

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-529768
(P2017-529768A)

(43) 公表日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.

HO4L 12/717 (2013.01)

F 1

HO4L 12/717

テーマコード(参考)

5K030

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-510661 (P2017-510661)
 (86) (22) 出願日 平成27年8月28日 (2015.8.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年4月5日 (2017.4.5)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2015/047496
 (87) 國際公開番号 WO2016/033502
 (87) 國際公開日 平成28年3月3日 (2016.3.3)
 (31) 優先権主張番号 14/473,476
 (32) 優先日 平成26年8月29日 (2014.8.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/599,207
 (32) 優先日 平成27年1月16日 (2015.1.16)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 508140877
 レベルスリー コミュニケーションズ,
 エルエルシー
 アメリカ合衆国, コロラド州 80021
 , ブルームフィールド, エルドラド ブー
 ルバード 1025
 (74) 代理人 110000877
 龍華国際特許業務法人
 (72) 発明者 エルマコブ、サージー
 アメリカ合衆国, コロラド州 80021
 , ブルームフィールド, エルドラド ブー
 ルバード 1025 レベルスリー コ
 ミュニケーションズ, エルエルシー内
 F ターム(参考) 5K030 KA05 KA06 LB07

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ネットワークサービス認識ルータ及びそれらの応用

(57) 【要約】

一実施形態において、コンピュータにより実施される方法により、ネットワーク上でサービスを提供する。当該方法は、(a) ルータ上で、遠隔サーバからの実行可能な複数の命令を要求する段階であって、実行可能な複数の命令は、ルータがどのようにネットワークのユーザのために要求されたサービスを提供するよう動作するかを特定する、段階と、(b) それらの命令を受信する段階と、(c) 受信された命令を実行するよう、ルータ上でスレッドを初期化する段階と、(d) ルータの設定が変更されているかを判断する段階と、(e) ルータの設定が変更されていると判断された場合、ルータの設定における変更に従って、サービスを適用するよう、初期化されたスレッド上でそれらの命令を実行する段階とを備える。

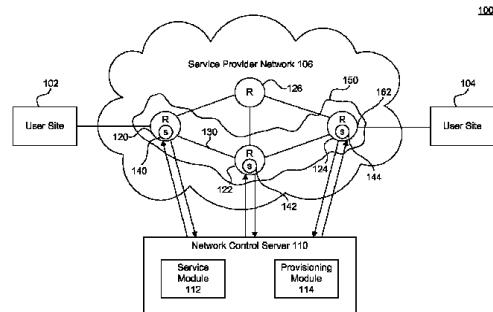


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワーク上でサービスを提供するための、コンピュータにより実施される方法であって、

(a) ルータ上で、遠隔サーバから実行可能な複数の命令を要求する段階であって、実行可能な前記複数の命令は、前記ルータがどのように前記ネットワークのユーザのために要求されたサービスを提供するよう動作するかを特定する、段階と、

(b) 前記複数の命令を受信する段階と、

(c) 前記ルータ上で、受信された前記複数の命令を実行するよう、スレッドを初期化する段階と、

(d) 前記ルータの設定が変更されているかを判断する段階と、

(e) 前記ルータの前記設定が変更されていると判断された場合、前記ルータの設定における前記変更に従って前記サービスを適用するよう、初期化された前記スレッド上で前記複数の命令を実行する段階と

を備える

方法。

【請求項 2】

(f) 前記ルータ上で、前記ユーザが前記ネットワークに新たに接続されるかと判断する段階と、

(g) 前記ルータは前記ユーザが新たに接続されると判断した場合、前記ユーザが加入了サービスについて前記遠隔サーバに照会する段階と

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ネットワーク上の複数のルータは、前記サービスを提供し、実行可能な前記複数の命令は、前記複数のルータの全てがどのように特定された前記サービスを提供するよう動作するかを特定する、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

(f) 前記ルータでネットワークのトラフィックを評価し、前記トラフィックが前記ネットワークの前記ユーザに関連付けられるか否かを判断する段階と、

(g) 前記ルータは前記トラフィックが前記ネットワークの前記ユーザに関連付けられると判断した場合、前記スレッドに、前記トラフィック上にサービスを適用するよう通知する段階と

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

(f) 前記サービスにおける変更について前記遠隔サーバを定期的にチェックする段階と、

(g) 前記サービスが変更した場合、前記ルータがどのように動作するかを特定する、更新された実行可能な複数の命令を前記ルータで受信する段階と

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

(f) 第 2 ルータ上で動作する第 2 スレッドからパケットを前記スレッドで受信する段階であって、前記第 2 スレッドは、遠隔サーバからの前記複数の命令を実行する、段階と、

(g) 前記スレッドで、前記第 2 スレッドも前記サービスを提供することに参加するかを判断する段階と

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

(h) 第 3 ルータ上で動作する第 3 スレッドからのパケットを前記スレッドで受信する段階であって、前記第 3 スレッドは、遠隔サーバからの前記複数の命令を実行する、段階と、

10

20

30

40

50

(i) 前記第 3 スレッドが前記サービスを提供することに参加するかを前記スレッドで判断する段階と、

(j) 前記第 2 ルータ及び前記第 3 ルータの両方を介して到達可能なアドレスのために定められたトラフィックを、前記ルータで受信する段階と、

(k) 前記複数の命令に従って、前記第 2 ルータまたは前記第 3 ルータ上で前記トラフィックを転送するか否かを判断する段階と

をさらに備える請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

(d) 判断する前記段階は、前記ユーザに関連付けられて前記ルータにより転送される、ネットワークのトラフィックに関する更新された複数のメトリックを受信する段階を含み、

(e) 実行する前記段階は、前記遠隔サーバに前記複数のメトリックを送信する段階を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

