

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6059336号
(P6059336)

(45) 発行日 平成29年1月11日(2017. 1. 11)

(24) 登録日 平成28年12月16日(2016. 12. 16)

(51) Int. Cl.	F I
H O 4 L 12/803 (2013. 01)	H O 4 L 12/803
H O 4 L 12/827 (2013. 01)	H O 4 L 12/827

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-505985 (P2015-505985)	(73) 特許権者	513219898
(86) (22) 出願日	平成25年4月15日(2013. 4. 15)		テケレック・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2015-518336 (P2015-518336A)		TE K E L E C, I N C.
(43) 公表日	平成27年6月25日(2015. 6. 25)		アメリカ合衆国、27560 ノース・カ
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/036664		ロライナ州、モリスビル、パラマウント・
(87) 国際公開番号	W02013/155535		パークウェイ、5200
(87) 国際公開日	平成25年10月17日(2013. 10. 17)	(74) 代理人	110001195
審査請求日	平成27年12月16日(2015. 12. 16)		特許業務法人深見特許事務所
(31) 優先権主張番号	61/624, 237	(72) 発明者	ローチ, アダム・ボイド
(32) 優先日	平成24年4月13日(2012. 4. 13)		アメリカ合衆国、75243 テキサス州
(33) 優先権主張国	米国 (US)		、ダラス、ブライアーハースト・ドライブ
			、9340

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 Diameter 過負荷制御を実行するための方法、システムおよびコンピュータ読取可能媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

Diameter 過負荷制御を実行するためのシステムであって、
 第1のDiameter ノードを備え、前記第1のDiameter ノードは、
 Diameter メッセージを受取るための少なくとも1つのネットワークインターフェイスと、
 前記Diameter メッセージに関連付けられた過負荷条件を検出し、過負荷制御以外の目的で規定されたDiameter メッセージを用いて前記過負荷条件のインディケーションを第2のDiameter ノードに通信するように構成されたDiameter 過負荷制御ユニットと、

第1の特性を有するセッションを第1の過負荷グループに割り当て、第2の特性を有するセッションを第2の過負荷グループに割り当て、前記第1の特性に関連する過負荷条件の検出にตอบสนองして、前記第1の過負荷グループに割り当てられたセッションを有する1つ以上の送信元ノードに前記インディケーションを通信するDiameter サーバとを含む、システム。

【請求項 2】

前記過負荷条件のインディケーションは、Diameter 過負荷スコープを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記Diameter 過負荷スコープは、ノード、領域、アプリケーション、ホスト、

グループ、セッションおよび接続のうちの1つを含む、請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

前記第1のDiameterノードは、Diameterエージェントを備え、前記Diameterメッセージは、Diameterクライアントから生じるセッション確立要求を備え、前記Diameterエージェントは、前記Diameterクライアントにサービスを提供するDiameterサーバから前記過負荷条件を検出し、前記過負荷条件のインディケーションは、過負荷がかかったDiameterサーバに対応する過負荷グループにおけるセッションを識別する、請求項1～3のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項5】

前記Diameterサーバは、セッションの割り当てを前記Diameterエージェントに通信する、請求項4に記載のシステム。

【請求項6】

前記Diameterエージェントは、前記過負荷条件のインディケーションを前記Diameterクライアントに通信する際に、前記Diameterエージェントによって割り当てられた前記過負荷グループを利用する、請求項5に記載のシステム。

【請求項7】

前記Diameterエージェントは、前記Diameterサーバによって割り当てられた前記過負荷グループとは異なる過負荷グループに前記セッションを割り当て、前記過負荷条件のインディケーションを通信する際に、前記Diameterエージェントによって割り当てられた前記過負荷グループを使用する、請求項5に記載のシステム。

【請求項8】

前記Diameterエージェントは、前記セッションを過負荷グループに割り当てる、請求項4に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権主張

本願は、2012年4月13日に出願された米国仮特許出願番号第61/624,237号の利益を主張し、当該米国仮特許出願番号第61/624,237号の開示内容は、全文が引用により本明細書に援用される。

【0002】

技術分野

本明細書に記載の主題は、Diameterメッセージを処理するための方法およびシステムに関する。より特定的には、本明細書に記載の主題は、Diameter過負荷制御を実行するための方法、システムおよびコンピュータ読取可能媒体に関する。

【背景技術】

【0003】

背景

Diameterは、コンピュータネットワークのための認証、承認およびアカウントリング(authentication, authorization and accounting: AAA)プロトコルであり、ラディアス(Radius)の後継である。Diameter基本プロトコルは、インターネット特別技術調査委員会(International Engineering Task Force: IETF)のコメントリクエスト(request for comments: RFC)3588において定義され、その全体が引用により本明細書に援用される。Diameterメッセージは、ユーザ毎のフレームワークを使用し、要求/回答メッセージの形式で存在する。Diameter回答メッセージは、ホップ・バイ・ホップトランスポートを使用して要求メッセージがルーティングされた経路と同一の経路を介して要求元に戻される。

【0004】

Diameterメッセージは、さまざまな機能を実行するためにDiameterノ

10

20

30

40

50

ード間で交換され得る。例えば、モビリティ管理エンティティ (mobility management entity: MME) およびホーム加入者サーバ (home subscriber server: HSS) は、認証、承認および/またはアカウントリング (AAA) 目的のために相互に作用し得る。通信ネットワークは、Diameterメッセージを使用してさまざまな機能を実行することから、Diameterノードが正しく想定通りに動作しているかを確かめることが重要である。

【0005】

したがって、Diameter過負荷制御を実行するための方法、システムおよびコンピュータ読取可能媒体が必要とされる。

【発明の概要】

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

概要

一局面によれば、本明細書に記載の主題は、Diameter過負荷制御を実行するためのシステムを含む。当該システムは、Diameterルーティングノードで行われる。当該システムは、Diameterメッセージを受取るためのネットワークインターフェイスを含む。当該システムは、Diameterメッセージに関連付けられたDiameterセッションについての過負荷条件を検出し、過負荷制御以外の目的で規定されたDiameterメッセージを用いて過負荷条件のインディケーションを第2のDiameterノードに通信するように構成されたDiameter過負荷制御ユニットも含む。

20

【0007】

本明細書に記載の主題は、ハードウェアおよび/またはファームウェアと組み合わせてソフトウェアで実現可能である。例えば、本明細書に記載の主題は、プロセッサによって実行されるソフトウェアで実現可能である。例示的な一実現例では、本明細書に記載の主題は、コンピュータのプロセッサによって実行されるとステップを実行するようにコンピュータを制御する、コンピュータによって実行可能な命令を格納したコンピュータ読取可能媒体を用いて実現され得る。本明細書に記載の主題を実現するのに好適な例示的なコンピュータ読取可能媒体としては、ディスクメモリデバイス、チップメモリデバイス、プログラマブル論理デバイスおよび特定用途向け集積回路などの非一時的なデバイスが挙げられる。また、本明細書に記載の主題を実現するコンピュータ読取可能媒体は、単一のデバイスもしくはコンピューティングプラットフォームに位置していてもよく、または、複数のデバイスもしくはコンピューティングプラットフォームに分散していてもよい。

30

【0008】

本明細書で使用される「ノード」という用語は、1つ以上のプロセッサとメモリとを含む物理的なコンピューティングプラットフォームを指す。

【0009】

本明細書で使用される「機能」または「モジュール」という用語は、本明細書に記載の特徴を実現するための、ハードウェアおよび/またはファームウェアと組み合わせたソフトウェアを指す。

40

【0010】

ここで、添付の図面を参照して、本明細書に記載の主題の好ましい実施例について説明する。添付の図面において、同様の参照数字は同様の部分を示す。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本明細書に記載の主題の実施例に係るDiameter過負荷制御を実行するための例示的な環境を示す図である。

【図2】本明細書に記載の主題の実施例に係る例示的なDiameter過負荷制御情報を示す図である。

【図3】本明細書に記載の主題の実施例に係る例示的なDiameter過負荷スコープ

50

情報を示す図である。

【図4】本明細書に記載の主題の実施例に係るDiameter過負荷制御に関連付けられた例示的なメッセージを示す図である。

【図5】本明細書に記載の主題の別の実施例に係るDiameter過負荷制御に関連付けられた例示的なメッセージを示す図である。

【図6】本明細書に記載の主題の実施例に係るDiameter過負荷制御を実行するための例示的なプロセスを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

