、および選択されたアクションに関連付けられている持続時間のうちの少なくとも1つを含み得る。

20

30

40

【 0 0 2 1 】

別の例示的実施形態では、サービス層ノードは、サービス層ノードが行うことを意図する動作をコアネットワークのノードに知らせる、要求を送信し得る。動作は、コアネットワークのリソースを必要とし得る。要求に基づいて、サービス層ノードは、コアネットワ

50

ークからメッセージを受信し得る。例えば、メッセージは、P C R FまたはP G Wから受信され得る。メッセージは、サービス層ノードが動作を行うための時間、動作のために使用されることができ、または要求リソースが動作のために保留されているという指示のうち少なくとも1つを示し得る。要求は、サービス層ノードが、動作が所定の閾値を上回るデータレートを必要とすることを決定した場合、送信され得る。代替として、要求は、サービス層ノードが、動作が所定の閾値を上回るデバイスの数をトリガすることを決定した場合、送信され得る。要求は、限定ではないが一例として提示される、サービス層ノードが行うことを意図するプロシージャのタイプ、サービス層ノードがプロシージャを行うことを意図するデバイスの数、プロシージャのために必要とされるであろうデータレート、サービス層がプロシージャを行うことを意図するデバイスが位置する地理的地域、プロシージャのために使用されるであろうアクセスポイント名(A P N)、プロシージャの遅延公差、もしくはプロシージャのために保留されるべき1つ以上のリソースのうち少なくとも1つの指示を含み得る。

10

20

30

40

50

【0022】

さらに別の例示的实施形態では、コアネットワークノードは、プロセッサと、メモリと、通信回路とを含み得る。コアネットワークノードは、その通信回路を介したコアネットワークの一部であり得、コアネットワークノードはさらに、コアネットワークノードのプロセッサによって実行されると、コアネットワークノードにサービス層ノードの混雑状態に関連付けられている第1の要求を受信させる、コアネットワークノードのメモリ内に記憶されたコンピュータ実行可能命令を含み得る。要求は、混雑状態に対応する1つ以上のパラメータを含み得る。1つ以上のパラメータに基づいて、コアネットワークノードは、サービス層ノードから切断すべき第1のデバイスを決定し得、コアネットワークノードは、サービス層ノードから第1のデバイスをデタッチし得る。1つ以上のパラメータは、第1のデバイスをデタッチするようにコアネットワークノードに命令するアイドルモードパラメータを含み得る。1つ以上のパラメータは、第1の要求を受信するとすぐにコアネットワークから切断されるべき複数のデバイスを示す切断リストを含み得、切断リストは、第1のデバイスを含み得る。1つ以上のパラメータは、より高い優先順位のデバイスがサービス層ノードにアクセスすることを可能にするために、コアネットワークからデタッチされることができ、複数のデバイスを示す脆弱性リストを含み得、脆弱性リストは、第1のデバイスを含み得る。一実施例では、1つ以上のパラメータは、その後第1のデバイスがサービス層ノードに再アタッチを試みることができる期間を示す、バックオフタイムを含み得る。

【0023】

本概要は、発明を実施するための形態において以下でさらに説明される、簡略化形態の概念の選択を導入するように提供される。本概要は、請求された主題の主要な特徴または不可欠な特徴を識別することを目的としておらず、また、請求された主題の範囲を限定するために使用されることも目的としていない。さらに、請求された主題は、本開示の任意の部分で記述されるいずれかまたは全ての不利点を解決する制限に限定されない。

例えば、本願は以下の項目を提供する。

(項目1)

プロセッサと、メモリと、通信回路とを備えているサービス層ノードであって、前記サービス層ノードは、その通信回路を介してコアネットワークに接続されており、前記サービス層ノードは、前記サービス層ノードの前記メモリ内に記憶されたコンピュータ実行可能命令をさらに備え、前記命令は、前記サービス層ノードの前記プロセッサによって実行されると、

前記コアネットワークの混雑状態に関連付けられている指示メッセージを受信することであって、前記指示メッセージは、前記混雑状態に対応する1つ以上のパラメータを含む、ことと、

前記1つ以上のパラメータに基づいて、前記コアネットワーク上のアクティビティを低減させるアクションを選択することと、

前記コアネットワーク上のアクティビティを低減させる前記選択されたアクションを行うことと

を前記サービス層ノードに行わせ、

それによって、前記混雑状態を排除する、サービス層ノード。

(項目2)

前記指示メッセージは、マシン型通信連動機能(MTC-IWF)から受信される、項目1に記載のサービス層ノード。

(項目3)

前記指示メッセージは、ポリシーおよび課金規則機能(PCRF)から受信される、項目1に記載のサービス層ノード。

(項目4)

前記サービス層ノードは、前記コアネットワークに接続されているデバイスに関連付けられているユーザプレーンデータレートを低減させることによって、前記選択されたアクションを行う、項目1~3のいずれか1項に記載のサービス層ノード。

(項目5)

前記サービス層ノードは、新しいセッションの作成を一時停止することによって、前記選択されたアクションを行う、項目1~4のいずれか1項に記載のサービス層ノード。

(項目6)

前記サービス層ノードは、前記コアネットワークから切断されることができるとデバイスのリストを前記コアネットワークに提供することによって、前記選択されたアクションを行う、項目1~5のいずれか1項に記載のサービス層ノード。

(項目7)

前記サービス層ノードは、R×インターフェースを経由して確立されている少なくとも1つのセッションを終了させること、またはそれを修正することによって、前記選択されたアクションを行う、項目1~6のいずれか1項に記載のサービス層ノード。

(項目8)

前記サービス層ノードは、少なくとも1つのデバイスが、そのユーザプレーンデータレートを低減させること、そのユーザプレーン接続の数を削減すること、そのユーザプレーン接続のうちの少なくとも1つを終了させること、バックオフタイマが満了するまでそのパケットデータネットワーク(PDN)接続を終了させること、または、ある無線アクセス技術(RAT)を経由してデータを送信することを止めることを行うべきことを前記少なくとも1つのデバイスに知らせることによって、前記選択されたアクションを行う、項目1~7のいずれか1項に記載のサービス層ノード。

(項目9)

前記サービス層ノードは、コンピュータ実行可能命令をさらに備え、前記命令は、前記コアネットワークに接続された第1のデバイスに関連付けられている低アクセス優先順位情報を前記コアネットワークに提供することを前記サービス層ノードにさらに行わせ、それによって、前記コアネットワークは、前記混雑状態中、前記低アクセス優先順位情報に従って前記第1のデバイスを取り扱うことができる、項目1~8のいずれか1項に記載のサービス層ノード。(項目10)

前記サービス層ノードは、コンピュータ実行可能命令をさらに備え、前記命令は、前記コアネットワークに接続された第2のデバイスに関連付けられている緊急情報を前記コアネットワークに提供することを前記サービス層ノードにさらに行わせ、前記コアネットワークは、前記混雑状態中、前記緊急情報に従って前記第2のデバイスを取り扱うことができる、項目1~9のいずれか1項に記載のサービス層ノード。

(項目11)

前記混雑状態に対応する前記1つ以上のパラメータは、前記コアネットワークに関連付けられている識別、前記混雑状態に関連付けられている前記コアネットワークの一部を示すIPアドレス範囲、前記混雑状態に対応する混雑の量に関連付けられている低減パラメータ、前記アクティビティを低減させるための前記選択されたアクションを示す負荷のタ

10

20

30

40

50

イブ、および前記選択されたアクションに関連付けられている持続時間のうちの少なくとも1つを含む、項目1～10のいずれか1項に記載のサービス層ノード。

(項目12)

プロセッサと、メモリと、通信回路とを備えているコアネットワークノードであって、前記コアネットワークノードは、その通信回路を介したコアネットワークの一部であり、前記コアネットワークノードは、前記コアネットワークノードの前記メモリ内に記憶されたコンピュータ実行可能命令をさらに備え、前記命令は、前記コアネットワークノードの前記プロセッサによって実行されると、

サービス層ノードの混雑状態に関連付けられている第1の要求を受信することであって、前記第1の要求は、前記混雑状態に対応する1つ以上のパラメータを含む、ことと、

前記1つ以上のパラメータに基づいて、前記サービス層ノードから切断すべき第1のデバイスを決定することと、

前記サービス層ノードから前記第1のデバイスをデタッチすることと

を前記コアネットワークノードに行わせる、コアネットワークノード。

(項目13)

前記1つ以上のパラメータは、前記第1のデバイスをデタッチするように前記コアネットワークノードに命令するアイドルモードパラメータを含む、項目12に記載のコアネットワークノード。

(項目14)

前記1つ以上のパラメータは、前記第1の要求を受信するとすぐに前記コアネットワークノードから切断されるべき複数のデバイスを示す切断リストを含み、前記切断リストは、前記第1のデバイスを含む、項目12に記載のコアネットワークノード。

(項目15)

前記1つ以上のパラメータは、より高い優先順位のデバイスが前記サービス層ノードにアクセスすることを可能にするために前記コアネットワークノードからデタッチされることができ複数のデバイスを示す脆弱性リストを含み、前記脆弱性リストは、前記第1のデバイスを含む、項目12に記載のコアネットワークノード。

(項目16)

前記1つ以上のパラメータは、ある期間を示すバックオフタイムを含み、その期間の後、前記第1のデバイスは、前記サービス層ノードに再アタッチを試みることができる、項目12に記載のコアネットワークノード。

(項目17)

プロセッサと、メモリと、通信回路とを備えているサービス層ノードであって、前記サービス層ノードは、その通信回路を介してコアネットワークに接続されており、前記サービス層ノードは、前記サービス層ノードの前記メモリ内に記憶されたコンピュータ実行可能命令を備え、前記命令は、前記サービス層ノードの前記プロセッサによって実行されると、

前記サービス層ノードが行うことを意図する動作を前記コアネットワークのノードに知らせる要求を送信することであって、前記動作は、前記コアネットワークのリソースを必要とする、ことと、

前記要求に基づいて、前記コアネットワークからメッセージを受信することであって、前記メッセージは、前記サービス層ノードが前記動作を行うための時間、前記動作のために使用されることができる前記コアネットワークの能力、または、前記必要とされるリソースが前記動作のために保留されているという指示のうちの少なくとも1つを示す、ことと

を前記サービス層ノードに行わせる、サービス層ノード。

(項目18)

前記要求は、前記動作が所定の閾値を上回るデータレートを必要とすることを前記サービス層ノードが決定した場合、送信される、項目17に記載のサービス層ノード。

(項目19)

10

20

30

40

50

前記要求は、前記動作が所定の閾値を上回るデバイスの数をトリガすることを前記サービス層ノードが決定した場合、送信される、項目 17 に記載のサービス層ノード。

(項目 20)

前記要求は、前記サービス層ノードが行うことを意図するプロシージャのタイプ、前記サービス層ノードが前記プロシージャを行うことを意図するデバイスの数、前記プロシージャのために必要とされるであろうデータレート、前記サービス層が前記プロシージャを行うことを意図するデバイスが位置する地理的地域、前記プロシージャのために使用されるであろうアクセスポイント名 (APN)、前記プロシージャの遅延公差、または、前記プロシージャのために保留されるべき 1 つ以上のリソースのうち少なくとも 1 つの指示を含む、項目 17 に記載のサービス層ノード。

10

(項目 21)

前記メッセージは、ポリシーおよび課金規則機能 (PCRF) または PGW から受信される、項目 17 ~ 20 のいずれか 1 項に記載のサービス層ノード。

【図面の簡単な説明】

【0024】

より詳細な理解は、類似参照番号が類似要素を指す、付随の図面と併せて、一例として与えられる、以下の説明から得られ得る。

【図 1 A】図 1 A は、マシン型通信 (MTC) のための例示的 3 G P P アーキテクチャを示す、系統図である。

【図 1 B】図 1 B は、3 G P P システム内の例示的ポリシーおよび課金制御 (PCC) アーキテクチャを示す、系統図である。

20

【図 1 C】図 1 C は、ユーザデータ収束 (UDC) アーキテクチャの実施例を示す、系統図である。

【図 1 D】図 1 D は、例示的 M O S A P 非ローミングアーキテクチャを示す、系統図である。

【図 2】図 2 は、例示の実施形態による、受信機 (Rx) インターフェースが混雑についてサービス能力サーバ (SCS) に知らせる、例示的呼び出しフローを示す、流れ図である。

【図 3】図 3 は、例示の実施形態による、パケットデータネットワーク (PDS) ゲートウェイ (PGW) が、マシン型通信連動機能 (MTC - IWF) を介して、アクセスポイント名 (APN) 負荷指示を SCS に伝送する、例示的呼び出しフローを示す、流れ図である。

30

【図 4】図 4 は、例示の実施形態による、PGW がデータレートベースの混雑状態があることをポリシーおよび課金規則機能 (PCRF) に示す、例示的呼び出しフローを示す、流れ図である。

【図 5】図 5 は、例示の実施形態による、SCS とのモバイル管理エンティティ (MME) 過負荷制御協調の実施例を示す、流れ図である。

【図 6】図 6 は、例示の実施形態による、Mh インターフェースを経由した低アクセス優先順位 (LAP) および緊急情報プロビジョニングのための呼び出しフローを示す、流れ図である。

40

【図 7】図 7 は、例示の実施形態による、Tsp インターフェースを経由した LAP および緊急情報プロビジョニングのための呼び出しフローを示す、流れ図である。

【図 8】図 8 は、例示の実施形態による、Tsp インターフェースを経由した SCS 過負荷制御の実施例を示す、流れ図である。

【図 9】図 9 は、例示の実施形態による、Mh インターフェースを経由して SCS 混雑パラメータをプロビジョンするための例示的呼び出しフローを示す、流れ図である。

【図 10】図 10 は、例示の実施形態による、コアネットワーク (CN) 能力を要求するための例示的呼び出しフローを示す、流れ図である。

【図 11 A】図 11 A は、1 つ以上の開示される実施形態が実装され得る、例示的マシンツーマシン (M2M) またはモノのインターネット (IoT) 通信システムの系統図であ

50

る。

【図11B】図11Bは、図11Aに図示されるM2M/IoT通信システム内で使用され得る、例示的アーキテクチャの系統図である。

【図11C】図11Cは、図11Aに図示される通信システム内で使用され得る、例示的M2M/IoT端末またはゲートウェイデバイスの系統図である。

【図11D】図11Dは、図11Aの通信システムの側面が具現化され得る、例示的コンピューティングシステムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

上記で要約される例示的混雑および過負荷制御機構は、本質的に一般的であり、非マシン型通信(MTC)デバイスならびにMTCデバイスに適用されることができる。これらの機構は、主に、限定ではないが、ユーザ機器(UE)と称されることができる、異常に多数のデバイスからの信号伝達およびデータによって引き起こされ得る混雑からネットワークを保護するために導入された。以下の開示では、既存の混雑および過負荷制御機構に関する種々の問題が、認識されている。例えば、「低アクセス優先順位」等のMTCデバイスの構成は、例えば、UE/汎用加入者識別モジュール(USIM)上で事前構成されているか、またはオープンモバイルアライアンスデバイス管理(OMA-DM)またはUSIM無線(OTA)プロシージャを介して行われるかのいずれかである。この情報は、便宜上、集合的にHSS/HLRと称されることができる、ホーム加入者サーバ(HSS)またはホームロケーションレジスタ(HLR)に記憶された加入情報において現在利用可能ではない。したがって、ネットワークは、デバイスがネットワークアクセスサーバ(NAS)また無線リソース制御(RRC)プロシージャにおいて低アクセス優先順位を示さない限り、「低アクセス優先順位」デバイスを識別することができない。

【0026】

本明細書で識別されている既存の機構に関する別の例示的問題は、UEが「低アクセス優先順位」を伴ってパケットデータネットワーク(PDN)に接続すると、PDN接続が動作停止させられるまでアクセス優先順位が変化できないことである。ネットワークまたはサービス層は、PDN接続に関連付けられた低い優先順位を動的に変更することができず、低優先順位PDN接続は、混雑中にドロップさせられやすい。

【0027】

本明細書で識別されている既存の機構に関するさらに別の例示的問題は、「低アクセス優先順位」インジケータが、デバイスが耐遅延性であることのみを示し、それに関連付けられている優先順位値を有していないことである。混雑中に、新しいRRC/SM/MMプロシージャが拒否され得、MTCデバイスからの既存のRRC/SM/MM接続のうちのいくつかは、混雑が低減させられるまで解放され得る。ある場合、解放される接続は、「低アクセス優先順位」インジケータのみに基づいて選定され、これは、(サービス層に対して)いくつかの比較的高い優先順位のM2M接続を解放させ、いくつかの比較的低い優先順位のM2M接続を保持させ得る。

【0028】

多数のMTCデバイスによって引き起こされ得る混雑および過負荷の問題は、3GPPネットワークに対して問題であるだけではない。これはまた、集合的にAF/SCS/AS、または例えば、M2Mサービス層等のそれらの任意のバージョンと称されることができる、アプリケーション機能(AF)、サービス能力サーバ(SCS)、またはアプリケーションサービス(AS)に対する問題でもあり得る。M2Mサービス層は、そのサービス層にいくつかの過負荷制御機構を有し得るが、下層ネットワークとの協調から利益を得ることができる。

【0029】

例えば、以下でさらに説明されるように、M2Mサービス層および3GPPネットワークは、モバイルネットワーク内およびサービス層における混雑を管理することに役立つように、互いに協調することができる。以下で説明されるように、M2Mサービス層は、過

10

20

30

40

50

負荷 / 混雑期間中に M 2 M デバイスを知的に管理するために、支援を 3 G P P コアネットワーク (C N) に提供することができる。以下でさらに説明されるように、3 G P P C N は、サービス層混雑を管理することに役立つように、サービスを M 2 M サービス層に提供することができる。加えて、本明細書に説明されるように、サービス層およびコアネットワークは、モバイルネットワークが利用可能なリソースを有するとき、M 2 M デバイスが最もアクティブであるように、それらのアクティビティをより良好に調整することができる。

【 0 0 3 0 】

種々の実施形態によると、3 G P P ネットワークおよび M 2 M サービス層が、互いの混雑 / 過負荷状態を効率的かつ知的に管理するように情報を調整および共有することができる種々の方法が本明細書に説明される。

10

【 0 0 3 1 】

上で説明されるように、コアネットワークは、その混雑を管理するために定位置に異なる機構を有する。例えば、S C S がコアネットワーク過負荷を制御および管理することをサポートすることができる、いくつかの新しい方法が、本明細書に説明される。

【 0 0 3 2 】

例示的实施形態によると、概して、図 1 A および 1 B を参照して、P D N ゲートウェイ (P G W) は、アクセスポイント名 (A P N) レベル混雑を識別するとき、R x インターフェースを経由して P C R F を用いて S C S に (例えば、S C S の A F に)、または、T s p インターフェースを経由して M T C - I W F を用いて S C S に知らせることができる。C N は、以下でさらに説明されるように、混雑パラメータおよび許容レベルを提供することができる。S C S は、C N 混雑を低減させるためにいくつかのアクションを行い得る。例示的アクションは、限定ではないが、それらのユーザプレーンアクティビティを切断し、デタッチし、遅延させ、または低減させるようにユーザプレーンを経由して U E に命令すること、P D N 接続終了のためのデバイスのリストを提供すること、任意の A F セッション作成または修正を一時停止すること、およびユーザプレーンデータレートを低減させることを含む。

20

【 0 0 3 3 】

別の実施形態によると、P G W は、ユーザプレーンデータレートベースの混雑について S C S に知らせ、大きな影響を受ける特定のデバイスについての情報を提供し得る。S C S は、一般的データレート低減および / または特定のデバイスのデータレートに役立ち得る。S C S は、そのデータ通信を再スケジュールし、またはそのデータ通信をもっと後の時間に計画し得る。再スケジュールするための例示的方法が、以下で説明される。

30

【 0 0 3 4 】

種々の他の例示的実施形態では、モバイル管理エンティティ (M M E) は、M M E が A P N ベースである混雑を検出した場合、G T P - C ベースの負荷 / 過負荷指示がサービングゲートウェイ (S G W) / P G W から受信された場合、ダウンリンクデータ通知 (D D N) ベースの混雑が S G W によって示された場合、および / または他の内部 M M E ベースの混雑識別機構が生じた場合、M T C - I W F を介して混雑指示を S C S に提供する。そのような混雑指示を提供するための例示的方法が、以下で説明される。

40

【 0 0 3 5 】

本明細書に説明される種々の他の例示的実施形態では、コアネットワークは、S C S 過負荷制御において支援を提供する。S C S は、サービス層過負荷制御のための異なる方法を使用することができる。例えば、S C S がコアネットワークとの関係を有するとき等に、コアネットワークが、S C S 過負荷を管理および制御することに役立つことができる方法が本明細書に説明される (例えば、図 1 A 参照)。例えば、S C S において過負荷状況があるとき、S C S は、T s p 基準点を介して、以下で説明されるように、コアネットワークが、M 2 M デバイスを切断すること、デバイスが S C S にアクセスすることを防止すること、および / または S C S への新しい接続を一時的に遅延させることを要求することができる。以下で説明されるように、S C S は、M h 基準点を介して、または T s p 基準

