

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6648893号
(P6648893)

(45) 発行日 令和2年2月14日 (2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月20日 (2020.1.20)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 L 12/919 (2013.01) HO 4 L 12/919
HO 4 L 12/717 (2013.01) HO 4 L 12/717
HO 4 L 12/22 (2006.01) HO 4 L 12/22

請求項の数 20 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-517114 (P2017-517114)	(73) 特許権者	508140877
(86) (22) 出願日	平成27年9月22日 (2015.9.22)		レベル スリー コミュニケーションズ、
(65) 公表番号	特表2017-530647 (P2017-530647A)		エルエルシー
(43) 公表日	平成29年10月12日 (2017.10.12)		アメリカ合衆国、コロラド州 80021
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/051524		、ブルームフィールド、エルドラド プール
(87) 国際公開番号	W02016/053691		バード 1025
(87) 国際公開日	平成28年4月7日 (2016.4.7)	(74) 代理人	110000877
審査請求日	平成30年9月20日 (2018.9.20)		龍華国際特許業務法人
(31) 優先権主張番号	14/678,682	(72) 発明者	セラ、ウィリアム、トーマス
(32) 優先日	平成27年4月3日 (2015.4.3)		アメリカ合衆国、コロラド州 80021
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		、ブルームフィールド、エルドラド プール
(31) 優先権主張番号	62/057,756		バード 1025 レベル スリー コ
(32) 優先日	平成26年9月30日 (2014.9.30)		ミュニケーションズ、エルエルシー内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	審査官	中川 幸洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローカルライブラリからのネットワーク接続用の機能要件の提供

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークを介して、アプリケーションと関連づけられたデータパケットを、データサーバに送信するコンピュータ実装方法であって、

前記データパケットが前記データサーバに到達するために通過する前記ネットワークにおける、第1の複数のデバイスを含むネットワーク接続を介して、前記データパケットを前記データサーバに送信する段階を含み、ネットワークスタックは、アプリケーションによる要求にตอบสนองして、前記ネットワーク接続の開始を実行し、

前記ネットワークスタックと一体化されたライブラリにおいて、前記アプリケーションによるリクエストにตอบสนองして前記ネットワークスタックが開始した前記ネットワーク接続に関する機能性要件を受信する段階と、

ネットワークの前記機能性要件の受信にตอบสนองして、前記機能性要件を示し、第2のネットワーク接続を決定することによって前記機能性要件を提供すべく前記ネットワークを構成するようにネットワークコントローラに命令する制御パケットを送信するように前記ネットワークスタックに命令する段階であって、前記第2のネットワーク接続は、前記ネットワークにおける第2の複数のデバイスと、前記機能性要件を供給するサービスプロバイダとを含み、前記データパケットは前記データサーバに到達するために前記第2のネットワーク接続を通過する、段階とを備え、

前記データパケットが送信される間に前記制御パケットが送信される、方法。

【請求項 2】

10

20

前記ネットワーク内の転送デバイスに前記制御パケットを送信する段階と、
前記ネットワーク接続を介しての前記データサーバへの送信のために、送信された前記データパケットを前記転送デバイスで受信する段階とをさらに備え、
前記転送デバイスは前記制御パケットに認証情報を追加する、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

機能性モジュールが前記ネットワークに接続され、
前記転送デバイスが前記機能性モジュールのアドレスを前記制御パケットに追加する段階と、

前記転送デバイスが認証情報を有する前記制御パケットを前記機能性モジュールに転送する段階であって、前記制御パケットを受信した後に、前記機能性モジュールは、前記制御パケットに基づいて前記第 2 のネットワーク接続を決定すべく、前記ネットワークを構成するようにネットワークコントローラに命令する、段階とをさらに備える、

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

転送デバイス内の機能性モジュールによって前記制御パケットを受信する段階と、
前記機能性要件を提供すべく前記第 2 のネットワーク接続を決定するように、前記制御パケットを使用する前記機能性モジュールによって、前記ネットワークコントローラに命令する段階とをさらに備える、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記機能性要件が、ユーザによって操作されている他のアプリケーションを通じて受信される、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記アプリケーションが前記ネットワーク接続を介して前記データパケットの送信を開始する前に、前記機能性要件がユーザから受信される、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記データパケットが前記ネットワーク接続を介して送信されている間に、ユーザによって操作された他のアプリケーションを通じて前記機能性要件が受信される、

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記ライブラリによって、前記ネットワーク接続に関する第 2 の機能性要件を受信する段階、および、

前記第 2 の機能性要件の受信にตอบสนองして、他の制御パケットが前記ネットワーク接続に関する前記機能性要件および前記第 2 の機能性要件を示すように、前記制御パケットを送信する段階をさらに備える、

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記ライブラリによって、前記ネットワーク接続を使用する第 2 のアプリケーションから、前記ネットワーク接続に関する第 2 の機能性要件を受信する段階と、

前記ネットワーク接続に関する第 1 の前記機能性要件と前記第 2 の機能性要件との両方を示す他の制御パケットであって、前記第 1 の機能性要件と前記第 2 の機能性要件との両方を提供するように前記ネットワークに命令する、他の制御パケットを送信する段階とをさらに備える、

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記機能性要件を終了させるための前記アプリケーションからの終了リクエストの受信まで前記制御パケットを定期的に再送する段階と、

ある期間、制御パケットが送信されない場合、それ以降前記機能性要件を提供しないように前記ネットワークコントローラが前記ネットワークを再構成する段階とをさらに備える、

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 1】

ネットワークスタックを使用してアプリケーションを実行するよう構成されたユーザデバイスから、ネットワークを介してデータサーバに、前記アプリケーションと関連づけられたデータパケットを送信するシステムであって、

前記データパケットが前記データサーバに到達するために通過する前記ネットワークにおける、第 1 の複数のデバイスを含むネットワーク接続を介して、前記データパケットを前記データサーバに送信するように構成される第 1 のネットワーク接続であって、前記ネットワークスタックが、アプリケーションによる要求に応答して、前記ネットワーク接続の開始を実行する、第 1 のネットワーク接続と、

10

第 1 のコンピューティングデバイス上に実装されたライブラリモジュールであって、前記アプリケーションによるリクエストに応答して前記ネットワークスタックが開始した前記ネットワーク接続に関する機能性要件を受信し、

前記機能性要件の前記受信に応答して、前記機能性要件を示す制御パケットを送信するように前記ネットワークスタックに通知するよう構成され、前記データパケットが送信される間に前記制御パケットが送信される、ライブラリモジュールと、

前記ネットワークを介して前記第 1 のコンピューティングデバイスに接続された第 2 のコンピューティングデバイスと、

20

前記第 2 のコンピューティングデバイス上に実装され、前記制御パケットに基づいて、前記機能性要件を提供すべく前記ネットワークを構成するようにネットワークコントローラに命令するよう構成された機能性モジュールとを備え、

機能性要件を提供すべく前記ネットワークを構成することは、第 2 のネットワーク接続を決定することを含み、前記第 2 のネットワーク接続は、前記ネットワークにおける第 2 の複数のデバイスと、前記機能性要件を供給するサービスプロバイダとを含み、前記データパケットは前記データサーバに到達するために前記第 2 のネットワーク接続を通過する

システム。

30

【請求項 1 2】

前記制御パケットを受信し、

前記ネットワーク接続を介した送信のために前記アプリケーションから送信される前記データパケットを受信し、および、

前記制御パケットに認証情報を追加するよう構成された転送デバイスをさらに備える、請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