詳細な説明

本明細書に記載の主題に従って、Diameter過負荷制御を実行するためのシステム、方法およびコンピュータ読取可能媒体を提供する。有利に、本明細書に記載の主題のいくつかの局面は、Diameter過負荷（例えば、トラフィックまたは処理負荷が、ノードが処理できる負荷または処理すべき負荷よりも大きい場合）または他の条件を管理するために使用可能である。例えば、本明細書に記載の主題の局面に係るDiameterエージェント（例えば、Diameterルーティングノード（Diameter routing node: DRN）またはDiameterシグナリングルータ（Diameter signaling router: DSR））は、過負荷スコープ（例えば、関係のあるパーティ、エンティティまたは領域に対して過負荷イベントおよび関連の過負荷制御動作を説明、特定、規定および/または制約するために用いられるモニタリングおよび/または報告構造）を求め得る。この例では、領域、アプリケーション、ホスト、過負荷グループ、セッションまたは接続などの1つ以上のDiameter過負荷スコープにDiameterセッションが割り当てられ得る。過負荷スコープによっては、Diameterエージェントは、過負荷スコープに関連する過負荷についてノード（例えば、送信元ノード）に通知し得て、当該ノードは、例えば影響を受けたDiameterメッセージを過負荷がかかっていない別のノードに送るかまたは影響を受けた通信を一時停止することによって、過負荷スコープに関連する過負荷を軽減または軽減しようとし得る。過負荷スコープを用いて、過負荷について関係のノードに通知することによって、本明細書に記載の主題のいくつかの局面は、過負荷がかかっていない他のDiameterエンティティに大きな影響を及ぼすことなく、過負荷がかかったDiameterエンティティ（例えば、アプリケーション、ノード、グループ、セッション、接続、領域など）に関連付けられた過負荷または関連の問題を軽減するために使用され得る。

【0013】

ここで、本明細書に記載の主題の例示的な実施例を詳細に参照する。例示的な実施例の例は、添付の図面に示されている。可能な限り、図面全体にわたって、同一または同様の部分を指すために同一の参照番号が用いられる。

【0014】

図1は、本明細書に記載の主題の実施例に係るDiameter過負荷制御を実行するための例示的な環境100を示す図である。例示的な環境100は、1つ以上のネットワークを含み得て、Diameterクライアント102~106、Diameterルーティングノード（DRN）またはDiameterエージェント（Diameter agent: DA）108、Diameterサーバ112~116などの1つ以上のDiameterノードを含み得る。

【0015】

Diameterクライアント102~106の各々は、Diameterサーバ112~116から1つ以上のサービスを要求するための任意の好適なエンティティ（例えば、コンピューティングプラットフォームは、少なくとも1つのプロセッサとメモリとを含む）に相当し得る。例えば、Diameterクライアント102は、Diameterサーバ112がホストとなるアプリケーションにおける1つ以上のサービスを要求するためのDiameter要求メッセージを送ってもよい。Diameterサーバ112~

116の各々は、Diameterクライアント102～106のための1つ以上のサービスを提供または実行するための任意の好適なエンティティ（例えば、コンピューティングプラットフォームは、少なくとも1つのプロセッサとメモリを含む）に相当し得る。例えば、Diameterサーバ112は、Diameter要求メッセージの受取および処理にตอบสนองして、Diameter回答メッセージ（例えば、Diameter応答メッセージ）を送ってもよい。

【0016】

例示的なDiameterクライアント102～106またはDiameterサーバ112～116は、モビリティ管理エンティティ（MME）、ホーム加入者サーバ（HSS）、認証、承認およびアカウントリング（AAA）サーバ、ベアラバインディングおよびイベント報告機能（Bearer Binding and Event Reporting Function：BBERF）、サービングゲートウェイ（serving gateway：SGW）、パケットデータネットワークゲートウェイ（packet data network gateway：PDN GW）、課金データ機能（charging data function：CDF）、オンライン課金システム、オフライン課金システム、ポリシー課金実施機能（policy charging enforcement function：PCEF）、ポリシー課金およびルール機能（policy charging and rules function：PCRF）、加入者プロファイルレポジトリ（subscriber profile repository：SPR）、Diameterエージェント、ネットワークノード、ポリシーエンジン、ポリシーサーバ、アプリケーション機能（application function：AF）、アプリケーションサーバ、Diameterシグナリングエージェント、ロングタームエボリューション（long term evolution：LTE）ノード、インターネットプロトコル（Internet protocol：IP）マルチメディアサブシステム（multimedia subsystem：IMS）ネットワークノード、サーバ、相関ノード、ノード、データベース、シグナリングゲートウェイ、ゲートウェイ、モニタリングノード、Diameterメッセージプロセッサ、データ収集プラットフォーム、マルチプロトコルシグナリングゲートウェイ、マルチプロトコルシグナリングルータ、またはコンピューティングプラットフォームを含み得る。

【0017】

DA 108は、本明細書に記載のDiameter過負荷制御および/または関連の機能を実行するための任意の好適なエンティティであり得る。例えば、DA 108は、1つ以上のプロセッサとメッセージを送受信するための1つ以上のネットワークインターフェイスとを有するコンピューティングプラットフォーム上で実現されてもよい。DA 108の例としては、DSR、DRN、Diameterルーティングエージェント、Diameterリレーエージェント、Diameterリダイレクトエージェント、DiameterトランスレーションエージェントまたはDiameterプロキシエージェントが挙げられ得るが、これらに限定されるものではない。

【0018】

DA 108は、さまざまなメッセージ（例えば、プロトコルデータユニット（protocol data unit：PDU））の受取、処理および/またはルーティングのための機能を含み得て、Diameterノード、例えば第3世代移動体通信システムの標準化プロジェクト（3rd Generation Partnership Project：3GPP）LTE通信インターフェイスおよび他の（例えば、非LTE）通信インターフェイスと通信するためのさまざまな通信インターフェイスを含み得る。いくつかの実施例では、受取、処理および/またはルーティング機能は、1つ以上のモジュールに含まれていてもよい。例えば、DA 108は、複数の異なるDiameterシグナリングインターフェイス、例えばS9、S6a、S11、CxおよびDxに関連付けられたDiameterシグナリングメッセージを受取るための1つ以上のモジュールを含んでいてもよく、または1つ以上のモジュールにアクセスしてもよい。

【0019】

いくつかの実施例では、DA 108は、他のDiameterインターフェイスを介してDiameterメッセージを受取り得る。例えば、DA 108は、LTEインタ

10

20

30

40

50

ーフェイス、IMSインターフェイス、IETF仕様インターフェイス、3GPP仕様インターフェイス、第3世代移動体通信システムの標準化プロジェクト2(3GPP2)仕様インターフェイス、欧州電気通信標準化機構(European Telecommunications Standards Institute: ETSI)仕様インターフェイス、国際電気通信連合(International Telecommunications Union: ITU)仕様インターフェイス、パケットケーブル仕様インターフェイス、マルチサービスフォーラム(MultiService Forum: MSF)仕様インターフェイス、Shインターフェイス、Dxインターフェイス、Roインターフェイス、Rfインターフェイス、Spインターフェイス、Gxインターフェイス、Rxインターフェイス、Gzインターフェイス、Gyインターフェイス、Gqインターフェイス、Zhインターフェイス、Dzインターフェイス、Znインターフェイス、Tyインターフェイス、Txインターフェイス、Dwインターフェイス、Waインターフェイス、Wdインターフェイス、Wxインターフェイス、Wmインターフェイス、Wgインターフェイス、Prインターフェイス、Grインターフェイス、Gr+インターフェイス、Giインターフェイス、Woインターフェイス、Wfインターフェイス、Reインターフェイス、S6インターフェイス、S2インターフェイス、SWインターフェイス、Staインターフェイス、S7インターフェイス、H2インターフェイス、E2インターフェイス、E4インターフェイス、E5インターフェイス、A3インターフェイス、A4インターフェイス、Rrインターフェイス、Gq'インターフェイス、TC-6インターフェイス、TC-7インターフェイス、TC-8インターフェイス、TC-9インターフェイス、TC-10インターフェイス、TC-11インターフェイス、DB-0インターフェイス、DB-2インターフェイス、BI-1インターフェイス、LOC-1インターフェイス、Rwインターフェイス、Pkt-mm-2インターフェイス、P-CSCF-PAMインターフェイス、Pkt-laes-2インターフェイス、MM10インターフェイス、MZインターフェイス、GmbインターフェイスまたはZn'インターフェイスを介してDiameterメッセージを受取ってもよい。

【0020】

DA 108は、Diameterクライアント102~106とDiameterサーバ112~116との間での通信を容易にし得る。例えば、Diameterクライアント102は、Diameter要求メッセージ(例えば、Diameterセッション確立要求メッセージ)をDA 108に送り得る。Diameter要求メッセージは、Diameterサーバ112からの1つ以上のサービスを必要とし得る。DA 108は、Diameterクライアント102とDiameterサーバ112との間で要求または応答をルーティング、リレーおよび/またはトランスレートし得る。Diameter要求メッセージの受取および処理後、Diameterサーバ112は、Diameter応答メッセージ(例えば、Diameterセッション確立応答メッセージ)をDA 108に送り得る。Diameter応答メッセージは、Diameterクライアント102によって生成されたDiameter要求メッセージに回答したものであり得る。DA 108は、Diameter応答メッセージをDiameterクライアント102に供給し得る。