50

点を介して、ある混雑閾値パラメータをCN内にプロビジョンすることもできる。パラメータは、CNがSCS過負荷を防止する制約またはポリシーを施行することを可能にし得る。SCSは、例えば、SCSに接続することを可能にすべき最大限のデバイス、SCSによって取り扱われることができる最大データレート等のパラメータをプロビジョンすることができる。

【0036】

本明細書に説明される種々の実施形態では、SCSプロシージャは、CN負荷に基づく。例えば、バルクデバイストリガ等のいくつかのSCSプロシージャが、CNにおいて過負荷を引き起こし得る。以下では、SCSが、Tsp基準点を經由して、それが行うことを意図するプロシージャについてコアネットワークに知らせる、例示的方法が説明される。コアネットワークは、例えば、限定ではないが、プロシージャのためにリソースを保留すること、プロシージャを実行するためのより良好な時間をSCSに提供すること、または現在の負荷に基づいて、プロシージャのどれだけがコアネットワークによって取り扱われることができるかを示すことができる。これは、CN過負荷を回避することに役立つことができ、かつSCSプロシージャの成功の可能性を向上させることができる。

10

【0037】

別の例示的实施形態は、混雑制御のためのMTC情報プロビジョニングを含む。SCSは、Mh基準点を介して、またはTsp基準点を介して、M2M UEの低アクセス優先順位(LAP)情報および緊急情報をコアネットワークに提供し得る。この情報は、CNが過負荷中にM2Mデバイスを適切に取り扱うことを可能にするために使用されることができる。CN内にSCSによってこの情報をプロビジョンするための例示的方法が、以下で説明される。さらに、コアネットワークにおいて維持されることができる例示的な新しいMTC情報が、以下に列挙される。

20

【0038】

上で説明されるように、3GPPコアネットワークおよびM2Mサービス層は、効果的かつ知的な混雑制御機構を生成するように互いに協調することができる。3GPPコアネットワークおよびM2Mサービス層は両方とも、本明細書に説明されるように混雑および過負荷制御情報を共有することによって利益を得ることができる。本開示は、相互混雑協調を達成するために、限定ではないが一例として提示される以下の分野を探索する：サービス層協調を伴うCN内の過負荷制御機構；CN協調を伴うサービス層における過負荷制御機構；M2MサービスがそのアクティビティをCNネットワークと協調させ/スケジュールする場合の過負荷を回避するためのアプローチ；HSS/UDRにおいて維持されるUE加入情報の更新；および、CNにおいて維持されるSCS加入情報の更新。

30

【0039】

図2-10(本明細書に後述される)は、管理混雑および過負荷状態を管理するための方法および装置の種々の実施形態を図示する。これらの図では、種々のステップまたは動作は、1つ以上の機能、デバイス、ゲートウェイ、および/またはサーバによって行われるように示されている。これらの図に図示される機能、デバイス、ゲートウェイ、およびサーバは、通信ネットワーク内の論理エンティティを表し得、以下に説明される図11Cまたは11Dに図示される一般的アーキテクチャのうちの1つを備え得る、そのようなネットワークのノードのメモリ内に記憶され、そのプロセッサ上で実行され、ソフトウェア(例えば、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。すなわち、図2-10に図示される方法は、例えば、図11Cまたは11Dに図示されるノードまたはコンピュータシステム等のネットワークノードのメモリ内に記憶されたソフトウェア(例えば、コンピュータ実行可能命令)の形態で実装され得、そのコンピュータ実行可能命令は、ノードのプロセッサによって実行されると、図に図示されるステップを行う。これらの図に図示される任意の伝送および受信ステップは、ノードのプロセッサおよびそれを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、ノードの通信回路(例えば、それぞれ、図11Cおよび11Dの回路34または97)によって行われ得ることを理解されたい。例えば、コアネットワーク内の任意のノードが混雑を体

40

50

験すること、またはネットワーク内の混雑状況を識別することが可能であり得る。以下で説明される種々の実施形態によると、図2-7を参照すると、サービス層（例えば、SCS）は、混雑制御においてCNの異なるノードを支援することができる。

【0040】

一実施形態では、PGWは、複数のPDNをサポートすることができ、かつPDN/APN基準で過負荷を識別することができる。APN上の過負荷状況は、さらなるPDN接続起動またはベアラリソース作成および修正を防止し得る。PGWは、依然として、既存のベアラ上のデータ通信およびUEからのPDN切断をサポートすることが可能であり得る。以下では、SCSがこの過負荷状況でPGWを支援することができる、実施例が説明される。

10

【0041】

ある場合、PGWは、多数の packets がドロップさせられることをもたらすデータレートベースの混雑状況を検出し得る。この過負荷状態は、PGWに混乱を生じさせ、例えば、PGWがPDN接続起動またはベアラリソース修正等のESMプロシージャを取り扱うことを防止することも、防止しないこともある。しかしながら、この状況は、いくつかのデータ通信および体験品質(QoE)に影響を及ぼし得る。以下では、例示的実施形態による、SCSからの協調を伴ってこのシナリオを取り扱うための方法が説明される。

【0042】

一実施形態では、PGWがAPNレベル混雑を識別した場合に対処するためのアプローチが実装される。図2を参照すると、PGWが、APNレベル混雑があることをPCRFに示すシナリオが図示される。PGWはまた、混雑の原因をPCRFに知らせる。図示される実施形態によると、次いで、PCRFは、状態をAF/SCSに知らせるためにRxインターフェースを使用し、AF/SCSは、Rxインターフェースを介してデータフローまたはPDN接続を終了させることによって問題に対処する。ユーザプレーンベアラもまた、ベアラを終了させ、PDNから断切し、および/またはシャットダウンするようにSCSがユーザプレーンを経由してデバイスに命令することによって低減させられ得る。

20

【0043】

図3を参照すると、PGWが、PCRFを介する代わりに、MTC-IWFを介して、APN負荷指示をSCSに送信する代替実施形態が図示される。ある場合、混雑が主に高いデータレートによって引き起こされる場合、図4（以下で詳細に説明される）を参照して説明されるプロシージャが行われることができる。APNは、単一のPGW上でホストされ得るか、または複数のPGWによってサービス提供され得る。PGWは、1つより多くのAPNにサービス提供するようにも構成され得る。PGWは、APN混雑を検出することができ、その開示がその全体として本明細書に記載される場合のように参照することによって組み込まれる、3GPP TS 23.401「進化型汎用陸上無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)アクセスのための汎用パケット無線サービス(GPRS)強化」で説明される過負荷制御プロシージャ等の過負荷制御プロシージャを開始し得る。APN混雑検出は、例えば、APNのためのアクティブベアラの最大数、APNあたりの最大ベアラ起動率等の異なる基準に基づき得る。混雑がAPN上で検出されるとき、例えば、PGWは、PDN接続を拒否し得る。PGWはまた、混雑状態をMMEに示し得る。そのような指示は、例えば、規定時間量が満了するまで、そのAPNのためのPGWへの新しいPDN接続を停止させ得る。PGWは、上記で参照される3GPP TS 23.401のリリース12で規定されるもの等のGTP-C負荷/過負荷制御機構を採用し得る。コアネットワークに現在利用可能である混雑制御機構は、「総当たり攻撃」方法である。アプリケーション（またはサービス）層は、接続がドロップさせられ、および/または拒否される前に、いかなる警告も有していない場合がある。さらに、アプリケーション（またはサービス）層は、どの接続が優先順位においてより低いかに関して、いかなる案内もコアネットワークに提供することができないこともある。したがって、コアネットワークは、現在、どのようなアプリケーションがデバイス上で作動しているかを把握することなく、どのフローをドロップさせるか、または拒否するかを決定することを委ねられて

30

40

50

いる。

【0044】

本明細書に説明される種々の実施形態では、PGWは、その負荷/過負荷状態をSCSに示すことができる。したがって、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(PGW)は、PGW/APNの過負荷状態を低減させることに役立つことができるいくつかのアクションをSCSに行わせることができる。PGWは、負荷指示をPCRFに送信することができ、PCRFは、詳細をAF/SCSに転送することができる。代替として、負荷指示は、MTC-IWFを介してSCSに送信されることもできる。例えば、MTC-IWFアプローチは、AFがSCSによって提供されない場合に使用され得る。

【0045】

例えば、UE、PGW、APN、およびSCS等の種々のエンティティを含み得る複数の通信シナリオがある。例えば、所与のUEは、1つ以上のPGWによって維持される1つ以上のAPNを使用して、1つ以上のSCSと通信することができる。本節は、混雑がAPNレベルにあるシナリオを説明する。CNは、APN負荷指示をAPN内に存在するSCSの各々に提供し得、存在するSCSは、CNとの混雑協調を可能にされる。例示的实施形態では、CNは、以下に列挙されるSCS加入情報に基づいて、このSCSリストを入手する。SCSは、負荷指示メッセージを受信すると、影響を受けたAPN上のアクティビティ、および影響を受けたAPNを介してSCSに接続されるUEのためのアクティビティを低減させ得る。

【0046】

例示的实施形態によると、APNが複数のPGWによってサービス提供される場合、および過負荷がPGWのうちの1つで起こる場合、SCSは、PGWによってホストされるAPNのIPアドレス範囲を提供され得る。SCSは、影響を受けたPGW上、例えば、影響を受けたPGW上のみで、アクティビティを低減させることを選定することができる。

【0047】

CNは、混雑の原因およびSCSから必要とされるアクションについて指示をSCSに提供し得る。CNは、その混雑レベルを提供することができ、SCSは、そのアクティビティを比例的に低減させることができる。例えば、CNがある量のセッションを終了させる必要がある場合、PDN内の各SCSが終了させる必要があるセッションの正確な数を提供することができる。代替として、CNは、割合の値を提供し得、各SCSは、提供された割合の値に比例してそれらのセッション数を削減させることができる。種々の実施形態によると、SCSは、例えば、ユーザプレーン指示を提供すること、PDN切断を開始すること、AFセッション作成または修正を回避すること、もしくはAFセッションを終了させること等の種々のアクションを行うことができる。

【0048】

ユーザプレーン指示を提供することに関して、SCSは、ユーザプレーンを経由してデバイス(例えば、UE)にAPN上のそのアクティビティを低減させるべきことを知らせることができる。SCSは、PDNから切断すること、ネットワークからデタッチすること、PDN上のいかなるベアラ作成も控えること、代替のAPNを使用すること、またはそれらの任意の適切な組み合わせを行うようにUEに命令することができる。SCSは、デバイスが再接続し得るときを示すためのバックオフタイマを提供することもできる。APN混雑下で、PGWは依然として、既存のベアラ上のデータ転送をサポートすることができ、UEからのPDN切断要求を取り扱うことができる(例えば、3GPP TS 23.401参照)。SCSは、既存のベアラのうちの1つの上でユーザプレーンを経由して、またはWi-Fi、WiMAX等の代替的な経路(存在する場合)を介して、この指示を送信し得る。

【0049】

SCS開始PDN切断に関して、本明細書に説明される実施形態によると、SCSは、UEのPDN接続を終了させるための許可を与えられ得る。SCSは、次いで、PDN接

10

20

30

40

50

続が終了させられることができる、デバイスのリストを提供し得る。例えば、SCSは、R×インターフェース上のAFを介して、このリストをPCRFに提供することができる。PCRFは、PGWがそれらのPDN接続を切断することができるように、このリストをPGWに、またはMTC-IWFを介してPGWにパスし得る。一例として、M2Mデバイス/UEは、SCS、例えば、1つだけのSCSに登録してそれと通信するように構成され得、SCSは、デバイスに対する制御を有し得る。例えば、SCSは、通信が確立されることができるとき、および接続が終了させられることができるときを決定し得る。したがって、例えば、SCSがM2Mデバイスに対する完全権限を有するそのようなシナリオでは、SCSは、M2Mデバイス/UEによって行われるPDN接続を終了させるための許可を与えられることができる。以下で説明される例示的实施形態によると、HSS/SPR/UDR上で維持されるUEの加入情報は、UEのPDN接続を終了させることを許可されるSCSを記述するように構成されることができ、SCSが、UEのPDN接続が終了させられることができることを示す場合、PCRFは、要求SCSが示されたUEのPDN接続を終了させる許可を有するかどうかをチェックすることができ、かつ要求をPGWに転送することができる。PGWは、PDN接続、およびそのPDN接続に関連付けられているUEの他の専用ベアラをドロップさせることができる。これは、アクティブなベアラの数を削減することにおいてPGWに役立ち得ることが理解されるであろう。

10

【0050】

AFセッション作成/修正を回避することに関して、例示的实施形態によると、AF/SCSは、新しいAFセッションを作成すること、または既存のAFセッションに対する修正を控えることができる。CNは、SCS/AFがいかなるAF開始セッション作成または修正も試行しようとしないうるバックオフ期間を提供することができる。

20

【0051】

AFセッション終了に関して、一実施形態では、SCSは、AFセッションを有するアプリケーションのうちいくつかを終了させることを選定することができる。SCSは、アプリケーション詳細をAFに提供し、AFにR×インターフェースを介するAFセッションを終了させることができる。例示的AFセッション終了プロシージャは、本明細書に記載される場合のように参照することによって組み込まれる、3GPP TS 29.214「R×基準点を経由したポリシーおよび課金制御」で説明される。

30

【0052】

ここで図2を参照すると、例示的ネットワーク200は、UE103と、PGW105と、SPR/UDR116と、PCRF108と、SCS104を含む。SCS104はまた、限定ではないが、M2Mサービス層、ネットワークノード、アプリケーションサーバ、アプリケーション機能、またはAF/SCSと称され得ることが理解されるであろう。SCSが、内部SCSサービスからのAPI要求をコアネットワークノード(例えば、PCRFおよびMTC-IWF等)に向かわせられる要求にマップする内部論理を有し得ることも理解されるであろう。SCSは、コアネットワークノード(例えば、PCRFおよびMTC-IWF等)からSCSに向かわせられる要求から、内部SCSサービスへのAPI要求を作成する内部論理も有し得る。コアネットワークノード相互作用およびSCS API要求をマップする論理は、サービス能力公開機能(SCEF)と称され得る。同様に、UE103は、所望に応じてM2Mデバイスまたは任意の他のMTCデバイスを含み得ることが理解されるであろう。したがって、例示的ネットワーク200は、開示される主題の説明を促進するために簡略化され、本開示の範囲を限定することを意図するものではないことが理解されるであろう。他のデバイス、システム、および構成も、ネットワーク200等のネットワークに加え、またはその代わりに、本明細書に開示される実施形態を実装するために使用され得、そのような実施形態は全て、本開示の範囲内と見なされる。さらに、参照番号は、図中の同一または類似特徴を示すように種々の図中で繰り返され得ることが理解されるであろう。

40

【0053】

50

202では、図示される実施形態によると、負荷指示要求(LIR)が送信される。LIRは、ダイアメータベースのG×インターフェース上で送信される、新しいメッセージを含み得る。例えば、示されるように、ペアラの総数がサポートされることができ最大限のペアラに近いことをPGW105が検出すると、PGW105は、202において負荷指示要求メッセージを送信することによってPCRF108に知らせる。PGW105は、メッセージの中に種々の情報要素(IE)を含み得る。例示的IEは、限定ではないが、以下を含む。

- ・原因：過負荷を引き起こした条件を示し得る。
- ・総アクティブペアラ：APN上で現在アクティブであるペアラの数を示し得る。
- ・影響を受けたAPN：影響を受けたAPNに関連付けられている識別子を示し得る。ある場合、例えば、PGW105全体が影響を受けた場合、APNのリストが提供され得る。
- ・最大アクティブペアラ：PGW105がサポートすることができる最大値に関連付けられている閾値を示し得る。
- ・ペアラの所望の数：ペアラの所望の数を示し得る。いくつのペアラが終了させられる必要があり得るかをPCRF108にさらに示し得る。
- ・バックオフタイマ：AF/SCS104がAFセッション開始またはAFセッション修正を抑える必要がある持続時間を示し得る。

例えば、複数のAPNが影響を受けた場合、上記の例示的IEの複数の組があり得る。PCRF108は、負荷指示が所望のSCSに提供される必要があるかどうかを決定し得る。例示の実施形態では、PCRF108は、APN内のSCSのリストを伴って構成され得る。代替として、PCRF108は、SPR/UDR116から詳細を入手し得る。

【0054】

204では、図示される実施例によると、AF/SCS情報およびプロフィール要求(APR)メッセージが、Sp/Udインターフェース上で送信される。示されるように、PCRF108は、APNで利用可能であるSCS104のリストを入手するためのAPRメッセージをSPR/UDR116に送信し得る。APRメッセージは、上で説明される「影響を受けたAPN」IEを含み得る。SPR/UDR116は、どのSCSが示されたAPNに加入したかを決定するために、SCS104に関連付けられている加入情報をチェックし得る。この分野はさらに、以下で説明される。一実施形態では、SPR/UDR116はまた、各SCSに関連付けられている各々の加入情報をチェックする代わりに、APNごとのSCSの別個のリストを維持することもできる。

【0055】

206では、図示される実施形態によると、以下で説明される新しいメッセージである、AF/SCS情報およびプロフィール回答(APA)コマンドが、Sp/Udインターフェース上で送信される。SPR/UDR116は、SCSのリストおよびSCSの各々に対する関連加入情報を含み得る、APAメッセージを送信し得る。SCSの各々に関連付けられている加入情報は、SCSの各々に対する許可および能力を含み得る。例えば、情報は、所与のSCSがAPN基準で負荷低減をサポートする能力を有するかどうか、および所与のSCSがUEのPDN接続を動作停止させるための許可を有するかどうかを伝え得る。ある場合、PCRF108は、ポリシーおよび負荷低減のために採用されるべき方法についての読み出された情報に基づいて、どのようにして混雑が軽減され得るかを決定することができる。ある場合、PCRF108は、AF/SCSが切断されることができペアラ/デバイスを選定することを可能にし得る。

【0056】

依然として図2を参照して、208では、図示される実施形態によると、APN/PGW負荷指示要求(ALR)コマンドが、ダイアメータベースのR×インターフェース上で送信される。PCRF108は、負荷指示メッセージを、SPR/UDR116からAPAメッセージ(前のステップ)で受信されたリストから選定されている、SCSの各々(例えば、SCS104)に送信する。このメッセージは、例えば、限定ではないが、AP

10

20

30

40

50

N / P D N 情報、 I P アドレス範囲、低減の割合 / 量、負荷低減のタイプ、持続時間、およびバックオフタイム等の種々の情報を含み得る。

【 0 0 5 7 】

A P N / P D N 情報は、影響を受けた A P N 名、 P D N I D、または I P ドメイン I D を示し得る。一例として I P アドレス範囲に関して、 P D N の一部のみが影響を受けた場合、各 P D N に対して、 P C R F 1 0 8 が影響を受けた I P アドレス範囲を示し得る。 S C S 1 0 4 は、負荷低減のためにこの範囲に入るデバイス（例えば、 U E 1 0 3 ）を選定し得る。低減の割合 / 量に関して、例えば、 1 つだけの S C S が連絡を受けた場合、 P C R F 1 0 8 は、ドロップさせられる必要がある P D N 接続の正確な数を提供することができる。例えば、複数の S C S が関与する場合、 S C S 1 0 4 は、低減させられる必要がある割合の値を提供することができる。 P C R F 1 0 8 は、現在の総所望アクティブベアラおよび / または 2 0 2 において P G W 1 0 5 によって提供される最大ベアラ値に基づいて、この割合の値を決定することができる。負荷低減のタイプは、 S C S 1 0 4 がアクティブベアラを削減するために使用し得るアプローチを示し得る。可能なアプローチは、 R x インターフェースを経由する A F セッションを終了させること、 R x インターフェースを経由するデバイスを切断すること、または、デバイスに、切断すること、それらのユーザプレーンベアラの数を削減すること、それらのデータレートを削減すること、または A F セッション作成 / 修正を抑えることを行うように命令することを含む。持続時間は、 S C S 1 0 4 が負荷を低減させてレポートを P C R F 1 0 8 に返送するための期間を示し得る。各負荷低減タイプは、別個の期間を有することができる。例えば、ユーザプレーン方法

（ S C S がデバイスのリストを提供する ） P D N 切断方法の実行のためにより長い持続時間を有し得る。バックオフタイムに関連付けられている値は、 A F 開始セッション修正 / 作成が一時的に中断されるべきである場合に含まれ得る。例えば、 S C S 1 0 4 の能力および P C R F 1 0 8 からの指示に応じて、 S C S 1 0 4 は、影響を受けた A P N 上のアクティビティ低減の 1 つ以上の方法を選定し得る。