前記転送デバイスはさらに、

認証情報を有する前記制御パケットを前記ネットワークへ接続された前記機能性モジュールに転送し、

40

前記機能性モジュールのアドレスを前記制御パケットに追加するよう構成される、

請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記転送デバイスが前記ネットワークのエッジに配置され、ローカルエリアネットワーク上の前記ユーザデバイスに接続される、

請求項 1 2 または 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記制御パケットを受信するよう構成された転送デバイスをさらに備え、前記転送デバイスは、前記ネットワーク接続に関する前記機能性要件を提供すべく前記ネットワークを構成するように、前記制御パケットを使用して前記ネットワークコントローラに命令する

50

よう構成された第2の機能性モジュールを有する、
請求項11から14のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項16】

前記ライブラリモジュールがさらに、
前記ネットワーク接続を使用する第2のアプリケーションから、前記ネットワーク接続に関する第2の機能性要件を受信し、

前記第2の機能性要件の受信にตอบสนองして、前記機能性要件と前記第2の機能性要件とを示す他の制御パケットを送信するように前記ネットワークスタックに通知するよう構成される、

請求項11から15のいずれか一項に記載のシステム。

10

【請求項17】

前記ライブラリモジュールがさらに、

前記機能性要件を終了させるための前記アプリケーションからの終了リクエストの受信まで前記制御パケットを定期的に再送するように前記ネットワークスタックに通知するよう構成され、

前記機能性モジュールがさらに、

ある期間制御パケットの再送が受信されない場合、それ以降前記機能性要件を提供しないように前記ネットワークを再構成するように前記ネットワークコントローラに命令するよう構成される、

請求項11から16のいずれか一項に記載のシステム。

20

【請求項18】

前記ネットワークが、プライベートなサービスプロバイダネットワークであり、前記データサーバが、他の公衆ネットワークを通じて前記ネットワークに接続される、

請求項11から17のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項19】

ネットワークを介してデータパケットを送信する、請求項1から10のいずれか一項に記載の方法を実行する少なくとも1つの機械によって実行可能な命令を含む、

プログラム。

【請求項20】

ネットワークを介して、アプリケーションと関連づけられたデータパケットを送信するコンピュータ実装方法であって、

前記ネットワークにおける第1の複数のデバイスを含むネットワーク接続を介して、前記データパケットをデータサーバに送信する段階と、

ネットワークスタックと一体化されたライブラリで、前記アプリケーションによるリクエストにตอบสนองして前記ネットワークスタックが開始した前記ネットワーク接続に関する機能性要件を受信する段階と、

前記機能性要件の受信にตอบสนองして、前記ライブラリから、前記機能性要件を示す制御パケットであって、第2のルートを生成するように機能性モジュールに命令する制御パケットを送信する段階であって、前記第2のルートは複数の第2のデバイスと、前記機能性要件を供給するサービスプロバイダとを含み、前記データパケットは前記データサーバへと前記第2のルートを通ずる、段階とを備え、前記データパケットが送信される間に前記制御パケットが送信される、方法。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

技術分野

本分野は概して通信ネットワークに関する。

【背景技術】

【0002】

通信ネットワークは、例えば、2つの地理的に離れた位置間でデータが転送されること

50

を可能にするネットワーク接続を提供し得る。ネットワークユーザは、ネットワーク上のサーバへ、またはサーバからデータを転送すべくネットワーク接続を使用し得る。単にデータを転送することに加えて、ネットワーク接続は、おそらく特定レベルのサービスに対応すべく、他の機能性を提供し得る。例えば、ネットワークは特定の帯域幅容量または輻輳制御機能を提供し得る。接続を介して転送されるデータを変更する何らかの機能性が適用され得る。例えば、トランスポート制御プロトコル（TCP）リクエストのソースを秘匿するTCPプロキシが適用され得る。

【0003】

これらの機能性は、ユーザによって指定され得る。一例において、ユーザは、ネットワーク接続に割り当てられた容量が、接続におけるトラフィック負荷レベルなどの基準に基づいて動的に変化することを指定し得る。ネットワーク機能性に関するユーザ要件を受信すべく、いくつかの通信ネットワークは、その接続に関する機能性要件をユーザが入力するためのアプリケーションプロトコルインタフェース（API）を提供する。

10

【0004】

接続に関する特定の機能性要件を入力するためのAPIを使用することで、ネットワークにユーザの要件を通知し得るが、そのようなAPIを使用しなければならないことは、ユーザには面倒であり得る。

【発明の概要】

【0005】

実施形態において、コンピュータに実装される方法は、通信ネットワークを介してユーザデータを送信する。方法は、ネットワークスタックと一体化されたライブラリにおいて、ネットワーク接続に関するネットワーク機能性要件の仕様を受信する段階を含む。ネットワークスタックは、アプリケーションによるリクエストに応答してネットワーク接続を開始し得る。ネットワーク機能性要件の仕様の受信に応答して、ライブラリは、制御パケットを送信するようにネットワークスタックに命令し得る。ネットワークは、ネットワーク接続に関するネットワーク機能性要件を提供すべく、制御パケットに基づいて、構成される。

20

【0006】

システムおよびコンピュータプログラム製品の実施形態も開示される。

【0007】

本発明のさらなる実施形態、特徴、および利点、ならびに様々な実施形態の構造および動作が、複数の添付図面を参照して以下に詳細に説明される。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

本明細書に組み込まれて本明細書の一部を形成する添付図面は本開示を図示し、説明と合わせて、さらに、本開示の複数の原理を説明し、当業者が本開示を作成し使用することを可能にするのに役立つ。

【0009】

【図1】ネットワーク接続に関する機能性要件をネットワークスタックから提供するためのシステムを図示する図である。

40

【0010】

【図2】ユーザからの制御パケットおよびデータパケットの送信例を図示する図である。

【0011】

【図3】ネットワーク接続に関するネットワーク機能性を提供する例を図示する図である。

【0012】

【図4】ネットワーク接続に関するネットワーク機能性をリクエストする方法を図示するフローチャートである。

【0013】

【図5】ネットワーク接続に関する機能性を提供するようにネットワークを構成する方法

50

を図示するフローチャートである。

【0014】

【図6】ネットワーク接続に関するネットワーク機能性をリクエストする方法を図示するフローチャートである。

【0015】

【図7】ネットワーク接続に関するネットワーク機能性をリクエストする方法を図示するフローチャートである。

【0016】

ある要素が最初に現れる図面は、概して、対応する参照番号の左端の1または複数の桁の数字によって示される。複数の図面において、同じ参照番号は同一のまたは機能的に類似する要素を示すことがある。

10

【発明を実施するための形態】

【0017】

上述のように、ユーザがネットワーク接続に関する固有の機能性を要求するたびにAPIを通じてユーザによってネットワークを構成することが、オーバーヘッドを引き起こし得る。ユーザは、アプリケーションに関する複数の機能性を要求することがある。ユーザはまた、ネットワークを介してデータを送信する異なるタイプのユーザアプリケーションに関する異なる機能性を要求することがある。

【0018】

ネットワーク接続に関するユーザの機能性要件を提供するようにネットワークを効率的に構成すべく、ここで開示されているいくつかの実施形態はユーザのコンピュータにインストールされたライブラリ、特にコンピュータのネットワークスタックを使用する。ライブラリはネットワークを構成すべく制御パケットを送信する。ユーザまたはユーザアプリケーションは、ネットワーク接続に関する固有の機能性を提供すべくライブラリを構成し得る。機能性のリクエスト後、ユーザアプリケーションがネットワーク接続を介してアプリケーションデータを送信する間、ライブラリはネットワーク接続に関する機能性をリクエストすべく制御パケットを生成するであろう。

