

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6644791号
(P6644791)

(45) 発行日 令和2年2月12日(2020.2.12)

(24) 登録日 令和2年1月10日(2020.1.10)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 4 L	29/06	(2006.01)	HO 4 L	13/00 3 0 5 C
HO 4 L	12/805	(2013.01)	HO 4 L	12/805
HO 4 L	12/807	(2013.01)	HO 4 L	12/807

請求項の数 10 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2017-532653 (P2017-532653)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成27年9月1日 (2015.9.1)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2018-500827 (P2018-500827A)		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
(43) 公表日	平成30年1月11日 (2018.1.11)		中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン ▼公樓
(86) 国際出願番号	PCT/CN2015/088794		Huawei Administrati on Building, Bantia n, Longgang Distric t, Shenzhen, Guangd ong 518129, P. R. Ch ina
(87) 国際公開番号	W02016/095568	(74) 代理人	100107766
(87) 国際公開日	平成28年6月23日 (2016.6.23)		弁理士 伊東 忠重
審査請求日	平成29年6月27日 (2017.6.27)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	201410799680.8		
(32) 優先日	平成26年12月19日 (2014.12.19)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		

(54) 【発明の名称】 データ伝送方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のデバイスにより、データストリーム情報に従って、前記データストリーム情報に対応するデータストリームにおける伝送制御プロトコル(TCP)パラメータが変更される必要があるか否かを決定するステップであり、前記データストリーム情報は前記データストリームで現在搬送されているサービスについての情報を含み、前記TCPパラメータは最大パケット長を含むステップと、

前記TCPパラメータが変更される必要があると決定した場合、前記第1のデバイスにより、前記TCPパラメータを変更し、変更されたTCPパラメータを取得するステップと、

前記第1のデバイスにより、成功した変更を示す前記TCPパラメータの変更結果を生成するステップと

を含むデータ伝送方法。

【請求項 2】

前記第1のデバイスにより、前記TCPパラメータの変更結果を生成する前に、前記方法は、

前記第1のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップであり、前記データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、前記変更されたTCPパラメータを含み、前記データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、前記第2のデバイスに対して、前記変更されたTCPパラメータが予め設定された変更条件を満たすか否かを決定するように要求するために使用されるステップを更に含み、

10

20

前記第 1 のデバイスにより、前記TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、
前記第 1 のデバイスにより、前記第 2 のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、前記フィードバックメッセージに従って前記TCPパラメータの前記変更結果を生成するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、データ転送プロトコルパケットであり、前記変更されたTCPパラメータは、前記データ転送プロトコルパケットにおけるオプションとして使用される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のデバイスにより、前記TCPパラメータを変更し、変更されたTCPパラメータを取得するステップは、

10

前記第 1 のデバイスにより、前記データストリームに対応する第 1 のソケットを生成するステップと、

前記第 1 のデバイスにより、前記第 1 のソケットに対応する汎用ソケットプログラミングインタフェース又は新たなアプリケーションプログラミングインタフェース (API) を使用することにより、前記TCPパラメータを変更し、前記変更されたTCPパラメータを取得するステップと

を含む、請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

データストリーム情報に従って、前記データストリーム情報に対応するデータストリームにおける伝送制御プロトコル (TCP) パラメータが変更される必要があるか否かを決定するように構成された決定モジュールであり、前記データストリーム情報は前記データストリームで現在搬送されているサービスについての情報を含み、前記TCPパラメータは最大パケット長を含む決定モジュールと、

20

前記TCPパラメータが変更される必要があると前記決定モジュールが決定した場合、前記TCPパラメータを変更し、変更されたTCPパラメータを取得するように構成された変更モジュールと、

成功した変更を示す前記TCPパラメータの変更結果を生成するように構成された生成モジュールと

を含む第 1 のデバイス。

30

【請求項 6】

データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第 2 のデバイスに送信するように構成された送信モジュールであり、前記データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、前記変更されたTCPパラメータを含み、前記データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、前記第 2 のデバイスに対して、前記変更されたTCPパラメータが予め設定された変更条件を満たすか否かを決定するように要求するために使用される送信モジュールと、

前記第 2 のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信するように構成された受信モジュールと

を更に含み、

前記生成モジュールは、前記フィードバックメッセージに従って前記TCPパラメータの前記変更結果を生成するように構成される、請求項 5 に記載の第 1 のデバイス。

40

【請求項 7】

前記データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、データ転送プロトコルパケットであり、前記変更されたTCPパラメータは、前記データ転送プロトコルパケットにおけるオプションとして使用される、請求項 6 に記載の第 1 のデバイス。

【請求項 8】

前記変更モジュールは、前記データストリームに対応する第 1 のソケットを生成し、前記第 1 のソケットに対応する汎用ソケットプログラミングインタフェース又は新たなアプリケーションプログラミングインタフェース (API) を使用することにより、前記TCPパラメータを変更し、前記変更されたTCPパラメータを取得するように構成される、請求項 5

50

乃至7のうちいずれか1項に記載の第1のデバイス。

【請求項9】

コンピュータに請求項1乃至4のうちいずれか1項に記載の方法を実行させるプログラム。

【請求項10】

コンピュータに請求項1乃至4のうちいずれか1項に記載の方法を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

[関連出願への相互参照]

この出願は、「DATA TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS」という名称で2014年12月19日に中国特許庁に出願された中国特許出願第201410799680.8号の優先権を主張し、この全内容を参照により援用する。

【0002】

[技術分野]

本発明の実施例は、コンピュータ技術の分野に関し、特にデータ伝送方法及び装置に関する。

【背景技術】

20

【0003】

TCP(Transmission Control Protocol、伝送制御プロトコル)は、コネクション指向の信頼性のあるバイトストリームに基づくトランスポートレイヤ通信プロトコルである。このプロトコルでは、ユーザは、複数の変更パラメータを与えられ、これにより、ユーザは、データ伝送効率を改善するために、異なるネットワーク状態のために対応するパラメータを変更することができる。

【0004】

従来技術では、TCPパラメータは、この方式で変更され、すなわち、システムファイルに記憶されたTCPパラメータが変更され、次に、システムファイルが変更後に保存され、最後に、変更が効力を生じることを可能にするために、対応するコマンドが実行される。

30

【0005】

しかし、前述の処理の実行中に、発明者は、従来技術が以下の問題を有することを見出した。1人のユーザが複数のサービスに対応している可能性があり、各サービスが1つのTCPストリームに対応しており、すなわち、1人のユーザが複数のTCPストリームに対応している。TCPパラメータがユーザ側で変更された場合、変更されたTCPパラメータはグローバルパラメータであるため、特定のユーザに対応するTCPストリームにおける特定のTCPパラメータが変更された後に、ユーザの全てのTCPストリームにおけるTCPパラメータが変更される。TCPパラメータがサーバ側で変更された場合、特定のユーザのTCPストリームにおける特定のTCPパラメータが変更された後に、他のユーザの全てのTCPストリームにおけるTCPパラメータも変更される。しかし、何人かのユーザ又はサーバのいくつかのサービスにとって、何人かのユーザ又はサーバのいくつかのサービスに対応するTCPストリームにおけるTCPパラメータは変更される必要はない。したがって、TCPパラメータを変更する精度が高くない。

40

【発明の概要】

【0006】

本発明の実施例は、TCPパラメータを変更する精度が高くないという従来技術における問題を解決するためのデータ伝送方法及び装置を提供する。

【0007】

第1の態様によれば、本発明の実施例は、第1のデバイスにより、データストリーム情報に従って、データストリーム情報に対応するデータストリームにおけるデータ転送プロ

50

トコルTCPパラメータが変更される必要があるか否かを決定するステップであり、データストリーム情報は、以下の情報、すなわち、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、サービス情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つを含むステップと、TCPパラメータが変更される必要があると決定した場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップと、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップとを含むデータ伝送方法を提供する。

【0008】

第1の態様を参照して、第1の態様の第1の可能な実現方式では、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成する前に、この方法は、第1のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップであり、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、変更されたTCPパラメータを含み、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、第2のデバイスに対して、変更されたTCPパラメータが予め設定された変更条件を満たすか否かを決定するように要求するために使用されるステップを更に含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータの変更結果を生成するステップを含む。

10

【0009】

第1の態様又は第1の態様の第1の可能な実現方式を参照して、第1の態様の第2の可能な実現方式では、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、データ転送プロトコルパケットであり、変更されたTCPパラメータは、データ転送プロトコルパケットにおけるオプションとして使用される。

20

【0010】

第1の態様又は第1の態様の第1～第2の可能な実現方式のいずれか1つを参照して、第1の態様の第3の可能な実現方式では、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、第1のデバイスにより、データストリームに対応する第1のソケットを生成するステップと、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するために、第1のソケットに対応するデータ転送プロトコル変更インタフェースを使用することにより、TCPパラメータを変更するステップとを含む。

30

【0011】

第1の態様の第3の可能な実現方式を参照して、第1の態様の第4の可能な実現方式では、データ転送プロトコル変更インタフェースは、汎用ソケットプログラミングインタフェース及び新たなアプリケーションプログラミングインタフェースAPIを含む。

【0012】

第1の態様又は第1の態様の第1～第4の可能な実現方式のいずれか1つを参照して、第1の態様の第5の可能な実現方式では、TCPパラメータは、以下の項目、すなわち、初期輻輳ウィンドウ、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウ、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ、スロースタート閾値、タイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値、スロースタートステップ、輻輳回避ステップ、輻輳制御アルゴリズム、受信機ウィンドウ、スロースタートACK応答頻度、輻輳回避ACK応答頻度、高速リカバリACK応答頻度、通常送信ACK応答頻度、又は最大パケット長のうちいずれか1つ以上を含む。

40

【0013】

第2の態様によれば、本発明の実施例は、データストリーム情報に従って、データストリーム情報に対応するデータストリームにおけるデータ転送プロトコルTCPパラメータが変更される必要があるか否かを決定するように構成された決定モジュールであり、データストリーム情報は、以下の情報、すなわち、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、サービス情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つを

50

含む決定モジュールと、TCPパラメータが変更される必要があると決定モジュールが決定した場合、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するように構成された変更モジュールと、TCPパラメータの変更結果を生成するように構成された生成モジュールとを含む第1のデバイスを提供する。