10

20

【 0 0 5 8 】

続けて図 2 を参照すると、 2 1 0 では、 S C S 1 0 4 が、以前に確立された A F セッションを終了させることを選定し得る。例えば、 A F 開始セッション終了プロシージャ 2 1 0 a - c が、上記で参照される 3 G P P T S 2 9 . 2 1 4 で説明されるように行われることができる。このプロシージャは、対応する P C C 規則が修正 / アンインストールされる場合、アクティブベアラの数を削減することに役立ち得る。

30

【 0 0 5 9 】

2 1 2 において、一実施例では、 S C S 1 0 4 が、ユーザプレーン方法を選定し得る。したがって、 S C S 1 0 4 は、ベアラを切断するように、そのアクティビティを低減させるように、または P D N から完全に切断してデタッチするように U E 1 0 3 に命令するアプリケーション層メッセージを送信し得る。 U E 1 0 3 を支援するために、ある場合、 S C S 1 0 4 は、情報を U E 1 0 2 に提供し得る。例えば、 U E 1 0 3 は、バックオフタイムが満了するまで U E 1 0 3 にデータを送信することを止めさせるであろう指示およびバックオフ時間を提供され得る。 U E 1 0 3 は、バックオフタイムが満了するまで U E 1 0 3 にその P D N 接続をデタッチさせるであろう指示およびバックオフ時間を提供され得る。 U E 1 0 3 は、その U L データレートが S C S 1 0 4 によって提供されたレートを超えないように U E 1 0 3 にそのアップリンク（ U L ）トラフィックを制限させるであろう指示および最大データレートを提供され得る。 U E 1 0 3 は、 U E 1 0 3 にユーザプレーン（その I P 接続）を経由してデータを送信することを止めさせ、そのアップリンクデータ伝送を S M S、 R R C、または N A S メッセージで搬送されることができる少量データパケットに限定させるであろう指示を提供され得る。 U E 1 0 3 は、 U E 1 0 3 にある無線アクセス技術（ R A T ）を経由してデータを送信することを止めさせ、そのアップリンク伝送を他の R A T に限定させるであろう指示を提供され得る。

40

【 0 0 6 0 】

2 1 4 では、示されるように、 S C S 1 0 4 が、 A F 1 0 4 を介して P C R F 1 0 8 に

50

「P D N切断要求」メッセージを送信することができる。このメッセージは、P D N接続が終了させられることができるデバイスのリストを含み得る。一例として、限定ではないが、このメッセージは、デバイスのリストと、優先順位とを含み得る。デバイスのリストに関して、A F / S C S 1 0 4は、複数のデバイスに関連付けられている識別を提供し得る。例えば、識別は、所与のU EのI Pアドレスであり得るか、またはU Eの外部識別子であり得る。ある場合、S C S 1 0 4がU Eに割り当てられたI Pアドレスを知らないとき、またはS C S 1 0 4が知っているU E (U Eの) I Pアドレスが無効であり得ると考える場合、外部識別が使用され得る。P C R F 1 0 8は、外部識別子を、例えば、I M S I等の内部U E識別子に変換するために、H S Sと連動し得る。S C S 1 0 4は、優先順位値を各デバイスに提供することができる。

10

【 0 0 6 1 】

2 1 6では、図示される実施例によると、P C R F 1 0 8が、U EのP D N接続を切断するためのS C S 1 0 4の許可をチェックし、承認されたリストをP G W 1 0 5に送信し得る。P G W 1 0 5は、U Eを切断し、A P N上の過負荷状態を低減させ得る。2 1 8では、P G W 1 0 5は、それが要求を取り扱ったことを示すために、「P D N切断回答」メッセージを送信する。2 2 0では、図示される実施形態によると、P C R F 1 0 8が、P D N切断回答メッセージをS C S 1 0 4に返送する。2 2 2では、図示される実施形態によると、A P N / P G W負荷指示回答 (A L A) が、ダイアメータベースのR xインターフェース上で送信される。2 2 2では、A L Aメッセージを使用して、S C S / A F 1 0 4は、P D N過負荷状態を低減させるようにとられたアクションについてのレポートを提供することができる。2 2 4では、負荷指示回答 (L I A) メッセージが、P C R F 1 0 8からP G W 1 0 5に送信される。一実施例では、L I Aメッセージは、ダイアメータベースのG xインターフェース上で送信される。ある場合、P C R F 1 0 8は、異なるS C Sからのレポートを連結し、2 2 4において、L I Aメッセージを使用して、それをP G W 1 0 5に送信することができる。

20

【 0 0 6 2 】

ここで図3を参照して、代替実施形態によると、P G W 1 0 5からの2 0 2における負荷指示は、M T C - I W F 1 0 2を介してS C S 1 0 4に示されることができる。P G W 1 0 5は、負荷指示をM T C - I W F 1 0 2に送信することができ、A P N、I Pアドレス範囲、またはそれらの組み合わせをM T C - I W F 1 0 2に提供することができる。2 0 4では、M T C - I W F 1 0 2が、(図2を参照して説明されるように) S C Sのリストを決定するためにH S S 1 1 6に照会することができ、M T C - I W F 1 0 2が、2 0 6においてリストを受信し得る。図示されるように、M T C - I W F 1 0 2は、(2 2 4において) T s p基準点を經由して負荷指示をS C Sに送信し得る。

30

【 0 0 6 3 】

したがって、図2および3を参照して上で説明されるように、サービス層ノード、例えば、S C S 1 0 4は、プロセッサと、メモリと、通信回路とを備え得る。サービス層ノードは、その通信回路を介してコアネットワークに接続され得、サービス層ノードはさらに、サービス層ノードのプロセッサによって実行されると、サービス層ノードに種々の動作を行わせる、サービス層ノードのメモリ内に記憶されたコンピュータ実行可能命令を備え得る。例えば、概して2 0 8を参照して、サービス層ノードは、コアネットワークの混雑状態に関連付けられている指示メッセージを受信し得る。指示メッセージは、混雑状態に対応する1つ以上のパラメータを含み得る。サービス層ノードは、1つ以上のパラメータに基づいて、コアネットワーク上のアクティビティを低減させるアクションを選択し得る。サービス層ノードは、コアネットワーク上のアクティビティを低減させる選択されたアクションを行い、それによって、混雑状態を排除し得る。例示的实施形態では、図3を参照すると、指示メッセージは、マシン型通信連動機能 (M T C - I W F)、例えば、M T C - I W F 1 0 2から受信される。別の例示的实施形態では、図2を参照すると、指示メッセージは、ポリシーおよび課金規則機能 (P C R F)、例えば、P C R F 1 0 8から受信される。上でも説明されるように、サービス層ノードは、例えば、コアネットワークに

40

50

接続されているデバイスに関連付けられているユーザプレーンデータレートを低減させること、新しいセッションの作成を一時停止すること、コアネットワークから切断されることが出来るデバイスのリストをコアネットワークに提供すること、R×インターフェースを経由して確立されている少なくとも1つのセッションを終了させること、もしくは修正すること、および/または少なくとも1つのデバイスが、そのユーザプレーンデータレートを低減させ、そのユーザプレーン接続の数を削減し、そのユーザプレーン接続のうちの少なくとも1つを終了させ、バックオフタイマが満了するまでそのパケットデータネットワーク(PDN)接続を終了させ、もしくはある無線アクセス技術(RAT)を経由してデータを送信することを止めるべきであることを少なくとも1つのデバイスに知らせること(例えば、212参照)によって、選択されたアクションを行い得る。上記でさらに説明されるように、混雑状態に対応する1つ以上のパラメータは、コアネットワークに関連付けられている識別、混雑状態に関連付けられているコアネットワークの一部を示すIPアドレス範囲、混雑状態に対応する混雑の量に関連付けられている低減パラメータ、アクティビティを低減させるための選択されたアクションを示す負荷のタイプ、および選択されたアクションに関連付けられている持続時間のうちの少なくとも1つを含み得る。

10

20

30

40

50

【0064】

一実施例では、以下に詳細に説明されるように、サービス層ノードは、コアネットワークに接続されたデバイス、例えば、第1のデバイスに関連付けられている低アクセス優先順位情報をコアネットワークに提供し得、それによって、コアネットワークは、混雑状態中、低アクセス優先順位情報に従って第1のデバイスを取り扱うことができる。別の実施例として、サービス層ノードは、コアネットワークに接続されたデバイス、例えば、第2のデバイスに関連付けられている緊急情報をコアネットワークに提供し得、それによって、コアネットワークは、混雑状態中に緊急情報に従って第2のデバイスを取り扱うことができる。

【0065】

例示的实施形態では、ダウンリンクまたはアップリンクデータの高いデータレートによって引き起こされる混雑シナリオが対処される。図4は、PGW105が、データレートベースの混雑状態があることをPCRF108に示す例示的シナリオを示す。図示される実施形態によると、PCRF108は、混雑状態をSCS104に知らせるためにR×インターフェースを使用し、SCS104は、ユーザプレーン(SGi)上のそのアクティビティを低減させることによって混雑問題に対処する。SCS104は、そのダウンリンクデータレートを低減させることによって、またはAFセッションを終了させることによって、ユーザプレーンデータレートを低減させ得る。SCSはまた、それらのアップリンクデータレートを低減させるように、いくつかのベアラを切断するように、またはネットワークから切断するようにUE(例えば、UE103)に命令し得る。

【0066】

本明細書に説明されるように、ダウンリンク混雑が低減させられ得る。例えば、PGW105は、SCS104側からダウンリンク上で受信されるユーザプレーンデータのレートにより、ユーザプレーン上で混雑を体験し得る。そのようなシナリオの下で、パケットは、データレートを抑制するためにドロップさせられ得る。したがって、非GBRベアラは、それらのデータレートがGBRベアラを持続するために低減させられ得るので、影響を受け得る。ある場合、制限された通信必要性を伴う多くのM2Mデバイスは、それらの通信に非GBRベアラのみを使用することが予期され、PGW過負荷シナリオの下で影響を受け得る。

【0067】

本明細書に説明される実施例では、PGW105がダウンリンクデータのレートによる混雑を体験すると、混雑状態をSCS104に示す。この指示は、1つ以上の目的を果たし得る。例えば、指示は、PGW105が(人間が制御したUEまたは他の重要なM2M通信からの)他の非GBRベアラをより良好にサポートすることができるように、SCS104に、PGW105に向かうそのダウンリンクデータを低減させ得る。別の実施例と

して、指示は、そのデバイスに向かうパケットの損失を回避するために、SCS 104に後の時点までそのトラフィックを遅延させ得る。

【0068】

PGW 105は、いくつかのパケットが混雑によりドロップさせられるデバイス(UE)のリストを提供することができる。PGW 105は、一般的ダウンリンク(DL)データレート過負荷指示をPCRF 108に提供することもできる。例えば、デバイスのリストが提供される場合、PCRF 108は、対応するAF/SCSを識別し、混雑指示に対応するAF/SCSに提供することができる。一般的DL混雑の場合、例えば、PCRF 108は、APNにおいて、既知のSCS、例えば、全ての既知のSCSに連絡し、PGW 105上でホストされるIPアドレス範囲を提供することができる。次いで、SCSは、それらのトラフィックを低減させるか、またはトラフィックをもっと後の時間にスケジュールすることができる。例示的实施形態では、PGW 105が特定のUEのためのパケットをドロップさせるとき、所与のSCSが知られる必要がある場合、この情報がPGW 105において構成される。この構成は、UEの加入情報において実装されることができ、またはR×インターフェース上でAFセッションを介して動的に構成されることができる。PCRF 108は、IP CANセッションが、その特定のIP CANセッションまたはUEのための混雑報告に関して確立されるとき、PGW 105を構成し得る。

10

【0069】

種々の例示的实施形態では、アップリンク(UL)データレート混雑が低減させられる。例えば、PGW 105は、UE側から受信されるアップリンクユーザプレーンデータのレートにより、ユーザプレーン上で混雑を体験し得る。そのようなシナリオの下では、PGW 105は、非GBRベアラのためのパケット、および保証ビットレート(GBR)を上回る最大ビットレート(MBR)を有するGBRベアラのためのパケットをドロップさせ得る。ドロップさせられるパケットは、M2Mデバイス通信に悪影響を及ぼし得ることが理解されるであろう。アップリンク混雑は、例えば、高ULデータ転送を行うULのうちのいくつかによるもの、またはデータ転送を試行する多数のULによるものであり得る。

20

【0070】

本明細書に説明される例示的实施形態では、概して図4を参照すると、PGW 105は、UL混雑指示をPCRF 108に提供し、PCRF 108にこれをSCS 104へ伝達させる。SCS 104は、(例えば、IPアドレス範囲を介して)特定のPGWまたは(例えば、PDN IDを介して)APN上の一般的なULベースの混雑を知らされ得る。SCS 104はまた、混雑を引き起こしている特定のデバイスを知らされ得る。例示的な一般的UL混雑の場合、PCRF 108は、PDNにおいて、1つ以上の既知のSCS、例えば、全ての既知のSCSに連絡し得る。PCRF 108は、IPアドレス範囲またはPDN IDを提供し得、PCRF 108は、SCSに、SCSがULトラフィックを低減させることにおいて役立つことができるデバイスを選定させ得る。特定のデバイスの場合の例示的实施形態では、PGW 105は、デバイスのリストを形成し、それをPCRF 108に、順に、SCS 104に提供する。このデバイスのリストは、混雑を引き起こしている高ULデータを行なっているデバイスを含み得る。デバイスのリストは、混雑によって大きく影響を受けているデバイス(例えば、多数のULパケットがドロップさせられているデバイス)を含み得る。SCS 104は、例えば、AFセッションを修正すること、またはトラフィックを低減させるか、もしくはトラフィックを遅延させるべきことをユーザプレーンを経由してUE/デバイスに知らせること等の適切なアクションをとり得る。

30

40

【0071】

具体的に図4を参照して、図示される実施形態によると、402では、PGWが、それが受信するデータレートが高いことを検出すると、LIR(負荷指示メッセージ)をPCRF 108に送信する。そのようなデータレートは、概して、過負荷状態と称され得る、

50

パケットをドロップさせ得る混雑を引き起こし得る。この過負荷状態は、APNレベルまたはPGWレベルにおいて影響をもたらし得る。402におけるメッセージは、例えば、限定ではないが、原因、方向、影響を受けたエンティティ、影響を受けたAPN、1つ以上の影響を受けたUE等の種々の情報を示し得る。

【0072】

原因は、過負荷状態を引き起こした条件を示し得る。例えば、PGW105は、一般的データレート混雑、または、1つ以上のUEに影響を及ぼすかもしくは一式のUEによって引き起こされる特定の混雑を示し得る。したがって、LIRメッセージ中の原因値は、「一般的データレート混雑」または「特定のデータレート混雑」に設定され得る。実施例では、「一般的レート混雑」原因値は、APNまたはPGW上に一般的なデータレートベースの混雑があるときに使用される。限定ではないが、一例として提示される、以下のIE、すなわち、方向、影響を受けたエンティティ、および影響を受けたAPNが、「一般的データレート混雑」原因とともに含まれ得る。方向IEは、混雑がダウンリンク方向、アップリンク方向、または両方で体験されるかどうかを示し得る。影響を受けたエンティティIEは、APNが影響を受けるかどうか、またはPGW105全体が過負荷状態による影響を受けるかどうかを示し得る。影響を受けたAPN IEは、影響を受けたAPNに関連付けられている値を示し得る。例えば、PGW105全体が過負荷状態による影響を受ける場合、APNのリストが提供され得る。影響を受けたAPNに関連付けられている値は、限定ではないが、IPアドレス範囲、バックオフタイムDL、バックオフタイムUL、DLスロットル値、およびULスロットル値を含み得る。各影響を受けたAPNに対して、IPアドレス範囲が提供され得る。APN全体が過負荷状態による影響を受けているある場合、IP範囲が省略される。バックオフタイムDL値は、DLレートが抑制される必要があり得る持続時間を示し得る。そのような値は、影響を受けたAPNごとに提供され得る。バックオフタイムUL値は、ULレートが抑制される必要があり得る持続時間を示し得る。そのような値は、影響を受けたAPNごとに提供され得る。DLレートスロットル値は、低減させられる必要があるDLレートの量を示す絶対値または割合であり得る。そのような値は、影響を受けたAPNごとに提供され得る。ULレートスロットル値は、低減させられる必要があるULレートの量を示す絶対値または割合であり得る。そのような値は、影響を受けたAPNごとに提供され得る。

10

20

30

【0073】

上記のように、「特定のデータレート」原因値は、高ULまたはDLデータレートにより、いくつかのパケットが特定のUEに対してドロップさせられているとき、402におけるメッセージに含まれ得る。限定ではないが、一例として提示される、以下のIE、すなわち、影響を受けたUE、UE識別子、方向、パケットドロップレート、APN、混雑ソースIPアドレス、混雑宛先IPアドレス、バックオフタイム、DLスロットルレート、およびULスロットルレートが、「特定のDLレート」原因のために含まれ得る。影響を受けたUE値は、PGW105によって提供される、いくつか、例えば、所定の閾値を上回るいくつかのパケットがドロップさせられているデバイスの指示を含み得る。一例として、UE識別子は、IMS Iまたは（例えば、複数のアクティブなPDN接続の場合）UEに割り付けられたIPアドレスであり得る。方向IEは、混雑状態がダウンリンク方向またはアップリンク方向で体験されているかどうかを示し得る。ある場合、例えば、両方の方向に混雑がある場合、UEは、「影響を受けたUE」リストに2回含まれ得る。パケットドロップレートIEは、所与のデバイスに対するドロップさせられるパケットの数の割合または絶対値を示し得る。APN IEは、パケットドロップが観察されているAPNを識別し得る。例えば、UEが複数のPDN接続を有する場合、このIEは、影響を受けたAPN上のみでデータレートを識別して低減させることに役立ち得る。ある場合、混雑ソースIPアドレスが、DL混雑に適用可能である。PGW105は、パケットドロップをもたらす高いデータレートを送信している、ソースを識別し得る。PGW105は、例えば、UEが複数のSCSに接続される場合、複数のIPアドレスを含み得る。ドロップ割合値もまた、各IPアドレスのために含まれ得る。このIPアドレスを提供するこ

40

50

とは、DLレート低減のために連絡される必要があるエンティティをPCRF108が決定することに役立ち得る。ある場合、混雑宛先IPアドレスIEが、DL混雑に適用可能である。例えば、PGW105は、所与のUEが、過負荷または混雑状態をもたらしている高ULデータを送信している、宛先を識別し得る。PGW105は、(UEが複数のSCSに接続される場合に)複数のIPアドレスを含み得る。ドロップ割合値もまた、各IPアドレスのために含まれ得る。このIPアドレスを提供することは、ULレート低減のために連絡される必要があるSCSをPCRF108が決定することに役立ち得る。バックオフタイムIEは、混雑ソースまたは宛先IPアドレスごとに含まれ得る。DLレートスロットル値は、混雑ソースIPアドレスごとに含まれ得る。ULレートスロットル値は、混雑宛先IPアドレスごとに含まれ得る。

10

【0074】

依然として図4を参照すると、402で受信されるメッセージに基づいて、PCRF108は、どのAF/SCS、例えば、AF/SCS104が連絡される必要があるかを決定し得る。PCRFは、連絡される必要があるSCSを識別するために、「原因」タイプ(一般的または特定の)を使用し得る。PCRF108は、APNにおけるSCSのリストを伴って構成され得るか、またはSPR/UDR116から詳細を読み出し得る。

【0075】

404では、図示される実施形態によると、PCRF108が、APNで利用可能であるSCSのリストを読み出すための「AF/SCS情報およびプロファイル要求」(APR)メッセージをSPR/UDR116に送信する。APRメッセージは、「影響を受けたAPN」IEを含み得る。SPR/UDR116は、SCS加入情報をチェックし、どのSCSが示されたAPNに加入したかを決定し得る。SCS加入情報は、以下でさらに説明される。SPR/UDR116はまた、各SCSに関連付けられている加入情報をチェックする代わりに、APNごとのSCSの別個のリストを維持することもできる。例示的な「特定のデータレート混雑」の場合、PCRF108は、影響を受けたデバイス、およびそれらが影響を受けたAPNの識別子を含み得る。