(d) 判断する前記段階は、前記ユーザに関連付けられる帯域幅のトラフィックの量を記述する、更新された情報を受信する段階を含み、

(e) 実行する前記段階は、

(i) 更新された前記情報が条件を満たすか否かを判断する段階と、

(i i) 前記サービスが提供する前記ユーザに割り当てられた帯域幅の量を変更するよう、前記ルータの前記設定を更新する段階とを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

ネットワーク上でサービスを提供するための方法を実行するよう、少なくとも 1 つの機械により実行可能な複数の命令のプログラムであって、

前記方法は、

(a) ルータ上で、遠隔サーバから実行可能な複数の命令を要求する段階であって、実行可能な前記複数の命令は、前記ルータがどのように前記ネットワークのユーザのために要求されたサービスを提供するよう動作するかを特定する、段階と、

(b) 前記複数の命令を受信する段階と、

(c) 前記ルータ上で、受信された前記複数の命令を実行するよう、スレッドを初期化する段階と、

(d) 前記ルータの設定が変更されているかを判断する段階と、

(e) 前記ルータの前記設定が変更されていると判断された場合、前記ルータの設定における前記変更に従って、前記サービスを適用するよう、初期化された前記スレッド上で、前記複数の命令を実行する段階とを含む、

プログラム。

【請求項 11】

前記方法は

(f) 前記ルータ上で、前記ユーザが前記ネットワークに新たに接続されるかを判断する段階と、

(g) 前記ルータは前記ユーザが新たに接続されると判断した場合、前記ユーザが加入了前記サービスについて前記遠隔サーバに照会する段階とをさらに含む、

請求項 10 に記載のプログラム。

【請求項 12】

前記ネットワーク上における複数のルータは、前記サービスを提供し、実行可能な前記複数の命令は、前記複数のルータの全てがどのように特定された前記サービスを提供するよう動作するかを特定する、請求項 10 または 11 に記載のプログラム。

【請求項 13】

前記方法は、

(f) 前記ルータでネットワークのトラフィックを評価して前記トラフィックが前記ネットワークの前記ユーザに関連付けられるか否かを判断する段階と、

10

20

30

40

50

(g) 前記ルータは前記トラフィックが前記ネットワークの前記ユーザに関連付けられると判断した場合、前記スレッドに、前記トラフィック上にサービスを適用するよう通知する段階とをさらに含む、請求項10に記載のプログラム。

【請求項14】

前記方法は、

(f) 前記サービスにおける変更について前記遠隔サーバを定期的にチェックする段階と、

(g) 前記サービスが変更した場合、前記ルータがどのように動作するかを特定する、更新された実行可能な複数の命令を、前記ルータで受信する段階とをさらに含む、請求項10に記載のプログラム。

10

【請求項15】

前記方法は、

(f) 第2ルータ上で動作する第2スレッドからのパケットを前記スレッドで受信する段階であって、前記第2スレッドは、遠隔サーバからの前記複数の命令を実行する、段階と、

(g) 前記第2スレッドも前記サービスを提供することに参加するかを前記スレッドで判断する段階とをさらに含む、請求項10に記載のプログラム。

【請求項16】

前記方法は、

(h) 第3ルータ上で動作する第3スレッドからのパケットを前記スレッドで受信する段階であって、前記第3スレッドは、遠隔サーバからの前記複数の命令を実行する、段階と、

20

(i) 前記第3スレッドが前記サービスを提供することに参加するかを前記スレッドで判断する段階と、

(j) 前記第2ルータ及び前記第3ルータの両方を介して到達可能なアドレスのために定められたトラフィックを前記ルータで受信する段階と、

(k) 前記複数の命令に従って、前記第2ルータまたは前記第3ルータ上で前記トラフィックを転送するか否かを判断する段階とをさらに含む、請求項15に記載のプログラム。

【請求項17】

(d) 判断する前記段階は、前記ユーザに関連付けられて前記ルータにより転送される、ネットワークのトラフィックに関する更新された複数のメトリックを受信する段階を含み、

(e) 実行する前記段階は、前記遠隔サーバに前記複数のメトリックを送信する段階を含む、請求項10に記載のプログラム。

30

【請求項18】

(d) 判断する前記段階は、前記ユーザに関連付けられる帯域幅のトラフィックの量を記述する更新された情報を受信する段階を含み、

(e) 実行する前記段階は、

40

(i) 更新された前記情報が条件を満たすか否かを判断する段階と、

(ii) 前記サービスが提供する前記ユーザに割り当てられた帯域幅の量を変更するよう、前記ルータの前記設定を更新する段階とを含む、請求項10に記載のプログラム。

【請求項19】

請求項10から18の何れか一項に記載のプログラムを有形に具体化する非一時的なプログラム記憶デバイス。

【請求項20】

ネットワーク上でサービスを提供するためのシステムであって、

ルーティングデバイスと、

前記ルーティングデバイス上に実装されるサービスローダであって、(i) 遠隔サーバからの実行可能な複数の命令を要求し、実行可能な前記複数の命令は、前記ルーティング

50

デバイスがどのように前記ネットワークのユーザのために要求されたサービスを提供するよう動作するかを特定し、(i i)前記複数の命令を受信し、(i i i)前記ルーティングデバイス上で、受信された前記複数の命令を実行するようスレッドを初期化するサービスローダと、

前記ルーティングデバイス上で、前記ルーティングデバイスの設定が変更されているかを判断するカーネルと

を備え、

前記ルーティングデバイスの前記設定が変更されていると判断された場合、初期化された前記スレッドは、前記ルーティングデバイスの設定における前記変更に従って、前記サービスを適用するよう複数の命令を実行する、

10

システム。

【請求項 21】

ネットワーク上でサービスを提供するためのコンピュータにより実施される方法であつて、

(a) 実行可能な複数の命令に対する、ルータからの要求をサーバで受信する段階であつて、実行可能な前記複数の命令は、前記ルータがどのように前記ネットワークのユーザのために要求されたサービスを提供するよう動作するかを特定する、段階と、