【0014】

第2の態様を参照して、第2の態様の第1の可能な実現方式では、第1のデバイスは、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2の端末に送信するように構成された送信モジュールであり、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、変更されたTCPパラメータを含み、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、第2の端末に対して、変更されたTCPパラメータが予め設定された変更条件を満たすか否かを決定するように要求するために使用される送信モジュールと、第2の端末により送信されたフィードバックメッセージを受信するように構成された受信モジュールとを更に含み、生成モジュールは、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータの変更結果を生成するように具体的に構成される。

10

【0015】

第2の態様又は第2の態様の第1の可能な実現方式を参照して、第2の態様の第2の可能な実現方式では、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、データ転送プロトコルパケットであり、変更されたTCPパラメータは、データ転送プロトコルパケットにおけるオプションとして使用される。

【0016】

第2の態様又は第2の態様の第1～第2の可能な実現方式のいずれか1つを参照して、第2の態様の第3の可能な実現方式では、変更モジュールは、データストリームに対応する第1のソケットを生成し、変更されたTCPパラメータを取得するために、第1のソケットに対応するデータ転送プロトコル変更インタフェースを使用することにより、TCPパラメータを変更するように具体的に構成される。

20

【0017】

第2の態様の第3の可能な実現方式を参照して、第2の態様の第4の可能な実現方式では、データ転送プロトコル変更インタフェースは、汎用ソケットプログラミングインタフェース及び新たなアプリケーションプログラミングインタフェースAPIを含む。

【0018】

第2の態様又は第2の態様の第1～第4の可能な実現方式のいずれか1つを参照して、第2の態様の第5の可能な実現方式では、TCPパラメータは、以下の項目、すなわち、初期輻輳ウィンドウ、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウ、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ、スロースタート閾値、タイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値、スロースタートステップ、輻輳回避ステップ、輻輳制御アルゴリズム、受信機ウィンドウ、スロースタートACK応答頻度、輻輳回避ACK応答頻度、高速リカバリACK応答頻度、通常送信ACK応答頻度、又は最大パケット長のうちいずれか1つ以上を含む。

30

【0019】

本発明の第3の態様によれば、本発明の実施例は、第1のデバイスにより送信されたデータ転送プロトコル交渉要求メッセージを受信するように構成された受信モジュールであり、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、第1のデバイスにより変更されたTCPパラメータを含む受信モジュールと、変更されたTCPパラメータが予め設定された変更条件を満たすか否かを決定するように構成された処理モジュールと、フィードバックメッセージを生成し、フィードバックメッセージを第1のデバイスに送信するように構成された送信モジュールとを含む第2のデバイスを提供する。

40

【0020】

第3の態様を参照して、第3の態様の第1の可能な実現方式では、TCPパラメータは、以下の項目、すなわち、初期輻輳ウィンドウ、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウ、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ、スロースタート閾値、タイムアウト後の

50

再送信のためのスロースタート閾値、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値、スロースタートステップ、輻輳回避ステップ、輻輳制御アルゴリズム、受信機ウィンドウ、スロースタートACK応答頻度、輻輳回避ACK応答頻度、高速リカバリACK応答頻度、通常送信ACK応答頻度、又は最大パケット長のうちいずれか1つ以上を含む。

【0021】

本発明の実施例におけるデータ伝送方法及び装置によれば、第1のデバイスは、データストリーム情報に従って、データストリーム情報に対応するデータストリームにおけるデータ転送プロトコルTCPパラメータが変更される必要があるか否かを決定し、データストリーム情報は、以下の情報、すなわち、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、サービス情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つを含み、TCPパラメータが変更される必要があると決定した場合、第1のデバイスは、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更し、第1のデバイスは、TCPパラメータの変更結果を生成し、これにより、異なるユーザの異なるサービスのデータストリームに対応するデータ転送プロトコルTCPパラメータがデータストリームに従って変更される。これは、TCPパラメータを変更する精度が高くないという従来技術における問題を解決する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

本発明の実施例又は従来技術における技術的解決策をより明確に説明するために、以下に、実施例又は従来技術を説明するために必要な添付図面について簡単に説明する。明らかに、以下の説明における添付図面は、本発明のいくつかの実施例を示しており、当業者は、創造的取り組みを行うことなく、依然としてこれらの添付図面から他の図面を導き得る。

【図1】本発明によるデータ伝送方法の実施例のフローチャートである。

【図2】本発明によるデータ伝送方法の実施例の実現原理の第1の図である。

【図3】本発明によるデータ伝送方法の実施例のパケットフォーマットの第1の概略図である。

【図4】本発明によるデータ伝送方法の実施例の実現原理の第2の図である。

【図5】本発明によるデータ伝送方法の実施例のパケットフォーマットの第2の概略図である。

【図6】本発明によるデータ伝送方法の実施例の実現原理の第3の図である。

【図7】本発明によるデータ伝送方法の実施例のパケットフォーマットの第3の概略図である。

【図8】本発明によるデータ伝送方法の実施例の実現原理の第4の図である。

【図9】本発明によるデータ伝送方法の実施例のパケットフォーマットの第4の概略図である。

【図10】本発明によるデータ伝送方法の他の実施例のフローチャートである。

【図11】本発明による第1のデバイスの実施例1の概略構成図である。

【図12】本発明による第2のデバイスの実施例1の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の実施例の目的、技術的解決策及び利点をより明確にするために、以下に、本発明の実施例における添付図面を参照して本発明の実施例における技術的解決策を明確且つ完全に説明する。明らかに、説明する実施例は、本発明の実施例の全てではなく、一部である。創造的取り組みなしに本発明の実施例に基づいて当業者により得られる全ての他の実施例は、本発明の保護範囲内に入るものとする。

【0024】

図1は、本発明によるデータ伝送方法の実施例のフローチャートである。この実施例の実行主体は、第1のデバイスである。例えば、第1のデバイスは、TCPの送信エンド又は受信エンドでもよい。すなわち、第1のデバイスは、サーバ又はクライアントデバイスで

もよい。図1に示すように、この実施例において提供されるデータ伝送方法は、以下のステップを含む。

【0025】

ステップ101：第1のデバイスは、データストリーム情報に従って、データストリーム情報に対応するデータストリームにおけるデータ転送プロトコルTCPパラメータが変更される必要があるか否かを決定し、データストリーム情報は、以下の情報、すなわち、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、サービス情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つを含む。

【0026】

ステップ102：TCPパラメータが変更される必要があると決定した場合、第1のデバイスは、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更する。

【0027】

ステップ103：第1のデバイスは、TCPパラメータの変更結果を生成する。

【0028】

具体的には、本発明のこの実施例では、異なるサービス要件及び動的に変化するネットワークを満たすために、TCPパラメータは、サービスに対応するTCPストリームに基づいて動的に調整されてもよく、すなわち、第1のデバイスは、データストリームに対応するTCPパラメータを変更する。TCPパラメータは、初期輻輳ウィンドウ、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウ、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ等を含む。

【0029】

まず、TCPパラメータが変更される必要があるか否かがデータストリーム情報に従って決定される。具体的には、決定は、以下の情報、すなわち、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、サービス情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って実行されてもよい。例えば、第1のデバイスがサーバである場合、サーバについての情報、第2のデバイス（すなわち、ユーザのクライアントデバイス）についての情報、サービス情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つが決定されてもよい。ネットワーク状態情報は、ネットワーク帯域幅等を含み、第1のデバイスについての情報は、デバイスの送信及び受信能力、中央処理装置CPUの処理能力、キャッシュのサイズ、ハードディスクの記憶空間サイズ等を含み、第2のデバイスについての情報は、前述の情報と同様であり、インタフェースの速度、端末のタイプ等を更に含んでもよい。第2のデバイスについての情報は、第1のデバイスに事前に送信されてもよい。すなわち、第2のデバイスについての情報は、第1のデバイスがTCPコネクションの確立中に第2のデバイスと相互作用するときを取得されてもよい。

【0030】

この実施例では、第1のデバイスは、第2のデバイスと交渉することなくTCPパラメータを変更してもよい。第1のデバイスは、例えば、TCPデータストリームの送信エンドでもよく、この場合、第2のデバイスは、受信エンドである。TCPパラメータを変更した後、第1のデバイスは、成功した変更の変更結果を直接生成する。

【0031】

本発明では、同じ物理サーバ上の異なるTCPストリームは、柔軟に変更されてもよい。例えば、小さいオブジェクトが通常関与するウェブブラウジングアプリケーションでは、初期輻輳ウィンドウは、オブジェクトのサイズに従って設定されてもよく、大きいファイルのダウンロードでは、スロースタートステップ、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウ、及び高速リカバリのための輻輳ウィンドウは、大きい粒度のファイルがより高速にダウンロードされ得るように増加してもよい。

【0032】

本発明における方法によれば、TCPが完全にオープンになる。輻輳制御アルゴリズムは変更されてもよく、TCPの全てのパラメータは、様々なサービス、ユーザ及びネットワーク、並びに絶え間なく変わるサービス要件、ユーザ要件及びネットワーク状態にとって適切である。例えば、同じ物理サーバが第2世代（Second Generation、略称2G）ユーザ及

10

20

30

40

50

びファイバ・トゥ・ザ・ホーム (Fiber To The Home、略称FTTH) ファイバユーザの双方にサービス提供する場合、サーバは、ユーザの異なるTCPストリームに基づいて異なる輻輳制御アルゴリズムを設定してもよい。例えば、FTTHファイバユーザは、CUBICアルゴリズムを使用する。パケットロスが発生した場合、高速リカバリが実行されてもよい。このアルゴリズムの適用シナリオは、主に現在の高速ネットワークである。2Gユーザは、従来の輻輳制御アルゴリズムを使用する。パケットロスがネットワーク輻輳により引き起こされた場合、大量のパケットは継続して送信されないため、状態は悪化しない。このアルゴリズムの適用シナリオは、主に過去の低速ネットワークである。

【0033】

この実施例では、第1のデバイスは、データ転送プロトコルの変更結果を生成するために、データストリームに対応するTCPパラメータを変更し、これにより、異なるユーザの異なるサービスのデータストリームに対応するデータ転送プロトコルTCPパラメータがデータストリームに従って変更される。これは、TCPパラメータを変更する精度が高くないという従来技術における問題を解決する。

