

(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2014-143686
(P2014-143686A)

(43) 公開日 平成26年8月7日(2014. 8. 7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/861 (2013.01)	HO4L 12/861	5B089
HO4L 29/06 (2006.01)	HO4L 13/00 305C	5K030
GO6F 13/00 (2006.01)	GO6F 13/00 353Q	5K034

審査請求 有 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-9486 (P2014-9486)
 (22) 出願日 平成26年1月22日 (2014. 1. 22)
 (31) 優先権主張番号 13/747, 545
 (32) 優先日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 514019280
 エイ 10 ネットワークス, インコーポレ
 ーテッド
 アメリカ合衆国カリフォルニア州9513
 4, サンノゼ, ウェスト・プラメリア・ド
 ライブ 3
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100101373
 弁理士 竹内 茂雄
 (74) 代理人 100118902
 弁理士 山本 修

最終頁に続く

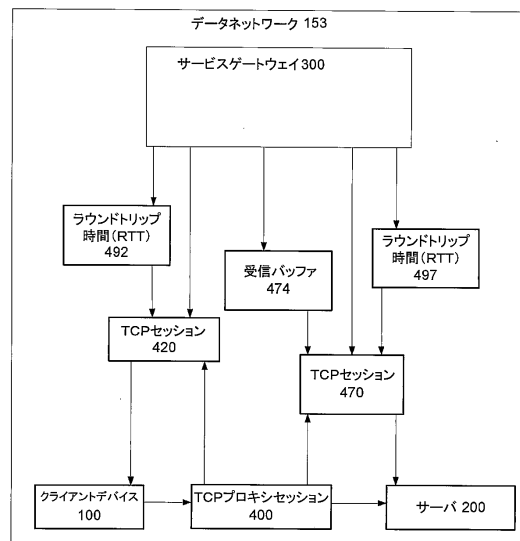
(54) 【発明の名称】 遅延される確認応答に基づくTCPプロキシセッションのためのバッファ使用量の削減

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】クライアントとサーバとの間のTCPプロキシセッションのためのバッファ使用量を低減する方法を提供する。

【解決手段】サービスゲートウェイによってクライアントとサーバとの間のTCPプロキシセッションのためのバッファ使用量を低減することは、サーバ側TCPセッションのための第1のラウンドトリップ時間(RTT)を決定し、クライアント側TCPセッションのための第2のRTTを決定する工程と、第1のRTTを第2のRTTと比較する工程と、第2のRTTがしきい値を超えて第2のRTTを上回るか否かを判定する工程と、第2のRTTがしきい値を超えて第2のRTTを上回るのであれば、第2のRTTに基づいて所望のRTTを計算する工程と、計算された所望のRTTに従ってタイマを設定する工程とを、タイマが終了するまで、サーバ側TCPセッションのためのTCP確認応答が遅延される、設定する工程とを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

クライアントとサーバとの間の伝送制御プロトコル（TCP）プロキシセッションのためのバッファ使用量を低減する方法であって、

（a）サービスゲートウェイと前記サーバとの間の前記TCPプロキシセッションのサーバ側TCPセッションのための第1のラウンドトリップ時間（RTT）を決定し、前記サービスゲートウェイと前記クライアントとの間の前記TCPプロキシセッションのクライアント側TCPセッションのための第2のRTTを決定する工程と、

（b）前記サービスゲートウェイによって前記第1のRTTを前記第2のRTTと比較する工程と、

（c）前記第2のRTTが前記第1のRTTを超えるか否かを判定する工程と、

（d）前記第2のRTTが前記第1のRTTを超えるという判定に回答して、前記サービスゲートウェイによって、前記第2のRTTに基づいて所望のRTTを計算する工程と、

（e）前記サービスゲートウェイによって、前記計算された所望のRTTに従ってタイマを設定する工程であって、前記タイマが終了するまで、前記サーバ側TCPセッションのためのTCP確認応答が遅延される、設定する工程と

を含む方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記判定する工程（c）および前記計算する工程（d）が、

（c1）前記第2のRTTが所定のしきい値を超えて前記第1のRTTを上回るか否かを判定する工程と、

（d1）前記第2のRTTが前記所定のしきい値を超えて前記第1のRTTを上回るという判定に回答して、前記サービスゲートウェイによって、前記第2のRTTに基づいて前記所望のRTTを計算する工程と

を含む、方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記計算する工程（d）が、

（d1）前記サービスゲートウェイによって、前記所望のRTTを、前記第2のRTTのパーセンテージとして計算する工程

を含む、方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記計算する工程（d）が、

（d1）前記サービスゲートウェイによって、前記所望のRTTを、前記第2のRTTマイナス所定の値として計算する工程

を含む、方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記設定する工程（e）が、

（e1）前記サービスゲートウェイによって、前記サーバ側TCPセッションを介して前記サーバからデータパケットを受信する工程と、

（e2）前記サービスゲートウェイによって、前記サーバに前記TCP確認応答を送信する必要性を判定する工程と、

（e3）前記サービスゲートウェイによって、前記所望のRTTにタイマを設定する工程と、

（e4）前記タイマの終了に回答して、前記サービスゲートウェイによって前記サーバに前記TCP確認応答を送信する工程と

10

20

30

40

50

を含む、方法。

【請求項 6】

クライアントとサーバとの間の伝送制御プロトコル (TCP) プロキシセッションのためのバッファ使用量を低減するコンピュータ可読プログラムコードが具体化される非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ可読プログラムコードが、