20

【0019】

制御パケットの受信後、ネットワークコントローラは、ネットワーク接続に関する要求される機能性を提供すべくネットワークに必要な変更を行う。例えば、ユーザがネットワーク接続に関してTCPプロキシを要求する場合、ネットワークコントローラは接続をTCPプロキシサーバにルート変更し得る。

30

【0020】

複数の実施形態において、制御パケットはユーザによって要求された機能性のタイプを示す情報を含む。ネットワークコントローラは、この情報を使用して、要求された機能性を提供し得る。制御パケット内の情報は、例えば、TCPプロキシまたは動的サービスレベルを提供するようにネットワークを構成するようにネットワークコントローラに命令する。ネットワーク接続のサービスレベルは、例えば、ネットワーク接続における帯域幅、レイテンシ、またはジッタであり得る。

【0021】

ユーザは、特定のアプリケーションによって生成されたデータに関する複数の要件を有し得る。複数のアプリケーションがネットワーク接続を使用し得、各アプリケーションが要件の異なる組を有し得る。実施形態において、ユーザデバイスから生成される制御パケットは、ネットワーク接続に関するユーザのすべての要件を示す情報を含むであろう。

40

【0022】

制御パケットを生成するようにネットワークスタックに命令するライブラリの使用は、ネットワーク接続に関するユーザの機能要件を提供する効率的な態様である。遠く離れたネットワークコントローラを構成するためのAPIの使用は、時間および処理のオーバーヘッドを引き起こし得る。しかし、ネットワークコントローラを構成するためのAPIを使用する代わりにローカルライブラリを使用することによって、ユーザはネットワーク接続

50

に関するその機能要件をより効率的にリクエストし得る。

【 0 0 2 3 】

後述の詳細な説明は4つのセクションに分けられている。図1 - 3に関して、第1のセクションは、ネットワーク接続に関するネットワーク機能性要件を提供するシステムを説明する。図4に関して、第2のセクションは、制御パケットを使用してネットワーク接続に関する機能性要件を提供する方法を説明する。図4 - 6に関して、第3のセクションは、ネットワーク接続に関する機能性要件を提供すべくネットワークを構成することを説明する。図7に関して、第4のセクションは、接続に関する機能性要件を提供すべくネットワークを構成するために、定期的に制御パケットを再送することを説明する。

ネットワーク接続に関するネットワーク機能性要件を提供するシステム

10

【 0 0 2 4 】

図1は通信ネットワーク102を含むシステム100を図示する。通信ネットワーク102は、ローカルエリアネットワーク(LAN)、メトロポリタンエリアネットワーク(MAN)、または広域ネットワーク(WAN)であってよい。通信ネットワーク102は、任意のポイントツーポイント、またはマルチポイントツーマルチポイントのネットワークリングプロトコルを利用してよい。用いられる複数のネットワークアクセスプロトコルは、例えば、マルチプロトコルラベルスイッチング(MPLS)、イーサネット(登録商標)、非同期転送モード(ATM)、ハイレベルデータリンク制御(HDLC)、またはフレームリレーを含み得る。

【 0 0 2 5 】

20

通信ネットワーク102は、ユーザデバイス104に接続された転送デバイス112などの複数の転送デバイスを含む。ここで、用語「転送デバイス」は、データリンクレイヤ(開放型システム間相互接続、OSI、レイヤ2)およびネットワークレイヤ(OSIレイヤ3)におけるデバイスを含む、パケットをスイッチングまたはルーティングするデバイスを指す。転送デバイス112は、直接的なリンクを介してユーザデバイス104に接続され得、または間接的にローカルネットワークを介して接続され得る。ユーザデバイス104は、データサーバ114へのネットワーク接続113を確立し得、通信ネットワーク102上のネットワーク接続を介して送信するためのデータトラフィックを生成し得る。

【 0 0 2 6 】

30

ユーザデバイス104は、プロトコルスタックと呼ばれることがある、ネットワークスタック108を介してアプリケーション106を実行させる。アプリケーション106は、ユーザデバイス104のユーザ105とインタフェースし得、ネットワークスタック108がネットワーク102を介したネットワーク接続113をセットアップすることをリクエストし得る。次に、アプリケーション106はネットワーク接続113を介してデータを送信する。

【 0 0 2 7 】

ネットワークスタック108は、コンピュータネットワークプロトコルスイートの実装である。コンピュータネットワークプロトコルスイートは、OSIモデル内で指定されるものなどの、異なる抽象レイヤを有するプロトコルを含み得る。実施形態において、ネットワークスタック108はアプリケーションデータに関するネットワーク接続をセットアップする。ネットワークスタック108は、トランスポート層およびネットワーク層においてトランスポート制御プロトコル(TCP)/インターネットプロトコル(IP)を使用してネットワーク102を介した接続を確立するTCP/IPネットワークスタックであり得る。トランスポート層およびネットワーク層の下に、ネットワークスタック108は、イーサネット(登録商標)規格によって指定されたものなどの、データリンクプロトコルおよび物理レイヤプロトコルをも実装し得る。アプリケーション106からのアプリケーションデータの受信後、アプリケーションデータは複数のネットワークスタック108レイヤを通過し得、アプリケーションデータを複数のパケットなどのより小さい複数のユニットに区切り得、任意の必要なヘッダ情報と共に複数のユニットをカプセル化するデ

40

50

ータをカプセル化し得る。そのレイヤを通過後、ネットワークスタック 1 0 8 は接続 1 1 3 を介してパケットを送信する。

【 0 0 2 8 】

実施形態において、ユーザ 1 0 5 がネットワーク接続に関する固有の機能性を要求する場合、ユーザ 1 0 5 はライブラリ 1 1 0 に通知する。ライブラリ 1 1 0 はネットワークスタック 1 0 8 に組み込まれ得る。ユーザ 1 0 5 は、管理アプリケーションなどの別個のアプリケーションを使用して、ネットワーク接続 1 1 3 に関する機能要件をライブラリ 1 1 0 に通知し得る。

【 0 0 2 9 】

別個の管理アプリケーションの使用に加えて、ユーザ 1 0 5 はネットワークスタック 1 0 8 を通じてライブラリ 1 1 0 と通信する。他の実施形態において、特定のシステム呼び出しを行うことによって、ユーザ 1 0 5 はアプリケーションを通じてライブラリ 1 1 0 と直接的に通信し得る。このように、別個の管理アプリケーションを通じて、またはアプリケーション 1 0 6 による直接のシステムコールを通じてのいずれかで、ライブラリ 1 1 0 は接続 1 1 3 に関する新規要件を学習する。

【 0 0 3 0 】

ライブラリが新規要件を学習した場合、ライブラリ 1 1 0 はネットワーク接続 1 1 3 に関する要件を提供すべくネットワークを構成する制御パケットを生成し得る。実施形態において、ライブラリ 1 1 0 は、ネットワークを構成する制御パケットを生成するようにネットワークスタック 1 0 8 に命令する。ネットワークスタック 1 0 8 は、TCP または UDP フォーマットで、または、イーサネット（登録商標）フォーマットで、転送デバイス 1 1 2 に制御パケットを送信し得る。