【0021】

DA 108またはその中のモジュールは、Diameterメッセージを別のノードに供給する前に1つ以上の機能を実行し得る。例えば、Diameter応答メッセージをDiameterクライアント102に供給する前に、DA 108またはその中のモジュールは、Diameter過負荷制御情報または他の関連のデータを、修正されたDiameterメッセージに挿入または含めることによって、Diameterメッセージを修正してもよい。いくつかの実施例では、Diameter過負荷制御情報は、修正されたDiameterメッセージのペイロード部分に位置する1つ以上の属性値ペア(attribute value pair: AVP)に格納されていてもよい。

【0022】

DA 108は、Diameter過負荷制御ユニット(Diameter overload control

unit : D O C) 1 1 0 を含み得る。D O C 1 1 0 は、D i a m e t e r 過負荷制御機能、過負荷管理機能および / または関連の機能を実行するための任意の好適なエンティティ (プロセッサ上で動作するモジュールまたはソフトウェアなど) であり得る。例えば、D O C 1 1 0 は、過負荷がかかった D i a m e t e r サーバ 1 1 2 ~ 1 1 6 によって関連付けられる過負荷または他の問題を制御または軽減しようとするように構成されてもよい。D O C 1 1 0 は、1 つ以上の D i a m e t e r 過負荷スコープを求めるように構成され得る。D i a m e t e r 過負荷スコープは、領域、アプリケーション、ホスト、過負荷グループ、セッションまたは接続を含み得る。例えば、D O C 1 1 0 は、特定のセッションについてのサービス要求に割り当てられる D i a m e t e r サーバに対応する過負荷グループに各々の D i a m e t e r セッションを割り当ててもよい。

10

【 0 0 2 3 】

いくつかの実施例では、D O C 1 1 0 は、ネットワークトポロジ、ならびに、セッション、ノードおよびトポロジ間の関係に基づいて他のノードに通信されるように過負荷スコープを求め得る。例えば、特定の領域からの接続が過負荷を引起す場合、上流で通信される過負荷スコープが「領域」であると選択され得て、当該領域からのトラフィックが抑制される。別の例では、個々の接続またはセッションが過負荷を招き、他の接続またはセッションが過負荷を引起していない場合、過負荷のスコープは「接続」または「セッション」に設定され得て、他の接続またはセッションが抑制なしにトラフィックを送り続けることを可能にしながら、対応する接続またはセッションからのトラフィックが抑制される。

20

【 0 0 2 4 】

D O C 1 1 0 は、1 つ以上の D i a m e t e r ノード、領域、アプリケーションまたは他のエンティティから過負荷をモニタリングまたは検出するように構成され得る。例えば、D O C 1 1 0 は、D i a m e t e r サーバ 1 1 2 ~ 1 1 6 に加入してもよく、または過負荷情報について D i a m e t e r サーバ 1 1 2 ~ 1 1 6 を定期的もしくは非周期的に (例えば、特定の要因に基づいて動的に) ポーリングしてもよい。この例では、D i a m e t e r サーバのうちの 1 つに過負荷がかかっているというインディケーションを D A 1 0 8 または D O C 1 1 0 が受取ると、D A 1 0 8 または D O C 1 1 0 は、過負荷がかかっている D i a m e t e r 過負荷グループを示すメッセージを D i a m e t e r クライアント 1 0 2 ~ 1 0 6 の各々に送り得る。

30

【 0 0 2 5 】

いくつかの実施例では、D O C 1 1 0 は、ホップ・バイ・ホップベースで何らかの情報を供給または利用するように構成され得る。例えば、D i a m e t e r 要求メッセージがネットワークを進むにつれて、中間ノードは、先行のノードもしくはホップによって提供された D i a m e t e r 過負荷制御情報 (例えば、負荷情報 (Load-Info) A V P に格納) を除去してもよく、当該 D i a m e t e r 過負荷制御情報を使用してもよい。この例では、中間ノードは、受取られた D i a m e t e r 過負荷制御情報を変更または修正し得て、例えばメッセージを別のノードに転送する前に、何らかの修正された情報をそれ自体の負荷情報 A V P に再挿入し得る。

【 0 0 2 6 】

いくつかの実施例では、過負荷制御または過負荷管理をサポートするノードに応答を送るとき、ノード (例えば、D A 1 0 8 または D i a m e t e r サーバ 1 1 2 ~ 1 1 6 のうちの 1 つ) は、過負荷関連情報および負荷関連情報を有する 1 つ以上の負荷情報 A V P を含み得る。いくつかの実施例では、複数の負荷情報 A V P が存在する場合、各々の負荷情報 A V P は、異なる過負荷スコープに関連付けられ得る。

40

【 0 0 2 7 】

いくつかの実施例では、D i a m e t e r クライアント 1 0 2 ~ 1 0 6 は、上流のノード (例えば、D A 1 0 8 または D i a m e t e r サーバ 1 1 2 ~ 1 1 6 のうちの 1 つ) に過負荷がかかっていることが分かったことに応答してさまざまな動作を行い得る。例示的な動作としては、クライアントによる、他のタイプの要求に対する特定のタイプの要求

50

の優先順位付け、エラーメッセージを処理し送るため、または、Diameterメッセージをドロップもしくは廃棄するための代替的なピアの選択（例えば、当該ピアの過負荷特性が受けられる限り）が挙げられ得る。いくつかの実施例では、Diameterクライアント102～106は、過負荷制御メトリックAVPに提供される過負荷メトリクスまたは負荷軽減手続きなどの提供された過負荷制御情報に従ってそのトラフィックを成形するために必要ないかなる動作も実行し得る。

【0028】

いくつかの実施例では、Diameterクライアント102～106は、最も望ましい（例えば、負荷が最小の、利用可能な）Diameterサーバ112を選択する際にDiameter過負荷制御情報を使用し得る。

10

【0029】

いくつかの実施例では、DA 108は、上流のノード（例えば、Diameterサーバ112～116のうちの1つ）に過負荷がかかっていることが分かったことに応答してさまざまな動作を行い得る。例示的な動作としては、1つ以上の動作を実行するようにクライアントに指示すること、他のタイプの要求に対する特定のタイプの要求の優先順位付け、エラーメッセージ（例えば、DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVERメッセージ、DIAMETER_PEER_IN_OVERLOADメッセージ、Diameter_TOO_BUSYメッセージまたは一時障害メッセージ）を送るため、または、Diameterメッセージをドロップもしくは廃棄するための代替的なピアの選択（例えば、当該ピアの過負荷特性が受けられる限り）が挙げられ得る。いくつかの実施例では、Diameterクライアント102～106は、過負荷制御メトリックAVPに提供されるメトリクスなどの提供された過負荷制御情報に従ってそのトラフィックを成形するために必要ないかなる動作も実行し得る。

20

【0030】

いくつかの実施例では、DA 108は、望ましい（例えば、負荷が最小または過負荷が最小の、利用可能な）Diameterサーバ112を選択する際にDiameter過負荷制御情報を使用し得る。

【0031】

いくつかの実施例では、DA 108および/または過負荷を認識した他のノードは、Diameter過負荷制御情報または関連のAVPを含むDiameterメッセージを高速処理するように構成され得る。例えば、あまり一般的ではない過負荷スコープおよび/または関連のAVPは無視されてもよく、または関連の処理は切り捨てられてもよい。

30

【0032】

いくつかの実施例では、Diameterメッセージは、例えば全てのAVPをパースすることなく、メッセージが過負荷制御関連情報を含んでいるか否かを中間ノードが迅速に判断できるように構築され得る。例えば、Diameter過負荷制御情報が存在する場合、または、Diameterメッセージが第1のAVPとして負荷情報AVP200をそのDiameterペイロード部分に位置決めし得る場合、新たなビットまたはコマンドフラグがDiameterメッセージのヘッダ部分に設定されてもよい。

【0033】

40

図1は、DA 108がさまざまなDiameterノードと通信する（例えば、さまざまなDiameterノードからDiameterメッセージを受取る）ことを示しているが、DA 108は、さらなるおよび/または異なるインターフェイスを介して、図示されているノードおよび他のノード（図示せず）と通信してもよいということが理解されるであろう。また、DA 108は、より少ないモジュールおよび/もしくは構成要素、さらなるモジュールおよび/もしくは構成要素、または、異なるモジュールおよび/もしくは構成要素を含んでもよいということも理解されるであろう。

【0034】

図2は、本明細書に記載の主題の実施例に係る例示的なDiameter過負荷制御情報を示す図である。例示的なDiameter過負荷制御情報は、Diameterメッ

50

セージに格納され得て、Diameter 過負荷制御に関連付けられた 1 つ以上の局面を実行する際に使用され得る。例えば、Diameter 過負荷制御情報は、負荷情報 (Load-Info) AVP 200 などの属性値ペア (AVP) に格納されてもよく、Diameter メッセージのデータまたはペイロード部分に位置していてもよい。いくつかの実施例では、負荷情報 AVP 200 は、グループ化された AVP または合成 AVP であり得て、過負荷制御情報または関連の情報を格納するために 1 つ以上の AVP を含み得る。