(b) 要求された前記複数の命令を実行するスレッドとしての初期化のために前記複数の命令を前記ルータに送信する段階と

20

を備え、

前記ルータは、前記ルータの設定が変更されているかを判断し、かつ、前記ルータの前記設定が変更されていると判断された場合、前記ルータの設定における前記変更に従って、前記サービスを適用するよう、初期化された前記スレッド上で前記複数の命令を実行する、

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本分野は、概して、ネットワーク設定に関する。

【背景技術】

【0002】

通信ネットワークは、例えば、データが2つの地理的に遠く離れた場所の間で転送されることを可能にするネットワーク接続を提供し得る。ネットワーク接続は、ルータのような複数の通信デバイスを接続する複数のリンクに及び得る。ネットワークは、リンクがどのように、通信デバイスを介して相互接続するかに応じて異なるトポロジを有し得る。特定のネットワークのトポロジが与えられたとき、複数のルートが、送信元と宛先との間で利用可能であり得る。

【0003】

サービスプロバイダが、接続サービスのようなネットワークサービスを提供する通信ネットワークを設定し得る。サービスプロバイダは、特定のレベルの帯域幅、待機時間、またはジッタなどの特定のサービスレベルで接続サービスを維持し得る。例えば、ユーザが、400Mビット/秒の帯域幅を有するその場所のうちの2つの間ににおいて、イーサネット（登録商標）接続を要求し得る。

【0004】

ネットワークサービスを提供する通信ネットワークを設定するために、提供サーバが、ネットワーク接続のルートに沿って複数のルーティングデバイスに設定メッセージを送信し得る。設定メッセージは、例えば、特定のユーザからの、またはサービスを介する送信において提供するべく、データをどのようにルーティングするか、またはサービスレベルのデータをルーティングするよう複数のルーティングデバイスを命令し得る。

【0005】

40

50

ネットワークサービスに対して変更を追加または実行するために、サービスプロバイダのネットワークは一般に、インベントリデータベースを用いる。インベントリデータベースは、異なるユーザ、それらの関連ネットワークサービス、及びネットワークサービスを提供するために用いられるルーティングデバイスを追跡する。新しいサービスがインベントリデータベースに追加された場合、提供サーバは、インベントリデータベースにおける関連ルーティングデバイスに、設定メッセージをプッシュする。例えば、サービスレベルを変更するよう既存サービスが修正された場合、提供サーバは、メッセージをどのルーティングデバイスに送信するかを判断するべく、インベントリデータベースを調べ得る。このように、中央提供サーバ及びインベントリデータベースは、一般に、どのルーティングデバイスを設定する必要があるかを判断する。

10

【0006】

中央提供サーバにどのルーティングデバイスを設定するかを判断させることは、利点がある一方、ボトルネックも生じさせ得る。サービスの提供を遅延させ得る。また、ルーティングデバイスが異種な場合があり、提供サーバに様々な異なる種類の機器を設定させることが、さらなる複雑さをもたらし得る。

【発明の概要】

【0007】

一実施形態において、コンピュータにより実施される方法により、ネットワーク上でサービスを提供する。方法は、(a)ルータ上で、遠隔サーバから実行可能な複数の命令を要求する段階であって、実行可能なそれらの命令は、ルータがどのようにネットワークのユーザのために要求されたサービスを提供するよう動作するかを特定する、段階と、(b)それらの命令を受信する段階と、(c)受信されたそれらの命令を実行するよう、スレッドをルータ上で初期化する段階と、(d)ルータの設定が変更されているかを判断する段階と、(e)ルータの設定が変更されていると判断された場合、ルータの設定における変更に従って、サービスを適用するよう、初期化されたスレッド上でそれらの命令を実行する段階とを備える。

20

【0008】

システム及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。

【0009】

本発明の複数のさらなる実施形態、特徴、及び利点、並びに様々な実施形態の構造及び操作が、以下にて複数の添付図面を参照して詳細に説明される。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を形成する添付図面は、本開示を図示し、本説明と合わせて、本開示の複数の原理を説明し、当業者が本開示を作成及び使用することができるようにさらに役に立つ。

【0011】

【図1】一実施形態に係る、複数のルーティングデバイスに、実行可能な複数のサービスを提供するためのシステムのダイアグラムである。

40

【0012】

【図2】一実施形態に係る、図1のシステムのルーティングデバイスをより詳細に示すダイアグラムである。

【0013】

【図3】一実施形態に係る、スイッチに新しいサービスを提供するための方法のフローチャートである。

【0014】

【図4】一実施形態に係る、スイッチの設定を変更するための方法のフローチャートである。

【0015】

概して、要素が初めて現れる図面は、対応する参照番号の左端の1桁または複数の桁の

50

数字により示されている。それらの図面において、同様の参照番号は、同一または機能的に同様の要素を示し得る。

【発明を実施するための形態】

【0016】

上述のように、中央提供サーバ及びインベントリデータベースに複数のネットワークサービスを統合させることで、遅延及び複雑さをもたらす場合がある。このことを対処するために、本明細書における複数の実施形態は、複数のルーティングデバイスが、オーケストレーションサーバ処理を行うことなく、サービス変更を動的に学習することを可能にする。

【0017】

図1は、一実施形態に係る、複数のルーティングデバイスに、実行可能な複数のサービスを提供するためのシステム100のダイアグラムである。システム100は、2つのユーザサイト、ユーザサイト102及び104を接続するサービスプロバイダのネットワーク106を備える。

【0018】

一例において、ユーザサイト102及び104のそれぞれは、顧客の場所であり得、顧客は、サービスプロバイダのネットワーク106がその2つの場所の間の接続を提供することを要求し得る。サービスプロバイダのネットワーク106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)、またはワイドエリアネットワーク(WAN)であり得る。サービスプロバイダのネットワーク106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キングプロトコルを利用し得る。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)、またはパケットトリレーを含み得る。