【 0 0 3 1 】

制御パケットを受信したことに応答して、転送デバイス 1 1 6 は機能性モジュール 1 1 6 に制御パケットを転送する。機能性モジュール 1 1 2 は、制御パケット内の情報を使用して、ネットワーク接続 1 1 3 に関する機能性要件を提供すべくネットワーク 1 0 2 を構成するように、ネットワークコントローラ 1 1 8 に命令する。このように、ネットワークプロトコルスタックにとってローカルであり、ネットワークプロトコルスタックと一体化され、ネットワークプロトコルスタック内におそらく含まれるライブラリは、要件を提供すべくネットワークを構成する。動作例は、図 2 - 3 に関してより詳細に図示される。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、一実施形態に従って、ユーザデバイス 1 0 4 から機能性モジュール 1 1 6 に制御パケットが送信される動作例を図示する図 2 0 0 である。ユーザデバイス 1 0 4 におけるネットワークスタック 1 0 8 は、制御パケット 2 0 2 を生成し得、制御パケット 2 0 2 を転送デバイス 1 1 2 に送信し得る。一実施形態に従って、ユーザプロトコルスタック 1 0 8 は、1 つの制御パケット 2 0 2 を転送デバイス 1 1 2 に送信し得る。他の実施形態に従って、プロトコルスタック 1 0 8 は定期的に制御パケットを送信し、任意の新規要件によって機能性モジュールを更新し得る。転送デバイス 1 1 2 が制御パケット 2 0 2 を受信する場合、転送デバイス 1 1 2 は制御パケット 2 0 2 を機能性モジュール 1 1 6 に転送する。実施形態において、転送デバイス 1 1 2 は制御パケット上の送信先アドレスから制御パケットを検出する。他の実施形態において、転送デバイス 1 1 2 は、制御パケットを一意に識別する識別子から制御パケットを検出する。識別子は、例えば、パケットヘッダであり得る。

【 0 0 3 3 】

転送デバイス 1 1 2 が制御パケット 2 0 2 を受信する場合、転送デバイス 1 1 2 は制御パケットパス 2 1 3 を介して機能性モジュール 1 1 6 に制御パケット 2 0 2 を転送する。一実施形態において、転送デバイス 1 1 2 が制御パケット 2 0 2 を受信した場合、転送デバイス 1 1 2 は制御パケットパス 2 1 3 を確立し得る。他の実施形態において、転送デバイス 1 1 2 が制御パケットを受信する前に、制御パケットパス 2 1 3 はあらかじめ決定され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

制御パケット 2 0 2 の送信に加えて、ネットワークスタック 1 0 8 はまた、転送デバイス 1 1 2 にデータパケット 2 0 4 を送信する。転送デバイス 1 1 2 は、この例ではデータサーバ 1 1 4 であるパケット 2 0 4 の送信先に、ネットワークデータ接続 1 1 3 上でデータパケット 2 0 4 を転送する。

【 0 0 3 5 】

ネットワークスタック 1 0 8 は、ネットワークデータ接続 1 1 3 上でデータストリームを送信し得る。データストリームは、共通の (1) プロトコル、(2) 複数の送信元 / 送信先インターネットプロトコル (I P) アドレス、および (3) 複数の送信元 / 送信先 T C P または U D P ポートを有する、互いに時間近接した 1 又は複数のパケットであり得る。

10

【 0 0 3 6 】

ひとたび機能性モジュール 1 1 6 が制御パケット 2 0 2 を受信すると、機能性モジュール 1 1 6 は、例えば図 3 に図示されたように、リクエストされた機能性を提供すべく接続 1 1 3 を構成する。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、リクエストされた機能性を提供するためのネットワークの構成を図示する図 3 0 0 である。機能性モジュール 1 1 6 が制御パケット 2 0 2 を受信した後、機能性モジュール 1 1 6 は接続 1 1 3 に関する機能性要件を示す情報を使用し、ネットワークを構成するようにネットワークコントローラ 1 1 8 に命令する。ネットワークコントローラ 1 1 8 は、接続 1 1 3 に関する機能性要件を提供すべくネットワークを構成する。

20

【 0 0 3 8 】

図 3 に示された実施形態例において、接続 1 1 3 に関するネットワーク機能性要件は、その接続に関する T C P プロキシを提供している。この例において、ネットワークデータ接続 1 1 3 を使用するデータが新規接続 3 0 4 上にルート変更されるように、ネットワークコントローラ 1 1 8 はネットワーク 1 0 2 を構成する。新規接続 3 0 4 上のデータパケットは、T C P プロキシサーバ 3 0 2 を通る。このように制御パケット 2 0 2 内に示されたような T C P プロキシ機能性要件が接続 1 1 3 に関して提供される。

【 0 0 3 9 】

ネットワークコントローラ 1 1 8 は、例えば、T C P プロキシサーバ 3 0 2 を通過するような、転送デバイス 1 1 2 からデータサーバ 1 1 4 へのパスを決定することによって、新規接続 3 0 4 上にデータをルート変更し得る。ネットワークコントローラは次に、決定されたパス上のアプリケーション 1 0 6 のデータをサーバ 1 1 4 にルーティングするように、決定されたパス上に転送デバイス 1 1 2 および他の転送デバイスを構成し得る。他の例において、ネットワークコントローラ 1 1 8 は、T C P プロキシサーバのアドレスを有する新しいパケット内に、ユーザデバイス 1 0 4 からのデータパケットをカプセル化し得る。T C P プロキシサーバは次に、そのデータをデータサーバ 1 1 4 に送信し得る。

30

【 0 0 4 0 】

ネットワークコントローラ 1 1 8 はまた、T C P プロキシサーバ 3 0 2 に構成メッセージを送信し得る。このようにネットワークコントローラ 1 1 8 は、接続 1 1 3 に関する何らかの特定の機能性要件を提供すべく、T C P プロキシサーバ 3 0 2 を構成し得る。構成メッセージはまた、データパケットの送信先アドレスを T C P プロキシサーバ 3 0 2 に通知し得る。送信先アドレスを使用して、T C P プロキシサーバ 3 0 2 はデータをその送信先に転送し得る。

40

【 0 0 4 1 】

他の機能性要件の例は、動的サービスレベルがあり得る。接続のサービスレベルの動的な変化が、転送デバイス 1 1 2 上で発生し得る。実施形態において、サービスレベルは接続 1 1 3 の容量である。接続 1 1 3 上に動的容量を提供すべく、ネットワークコントローラ 1 1 8 は、接続 1 1 3 に割り当てられる容量を動的に調整するように転送デバイス 1 1 2 を構成するためのメッセージを送信し得る。実施形態において、ネットワークコントロ

50

ーラは、要求された動的容量を提供すべく、接続 1 1 3 が使用するすべての転送デバイスを構成するためのメッセージを送信し得る。

【 0 0 4 2 】

実施形態において、転送デバイス 1 1 2 は機能性モジュール 1 1 6 を含み得る。実施形態において、転送デバイス 1 1 2 は制御パケットを受信した後、接続 1 1 3 に関する機能性要件を提供すべくネットワークを構成するようにネットワークコントローラ 1 1 8 に命令する。

制御パケットを使用してネットワーク接続に関する機能性要件を提供する方法

【 0 0 4 3 】

図 4 は、ネットワーク接続に関するネットワーク機能性をリクエストする方法 4 0 0 を図示する図である。方法 4 0 0 は図 1 - 3 における実施形態例に関して説明される。

【 0 0 4 4 】

実施形態において、段階 4 0 2 で、アプリケーション 1 0 6 はデータサーバ 1 1 4 へのネットワーク接続をリクエストする。ネットワークスタック 1 0 8 は、ネットワーク接続の確立のリクエストを受信する。ネットワークスタック 1 0 8 は、段階 4 0 4 で、ネットワーク接続 1 1 3 を確立する。段階 4 0 6 で、ネットワークスタック 1 0 8 はネットワーク接続 1 1 3 を介してアプリケーションデータを送信する。いくつかの実施形態において、ネットワークスタック 1 0 8 は、TCP / IP またはイーサネット（登録商標）プロトコルを使用してネットワーク接続 1 1 3 を確立し得る。ネットワークスタック 1 0 8 は、TCP、UDP、MPLS、ATM、またはイーサネット（登録商標）などの送信プロトコルを使用してネットワーク接続 1 1 3 を介してアプリケーションデータを送信し得る。