【0035】

いくつかの実施例では、Diameter 過負荷制御情報または負荷情報 AVP 200 は、さまざまな Diameter メッセージに挿入され得る。例えば、負荷情報 AVP 200 は、過負荷を認識した Diameter ノードまたは DOC 110 を含む Diameter ノードから生じる Diameter メッセージに含まれていてもよい。

10

【0036】

図 2 に示される実施例を参照して、負荷情報 AVP 200 は、負荷情報ヘッダ AVP 202、過負荷制御メトリック AVP 204、過負荷情報スコープ AVP 206、サポートスコープ AVP 208、過負荷制御アルゴリズム AVP 210、有効期間 AVP 212、セッショングループまたは過負荷グループ AVP 214、負荷 AVP 216 および / またはさらなる AVP 218 を含み得る。

【0037】

負荷情報ヘッダ AVP 202 は、負荷情報 AVP 200 および / または関連の (例えば、含まれている) AVP を識別するための任意の情報を含み得る。例えば、負荷情報ヘッダ AVP 202 は、ヘッダ識別子、および / または、負荷情報 AVP 200 もしくは負荷情報 AVP 200 に含まれているいくつかの AVP の長さもしくはサイズを示す値などの他の情報を含んでいてもよい。

20

【0038】

過負荷制御メトリック AVP 204 は、過負荷を求めるための任意の情報を含み得て、および / または、負荷軽減手続きまたは過負荷制御に関連付けられた他の動作を含み得る。過負荷制御メトリック AVP 204 に提供される情報は、負荷の現在のレベルおよび / または実施される過負荷アルゴリズムによって異なり得る。例えば、過負荷制御メトリック AVP 204 は、「メッセージドロップ」アルゴリズムを使用する際にドロップされるべき要求または送られるべきではない要求の割合を示してもよい。別の例では、過負荷制御メトリック AVP 204 は、「レート制御」アルゴリズムを使用する際に 1 秒あたりに送られる最大数の要求を示してもよい。いくつかの実施例では、過負荷制御メトリック AVP 204 に提供される情報は、示される Diameter 過負荷スコープ内の全てのまたはいくつかの要求に有効であり得る。

30

【0039】

いくつかの実施例では、過負荷制御メトリック AVP 204 は、符号なし 32 ビットデータタイプフォーマットを利用し得る。いくつかの実施例では、過負荷制御メトリック AVP 204 は、負荷情報 AVP 200 における第 1 の (ヘッダではない) AVP であり得て、負荷情報 AVP 200 当たり厳密に 1 回出現し得る。

40

【0040】

過負荷情報スコープ AVP 206 は、例えばどの Diameter エンティティ過負荷情報が関連性があるかを送り手に示すために使用可能な Diameter 過負荷スコープまたはコンテキストを求めるための任意の情報 (例えば、Diameter 過負荷スコープ情報) を含み得る。例えば、過負荷情報スコープ AVP 206 は、過負荷情報および / または過負荷制御手続きが適用されるべき要求のサブセットを示してもよい。過負荷情報スコープ AVP 206 は、スコープタイプおよび詳細部分を含み得る。いくつかの実施例では、過負荷情報スコープ AVP 206 は、負荷情報 AVP 200 における第 2 の (ヘッダではない) AVP であり得て、負荷情報 AVP 200 当たり厳密に 1 回出現し得る。過負荷情報スコープ AVP 206 に関連付けられたさらなる情報については、図 3 を参考に

50

して説明する。

【0041】

サポートスコープAVP208は、例えばDiameterノードによってサポートされることができるDiameter過負荷スコープを示すための任意の情報を含み得る。例えば、サポートスコープAVP208は、領域、アプリケーション、ホスト、過負荷グループ、セッションまたは接続などのDiameter過負荷スコープのサブセットを示してもよい。いくつかの実施例では、サポートスコープAVP208は、機能交換要求(Capabilities-Exchange-Request: CER)メッセージまたは機能交換回答(Capabilities-Exchange-Answer: CEA)メッセージに含まれ得る。

【0042】

いくつかの実施例では、サポートスコープAVP208は、符号なし64データフォーマットを利用し得る。サポートスコープAVP208は、クライアントによってサポートされるスコープを示すビットマップを含み得る。例えば、冒頭の6つのスコープ(例えば、領域、アプリケーション、ホスト、過負荷グループ、セッションまたは接続)に対するサポートは、必須であり得て、シグナリング不可能である(すなわち、ビットマップに含まれる)。この例では、最下位ビットは、7番目のスコープに対するサポートを示し得て、後続の各ビットは、別のスコープタイプを表わす。符号なし64データフォーマットを用いる実施例では、サポートスコープAVP208は、(冒頭の6つのスコープを含む)合計72個までのスコープをサポートすることが可能であり得る。いくつかの実施例では、さらなる拡張子を介して新たなDiameter過負荷スコープが規定され得る。サポートされる拡張子スコープがない場合には、サポートスコープAVP208は(例えば、負荷情報AVP200から)省略され得る。

【0043】

過負荷制御アルゴリズムAVP210は、負荷を減少、制限または軽減するためのアルゴリズムまたは手続きを示すための任意の情報を含んでもよい。例えば、過負荷制御アルゴリズムAVP210は、ノードに過負荷がかかったときに、受取られたメッセージを当該ノードが廃棄する「メッセージ喪失」アルゴリズムを示してもよい。別の例では、過負荷制御アルゴリズムAVP210は、レート値が閾値または範囲を超えた場合に送信または受信レートが抑制される「レート制御」アルゴリズムを示してもよい。さらに別の例では、過負荷制御アルゴリズムAVP210は、通信の送信を停止するように、または別のノードに通信を送って処理を行うように送り手に指示するアルゴリズムを示してもよい。いくつかの実施例では、過負荷制御アルゴリズムAVP210は、CERメッセージまたはCEAメッセージに含まれ得る。

【0044】

有効期間AVP212は、過負荷を認識したノードがどのぐらいの期間Diameter過負荷制御情報に作用すべきであることを示すための任意の情報を含み得る。例えば、有効期間AVP212は、1つ以上の動作(例えば、過負荷制御メトリックまたは負荷軽減手続き)が実施されるべき秒数を示してもよい。いくつかの実施例では、有効期間AVP212は、任意であり得て、過負荷制御メトリックAVP204がゼロでない場合に必要とされ得る。

【0045】

過負荷グループAVP214は、他のDiameter過負荷スコープエンティティまたは構造(例えば、領域、ホスト、アプリケーションなど)から独立したセッションのグループを識別または関連付けるための任意の情報を含み得る。例えば、過負荷グループAVP214は、アプリケーション、領域または他のスコープから独立して報告されることができるいくつかのDiameterメッセージまたは関連のセッションを示してもよい。いくつかの実施例では、過負荷グループAVP214は、任意であり得て、および/または、セッション内の第1のDiameter要求または応答に出現し得る。いくつかの実施例では、過負荷グループAVP214において識別されるDiameter過負荷グループは、セッションまたは複数のセッションの期間の間、変化のないままであり得る。

いくつかの実施例では、過負荷グループ A V P 2 1 4 は、U T F 8 スtringデータフォーマットなどの人間が読取ることができるテキストフォーマットを利用し得る。

【 0 0 4 6 】

いくつかの実施例では、過負荷グループ A V P 2 1 4 は、可能な全ての要求ではなくいくつかの要求について D i a m e t e r ノードに過負荷がかかる場合に利用され得る。例えば、D A 1 0 8 が2つ以上の領域をサポートする場合、D A 1 0 8 は、領域「A」では1つのノードセットにトラフィックをルーティングし、領域「B」では別のノードセットにトラフィックをルーティングしてもよい。領域「A」サーバには過負荷がかかるが、領域「B」サーバには過負荷がかからない場合、領域AではD A 1 0 8 に効果的に過負荷がかかるが、領域BではD A 1 0 8 に過負荷がかからない。この例では、D A 1 0 8 は、領域「A」サーバに過負荷のインディケーションを供給し得て、その結果、送信元ノードは、過負荷がかかった領域「A」サーバに対する負荷を減らすために1つ以上の動作を実行し得る。特定のアプリケーションのために外部リソースを利用する必要があるが他のアプリケーションのためには外部リソースを利用する必要がないノードでも、同様の状況が起こり得る。

10

【 0 0 4 7 】

負荷 A V P 2 1 6 は、負荷情報または負荷メトリクスを特定するための任意の情報を含み得る。いくつかの実施例では、負荷メトリクスを生成するためにさまざまなアルゴリズムが使用され得る。いくつかのアルゴリズムは、最も制約されたリソースの利用を反映する負荷メトリクスを生成し得て、このような利用の線形表現であり得る。例えば、負荷メトリクスは、D i a m e t e r ノードで利用されるまたは利用可能なリソースの割合を示してもよい。いくつかの実施例では、負荷 A V P 2 1 4 は、符号なし32データタイプフォーマットを利用し得て、負荷を表わすための0から $2^{32} - 1$ (4, 294, 967, 295)までの数を含み得る。ここで、0は「完全に無負荷」であり、4, 294, 967, 295は「最大容量」である。いくつかの実施例では、負荷 A V P 2 1 4 は、任意であり得て、および/または、負荷情報 A V P 2 0 0 当たり厳密に1回出現し得る。