【0034】

本発明における方法の他の実施例では、図1に示す実施例に基づいて、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成する前に、この方法は、第1のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップであり、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、変更されたTCPパラメータを含み、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、第2のデバイスに対して、変更されたTCPパラメータが予め設定された変更条件を満たすか否かを決定するように要求するために使用されるステップを更に含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータの変更結果を生成するステップを含む。

【0035】

任意選択で、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、データ転送プロトコルパケットであり、変更されたTCPパラメータは、データ転送プロトコルパケットにおけるオプションとして使用される。

【0036】

具体的には、この実施例では、第1のデバイスは、TCPパラメータを変更するときに第2のデバイスと交渉する必要があるとしてもよく、TCPパラメータは、輻輳制御アルゴリズム、初期輻輳ウィンドウ、受信機ウィンドウ、スロースタートACK応答頻度、輻輳回避ACK応答頻度等を含む。

【0037】

例えば、従来の輻輳制御アルゴリズムは、低速ネットワークに基づいて設計されており、バイナリ増加伝送制御プロトコル (BIC)、高速長距離ネットワークにおいて使用されるバイナリ増加伝送制御プロトコル (CUBIC)、及びコンパウンド伝送制御プロトコル (compound TCP) は、高速ネットワークに基づいて設計されている。同じサーバによりサービス提供されるユーザは、低速ネットワークのユーザと高速ネットワークのユーザとの双方を含み得るため、TCPパラメータは、異なるユーザの要件を満たすために異なるユーザに基づいて調整される必要がある。更に、異なるTCPパラメータは、異なるサービスについて設定されてもよく、例えば、Google検索エンジンサービスでは、TCPの初期輻輳ウィンドウ (Initial Congestion Window、略称InitCwnd) は、遅延が最低であるように16に設定され、ファイルサイズがGoogleのものと異なるTaobaoでは、TCPのInitCwndは、サービス体験が最善であるように7に設定される。

【0038】

TCPパラメータを変更した後に、第1のデバイスは、第2のデバイスと交渉する必要がある。第2のデバイスは、変更されたTCPパラメータが予め設定された条件を満たすか否かを決定する。予め設定された条件は、例えば、変更されたTCPパラメータが第2のデバ

10

20

30

40

50

イスにより許可された範囲内であるか否かであり、第1のデバイスは、例えば、TCPデータストリームの送信エンド（例えば、サーバ）でもよく、この場合、第2のデバイスは、受信エンド（クライアントデバイス）である。交渉中に、データ転送プロトコル交渉要求メッセージが送信されてもよく、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、変更されたTCPパラメータを含む。変更されたTCPパラメータを決定した後に、第2のデバイスは、フィードバックを実行し、フィードバックメッセージを送信する。フィードバックメッセージを受信した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成する。予め設定された条件が満たされた場合、成功した変更の変更結果が生成され、或いは予め設定された条件が満たされない場合、失敗した変更の変更結果が生成される。

【0039】

本発明の方法の他の実施例では、図1に示す実施例に基づいて、ステップ101において、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、第1のデバイスにより、データストリームに対応する第1のソケットを生成するステップと、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するために、第1のソケットに対応するデータ転送プロトコル変更インタフェースを使用することにより、TCPパラメータを変更するステップとを含む。

【0040】

任意選択で、データ転送プロトコル変更インタフェースは、汎用ソケットプログラミングインタフェース及び新たなアプリケーションプログラミングインタフェースAPIを含む。

【0041】

具体的には、第1のデバイスがデータストリームに対応するTCPパラメータを変更することは、以下の方法、すなわち、第1のデバイスにより、データストリームに対応する第1のソケットを生成し、第1のソケットに対応するデータ転送プロトコル変更インタフェースを使用することにより、TCPパラメータを変更することを使用することにより実現されてもよい。或いは、TCPパラメータは、コマンドライン又はレジストリのような他の方式を使用することにより変更されてもよい。

【0042】

第1のソケットに対応するデータ転送プロトコル変更インタフェースが使用される変更方式では、汎用ソケットプログラミングインタフェースが使用されてもよく、例えば、TCPパラメータは、以下の関数、すなわち、`int setsockopt(int s, int level, int optname, const void * optval, socklen_t optlen)`を使用することにより変更されてもよい。或いは、TCPパラメータは、新たなアプリケーションプログラミングインタフェースAPIを使用することにより変更されてもよい。

【0043】

任意選択で、TCPパラメータは、以下の項目、すなわち、初期輻輳ウィンドウ、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウ、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ、スロースタート閾値、タイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値、スロースタートステップ、輻輳回避ステップ、輻輳制御アルゴリズム、受信機ウィンドウ、スロースタートACK応答頻度、輻輳回避ACK応答頻度、高速リカバリACK応答頻度、通常送信ACK応答頻度、又は最大パケット長のうちいずれか1つ以上を含む。

【0044】

以下は、図1に示す方法の実施例における技術的解決策を詳細に説明するために、具体的な実施例を使用する。

【0045】

任意選択で、TCPパラメータが初期輻輳ウィンドウである場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の初期輻輳ウィンドウを取得するため、データストリームに対応する初期輻輳ウィンドウを変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステッ

10

20

30

40

50

プであり、第1の初期輻輳ウィンドウは予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1の初期輻輳ウィンドウを取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスが初期輻輳ウィンドウを変更したことを示すステップを含む。

【0046】

具体的には、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの初期輻輳ウィンドウが変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、初期輻輳ウィンドウである。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、データストリームに対応する初期輻輳ウィンドウをより適切な第1の初期輻輳ウィンドウに変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の初期輻輳ウィンドウは、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1の初期輻輳ウィンドウは、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

10

【0047】

適切な第1の初期輻輳ウィンドウを選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスが初期輻輳ウィンドウを変更したことを示す。

【0048】

この実施例では、送信エンドは、受信エンドと交渉することなく、TCPの初期輻輳ウィンドウを独自に変更する。

20

【0049】

任意選択で、TCPパラメータがタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウである場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1のタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウを取得するため、データストリームに対応するタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウを変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1のタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウは予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1のタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウを取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスがタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウを変更したことを示すステップを含む。

30

【0050】

具体的には、TCPにおけるネットワーク輻輳の主な理由は、パケットセグメントがTCPにおいて再送信されることであると考えられる。TCPでは、パケットセグメント毎にタイマが存在し、タイマは、再送信タイマ（Retransmission Timeout、略称RTO）と呼ばれる。RTOが満了する前にデータの確認応答が受信されない場合、パケットセグメントは、TCPにおいて再送信される。タイムアウトが発生した場合、輻輳の可能性は非常に高く、特定のパケットセグメントは、ネットワーク内のどこかで失われる可能性がある。したがって、ネットワーク輻輳が発生した場合、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウが変更される。タイムアウト後の再送信中にスロースタートに入る。

40

【0051】

第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPのタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウが変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウである。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、第1のサービスに対応するタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウをより適切な第1のタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウに変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1のタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウは、第1

50

のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1のタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウは、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドにおけるサーバの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

【0052】

適切な第1のタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウを選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスがタイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウを変更したことを示す。

【0053】

任意選択で、TCPパラメータが高速リカバリのための輻輳ウィンドウである場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウを取得するため、データストリームに対応する高速リカバリのための輻輳ウィンドウを変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウは予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウを取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスが高速リカバリのための輻輳ウィンドウを変更したことを示すステップを含む。

10

【0054】

具体的には、再送信は、タイムアウトの後に発生する。しかし、送信エンドが少なくとも3つの重複するACKを受信した場合、送信エンドは、データが失われており再送信される必要があることを認識するべきである。この機構では、再送信タイマがオーバーフローするまで待機する必要はなく、したがって、この機構は、高速再送信と呼ばれる。高速再送信の後に、輻輳回避アルゴリズムがスロースタートの代わりに使用されるため、この機構は、高速リカバリアルゴリズムとも呼ばれる。高速再送信及び高速リカバリは、失われたパケットの高速リカバリを目的とする。

20

【0055】

第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの高速リカバリのための輻輳ウィンドウが変更される必要があると決定された場合、この場合、変更されるべき内容は、高速リカバリのための輻輳ウィンドウである。第1のデバイス(例えば、送信エンド)は、データストリームに対応する高速リカバリのための輻輳ウィンドウをより適切な第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウに変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウは、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウは、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

30

【0056】

適切な第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウを選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスが高速リカバリのための輻輳ウィンドウを変更したことを示す。

40

【0057】

任意選択で、TCPパラメータがスロースタート閾値である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1のスロースタート閾値を取得するため、データストリームに対応するスロースタート閾値を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1のスロースタート閾値は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1のスロースタート閾値を取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、

50

変更結果は、第1のデバイスがスロースタート閾値を変更したことを示すステップを含む。

【0058】

具体的には、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPのスロースタート閾値が変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、スロースタート閾値である。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、データストリームに対応するスロースタート閾値をより適切な第1のスロースタート閾値に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1のスロースタート閾値は、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1のスロースタート閾値は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

10

【0059】

適切な第1のスロースタート閾値を選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスがスロースタート閾値を変更したことを示す。

【0060】

任意選択で、TCPパラメータがタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1のタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値を取得するため、データストリームに対応するタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1のタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1のタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値を取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスがタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値を変更したことを示すステップを含む。

20

【0061】

具体的には、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPのタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値が変更される必要があると決定された場合、この場合、変更されるべき内容は、タイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値である。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、データストリームに対応するタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値をより適切な第1のタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1のタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値は、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1のタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドにおけるサーバの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

30

40

【0062】

適切な第1のタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値を選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスがタイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値を変更したことを示す。

【0063】

任意選択で、TCPパラメータが高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値を取得するため、データストリームに対応する高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の高速

50

リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値を取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスが高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値を変更したことを示すステップを含む。

【0064】

具体的には、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値が変更される必要があると決定された場合、この場合、変更されるべき内容は、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値である。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、データストリームに対応する高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値をより適切な第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値は、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