(a) サービスゲートウェイと前記サーバとの間の前記 TCP プロキシセッションのサーバ側 TCP セッションのための第 1 のラウンドトリップ時間 (RTT) を決定し、前記サービスゲートウェイと前記クライアントとの間の前記 TCP プロキシセッションのクライアント側 TCP セッションのための第 2 の RTT を決定することと、

(b) 前記第 1 の RTT を前記第 2 の RTT と比較することと、

(c) 前記第 2 の RTT が前記第 1 の RTT を超えるか否かを判定することと、

(d) 前記第 2 の RTT が前記第 1 の RTT を超えるという判定に回答して、前記第 2 の RTT に基づいて所望の RTT を計算することと、

(e) 前記計算された所望の RTT に従ってタイマを設定することであって、前記タイマが終了するまで、前記サーバ側 TCP セッションのための TCP 確認応答が遅延される、設定することと

を行うように構成されている、媒体。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の媒体であって、

前記決定すること (c) および前記計算すること (d) を行うように構成された前記コンピュータ可読プログラムコードが、さらに、

(c1) 前記第 2 の RTT が所定のしきい値を超えて前記第 1 の RTT を上回るか否かを判定することと、

(d1) 前記第 2 の RTT が前記所定のしきい値を超えて前記第 1 の RTT を上回るという判定に回答して、前記サービスゲートウェイによって、前記第 2 の RTT に基づいて前記所望の RTT を計算することと

を行うように構成されている、媒体。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の媒体であって、

前記計算すること (d) を行うように構成された前記コンピュータ可読プログラムコードが、さらに、

(d1) 前記所望の RTT を、前記第 2 の RTT のパーセンテージとして計算することを行うように構成されている、媒体。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の媒体であって、

前記計算すること (d) を行うように構成された前記コンピュータ可読プログラムコードが、さらに、

(d1) 前記所望の RTT を、前記第 2 の RTT マイナス所定の値として計算することを行うように構成されている、媒体。

【請求項 10】

請求項 6 に記載の媒体であって、

前記設定すること (e) を行うように構成された前記コンピュータ可読プログラムコードが、さらに、

(e1) 前記サーバ側 TCP セッションを介して前記サーバからデータパケットを受信することと、

(e2) 前記サーバに前記 TCP 確認応答を送信する必要性を判定することと、

(e3) 前記所望の RTT にタイマを設定することと、

(e4) 前記タイマの終了に回答して、前記サーバに前記 TCP 確認応答を送信することと

を行うように構成されている、媒体。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

クライアントとサーバとの間の伝送制御プロトコル（TCP）プロキシセッションのためのバッファ使用量を低減するシステムであって、

セキュリティゲートウェイを備え、前記TCPプロキシセッションのサーバ側TCPセッションが、前記セキュリティゲートウェイと前記サーバとの間に確立され、前記TCPプロキシセッションのクライアント側TCPセッションが、前記セキュリティゲートウェイと前記クライアントとの間に確立され、前記セキュリティゲートウェイが、

(a) サービスゲートウェイと前記サーバとの間の前記TCPプロキシセッションのサーバ側TCPセッションのための第1のラウンドトリップ時間（RTT）を決定し、前記サービスゲートウェイと前記クライアントとの間の前記TCPプロキシセッションのクライアント側TCPセッションのための第2のRTTを決定することと、

10

(b) 前記第1のRTTを前記第2のRTTと比較することと、

(c) 前記第2のRTTが前記第1のRTTを超えるか否かを判定することと、

(d) 前記第2のRTTが前記第1のRTTを超えるという判定に応答して、前記第2のRTTに基づいて所望のRTTを計算することと、

(e) 前記計算された所望のRTTに従ってタイマを設定することであって、前記タイマが終了するまで、前記サーバ側TCPセッションのためのTCP確認応答が遅延される、設定することと
を行う、システム。

【請求項 1 2】

20

請求項 1 1 に記載のシステムであって、

前記決定すること(c)および前記計算すること(d)が、

(c1) 前記第2のRTTが所定のしきい値を超えて前記第1のRTTを上回るか否かを判定することと、

(d1) 前記第2のRTTが前記所定のしきい値を超えて前記第1のRTTを上回るという判定に応答して、前記第2のRTTに基づいて前記所望のRTTを計算することとを含む、システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 に記載のシステムであって、

前記計算すること(d)が、

30

(d1) 前記所望のRTTを、前記第2のRTTのパーセンテージとして計算することを含む、システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 に記載のシステムであって、