20

【 0 0 4 8 】

いくつかの実施例では、負荷 A V P 2 1 6 がゼロよりも大きな値を含む場合、過負荷手続きが実施され得て、クライアントは、取り決められた過負荷制御アルゴリズムまたは手続きに従って動作を行うように指示され得る。いくつかの実施例では、負荷 A V P 2 1 6 が負荷情報 A V P 2 0 0 に含まれていない場合には、以前に確立された負荷値が使用され得る。

30

【 0 0 4 9 】

いくつかの実施例では、負荷 A V P 2 1 6 は、(進行中の過負荷状況に反応するためというよりも)可能であれば過負荷シナリオを回避するために使用され得る。負荷 A V P 2 1 6 に提供される情報は、その他の点で同等のいくつかのサーバの中で選択を行うためにもピアによって使用可能であり得る。例えば、負荷 A V P 2 1 6 に提供される情報は、D A 1 0 8 によって使用されるサーバ選択アルゴリズムに重み付け係数として適用されてもよい。別の例では、負荷 A V P 2 1 6 に提供される情報は、(例えば、特定の理想的な受信もしくは送信レート、プッシュバックまたは他の技術に基づいてメッセージを並べる)バックオフアルゴリズムを独立して実施するためにピアによって使用されてもよい。

40

【 0 0 5 0 】

【表 1】

サーバ	負荷	SRV重み
A	10%	20
B	40%	20
C	80%	60

表1

10

【0051】

いくつかの実施例では、負荷AVP216における負荷情報は、さまざまなノード間で負荷を分散させるために使用可能であり得る。例えば、サーバ「A」、「B」および「C」が表1に示されるような負荷情報をDA 108またはDiameterクライアント102に通信したとする。DA 108またはDiameterクライアント102は、サーバ「A」： $(100\% - 10\%) \times 20 = 18$ 、サーバ「B」： $(100\% - 60\%) \times 20 = 12$ 、サーバ「C」： $(100\% - 80\%) \times 60 = 12$ であるように、負荷情報をドメインネームサーバ（domain name server：DNS）サービス記録（service record：SRV）重みに適用し得る。次いで、DA 108またはDiameterクライアント102は、この18 / 12 / 12メトリック（例えば、トラフィックのうちの43%がサーバ「A」に行き、28.5%がサーバ「B」および「C」の各々に行く）に従って負荷を分散させ得る。他の例では、任意の容量重み付け情報、例えば表1におけるDNS SRV重みとは異なる情報に負荷値が適用されてもよい。

20

【0052】

さらなるAVP218は、Diameter過負荷制御関連情報を格納するためのその他のAVPに相当し得る。例えば、負荷バックアップAVPは、現在のノードに過負荷がかかった場合にDiameter要求メッセージを処理するための二次ノードを示してもよい。

【0053】

図2は、負荷情報AVP200およびさまざまな他のAVPを含む例示的なDiameter過負荷制御情報を示しているが、いくつかのDiameter過負荷制御情報は、より少ないAVPもしくは情報は、さらなるAVPもしくは情報は、または異なるAVPもしくは情報を含み得るということが理解されるであろう。

30

【0054】

図3は、本明細書に記載の主題の実施例に係る例示的なDiameter過負荷スコープ情報300を示す図である。Diameter過負荷スコープ情報300は、Diameterメッセージに格納され得て、Diameter過負荷制御に関連付けられた1つ以上の局面を実行する際に使用され得る。例えば、Diameter過負荷スコープ情報300は、過負荷情報スコープAVP206などの属性値ペア（AVP）に格納されてもよく、Diameterメッセージのデータまたはペイロード部分に位置していてもよい。いくつかの実施例では、Diameter過負荷スコープ情報400は、32ビットオクテットストリングデータタイプAVPに格納され得て、負荷情報AVP200などの別のAVPにネストされ得る。

40

【0055】

いくつかの実施例では、Diameter過負荷スコープ情報400または関連のAVPは、さまざまなDiameterメッセージに挿入され得る。例えば、負荷情報AVP200は、過負荷を認識したDiameterノードまたはDOC 110を含むDiameterノードから生じる任意のDiameterメッセージに含まれていてもよい。

【0056】

50

図3に示される実施例を参照して、Diameter過負荷スコープ情報300は、スコープ部分302と、詳細部分304とを含み得る。スコープ部分302は、1つ以上のDiameter過負荷スコープタイプを示すための任意の情報を含み得る。例えば、スコープ部分情報は、値、ビット、フラグまたはテキストであってもよい。例示的なスコープタイプとしては、宛先領域、アプリケーション、宛先ホスト、過負荷グループ、接続およびセッションが挙げられ得る。

【0057】

詳細部分304は、Diameter過負荷スコープを規定または説明するための任意の情報を含み得る。いくつかの実施例では、詳細部分304は、AVPに含まれ得て、UTF8ストリングデータフォーマットまたはオクテットストリングデータフォーマットの
10
ような人間が読取ることができるテキストなどのさまざまなデータフォーマットで格納され得る。例えば、アプリケーションスコープタイプに関連付けられた詳細部分304は、特定のアプリケーションを識別するためのアプリケーションID AVPを含んでいてもよい。領域スコープタイプに関連付けられた詳細部分304は、特定の領域を識別するためのDiameterアイデンティティ（例えば、完全修飾ドメイン名（fully qualified domain name: FQDN））または関連のAVPを含んでいてもよい。過負荷グループタイプに関連付けられた詳細部分304は、特定の過負荷グループを識別するためのグループ名および/または関連のAVPを含んでいてもよい。セッションスコープタイプに関連付けられた詳細部分304は、特定のセッションを識別するためのセッションIDおよび/または関連のAVPを含んでいてもよい。接続スコープタイプに関連付けられた詳細
20
部分304は、特定のセッションを識別するための情報を含んでいてもよい。

【0058】

（例えば、複数のスコープが存在する、または利用される）いくつかの実施例では、異なる過負荷スコープタイプに関連付けられた情報は、ともに論理積（ ）をとられ得る。例えば、Diameterセッションが宛先領域スコープおよびアプリケーションスコープに関連付けられる場合、Diameter過負荷制御情報（例えば、負荷軽減手続き）は、当該領域およびアプリケーションの両方に一致するDiameterメッセージに適用されてもよい。

【0059】

（例えば、複数のスコープが存在する、または利用される）いくつかの実施例では、同様の過負荷スコープタイプに関連付けられた情報は、ともに論理和（ ）をとられ得る。例えば、Diameterセッションが宛先領域スコープおよびアプリケーションスコープに関連付けられる場合、Diameter過負荷制御情報（例えば、負荷軽減手続き）は、当該領域またはアプリケーションのいずれかに一致するDiameterメッセージに適用されてもよい。

【0060】

図4は、本明細書に記載の主題の実施例に係るDiameter過負荷制御に関連付けられた例示的なメッセージを示す図である。図4に示される実施例では、Diameterクライアント102およびDiameterサーバ112~116は、DA 108を用いて通信し得る。いくつかの実施例では、Diameterクライアント102および
40
Diameterサーバ112~116は、過負荷を認識したものであり得る（例えば、DOC 110および/または関連の機能を含み得る）。例えば、Diameterクライアント102またはDiameterサーバ112~116は、さまざまなメッセージまたはセッションについての過負荷スコープを求め得るかまたは認識し得て、過負荷のインディケーションに応答して負荷軽減手続きまたは他の動作を実行し得て、および/または、一般にDiameter過負荷制御情報を使用、読取および/または提供することが可能であり得る。

【0061】

ステップ1において、Diameter要求メッセージがDiameterクライアント102からDA 108に送られ得る。例えば、DA 108は、複数のDiameter
50

サーバ112～116のうちの1つからのサービスを必要とするDiameterクライアント102からセッション確立要求を受取り得る。この例では、Diameterクライアント102からは、Diameterサーバ112～116が見えないであろう。

【0062】

ステップ2において、DA 108は、Diameter要求メッセージを受取って、Diameter要求メッセージに関連付けられたサービスを実行するために、過負荷グループを求め、および/または、Diameterサーバ112～116のうちの1つ以上を決定し得る。いくつかの実施例では、DA 108は、求められた過負荷グループを識別するため、および/または、過負荷についてエンティティをモニタリングするために、Diameterクライアント102および/または他のノードに1つ以上のメッセージ（図示せず）を送り得る。例えば、DA 108は、受取られたDiameterメッセージに関連付けられたDiameterセッションを過負荷グループに割り当て得る。この例では、特定のセッションについてのサービス要求に割り当てられるDiameterサーバに対応する過負荷グループに各セッションが割り当てられると想定する。この例では、DA 108は、Diameter要求メッセージが過負荷グループ「C」に関連付けられ、サーバ116によって処理されると判断し得る。