【 0 0 4 5 】

段階 4 0 8 で、ユーザ 1 0 5 はネットワーク接続 1 1 3 に関するネットワーク機能性要件をリクエストする。ユーザ 1 0 5 は、機能性要件をリクエストするための具体的なアプリケーションを使用してライブラリ 1 1 0 にリクエストを送信し得る。他の実施形態において、ユーザの代わりにアプリケーション 1 0 6 が、アプリケーションがデータを送信するために使用している接続に関する機能性要件を送信し得る。

【 0 0 4 6 】

実施形態において、ライブラリ 1 1 0 は段階 4 1 0 で、ユーザのネットワーク機能性要件を受信する。段階 4 1 2 で、ライブラリ 1 1 0 はネットワーク機能性要件を示す制御パケットを送信するようにネットワークスタック 1 0 8 に命令する。実施形態において、ライブラリ 1 1 0 は制御パケットを生成し得る。他の実施形態において、ネットワークスタック 1 0 8 はライブラリ 1 1 0 からの命令に応答して制御パケットを生成する。

【 0 0 4 7 】

ネットワーク接続 1 1 3 を使用するアプリケーションデータが送信されている間、制御パケットが送信され得る。制御パケットは、TCP、UDP、MPLS、ATM、またはイーサネット（登録商標）などのプロトコルを使用して送信され得る。

【 0 0 4 8 】

ネットワークスタック 1 0 8 は、段階 4 1 4 で、制御パケットを転送デバイス 1 1 2 に送信する。アプリケーション 1 0 6 のデータを送信する間、ネットワークスタック 1 0 8 は制御パケットを送信し得る。実施形態において、転送デバイス 1 1 2 は広域ネットワーク（WAN）のエッジにあり、ローカルエリアネットワーク（LAN）を介してユーザデバイス 1 0 4 に接続する。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、ネットワーク接続に関する機能性を提供すべくネットワークを構成する方法 5 0 0 を図示するフローチャートである。方法 5 0 0 は図 1 - 3 における実施形態例に関して説明される。

【 0 0 5 0 】

実施形態において、転送デバイス 1 1 2 は段階 5 0 2 で、制御パケットを受信する。実施形態において、転送デバイス 1 1 2 は自動的に制御パケットを検出し、機能性モジュール

10

20

30

40

50

ル 1 1 6 の送信先アドレスを制御パケットに追加する。他の実施形態において、制御パケットが転送デバイス 1 1 2 によって受信される場合、制御パケットはその送信先として機能性モジュール 1 1 6 のアドレスを含む。

【 0 0 5 1 】

転送デバイス 1 1 2 はまた、認証情報を制御パケットに追加し得る。認証情報は、ネットワーク 1 0 2 における他の転送デバイスおよび機能性モジュール 1 1 6 が制御パケットの認証を検証することに役立ち得る。段階 5 0 4 で、転送デバイス 1 1 2 は制御パケットを機能性モジュール 1 1 6 に送信する。

【 0 0 5 2 】

機能性モジュール 1 1 6 は、段階 5 0 6 で、制御パケットを受信する。制御パケットの受信後、機能性モジュール 1 1 6 は、ネットワーク接続 1 1 3 に関する機能性要件を示す情報を制御パケットから抽出し得る。段階 5 0 8 で、機能性モジュール 1 1 6 は、ネットワーク接続 1 1 3 に関する機能性要件を提供すべくネットワーク 1 0 2 を構成するようにネットワークコントローラ 1 1 8 に命令する。実施形態において、機能性モジュール 1 1 6 は A P I を通じてネットワークコントローラ 1 1 8 に命令し得る。代替的に、機能性モジュール 1 1 6 はネットワーク 1 0 2 を介して、または機能性モジュールとネットワークコントローラとの間の直接の接続を介して、命令メッセージを送信することによってネットワークコントローラ 1 1 8 に命令し得る。

【 0 0 5 3 】

段階 5 1 0 で、ネットワークコントローラはネットワーク接続 1 1 3 に関する機能性要件を提供すべくネットワーク 1 0 2 を構成する。例えば、ネットワークコントローラ 1 1 8 は、動的サービスレベルを提供すべく、または T C P プロキシサーバなどの中間処理サーバにルート変更すべく、ネットワーク 1 0 2 を構成し得る。

【 0 0 5 4 】

ネットワーク接続に関する動的サービスレベルを提供すべく、いくつかの実施形態は、ネットワーク接続のリアルタイムの利用状況に従ってサービスレベルを動的に変更する。これらの実施形態において、ユーザは、特定の利用状況レベルをふまえてのサービスレベルをどのように変更するか指定するビジネスルールをセットアップし得る。例えば、ユーザは、利用される帯域幅が特定の閾値を超える場合に、割り当てられる帯域幅が 2 倍にされることを宣言するビジネスルールをセットアップし得る。

【 0 0 5 5 】

これらの複数のルールは、ネットワークサービスプロバイダとユーザとの間のサービスレベル合意 (S L A) に基づいて決定され得る。例えば、容量または帯域幅の割り当てを動的に変更することによって、ユーザはそのアプリケーションの変動する要求を満たすべく、そのネットワーク容量を容易に拡張し得る。前もって定義されたスケジュールまたは利用状況のいずれかに基づいて、実施形態はネットワーク接続のサービスレベルを動的に更新する。

【 0 0 5 6 】

利用の変更、およびサービスレベル、例えば容量の調整は、また、接続内に集約されたフローに関してではなく、接続における各フローに関して実行され得る。換言すれば、本明細書で説明された動的サービスレベルの方法は、個々のトラフィックのフローに適用され得る。例えば、実施形態は動的サービスレベルをウェブ (H T T P) トラフィックに提供し得、それは与えられた接続におけるトラフィック全体の 1 つのスライシングであり得る。

【 0 0 5 7 】

フローレベルの動的サービスレベル管理は、異なるフローまたは異なるタイプのトラフィックを、異なる態様でユーザが取り扱うことを可能にする。換言すれば、それは異なるトラフィックタイプに関するクラスのサービスをユーザが使用することを可能とする。例えば、ユーザがボイストラフィックに関する特定のサービスレベルの保証を望む場合、それはボイストラフィックに割り当てられたサービスレベルを動的に変更し得、それで、接

10

20

30

40

50

続における集約されたトラフィック負荷に関わらず、ボイストラフィックの各フローは保証されたサービスレベルを享受する。

【 0 0 5 8 】

S L A は異なるクラスのサービスに関する異なる保証を提供し得る。例えば、ストリーミングビデオは大量の容量を要求するかもしれないが、レイテンシは比較的重要なでないことがある。逆に、ボイスオーバー I P データは、比較的容量をほとんど要求しないかもしれないが、レイテンシは非常に重要であり得る。S L A は、異なるクラスのサービスおよびサービスレベル保証に分解され得、それぞれに関してルールが生成され得る。

【 0 0 5 9 】

図 6 は、ネットワーク接続に関するネットワーク機能性をリクエストする方法 6 0 0 を図示するフローチャートである。方法 6 0 0 は、図 1 - 3 における実施形態例に関して説明される。

【 0 0 6 0 】

実施形態において、ユーザ 1 0 5 は、段階 6 0 2 で、ネットワーク接続 1 1 3 に関する複数のネットワーク機能性要件をリクエストする。例えば、ユーザ 1 0 5 は、アプリケーション 1 0 6 がデータを送信するために使用しているネットワーク接続 1 1 3 に関する複数の要件を送信し得る。他の実施形態において、複数のアプリケーションがネットワークスタック 1 0 8 上で動作していてよく、それぞれが、それらが使用するネットワーク接続 1 1 3 に関する異なる要件を有し得る。ユーザ 1 0 5 は、すべてのアプリケーションの要件をライブラリ 1 1 0 に送信し得る。