前記計算すること(d)が、

(d1) 前記所望のRTTを、前記第2のRTTマイナス所定の値として計算することを含む、システム。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 に記載のシステムであって、

前記設定すること(e)が、

40

(e1) 前記サーバ側TCPセッションを介して前記サーバからデータパケットを受信することと、

(e2) 前記サーバに前記TCP確認応答を送信する必要性を判定することと、

(e3) 前記所望のRTTにタイマを設定することと、

(e4) 前記タイマの終了に反応して、前記サーバに前記TCP確認応答を送信することと

を含む、システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

50

[0001]本発明は、一般に、データ通信に関し、より詳細には、サービスゲートウェイに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002]ファイアウォールおよびサーバ負荷分散装置などの数多くのサービスゲートウェイは、以前から伝送制御プロトコル(TCP)プロキシ機能を提供している。TCPプロキシの通常のサービスアプリケーションは、ネットワーク分析、セキュリティ、ならびに非対称のクライアントとサーバの状態によるトラフィック適合を含む。TCPプロキシサーバは、通常、クライアントデバイスとサーバとの間のTCPセッションのデータパケットバッファリングを処理するために、ある量のメモリバッファを割り当てる。メモリバッファは、クライアント側セッションおよびサーバ側セッションのためのデータパケットバッファを処理するために使用される。クライアント側セッションの送信バッファおよび受信バッファと、サーバ側セッションの送信バッファおよび受信バッファとの間のメモリ空間の割当ては、しばしば、性能を考慮しない。TCPプロキシサーバは、サーバ側セッションからデータパケットを受信し、必要なサービスアプリケーションに従ってデータパケットを処理し、結果として生じるデータパケットをクライアント側セッションに送信する。理想的なシナリオでは、これらのステップは、サーバ側セッションからの次のデータパケットがTCPプロキシサーバに送達される前に完了される。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0003】

しかしながら、多くの展開された状況では、クライアントデバイスは、モバイルブロードバンドアクセスまたは残余のインターネットアクセスを介してサーバにアクセスし、この場合、このようなアクセスでは、長い距離の広域ネットワークに起因して伝送時間がより長く、加入者アクセスサービスに基づいて伝送帯域幅がより遅い。それにもかかわらず、TCPプロキシサーバおよび複数のサーバは、同じデータセンタ内に常駐し、短い伝送時間および大容量の帯域幅を享受する。このような展開シナリオでは、TCPプロキシサーバが、サーバ側セッションからデータパケットを受信すると、受信されたデータパケットは、サーバ側セッションの受信サーバ内に配置され、サービスアプリケーションによって処理されるその順番を待ち、次に、以前に処理された保留のデータパケットで満たされたクライアント側セッションの送信バッファを、クライアント側セッションが解放するのを待ち、次に、前に送信されたデータパケットの伝送が遅いため、それらの伝送の順番を待っている。

30

【0004】

[0003]通常の場合では、TCPプロキシサーバは、サーバからの適切な量のTCPデータを首尾よく受信すると、TCPプロトコルに従って、TCP確認応答を送信する。サーバが、前に送信されたTCPデータのTCP確認応答を受信すると、サーバは、追加のTCPデータパケットをTCPプロキシサーバに送信することになる。TCPプロキシサーバは、さらに、前のTCPデータが処理され、クライアントに送信されるのを待ちながら、追加のTCPデータパケットを格納するために、サーバ側セッションの受信バッファのためのメモリ空間を増加させることになる。カスケード効果は、TCPプロキシサーバが、サーバ側セッションの受信されたTCPデータパケットを保持するのに必要なサーバ側セッションの受信バッファのための大量のメモリ空間を消費させる。TCPプロキシサーバが、追加の負荷を処理するために、他の豊富なリソースを有することができるにもかかわらず、より多くのバッファ空間が使用され、追加のTCPプロキシセッションを処理するためにTCPプロキシサーバに利用可能なメモリリソースは、より少なくなる。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

[0004]本発明の一実施形態によれば、クライアントとサーバとの間の伝送制御プロトコ

50

ル(TCP)プロキシセッションのためのバッファ使用量を低減する方法は、(a)サービスゲートウェイとサーバとの間のTCPプロキシセッションのサーバ側TCPセッションのための第1のラウンドトリップ時間(RTT)を決定し、サービスゲートウェイとクライアントとの間のTCPプロキシセッションのクライアント側TCPセッションのための第2のRTTを決定する工程と、(b)サービスゲートウェイによって第1のRTTを第2のRTTと比較する工程と、(c)第2のRTTが第1のRTTを超えるか否かを判定する工程と、(d)第2のRTTが第1のRTTを超えるという判定に回答して、サービスゲートウェイによって、第2のRTTに基づいて所望のRTTを計算する工程と、(e)サービスゲートウェイによって、計算された所望のRTTに従ってタイマを設定する工程であって、タイマが終了するまで、サーバ側TCPセッションのためのTCP確認応答が遅延される、設定する工程を含む。