【0019】

サービスプロバイダのネットワーク106は、ルーティングデバイス120、122、及び124などの複数のルーティングデバイスを含む。ルーティングデバイス120、122、及び124は便宜上、本明細書において、場合によって、ルータとして称される。複数のルーティングデバイス、またはルータは、リンクにより相互接続される。例えば、ルーティングデバイス120及び122は、リンク130により接続される。ルーティングデバイスは、パケットを転送する機器であり、データリンク層(オープンシステム相互接続層2)及びネットワーク層(オープンシステム相互接続層3)における機器を含む。

【0020】

パケットを受信次第、ルーティングデバイスは、例えば、ルータのルーティングテーブルなどのルータ自体の設定、及び、パケットの宛先アドレスなどのパケットの特性に基づき、どのリンクで転送するかを判断し得る。上述のように、典型的なシステムにおいて、この設定に対する変更は、中央オーケストレーションシステムを介して行われる。例えば、ユーザは、将来のある時間に対して帯域幅の増加を予定し得る。オーケストレーションサーバがスケジューリングされた時間になったと判断した場合、オーケストレーションサーバは、帯域幅の増加を可能にするよう、複数のルーティングデバイスに、それらの設定を変更するよう複数の命令を送信し得る。このように、オーケストレーションサーバは、ネットワークサービスの変更をどのように提供するかを説明する機能を実行し得る。

【0021】

ここで開示されている複数の実施形態において、ネットワークサービスをどのように提供するかを判断するこの機能は、オーケストレーションサーバ上で発生しない場合があるが、ルーティングデバイス自体の上で発生し得る。特に、ルーティングデバイス120、122、及び124のそれぞれは、サービスをどのように実装するかを特定する処理140、142、及び144といった動作する処理をそれぞれ有する。処理、またはデーモンは、そのルーティングデバイス内における実行のそれ自体のスレッドを動作させ得る。処

理、またはデーモンは、特定のユーザに属しているか、若しくはサービスに割り当てられている、新しいトラフィックが受信された場合、特定の機能を実行し得る。さらに、処理、またはデーモンは、設定変更がそのサーバ上で行われる場合に、特定の機能を実行し得る。まださらには、処理、またはデーモンは、受信されたトラフィックに関わらず、特定の機能を定期的に実行し得る。このように、複数の実施形態によれば、複数のルータ自体が複数のネットワークサービスを実装することが可能である。

【0022】

しかし、複数のネットワークサービスを実装する機能を複数のルーティングデバイスに実行させることはまだ、特定の外部の遠隔サーバを必要とすることを除去していない場合がある。特に、システム100は、ルーティングデバイス120、122、及び124が、それらのそれぞれのサービス処理140、142、及び144をロードするように通信するネットワーク制御サーバ110を含む。ルーティングデバイス120、122、及び124と通信するために、ネットワーク制御サーバ110は、サービスプロバイダのネットワーク106に含まれ、または連結され得る。

10

【0023】

ネットワーク制御サーバ110は、提供モジュール114と、サービスモジュール112とを含む。提供モジュール114は、サービスプロバイダのネットワーク106の加入了ユーザ及び関連サービスのリストを維持する。ルーティングデバイスが新規ユーザに属するトラフィックを検出した場合、ルーティングデバイスは、ネットワーク制御サーバ110にメッセージを送信し得、ネットワーク制御サーバ110は次に、それを提供モジュール114に転送する。メッセージに応答して、提供モジュール114は、特定のユーザを識別するデータ（送信元アドレスまたはサブネットなど）を、関連サービスにマッピングするデータベース（示さず）などのメモリに照会し得る。次に、提供モジュール114は、その照会の結果を、その要求を行ったルーティングデバイスに送り返し得る。その応答は、ユーザが加入了サービスのそれぞれを識別し得る。

20

【0024】

ルーティングデバイスがサービスのリストを受信した場合、ルーティングデバイスは、別のメッセージをネットワーク制御サーバ110に送信し得、ネットワーク制御サーバ110は、今回、その要求をサービスモジュール112に転送する。サービスモジュール112は、サービスプロバイダのネットワーク106により提供される全てのサービスを列举するレポジトリを含み得る。各サービスに対して、レポジトリは、ルーティングデバイスがどのようにサービスを提供するよう動作するかの複数の命令を含む実行可能なファイルを含み得る。実行可能なファイルは、例えば、コンパイルの2進数の実行可能なファイル、または未コンパイルのスクリプトであり得る。その要求に応答して、サービスモジュール112は、要求されたサービスのために実行可能なファイルを引き出し得、それらをルーティングデバイスに戻し得る。明確さのために、サービスモジュール112及び提供モジュール114が本明細書において单一のサーバ上に示されている一方、それらは、別個のサーバ上にも実装され得る。

30

【0025】

実行可能なファイルを受信次第、ルーティングデバイスは、各サービスに対するスレッドを初期化し得る。スレッドは、要求されたサービスの機能を提供する。

40

【0026】

図1では、処理140、142、及び144が異なるルーティングデバイス上で動作しているので、異なる参照番号を用いて処理140、142、及び144を識別する。しかし、処理140、142、及び144のそれぞれは、サービスモジュール112から引き出された同じ実行可能なファイルの具体化であり得る。その実行可能なファイルは、サービス全体、及び、そのサービスを提供することに参加するルーティングデバイス120、122、及び124のそれぞれに対し、機能を特定し得る。しかし、処理140、142、及び144が同じサービス実行ファイルを実行している場合があったとしても、それらは、異なる機能を有し得る。特に、サービス実行ファイルは、異なるルーティングデバイ