20

【0076】

406では、図示される実施形態によると、SPR/UDR116が、SCSのリストおよびSCSの各々に対する関連加入情報を含むAF/SCS情報およびプロファイル回答(APA)応答メッセージを送信する。SCSの各々に対する加入情報は、例えば、SCSがAPN基準で負荷低減をサポートする能力を有するかどうか等のSCSの各々の許可および能力を含み得る。例示的な「特定のデータレート混雑」の場合、SPR/UDR116は、UEが加入し、404においてAPRメッセージの中で提供されたAPNに属するSCSのリストを提供し得る。これは、以下でさらに説明される加入情報から確認されることができる。ある場合、SPR/UDR116は、SCSのFQDNを提供し得る。例えば、PCRFは、SCSのIPアドレスを決定するために、SCS FQDNにDNSクエリを行ない得る。PCRF108は、混雑が所与のSCSからのトラフィックまたはSCSに向かうトラフィックによって引き起こされたかどうかを決定するために、もしくはSCSがUEの混雑状態について知らせるように連絡されることができるかどうかを決定するために、これらのIPアドレスをPGW105から受信される「混雑ソースIPアドレス」および「混雑宛先IPアドレス」と合致させ得る。

30

40

【0077】

408では、図示される実施形態によると、PCRF108が、負荷指示メッセージを、SPR/UDR116から(406において)APAメッセージの中で受信されるリストから選択されたSCSの各々に送信する。このメッセージは、例えば、原因等の種々の情報を含み得る。原因は、上で説明されるように、特定のまたは一般的であり得る。例示的な一般的原因シナリオでは、408におけるメッセージは、例えば、影響を受けたAPN名、PDN、またはAF/SCS104が理解することができるIPドメインID等のAPN/PDN情報を示し得る。ある場合、例えば、PDNの一部のみが影響を受けている場合、PCRF108は、各PDNに関連付けられている影響を受けたIPアドレス範

50

圏を示し得る。SCS 104は、負荷低減のためにこの範囲に入るデバイスを選定し得る。408におけるメッセージはまた、402を参照して上で説明される、方向、バックオフタイムDL、バックオフタイムUL、ULスロットル値、および/またはDLスロットル値を示し得る。例示的な特定の原因シナリオでは、408におけるメッセージは、1つ以上の影響を受けたUEを示し得る。例えば、408におけるメッセージは、UE 103の外部IDまたはUE 103のIPアドレスを含み得る。さらに、408におけるメッセージは、例えば、方向、パケットドロップレート、バックオフタイムDL、バックオフタイムUL、DLスロットル値、およびDLスロットル値等の402を参照して上で説明される種々のIEを含み得る。

【0078】

続けて図4を参照すると、408でメッセージを受信した後、SCS 104は、混雑を低減させるように異なるアクションを行ない得る。アクションは、混雑の方向および混雑による影響を受けているエンティティに基づき得る。SCS 104は、例えば、限定ではないが、ユーザプレーンデータレートを低減させるためにAFセッションを修正し/終了させること、それぞれのデータ通信を低減させるように、もしくはそれらのデータ転送をもっと後の時間にスケジュールするように（例えば、SCS 104がバックオフ時間を提供し得る）、ユーザプレーン（ユニキャストまたはブロードキャスト）を介して1つ以上のUEに命令すること、APN上または特定のUEに向かうDLレートを低減させること、もしくはそのDLトラフィックを遅延させ/スケジュールするために負荷指示を使用することをし得る。

【0079】

410では、図示される実施形態によると、CS 104は、データレートが低減させられることができるAFセッションを識別し得る。SCS 104は、高い保証データレートを必要とするいくつかのAFセッションを修正するAARメッセージを送信し得る。PCRF 108は、それに応じてPCC規則を修正し得る。412では、PCRFが、例えば、3GPP TS 29.213で説明されるように、AAAメッセージを送信し得る。

【0080】

414では、図示される実施形態によると、SCS 104はまた、ユーザプレーン方法を選定し、いくつかのベアラを切断するように、そのアクティビティを低減させるように、またはPDNから完全に切断してデタッチするように、1つ以上のUE、例えば、UE 103に命令するアプリケーション層メッセージを送信し得る。UE 103を支援するために、SCS 104は、種々の情報をUE 103に提供し得る。例えば、UE 103は、バックオフタイムが満了するまで、それにデータを送信することを止めさせるであろう指示およびバックオフ時間を提供され得る。UE 103は、バックオフタイムが満了するまで、それにPDN接続をデタッチさせるであろう指示およびバックオフ時間を提供され得る。UE 103は、そのULデータレートがSCS 104によって提供されたレートを超えないように、UE 103にそのアップリンクトラフィックを制限させるであろう指示および最大データレートを提供され得る。UE 103は、UE 103にユーザプレーン（そのIP接続）を経由してデータを送信することを止めさせ、そのアップリンクデータ伝送をSMS、RRC、またはNASメッセージで搬送されることができない少量データパケットに限定させるであろう指示を提供され得る。UE 103は、UE 103にあるRATを経由してデータを送信することを止めさせ、そのアップリンク伝送を他のRATに限定させるであろう指示を提供され得る。

【0081】

416では、AF/SCS 104が、APN/PGW負荷指示回答（ALA）メッセージをPCRF 108に送信することによって、ALRメッセージのその取扱を確認し得る。418では、PCRF 108が、負荷指示回答（LIA）メッセージをPGW 105に送信し得る。LIAメッセージは、PCRF 108が負荷を低減させるために必要なステップを講じており、それによって、高データレートによって引き起こされる混雑または過負荷状態を低減させることを示し得る。代替として、概して図3に示されるように、PG

10

20

30

40

50

W105は、負荷指示をMTC-IWF102に送信し得る。そのような代替的シナリオでは、MTC-IWF102は、(上記のステップ404および4-6と同様に)SCS詳細を入手するためにHSS/UDR/SPR116に連絡し得、またはこの情報を伴って構成されることができる。MTC-IWF102は、影響を受けたAPNに存在するSCSに負荷指示を送信し得る。MTC-IWF102を使用する呼び出しフローは、図4で図示される呼び出しフローに類似するが、PCRF105は、MTC-IWF102と置換される。

【0082】

混雑が軽減したことを検出し、より多くのデータをサポートできるとき、混雑停止指示が、PGW105によってPCRF108に提供されることができる。SCSのうちの1つ以上のもので、例えば、全てが、同時に混雑停止指示を受信する場合、1つ以上の、例えば、全てのSCSが、ネットワークを再び混雑させ得る、それぞれのデータ転送を再開しようとし得る。したがって、PCRF108は、混雑停止指示を一度に全てのSCSに送信するのではなく、系統的にそれをSCSに送信し得る。ある場合、PCRF108は、いくつかのSCSに知らせ、しばらくの間待ち、次いで、他のSCSに知らせる前にPGW105を用いて負荷状態をチェックすることを選定し得る。CNも、どれだけの追加のデータレートをそれがサポートすることができるかをSCS104に提供し得る。SCS104は、この情報を用いてUEを更新し得る。

【0083】

ここで、上で説明されるようにPCRFによって開始される過負荷制御を参照すると、PCRFは、PGWから収集される情報に基づいて過負荷状態を検出することが可能であり得る。しかしながら、PCRFはまた、例えば、TDF、BBERF、SPR、DHCPサーバ、AF等の他のソースからの入力に基づいて、混雑があることを決定し得る。例えば、APNが複数のPGWおよび単一のDHCPサーバによってサービス提供されるとき、個々のPGWは、例えば、UEに割り付けられるIPアドレスが使い果たされる等のあるリソース消耗を認識しない場合がある。そのようなシナリオでは、PCRFは、この過負荷状態を知り、過負荷状態についてPGWおよびAF/SCSに知らせ、それによって、混雑状態を防止することができる。PCRFはまた、AFセッション作成/修正速度を追跡し、APN/PGW過負荷を回避するようにこの速度を抑制することもできる。したがって、例示的实施形態によると、PCRFは、過負荷状態を識別し、PGWからの暗黙通知を伴わずに状態をAF/SCSに示す。図2および3を参照すると、例示的实施形態によると、LIRメッセージを含むステップ202が省略されることができ、LIAメッセージが省略されることができる。PCRF108は、AF/SCS104との過負荷制御協調を行うように、他の図示されるステップに従うことができる。

【0084】

ここで、概して図5を参照して、例示的实施形態によると、MME107が過負荷状態になる、またはネットワーク内で過負荷状態を検出した場合、過負荷状態を効率的に管理するためにSCS104と協調し得る。例えば、MME107における過負荷状況検出は、MME107によって体験される信号伝達混雑、またはMME107に示されるか、もしくはMME107によって監視される過剰使用検出に基づき得る。MME107によって体験される過負荷状況は、限定ではないが一例として提示される以下の理由、すなわち、SGWからの多数のDDNメッセージ、UEの移動性管理および/またはセッション管理のための多数の制御プレーン信号伝達プロシージャ、MME内部障害、オペレータ設定等の種々の理由によるものであり得る。

【0085】

例示的实施形態によると、MME107はまた、制御プレーン指示または制御プレーン監視に基づいて、ネットワーク内の過負荷状況を検出し得る。例えば、MMEは、例えば、限定ではないが、以下等の基準に基づいて、APNに関連付けられているNAS信号伝達混雑(例えば、3GPP TS 23.401参照)を検出し得る: APNごとのアクティブなEPSベアラの最大数; APNごとの最大EPSベアラ起動率; 連絡可能ではな

10

20

30

40

50

いか、もしくは混雑をMME 107に示した、APNの1つ以上のPDN GW；特定の加入APNを伴うデバイスに関連付けられている最大MME信号伝達要求率；および/または、ネットワーク管理における設定。3GPP TS 23.401で記述されるように、MME 107は、GTP制御プレーン信号伝達を使用して、ノード（例えば、SGW/PGW 105）に関連付けられている負荷または過負荷状態を知らされ得る。別の実施例では、MME 107は、過負荷状態をSCS 104に示し得る。例えば、MME 107がAPN/PGW上の過負荷状態を検出する場合、MME 107は、指示をMTC-IWF 102に送信し、過負荷を加えられているAPN名および過負荷を引き起こしている基準を提供することができる。MTC-IWF 102は、HSS 116（SCS加入データベース）からAPN上に存在するSCSのリストを読み出し、次いで、過負荷指示をSCS、例えば、全てのSCSに送信することができる。MTC-IWF 102は、APNを、SCSが理解することができるPDN IDまたはIPドメインIDに変換し得る。

10

【0086】

さらに、CNまたはUEが、それを通してUE/M2MデバイスがSCSに連絡できるAPN情報/PDN情報IPドメインID情報をSCSに知らせ得ることが本明細書に説明される。したがって、SCSは、UEが接続するAPN/PDN情報を知らされることができ、その結果、SCSは、特定のAPNにおけるUEアクティビティを制御することができる。例えば、CNは、この情報を用いてSCSを事前構成し得、SCSは、UE/M2MデバイスがPDNを介して接続/登録するときにAPN/PDN情報を動的に決定することができるか、またはSCSは、Mhインターフェースを介してUDR/HSSからこの情報を取得し得る。SCSがMTC-IWFから過負荷指示を受信すると、SCSは、メッセージの中で示される基準に基づいて、あるアクションをとり得る。例えば、SCSは、限定ではないが、PDNに向かうそのダウンリンクデータレートを低減させること、特定のIP経路上のSCSに向かうそれらのトラフィック（UL）を低減させるようにUE/デバイスに命令すること、ベアラ（デフォルトまたは専用）を動作停止させるようにUEに命令し、おそらく、ベアラを再確立しようとし得るときを決定するためにUEによって使用されることができるバックオフタイマを提供すること、デタッチするようにUEに命令し、おそらく、ベアラを再確立しようとし得るときを決定するためにUEによって使用されることができるバックオフタイマを提供すること、デタッチまたは動作停止させることができる優先順位リストとともに、（MTC-IWFを介して）UEのリストをCNに提供すること（最大許容時間もまた、各UEのために提供され得るか、またはそれが優先順位値の通りに事前決定され得る）、または、CNが過負荷状態を管理するために優先順位およびスケジュール等のデバイス情報を利用することができるように、Mhインターフェースを経由してHSS/UDRにおいてその情報を構成することを行い得る。

20

30

【0087】

具体的に図5を参照すると、例示的ネットワーク500は、UE 103と、SGW/PGW 105と、SPR/UDR/HSS 116と、MTC-IWF 102と、PCRF 108と、AF/SCS 104とを含む。AF/SCS 104はまた、限定ではないが、M2Mサービス層、ネットワークノード、アプリケーションサーバ、アプリケーション機能、またはSCSと称され得ることが理解されるであろう。同様に、UE 103は、所望に応じて、M2Mデバイスまたは任意の他のMTCデバイスを含み得ることが理解されるであろう。したがって、例示的ネットワーク500は、開示される主題の説明を促進するために簡略化され、本開示の範囲を限定することを意図するものではないことが理解されるであろう。他のデバイス、システム、および構成も、ネットワーク500等のネットワークに加え、またはその代わりに、本明細書に開示される実施形態を実装するために使用され得、そのような実施形態は全て、本開示の範囲内と見なされる。さらに、参照番号は、図中の同一または類似特徴を示すために、種々の図で繰り返され得ることが理解されるであろう。

40

【0088】

50

502では、図示される実施例によると、MME107が、過負荷状態を識別する。MME107は、単独で、または例えば、SGW/PGW105等の他のノードからの入力の助けを借りて、異なる過負荷状態を識別し得る。例えば、PGW105は、（例えば、3GPP TS 23.401に従って）あるAPNレベル負荷指示およびGTP制御経路負荷指示をMME107に知らせることができる。これはまた、PGW105に、ULおよびDLデータレートベースの混雑についてMME107に知らせるように強化されることもできる。別の実施例として、SGW105は、DLデータがアイドル状態のUEに対して受信されると、「ダウンリンクデータ通知」を提供し得る。ある場合、MME107は、受信されるDDNメッセージの数に基づいて、過負荷状態を検出することができる。DDNメッセージスロットリングのための機構は、3GPP TS 23.401で説明されている。DDNベースの混雑の下で、SCS104がそのダウンリンクデータを低減させること、そのデバイストリガ速度を低減させること、またはデバイストリガをもっと後の時間にスケジューリングすることができるように、MME107は、MTC-IWF104を介してSCS104に通知し得ることが本明細書に説明される。MME107は、APNに向かうPDN接続の数および他のパラメータを維持し、APNベースの混雑を決定するためにこの情報を使用し得る。

10

【0089】

504では、図示される実施形態によると、MME107は、MME107が（502において）上で説明されるように過負荷状態を検出すると、負荷指示要求(LIR)メッセージをMTC-IWF102に送信する。MME107は、504においてメッセージの中に状態の原因の指示を有する。例えば、原因は、「DDNベース」または「APNベース」であり得る。メッセージは、過負荷状態が大量のDDNメッセージによって引き起こされたとき、原因がDDNベースであることを示し得る。そのようなシナリオでは、504におけるメッセージはまた、バックオフタイム、影響を受けたAPN IE、影響を受けたUE IE等を含み得る。ある場合、影響を受けたUEの数が大きすぎる場合があり、したがって、影響を受けたUEがメッセージから省略され得る。504におけるメッセージは、例えば、混雑がAPNに関係付けられた場合、原因がAPNベースであったことを示し得る。MME107はまた、504におけるメッセージの中に、上で説明されるようなAPNに関連付けられている例示的IEを含み得る。

20

【0090】

506aおよび506bでは、図示される実施形態によると、MTC-IWF102が、HSS/SPR/UDR116からSCS情報を読み出し得る。この読み出しは、上記のどのようにして加入情報が読み出されるかに類似し得る。508では、MTC-IWF102が、ALRメッセージを、1つ以上のSCS、例えば、AF/SCS104に送信する。例えば、混雑がDDNベースである場合、MTC-IWF102は、DDNのためのバックオフタイム、影響を受けたPDN情報、および影響を受けたデバイスを示し得る。510では、図示される実施例によると、SCS104が、MTC-IWF102によって報告される混雑のタイプに基づいて、それが採用し得るプロシージャを決定し得る。例えば、「DDNベース」の過負荷シナリオでは、SCS104は、そのダウンリンクデータレートを低減させるか、デバイストリガの速度を低減させるか、異なるデバイストリガ方法を選定するか、またはデバイストリガを遅延させ得る。影響を受けたデバイスのリストがSCS104に提供される場合、SCS104は、例示的实施形態によると、それらのアクティビティをもっと後の時間にスケジューリングし得る。512aおよび512bでは、SCS104が、混雑レベルを低減させるようにAFセッション修正または終了を行ない得る。このステップは、「DDNベース」の過負荷状態に適用可能ではない場合がある。514では、SCS104が、どのUEが切断/デタッチまたは抑制されることができるかを決定するためにCNノードによって利用されることができる、デバイス（例えば、UE103）に関連付けられている優先順位情報をHSS/UDR116にプロビジョンし得る。514では、SCS104が、以下で詳細に説明されるように、UEに関連付けられている低アクセス優先順位(LAP)情報および緊急情報をプロビジョンすること

30

40

50

ができる。516では、SCS104が、PDNから切断するように、または上で説明されるようにそれぞれのデータレートを低減させるように、ユーザプレーンを経由して、UE、例えば、UE103に命令し得る。ステップ516は、「DDNベース」の過負荷状態に適用可能ではない場合がある。518aでは、図示される実施形態によると、SCS104が、PDN接続が動作停止させられることができるUEのリストをMTC-IWF102に提供する。518bでは、MTC-IWF102が、切断要求をMME107に提供する。518cでは、MME107が、518dにおいて回答をSCS104に送信する、MTC-IWF102に切断回答を送信する。ステップ518a-dは、例示の実施形態では「DDNベース」の過負荷に適用可能ではない場合がある。520では、上で説明されるように、SCS104が、「DDNベース」の過負荷制御のために行われるアクションを示し得る。522では、MTC-IWF102が、「DDNベースの」過負荷制御のために行われるアクションをMME107に提供し得る。例えば、アクションが、異なるトリガ機構が選定されたことであった場合、MME107は、それを無視し得る。例えば、アクションがデバイストリガを遅延させることであった場合、MME107は、DDNベースの混雑が十分に低減させられたときにSCS104が通知されるように、SCS104をマークし得る。

10

20

30

40

50

【0091】

MME107は、混雑/過負荷状態が臨界極限に近いとき、SCS104との上記の過負荷制御協調を行ない得る。しかしながら、一実施形態では、混雑/過負荷状態が、コアネットワークの安定性が脅かされる臨界レベルを越える場合、CNは、TS 23.401で定義されるもの等の過負荷制御機構を自動的に採用し、したがって、SCS104に相談すること、または知らせることなく、それらの「低アクセス優先順位」指示に基づいてUEをデタッチし/動作停止させ得る。

【0092】

種々の実施形態によると、SCSは、例えば、LAP情報等の混雑関連デバイス情報をプロビジョンし得る。上で説明されるように、3GPPにおける既存の過負荷制御機構は、それがNASプロシージャを行うとき、またはRRC接続を確立するとき、M2Mデバイスからの「低アクセス優先順位」指示を利用する。コアネットワークは、接続の存続期間にわたってデバイスを「低アクセス優先順位」と見なし、CNは、過負荷/混雑状態中、接続を終了させることを選定することができる。既存の機構は、「低アクセス優先順位」サービスのUE指示に依存する。しかしながら、多くのシナリオでは、SCSが所与のデバイスとの通信の重要性を決定するために、そのデバイス自体よりも良好な位置にあり得ることが本明細書で認識される。

【0093】

例えば、所与のM2Mデバイスとのある通信は、ある状況下で重要であり得る。そのような状況は、例えば、時刻、日付、場所、動作状態、プロビジョンされた構成、M2M加入変更、アプリケーションからの指示、または他のデバイスの状態等の状態に依存し得る。例えば、M2Mデバイス上のアプリケーションがアップグレードされる時、または新しいアプリケーションがM2Mデバイス上にインストールされる時、SCSは、新しいアプリケーション(例えば、アラームアプリケーション)がデバイス上にインストールされる限り、更新された/新しいアプリケーションの通信要件通りにデバイスのLAP情報を更新することを望み得る。

【0094】

本明細書に説明される種々の実施形態では、SCSは、「低アクセス優先順位」情報をコアネットワークにプロビジョンする能力を有する。コアネットワークは、この情報を利用し、過負荷状態中により知的な決定を行うことができる。別の例示の実施形態では、コアネットワークは、HSS/UDRにおいてUE加入情報の一部としてこのLAP情報を有する。SCSは、以下で説明される加入フィールド「LAP修正のために許可されている」の通りにこの情報を修正する許可を与えられることができる。

【0095】

以下、すなわち、低アクセス優先順位（LAP）フラグ、低アクセス優先順位値、および低アクセス優先順位オーバーライドフラグは、限定ではないが、一例として提示される、例示的实施形態によると、SCSによって修正/プロビジョンされることができ、例示的LAP情報である。実施例では、SCSは、所与のデバイスがLAPデバイスとして現在扱われる必要があることを示すために、いつでもLAPフラグを設定することができる。LAP値は、LAPデバイスの相対優先順位値を提供し得る。LAPオーバーライドフラグは、LAPフラグを提供されたUE、またはネットワーク内でプロビジョンされたLAPフラグが、考慮される必要があることを示し得る。