10

【0006】

[0005]本発明の一態様では、判定する工程(c)および計算する工程(d)は、(c1)第2のRTTが所定のしきい値を超えて第1のRTTを上回るか否かを判定する工程と、(d1)第2のRTTが所定のしきい値を超えて第1のRTTを上回るという判定に回答して、サービスゲートウェイによって、第2のRTTに基づいて所望のRTTを計算する工程とを含む。

【0007】

[0006]本発明の一態様では、計算する工程(d)は、(d1)サービスゲートウェイによって、所望のRTTを、第2のRTTのパーセンテージとして計算する工程を含む。

20

【0008】

[0007]本発明の一態様では、計算する工程(d)は、(d1)サービスゲートウェイによって、所望のRTTを、第2のRTTマイナス所定の値として計算する工程を含む。

【0009】

[0008]本発明の一態様では、設定する工程(e)は、(e1)サービスゲートウェイによって、サーバ側TCPセッションを介してサーバからデータパケットを受信する工程と、(e2)サービスゲートウェイによって、サーバにTCP確認応答を送信する必要性を判定する工程と、(e3)サービスゲートウェイによって、所望のRTTにタイマを設定する工程と、(e4)タイマの終了に回答して、サービスゲートウェイによってサーバにTCP確認応答を送信する工程とを含む。

30

【0010】

[0009]上記の要約された方法に対応するシステムおよびコンピュータ可読媒体も、本明細書で説明され、特許請求される。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】[0010]本発明の実施形態によるクライアントデバイスとサーバとの間のTCPプロキシセッションをサービスするサービスゲートウェイを示す図である。

【図1a】[0011]本発明の実施形態によるサービスゲートウェイの構成要素を示す図である。

【図2】[0012]本発明の実施形態によるTCP ACKパケットの送信を遅延させるための方法を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】**【0012】**

[0013]本発明は、完全にハードウェアの実施形態、完全にソフトウェアの実施形態、またはハードウェアの要素およびソフトウェアの要素の両方を含む実施形態の形態をとることができる。好適実施形態では、本発明は、ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含むが、これらに限定されないソフトウェアで実現される。

【0013】

[0014]さらに、本発明は、コンピュータもしくは任意の命令実行システムによって、またはこれらに関連して使用するためのプログラムコードを提供するコンピュータ使用可能

50

もしくはコンピュータ可読媒体からアクセス可能な、コンピュータプログラム製品の形態をとることができる。この説明の目的のため、コンピュータ使用可能またはコンピュータ可読媒体は、命令実行システム、装置、もしくはデバイスによって、あるいはこれらに関連して使用するためのプログラムを含む、格納する、通信する、伝播する、または伝送することができる任意の装置であってもよい。

【0014】

[0015]媒体は、電子、磁気、光、電磁気、赤外線、もしくは半導体システム（または装置もしくはデバイス）、あるいは伝搬媒体であってもよい。コンピュータ可読媒体の例は、半導体もしくは固体メモリ、磁気テープ、取外し可能なコンピュータディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、固定磁気ディスク、および光ディスクを含む。光ディスクの現在の例は、コンパクトディスク - 読取り専用メモリ（CD-ROM）、コンパクトディスク - リード/ライト（CD-R/W）、およびDVDを含む。

10

【0015】

[0016]プログラムコードを格納および/または実行するのに適したデータ処理システムは、システムバスを介してメモリに直接または間接的に結合された少なくとも1つのプロセッサを含むであろう。メモリ素子は、プログラムコードの実際の実行中に用いられるローカルメモリ、大容量記憶装置、およびキャッシュメモリを含むことができ、キャッシュメモリは、実行中にコードを大容量記憶装置から取り出さなければならない回数を減らすために、少なくともいくつかのプログラムコードの一時的な記憶領域を提供する。

20

【0016】

[0017]入力/出力またはI/Oデバイス（キーボード、ディスプレイ、ポイントデバイスなどを含むが、これらに限定されない）が、システムに直接、または介在するI/Oコントローラを介して結合されてもよい。

【0017】

[0018]データ処理システムが、介在するプライベートまたはパブリックネットワークを介して、他のデータ処理システムまたはリモートプリンタに結合されることを可能にするために、ネットワークアダプタも、システムに結合されてもよい。モデム、ケーブルモデム、およびイーサネット（登録商標）カードは、ネットワークアダプタの現在利用可能な形式の中のほんのいくつかにすぎない。

30

【0018】

[0019]図中のフローチャートおよびブロック図は、本発明の様々な実施形態によるシステム、方法、およびコンピュータプログラム製品の可能な実装形態のアーキテクチャ、機能、および動作を示す。この点について、フローチャートまたはブロック図中の各ブロックは、指定されたローカル機能を実現するための1つまたは複数の実行可能な命令を含む、モジュール、セグメント、またはコードの一部を表すことができる。いくつかの代替の実施では、ブロック内で特に言及された機能は、図中に特に言及された順序以外で生じうることに留意すべきである。例えば、連続して示された2つのブロックは、実際には、実質的に同時に実行されてもよく、またはブロックは、時には、関係する機能に応じて、逆順に実行されてもよい。ブロック図および/またはフローチャート図の各ブロック、ならびにブロック図および/またはフローチャート図中のブロックの組み合わせは、指定された機能もしくは作用を実行する専用ハードウェアベースのシステム、または専用ハードウェアおよびコンピュータ命令の組み合わせによって実施されてもよいことも注意すべきである。