10

【0065】

適切な第1の高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値を選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスが高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値を変更したことを示す。

20

【0066】

任意選択で、TCPパラメータがスロースタートステップである場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1のスロースタートステップを取得するため、データストリームに対応するスロースタートステップを変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1のスロースタートステップは予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1のスロースタートステップを取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスがスロースタートステップを変更したことを示すステップを含む。

30

【0067】

具体的には、スロースタートステップは、送信エンドがスロースタート中に輻輳ウィンドウを増加させるステップである。現在、パケットのACKが受信される毎に、輻輳ウィンドウは1だけ増加し、RTTの各期間内に、輻輳ウィンドウは指数的に増加する。しかし、高い遅延を有するネットワークにおいて、送信エンドがタイムアウト後の再送信中にスロースタート段階に再び入ったときにスロースタートの持続時間を低減し、動的に変化するネットワーク状態に適合するために、スロースタートステップは、実際の状況に従って変更される必要がある。

【0068】

40

第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPのスロースタートステップが変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、スロースタートステップである。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、データストリームに対応するスロースタートステップをより適切な第1のスロースタートステップに変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1のスロースタートステップは、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1のスロースタートステップは、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

50

【 0 0 6 9 】

適切な第1のスロースタートステップを選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスがスロースタートステップを変更したことを示す。

【 0 0 7 0 】

任意選択で、TCPパラメータが輻輳回避ステップである場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の輻輳回避ステップを取得するため、データストリームに対応する輻輳回避ステップを変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の輻輳回避ステップは予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1の輻輳回避ステップを取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスが輻輳回避ステップを変更したことを示すステップを含む。

10

【 0 0 7 1 】

具体的には、輻輳回避ステップは、送信エンドが輻輳回避中に輻輳ウィンドウを増加させるステップである。現在、パケットのACKが受信される毎に、輻輳ウィンドウは1/Cwndだけ増加し、RTTの各期間内に、輻輳ウィンドウは1だけ増加する。しかし、高い遅延を有するネットワークにおいて、輻輳回避の持続時間を低減するために、輻輳回避ステップは、実際の状況に従って変更される必要がある。

【 0 0 7 2 】

第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの輻輳回避ステップが変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、輻輳回避ステップである。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、データストリームに対応する輻輳回避ステップをより適切な第1の輻輳回避ステップに変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の輻輳回避ステップは、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1の輻輳回避ステップは、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドにおけるサーバの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

20

【 0 0 7 3 】

適切な第1の輻輳回避ステップを選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスが輻輳回避ステップを変更したことを示す。

30

【 0 0 7 4 】

任意選択で、TCPパラメータがスロースタートACK応答頻度である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1のスロースタートACK応答頻度を取得するため、データストリームに対応するスロースタートACK応答頻度を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1のスロースタートACK応答頻度は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1のスロースタートACK応答頻度を取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスがスロースタートACK応答頻度を変更したことを示すステップを含む。

40

【 0 0 7 5 】

具体的には、この実施例では、スロースタートACK応答頻度は、第2のデバイスと交渉することなく、第1のデバイスのみにより決定されてもよい。第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPのスロースタートACK応答頻度が変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、スロースタートACK応答頻度である。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、データストリームに対応するスロースタートACK応答頻度をより適切な第1のスロースタートACK応答頻度に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出

50

し、第1のスロースタートACK応答頻度は、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1のスロースタートACK応答頻度は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

【0076】

適切な第1のスロースタートACK応答頻度を選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスがスロースタートACK応答頻度を変更したことを示す。

【0077】

任意選択で、TCPパラメータが輻輳回避ACK応答頻度である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の輻輳回避ACK応答頻度を取得するため、データストリームに対応する輻輳回避ACK応答頻度を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の輻輳回避ACK応答頻度は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1の輻輳回避ACK応答頻度を取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスが輻輳回避ACK応答頻度を変更したことを示すステップを含む。

10

【0078】

具体的には、この実施例では、輻輳回避ACK応答頻度は、第2のデバイスと交渉することなく、第1のデバイスのみにより決定されてもよい。第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの輻輳回避ACK応答頻度に変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、輻輳回避ACK応答頻度である。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、第1のサービスに対応する輻輳回避ACK応答頻度をより適切な第1の輻輳回避ACK応答頻度に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の輻輳回避ACK応答頻度は、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1の輻輳回避ACK応答頻度は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

20

30

【0079】

適切な第1の輻輳回避ACK応答頻度を選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスが輻輳回避ACK応答頻度を変更したことを示す。

【0080】

任意選択で、TCPパラメータが高速リカバリACK応答頻度である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の高速リカバリACK応答頻度を取得するため、データストリームに対応する高速リカバリACK応答頻度を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の高速リカバリACK応答頻度は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1の高速リカバリACK応答頻度を取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスが高速リカバリACK応答頻度を変更したことを示すステップを含む。

40

【0081】

この実施例では、高速リカバリACK応答頻度は、第2のデバイスと交渉することなく、第1のデバイスのみにより決定されてもよい。第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの高速リカバリACK応答頻度に変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、高速リカバリACK応答頻度である。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、データストリーム

50

に対応する高速リカバリACK応答頻度をより適切な第1の高速リカバリACK応答頻度に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の高速リカバリACK応答頻度は、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1の高速リカバリACK応答頻度は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

【0082】

適切な第1の高速リカバリACK応答頻度を選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスが高速リカバリACK応答頻度を変更したことを示す。

【0083】

任意選択で、TCPパラメータが通常送信ACK応答頻度である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の通常送信ACK応答頻度を取得するため、データストリームに対応する通常送信ACK応答頻度を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の通常送信ACK応答頻度は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、TCPパラメータの変更結果を生成するステップは、変更された第1の通常送信ACK応答頻度を取得した後に、第1のデバイスにより、変更結果を生成するステップであり、変更結果は、第1のデバイスが通常送信ACK応答頻度を変更したことを示すステップを含む。

【0084】

この実施例では、通常送信ACK応答頻度は、第2のデバイスと交渉することなく、第1のデバイスのみにより決定されてもよい。第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの通常送信ACK応答頻度が変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、通常送信ACK応答頻度である。第1のデバイス（例えば、送信エンド）は、データストリームに対応する通常送信ACK応答頻度をより適切な第1の通常送信ACK応答頻度に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の通常送信ACK応答頻度は、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1の通常送信ACK応答頻度は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

【0085】

適切な第1の通常送信ACK応答頻度を選択した後に、第1のデバイスは、変更結果を生成し、変更結果は、第1のデバイスが通常送信ACK応答頻度を変更したことを示す。

【0086】

図2は、本発明によるデータ伝送方法の実施例の実現原理の第1の図である。

【0087】

図3は、本発明によるデータ伝送方法の実施例のパケットフォーマットの第1の概略図である。

【0088】

任意選択で、TCPパラメータが輻輳制御アルゴリズムである場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の輻輳制御アルゴリズムを取得するため、データストリームに対応する輻輳制御アルゴリズムを変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の輻輳制御アルゴリズムは予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップは、第1のデバイスにより、輻輳制御アルゴリズム交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップであり、輻輳制御アルゴリズム交渉要求メッセージは、第1の輻輳制御アルゴリズムが予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の輻輳制御アルゴリズムを含むステップを含み、第1のデバイスによ

10

20

30

40

50

り、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージに従ってデータ転送プロトコルの変更結果を生成するステップは、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の輻輳制御アルゴリズムが第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の輻輳制御アルゴリズムが第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の輻輳制御アルゴリズムが成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の輻輳制御アルゴリズムが第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の輻輳制御アルゴリズムが変更されなかったことを示す変更結果を生成するステップを含む。

10

【0089】

具体的には、図2に示すように、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、輻輳制御アルゴリズムが変更される必要があると決定された場合、この場合、変更されるべき内容は、輻輳制御アルゴリズムである。第1のデバイス(例えば、送信エンド)は、データストリームに対応する輻輳制御アルゴリズムをより適切な第1の輻輳制御アルゴリズムに変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の輻輳制御アルゴリズムは、第1のデバイスにより複数の予め設定された輻輳制御アルゴリズムから選択されてもよい。

20

【0090】

衛星ネットワーク及びダイヤルアップアクセスネットワークのような低速ネットワークと現在の高速インターネットとを含む異なるネットワークのために、且つ、検索エンジンに關与する小さいオブジェクトとファイルダウンロードに關与する大きいオブジェクトとを含む異なるサービスのために、複数の輻輳制御アルゴリズムが存在する。輻輳制御アルゴリズムは、選択的確認応答(Selective Acknowledgement、略称SACK)、BIC、CUBIC、compound TCP、高速伝送制御プロトコル(High Speed Transmission Control Protocol、略称HSTCP)、イクシプリシット制御プロトコル(eXplicit Control Protocol、略称XCP)等を具体的に含む。

30

【0091】

適切な第1の輻輳制御アルゴリズムを選択した後に、第1のデバイスは、輻輳制御アルゴリズム交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信し、輻輳制御アルゴリズム交渉要求メッセージは、第1の輻輳制御アルゴリズムが予め設定された条件を満たすか否か、すなわち、第2のデバイスが第1の輻輳制御アルゴリズムをサポートするか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の輻輳制御アルゴリズムを含む情報であり、この場合、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、具体的には、輻輳制御アルゴリズム交渉要求メッセージである。

【0092】

第1のデバイスは、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の輻輳制御アルゴリズムが第2のデバイスの予め設定された条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の輻輳制御アルゴリズムが第2のデバイスの予め設定された条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の輻輳制御アルゴリズムが成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の輻輳制御アルゴリズムが第2のデバイスの予め設定された条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の輻輳制御アルゴリズムが変更されなかったことを示す変更結果を生成する。

40

【0093】

図2では、送信エンドが輻輳制御アルゴリズムを変更する。開発者は、受信エンドにおいて輻輳制御アルゴリズムを変更してもよく、この場合、受信エンドは、輻輳制御アルゴリズムが成功して変更されたか否かを開発者に通知するために、送信エンドと交渉しても