【 0 0 6 1 】

実施形態において、ユーザ 1 0 5 はすべてのネットワーク接続機能性要件をライブラリ 1 1 0 に直接的に送信し得る。他の実施形態において、ネットワークスタック 1 0 8 上で動作する異なるアプリケーションが、それらが有する何らかのネットワーク接続機能性要件をライブラリ 1 1 0 に送信するであろう。

【 0 0 6 2 】

段階 6 0 4 で、ライブラリ 1 1 0 は、ユーザによるすべてのネットワーク機能性要件を示す情報を含む制御パケット 2 0 2 を送信するようにネットワークスタック 1 0 8 に依頼し得る。例えば、ライブラリ 1 1 0 は、制御パケット 2 0 2 を生成するようにネットワークスタック 1 0 8 に依頼する場合、1 つのアプリケーションのすべての要件、または異なるアプリケーションのすべての要件を集約し得る。実施形態において、ライブラリ 1 1 0 は、ネットワーク接続に関するすべての要件の集約情報を含む制御パケット 2 0 2 を生成する。

【 0 0 6 3 】

ネットワークスタック 1 0 8 は、段階 6 0 6 で、すべての機能性要件を示す情報を含む制御パケット 2 0 2 を転送デバイス 1 1 2 に送信する。転送デバイス 1 1 2 は、制御パケットをネットワーク機能性モジュールまたはネットワークコントローラに転送し、それに応じてネットワークを構成する。

定期的な制御パケットの再送

【 0 0 6 4 】

図 7 は、ネットワーク接続に関するネットワーク機能性をリクエストする方法 7 0 0 を図示するフローチャートである。方法 7 0 0 は、図 1 - 3 における実施形態例に関して説明される。

【 0 0 6 5 】

実施形態において、ネットワークスタック 1 0 8 は、段階 7 0 2 で、制御パケット 2 0 2 を転送デバイス 1 1 2 に定期的に再送する。段階 7 0 4 で、転送デバイス 1 1 2 は制御パケット 2 0 2 を機能性モジュール 1 1 6 に転送する。

【 0 0 6 6 】

段階 7 0 6 で、機能性モジュール 1 1 6 は、ネットワーク接続に関する機能性要件を提供すべくネットワークを構成するように、ネットワークコントローラ 1 1 8 に命令する。

10

20

30

40

50

段階 708 で、ネットワークコントローラ 118 はネットワーク接続に関する機能性要件を提供すべくネットワーク 102 を構成する。

【0067】

接続に関するネットワーク機能性がそれ以降要求されない場合、ネットワークスタック 108 は段階 710 で、制御パケット 202 の再送をストップし得る。機能性モジュール 116 がある期間制御パケットを受信しない場合、段階 712 で、それはネットワーク接続 113 に関する機能性要件を提供するためのネットワーク構成を終了するようにネットワークコントローラ 118 に命令する。ネットワークコントローラ 118 は、段階 714 で、接続 113 に関する機能性要件を提供するためのネットワーク構成を終了する。

結論

10

【0068】

本明細書で用いられる用語「ユーザ」は、ネットワーク接続サービスを利用する企業の従業者などのネットワーク接続サービスの顧客と、サービスプロバイダ自体のネットワーク管理者との両方を包含し得る。複数のユーザが、異なる複数の会社または組織に存在してもよい。

【0069】

図 1 のサーバおよびモジュールのそれぞれは、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。

【0070】

図 1 のサーバおよびモジュールのそれぞれは、同じまたは異なるコンピューティングデバイス上に実装され得る。そのようなコンピューティングデバイスは、パーソナルコンピュータ、携帯電話などのモバイルデバイス、ワークステーション、組み込みシステム、ゲームコンソール、テレビ、セットトップボックス、または任意の他のコンピューティングデバイスを含み得るが、それらに限定されない。さらに、コンピューティングデバイスは、命令を実行および格納するためのプロセッサと、非一時的メモリを含むメモリとを有するデバイスを含み得るが、それに限定されない。メモリはデータおよびプログラム命令を有形に具現化し得る。ソフトウェアは 1 又は複数のアプリケーションとオペレーティングシステムとを含み得る。ハードウェアは、プロセッサ、メモリ、およびグラフィカルユーザインタフェースディスプレイを含み得るが、それらに限定されない。コンピューティングデバイスは、また、複数のプロセッサおよび複数の共有または別個のメモリ構成要素を有し得る。例えば、コンピューティングデバイスはクラスタ化されたまたは分散された、コンピューティング環境またはサーバファームの一部または全体であり得る。

20

30

【0071】

(a)、(b)、(i)、(ii) などの識別子が異なる要素または段階に関して用いられることがある。これらの識別子は明確にするために用いられ、必ずしも要素または段階の順序を示すものではない。

【0072】

本発明は、複数の特定の機能およびそれらの関係の実装を説明する複数の機能的構成単位を用いて上述された。これらの機能的構成単位の境界は、説明の利便性のために本明細書で任意に画定された。複数の特定の機能およびそれらの関係が適切に実行される限り、代替の境界が画定され得る。

40

【0073】

複数の具体的な実施形態についての前述の説明は、本発明の一般的な性質を十分に明らかにしているであろうため、他人は、当技術分野の技術内の知識の適用によって、過度な実験を行うことなく、本発明の一般的概念から逸脱することなく、そのような具体的な実施形態を様々な用途に関して容易に修正および/または改作し得る。したがって、そのような改作および変更は、本明細書に提供された教示および指導に基づいて、開示された複数の実施形態の均等物の趣旨および範囲内にあることが意図されている。本明細書の語句または用語は説明を目的とするものであり限定を目的とするものではなく、これにより、本明細書の用語または語句は教示および指導を考慮して当業者によって解釈されるべきも

50

のとなることが理解されるべきである。

【 0 0 7 4 】

本発明の広さおよび範囲は、上述された複数の例示的实施形態のいずれによっても限定されるべきではなく、以下の特許請求の範囲およびその均等物のみに基づいて定義されるべきである。

[項目 1]

通信ネットワークを介してユーザデータを送信するコンピュータ実装方法であって、
ネットワークスタックと一体化されたライブラリにおいて、アプリケーションによるリクエストに
応答して上記ネットワークスタックが開始したネットワーク接続に関する機能性要件の仕様を受信する段階と、

10

ネットワークの上記機能性要件の上記仕様の受信に応答して、上記ライブラリによって、
上記機能性要件を示す制御パケットを送信するように上記ネットワークスタックに命令する段階と、

上記ネットワーク接続に関する上記機能性要件を提供すべく、上記制御パケットに基づいて
上記通信ネットワークを構成する段階とを備える、方法。

[項目 2]

上記ネットワーク内の転送デバイスに上記制御パケットを送信する段階であって、上記
転送デバイスは上記制御パケットに認証情報を追加し、上記ネットワーク接続を介しての
送信のために上記アプリケーションから送信された上記ユーザデータを受信する、送信する
段階をさらに備える、

20

項目 1 に記載の方法。

[項目 3]

上記ユーザデータが送信される間に上記制御パケットが送信される、

項目 2 に記載の方法。

[項目 4]

上記ネットワークに接続された機能性モジュールのアドレスを上記制御パケットに追加
する段階と、

認証情報を有する上記制御パケットを上記機能性モジュールに転送する段階であって、
上記機能性モジュールは、上記ネットワーク接続に関する上記機能性要件を提供すべく、
上記制御パケットを使用して、上記ネットワークを構成するようにネットワークコントローラに
命令する、転送する段階とをさらに備える、