40

【0019】

[0020]本明細書で使用される用語は、特定の実施形態のみを説明する目的のためのものであり、発明を限定することは意図されない。本明細書で使用される場合、単数形の「a」、「an」および「the」は、文脈が別途明確に示さない限り、複数形も含むことが意図される。「備える」および/または「備えている」という用語は、本明細書で使用される場合、述べられた特徴、整数、ステップ、動作、要素、および/または構成要素の存

50

在を特定するが、1つまたは複数の他の特徴、整数、ステップ、動作、要素、構成要素、および/またはそれらのグループの存在を排除しないことは、さらに理解されるであろう。

【0020】

[0021]本発明の実施形態は、後述するように、バッファ使用量を低減するために、サービス側セッションの伝送時間を調節し、バッファ使用量の低減は、TCPプロキシサーバのTCPプロキシセッションの容量を増加させる。本発明の実施形態によれば、TCPプロキシサーバは、サーバが追加のTCPデータを送信するのを遅延させ、遅延は、TCPプロキシサーバが、処理されてクライアントに送信されるべきサーバ側セッションの受信バッファ内の現在のTCPデータを処理し、送信することを可能にする。遅延後、サーバが追加のデータを送信するとき、TCPプロキシサーバは、追加のTCPデータを受信するために、サーバ側セッションの受信バッファ内に十分な空間を有することになる。このような遅延は、サーバとTCPプロキシサーバとの間のサーバ側セッションのための伝送時間を長くする。

10

【0021】

[0022]図1は、本発明の実施形態による、データネットワーク153を介してクライアントデバイス100とサーバデバイス200との間のTCPプロキシセッション400をサービスするサービスゲートウェイ300を示す。

【0022】

[0023]一実施形態では、データネットワーク153は、インターネットプロトコル(IP)ネットワーク、企業データネットワーク、地域の企業データネットワーク、インターネットサービスプロバイダネットワーク、住宅用データネットワーク、イーサネットなどの有線ネットワーク、Wi-Fi(登録商標)ネットワークなどの無線ネットワーク、またはセルラネットワークを含む。一実施形態では、データネットワーク153は、データセンタ内に常駐し、またはネットワークもしくはアプリケーションネットワーククラウドに接続する。

20

【0023】

[0024]クライアントデバイス100は、典型的には、ネットワークアクセス機能を有するコンピューティングデバイスである。一実施形態では、クライアントデバイス100は、ワークステーション、デスクトップパーソナルコンピュータもしくはラップトップパーソナルコンピュータ、パーソナルデータアシスタント(PDA)、タブレットコンピューティングデバイス、スマートフォン、もしくは携帯電話、セットトップボックス、インターネットメディアビューワ、インターネットメディアプレーヤ、スマートセンサ、スマート医療デバイス、ネットトップボックス、ネットワーク接続されたテレビジョンセット、ネットワーク接続されたDVR、ネットワーク接続されたBlu-ray(登録商標)プレーヤ、ネットワーク接続された携帯ゲームデバイス、またはメディアセンタである。

30

【0024】

[0025]一実施形態では、クライアントデバイス100は、住宅用ブロードバンドゲートウェイ、ビジネスインターネットゲートウェイ、ビジネスウェブプロキシサーバ、ネットワーク宅内デバイス(CPE)、またはインターネットアクセスゲートウェイである。

40

【0025】

[0026]一実施形態では、クライアントデバイス100は、ブロードバンドリモートアクセスサーバ(BRAS)、デジタル加入者線アクセスマルチプレクサ(DSLAM)、ケーブルモデム終端システム(CMTS)、またはサービスプロバイダアクセスゲートウェイを含む。

【0026】

[0027]一実施形態では、クライアントデバイス100は、ゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)などのモバイルブロードバンドアクセスゲートウェイ、ホームエージェント(HA)、またはPDNゲートウェイ(PGW)を含む。

【0027】

50

[0028]一実施形態では、クライアントデバイス100は、サーバ負荷分散装置、アプリケーション配信コントローラ、トラフィックマネージャ、ファイアウォール、VPNサーバ、リモートアクセスサーバ、または企業もしくはデータセンタアクセスゲートウェイを含む。