10

【0063】

ステップ3において、DA 108は、Diameter要求メッセージをDiameterサーバ116にルーティング、リレー、またはさもなければ提供し得る。いくつかの実施例では、Diameter要求メッセージは、当該メッセージに関連付けられた過負荷スコープおよびDA 108に関連付けられた負荷メトリックなどのDiameter過負荷制御情報を含むように修正され得る。Diameterサーバ116は、Diameter要求メッセージを受取って、Diameter要求メッセージの処理に関連付けられたさまざまなサービスを実行し得る。Diameter要求メッセージの処理後、Diameterサーバ116は、Diameter応答メッセージを送り得て、さまざまな過負荷制御情報を含み得る。

20

【0064】

いくつかの実施例では、次の上流のノードに過負荷がかかっていることをDA 108が知ると、DA 108は、（例えば、当該上流のノードに関連付けられた負荷を最小化または軽減するように）関連のトラフィックを成形するために1つ以上の動作を実行し得る。いくつかの実施例では、過負荷の報告は、適切な過負荷コンテキストまたはスコープに対応し得る。例えば、Diameterサーバ114におけるアプリケーション「R」には過負荷がかかっているが、Diameterサーバ114におけるアプリケーション「S」には過負荷がかかっていない場合、DA 108は、「アプリケーション」という過負荷スコープタイプによってDiameterサーバ114における過負荷について1つ以上のノードに通知し、アプリケーション「R」のみに過負荷がかかっていることを示し得る。この例では、Diameterクライアント102～106は、当該インディケーションを受取って、Diameterサーバ114におけるアプリケーション「R」を要求しているトラフィックのみを抑制し得る。別の例では、他の自然分割（アプリケーション、領域など）が無ければ、DA 108は、Diameterサーバ112～116の各々をそれら自体の「過負荷コンテキスト」に割り当て得る。この例では、特定のDiameterサーバ114についての過負荷のインディケーションの受取に応答して、Diameterクライアント102～106は、Diameterセッション114における負荷を減少または軽減するために1つ以上の動作を実行し得る。

30

40

【0065】

いくつかの実施例では、Diameterサーバ112～116は、Diameter過負荷制御に関連付けられた1つ以上の局面を実行するための機能を含み得る。例えば、Diameterサーバ112～116は、過負荷を認識したものであり得る。Diameterサーバ112～116は、過負荷インディケーションをピアに送ることによって

50

、受取られたトラフィックを押し戻すように構成され得る。例えば、Diameterサーバ112～116は、負荷メトリクス（例えば、利用されたまたは残っているリソースの割合）をDA 108、Diameterクライアント102～106または他のノードに報告するように構成され得る。過負荷メトリクス（例えば、何を誰に報告するか）の報告に関連付けられた決定は、ローカルサーバポリシー、リモートノードまたは演算子によってなされ得る。

【0066】

いくつかの実施例では、過負荷がかかると、Diameterサーバ112～116は、過負荷制御をサポートする場合に抑制されるであろうレートと同一のレートで、過負荷を認識していないピアからのトランザクションを拒否するように構成され得る。トランザクションを拒否することによって、Diameterサーバ112～116は、過負荷を認識したピアが、過負荷管理をサポートしていないピアによって「窮乏される」ことを防ぐことができる。過負荷インディケーションを送ったにもかかわらず容量を超えると、Diameterサーバ112～116は、たとえ過負荷を認識したノードから生じていてもトランザクションを拒否するように構成され得る。

【0067】

ステップ4において、Diameter応答メッセージがDiameterサーバ116からDA 108に送られ得る。Diameter応答メッセージは、Diameterサーバ116におけるリソースのうちの99%が利用されていることを示す負荷メトリックなどのDiameter過負荷制御情報を含み得る。

【0068】

ステップ5において、DA 108は、Diameter応答メッセージをDiameterクライアント102にルーティング、リレー、またはさもなければ提供し得る。いくつかの実施例では、Diameter応答メッセージは、当該メッセージに関連付けられた過負荷スコープおよびDA 108に関連付けられた負荷メトリックなどのDiameter過負荷制御情報を含むように修正され得る。

【0069】

いくつかの実施例では、Diameterサーバ112～116のうちの1つに過負荷がかかっているというインディケーションをDA 108が受取ると、DA 108は、過負荷がかかっているDiameter過負荷グループを示すメッセージをDiameterクライアント102～106の各々に送り得る。いくつかの実施例では、Diameter過負荷制御情報は、「ピギーバック (piggyback)」し得るか、または、Diameterサーバ116からのDiameter応答メッセージなどの、DA 108を横断する現存のDiameterメッセージに挿入され得る。過負荷のインディケーションの受取後、過負荷がかかっている過負荷グループに対応するセッションを有するDiameterクライアント102～106の各々は、当該過負荷グループに対応するトラフィック（例えば、Diameterメッセージ）を抑制し得る。残りの過負荷グループ（例えば、過負荷がかかっていないグループ）に対応するトラフィックは、抑制されることはない。

【0070】

ステップ6において、Diameterサーバ116に過負荷がかかり得る。例えば、Diameterサーバ116は、そのリソースのうちの100%が利用されているか、または、処理できるさらなるメッセージがないと判断し得る。これにตอบสนองして、Diameterメッセージ（例えば、デバイス・ウォッチドッグ・要求 (Device-Watchdog-Request: DWR) またはデバイス・ウォッチドッグ・回答 (Device-Watchdog-Answer: DWA) メッセージ）が、DA 108またはDiameterクライアント102～106などの1つ以上のノードに送られ得る。いくつかの実施例では、DWRメッセージおよびDWAメッセージは、さもなければ休止した接続中に負荷情報の交換を可能にするために使用され得る。

【0071】

ステップ7において、Diameter過負荷制御情報（例えば、負荷情報AVP200）を含むDiameter要求メッセージがDiameterサーバ116からDA108に送られ得る。Diameter過負荷制御情報は、過負荷のインディケーション、（DA108によって求められた過負荷グループと同一のまたは異なる）過負荷グループ、有効期間およびその他の関連の情報などのさまざまなタイプの過負荷関連情報を含み得る。

【0072】

ステップ8において、DA108は、Diameter要求メッセージをDiameterクライアント102にルーティング、リレー、またはさもなければ提供し得る。いくつかの実施例では、Diameter要求メッセージは、当該メッセージに関連付けられた過負荷スコープおよびDiameterサーバ116における負荷を制限または軽減するための過負荷制御アルゴリズムなどのDiameter過負荷制御情報を含むように修正され得る。

【0073】

Diameterクライアント102は、Diameter過負荷制御情報を含むDiameter要求メッセージを受取り得る。Diameter過負荷制御情報の受取にตอบสนองして、Diameterクライアント102は、（例えば、Diameter過負荷制御情報に関連付けられた関連の有効期間に基づく）期間の間、Diameterサーバ116と通信すること、または、Diameterサーバ116における負荷を軽減する別の動作を停止し得る。例えば、過負荷グループ「C」に対応するDiameterサーバ116へのトラフィックは、Diameterクライアント102によって抑制され得る。この例では、Diameterクライアント102は、グループAおよびBに対応するDiameterサーバ112および116を十分に利用し続け得る。

【0074】

図5は、本明細書に記載の主題の別の実施例に係るDiameter過負荷制御に関連付けられた例示的なメッセージを示す図である。図5に示される実施例では、Diameterクライアント500およびDiameterサーバ502は、中間ノード、例えばDA108を使用することなく通信し得る。いくつかの実施例では、Diameterクライアント500およびDiameterサーバ502は、Diameterクライアント102およびDiameterサーバ112についてそれぞれ上記した機能と類似の機能を含み得る。いくつかの実施例では、Diameterクライアント500およびDiameterサーバ502は、過負荷を認識したものであり得る（例えば、DOC110および/または関連の機能を含み得る）。例えば、Diameterクライアント500またはDiameterサーバ502は、さまざまなメッセージまたはセッションについての過負荷スコープを求め得るかまたは認識し得て、過負荷のインディケーションにตอบสนองして負荷軽減手続きまたは他の動作を実行し得て、および/または、一般にDiameter過負荷制御情報を使用、読取または提供することが可能であり得る。

【0075】

ステップ1において、Diameter要求メッセージがDiameterクライアント500からDiameterサーバ502に送られ得る。例えば、Diameter要求メッセージは、Diameterサーバ502におけるSPRから加入者情報を要求し得る。