50

よい。

【 0 0 9 4 】

輻輳制御アルゴリズム交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージの具体的なパケットフォーマットは、図 3 に示すパケットフォーマットでもよい。輻輳制御アルゴリズムオプション (Congestion Control Algorithm Option) がTCPパケットに追加される。明らかに、輻輳制御アルゴリズムオプションは、TCPパケットにおける正式な内容として使用されてもよい。すなわち、輻輳制御アルゴリズムオプションは、輻輳制御アルゴリズムを示すための固定のフィールドとして使用されてもよい。輻輳制御アルゴリズムオプションの内容は、以下の表 1 に示される。

【表 1】

10

表 1

輻輳制御アルゴリズムオプション	長さ	値
輻輳制御アルゴリズム交渉要求メッセージ	32 ビット	xx
フィードバックメッセージ	xx	xx

【 0 0 9 5 】

上記の表 1 において、輻輳制御アルゴリズム交渉要求メッセージの値「xx」は、前述の輻輳制御アルゴリズムのうち 1 つ、例えば、XCP、又は他の輻輳制御アルゴリズムでもよく、長さは32ビットでなくてもよい。これは、本発明において限定されない。

20

【 0 0 9 6 】

フィードバックメッセージの長さ及び値も、実際の要件に従って決定されてもよい。

【 0 0 9 7 】

図 4 は、本発明によるデータ伝送方法の実施例の実現原理の第 2 の図である。

【 0 0 9 8 】

図 5 は、本発明によるデータ伝送方法の実施例のパケットフォーマットの第 2 の概略図である。

【 0 0 9 9 】

30

任意選択で、TCPパラメータが初期輻輳ウィンドウ及び受信機ウィンドウである場合、第 1 のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第 1 の初期輻輳ウィンドウを取得するため、データストリームに対応する初期輻輳ウィンドウを変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第 1 の初期輻輳ウィンドウは予め設定されるステップを含み、第 1 のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第 2 のデバイスに送信するステップは、第 1 のデバイスにより、初期輻輳ウィンドウ要求メッセージを第 2 のデバイスに送信するステップであり、初期輻輳ウィンドウ要求メッセージは、第 1 の初期輻輳ウィンドウに対応する受信機ウィンドウを第 1 の受信機ウィンドウに変更することが予め設定された変更条件を満たすか否かを第 2 のデバイスが決定するように、第 1 の初期輻輳ウィンドウを含むステップを含み、第 1 のデバイスにより、第 2 のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータの変更結果を生成するステップは、第 1 のデバイスにより、第 2 のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第 1 の受信機ウィンドウが第 2 のデバイスの予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第 1 の受信機ウィンドウが第 2 のデバイスの予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第 1 のデバイスにより、第 1 の初期輻輳ウィンドウ及び第 1 の受信機ウィンドウが成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第 1 の受信機ウィンドウが第 2 のデバイスの予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第 1 のデバイスにより、第

40

50

1の初期輻輳ウィンドウ及び第1の受信機ウィンドウが変更されなかったことを示す変更結果を生成するステップを含む。

【0100】

具体的には、スロースタートは、TCPにおいて使用される輻輳制御機構であり、スロースタートは、指数的增加期間とも呼ばれる。輻輳を回避するために、スロースタートでは、輻輳ウィンドウ(Congestion Window、略称Cwnd)は、送信機のTCPに追加される。スロースタートは、確認応答が受信される毎にTCPの送信エンドの輻輳ウィンドウが増加することを示す。ウィンドウの増加したサイズは、確認応答されたパケットセグメントの量である。この状況は、いくつかのセグメントが受信されないまで、或いはウィンドウのサイズが予め規定された閾値に到達するまで続く。ロスイベントが発生した場合、ネットワーク輻輳がTCPにおいて発生したと考えられ、ネットワーク輻輳を低減するための手段が使用される。ロスイベントが発生した場合又は閾値に到達した場合、TCPにおいて線形増加段階に入る。この場合、ウィンドウは、ラウンドトリップ時間(Round Trip Time、略称RTT)の各期間の後に1つのパケットセグメントだけ増加する。

10

【0101】

例えば、他のネットワークにおいてホストへのTCPコネクションが確立された場合、輻輳ウィンドウは、1つのパケットセグメント(すなわち、他のエンドによりアダプティブされたパケットセグメントのサイズ)に初期化されてもよく、すなわち、初期輻輳ウィンドウは、1つのパケットセグメントである。1つのACKが受信される毎に、輻輳ウィンドウは、1つのパケットセグメントだけ増加する(Cwndは、バイト単位で測られるが、スロースタートでは、輻輳ウィンドウは、パケットセグメントのサイズで増加する)。送信エンドは、送信上限として、輻輳ウィンドウ及び受信機ウィンドウ(Receiver Window、略称Rwnd)において、より小さい値を選択する。輻輳ウィンドウは、送信機により使用されるトラフィック制御手段であり、受信機ウィンドウは、受信エンドにより使用されるトラフィック制御手段である。初期輻輳ウィンドウは、実際の状況に従って更に変更されてもよい。

20

【0102】

図4に示すように、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの初期輻輳ウィンドウが変更される必要があると決定された場合、この場合、TCPパラメータは、初期輻輳ウィンドウ及び受信機ウィンドウである。第1のデバイス(例えば、送信エンド)は、データストリームに対応する初期輻輳ウィンドウをより適切な第1の初期輻輳ウィンドウに変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の初期輻輳ウィンドウは、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。具体的には、第1の初期輻輳ウィンドウは、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される必要がある。

30

【0103】

適切な第1の初期輻輳ウィンドウを選択した後に、第1のデバイスは、初期輻輳ウィンドウ要求メッセージを第2のデバイス(例えば、受信エンド)に送信し、初期輻輳ウィンドウ要求メッセージは、第1の初期輻輳ウィンドウに対応する受信機ウィンドウを第1の受信機ウィンドウに変更することが予め設定された条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の初期輻輳ウィンドウ輻輳制御アルゴリズムを含む。第1の初期輻輳ウィンドウは、第1のデバイスにより予め設定されてもよい。第1の受信機ウィンドウは、第1の初期輻輳ウィンドウに対応しており、第1の受信機ウィンドウのサイズは、第1の初期輻輳ウィンドウのサイズと同じでもよく、或いは異なってもよく、サイズは、小さいファイルについて同じであるように設定されてもよい。この場合、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、具体的には、受信機ウィンドウ交渉要求メッセージである。

40

【0104】

50

第1のデバイスは、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の受信機ウィンドウが第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の受信機ウィンドウが第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の初期輻輳ウィンドウ及び第1の受信機ウィンドウが成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の受信機ウィンドウが第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の初期輻輳ウィンドウ及び第1の受信機ウィンドウが変更されなかったことを示す変更結果を生成する。

【0105】

受信機ウィンドウ交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージの具体的なパケットフォーマットは、図5に示すパケットフォーマットでもよい。初期輻輳ウィンドウ変更オプション (Initial Cwnd Modify Option) がTCPパケットに追加される。明らかに、初期輻輳ウィンドウ変更オプションは、TCPパケットにおける正式な内容として使用されてもよい。すなわち、初期輻輳ウィンドウ変更オプションは、初期輻輳ウィンドウを示すための固定のフィールドとして使用されてもよい。初期輻輳ウィンドウ変更オプションの内容は、以下の表2に示される。

【表2】

表2

受信機ウィンドウ変更オプション	長さ	値
初期輻輳ウィンドウ要求メッセージ	32 ビット	xx
フィードバックメッセージ	32 ビット	xx

【0106】

上記の表2において、初期輻輳ウィンドウ要求メッセージの値「xx」は、実際に要求されるいずれかの長さの初期輻輳ウィンドウでもよく、メッセージの長さは32ビットでなくともよい。これは、本発明において限定されない。

【0107】

フィードバックメッセージの長さ及び値も、実際の要件に従って決定されてもよい。

【0108】

図6は、本発明によるデータ伝送方法の実施例の実現原理の第3の図である。

【0109】

図7は、本発明によるデータ伝送方法の実施例のパケットフォーマットの第3の概略図である。

【0110】

任意選択で、TCPパラメータがスロースタートACK応答頻度である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1のスロースタートACK応答頻度を取得するため、データストリームに対応するスロースタートACK応答頻度を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1のスロースタートACK応答頻度は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップは、第1のデバイスにより、スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップであり、スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージは、第1のスロースタートACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1のスロースタートACK応答頻度を含むステップを含み、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータ

10

20

30

40

50

の変更結果を生成するステップは、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1のスロースタートACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1のスロースタートACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1のスロースタートACK応答頻度が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1のスロースタートACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1のスロースタートACK応答頻度が変更されなかったことを示す変更結果を生成するステップを含む。

10

【0111】

具体的には、スロースタート中に、例えば、初めに、送信機は、パケットセグメントを送信し始め、次に、ACKを待機する。ACKが受信された場合、輻輳ウィンドウは1から2に増加し、すなわち、2つのパケットセグメントが送信されてもよい。2つのパケットセグメントについてのACKが受信された場合、輻輳ウィンドウは4に増加する。これは、指数的增加関係である。輻輳ウィンドウの増加は、ACK応答頻度に依存する。現在、2つのパケットが受信される毎に、受信エンドは、1つのACKを送信する。ACKが失われた場合又は少量のパケットが受信された場合、輻輳ウィンドウは、ゆっくり増加し、その結果、スロースタートの持続時間が増加する。したがって、スロースタートの持続時間は、ACK応答頻度を変更することにより低減されてもよい。

20

【0112】

図6に示すように、TCPのスロースタートACK応答頻度が変更される必要があると第1のデバイス(例えば、送信エンド)が決定した場合、この場合、TCPパラメータは、スロースタートACK応答頻度である。第1のデバイスは、第1のデバイスに対応するデータストリームに対応するスロースタートACK応答頻度を現在のサービスに適したスロースタートACK応答頻度、すなわち、第1のスロースタートACK応答頻度に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1のスロースタートACK応答頻度は、予め設定される。具体的には、スロースタートACK応答頻度は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドにおけるサーバの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される。

30

【0113】

第1のデバイスは、スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージを第2のデバイス(例えば、受信エンド)に送信し、スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージは、第1のスロースタートACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1のスロースタートACK応答頻度を含み、この場合、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、具体的には、スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージである。