30

項目 2 または 3 に記載の方法。

[項目 5]

転送デバイス内の機能性モジュールによって上記制御パケットを受信する段階と、

上記ネットワークが上記ネットワーク接続に関する上記機能性要件を提供すべく上記
ネットワークを構成するように、上記制御パケットを使用する上記機能性モジュールによっ
て、ネットワークコントローラに命令する段階とをさらに備える、

項目 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 6]

上記ライブラリによる、ユーザからの上記機能性要件の受信が他のアプリケーションを
通じたものである、

40

項目 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 7]

上記ライブラリによる、ユーザからの上記機能性要件の受信が、上記アプリケーション
が上記ネットワーク接続を介してデータの送信を開始する前である、

項目 1 から 6 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 8]

上記ライブラリによる、ユーザからの上記機能性要件の受信が、上記アプリケーション
が上記ネットワーク接続を介してデータを送信している間である、

項目 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

50

[項目 9]

上記ライブラリによって、上記アプリケーションから、上記ネットワーク接続に関する第 2 の機能性要件を受信する段階、および、

上記第 2 の機能性要件の受信にตอบสนองして、上記制御パケットが上記ネットワーク接続に関する上記第 2 の機能性要件をまた示すように、上記制御パケットを送信する段階をさらに備える、

項目 1 から 8 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 10]

上記ライブラリによって、上記ネットワーク接続を使用する第 2 のアプリケーションから、上記ネットワーク接続に関する第 2 の機能性要件を受信する段階と、

上記ネットワーク接続に関する第 1 の上記機能性要件と上記第 2 の機能性要件との両方を示す他の制御パケットであって、上記第 1 の機能性要件と上記第 2 の機能性要件との両方を提供するように上記ネットワークに命令する、他の制御パケットを送信する段階とをさらに備える、

項目 1 から 9 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 11]

上記ネットワーク機能性を終了させるための上記アプリケーションからの終了リクエストの受信まで上記制御パケットを定期的に再送する段階と、

ある期間制御パケットの再送が受信されない場合、それ以降上記機能性要件を提供しないように上記ネットワークを再構成する段階とをさらに備える、

項目 1 から 10 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 12]

ネットワークスタックを使用してアプリケーションを実行するよう構成されたユーザデバイスから、ネットワーク接続を介してデータサーバへデータを送信するシステムであって、

第 1 のコンピューティングデバイス上に実装されたライブラリモジュールであって、上記アプリケーションによるリクエストにตอบสนองして上記ネットワークスタックが開始したネットワーク接続に関する機能性要件の仕様をアプリケーションモジュールから受信し、

上記機能性要件の上記仕様の受信にตอบสนองして、上記機能性要件を示す制御パケットを送信するように上記ネットワークスタックに通知するよう構成される、ライブラリモジュールと、

上記ネットワークを介して上記第 1 のコンピューティングデバイスに接続された第 2 のコンピューティングデバイスと、

上記第 2 のコンピューティングデバイス上に実装され、上記制御パケットを使用して、上記ネットワーク接続に関する上記機能性要件を提供すべく上記ネットワークを構成するようにネットワークコントローラに命令するよう構成された機能性モジュールとを備える、

システム。

[項目 13]

上記ネットワークスタックが、さらに、上記データを送信する間に上記制御パケットを送信するよう構成される、

項目 12 に記載のシステム。

[項目 14]

上記制御パケットを受信し、

上記ネットワーク接続を介した送信のために上記アプリケーションから送信される上記データを受信し、および、

上記制御パケットに認証情報を追加するよう構成された転送デバイスをさらに備える、

項目 12 または 13 に記載のシステム。

[項目 15]

上記転送デバイスはさらに、

10

20

30

40

50

認証情報を有する上記制御パケットを上記ネットワークへ接続された上記機能性モジュールに転送し、

上記機能性モジュールのアドレスを上記制御パケットに追加するよう構成される、
項目 1 4 に記載のシステム。

[項目 1 6]

上記転送デバイスが上記ネットワークのエッジに配置され、ローカルエリアネットワーク上の上記ユーザデバイスに接続される、

項目 1 5 に記載のシステム。

[項目 1 7]

上記制御パケットを受信するよう構成された転送デバイスをさらに備え、上記転送デバイスは、上記ネットワーク接続に関する上記機能性要件を提供すべく上記ネットワークを構成するように、上記制御パケットを使用してネットワークコントローラに命令するよう構成された機能性モジュールを有する、

項目 1 2 から 1 6 のいずれか一項に記載のシステム。

[項目 1 8]

上記ライブラリモジュールがさらに、

上記ネットワーク接続を使用する第 2 のアプリケーションから、上記ネットワーク接続に関する第 2 の機能性要件を受信し、

上記第 2 の機能性要件の受信にตอบสนองして、上記ネットワーク接続に関する第 1 の上記機能性要件と上記第 2 の機能性要件との両方を示す他の制御パケットであって、上記第 1 の機能性要件と上記第 2 の機能性要件との両方を提供するように上記ネットワークに命令する、他の制御パケットを送信するように上記ネットワークスタックに通知するよう構成される、

項目 1 2 から 1 7 のいずれか一項に記載のシステム。

[項目 1 9]

上記ライブラリモジュールがさらに、

上記ネットワーク機能性を終了させるための上記アプリケーションからの終了リクエストの受信まで上記制御パケットを定期的に再送するように上記ネットワークスタックに通知するよう構成され、

上記機能性モジュールがさらに、

ある期間制御パケットの再送が受信されない場合、それ以降上記機能性要件を提供しないように上記ネットワークを再構成するように上記ネットワークコントローラに命令するよう構成される、

項目 1 2 から 1 8 のいずれか一項に記載のシステム。

[項目 2 0]

上記ネットワークが、プライベートなサービスプロバイダネットワークであり、上記データサーバが、他の公衆ネットワークを通じて上記ネットワークに接続される、

項目 1 2 から 1 9 のいずれか一項に記載のシステム。

[項目 2 1]

通信ネットワークを介してデータを送信する方法を実行する少なくとも 1 つの機械によって実行可能な命令のプログラムであって、上記方法は、

アプリケーションによるリクエストにตอบสนองしてネットワークスタックによって開始されるネットワーク接続に関する機能性要件を、ユーザからライブラリによって受信する段階と、

上記機能性要件の受信にตอบสนองして、上記アプリケーションの上記機能性要件を示す制御パケットを送信する段階と、

上記ネットワーク接続に関する上記機能性要件を提供すべく、上記制御パケットを使用して上記通信ネットワークを構成する段階とを備える、

プログラム。

[項目 2 2]

10

20

30

40

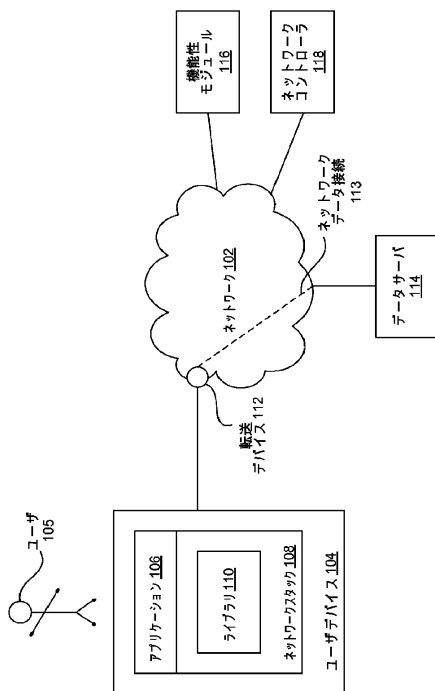
50

通信ネットワークを介してユーザデータを送信するコンピュータ実装方法であって、
 ネットワークスタックと一体化されたライブラリで、アプリケーションによるリクエストに
 応答して上記ネットワークスタックが開始したネットワーク接続に関する機能性要件
 の仕様を受信する段階と、