【0076】

Diameterサーバ502は、Diameter要求メッセージを受取って、Diameter要求メッセージに関連付けられた過負荷グループおよび/または関連のDiameterセッションを求め得る。いくつかの実施例では、過負荷グループまたは他の過負荷スコープは、利用可能な情報に基づいて適用または割り当てられることができる。例えば、Diameterサーバ502またはその中のDOC110は、Diameterサーバ502がランダムアクセスメモリ（random access memory：RAM）リソースを用いて要求を処理することができるかまたは要求がオンディスクローカルデータベース

参照を必要とするかに基づいて、メッセージおよび/または関連のセッションを割り当て得る。この例では、オンディスクローカルデータベースを参照する必要なしにRAMリソースを用いて処理可能な要求が、過負荷グループ「A」に割り当てられ得て、処理可能であるがオンディスクローカルデータベースへのアクセスを必要とする要求が、過負荷グループ「B」に割り当てられ得る。

【0077】

ステップ2において、Diameter応答メッセージがDiameterサーバ502からDiameterクライアント500に送られ得る。Diameter応答メッセージは、過負荷グループ（例えば、過負荷グループ「A」）およびDiameterサーバ502におけるリソースのうちの99%が利用されていることを示す負荷メトリックなどのDiameter過負荷制御情報を含み得る。Diameterクライアント500は、Diameter応答メッセージを受取って、それに応じてDiameter応答メッセージを処理し得る。例えば、Diameterクライアント500は、後続のDiameterメッセージをDiameterサーバ502に送り得る。別の例では、Diameterクライアント500は、Diameter502にほぼ完全に過負荷がかかっていることが分かったことに応答して、かかっている過負荷が少ない別のDiameterサーバを見つけようとし得る。

10

【0078】

ステップ3において、別のDiameter要求メッセージがDiameterクライアント500からDiameterサーバ502に送られ得る。例えば、Diameter要求メッセージは、Diameterサーバ502におけるSPRからの広範な加入者情報の要求であってもよい。

20

【0079】

Diameterサーバ502は、Diameter要求メッセージを受取って、Diameter要求メッセージに関連付けられた過負荷グループおよび/または関連のDiameterセッションを求め得る。例えば、Diameterサーバ502またはその中のDOC110は、Diameter要求メッセージおよび/または関連のセッションを過負荷グループ「B」に割り当て得る。なぜなら、Diameter要求メッセージは、オンディスクローカルデータベースの参照を必要とし得るからである。

【0080】

30

ステップ4において、別のDiameter応答メッセージがDiameterサーバ502からDiameterクライアント500に送られ得る。Diameter応答メッセージは、過負荷グループ（例えば、過負荷グループ「B」）およびDiameterサーバ116におけるリソースのうちの99%が利用されていることを示す負荷メトリックなどのDiameter過負荷制御情報を含み得る。Diameterクライアント500は、Diameter応答メッセージを受取って、それに応じてDiameter応答メッセージを処理し得る。

【0081】

ステップ6において、Diameterサーバ502に過負荷がかかり得る。Diameterサーバ502は、そのリソースのうちの100%が利用されているか、または、処理できるさらなるメッセージがないと判断し得る。要求がローカルデータベースを必要とするかまたは要求がRAMリソースのみを必要とするかに基づいてセッションが過負荷グループ「A」および「B」に割り当てられる例では、Diameterサーバ502が、ローカルデータベースに関連付けられたI/Oボトルネックのために過負荷を被るが、セッションのサービス要求がRAMリソースのみを必要とし得る場合、Diameterサーバ502は、グループAではなくグループBについての過負荷通知メッセージを送り得る。例えば、Diameterメッセージ（例えば、デバイス・ウォッチドッグ・要求メッセージ）が送られ得る。

40

【0082】

ステップ7において、Diameter過負荷制御情報（例えば、負荷情報AVP20

50

0)を含むDiameter要求メッセージがDiameterサーバ502からDiameterクライアント500に送られ得る。Diameter過負荷制御情報は、過負荷のインディケーション、過負荷グループ(例えば、過負荷グループ「B」)、有効期間およびその他の関連の情報などのさまざまなタイプの過負荷関連情報を含み得る。

【0083】

Diameterクライアント502は、Diameter過負荷制御情報を含むDiameter要求メッセージを受取り得る。Diameter過負荷制御情報の受取に回答して、Diameterクライアント502は、過負荷グループ「A」に関連付けられた通信を抑制することなく、過負荷グループ「B」の要求を抑制し得る。

【0084】

図6は、本明細書に記載の主題の実施例に係るDiameter過負荷制御を実行するための例示的なプロセスを示すフローチャートである。いくつかの実施例では、本明細書に記載の例示的なプロセスまたはその一部は、DA 108、DOC 110、Diameterエージェント、Diameterサーバ112、Diameterクライアント102、Diameterノードおよび/または別のモジュールもしくはノードにおいて、またはそれらによって実行され得る。

【0085】

図6に示される実施例を参照して、ステップ600において、Diameterメッセージが、通信インターフェイスにおいて、または通信インターフェイスを介して、受取られ得る。例えば、Diameterクライアント102から生じたDiameter要求メッセージは、DA 108において受取られてもよい。

【0086】

ステップ602において、Diameterメッセージに関連付けられたDiameterセッションについての過負荷条件が検出され得る。例えば、アプリケーション「X」に過負荷がかかっているとしてもよく、Diameterメッセージは、アプリケーション「X」からの処理またはアプリケーション「X」を用いた処理を要求するDiameterセッションの一部であってもよい。

【0087】

ステップ604において、現存のDiameterメッセージ、例えばDWAメッセージ、DWRメッセージ、CERメッセージ、CEAメッセージ、または過負荷制御以外の目的で規定された任意のDiameterメッセージを用いて、過負荷条件のインディケーションが第2のDiameterノードに通信され得る。いくつかの実施例では、Diameter過負荷スコープは、ノード、領域、アプリケーション、ホスト、グループ、セッションまたは接続を含み得る。

【0088】

いくつかの実施例では、Diameter過負荷スコープに関連付けられた過負荷が検出され得る。例えば、DA 108またはDOC 110は、1つ以上のノード、領域、アプリケーション、セッションまたは他の過負荷エンティティをモニタリングするように構成されてもよい。過負荷の識別または検出にはさまざまなモニタリング技術が使用され得て、例えばポーリングすることによって、モニタリングされたノードに加入することによって、または過負荷のインディケーションを1つ以上のモニタリングされたノードから受取ることによってなされ得る。

【0089】

いくつかの実施例では、上記の方法は、1つ以上の過負荷関連属性値ペア(AVP)(例えば、負荷情報AVP200)を用いて過負荷条件のインディケーションを通信し得て、当該1つ以上の過負荷関連AVPをDiameterメッセージに挿入し得る。

【0090】

いくつかの実施例では、上記の方法における第2のDiameterノードは、第1のDiameterノード(例えば、DA 108)または第3のDiameterノード(例えば、Diameterクライアント102)におけるDiameter過負荷スコ

10

20

30

40

50

ープに関連付けられた負荷を軽減するために、受取られた過負荷条件のインディケーションを使用し得る。

【0091】

いくつかの実施例では、上記の方法における第2のDiameterノードは、Diameterメッセージ、Diameterクライアント、Diameterサーバ、Diameterエージェント、DRNまたはDSRのための送信元ノードを備え得る。

【0092】

いくつかの実施例では、上記の方法におけるDiameter過負荷スコープは、ノード、領域、アプリケーション、ホスト、グループ、セッションまたは接続を含み得る。

【0093】

いくつかの実施例では、上記の方法における第1のDiameterノードは、Diameterエージェント、Diameterサーバ、Diameterクライアント、DRNまたはDSRを備え得る。

【0094】

いくつかの実施例では、上記の方法におけるDiameterメッセージは、Diameterクライアントから生じるDiameterセッション確立要求メッセージ、Diameterサーバから生じるDiameterセッション確立応答メッセージ、Diameter要求メッセージ、Diameter応答メッセージ、またはDiameter回答メッセージを備え得る。

【0095】

いくつかの実施例では、上記の方法は、Diameter過負荷スコープに関連付けられた過負荷を検出するステップを含み得て、第2のDiameterノード、領域、アプリケーション、ホスト、グループ、セッションまたは接続に関連付けられた過負荷を検出するステップを含む。

【0096】

いくつかの実施例では、上記の方法における過負荷のインディケーションは、過負荷がかかっているDiameterノードおよびDiameterメッセージに対応する過負荷グループにおけるセッションを識別し得る。

【0097】

いくつかの実施例では、上記の方法における第2のDiameterノードは、Diameterメッセージまたは関連のセッションを過負荷グループに割り当て得て、当該割り当てを第1のDiameterノードに通信する。

【0098】

いくつかの実施例では、上記の方法における第1のDiameterノードは、過負荷のインディケーションを通信する際に、第2のDiameterノードによって割り当てられた過負荷グループを利用し得る。

【0099】

いくつかの実施例では、上記の方法における第1のDiameterノードは、第2のDiameterノードによって割り当てられた過負荷グループとは異なる過負荷グループにDiameterメッセージまたは関連のセッションを割り当て得て、過負荷のインディケーションを通信する際に、第1のDiameterノードによって割り当てられた過負荷グループを使用する。