【0114】

第1のデバイスは、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1のスロースタートACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1のスロースタートACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1のスロースタートACK応答頻度が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1のスロースタートACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1のスロースタートACK応答頻度が変更されなかったことを示す変更結果を生成する。

40

【0115】

スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージの具体的なパケットフォーマットは、図7に示すパケットフォーマットでもよい。スロースター

50

トACK応答頻度オプション (Slow Start ACK Frequency Option) がTCPパケットに追加される。明らかに、スロースタートACK応答頻度オプションは、TCPパケットにおける正式な内容として使用されてもよい。すなわち、スロースタートACK応答頻度オプションは、スロースタートACK応答頻度を示すための固定のフィールドとして使用されてもよい。スロースタートACK応答頻度オプションの内容は、以下の表3に示される。

【表3】

表3

スロースタートACK応答頻度オプション	長さ	値
スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージ	xx	xx
フィードバックメッセージ	xx	xx

10

【0116】

上記の表3において、スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージの値「xx」は、実際に要求されるいずれかのACK応答頻度でもよく、メッセージの長さは実際の要件に従って決定されてもよく、例えば、32ビットである。これは、本発明において限定されない。

【0117】

フィードバックメッセージの長さ及び値も、実際の要件に従って決定されてもよい。

20

【0118】

任意選択で、TCPパラメータが輻輳回避ACK応答頻度である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の輻輳回避ACK応答頻度を取得するため、データストリームに対応する輻輳回避ACK応答頻度を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の輻輳回避ACK応答頻度は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップは、第1のデバイスにより、輻輳回避ACK応答頻度交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップであり、輻輳回避ACK応答頻度交渉要求メッセージは、第1の輻輳回避ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の輻輳回避ACK応答頻度を含むステップを含み、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータの変更結果を生成するステップは、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の輻輳回避ACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の輻輳回避ACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の輻輳回避ACK応答頻度が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の輻輳回避ACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の輻輳回避ACK応答頻度が変更されなかったことを示す変更結果を生成するステップを含む。

30

40

【0119】

具体的には、スロースタートから、ネットワーク帯域幅リソースの使用を最大化するために、Cwndが高速に増加し得ることが習得されてもよい。しかし、Cwndは無限に増加することはできず、特定の制限が必要とされる。スロースタート閾値 (Slow Start Threshold、SSThresh) と呼ばれる変数がTCPにおいて使用される。Cwndがその値を超えると、スロースタートの処理が終了し、輻輳回避段階に入る。TCPのほとんどの実現では、SSThreshの値は65536である (これもバイト単位で測られる)。輻輳回避の主な思想は、1のステ

50

ップでCwndを増加させることであり、すなわち、Cwndの値は、もはや指数的に増加しない。この場合、ウィンドウ内の全てのパケットセグメントが確認応答された場合、Cwndの値は1だけ増加し、Cwndの値は、RTTと共に線形的に増加する。これは、Cwndが過度に高速に増加するときに引き起こされるネットワーク輻輳を妨げ、ネットワークにおけるCwndの最適な値は、Cwndをゆっくり増加させることにより取得される。

【 0 1 2 0 】

輻輳ウィンドウを増加させる速度は、輻輳回避中に輻輳回避ACK応答頻度を調整することにより制御されてもよい。

【 0 1 2 1 】

この実施例では、第1のデバイス（例えば、送信エンド）が、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの輻輳回避ACK応答頻度が変更される必要があると決定した場合、この場合、TCPパラメータは、輻輳回避ACK応答頻度である。第1のデバイスは、データストリームに対応する輻輳回避ACK応答頻度を現在のサービスに適した輻輳回避ACK応答頻度、すなわち、第1の輻輳回避ACK応答頻度に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の輻輳回避ACK応答頻度は、予め設定される。具体的には、輻輳回避ACK応答頻度は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される。

【 0 1 2 2 】

第1のデバイスは、輻輳回避ACK応答頻度交渉要求メッセージを第2のデバイス（例えば、受信エンド）に送信し、輻輳回避ACK応答頻度交渉要求メッセージは、第1の輻輳回避ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の輻輳回避ACK応答頻度を含み、この場合、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、具体的には、輻輳回避ACK応答頻度交渉要求メッセージである。

【 0 1 2 3 】

第1のデバイスは、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の輻輳回避ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の輻輳回避ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の輻輳回避ACK応答頻度が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の輻輳回避ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の輻輳回避ACK応答頻度が変更されなかったことを示す変更結果を生成する。

【 0 1 2 4 】

輻輳回避ACK応答頻度交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージの具体的なパケットフォーマットは、スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージのものと同様である。詳細はここでは再び説明されない。

【 0 1 2 5 】

任意選択で、TCPパラメータが高速リカバリACK応答頻度である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の高速リカバリACK応答頻度を取得するため、データストリームに対応する高速リカバリACK応答頻度を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の高速リカバリACK応答頻度は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップは、第1のデバイスにより、高速リカバリACK応答頻度交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップであり、高速リカバリACK応答頻度交渉要求メッセージは、第1の高速リカバリACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の高速リカバリACK応答頻度を含むステップを含み、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメ

10

20

30

40

50

ッセージを受信し、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータの変更結果を生成するステップは、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の高速リカバリACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の高速リカバリACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の高速リカバリACK応答頻度が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の高速リカバリACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の高速リカバリACK応答頻度が変更されなかったことを示す変更結果を生成するステップを含む。

10

【0126】

具体的には、TCPにおいて、すなわち、3つの同一のACKが受信された場合、高速再送信が存在する。TCPにおける3つの同一のACKは、パケットロスを決定するために使用される。この場合、高速再送信が実行される。高速再送信中に、SSThresh及び輻輳ウィンドウのサイズがリセットされ、輻輳回避段階に再び入る。高速リカバリアルゴリズムは、前述の高速再送信アルゴリズムに基づいて追加される。3つの重複するACKが受信された場合、この場合、TCPにおいて、輻輳回避段階の代わりに高速リカバリ段階に最終的に入る。一般的に、高速再送信及び高速リカバリアルゴリズムは、同時に使用される。高速リカバリの思想は、「パケットの維持」の原理であり、すなわち、同じ時点でのネットワークにおけるパケットの量は、一定である。「新たな」パケットは、「古い」パケットがネットワークを離れた後にのみネットワークに送信されることができると示す。送信機が重複するACKを受信した場合、これは、TCPのACK機構に従って、パケットがネットワークを離れたことを示し、この場合、Cwndは1だけ増加する。この原理に厳密に従うことができる場合、ネットワーク輻輳はめったに発生しない。

20

【0127】

高速リカバリ中に、SSThresh及び輻輳ウィンドウのサイズもリセットされる。リカバリの処理が終了した後に、輻輳回避状態に再び入る。

【0128】

高速リカバリの処理において、輻輳ウィンドウを増加させる速度は、高速リカバリACK応答頻度を調整することにより制御されてもよい。

30

【0129】

この実施例では、第1のデバイス（例えば、送信エンド）が、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの高速リカバリACK応答頻度が変更される必要があると決定した場合、この場合、TCPパラメータは、高速リカバリACK応答頻度である。第1のデバイスは、データストリームに対応する高速リカバリACK応答頻度を現在のサービスに適した高速リカバリACK応答頻度、すなわち、第1の高速リカバリACK応答頻度に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の高速リカバリACK応答頻度は、予め設定される。具体的には、高速リカバリACK応答頻度は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される。

40

【0130】

第1のデバイスは、高速リカバリACK応答頻度交渉要求メッセージを第2のデバイス（例えば、受信エンド）に送信し、高速リカバリACK応答頻度交渉要求メッセージは、第1の高速リカバリACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の高速リカバリACK応答頻度を含み、この場合、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、具体的には、高速リカバリACK応答頻度交渉要求メッセージである。

【0131】

第1のデバイスは、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信

50

し、フィードバックメッセージは、第1の高速リカバリACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の高速リカバリACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の高速リカバリACK応答頻度が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の高速リカバリACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の高速リカバリACK応答頻度が変更されなかったことを示す変更結果を生成する。

【0132】

高速リカバリACK応答頻度交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージの具体的なパケットフォーマットは、スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージのものと同様である。詳細はここでは再び説明されない。

10

【0133】

任意選択で、TCPパラメータが通常送信ACK応答頻度である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の通常送信ACK応答頻度を取得するため、データストリームに対応する通常送信ACK応答頻度を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の通常送信ACK応答頻度は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップは、第1のデバイスにより、通常送信ACK応答頻度交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップであり、通常送信ACK応答頻度交渉要求メッセージは、第1の通常送信ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の通常送信ACK応答頻度を含むステップを含み、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータの変更結果を生成するステップは、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の通常送信ACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の通常送信ACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の通常送信ACK応答頻度が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の通常送信ACK応答頻度が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の通常送信ACK応答頻度が変更されなかったことを示す変更結果を生成するステップを含む。

20

30

【0134】

具体的には、可変サイズのスライディングウィンドウ（すなわち、送信ウィンドウ）がトラフィックを制御するためにTCPにおいて使用され、ウィンドウのサイズはバイト単位で測られる。

【0135】

コネクションの確立中に、送信ウィンドウは、送信エンド及び受信エンドにより交渉され、輻輳ウィンドウ及び受信機ウィンドウの双方に基づいて決定される。送信ウィンドウの上限= $\text{Min}[\text{Rwnd}, \text{Cwnd}]$ である。Rwnd<Cwndである場合、送信ウィンドウの最大値は、受信エンドの受信能力により制限される。Cwnd<Rwndである場合、送信ウィンドウの最大値は、ネットワーク輻輳により制限される。

40

【0136】

送信ウィンドウが500バイトであり、送信エンドが400バイトのデータを送信している場合、最初の200バイトのデータについての確認応答のみが受信され、ウィンドウのサイズは変更されないままである。送信ウィンドウが500バイトであるため、300バイトのデータが更に送信されてもよい。

【0137】

送信エンドが受信エンドから最初の400バイトのデータについての確認応答を受信した

50

場合、受信エンドは、受信機ウィンドウが400バイトに低減されたことを送信エンドに通知する。現在、送信エンドは、最大で400バイトのデータを更に送信してもよい。

【0138】

通常送信ACK応答頻度が調整され、すなわち、受信エンドがACKを送信する頻度が調整される。一般的に、2つのパケットが受信される毎に、受信エンドは、1つのACKで応答する。明らかに、1つのパケットが受信される毎に受信エンドが1つのACKで応答するように頻度を変更されてもよく、或いはACK応答頻度は、送信ウィンドウのサイズが調整され得るように、大量のデータの送信中に低減されてもよい。