【0028】

[0029]一実施形態では、クライアントデバイス100は、サービスゲートウェイ300と同様のデバイスである。

【0029】

[0030]クライアントデバイス100は、サービスゲートウェイ300を介して、サーバ200に向けてTCPセッション400を開始する。

10

【0030】

[0031]サーバ200は、典型的には、プロセッサ、およびコンピュータ可読プログラムコードを格納するコンピュータ可読媒体に結合されたコンピューティングデバイスである。サーバ200は、プロセッサおよびコンピュータ可読プログラムコードと共に、TCPセッション400を使用してクライアントデバイス100にTCPベースのサービスまたはアプリケーションサービスを提供する、ウェブサーバ、ファイルサーバ、ビデオサーバ、データベースサーバ、アプリケーションサーバ、音声システム、会議サーバ、メディアゲートウェイ、メディアセンタ、アプリサーバ、またはネットワークサーバの機能を実現する。

【0031】

20

[0032]一実施形態では、サーバ200は、サービスゲートウェイ300と同様のデバイスである。

【0032】

[0033]一実施形態では、TCPセッション400は、HTTPセッション、FTPファイル転送セッション、TCPベースのビデオストリーミングセッション、TCPベースの音楽ストリーミングセッション、ファイルダウンロードセッション、グループ会議セッション、データベースアクセスセッション、リモート端末アクセスセッション、テルネットセッション、電子商取引、リモートプロシージャコール、またはTCPベースのネットワーク通信セッションを含む。

【0033】

30

[0034]図1aに示されるサービスゲートウェイ300は、プロセッサ310、メモリモジュール320、ネットワークインタフェースモジュール330、およびコンピュータ可読媒体340に任意に結合される。コンピュータ可読媒体340は、コンピュータ可読プログラムコードを格納し、コンピュータ可読プログラムコードは、メモリモジュール320を使用してプロセッサ310によって実行されると、本明細書に記載されるような本発明の様々な実施形態を実現する。いくつかの実施形態では、サービスゲートウェイ300は、サーバ負荷分散装置、アプリケーション配信コントローラ、サービス配信プラットフォーム、トラフィックマネージャ、セキュリティゲートウェイ、ファイアウォールシステムの構成要素、仮想プライベートネットワーク(VPN)の構成要素、ビデオサーバ用負荷分散装置、負荷を1つまたは複数のサーバに分散させるゲートウェイ、ウェブまたはHTTPサーバ、ネットワークアドレス変換(NAT)ゲートウェイ、あるいはTCPプロキシサーバとして実装される。

40

【0034】

[0035]一実施形態では、コンピュータ可読媒体340は、サービスアプリケーション350のための命令を含み、プロセッサ310は、サービスアプリケーション350を実行する。

【0035】

[0036]一実施形態では、サービスアプリケーション350は、VPNファイアウォール、ゲートウェイセキュリティアプリケーション、HTTPプロキシ、TCPベースのオーディオもしくはビデオストリーミングセッションプロキシ、ウェブセッションプロキシ、

50

コンテンツフィルタリング、サーバ負荷分散、ファイアウォール、またはネットワークアプリケーションセッションプロキシを実装する。

【0036】

[0037] 図1に戻り、クライアントデバイス100とサーバ200との間のTCPプロキシセッション400をサービスする一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、クライアントデバイス100とのクライアント側TCPセッション420、およびサーバ200とのサーバ側TCPセッション470を確立する。

【0037】

[0038] 一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、サーバ側TCPセッション470のための受信バッファ474を割り当てる。一実施形態では、受信バッファ474は、メモリモジュール320内に常駐する。

10

【0038】

[0039] 一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、TCPセッション470のラウンドトリップ時間(RTT)497を使用して、TCPセッション470の性能を監視する。サービスゲートウェイ300は、TCPセッション470に関するRTT497を測定または推定する。1つの例示的な実施形態では、サービスゲートウェイ300は、サービスゲートウェイ300が、TCPセッション470のデータパケットをサーバ200に送信する時間と、サービスゲートウェイ300が、送信されたデータパケットに関する確認応答を受信する時間との間の時間間隔に基づいて、RTT497を測定する。一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、TCPセッション470の間、RTT497を定期的にはまたは随時に測定する。一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、サーバ200との1つまたは複数の以前のサーバ側TCPセッションに基づいて、RTT497を測定する。一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、RTT497を、10ミリ秒、100ミリ秒、3ミリ秒、22ミリ秒、または3秒であると推定する。

20

【0039】

[0040] 一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、受信バッファ474からデータを取り出し、データを、一実施形態では、サービスアプリケーション350によって処理し、処理されたデータを、TCPセッション420を介してクライアントデバイス100に送信する。一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、TCPセッション420が送信の準備ができているときはいつでも、受信バッファ474からのデータを処理する。TCPセッション420の遅い伝送は、サービスゲートウェイ300が受信バッファ474からのデータを処理するのを遅延させる。一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、TCPセッション420のラウンドトリップ時間(RTT)492を使用して、TCPセッション420の性能を監視する。サービスゲートウェイ300は、TCPセッション420に関するRTT492を測定または監視する。1つの例示的な実施形態では、サービスゲートウェイ300は、サービスゲートウェイ300が、TCPセッション420のデータパケットをクライアントデバイス100に送信する時間と、サービスゲートウェイ300が、送信されたデータパケットに関する確認応答を受信する時間との間の時間間隔に基づいて、RTT492を測定する。一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、TCPセッション420の間、RTT492を定期的にはまたは随時に測定する。一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、クライアントデバイス100との1つまたは複数の以前のクライアント側TCPセッションに基づいて、RTT492を測定する。一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、RTT492を、10ミリ秒、100ミリ秒、3ミリ秒、22ミリ秒、または3秒であると推定する。