【0100】

いくつかの実施例では、上記の方法における第1のDiameterノードは、第1の特性を有するDiameterメッセージまたは関連のセッションを第1の過負荷グループに割り当て得て、第2の特性を有する他のDiameterメッセージまたは関連のセッションを第2の過負荷グループに割り当て、第1の特性に関連する過負荷の検出にตอบสนองして、第1の過負荷グループに割り当てられた通信を有する1つ以上の送信元ノードに過負荷のインディケーションを通信する。

【0101】

10

20

30

40

50

いくつかの実施例では、非一時的なコンピュータ読取可能媒体は、コンピュータのプロセッサによって実行されるとステップを実行するようにコンピュータを制御する実行可能な命令を格納し得る。実行されるステップは、通信インターフェイスにおいてDiameterメッセージを受取るステップと、Diameterメッセージに関連付けられたDiameterセッションについての過負荷条件を検出するステップと、現存のDiameterメッセージを用いて過負荷条件のインディケーションを第2のDiameterノードに通信するステップとを含み得る。

【0102】

本明細書に記載の主題のさまざまな詳細は、本明細書に記載の主題の範囲から逸脱することなく変更可能であるということが理解されるであろう。さらに、上記の説明は、単に例示を目的としており、限定を目的としたものではない。

10

【図1】

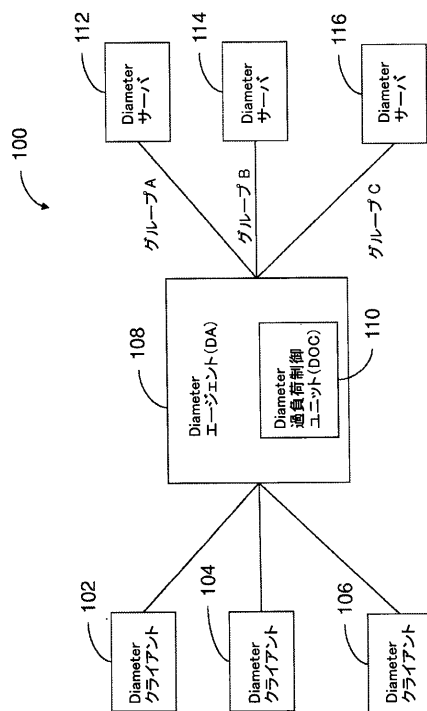


FIG. 1

【図2】

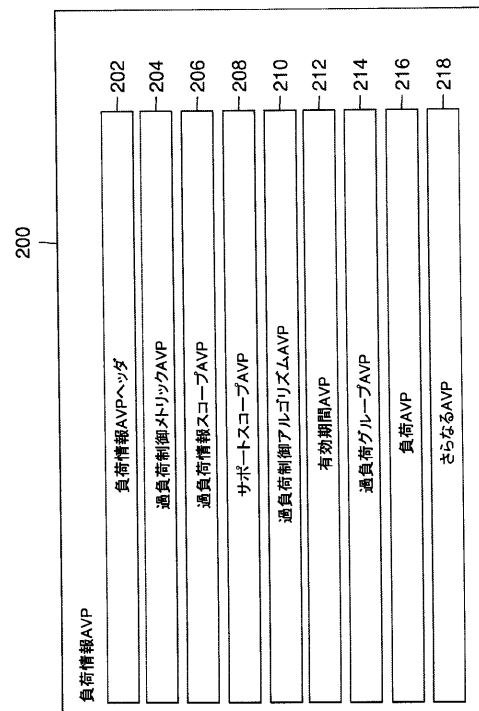


FIG. 2

【図 3】

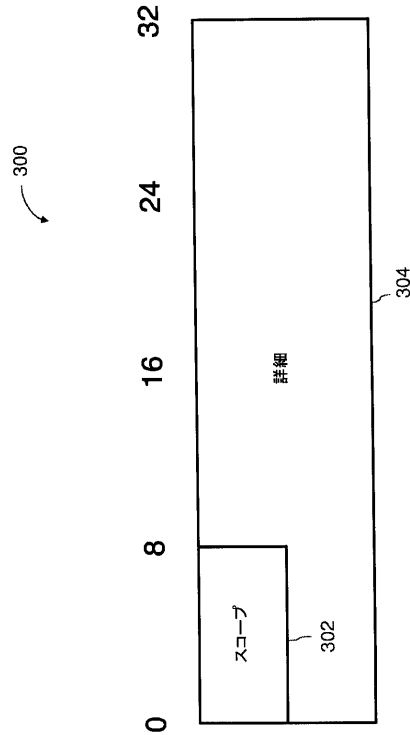


FIG. 3

【図 4】

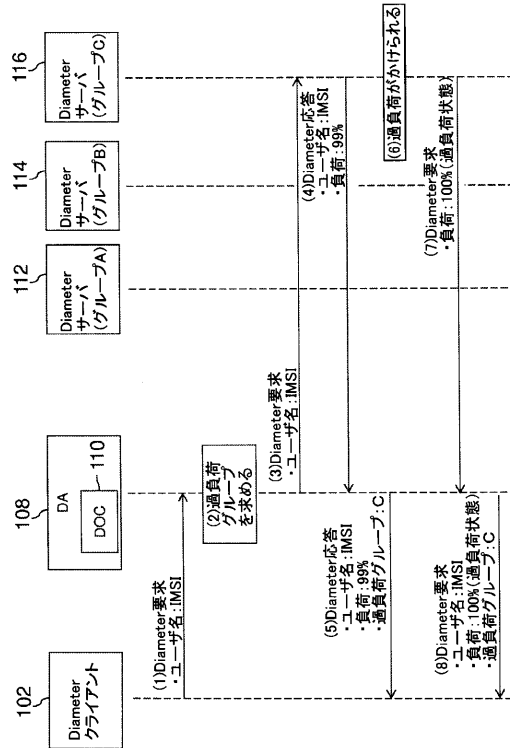


FIG. 4

【図 5】

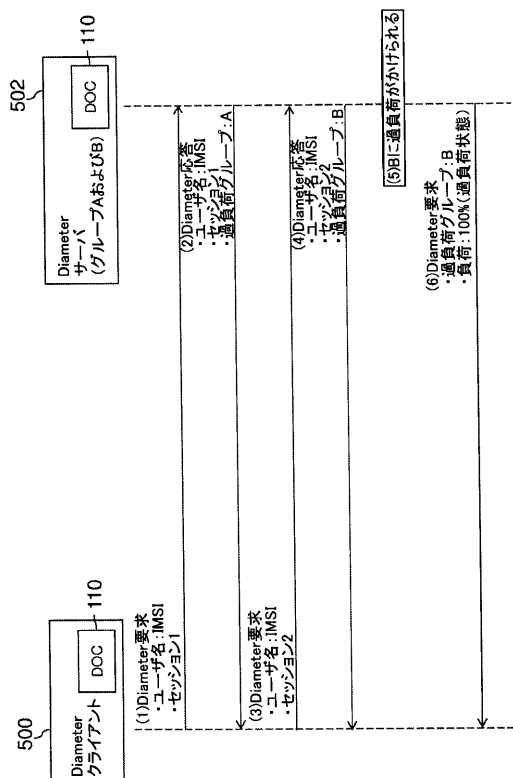


FIG. 5

【図 6】

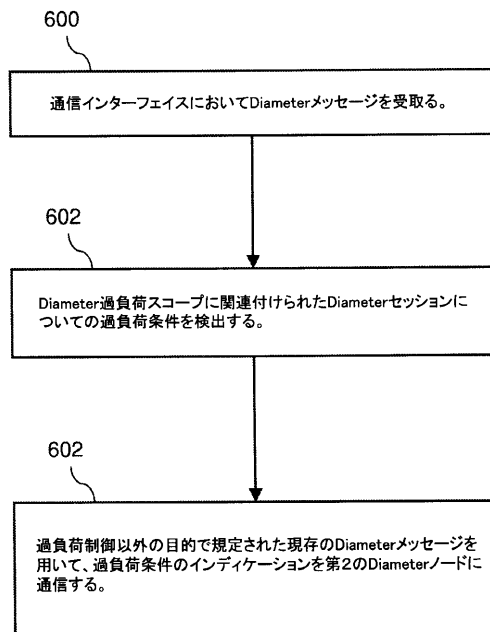


FIG. 6

フロントページの続き

(72)発明者 キャンベル、ベン・アレン

アメリカ合衆国、75063 テキサス州、アーピング、タッチダウン・ドライブ、204

(72)発明者 マクマリー、サム・エリック

アメリカ合衆国、75082 テキサス州、リチャードソン、グリーンフィールド・ドライブ、2991

審査官 速水 雄太

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0040845(US, A1)

米国特許出願公開第2010/0299451(US, A1)

特開2011-166737(JP, A)

特表2011-521334(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/803

H04L 12/827