【0139】

第1のデバイス(例えば、送信エンド)が、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの通常送信ACK応答頻度が変更される必要があると決定した場合、この場合、TCPパラメータは、通常送信ACK応答頻度である。第1のデバイスは、データストリームに対応する通常送信ACK応答頻度を現在のサービスに適した通常送信ACK応答頻度、すなわち、第1の通常送信ACK応答頻度に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の通常送信ACK応答頻度は、予め設定される。具体的には、通常送信ACK応答頻度は、一般的に、伝送される必要があるファイルのサイズ、送信エンドにおけるサーバの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される。

【0140】

第1のデバイスは、通常送信ACK応答頻度交渉要求メッセージを第2のデバイス(例えば、受信エンド)に送信し、通常送信ACK応答頻度交渉要求メッセージは、第1の通常送信ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の通常送信ACK応答頻度を含み、この場合、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、具体的には、通常送信ACK応答頻度交渉要求メッセージである。

【0141】

第1のデバイスは、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の通常送信ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の通常送信ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の通常送信ACK応答頻度が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の通常送信ACK応答頻度が予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の通常送信ACK応答頻度が変更されなかったことを示す変更結果を生成する。

【0142】

通常送信ACK応答頻度交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージの具体的なパケットフォーマットは、スロースタートACK応答頻度交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージのものと同様である。詳細はここでは再び説明されない。

【0143】

図8は、本発明によるデータ伝送方法の実施例の実現原理の第7の図である。

【0144】

図9は、本発明によるデータ伝送方法の実施例のパケットフォーマットの第4の概略図である。

【0145】

任意選択で、TCPパラメータが最大パケット長である場合、第1のデバイスにより、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するステップは、変更された第1の最大パケット長を取得するため、データストリームに対応する最大パケット長を変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出すステップであり、第1の最大パケット長は予め設定されるステップを含み、第1のデバイスにより、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップは、第1のデバイ

10

20

30

40

50

スにより、最大パケット長交渉要求メッセージを第2のデバイスに送信するステップであり、最大パケット長交渉要求メッセージは、第1の最大パケット長が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の最大パケット長を含むステップを含み、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータの変更結果を生成するステップは、第1のデバイスにより、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の最大パケット長が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の最大パケット長が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の最大パケット長が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の最大パケット長が第2のデバイスの予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスにより、第1の最大パケット長が変更されなかったことを示す変更結果を生成するステップを含む。

10

【0146】

具体的には、現在のTCPの最大パケット長は、送信エンドと受信エンドとの間のリンクの最大伝送単位 (Maximum Transmission Unit、略称MTU) に強く関係する。これは、中間のネットワークにおけるリンクのMTU及びサービス要件を無視する。

【0147】

MTUは、通信プロトコルの特定のレイヤにおいて転送され得る最大パケットのサイズ (バイト単位) を示す。送信エンドのMTUが受信エンドのMTUに合致しない場合、パケットロス率が増加し、ネットワーク速度が低減される。

20

【0148】

この実施例では、図8に示すように、第1のデバイス (例えば、送信エンド) が、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、データストリームで現在搬送されているサービスについての情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つに従って、TCPの最大パケット長が変更される必要があると決定した場合、この場合、TCPパラメータは、最大パケット長である。第1のデバイスは、データストリームに対応する最大パケット長を現在のサービスに適した最大パケット長、すなわち、第1の最大パケット長に変更するためにデータ転送プロトコル変更インタフェースを呼び出し、第1の最大パケット長は、予め設定される。具体的には、最大パケット長は、一般的に、送信エンド及び受信エンドの能力、ネットワーク帯域幅等に基づいて決定される。

30

【0149】

第1のデバイスは、最大パケット長交渉要求メッセージを第2のデバイス (例えば、受信エンド) に送信し、最大パケット長交渉要求メッセージは、第1の最大パケット長が予め設定された変更条件を満たすか否かを第2のデバイスが決定するように、第1の最大パケット長を含み、この場合、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、具体的には、最大パケット長交渉要求メッセージである。

【0150】

第1のデバイスは、第2のデバイスにより送信されたフィードバックメッセージを受信し、フィードバックメッセージは、第1の最大パケット長が予め設定された変更条件を満たすか否かを示すメッセージを含み、第1の最大パケット長が予め設定された変更条件を満たすことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の最大パケット長が成功して変更されたことを示す変更結果を生成し、或いは、第1の最大パケット長が予め設定された変更条件を満たさないことをフィードバックメッセージが示す場合、第1のデバイスは、第1の最大パケット長が変更されなかったことを示す変更結果を生成する。

40

【0151】

最大パケット長交渉要求メッセージ及びフィードバックメッセージの具体的なパケットフォーマットは、図9に示すパケットフォーマットでもよい。最大パケット長変更オプシ

50

ョン (Max Packet Length Modify) がTCPパケットに追加される。明らかに、最大パケット長変更オプションは、TCPパケットにおける正式な内容として使用されてもよい。すなわち、最大パケット長変更オプションは、最大パケット長を示すための固定のフィールドとして使用されてもよい。最大パケット長変更オプションの内容は、以下の表4に示される。

【表4】

表4

最大パケット長変更オプション	長さ	値
最大パケット長交渉要求メッセージ	xx	xx
フィードバックメッセージ	xx	xx

10

【0152】

上記の表4において、最大パケット長交渉要求メッセージの値「xx」は、実際に要求されるいずれかのパケット長でもよく、メッセージの長さは実際の要件に従って決定されてもよく、例えば、32ビットである。これは、本発明において限定されない。

【0153】

フィードバックメッセージの長さ及び値も、実際の要件に従って決定されてもよい。

20

【0154】

この実施例の技術的効果は、前述の実施例のものと同様であり、詳細はここでは再び説明されない。

【0155】

図10は、本発明によるデータ伝送方法の他の実施例のフローチャートである。この実施例の実行主体は、第2のデバイスである。第2のデバイスは、TCPの送信エンド又は受信エンドでもよい。すなわち、第2のデバイスは、サーバ又はクライアントデバイスでもよい。図10に示すように、この実施例において提供されるデータ伝送方法は、以下のステップを含む。

【0156】

ステップ1001：第2のデバイスは、第1のデバイスにより送信されたデータ転送プロトコル交渉要求メッセージを受信し、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、第1のデバイスにより変更されたTCPパラメータを含む。

30

【0157】

ステップ1002：第2のデバイスは、変更されたTCPパラメータが予め設定された変更条件を満たすか否かを決定する。

【0158】

ステップ1003：第2のデバイスは、フィードバックメッセージを生成し、フィードバックメッセージを第1のデバイスに送信する。

【0159】

任意選択で、TCPパラメータは、以下の項目、すなわち、初期輻輳ウィンドウ、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウ、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ、スロースタート閾値、タイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値、スロースタートステップ、輻輳回避ステップ、輻輳制御アルゴリズム、受信機ウィンドウ、スロースタートACK応答頻度、輻輳回避ACK応答頻度、高速リカバリACK応答頻度、通常送信ACK応答頻度、又は最大パケット長のうちいずれか1つ以上を含む。

40

【0160】

この実施例の実現原理及び技術的効果は、図1に示す実施例のものと同様であり、詳細はここでは再び説明されない。

50

【0161】

図11は、本発明による第1のデバイスの実施例1の概略構成図である。図11に示すように、この実施例における第1のデバイスは、決定モジュール1101と、変更モジュール1102と、生成モジュール1103とを含んでもよい。決定モジュール1101は、データストリーム情報に従って、データストリーム情報に対応するデータストリームにおけるデータ転送プロトコルTCPパラメータが変更される必要があるか否かを決定するように構成され、データストリーム情報は、以下の情報、すなわち、第1のデバイスについての情報、第2のデバイスについての情報、サービス情報、又はネットワーク状態情報のうち少なくとも1つを含む。

【0162】

変更モジュール1102は、TCPパラメータが変更される必要があると決定モジュールが決定した場合、変更されたTCPパラメータを取得するためにTCPパラメータを変更するように構成される。

【0163】

生成モジュール1103は、TCPパラメータの変更結果を生成するように構成される。

【0164】

任意選択で、第1のデバイスは、データ転送プロトコル交渉要求メッセージを第2の端末に送信するように構成された送信モジュール1104であり、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、変更されたTCPパラメータを含み、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、第2のデバイスに対して、変更されたTCPパラメータが予め設定された変更条件を満たすか否かを決定するように要求するために使用される送信モジュール1104と、第2の端末により送信されたフィードバックメッセージを受信するように構成された受信モジュール1105とを更に含み、生成モジュール1103は、フィードバックメッセージに従ってTCPパラメータの変更結果を生成するように具体的に構成される。

【0165】

任意選択で、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、データ転送プロトコルパケットであり、変更されたTCPパラメータは、データ転送プロトコルパケットにおけるオプションとして使用される。

【0166】

任意選択で、変更モジュール1102は、データストリームに対応する第1のソケットを生成し、変更されたTCPパラメータを取得するために、第1のソケットに対応するデータ転送プロトコル変更インタフェースを使用することにより、TCPパラメータを変更するように具体的に構成される。

【0167】

任意選択で、データ転送プロトコル変更インタフェースは、汎用ソケットプログラミングインタフェース及び新たなアプリケーションプログラミングインタフェースAPIを含む。

【0168】

任意選択で、TCPパラメータは、以下の項目、すなわち、初期輻輳ウィンドウ、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウ、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ、スロースタート閾値、タイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値、スロースタートステップ、輻輳回避ステップ、輻輳制御アルゴリズム、受信機ウィンドウ、スロースタートACK応答頻度、輻輳回避ACK応答頻度、高速リカバリACK応答頻度、通常送信ACK応答頻度、又は最大パケット長のうちいずれか1つ以上を含む。