上記機能性要件の上記仕様の受信に応答して、上記ライブラリから、上記機能性要件を
 示す制御パケットであって、上記ネットワーク接続に関する上記機能性要件を提供すべく
 上記通信ネットワークを構成するように機能性モジュールに命令する制御パケットを送信
 する段階とを備える、方法。

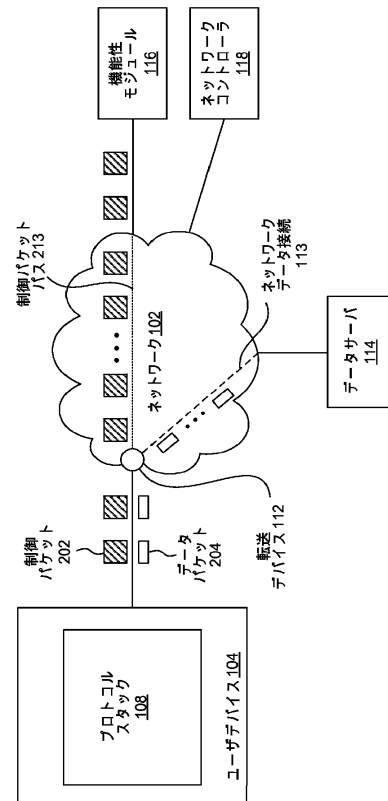
【図 1】

100

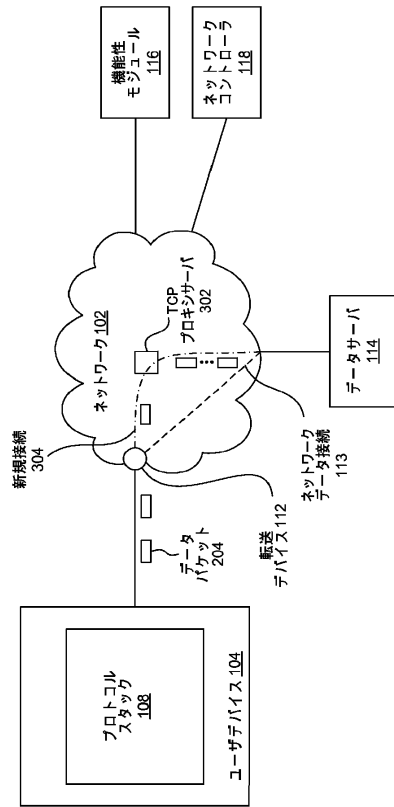


【図 2】

200

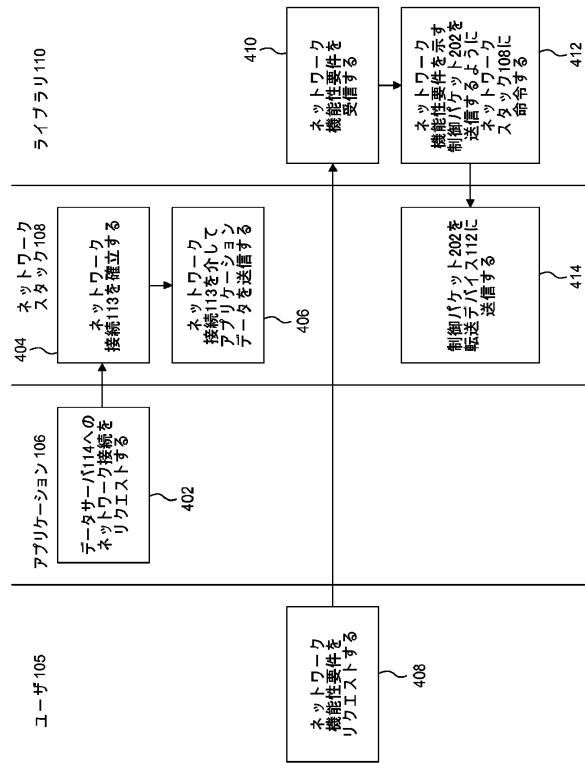


【 図 3 】

300

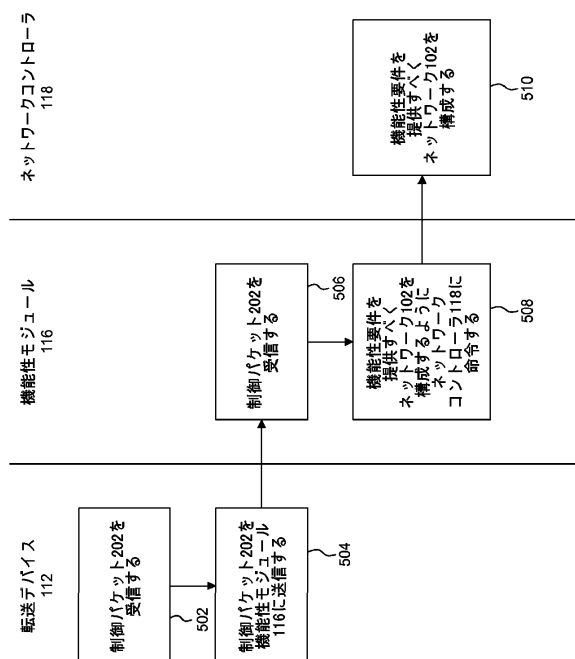
【 図 4 】

400



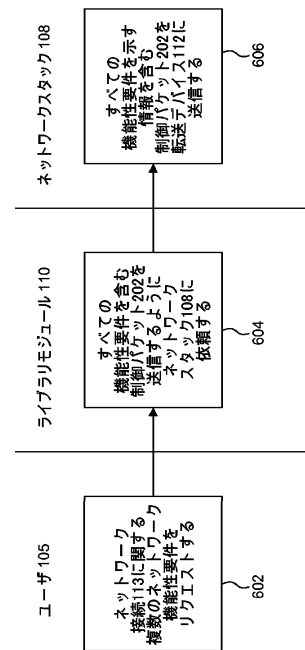
【 図 5 】

500



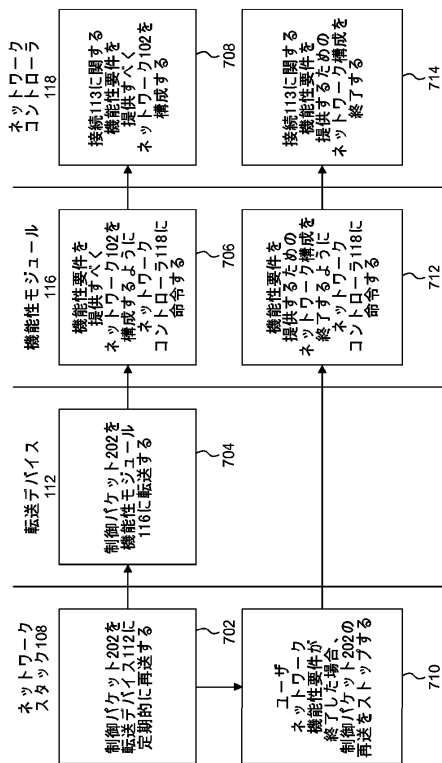
【 図 6 】

600



【図 7】

700



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-102035(JP,A)
国際公開第2014/116465(WO,A1)
特開2009-100175(JP,A)
特表2009-506598(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
H04L 12/00-955