【0096】

一例として、例えば、生命に関わる健康パラメータモニタ、工業ならびに家庭用安全性および自動化制御デバイス等のあるM2Mデバイスが、重要なアクティビティを行ない得る。これらのデバイスからの通信は、緊急型と見なされる（分類される）必要があり得る。さらに、これらのデバイスのうちのいくつかは、コアネットワークへの緊急型アタッチメントを行うように構成されるか、またはその知能を有し得る。ある場合において、例えば、デバイスとの通信は、常に重要であるわけではないが、特定の状況下のみで重要であり得る。さらなる実施例として、これらの重要な状況が、必ずしもエンドデバイスによって検出されるわけではない場合があり、ある時は、SCSのみが、デバイスとの通信が重要として分類されるべきであるかどうかを決定する論理を有することができるが、本明細書で認識される。

10

【0097】

例示的实施形態によると、SCSは、たとえデバイスが、通信が緊急型として分類されるべきであることを示していなくても、コアネットワークが緊急型としていくつかのデバイスからの通信を分類することができるように、緊急情報をコアネットワークにプロビジョンする能力を有する。例えば、1つ以上のSCSは、加入フィールド「緊急修正のために許可されている」の通りにHSS/UDRにおいてUEに関連付けられている緊急情報をプロビジョンする許可を与えられることができる。緊急情報は、例えば、限定ではないが、緊急デバイスフラグおよび緊急デバイスオーバーライドフラグを含み得る。例えば、SCSは、設定される時間から、デバイスからの接続が緊急型と見なされる（分類される）べきことを示すように、いつでも緊急デバイスフラグを設定することができる。緊急デバイスオーバーライドフラグは、SCSまたはUEが、別のノードによって提供される指示をオーバーライドすることができることを示し得る。

20

30

【0098】

既存の3GPP過負荷制御プロシージャでは、CNは、LAPとしてマークされるデバイスを切断または防止し得る。したがって、緊急型MTCデバイスのプロビジョニングは、CNが過負荷状態または条件であるときでさえも、あるデバイスが切断されない、またはネットワークにアクセスすることを妨げられないものとするのを確実にすることができる。

【0099】

例示的实施形態によると、SCSは、任意の時点でUEのLAPおよび緊急情報をプロビジョンし得る。ある場合、プロビジョニングは、UEがコアネットワークにアタッチされていないときに行われ得る。コアネットワークは、SCSからのプロビジョン変更を容認する前に、SCSに対して許可をチェックし得る。SCSは、Mhインターフェースを経由して、またはTspインターフェースを経由したMTC-IWFを介して、修正を行うことができる。SCSは、上で説明されるように、CNからの負荷指示に応答して、このプロビジョニングを行ない得る。SCS内のサービスは、SCEFによって、Mhインターフェース上のHSS/UDRへの要求に、またはTspインターフェースを経由したMTC-IWFへの要求に変換され得るAPI要求を行うことによって、このプロビジョニングを行うためのプロシージャを開始し得る。

40

【0100】

ここで図6を参照すると、例示的ネットワーク600は、1つ以上のサービングノード

50

フロントエンド (FE) 109 と、UDR 116 と、HSS FE 114 a と、非IMS AS の役割を果たすSCS 104 とを含む。例示的ネットワーク600は、開示される主題の説明を促進するために簡略化され、本開示の範囲を限定することを意図するものではないことが理解されるであろう。他のデバイス、システム、および構成も、ネットワーク600等のネットワークに加え、またはその代わりに、本明細書に開示される実施形態を実装するために使用され得、そのような実施形態は全て、本開示の範囲内と見なされる。さらに、参照番号は、図中の同一または類似特徴を示すために、種々の図で繰り返され得ることが理解されるであろう。

【0101】

602では、図示される実施形態によると、SCS 104が、CN内のUE情報を更新する必要性を(例えば、トリガを受信することによって)検出し得る。トリガは、デバイス特性/加入情報を変更するM2Mオペレータによるか、またはアプリケーション状態によるものであり得る。代替として、トリガは、コアネットワークから受信される過負荷指示メッセージに応答し得る。トリガに基づいて、604では、例えば、所与のデバイスに関連付けられている情報が初めて作成されるものである場合、SCS 104が、データ作成要求をHSS FE 114 aに送信し得る。代替として、604では、SCS 104が、所与のデバイスに関連付けられている加入情報を更新するためのデータ更新要求を送信し得る。図示される実施例によると、604におけるメッセージは、Mhインターフェースを経由して送信される(例えば、3GPP TS 23.862参照)。このメッセージに含まれることができる例示的情報は、本明細書に説明される。HSS FE 114 aは、SCS 104に対して許可を有効にし得る。ある場合、HSS FE 114 aは、情報を内部で維持される形式に変換し得る。例えば、SCS 104は、それらの外部識別子によってデバイスを識別し得、HSS FE 114 aは、外部識別子をIMSIに変換し得る。606では、HSS FE 114 aが、作成または更新要求をUDR 116に送信し得る。607では、UDR 116が、それに応じてその記録を更新し得る(例えば、3GPP TS 23.335参照)。608では、UDRが、HSS FE 114 aに対して更新を確認する(例えば、3GPP TS 23.335参照)。610では、HSS FE 114 aが、SCS 104に対して更新を確認する(例えば、3GPP TS 23.862参照)。

【0102】

依然として図6を参照して、612では、図示される実施形態によると、UDCアーキテクチャ(例えば、図1CのUDCアーキテクチャ112参照)は、FEがイベントを通知されるように、FEがUDR 116に記憶された特定のユーザデータに関連付けられている特定のイベントに加入することを可能にする。例えば、ノード/FE 109のうちのいずれかがUEのMTC関連情報の変更に加わった場合、UDR 116は、3GPP TS 23.335でさらに説明されるように、これらのFE 109に通知し得る。サービングノード109は、更新されたデータを適用するアクションを行ない得る。例えば、MMEは、UEのMTC特有のデータに加入し得、MTC情報がUDR 116において更新されるときはいつでも、UDR 116は、通知をMMEに送信し得る。通知は、更新されたデータ値および/またはUDR 116におけるローカル構成ポリシーに基づく他の追加のデータを含み得る。追加のデータの例は、更新されたデータの前の値、元の加入エンティティ識別等を含む。次いで、MMEは、緊急型UEとしてUEをマークし、例えば、eNBまたはSGW/PGWに知らせること等の他のアクションを行ない得る。

【0103】

614では、HSS 114 aが、UEのMTC情報に行われた変更が有効になるように、いくつかのノードが変更について知られる必要があることを決定し得る。HSS 114 aは、サービングノード109に知らせ得、サービングノード109は、変更を有効にするように他のノードを構成し得る。例えば、デバイスが緊急型として分類された場合、HSS 114 aは、MMEがそのデバイスを緊急型と見なすように、MMEに知らせ得る。MMEは、順に、例えば、eNBおよびPGW等の他のノードを構成し得る。代替とし

10

20

30

40

50

て、SCS104はまた、図7に示されるようにTspインターフェースを介して、コアネットワーク内でMTCデバイス情報のプロビジョニングを行なうこともできる。

【0104】

一例として、SCSは、多数のデバイス/接続を取り扱うネットワークノードと同様に過負荷/混雑状態になり得る。SCSがサービス層レベルで採用し得る、混雑/過負荷制御方法に加えて、SCSは、サービス層の過負荷を管理する上で支援を提供する下層ネットワーク層から利益を得ることができる。以下では、種々の実施形態による、下層コアネットワークがその過負荷状態を管理するようにサービス層を支援することができる、いくつかの例示的方法が説明される。

【0105】

SCSは、多数のM2Mデバイスを管理および制御し得ることが理解されるであろう。これらのM2Mデバイスの多くは、殆どの時間にアイドルであることが予期され得る。したがって、SCSが任意の時点でサービス提供するデバイスの数は、同時にSCSと通信し得るデバイスの総数よりはるかに小さくあり得る。しかしながら、より多くのデバイスがSCSとの接続性を必要とし、SCSを過負荷状態にさせ得る、いくつかの機会があり得る。SCSは、その混雑レベルを低減させるために、低優先順位デバイスからの接続試行を拒否するか、またはいくつかの既存の低優先順位デバイスを切断し得る。例えば、M2Mデバイスは、SCSがデバイスを拒否することを選定する前にSCSに到達するために、ネットワークにアタッチし、PDN接続を起動し、あるユーザプレーンメッセージングを行う必要がある。これらのデバイスが（アタッチ中に）ネットワーク層で拒否されるならば、例えば、限定ではないが、以下に列挙されるもの等の利益を提供し得る：サービス層におけるメッセージ処理を低減させること、デバイス上のバッテリー電力を節約すること、コアネットワークトラフィックを低減させること、およびデバイスに関連付けられている不必要な請求/課金を低減させること。

【0106】

例示的实施形態によると、SCSが混雑または過負荷状態であるとき、SCSは、状態の指示をコアネットワークに送信し得、SCSは、SCS/サービス層にアクセスすることを防止される必要があるデバイスのリストを提供し得ることが本明細書に説明される。SCSはまた、ネットワークから即時に切断される必要があるデバイスのリストを提供し得る。SCSはまた、デバイスのSCSアクセスが防止される必要がある持続時間を示すバックオフタイムを提供し得る。SCSはまた、SCSがもはや混雑下でないことを示すために、およびコアネットワークがSCSの代わりにいかなる混雑制御も行わないことを示すために、混雑制御停止メッセージを送信し得る。

【0107】

SCSは、Mhを経由してHSS/UDRに、またはTspを介してMTC-IWFに、過負荷制御開始/停止メッセージを送信することができる。開始メッセージは、解放され、停止メッセージが受信されるまで、またはある期間が経過するまで、サービス層にアクセスすることを防止される必要があるデバイスのリストを含むことができる。開始メッセージと停止メッセージとの間において、例えば、SCSは、解放される必要があるデバイスに関して変更もしくは追加の情報を提供するために、1つ以上の混雑通知/制御メッセージを送信し得る。図8は、Tspインターフェースを経由した、この場合の例示的呼び出しフローを示す。

【0108】

図8を参照すると、例示的ネットワーク800は、MME107と、HSS116と、MTC-IWF102と、SCS104とを含む。例示的ネットワーク800は、開示される主題の説明を促進するために簡略化され、本開示の範囲を限定することを意図するものではないことを理解されたい。他のデバイス、システム、および構成も、ネットワーク800等のネットワークに加え、またはその代わりに、本明細書に開示される実施形態を実装するために使用され得、そのような実施形態は全て、本開示の範囲内と見なされる。さらに、参照番号は、図中の同一または類似特徴を示すために、種々の図で繰り返され得

10

20

30

40

50

ることが理解されるであろう。

【0109】

802では、図示される実施例によると、SCS104が、例えば、それに接続されたデバイスの数に基づいて、またはオペレータプロビジョニングに基づいて、過負荷状態を検出し得る。SCS104は、サービス層における過負荷/混雑状態を検出し得る。混雑は、例えば、多数の接続されたM2Mデバイス、大量の継続中のM2Mプロシージャ、SCS104に繰り返し接続しようとする故障したデバイス、種々のシステム障害等の異なる原因によるものであり得る。混雑から回復するために、SCS104は、新しいM2M接続を一時的に停止することを決定し得る。さらなる例として、SCSは、接続されるいくつかの既存のデバイスを切断し得るか、またはSCS104は、いくつかのデバイスがSCS104に接続することを防止し得る。図示される実施形態によると、SCSは、その混雑状態を管理する上でコアネットワークの支援を必要とすることを決定する。

10

【0110】

804では、図示される実施形態によると、SCSが、Tspインターフェースを経由して、SCS過負荷制御開始(SOS)メッセージをMTC-IWF102に送信する。このメッセージは、例えば、限定ではないが、タイプ、切断リストIE、デバイスID、切断タイプIE、アイドルモードデタッチIE、バックオフタイムIE、または脆弱性リスト等の種々の情報を示し得る。タイプIEは、これが混雑制御の開始であることを示すために、「開始」に設定され得る。切断リストは、ネットワークから即時に切断される必要があるデバイスのリストを示し得る。デバイスIDは、切断リスト内のデバイスを識別し得る。各デバイスに対して、切断タイプIEは、どのようにしてコアネットワークがデバイスを取り扱うべきであるかを示し得る。例えば、切断タイプは、コアネットワークがデバイスを完全にデタッチするかどうか、またはコアネットワークがデバイスのPDN接続を動作停止させるべきであるかどうかを示し得る。リスト内の各デバイスに対して、アイドルモードデタッチIEは、たとえデバイスがアイドルモードであっても、コアネットワークがデバイスをデタッチ/動作停止させるべきかどうかを示し得る。各デバイスに対して、バックオフタイムは、その間にデバイスがいかなるアタッチ試行も行うべきではない、期間を示し得る。脆弱性リストIEは、他の緊急M2MデバイスがSCS104にアクセスすることを可能にするために、ネットワークから自動的にデタッチされることができ得るデバイスのリストを示し得る。脆弱性リスト内のデバイスに提供され得る例示的情報は、限定ではないが、デバイスID、優先順位、バックオフタイム、および脆弱性持続時間を含む。例示の実施形態では、脆弱性持続時間は、その間にデバイスが脆弱であると見なされる期間である。

20

30

【0111】

依然として図8を参照して、図示される実施形態によると、MTC-IWF102は、S6mインターフェースを経由して、(806において)SCS過負荷制御開始メッセージをHSS116に転送し得る。807では、HSS116が、種々のアクションを行ない得る。例えば、HSS116は、806で受信される動作/要求を行うために、SCS104の許可をチェックし、デバイスの外部IDをローカル識別子(例えば、IMSI)にマップし、切断リストおよび/または脆弱性リストを記憶し、「切断リスト」内のデバイスのうちのどれが現在アタッチされているかを決定し、通知をそれらの対応するサービングノードに送信する準備をし、および/またはPDN切断が要求された場合に所与のUEに関連付けられているAPNを決定し得る。

40

【0112】

808では、HSS116は、サービングノードがメッセージで示されるデバイスをデタッチすることができるように、「場所キャンセル要求」メッセージをサービングノード(例えば、MME107/SGSN)に送信し得る。808におけるメッセージは、S6aダイアメータメッセージであり得る。808におけるメッセージは、IMSI、原因タイプ、APN、バックオフタイム、または切断フラグを示し得る。原因タイプは、原因がSCS開始デタッチまたはSCS開始PDN切断であったかどうかを示し得る。APNは

50

、SCS開始PDN切断のために送信され得る。切断フラグは、アイドルモードの任意のUEが考慮されるべきかどうかを示し得る。809では、MME107が、「切断フラグ」によって示されるように、HSS開始タッチプロシージャまたはネットワーク開始PDN切断プロシージャに類似するアクションを行ない得る。

【0113】

810では、図示される実施形態によると、限定ではないが、MME/SGSN107とも称されることができMME107が、要求されたアクションを完了した後に、「場所キャンセル回答」を送信する。812では、HSS116が、Tspインターフェースを経由して送信されるSCS過負荷制御開始回答(SOA)メッセージをMTC-IWF102に送信する。812におけるメッセージは、切断されたデバイスの数についてのレポートを含み得る。814では、図示される実施例によると、MTC-IWF102が、S6mインターフェースを経由して、SCS過負荷制御開始回答メッセージをSCS104に転送する。816では、混雑状態から解放されるために、より多くのデバイスをタッチする必要があることをSCS104が決定し得る。この場合、例えば、SCS104は、Tspを経由してSCS過負荷制御通知要求(SON)メッセージをMTC-IWF102に送信し得る。このメッセージでは、SCS104は、メッセージの「タイプ」を「通知」に設定し得る。ある場合、このメッセージは、上記のステップ804を参照して説明されるものと同じIEを含み得る。818では、コアネットワークが、SCS104からのSCS過負荷制御通知要求メッセージを取り扱うために、ステップ806-812を行ない得る。820では、MTC-IWF102が、S6mインターフェースを経由して、SCS過負荷制御通知回答(SOA)メッセージをSCS104に送信する。822では、SCS104がもはや過負荷状態ではないことを決定すると、例えば、Tspインターフェースを経由してSCS過負荷制御停止要求(SOP)メッセージを送信し得る。824では、図示される実施例によると、MTC-IWF102は、S6mインターフェースを経由して、SCS過負荷制御停止要求(SOP)メッセージをHSS116に転送し得る。825では、HSS116が、例えば、デバイスのために動作している任意のタイマを停止させるか、または切断および脆弱性リストを削除し得る。826では、HSS116が、S6mインターフェースを経由して、SCS過負荷制御停止回答(SPA)メッセージをMTC-IWF102に送信することによって、過負荷停止要求のその処理を確認し得る。828では、MTC-IWF102が、Tspインターフェースを経由して、SCS過負荷制御停止回答(SPA)メッセージをSCS104に転送し得る。代替として、SCS104は、Mhインターフェースを経由して、過負荷制御開始、通知、および停止メッセージをUDR/HSS116に示し得る。この場合の呼び出しフローおよびプロシージャは、例えば、MTC-IWF102が取り除かれ、SCS104が過負荷制御メッセージをHSS116に直接送信することを除いて、上で説明される図8に類似し得る。さらに、HSS116は、例示的代替実施形態によると、Mhインターフェースを経由して返信をSCS104に直接送信する。

【0114】

ここで、CN内でSCS関連混雑情報をプロビジョンすることを参照すると、SCSは、コアネットワーク内でSCSの過負荷制御パラメータをプロビジョンすることによって、およびSCSの代わりに、ある過負荷制御をコアネットワークに行わせることによって、予防的混雑制御機構を行ない得る。SCS過負荷制御パラメータは、SCS加入データベースに記憶される一時的加入者データであり得る。CNは、SCSによって提供されるパラメータを施行することによって、SCSへのM2Mデバイスの接続を制御し、ある過負荷シナリオを防止することができる。これは、サービス層において過負荷を回避する例示的な予防的アクションである。サービス層における他の要因は、混雑を低減させるためにCNの支援が必要とされ得る混雑を引き起こし得る。そのようなシナリオでは、上で説明されるプロシージャが使用されることができ

【0115】

ある場合、SCSと接続されるデバイスの数のカウントを維持するHSS内のグループ

があり得る。例えば、このカウントが S C S によって提供される閾値を超える場合、H S S は、その S C S に向かうさらなる接続を防止することができる。H S S はまた、（例えば、S C S が追加の容量を有する場合）S C S が閾値を増加させることができるように、カウントが閾値に近いレベルに達するときに S C S に知らせることもできる。

【0116】

S C S はまた、コアネットワークが、（例えば、閾値に達したときに）どのデバイスがアタッチすることを防止すべきか、およびたとえ閾値に達したとしてもどのデバイスがアタッチすることを可能にすべきか（例えば、緊急型デバイス）を把握するために、上で説明されるような U E の L A P および緊急情報をプロビジョンすることもできる。

【0117】

S C S は、新しいデバイスがアタッチすることを可能にするためにデタッチされる必要があるデバイスを示すために、別個の脆弱性パラメータおよび優先順位値をプロビジョンし得るか、または上で説明される L A P 情報が、この情報を示すことができる。図 9 は、例示的实施形態による、M h インターフェースを経由して S C S 混雑パラメータをプロビジョンするための例示的呼び出しフローを示す。

【0118】

図 9 を参照すると、例示的ネットワーク 900 は、U D R 116 と、H S S F E 114 a と、S C S 104 とを含む。例示的ネットワーク 900 は、開示される主題の説明を促進するために簡略化され、本開示の範囲を限定することを意図するものではないことを理解されたい。他のデバイス、システム、および構成も、ネットワーク 900 等のネットワークに加え、またはその代わりに、本明細書に開示される実施形態を実装するために使用され得、そのような実施形態は全て、本開示の範囲内と見なされる。さらに、参照番号は、図中の同一または類似特徴を示すために、種々の図で繰り返され得ることが理解されるであろう。