【0169】

この実施例では、第1のデバイスは、図1に示す方法の実施例における技術的解決策を実行するように構成されてもよい。第1のデバイスの実現原理及び技術的効果は、図1に示す実施例のものと同様であり、詳細はここでは再び説明されない。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 0 】

図 1 2 は、本発明による第 2 のデバイスの実施例 1 の概略構成図である。図 1 2 に示すように、この実施例における第 2 のデバイスは、受信モジュール1201と、処理モジュール1202と、送信モジュール1203とを含んでもよい。受信モジュール1201は、第 1 のデバイスにより送信されたデータ転送プロトコル交渉要求メッセージを受信するように構成され、データ転送プロトコル交渉要求メッセージは、第 1 のデバイスにより変更されたTCPパラメータを含み、処理モジュール1202は、変更されたTCPパラメータが予め設定された変更条件を満たすか否かを決定するように構成され、送信モジュール1203は、フィードバックメッセージを生成し、フィードバックメッセージを第 1 のデバイスに送信するように構成される。

10

【 0 1 7 1 】

任意選択で、送信モジュール1203は、第 1 のデバイスがデータストリーム情報に従ってデータストリーム情報に対応するデータストリームにおけるデータ転送プロトコルTCPパラメータが変更される必要があるか否かを決定するように、第 2 のデバイスについての情報を第 1 のデバイスに事前に送信するように更に構成されてもよい。

【 0 1 7 2 】

任意選択で、TCPパラメータは、以下の項目、すなわち、初期輻輳ウィンドウ、タイムアウト後の再送信のための輻輳ウィンドウ、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ、スロースタート閾値、タイムアウト後の再送信のためのスロースタート閾値、高速リカバリのための輻輳ウィンドウ閾値、スロースタートステップ、輻輳回避ステップ、輻輳制御アルゴリズム、受信機ウィンドウ、スロースタートACK応答頻度、輻輳回避ACK応答頻度、高速リカバリACK応答頻度、通常送信ACK応答頻度、又は最大パケット長のうちいずれか 1 つ以上を含む。

20

【 0 1 7 3 】

この実施例では、第 2 のデバイスは、図 1 0 に示す方法の実施例における技術的解決策を実行するように構成されてもよい。第 2 のデバイスの実現原理及び技術的効果は、図 1 0 に示す実施例のものと同様であり、詳細はここでは再び説明されない。

【 0 1 7 4 】

当業者は、方法の実施例のステップの全部又は一部が、関係するハードウェアに命令するプログラムにより実現されてもよいことを理解し得る。プログラムは、コンピュータ読み取り可能記憶媒体に記憶されてもよい。プログラムが実行した場合、方法の実施例のステップが実行される。前述の記憶媒体は、ROM、RAM、磁気ディスク又は光ディスクのような、プログラムコードを記憶することができるいずれかの媒体を含む。

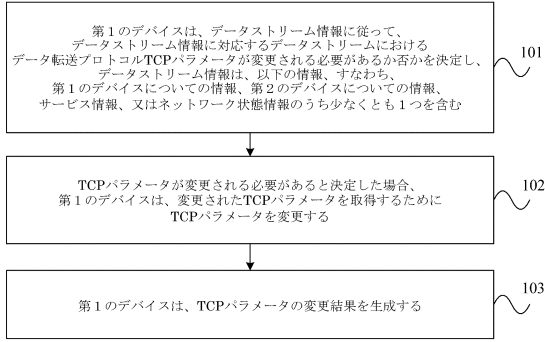
30

【 0 1 7 5 】

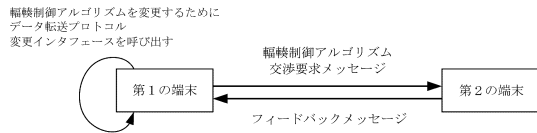
最後に、前述の実施例は、単に本発明の技術的解決策を説明することを意図するものであり、本発明を限定することを意図するものではない点に留意すべきである。本発明について前述の実施例を参照して詳細に説明したが、当業者は、本発明の実施例の技術的解決策の範囲を逸脱することなく、依然として前述の実施例において説明した技術的解決策に変更を行ってもよく、或いはその一部又は全部の技術的特徴に等価置換を行ってもよいことを理解するべきである。

40

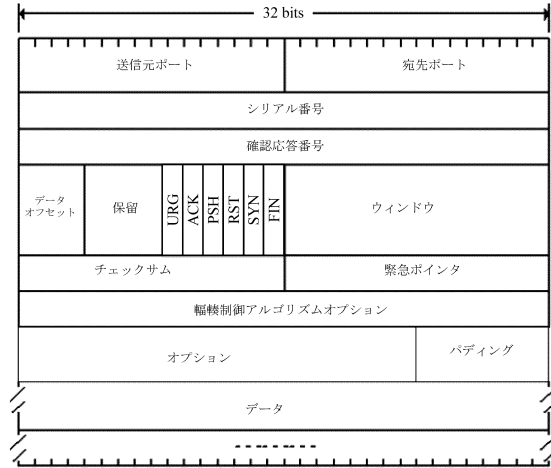
【図1】



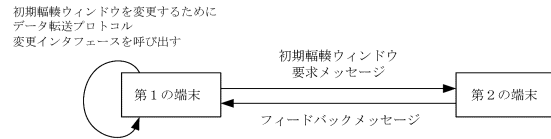
【図2】



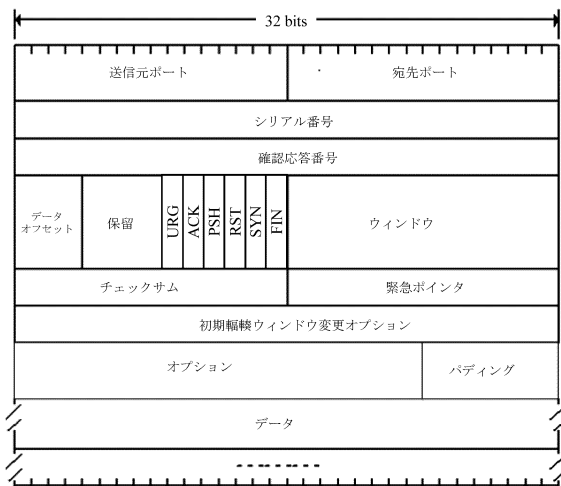
【図3】



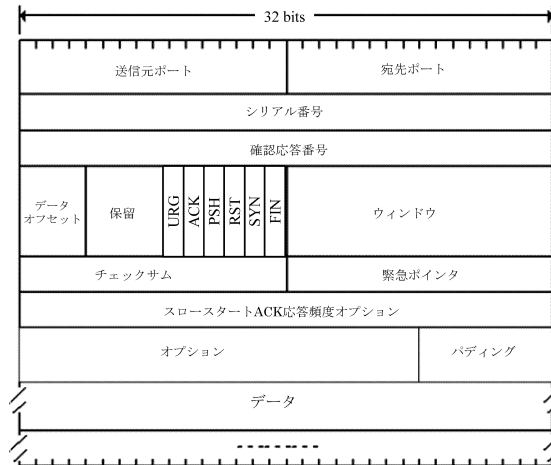
【図4】



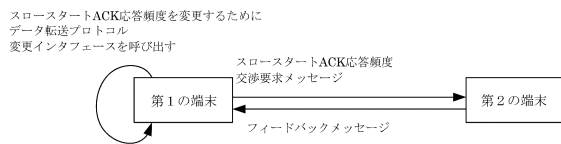
【図5】



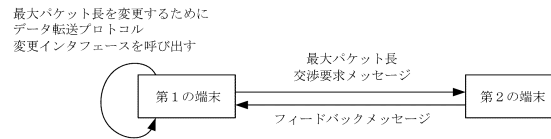
【図7】



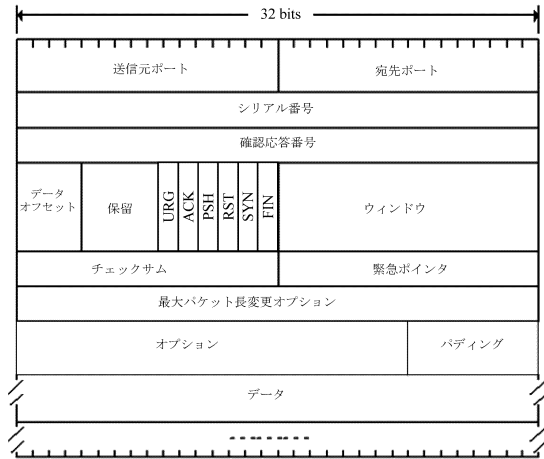
【図6】



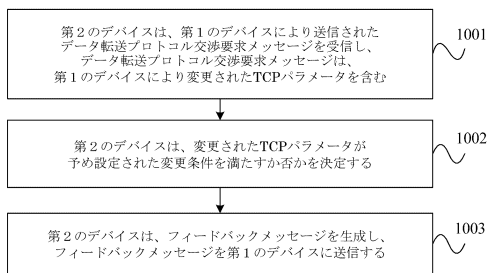
【図8】



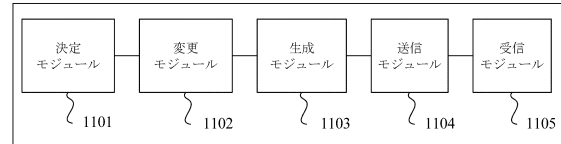
【図 9】



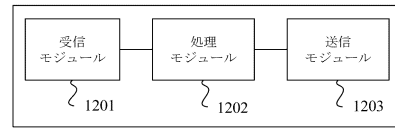
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 李 晋

中国518129 広 東 省深 チェン 市 龍 崗 区坂田 華 為 総 部 辦
公楼

(72)発明者 李 峰

中国518129 広 東 省深 チェン 市 龍 崗 区坂田 華 為 総 部 辦
公楼

(72)発明者 黄 一宏

中国518129 広 東 省深 チェン 市 龍 崗 区坂田 華 為 総 部 辦
公楼

審査官 安藤 一道

(56)参考文献 特開2001-189754(JP, A)

特開2008-118281(JP, A)

特開2013-229834(JP, A)

国際公開第2014/077459(WO, A1)

特開2009-200858(JP, A)

特開2003-256321(JP, A)

特開平09-214547(JP, A)

特開2010-35033(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 29/06

H04L 12/805

H04L 12/807