50

スに対して異なる機能を特定し得る。起動時、処理は、デバイスを識別して実行可能なファイルが特定のデバイスのために特定した機能を実行するよう、ルーティングデバイスの設定をチェックし得る。

【0027】

一例において、ユーザは、ユーザのネットワークのトラフィックに関する複数のメトリックを収集するサービスに加入し得る。従来、サービスを実装するために、オーケストレーションサーバは、ユーザのトラフィックに関わるルーティングデバイスのその情報を用いて、それらのメトリックについてそれらに照会するルーティングデバイスに、要求を定期的に送信する。しかしながら、ここで開示されている一実施形態において、処理140、142、及び144は、データを収集し、加入したサービスにより特定されると、そのデータを提供し得る。

10

【0028】

別の例において、ユーザは、時間にわたって特定のサービスレベルを変更する動的容量サービスに加入し得る。変更は、スケジューリングされた時間におけるものであり得、または、変更は、ネットワーク状態に応答するものであり得る。例えば、特定の使用メトリック（帯域幅の利用など）が閾値を超えた場合、サービスは、接続のためにより大きい帯域幅を可能にするよう、ルータ上のポリサを変更し得る。従来、オーケストレーションサーバは、時間またはネットワーク状態を監視し、ルーティングデバイスに、いつスケジューリングされた時間またはネットワーク接続が合致するかの命令を送信し得る。しかしながら、ここで開示されている一実施形態において、ルーティングデバイス自体の上で動作する処理140、142、及び144は、ルータの設定情報（その設定された時間または利用情報など）を用いて、いつ適切な時間になるか、またはいつ状態がトリガするかを判断し得る。処理は、適切な時間になった、または状態がトリガしたと判断した場合、処理は、加入した動的容量サービスに従って、新しいサービスレベルを提供するよう、ルーティングデバイスの設定を変更する。

20

【0029】

いくつかの実施形態において、複数の処理140、142、及び144は、それら自体のサービスネットワーク150を形成するように互いに通信し得、サービスネットワーク150は、サービスを提供するべく、協働して動作するルータのグループである。サービスネットワーク150を確立するためには、処理140、142、及び144のうち少なくとも1つは、他のどのルータがサービスを提供することに参加するかを発見し得る。それらの処理のうちの1つは、先導的な役割を果たし、他のどのルータがサービスに参加しているかを識別するよう、ディスカバリメッセージをブロードキャストする。または、それらの処理は、互いを同等のものとして扱い、サービスを提供することに関わる近隣のルーティングデバイスを識別するパケットを交換し得る。

30

【0030】

例えば、処理140、142、及び144は、データを、サービスネットワーク150を介してどのように転送するかを発見するよう、互いに通信し得る。各処理は、ルーティングデバイスの近隣を学習し、サービスネットワーク150における他のルータにその情報を通信し得る。例えば、処理144は、ルータ124の設定情報を調べることによって、ルータ124の近隣を学習し得る。設定情報から、処理144は、そのルータ124がポート162を介してユーザサイト104に接続されることを学習し得る。次に、処理144は、ルータ122及びそのサービス処理142に、その情報を通信し得る。次に、サービス処理142は、ルータ122及びサービス処理140に、ルータ124を介してユーザサイト104に到達し得ることを示すメッセージを送信し得る。その到達可能性情報を用いて、ルータは、サービスネットワークを介してデータを転送し得る。例えば、サービス処理140が、ユーザサイト104のために定められたユーザサイト102からトラフィックを受信した場合、サービス処理140は、そのトラフィックをルーティングデバイス122にルーティングし得、ルーティングデバイス122は次に、ルーティングデバイス124を介して、そのトラフィックをユーザサイト104にルーティングし得る。こ

40

50

のようにサービスネットワークを発見することによって、処理140、142、及び144は、各ルーティングデバイスにルーティング命令を送信するオーケストレーションサーバを必要とすることなく、加入したサービスに従って、協働してトラフィックをルーティングし得る。

【0031】

サービスネットワークを用いて送信元から宛先へトラフィックをルーティングすることに加えて、サービスネットワークはまた、送信元から宛先まで、異なるルートの間で負荷バランシングをし得る。例えば、図1のルーティングデバイス126がサービスネットワーク150の一部であることを仮定する。例えば、処理140は、(例えば、上述のようにディスカバリパケットをプロードキャストすることによって、)サービスネットワークのトポロジを発見し得る。そのトポロジから、処理140は、複数の経路がユーザサイト102とユーザサイト104とを接続させるかを判断し得る。特に、ルータ120が、ユーザサイト104のために定められたユーザサイト102からデータを受信した場合、処理140は、データをルータ122または126にルーティングするか否かを判断し得る。ルータ122及び126の両方とも、ルータ124を介してユーザサイト104へと導く。ネットワークにわたってトラフィックのバランスをとるために、処理140は、それぞれの経路上のルータからの利用情報に基づきその判断をし得、ことによると、他のサービス処理自体により収集され処理140に送信され得る。代替的には、処理140は、ラウンドロビンまたは当業者が認識し得る他の方式を用いて、経路の間でトラフィックのバランスをとり得る。

10

20

【0032】

このように、複数の実施形態によれば、サービスを提供する機能が、オーケストレーションサーバからルーティングデバイスへ移動される。例示的なルーティングデバイスが、図2にてより詳細に示されている。

【0033】

図2は、ルーティングデバイス120をより詳細に示すダイアグラム200である。ルーティングデバイス120は、カーネル204を含む。

30

【0034】

カーネル204は、コンピューティング分野において既知のものであり、ルーティングデバイス120のオペレーティングシステムである。カーネル204は、ソフトウェアからの入力及び出力要求を管理し、ルーティングデバイスの中央処理ユニット及び他の電子設定要素のために、入力及び出力要求をデータ処理命令に変換するコンピュータプログラムである。カーネル204はまた、ルーティングデバイス120上で実行する様々な同時スレッドを管理する。