【0119】

902 では、図示される実施例によると、S C S 104 が、S C S 104 に関連付けられている過負荷制御パラメータを C N にプロビジョンする必要性を決定する。S C S 104 はまた、S C S 104 と通信しているデバイスに関係付けられる他の情報を C N にプロビジョンし得る。902 における決定は、例えば、変更をプロビジョンする M 2 M オペレータまたはアプリケーション状態に基づき得る。904 では、S C S 104 が、例えば、データが作成されるべきか、または既存のデータが更新されるべきかに応じて、データ作成要求またはデータ更新要求を送信し得る。904 におけるメッセージは、例えば、3 G P P T S 23.862 で定義されるように、M h インターフェースを経由して H S S 114 a に送信され得る。906 では、メッセージが、U D R 116 に転送され得る。このメッセージは、例えば、限定ではないが、以下等の種々の情報を示し得る：最大数のアタッチされたデバイスの閾値、これは、S C S 104 に加入しており、C N がアタッチすることを可能にすることができるデバイスの最大数を示し得る；アクションタイプ、これは、C N が S C S 104 の代わりに混雑制御を自動的に開始することができるかどうか、または C N が第 1 に S C S 104 に知らせるべきであるかどうかを示し得る（上で説明されるように、S C S 104 はまた、アタッチされたデバイスの総数が最大数のアタッチされたデバイスの閾値に関連付けられている割合に達するとき、C N が S C S 104 に知らせるように、割合の値を提供することもできる）；L A P 情報、これは、上で説明されるように U E のリストに提供されることができる；緊急情報、これは、上で説明されるようにそれぞれの U E に関連付けられることができる；および、脆弱性情報、これは、U E のリストを含むことができ、それらのそれぞれの脆弱性フラグメントおよび優先順位値を伴う。例示的实施形態では、L A P 情報は、C N が混雑下にあるときに適用され、脆弱性情報は、S C S が混雑下にあるときに適用される。

【0120】

906 では、図示される実施形態によると、H S S F E 114 a が、U D R 116 を更新し得る（例えば、3 G P P T S 23.335 参照）。908 では、U D R 116

10

20

30

40

50

が、確認応答を H S S F E 1 1 4 a に送信し得る（例えば、3 G P P T S 2 3 . 3 3 5 参照）。9 1 0 では、H S S F E 9 1 4 a が、確認応答を S C S 1 0 4（例えば、非 I M S A S と見なされる）に送信し得る（例えば、3 G P P T S 2 3 . 8 6 2 参照）。9 1 2 では、カウントが閾値に達するか、または「アクションタイプ I E」で示されるような閾値の割合に達すると、例えば、H S S 1 1 4 a が、このイベントを S C S 1 0 4 に知らせ得る。これは、S C S 1 0 4 が適切なアクションをとることを可能にし得る。ある場合、S C S 1 0 4 は、いくらかより多くの U E がアタッチすることを可能にする余地を有し得、S C S 1 0 4 は、閾値を増加させ得る。9 1 4 では、S C S 1 0 4 が、「閾値通知応答」メッセージを H S S 1 1 4 a に送信することによって、通知を確認する。代替として、S C S 1 0 4 は、T s p インターフェースを介して、コアネットワーク内で M T C デバイス情報のピロビジョニングを行うことができる。

10

【 0 1 2 1 】

したがって、概して図 8 および 9 を参照すると、コアネットワークノードは、プロセッサと、メモリと、通信回路とを含み得る。コアネットワークノードは、その通信回路を介したコアネットワークの一部であり得、コアネットワークノードはさらに、コアネットワークノードのプロセッサによって実行されると、コアネットワークノードに、サービス層ノードの混雑状態に関連付けられている第 1 の要求を受信させる、コアネットワークノードのメモリ内に記憶されたコンピュータ実行可能命令を含み得る。要求は、混雑状態に対応する 1 つ以上のパラメータを含み得る。1 つ以上のパラメータに基づいて、コアネットワークノードは、サービス層ノードから切断すべき第 1 のデバイスを決定し得、コアネットワークノードは、サービス層ノードから第 1 のデバイスをデタッチし得る。1 つ以上のパラメータは、第 1 のデバイスをデタッチするようにコアネットワークノードに命令するアイドルモードパラメータを含み得る。上で説明されるように、1 つ以上のパラメータは、第 1 の要求を受信するとすぐにコアネットワークから切断されるべきである複数のデバイスを示す切断リストを含み得、切断リストは、第 1 のデバイスを含み得る。同様に上で説明されるように、1 つ以上のパラメータは、より高い優先順位のデバイスがサービス層ノードにアクセスすることを可能にするために、コアネットワークからデタッチされることができる複数のデバイスを示す脆弱性リストを含み得、脆弱性リストは、第 1 のデバイスを含み得る。一実施例では、1 つ以上のパラメータは、その後第 1 のデバイスがサービス層ノードに再アタッチを試みることができる期間を示すバックオフタイムを含み得る。

20

30

【 0 1 2 2 】

上記では、種々の例示的实施形態による、混雑シナリオを制御するための種々の方法およびシステムが説明される。以下で説明されるように、例示的实施形態によると、S C S は、通信が成功する増加した確率があるように、およびコアネットワーク内の過負荷または混雑状態が回避されるように、コアネットワークの現在の負荷レベルを読み出し、デバイスとのその通信をスケジュール/計画することができる。

【 0 1 2 3 】

例えば、バルクデバイストリガ、地域内の多数のデバイスへのデータ転送等の S C S によって行われることができるプロシージャは、潜在的にコアネットワークを混雑させ、これらのプロシージャのうちのいくつかに障害を引き起こし得る。したがって、例示的实施形態によると、S C S がこれらの種類のプロシージャを試行する前に、S C S は、コアネットワークが負荷を加えられているかどうかを決定するために、および S C S が行うことを望むプロシージャを取り扱う能力をコアネットワークが有するかどうかを決定するために、コアネットワークをチェックする。

40

【 0 1 2 4 】

一例として、S C S が、次いで、A P N を介して S C S に接続するであろう 1 0 0 0 0 個のデバイスをトリガし、1 0 分の期間内で約 5 0 G B のデータ転送を行う必要がある場合、S C S は、このプロシージャについてコアネットワークに知らせることができ、コアネットワークは、A P N を取り扱っている P G W がこの要求をサポートするために十分な

50

リソースを有するかどうかを見出すことができる。それに応答して、コアネットワークは、要求をサポートするその能力、またはそれがサポートすることができるレベルをSCSに知らせることができる。さらなる実施例として、コアネットワークは、10分間にわたって25GBをサポートできると応答することができる。応答に基づいて、SCSは、ある数のデバイス(例えば、5000)をトリガすることによって等、それに応じて反応することができる。コアネットワークはまた、要求されたリソースを保留し、次いで、保留をSCSに知らせることもできる。図10は、例示的实施形態による、SCS104が、そのサービス層プロシーダを試行する前にコアネットワークの能力および負荷状態を要求する、例示的方法を示す。

【0125】

図10を参照すると、例示的ネットワーク1000は、複数のCNノード111と、HSS114aと、MTC-IWF102と、SCS104とを含む。例示的ネットワーク1000は、開示される主題の説明を促進するために簡略化され、本開示の範囲を限定することを意図するものではないことを理解されたい。他のデバイス、システム、および構成も、ネットワーク1000等のネットワークに加え、またはその代わりに、本明細書に開示される実施形態を実装するために使用され得、そのような実施形態は全て、本開示の範囲内と見なされる。さらに、参照番号は、図中の同一または類似特徴を示すために、種々の図で繰り返されることが理解されるであろう。

【0126】

1002では、図示される実施例によると、SCS104が、TsPインターフェースを経由して、能力/負荷状態要求(LSR)メッセージをMTC-IWF102に送信する。SCS104は、CN負荷集約的動作を行う必要性を決定するとき、このメッセージを送信し得る。例えば、SCS104は、データレートに関連付けられている閾値情報、デバイストリガの数等を伴って構成されることができる。したがって、SCS104が、例えば、それが行うことを意図するプロシーダがこれらの閾値を超えるであろうと理解するとき、SCS104は、SCSプロシーダを取り扱うその能力に関してコアネットワークに照会し得る。これらの閾値は、オペレータによってプロビジョンされるか、またはCNによって提供されることができる。1002におけるメッセージは、SCSが行うことを意図するプロシーダおよびプロシーダに関係付けられるいくつかのパラメータについての情報を含み得る。例えば、メッセージは、コアネットワークがSCSプロシーダをサポートするための任意のリソースを保留する必要があるかどうか、またはコアネットワークがプロシーダに関連付けられている容認できる限界で応答する必要のみがあるかどうかを示し得る。ある場合、コアネットワークがいくらかのリソース保留を行う場合、SCS104は、リソース保留のために別個に課金され得る。1002におけるメッセージは、例えば、限定ではないが、プロシーダのタイプおよび1つ以上のデバイストリガパラメータを示し得る。プロシーダのタイプIEは、SCSが行うことを意図するプロシーダを示し得る。プロシーダの各タイプは、それに関連付けられている異なるパラメータを有し得る。以下で記述されるパラメータは、必須ではないが、一例として提示され、SCSは、これらのパラメータの任意の関連する組み合わせを送信できることが理解されるであろう。例示的デバイストリガパラメータは、限定ではないが、以下を含む：デバイスの数、これは、トリガされるべきデバイスの数を示し得る；トリガ応答タイプ、これは、トリガのためのUEからの予期される応答を示し得る(例えば、これは、UEが単一の短いメッセージで応答するであろうか、またはUEが複数のメッセージ転送を必要とするデータ通信を確立するであろうかどうかを示し得、応答のサイズおよび必要とされるメッセージ交換の数も含まれ得る)；予期されるデータレート、これは、全てのデバイスがトリガされるときに予期される既存のデータレートの増加を示し得る(例えば、これはまた、UEごとに提供され得る)；影響を受ける地域、これは、UEがトリガされるであろう地域を示し得る(例えば、具体的な地理的地域、追跡領域、またはSCSがデバイスの場所を認識していないことを示し得るグローバル)；影響を受けるAPN/IPドメインID、これは、応答が予期されるAPNまたはIPドメインに関する情報を示し得

10

20

30

40

50

る；および、遅延公差、これは、その間にデバイストリガが遅延させられることができる時間を示し得る。CNは、例えば、期間内のその推定負荷状態周期に基づいて、所与の期間中、トリガするためのより良好な時間を決定するために遅延公差を使用し得る。メッセージはまた、例えば、限定ではないが、以下等のパルクデータ転送パラメータを含み得る：データ転送のタイプ、これは、ユニキャスト、マルチキャスト、ブロードキャストデータ転送を示し得；デバイスの数、これは、データ転送が行われるべきUEの数を示し得る（例えば、UE識別子のリストもまた、ユニキャストのために提供され得、影響を受ける地域が、ブロードキャスト/マルチキャストのために提供され得る）；サービス品質（QoS）、これは、データ転送のための予期されるQoSを示し得る（例えば、DLレート、ULレート等を規定する）；および、遅延公差、これは、その間にデータ転送が遅延させられ得る時間を示し得る。1002におけるメッセージはまた、SCSがCNにプロシージャのためのリソース保留を行わせたいこと、またはSCSがCNにその現在の能力で応答させたいことを示し得る、リソース保留IEを含み得る。1003では、MTC-IWF102が、SCS104がプロシージャを行うための承認に関してHSS114aに照会し得、かつ連絡される必要があるサービングノードを読み出し得る。

10

20

30

40

50

【0127】

依然として図10を参照して、1004では、図示される実施形態によると、MTC-IWF1002が、HSS114aによって返信される能力/負荷状態要求（LSR）メッセージをサービングノードの各々（例えば、CNノード111）に送信し得る。MTC-IWF102は、ノード111の各々に関連する情報を含み、ノード111がリソースを保留する必要があるかどうか、または要求を取り扱うそれらのそれぞれの現在の能力を提供する必要があるかどうかを示し得る。例えば、要求タイプに応じて、サービングノード111は、1005において自らを構成し得る。ノード111はまた、それらが接続される他の関連ノードを構成し得るか、またはノード111は、他の関連ノードに関連付けられている負荷および能力情報を読み出し得る。1006では、図示される実施例によると、ノード111が、要求されたアクションを行なった後、能力/負荷状態回答（LSA）メッセージをMTC-IWF102に送信する。このメッセージは、各ノード111が要求された動作をサポートすることができるかどうかの指示を含み得る。1008では、MTC-IWF102が、TsPインターフェースを経由して、能力/負荷状態回答（LSA）メッセージをSCS104に送信する。例えば、SCS104が要求したプロシージャの各タイプに対して、MTC-IWF102は、CNによって取り扱われることができる許容レベルおよびSCSプロシージャが行われ得る時間を提供し得る。1008におけるメッセージはまた、リソース保留が失敗なく完了されたかどうかを示し得る。1010では、SCS104が、例えば、1008におけるCSからの返信の通りに、そのプロシージャをスケジュールし得る。代替として、または加えて、CNノード111は、未承諾様式でそれらの能力をSCS104に周期的に提供することができる。例えば、CNは、あるAPN上でそれが取り扱うことができるデータレート、または地理的地域内の負荷状態を提供し得る。代替実施形態では、図10のMTC-IWF102は、PCRFと置換される。したがって、PCRFとSCSとの間のLSRおよびLSAコマンドは、代替実施形態によると、Rxインターフェース上で送信される。

【0128】

したがって、上で説明されるように、概して図10を参照すると、サービス層ノード、例えば、SCS104は、プロセッサと、メモリと、通信回路とを含み得る。サービス層ノードは、その通信回路を介してコアネットワークに接続され得、サービス層ノードはさらに、サービス層ノードのプロセッサによって実行されると、サービス層ノードに、サービス層ノードが行うことを意図する動作をコアネットワークのノードに知らせる、要求を送信させる、サービス層ノードのメモリ内に記憶されたコンピュータ実行可能命令を含み得る。動作は、コアネットワークのリソースを必要とし得る。要求に基づいて、サービス層ノードは、コアネットワークから、メッセージを受信し得る。例えば、メッセージは、PCRFまたはPGWから受信され得る。メッセージは、サービス層ノードが動作を行う

ための時間、動作のために使用されることができ、コアネットワークの能力、または要求リソースが動作のために保留されているという指示のうちの少なくとも1つを示し得る。要求は、サービス層ノードが、動作が所定の閾値を上回るデータレートを必要とすることを決定すると、送信され得る。代替として、要求は、サービス層ノードが、動作が所定の閾値を上回るデバイスの数をトリガすることを決定すると、送信され得る。上で説明されるように、要求は、限定ではないが一例として提示される、サービス層ノードが行うことを意図するプロシージャのタイプ、サービス層ノードがプロシージャを行うことを意図するデバイスの数、プロシージャのために必要とされるであろうデータレート、サービス層がプロシージャを行うことを意図するデバイスが位置する地理的地域、プロシージャのために使用されるであろうアクセスポイント名 (A P N)、プロシージャの遅延公差、もしくはプロシージャのために保留されるべき1つ以上のリソースのうちの少なくとも1つの指示を含み得る。

10

【 0 1 2 9 】

効率的な混雑制御機構を提供するために、コアネットワークは、デバイスおよびサービス層パラメータについての情報を把握する必要がある。例示的实施形態では、この情報の一部は、加入情報の中で恒久的にプロビジョンされることができ、一部の情報は、システム動作の一部として修正されることができる。本明細書に説明されるように、種々の例示的实施形態によると、限定ではないが一例として提示される、以下の情報が、H S S / U D Rにおいて維持されるU Eの加入情報に追加されることができる(以下の表1参照)。

20

【 0 1 3 0 】

【 表 1 】

表1

| |
|---------------------|
| フィールド名 |
| 低アクセス優先順位 |
| 低アクセス優先順位値 |
| 低アクセス優先順位オーバーライドフラグ |
| 接続されたSCS |
| 緊急デバイスフラグ |
| 緊急デバイスオーバーライドフラグ |
| 許可されたサービス能力サーバ(SCS) |
| LAP修正に対して許可されている |
| 緊急修正に対して許可されている |
| PDN終了に対して許可されている |

30

【 0 1 3 1 】

低アクセス優先順位は、3 G P Pリリース1によって導入された既存のフィールドであるが、現在、低アクセス優先順位インジケータは、U EのU S I Mのみで保持され、U Eは、インジケータをコアネットワークに提供する。これはまた、U S S / U D Rで保持され得る。低アクセス優先順位インジケータは、M 2 Mトラフィックを特徴付けるために十分ではない場合があることが本明細書で認識されている。デバイスは、さらなる粒度で特徴付けられる必要がある。デバイスが様々なレベルの優先順位にグループ化されることができるよう、追加のフィールドが使用されることが本明細書に説明される。例えば、この値は、1 ~ 2 5 5の範囲内であり得るが、実施形態はそのように限定されない。さらなる実施例として、より高い数値は、より低い優先順位を意味し得、ネットワークは、最高数値から始めてデバイスをデタッチし得る。上で説明される「低アクセス優先順位」フラグの代替として、例示的实施形態では、関連デバイスがL A Pデバイスではないことを示すために、「低アクセス優先順位値」フラグが、「0」の優先順位値を割り当てられることができ、任意のゼロではない値は、関連デバイスがL A Pデバイスであることを

40

50

示すことができる。この値は、アタッチメント時にサービングノード（例えば、MME、SGSN、SGW、PGW、およびGGSN）にパスされ、かつ課金がデバイス優先順位に基づき得るように課金記録に含まれ得る。

【0132】

低アクセス優先順位オーバーライドフラグは、例えば、UEが、コアネットワークにおける記憶されたUE記録で利用可能なものとは異なる接続の理由を記述するとき起こる、対立を解消することに役立ち得る。例えば、UEが正常な接続性を示す場合、（加入された、またはSCSが提供した）HSS/UDRにおける情報は、UEがLAPと見なされる必要があることを記述する。例示的实施形態では、このフラグは、3つの値をとることができるが、実施形態はそのように限定されない。

10

- ・ 1 - UE要求が好ましい
- ・ 2 - NW内の情報が好ましい
- ・ 3 - LAPが好ましい

一例として、フラグ値が1である場合、UEが提供したLAP指示が考慮され得る。例えば、値が2である場合、（加入されたか、またはSCSが提供したかのいずれかである）ネットワーク値に記憶される情報が考慮される。さらなる実施例として、値が3である場合、ネットワークが記憶した値またはUEが提供した値のいずれか一方がLAPを示すとき、接続はLAPと見なされる。以下の表2は、例示的实施形態による、異なる組み合わせの下の例示的最終決定を列挙する。最終決定は、所望に応じて変動し得る事が理解されるであろう。

20

【0133】

【表2】

表2

| オーバーライドフラグ値 | UE指示 | HSS/UDRにおける値 | 結果 |
|-------------|----------|--------------|----------|
| 1 | ✓LAP | ✓LAP | ✓LAP |
| 1 | ✓LAP | *LAPではない | ✓LAP |
| 1 | *LAPではない | ✓LAP | *LAPではない |
| 1 | *LAPではない | *LAPではない | *LAPではない |
| 2 | ✓LAP | ✓LAP | ✓LAP |
| 2 | ✓LAP | *LAPではない | *LAPではない |
| 2 | *LAPではない | ✓LAP | ✓LAP |
| 2 | *LAPではない | *LAPではない | *LAPではない |
| 3 | ✓LAP | ✓LAP | ✓LAP |
| 3 | ✓LAP | *LAPではない | ✓LAP |
| 3 | *LAPではない | ✓LAP | ✓LAP |
| 3 | *LAPではない | *LAPではない | *LAPではない |

30

【0134】

接続されたSCS値は、UEが現在接続されているSCSを指し得る。この値は、コアネットワークによって記入されるか、またはMhインターフェースを経由してSCSによって書き込まれ得る。緊急デバイスフラグは、デバイスによって行われる通信が緊急型と見なされる必要があることを示し得る。例えば、このフラグが設定される場合、課金記録に含まれる必要があり得る。緊急デバイスオーバーライドフラグは、上で説明されるLAPオーバーライドフラグに類似し得る。例示的实施形態では、緊急デバイスオーバーライドフラグは、UEが提供した指示が考慮されるべきか、またはネットワーク内でプロビジョンされる値が考慮されるべきかどうかを示す。許可されたサービス能力サーバ(SCS)は、UE/M2Mデバイスと通信することができる各SCSを列挙する、グループ化フィールドであり得る。デバイスが1つだけのSCSに独占的に関連付けられている可能性

40

50

がある。LAP修正のために許可されているフィールドは、SCSがHLR/HSS/UDRで維持されるデバイスのLAP情報を修正することを許可されているかどうかを規定し得る。例えば、UEが複数のSCSと通信することを許可される場合、例示的实施形態によると、1つだけのSCSが、LAP修正のための許可を与えられ得る。代替実施形態では、1つのSCSの代わりに、複数のSCSが、LAP情報を変更することを許可されることができ、例えば、ネットワークが、最良の値を選択し得る。例えば、SCS1が5の例示的優先順位値を提供し、SCS2が3の例示的優先順位値を提供し、SCS3が8の例示的優先順位値を提供する場合、ネットワークは、3としてデバイスのLAP値を選定し得る。

【0135】

10

緊急修正のために許可されているフィールドは、SCSがデバイスの緊急情報を修正することを許可されているかどうかを規定し得る。上で説明されるフィールドと同様に、1つのSCSは、一実施形態によると、UEの緊急フラグを修正する許可を与えられることができる。代替として、別の実施形態では、複数のSCSは、UEの緊急フラグを変更することを許可されることができ、デバイスが、「緊急フラグ」を設定したSCSが常駐するAPNに接続する場合、ネットワークは、デバイスを緊急型と見なすことができる。PDN終了のために許可されているフィールドは、SCSがUEのPDN接続を終了させることを許可されているかどうかを示し得る。SCSは、SCSが常駐するAPNへのPDN接続を終了させるように制限され得る。