30

40

【0040】

[0041] 一実施形態では、サービスゲートウェイ300は、RTT497をRTT492と比較する。一実施形態では、サービスゲートウェイ300が、RTT492が特定のしきい値を超えてRTT497を上回ると判定すると、サービスゲートウェイ300は、RTT492およびRTT497間のギャップを狭くするようにRTT497を調節するために、以下でさらに説明される処理を適用する。一実施形態では、RTT492が、少な

50

くとも、R T T 4 9 7 の 2 倍高い、5 倍高い、もしくは 1 0 倍高い場合、または R T T 4 9 2 が、少なくとも、2 0 ミリ秒、5 0 ミリ秒、もしくは 2 0 0 ミリ秒などの所定の量だけ R T T 4 9 7 より大きい場合、R T T 4 9 2 は、しきい値を超えて R T T 4 9 7 を上回ると判定される。

【 0 0 4 1 】

[0042]一実施形態では、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、R T T 4 9 2 がしきい値を超えて R T T 4 9 7 を上回らないと判定し、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、R T T 4 9 7 を調節しない。

【 0 0 4 2 】

[0043]一実施形態では、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、R T T 4 9 2 および R T T 4 9 7 を、定期的にはまたは随時に測定し、R T T 4 9 2 を R T T 4 9 7 と比較する。

【 0 0 4 3 】

[0044]図 2 は、本発明の実施形態による、サーバ側 T C P セッション 4 7 0 に関する R T T 4 9 7 を調節する方法を示す。一実施形態では、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、サーバ 2 0 0 から T C P セッション 4 7 0 を介してデータパケット 4 8 0 を受信する。サービスゲートウェイ 3 0 0 は、データパケット 4 8 0 を受信バッファ 4 7 4 に格納する。一実施形態では、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、受信バッファ 4 7 4 から、T C P プロトコル毎に T C P 確認応答を送信する必要性を判定する。T C P A C K データパケット 4 7 9 をすぐに送信する代わりに、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、タイマ 4 8 7 を使用して、T C P A C K データパケット 4 7 9 をより後の時間に送信するように予定する。サービスゲートウェイ 3 0 0 は、タイマ 4 8 7 を、所望の R T T 4 9 8 に設定する。タイマ 4 8 7 が終了すると、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、T C P A C K データパケット 4 7 9 を送信する。一実施形態では、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、サービスゲートウェイ 3 0 0 が、タイマ 4 8 7 が終了した場合を判定することを可能にするクロック（図示せず）を含む。

【 0 0 4 4 】

[0045]一実施形態では、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、R T T 4 9 2 に基づいて所望の R T T 4 9 8 を計算する。一実施形態では、所望の R T T 4 9 8 は、R T T 4 9 2 の実質的な範囲内に計算される。例えば、所望の R T T 4 9 8 は、R T T 4 9 2 の 3 0 %、4 0 %、6 0 %、または 7 5 % など、R T T 4 9 2 の所定のパーセンテージとして計算される。一実施形態では、所望の R T T 4 9 8 は、R T T 4 9 2 マイナス 1 0 ミリ秒、5 ミリ秒、または 2 5 ミリ秒などの所定の値に計算される。所望の R T T 4 9 8 は、T C P セッション 4 7 0 に関する T C P 確認応答の時限遅延を提供し、したがって、T C P 4 7 0 のラウンドトリップ時間を増加させる。サービスゲートウェイ 3 0 0 が、T C P A C K データパケット 4 7 9 を送信した後、図 1 に示すような R T T 4 9 7 を測定すると、R T T 4 9 7 は、所望の R T T 4 9 8 と同様の値を有すると予想される。

【 0 0 4 5 】

[0046]一実施形態では、サービスゲートウェイ 3 0 0 は、R T T 4 9 7、R T T 4 9 2 を測定し、R T T 4 9 2 を R T T 4 9 7 と比較し、サービスゲートウェイ 3 0 0 が、R T T 4 9 2 が R T T 4 9 7 より実質的に大きいと判定すると、受信バッファ 4 7 4 のメモリ容量を低減するために、図 2 のステップを処理する方法を実行し、受信バッファ 4 7 4 のメモリ容量の低減は、サービスゲートウェイ 3 0 0 が追加の T C P プロキシセッションを処理するための容量を増加させる。