【0035】

設定ファイル202が、ルーティングデバイス120上に格納される。設定ファイル202は、サービスプロバイダのネットワーク106に加入する全ての異なるユーザ、または、少なくとも、ルータ120を利用するサービスに加入する全ての異なるユーザの情報を有し得る。例えば、設定ファイル202は、ルータ120の特定のポートが特定のユーザに属することを示し得る。ダイアグラム200において、ルータ120は、例えば、複数のポート220、222、及び224を有する。ポート220は、ユーザサイト102でネットワークに接続される。なお、設定ファイル202は、ポート220を、ユーザサイト102でネットワークを有するユーザに関連付けさせ得る。複数の他の例において、ルーティングデバイス120は、データの送信元アドレスを検査することによって、そのデータが特定のユーザに属することを認識し得る。その例において、設定ファイル202は、送信元アドレス、または各ユーザに関連付けられる送信元アドレスの範囲(インターネットプロトコルサブネットなど)を有し得る。

40

【0036】

一実施形態において、管理者が、設定ファイル202の態様を規定し得る。複数の他の例において、設定ファイル202、またはその一部は、例えば、ルータ120上のサービ

50

スローダ処理 210 により、ネットワーク制御サーバ 110 からロードされ得る。ルータ 120 またはカーネル 204 は、起動時にサービスローダ 210 を始動させよう設定され得る。一旦始動させると、サービスローダ 210 は、現在のユーザのリストについてネットワーク制御サーバ 110 に照会する。サービスローダ 210 はまた、現在のユーザのリストにおける更新についてチェックするよう、ネットワーク制御サーバ 110 に定期的に照会し得る。図 1 に関連して上述したように、サービスローダ 210 が新規ユーザを検出した場合、サービスローダ 210 はまず、ユーザが加入するサービスのリストについてネットワーク制御サーバ 110 に照会し得、次に、サービスに対応する実行可能なファイルについて、ネットワーク制御サーバ 110 に再び照会し得る。

【0037】

10

一旦、複数の実行可能なファイルがルータ 120 で受信されると、カーネル 204 またはサービスローダ 210 は、それらをサービスデーモン 208 として始動させ得る。サービスデーモン 208 のそれぞれは、図 1 に関連して説明したように、サービスを実行する機能を実装する処理である。サービスを実行するために、サービスデーモン 208 は、例えば、設定ファイル 202 に対する変更をリッスン (listen) し得る。変更に応答して、サービスデーモン 208 は、サービスを実装するよう、例えば、ルータのルーティングテーブル、または他の設定情報を更新するなど、設定ファイル 202 に対する追加の変更を書き込み得る。いくつかの実施形態において、サービスデーモン 208 はまた、着信トラフィックをリッスンし、特定のアドレスから起こるなどの特定の条件を満たすトラフィックがいつ受信されるかを通知され得る。

20

【0038】

この設定は、サービスが自動的に更新され得るという点でフレキシブルである。サービスデーモン 208 は、いつ変更が必要とされるかを検出し、更新をアクセスするよう、ネットワーク制御サーバ 110 に報告し得る。例えば、サービスデーモン 208 は、そのルータ 120 がもはや、サービスネットワークにおける他のルータに接続されていないかを検出し、必要とされたインストールされたサービスを更新するよう、ネットワーク制御サーバ 110 に報告し得る。

【0039】

30

加えて、サービスの機能が分散されているので、より回復力が高い。例えば、従来システムにおいて、単一の提供サーバが、ネットワークにわたってサービスを統合することを担当し得る。提供サーバがダウンすると、バックアップができるまで、サービスプロバイダのネットワーク上のかなりのサービスが操作不可能となり得るはずである。実際には、単一の提供サーバが、単一の点の故障を生じさせる。しかし、ルータがサービス自体を実装し、ルータがダウンする場合、その故障したルータにより提供されたサービスのみが影響を受け得る。このように、ルータは、より自律的であるように作られており、ネットワークは、より回復力が高いように作られている。

【0040】

図 3 は、一実施形態に係る、スイッチに新しいサービスを提供するための方法 300 のフローチャートである。

【0041】

40

方法 300 は、ルータ 120 が、ユーザがネットワークに新たに接続されたと判断した場合に、段階 302 から開始する。この段階は、例えば、ルータ 120 の設定ファイルが、新規ユーザがサービスプロバイダのネットワークに加入していることを反映するよう更新された場合に、起こり得る。設定ファイルは、オペレータにより、または、例えば、ユーザからのオーダに応答して作動する提供システムにより、更新され得る。

【0042】

段階 304 では、ルータ 120 は、ユーザが加入したサービスのリストについて、遠隔サーバに、特にネットワーク制御サーバ 110 に照会する要求を送信する。その照会に応答して、段階 306 では、ネットワーク制御サーバ 110 は、サービスを調べ、ユーザが加入したサービスを識別する情報を、ルータ 120 に送り返す。

50

【0043】

ユーザがどのサービスに加入したかを識別する情報を受信次第、ルータ120は、自体がどのサービス実行ファイルを必要としているかを判断する。サービスのうちのいくつかについて、ルータ120は実行可能なファイルのコピーを既に有している場合があり、動作するサービスデーモンをさらに既に有している場合がある。そうではない場合のそれらについて、段階308で、ルータ120は、別の要求をネットワーク制御サーバ110に送信する。この要求は、サービスを識別する。ネットワーク制御サーバ110は、このサービスをこのユーザに提供するためには、このルータは、いかなる実行可能なファイルも動作させる必要がないことを判断し得る。しかし、ネットワーク制御サーバ110は、ルータが実行可能なファイルを動作させる必要があると確かに判断した場合、ネットワーク制御サーバ110は、要求されたサービスのそれぞれに対して実行可能なファイルを戻す。