【0136】

20

コアネットワークは、相互混雑制御を行うようにオペレータとビジネス関係を有するSCSに関係付けられる情報を維持する必要がある。表3の以下のフィールドは、上で説明され、限定ではないが一例として提示される。表3のフィールドは、コアネットワーク内の各SCSのために維持される加入情報の中へ追加され得る。

【0137】

【表3】

表3

| |
|---------------|
| フィールド名 |
| SCS加入ID |
| SCS FQDN |
| APNのリスト |
| 混雑協調フラグ |
| CN自動過負荷制御 |
| アタッチされたデバイス閾値 |

30

【0138】

SCS加入IDは、SCSを一意に識別するために使用され得る。SCS FQDNフィールドは、SCSのFQDNを提供する。これは、SCSのIPアドレスを解決するためにCNによって使用されることができる。DNSサーバが、各SCSのために提供され得るか、または共通DNSサーバが、CNによって使用され得る。代わりに、静的IPが使用され得る。例示的实施形態によると、CNが、例えば、SCSに向かうデータレートを制御すること、または単一のSCSのみへのアクセスを可能にするようにデバイスを制約すること等のSCSに向かう任意のポリシー制御を行う必要がある場合、CNは、SCSのIPアドレスを必要とし得る。APNのリストフィールドは、それを介してUEがSCSにアクセスすることができるAPNを列挙し得る。混雑協調フラグフィールドは、SCSがコアネットワークとの混雑制御協調を行うことが可能であるかどうかを示し得る。CN自動過負荷制御フィールドは、CNが混雑の期間中にこのSCSに関連付けられているデバイスを制約し始めることができるかどうかを示し得る。アタッチされたデバイス閾値は、CNが新しいアタッチを拒否し、またはより低い優先順位のデバイスをデタッ

40

50

チすることを犠牲にして新しいアタッチを可能にし始め得る前に、このSCSにアタッチし得るデバイスの最大数を示し得る。

【0139】

図11Aは、1つ以上の開示された実施形態が実装され得る、例示的マシンツーマシン(M2M)、モノのインターネット(IoT)、またはモノのウェブ(WoT)通信システム10の略図である。概して、M2M技術は、IoT/WoTのための構成要素を提供し、任意のM2Mデバイス、M2Mゲートウェイ、またはM2Mサービスプラットフォームは、IoT/WoTの構成要素ならびにIoT/WoTサービス層等であり得る。図2-10のうちのいずれかで図示される機能、デバイス、ゲートウェイ、および/またはサーバのうちのいずれかは、図11A-Dに図示されるもの等の通信システムのノードを備え得る。

10

【0140】

図11Aに示されるように、M2M/IoT/WoT通信システム10は、通信ネットワーク12を含む。通信ネットワーク12は、固定ネットワーク(例えば、イーサネット(登録商標)、ファイバ、ISDN、PLC等)、または無線ネットワーク(例えば、WLAN、セルラー等)、もしくは異種ネットワークのネットワークであり得る。例えば、通信ネットワーク12は、音声、データ、ビデオ、メッセージング、ブロードキャスト等のコンテ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を備え得る。例えば、通信ネットワーク12は、符号分割多重アクセス(CDMA)、時分割多重アクセス(TDMA)、周波数分割多重アクセス(FDMA)、直交FDMA(OFDMA)、単一キャリアFDMA(SC-FDMA)等の1つ以上のチャネルアクセス方法を採用し得る。さらに、通信ネットワーク12は、例えば、コアネットワーク、インターネット、センサネットワーク、工業制御ネットワーク、パーソナルエリアネットワーク、融合個人ネットワーク、衛星ネットワーク、ホームネットワーク、または企業ネットワーク等の他のネットワークを備え得る。

20

【0141】

図11Aに示されるように、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およびフィールドドメインを含み得る。インフラストラクチャドメインは、エンドツーエンドM2M展開のネットワーク側を指し、フィールドドメインは、通常は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、種々の異なるノード(例えば、ネットワークのサーバ、ゲートウェイ、デバイス)を備え得る。例えば、フィールドドメインは、M2Mゲートウェイ14と、端末デバイス18とを含み得る。任意の数のM2Mゲートウェイデバイス14およびM2M端末デバイス18が、所望に応じてM2M/IoT/WoT通信システム10に含まれ得ることが理解されるであろう。M2Mゲートウェイデバイス14およびM2M端末デバイス18の各々は、通信ネットワーク12または直接無線リンクを介して、信号を伝送および受信するように構成される。M2Mゲートウェイデバイス14は、無線M2Mデバイス(例えば、セルラーおよび非セルラー)ならびに固定ネットワークM2Mデバイス(例えば、PLC)が、通信ネットワーク12等のオペレータネットワークを通して、または直接無線リンクを通してのいずれかで、通信することを可能にする。例えば、M2Mデバイス18は、データを収集し、通信ネットワーク12または直接無線リンクを介して、データをM2Mアプリケーション20またはM2Mデバイス18に送信し得る。M2Mデバイス18はまた、M2Mアプリケーション20またはM2Mデバイス18からデータを受信し得る。さらに、データおよび信号は、以下で説明されるように、M2Mサービス層22を介して、M2Mアプリケーション20に送信され、そこから受信され得る。M2Mデバイス18およびゲートウェイ14は、例えば、セルラー、WLAN、WPAN(例えば、Zigbee(登録商標)、6LoWPAN、Bluetooth(登録商標))、直接無線リンク、および有線を含む、種々のネットワークを介して通信し得る。例示的M2Mデバイスは、タブレット、スマートフォン、医療デバイス、温度および天候モニタ、コネクテッドカー、スマートメータ、ゲームコンソール、携

30

40

50

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、電気器具、車庫のドアおよび他のアクチュエータベースのデバイス、セキュリティデバイス、ならびにスマートコンセントを含むが、それらに限定されない。

【0142】

図11Bを参照すると、フィールドドメイン内の図示したM2Mサービス層22は、M2Mアプリケーション20、M2Mゲートウェイデバイス14、M2M端末デバイス18、および通信ネットワーク12のためのサービスを提供する。M2Mサービス層22は、所望に応じて、任意の数のM2Mアプリケーション、M2Mゲートウェイデバイス14、M2M端末デバイス18、および通信ネットワーク12と通信し得ることが理解されるであろう。M2Mサービス層22は、1つ以上のサーバ、コンピュータ等によって実装され得る。M2Mサービス層22は、M2M端末デバイス18、M2Mゲートウェイデバイス14、およびM2Mアプリケーション20に適用される、サービス能力を提供する。M2Mサービス層22の機能は、例えば、ウェブサーバとして、セルラーコアネットワークで、クラウドで等、種々の方法で実装され得る。

10

【0143】

図示したM2Mサービス層22と同様に、インフラストラクチャドメイン内にM2Mサービス層22'が存在する。M2Mサービス層22'は、インフラストラクチャドメイン内のM2Mアプリケーション20'および下層通信ネットワーク12'のためのサービスを提供する。M2Mサービス層22'はまた、フィールドドメイン内のM2Mゲートウェイデバイス14およびM2M端末デバイス18のためのサービスも提供する。M2Mサービス層22'は、任意の数のM2Mアプリケーション、M2Mゲートウェイデバイス、およびM2M端末デバイスと通信し得ることが理解されるであろう。M2Mサービス層22'は、異なるサービスプロバイダによるサービス層と相互作用し得る。M2Mサービス層22'は、1つ以上のサーバ、コンピュータ、仮想マシン(例えば、クラウド/計算/記憶ファーム等)等によって実装され得る。

20

【0144】

依然として、図11B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が活用することができる、サービス配布能力のコアセットを提供する。これらのサービス能力は、M2Mアプリケーション20および20'がデバイスと相互作用し、データ収集、データ分析、デバイス管理、セキュリティ、課金、サービス/デバイス発見等の機能を果たすことを可能にする。本質的に、これらのサービス能力は、これらの機能性を実装する負担をアプリケーションから取り除き、したがって、アプリケーション開発を単純化し、市場に出す費用および時間を削減する。サービス層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と関連して、種々のネットワーク12および12'を通して通信することも可能にする。

30

【0145】

M2Mアプリケーション20および20'は、限定ではないが、輸送、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等、種々の産業におけるアプリケーションを含み得る。前述のように、デバイス、ゲートウェイ、および他のシステムのサーバを横断して起動する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、課金、場所追跡/ジオフェンシング、デバイス/サービスの発見、および従来のシステムの統合等の機能をサポートし、サービスとしてのこれらの機能に、M2Mアプリケーション20および20'を提供する。

40

【0146】

概して、図11Aおよび11Bに図示されるサービス層22および22'等のサービス層(SL)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)および下層ネットワークインターフェースのセットを通して付加価値サービス能力をサポートする、ソフトウェアミドルウェア層を定義する。ETSI M2Mおよびone M2Mアーキテクチャは両方とも、サービス層を定義する。ETSI M2Mのサービス層は、サー

50

ビス能力層（SCL）と称される。SCLは、ETSI M2Mアーキテクチャの種々の異なるノード内に実装され得る。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）と称される）、ゲートウェイ（ゲートウェイSCL（GSCL）と称される）、および/またはネットワークノード（ネットワークSCL（NSCL）と称される）内に実装され得る。one M2Mサービス層は、共通サービス機能（CSF）（すなわち、サービス能力）のセットをサポートする。1つ以上の特定のタイプのCSFのセットのインスタンス化は、共通サービスエンティティ（CSE）と称され、異なるタイプのネットワークノード（例えば、インフラストラクチャノード、ミドルノード、特定用途向けノード）上にホストされ得る。第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）はまた、マシン型通信（MTC）のためのアーキテクチャを定義している。そのようなアーキテクチャでは、サービス層およびそれを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、またはNSCL内、3GPP MTCアーキテクチャのサービス能力サーバ（SCS）内、one M2MアーキテクチャのCSFもしくはCSE内、またはネットワークのある他のノード内に具現化されるかどうかにかかわらず、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もしくはノードを含む、ネットワーク内の1つ以上の独立型ノード上で、もしくは1つ以上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等）内に実装され得る。実施例として、サービス層またはその構成要素（例えば、AF/SCS 104）のインスタンスは、以下に説明される図11Cまたは11Dに図示される一般的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、デバイス等）上で起動されるソフトウェアの形態で実装され得る。

10

20

30

40

50

【0147】

さらに、本明細書に説明される方法および機能性は、例えば、上記のネットワークおよびアプリケーション管理サービス等の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され得る。

【0148】

図11Cは、図11Aおよび11Bに図示されるもの等のM2Mネットワーク内でM2Mサーバ、ゲートウェイ、デバイス、もしくは他のノードとして動作し得る、図2-10に図示される機能、デバイス、ゲートウェイ、および/またはサーバのうちの1つ等のネットワークのノードの例示的ハードウェア/ソフトウェアアーキテクチャのブロック図である。図11Cに示されるように、ノード30は、プロセッサ32と、送受信機34と、伝送/受信要素36と、スピーカ/マイクロホン38と、キーパッド40と、ディスプレイ/タッチパッド42と、非取り外し可能なメモリ44と、取り外し可能なメモリ46と、電源48と、全地球測位システム（GPS）チップセット50と、他の周辺機器52とを含み得る。ノード30はまた、送受信機34および伝送/受信要素36等の通信回路を含み得る。ノード30は、実施形態と一致したままで、先述の要素の任意の副次的組み合わせを含み得ることを理解されたい。本ノードは、本明細書に説明される混雑管理機能性を実装する、ノードであり得る。

【0149】

プロセッサ32は、汎用プロセッサ、特殊用途プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと関連する1つ以上のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（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）、状態マシン等であり得る。プロセッサ32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30が無線環境で動作することを可能にする任意の他の機能性を果たし得る。プロセッサ32は、伝送/受信要素36に連結され得る、送受信機34に連結され得る。図11Cは、プロセッサ32および送受信

機 3 4 を別個の構成要素として描写するが、プロセッサ 3 2 および送受信機 3 4 は、電子パッケージまたはチップとともに組み込まれ得ることが理解されるであろう。プロセッサ 3 2 は、アプリケーション層プログラム（例えば、ブラウザ）および/または無線アクセス層（RAN）プログラムならびに/もしくは通信を行い得る。プロセッサ 3 2 は、例えば、アクセス層および/またはアプリケーション層等で、認証、セキュリティキー一致、ならびに/もしくは暗号化動作等のセキュリティ動作を行い得る。

【 0 1 5 0 】

図 1 1 C に示されるように、プロセッサ 3 2 は、その通信回路（例えば、送受信機 3 4 および伝送/受信要素 3 6）に連結される。プロセッサ 3 2 は、ノード 3 0 に、それが接続され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、コンピュータ実行可能命令の実行を通して、通信回路を制御し得る。特に、プロセッサ 3 2 は、本明細書（例えば、図 2 - 1 0）および請求項に説明される伝送および受信ステップを行うために、通信回路を制御し得る。図 1 1 C は、プロセッサ 3 2 および送受信機 3 4 を別個の構成要素として描写するが、プロセッサ 3 2 および送受信機 3 4 は、電子パッケージまたはチップとともに組み込まれ得ることを理解されたい。

10

【 0 1 5 1 】

伝送/受信要素 3 6 は、M2Mサーバ、ゲートウェイ、デバイス等を含む、他のノードに信号を伝送する、または他のノードから信号を受信するように構成され得る。例えば、実施形態では、伝送/受信要素 3 6 は、RF信号を伝送および/または受信するように構成されるアンテナであり得る。伝送/受信要素 3 6 は、WLAN、WPAN、セルラー等の種々のネットワークおよびエインターフェースをサポートし得る。実施形態では、伝送/受信要素 3 6 は、例えば、IR、UV、または可視光信号を伝送および/または受信するように構成されるエミッタ/検出器であり得る。さらに別の実施形態では、伝送/受信要素 3 6 は、RFおよび光信号の両方を伝送および受信するように構成され得る。伝送/受信要素 3 6 は、無線または有線信号の任意の組み合わせを伝送および/または受信するように構成され得ることが理解されるであろう。

20

【 0 1 5 2 】

加えて、伝送/受信要素 3 6 は、単一の要素として図 1 1 C で描写されているが、ノード 3 0 は、任意の数の伝送/受信要素 3 6 を含み得る。より具体的には、ノード 3 0 は、MIMO技術を採用し得る。したがって、実施形態では、ノード 3 0 は、無線信号を伝送および受信するための 2 つまたはそれを上回る伝送/受信要素 3 6（例えば、複数のアンテナ）を含み得る。

30

【 0 1 5 3 】

送受信機 3 4 は、伝送/受信要素 3 6 によって伝送される信号を変調するように、および伝送/受信要素 3 6 によって受信される信号を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、マルチモード能力を有し得る。したがって、送受信機 3 4 は、ノード 3 0 が、例えば、UTRAおよびIEEE 802.11等の複数のRATを介して通信することを可能にするための複数の送受信機を含み得る。

【 0 1 5 4 】

プロセッサ 3 2 は、非取り外し可能なメモリ 4 4 および/または取り外し可能なメモリ 4 6 等の任意のタイプの好適なメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。非取り外し可能なメモリ 4 4 は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（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デバイスを含み得る。取り外し可能なメモリ 4 6 は、加入者識別モジュール（SIM）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（SD）メモリカード等を含み得る。他の実施形態では、プロセッサ 3 2 は、サーバまたはホームコンピュータ上等のノード 3 0 上に物理的に位置しないメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。プロセッサ 3 2 は、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、または色を制御し、UEと、特に、UEと通信する下層ネットワーク、アプリケーション、または他のサービスのステータスを反映させるように構成され得る。プロセッサ 3 2 は、電源 4 8 から電力を受容し

40

50

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

【0155】

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

10

【0156】

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

20

【0157】

図11Dは、図11Aおよび11Bに図示されるもの等のM2Mネットワーク内のM2Mサーバ、ゲートウェイ、デバイス、または他のノードとして動作し得る、図2-10に図示される機能、デバイス、ゲートウェイ、および/またはサーバ等のネットワークの1つ以上のノードを実装するためにも使用され得る、例示的コンピュータシステム90のブロック図である。コンピュータシステム90は、コンピュータまたはサーバを備え得、主に、ソフトウェアの形態であり得るコンピュータ読み取り可能な命令によって制御され得、どこでも、またはどのような手段を用いても、そのようなソフトウェアが記憶もしくはアクセスされる。そのようなコンピュータ読み取り可能な命令は、コンピュータシステム90を起動させるために、中央処理装置(CPU)91内で実行され得る。多くの既知のワークステーション、サーバ、および周辺コンピュータでは、中央処理装置91は、マイクロプロセッサと呼ばれる単一チップCPUによって実装される。他のマシンでは、中央処理装置91は、複数のプロセッサを備え得る。コプロセッサ81は、追加の機能を果たすか、またはCPU91を支援する、主要CPU91とは明確に異なる、随意的なプロセッサである。CPU91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もしくはセッション証明書に基づく認証等、E2EM2Mサービス層セッションのための開示されるシステムおよび方法に関連するデータを受信、生成、および処理し得る。

30

【0158】

動作時、CPU91は、命令をフェッチ、復号、および実行し、コンピュータの主要データ転送バスであるシステムバス80を介して、情報を他のリソースへ、およびそこから転送する。そのようなシステムバスは、コンピュータシステム90内の構成要素を接続し、データ交換のための媒体を定義する。システムバス80は、典型的には、データを送信するためのデータライン、アドレスを送信するためのアドレスライン、ならびに割り込みを送信するため、およびシステムバスを動作するための制御ラインを含む。そのようなシステムバス80の実施例は、PCI(周辺構成要素相互接続)バスである。

40

【0159】

システムバス80に連結されるメモリデバイスは、ランダムアクセスメモリ(RAM)82および読み取り専用メモリ(ROM)93を含む。そのようなメモリは、情報が記憶されて取り出されることを可能にする回路を含む。ROM93は、概して、容易に修正することができない、記憶されたデータを含む。RAM82に記憶されたデータは、CPU91または他のハードウェアデバイスによって読み取られ、または変更され得る。RAM

50

8 2 および / または R O M 9 3 へのアクセスは、メモリコントローラ 9 2 によって制御され得る。メモリコントローラ 9 2 は、命令が実行されると、仮想アドレスを物理的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 9 2 はまた、システム内のプロセスを分離し、ユーザプロセスからシステムプロセスを分離する、メモリ保護機能を提供し得る。したがって、第 1 のモードで作動するプログラムは、独自のプロセス仮想アドレス空間によってマップされるメモリのみにアクセスすることができ、プロセス間のメモリ共有が設定されていない限り、別のプロセスの仮想アドレス空間内のメモリにアクセスすることができない。

【 0 1 6 0 】

加えて、コンピュータシステム 9 0 は、C P U 9 1 からプリンタ 9 4、キーボード 8 4、マウス 9 5、およびディスクドライブ 8 5 等の周辺機器に命令を伝達する責任がある、周辺機器コントローラ 8 3 を含み得る。

10

【 0 1 6 1 】

ディスプレイコントローラ 9 6 によって制御されるディスプレイ 8 6 は、コンピュータシステム 9 0 によって生成される視覚出力を表示するために使用される。そのような視覚出力は、テキスト、グラフィックス、動画グラフィックス、およびビデオを含み得る。ディスプレイ 8 6 は、C R T ベースのビデオディスプレイ、L C D 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を伴って実装され得る。ディスプレイコントローラ 9 6 は、ディスプレイ 8 6 に送信されるビデオ信号を生成するために必要とされる、電子構成要素を含む。

20

【 0 1 6 2 】

さらに、コンピュータシステム 9 0 は、例えば、図 1 1 A および 1 1 B のネットワーク 1 2 等の外部通信ネットワークにコンピュータシステム 9 0 を接続するために使用され得る、ネットワークアダプタ 9 7 等の通信回路を含有し、コンピューティングシステム 9 0 が、ネットワークの他のノードと通信することを可能にし得る。通信回路は、単独で、または C P U 9 1 と組み合わせて、本明細書（例えば、図 2 - 1 0 ）および請求項に説明される伝送および受信ステップを行うために使用され得る。