【 0 0 4 6 】

[0047]一実施形態では、R T T 4 9 2 の所定のパーセンテージまたは所定の値は、異なるクライアントおよびサーバに関する異なる T C P プロキシセッションに関する様々なパーセンテージおよび値を使用する実験を通じて、ユーザによって決定される。典型的には、R T T 4 9 2 と R T T 4 9 7 との間の差がより小さくなると、より小さいメモリ容量の受信バッファ 4 7 4 が必要になる。一実施形態では、ユーザは、R T T 4 9 7 と R T T 4 9 2 と間の差を低減するように、所望の R T T 4 9 8 を設定する。一実施形態では、所定

のパーセンテージは、30%から50%の間であり、ユーザによってサービスゲートウェイ300に設定される。ユーザは、所定のパーセンテージのためのより高い値、またはより小さい受信バッファ474の容量のための所望のRTT498を設定することができ、所定のパーセンテージのためのより小さい値、またはより大きい受信バッファ474の容量のための所望のRTT498を設定することができる。ユーザは、受信バッファ474の容量と所望のRTT498との間をバランスさせるために、所定のパーセンテージおよび所定の値を考慮することができる。

【0047】

[0048]本発明は、図示された実施形態に従って説明されてきたが、当業者は、実施形態に対する変形形態が存在してもよく、これらの変形形態は、本発明の要素および範囲内になることを容易に認めるであろう。したがって、多くの変更が、当業者によって、添付の特許請求の範囲の要旨および範囲から逸脱することなく、行われてもよい。

10

【符号の説明】

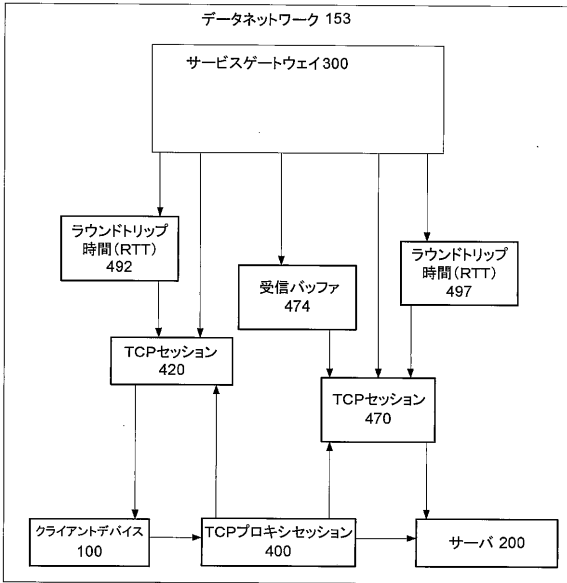
【0048】

- 100 クライアントデバイス
- 153 データネットワーク
- 200 サーバデバイス
- 300 サービスゲートウェイ
- 310 プロセッサ
- 320 メモリモジュール
- 330 ネットワークインタフェースモジュール
- 340 コンピュータ可読媒体
- 350 サービスアプリケーション
- 400 TCPプロキシセッション
- 420 クライアント側TCPセッション
- 470 サーバ側TCPセッション
- 474 受信バッファ
- 479 TCP Ackデータパケット
- 480 データパケット
- 487 タイマ
- 492 RTT
- 497 RTT
- 498 所望のRTT

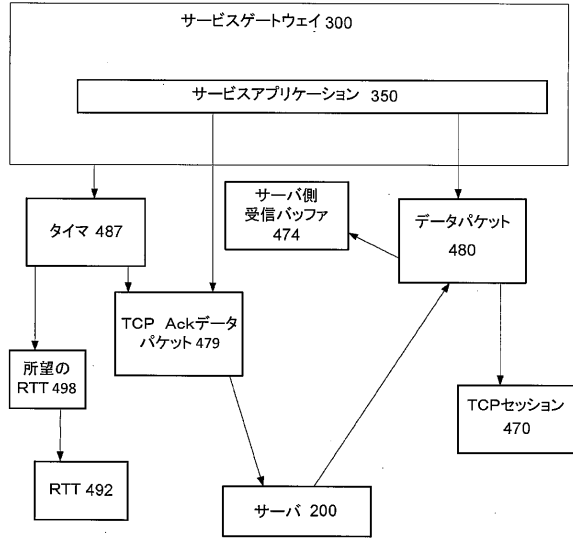
20

30

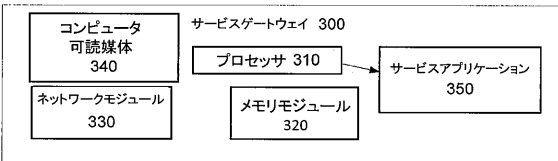
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 1 a 】



フロントページの続き

(74)代理人 100120112

弁理士 中西 基晴

(72)発明者 リアン・ハン

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 5 6 6 , プレザントン, コレ・ベラ・クルーズ 2 7 1 9

(72)発明者 チルオ・カオ

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 5 1 2 5 , サンノゼ, マクブライド・ループ 9 0 2

Fターム(参考) 5B089 GA31 GB01 HA10 KA11 KD06

5K030 GA06 HA08 HD03 KA01 KA03 LB19 LC09

5K034 HH06 HH11 HH65 QQ01 QQ07 QQ09

【外国語明細書】
2014143686000001.pdf