10

【0044】

実行可能なファイルを受信次第、ルーティングデバイス120は、受信した実行可能なファイルのそれぞれに対する処理を初期化する。動作している処理を用いて、それらは、ネットワークサービスを提供することに参加し得る。ネットワークサービスを提供するために、図4に示されているように、それらの処理は、ルータの設定における変更をリッスンし得る。

20

【0045】

図4は、一実施形態に係る、スイッチの設定を変更するための方法400のフローチャートである。

【0046】

方法400は、カーネル204がルータ設定における変更を検出した場合に、段階402から開始する。カーネル204がルータ設定における変更を検出した場合、カーネル204は、段階404で、変更をリッスンしている任意のデーモンに、この場合はデーモン208に、通知する。通知は、例えば、特定の変更が発生した場合、カーネル204が呼び出すコールバック機能を介して、非同期的に発生し得る。別の例において、デーモン208は、変更についてルータ設定を定期的にチェックし得る。

30

【0047】

通知を受信次第、デーモン208は、サービスを提供するよう、実行可能なファイルにおいて特定された機能を実行する。段階404で、例えば、動的容量の例において、ルータ設定は、ユーザの帯域幅の利用に対するデータを含み得、デーモン208は、その利用レベルにおける変更を通知され得る。段階406で、デーモン208は、利用レベルが閾値などの条件を満たすかを調べるようチェックし得、満たす場合、デーモン208は、ユーザに関連付けられる帯域幅の制限を変更するよう、ルータ設定を変更させ得る。

30

【0048】

上述のように、デーモン208は、多岐にわたるサービスを提供し得る。上の複数の例において、デーモン208は、(イーサネット(登録商標)e-lineなどの)ネットワーク接続を提供し、複数のネットワークメトリックを収集し、動的容量を提供し、ルート判断及び負荷バランシングを提供し得る。他のサービスも、デーモン208により提供され得る。例えば、デーモン208は、人工ニューラルネットワーク、圧縮、ファイアウォール、侵入検出、またはワイドエリアネットワーク(WAN)アクセラレーションを提供し得る。

40

【0049】

上述のように、異なる処理上で動作する様々なサービス処理が、サービスを提供することに共に参加するルータのグループを形成するよう、互いに通信し得る。上の複数の例において、ルータのグループは、ルート判断及び負荷バランシングを提供するよう、共に動作し得る。グループが提供し得る他のサービスは、トラフィック切り替え、(例えば、混雑または故障した設定要素に応答する)再ルーティング、及びルータグループ全体の利用を反映する集合された複数のメトリックの収集であり得る。

50

【0050】

図1及び図2の機器及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み合わせに実装され得る。

【0051】

図1及び図2の機器及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、埋め込みシステム、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、命令を実行し格納するためのプロセッサ及び非一時的メモリを含むメモリ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、データ及びプログラム命令を有形に具体化し得る。ソフトウェアは、1つまた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を含み得る。ハードウェアは、プロセッサ、メモリ、及びグラフィカル・ユーザ・インターフェース・ディスプレイを含み得るが、こ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、複数のプロセッサ及び複数の共有または別個のメモリ設定要素を有し得る。例えば、コンピューティングデバイスは、クラスタ型または分散型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その全体であり得る。

10

【0052】

「(a)」、「(b)」、「(i)」、「(ii)」などのような識別子は、場合によって、異なる要素または段階のために用いられる。これらの識別子は、明確さのために用いられ、必ずしも要素または段階の順序を指定するものではない。

20

【0053】

本発明は、複数の特定機能及びそれらの関係の実装を示す複数の機能的設定単位を用いて上述されている。これらの機能的設定単位の境界は、説明の便宜上、本明細書において任意に画定されている。複数の特定機能及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。

30

【0054】

複数の具体的な実施形態についての前述の説明は、本発明の一般的性質を十分に明らかにしているので、当技術分野の技術内の情報を応用することで、過度の実験なしに、本発明の一般的概念から逸脱することなく、その他の人々がそのような複数の具体的な実施形態を容易に修正し得る、及び/または様々な用途に容易に改作し得る。従って、そのような改作及び修正は、本明細書に提供された教示及び指導に基づいて、開示された複数の実施形態の均等物の趣旨内及び範囲内であるよう意図されている。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って限定するものではなく、これにより本明細書の語句または用語は、教示及び指導を考慮して当業者により解釈されることになることが理解されるべきである。