【 0 1 6 3 】

本明細書に説明される方法およびプロセスのうちのいずれかは、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体上に記憶されたコンピュータ実行可能命令（すなわち、プログラムコード）の形態で具現化され、命令が、コンピュータ、サーバ、M 2 M 端末デバイス、M 2 M ゲートウェイデバイス等のマシンによって実行されるとき、本明細書に説明されるシステム、方法、ならびにプロセスを行い、および / または実装し得ることを理解されたい。具体的には、上で説明されるステップ、動作、または機能のうちのいずれかは、そのようなコンピュータ実行可能命令の形態で実装され得る。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、情報の記憶のための任意の方法または技術で実装される、揮発性および不揮発性、取り外し可能なおよび非取り外し可能な媒体の両方を含むが、そのようなコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、信号を含まない。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、R A M、R O M、E E P R O M、フラッシュメモリまたは他のメモリ技術、C D - R O M、デジタル多用途ディスク（D V D）または他の光学ディスク記憶装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、もしく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ることができ任意の他の物理的媒体を含むが、それらに限定されない。

30

40

【 0 1 6 4 】

図で図示されるような本開示の主題の好ましい実施形態を説明する上で、明確にするために、特定の用語が採用される。しかしながら、請求された主題は、そのように選択された特定の用語に限定されることを目的としておらず、各特定の要素は、類似目的を達成するように同様に動作する、全ての技術的均等物を含むことを理解されたい。

【 0 1 6 5 】

以下は、上記の説明において表出し得る、サービスレベルおよびコアネットワーク技術

50

に関連する頭字語のリストである。別様に規定されない限り、本明細書で使用される頭字語は、以下にリスト化される対応する用語を指す。

| | | |
|---------------|-----------------------------------|----|
| 3 G P P | 第3世代パートナーシッププロジェクト | |
| A D C | アプリケーション検出および制御 | |
| A F | アプリケーション機能 | |
| B S C | 基地局コントローラ | |
| C N | コアネットワーク | |
| D D N | ダウンリンクデータ通知 | |
| E A B | 拡張アクセス規制 | |
| E D G E | G S M (登録商標) 進化のための強化データレート | 10 |
| E M M | E P S 移動性管理 | |
| E S M | E P S セッション管理 | |
| E - U T R A N | 進化型汎用陸上無線アクセスネットワーク | |
| e N B | 進化型ノード B | |
| E P S | 進化型パケットシステム | |
| F E | フロントエンド | |
| G B R | 保証ビットレート | |
| G E R A N | G S M (登録商標) E D G E 無線アクセスネットワーク | |
| G P R S | 汎用パケット無線サービス | |
| G S M (登録商標) | グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーション | 20 |
| G T P - C | G T P 制御 | |
| G T P - U | G T P ユーザ | |
| G T P | G P R S トネリングプロトコル | |
| H L R | ホームロケーションレジスタ | |
| H S S | ホーム加入者サーバ | |
| I E | 情報要素 | |
| I M S | I P マルチメディアサブシステム | |
| L A P | 低アクセス優先順位 | |
| L T E | ロングタームエボリューション | |
| M B R | 最大ビットレート | |
| M M E | 移動性管理エンティティ | 30 |
| M N O | モバイルネットワークオペレータ | |
| M S | 移動局 | |
| M T C | マシン型通信 | |
| M T C - I W F | マシン型通信連動機能 | |
| O M A - D M | オープンモバイルアライアンスデバイス管理 | |
| O T A | 無線 | |
| P C R F | ポリシーおよび課金規則機能 | |
| P D N | パケットデータネットワーク | |
| P G W | P D N ゲートウェイ | |
| P L M N | 公衆陸上モバイルネットワーク | 40 |
| Q o S | サービス品質 | |
| R N C | 無線ネットワークコントローラ | |
| R R C | 無線リソース制御 | |
| S C S | サービス能力サーバ | |
| S D F | サービスデータフロー | |
| S G S N | サービング G P R S サポートノード | |
| S - G W | サービングゲートウェイ | |
| S I M | 加入者識別モジュール | |
| S P R | 加入プロファイルレポジトリ | |
| T A | 追跡領域 | 50 |

【 図 1 C 】

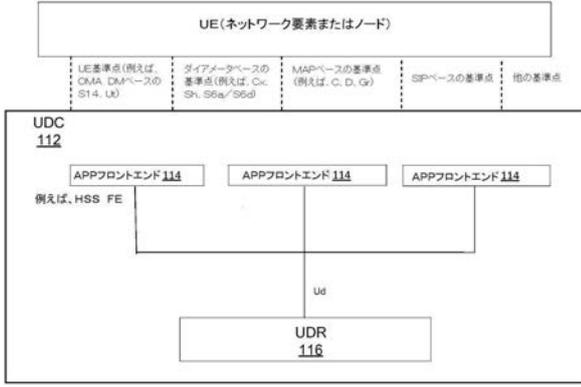


FIG. 1C

【 図 1 D 】

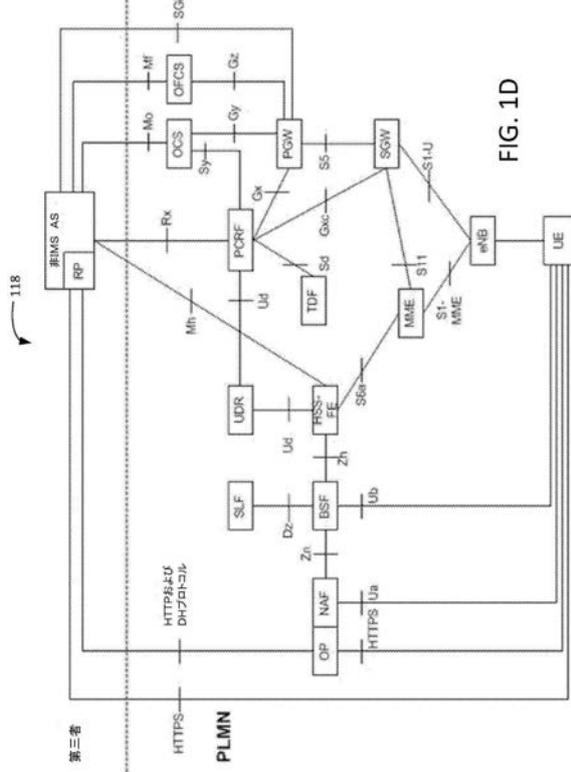


FIG. 1D

【 図 2 】

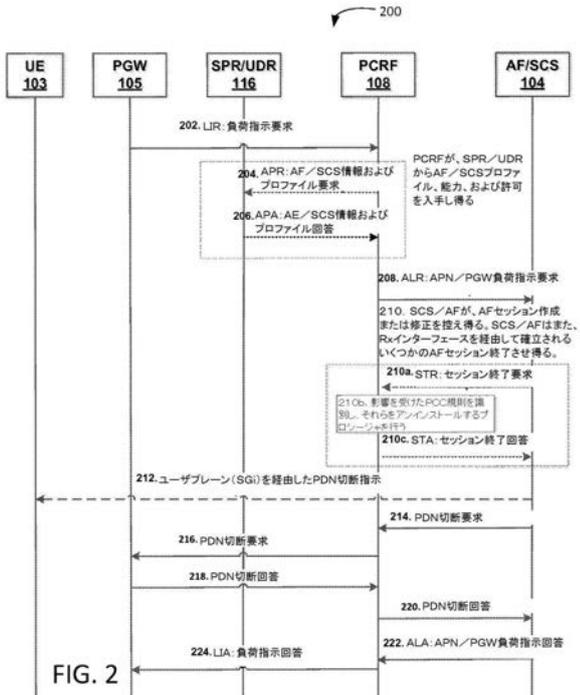


FIG. 2

【 図 3 】

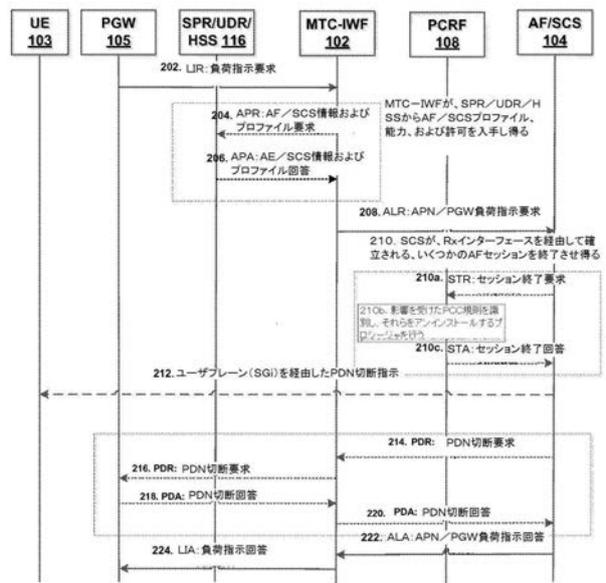
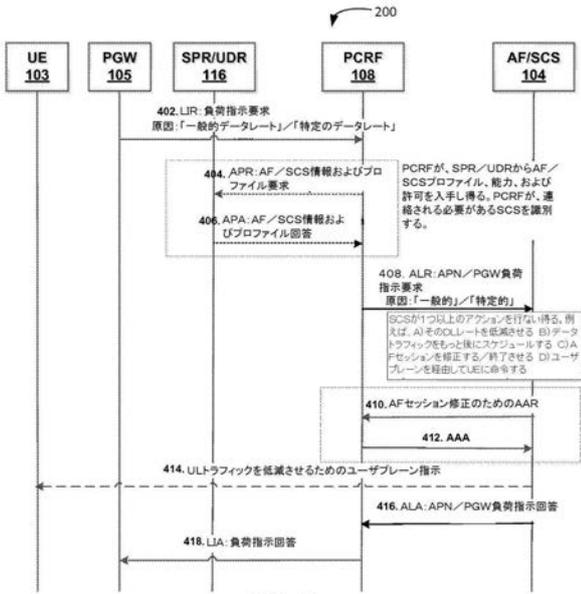
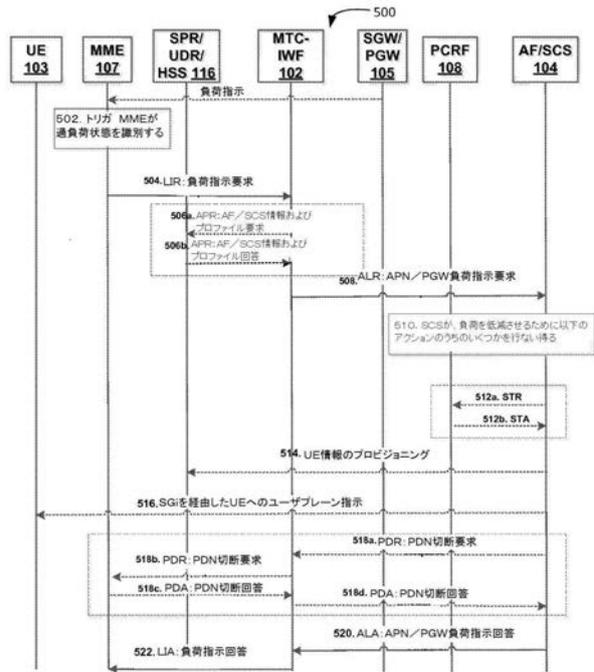


FIG. 3

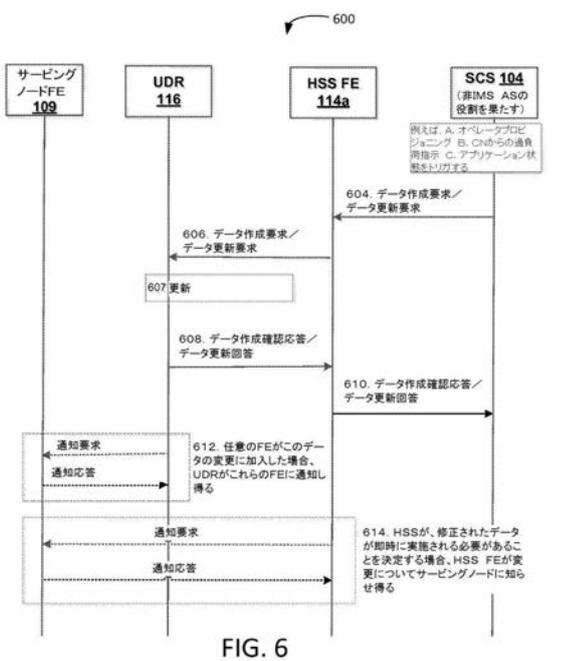
【 図 4 】



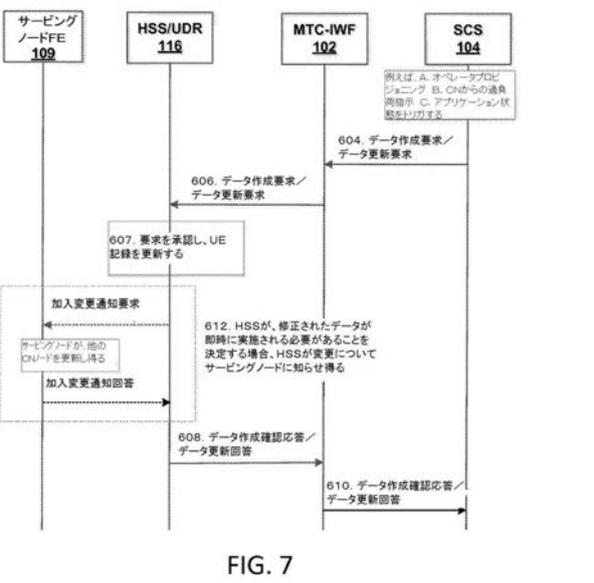
【 図 5 】



【 図 6 】



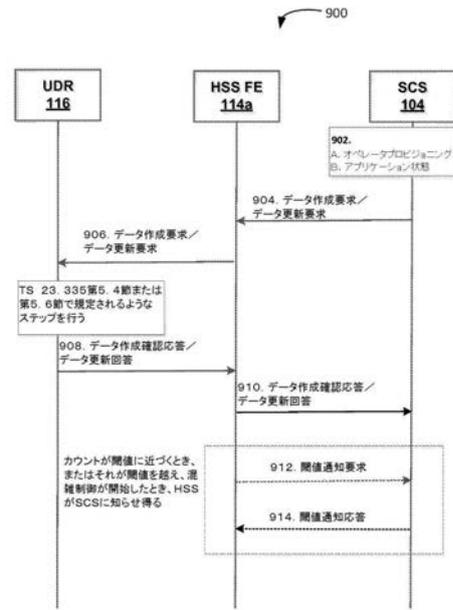
【 図 7 】



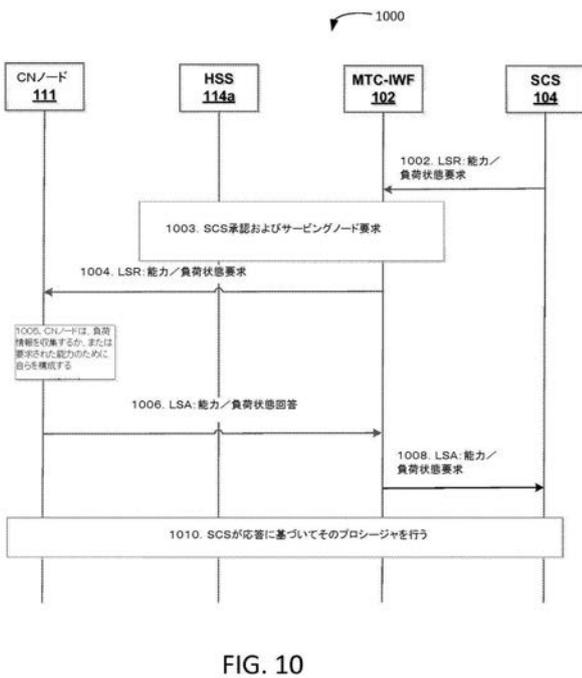
【 図 8 】



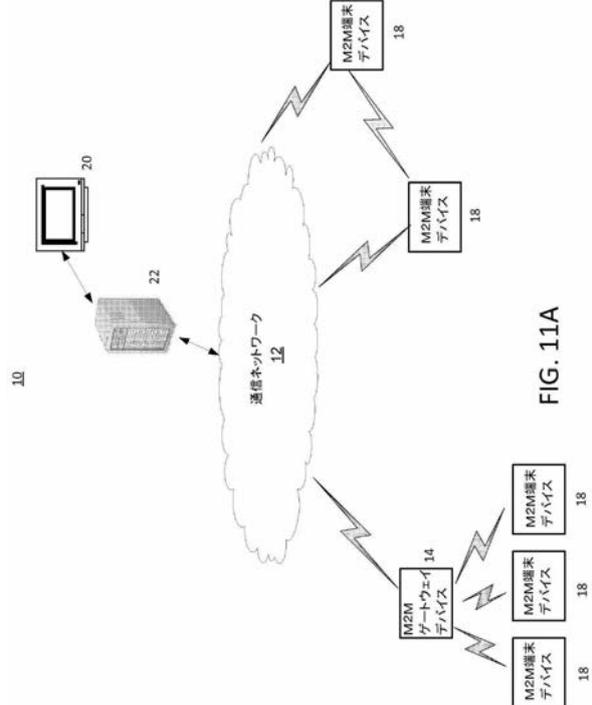
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 A 】



【図 1 1 B】

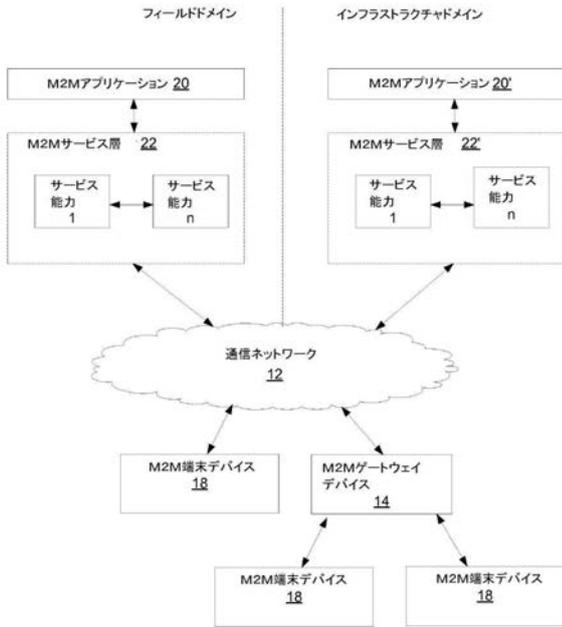


FIG. 11B

【図 1 1 C】

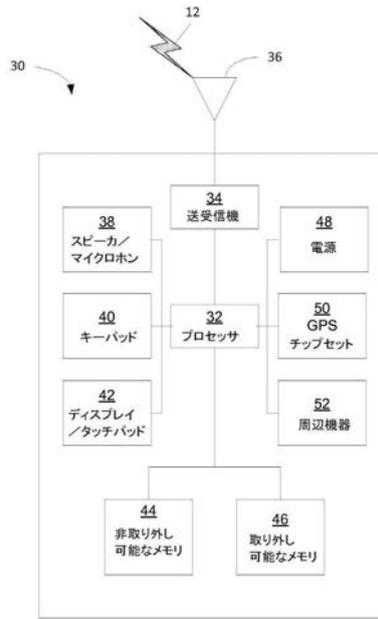


FIG. 11C

【図 1 1 D】

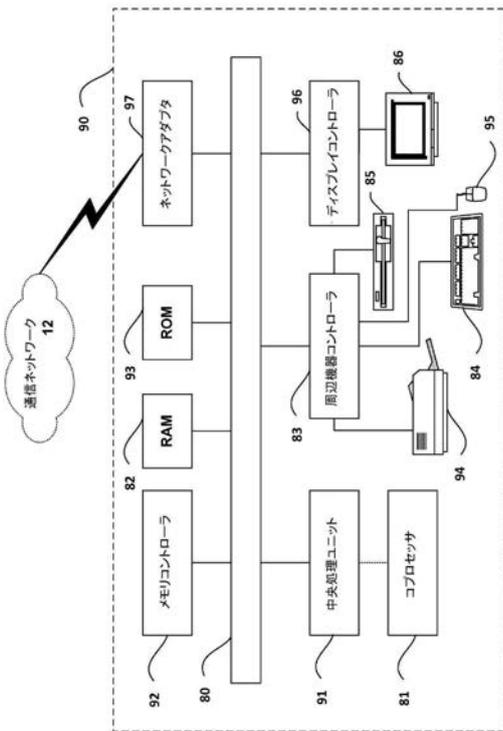


FIG. 11D

フロントページの続き

(74)代理人 230113332

弁護士 山本 健策

(72)発明者 スレシュ パラニサミー

インド国 637019 タミルナドゥ ステート, ナマッカル ディストリクト, セラッパ
ムパッティ ピア, エス. ウドゥッパム ポスト, センゴダムパラヤム 2/3

(72)発明者 マイケル エフ. スターシニック

アメリカ合衆国 ペンシルベニア 18940, ニュータウン, アンドリュー ドライブ 1
90

Fターム(参考) 5K067 AA28 BB27 BB28 DD17 EE02 EE10 EE16 GG22

【外国語明細書】

2019024264000001.pdf