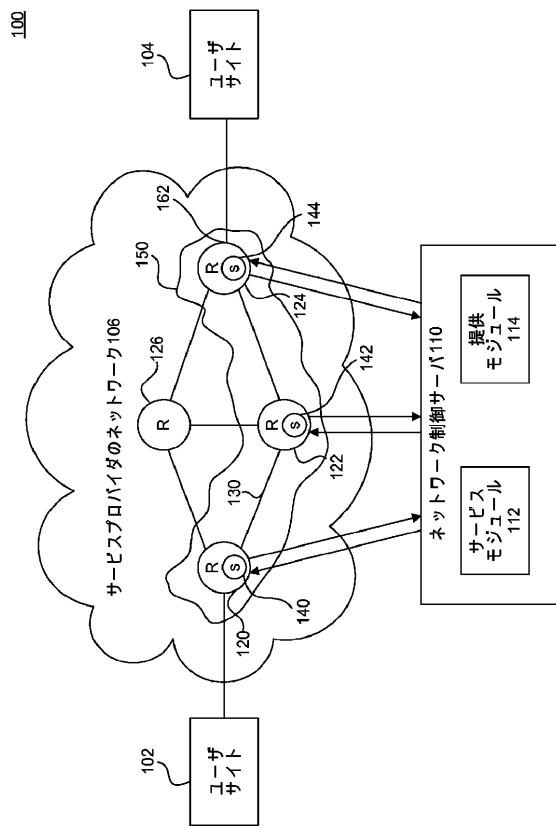
30

【0055】

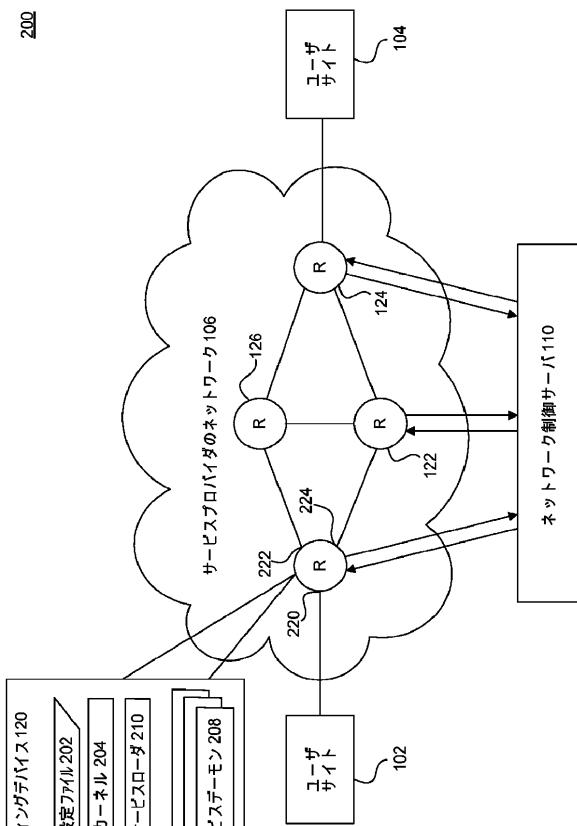
本発明の広さ及び範囲は、上述された複数の例示的実施形態の何れによっても限定されるべきではなく、次の特許請求の範囲及びその均等物のみに基づいて画定されるべきである。

40

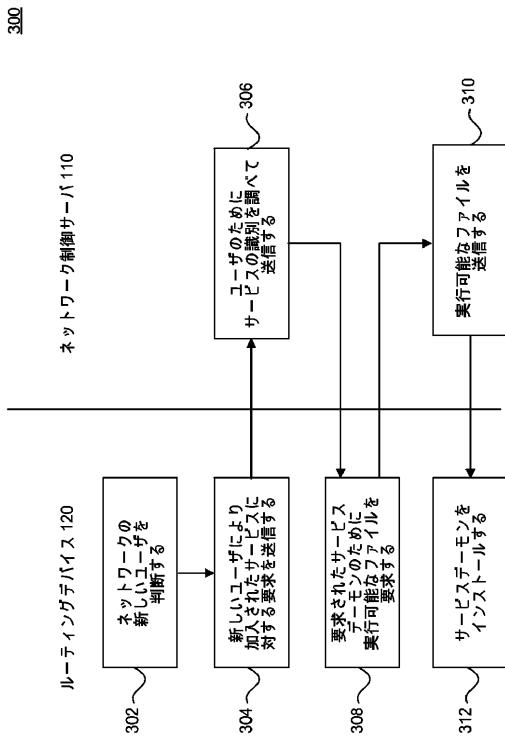
【図1】



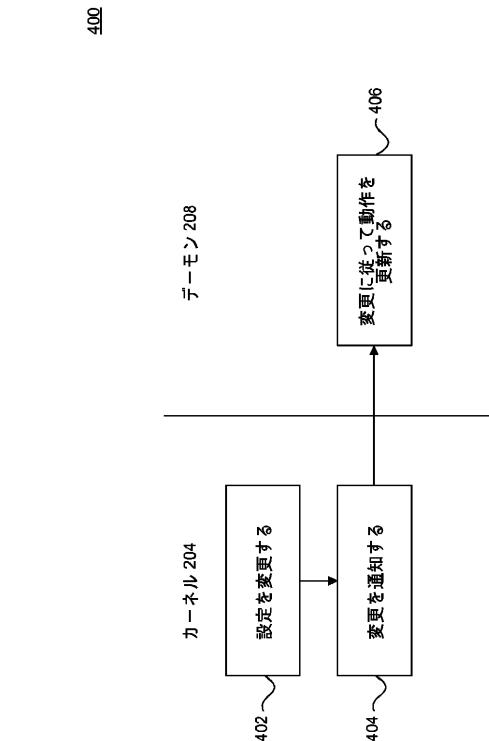
【図2】



【図3】



【図4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US15/47496
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - H04L 12/00, H04L 12/28, H04L 12/24 (2015.01) CPC - H04L 41/08, H04L 41/0813, H04L 67/34 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched IPC(8): H04L 12/00, H04L 12/28, H04L 12/24 (2015.01) CPC: H04L 41/08, H04L 41/0813, H04L 67/34		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSeer (US, EP, WO, JP, DE, GB, CN, FR, KR, ES, AU, IN, CA, INPADOC Data) Keywords : Router Server Instruction Configure Initialize Thread		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/0052976 A1 (GYTHEION NETWORKS, LLC) 20 February 2014, paragraphs [0029], [0030], [0069], [0093], [0132].	1, 2, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 19, 20
Y	US 6493341 B1 (DATTA, S et. al) 10 December 2002, Column 4 Line 10, Column 5 Line 65 to Column 7 Line 5.	3, 8, 9, 12, 17, 18
Y	US 2009/0059937 A1 (KANADA, Y) 5 March 2009, paragraphs [0045], [0083].	3, 12
A	US 2014/0040975 A1 (HEADWATER PARTNERS I LLC) 6 February 2014, paragraph [0924].	8, 9, 17, 18
		6, 7, 15, 16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 October 2015 (21.10.2015)	Date of mailing of the international search report 01 DEC 2015	
Name and mailing address of the ISA/ Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Shane Thomas <small>PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774</small>	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, T
J, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, R
O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, H
N, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG
, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US