

(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2015-505431
(P2015-505431A)

(43) 公表日 平成27年2月19日(2015.2.19)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4L 12/70	(2013.01)	HO4L 12/70	D	5K030
HO4L 12/723	(2013.01)	HO4L 12/723		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2014-544794 (P2014-544794)
 (86) (22) 出願日 平成24年11月26日 (2012.11.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年7月3日 (2014.7.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/066488
 (87) 国際公開番号 W02013/081953
 (87) 国際公開日 平成25年6月6日 (2013.6.6)
 (31) 優先権主張番号 61/566,166
 (32) 優先日 平成23年12月2日 (2011.12.2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 13/650,750
 (32) 優先日 平成24年10月12日 (2012.10.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500046438
 マイクロソフト コーポレーション
 アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
 2-6399 レッドモンド ワン マイ
 クロソフト ウェイ
 (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
 (74) 代理人 100153028
 弁理士 上田 忠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オンプレミスネットワークの公衆クラウドとの接続

(57) 【要約】

公衆クラウドデータセンター内の顧客リソースへの配信のために顧客建物間でパケットをカプセル化するためのコンピューターシステム。本コンピューターシステムは、シムゲートウェイを備える。そのシムゲートウェイは、複数の顧客固有のシム構成要素を備える。そのシムゲートウェイは、顧客建物からパケットを受信するように構成されている。そのパケットは、VLANタグを有する。そのパケットは、その顧客のための指定された仮想ネットワーク内でテナントを識別する。その指定された仮想ネットワークは、公衆クラウドデータセンター内にある。そのシムゲートウェイはさらに、そのパケットをカプセル化されたパケットにカプセル化するように構成されている。カプセル化は、そのVLANタグをその顧客のためのテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスにマップするサブ動作を含む。そのテナントゲートウェイは、その指定された仮想ネットワーク内にある。そのシムゲートウェイはさらに、その識別されたテナントへの配信のためにその指定された仮想ネットワーク内のそのテナントゲートウェイにそのカプセル化され

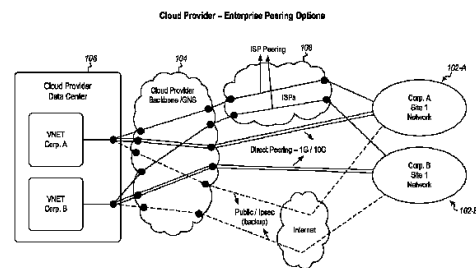


Figure 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

1 つまたは複数のプロセッサおよびシステムメモリーを含み、シムゲートウェイを含むコンピューターシステムで、公衆クラウドデータセンター内の顧客リソースへの配信のために顧客建物間でパケットをカプセル化するための方法であって、

前記公衆クラウドデータセンター内の前記顧客のための指定された仮想ネットワーク内のテナントを識別するパケットを顧客建物から受信する動作であって、前記パケットが前記シムゲートウェイ内の顧客固有のシム構成要素で受信され、前記パケットが V L A N タグを有する、動作と、

前記パケットをカプセル化されたパケットへとカプセル化する動作であって、カプセル化が前記 V L A N タグを前記顧客のテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスにマップすることを含み、前記テナントゲートウェイが前記指定された仮想ネットワーク内にある、動作と、

識別される前記テナントへの配信のために前記指定された仮想ネットワーク内の前記テナントゲートウェイに前記カプセル化されたパケットを転送する動作とを含む、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、顧客建物からパケットを受信する前記動作が、前記シムゲートウェイによってサポートされる複数のアクセスモードのうちの 1 つを介してパケットを受信する動作を含む、方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の方法であって、前記パケットをカプセル化されたパケットへとカプセル化する前記動作が、G R E または N V G R E を使用して前記パケットをカプセル化されたパケットへとカプセル化する動作を含む、方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の方法であって、前記テナントゲートウェイがマルチテナントゲートウェイであり、前記パケットをカプセル化されたパケットへとカプセル化する前記動作であって、カプセル化が前記 V L A N タグを前記顧客のテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスにマップすることを含む、前記動作は、前記パケットをカプセル化されたパケットへとカプセル化する動作であって、カプセル化が前記 V L A N タグをマルチテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスにマップすることを含む、動作を含み、前記マルチテナントゲートウェイが公衆クラウドデータセンター内にあり、前記マルチテナントゲートウェイが前記指定された仮想ネットワークを含む複数の異なる仮想ネットワークのゲートウェイであり、識別される前記テナントへの配信のために前記指定された仮想ネットワーク内の前記テナントゲートウェイに前記カプセル化されたパケットを転送する前記動作が、識別される前記テナントへの配信のために前記マルチテナントゲートウェイに前記カプセル化されたパケットを転送する動作を含む、方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法であって、通信が、高速クロスプレミス相互接続によって容易にされる、方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法であって、識別される前記テナントへの配信のために前記指定された仮想ネットワーク内の前記テナントゲートウェイに前記カプセル化されたパケットを転送する前記動作が、前記パケットをソフトウェア負荷バランサーに転送して前記テナントゲートウェイで複数の仮想機械から選択された仮想機械に前記カプセル化されたパケットを転送することを含む、方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法であって、前記パケットをカプセル化されたパケットへとカプセル化する前記動作が、前記パケット内の前記 V L A N タグおよび宛先アドレスをテナント I D、前記指定された仮想ネットワークの電子アドレス、および前記テナントの電子アド

10

20

30

40

50

レスにマップすることを含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

[0001] コンピューターシステムおよび関連技術は、社会の多数の面に影響を及ぼす。実際に、情報を処理するためのコンピューターシステムの能力は、人々が生活し働く方法を一変させた。コンピューターシステムは、現在、一般に、コンピューターシステムの到来より前には手動で実行された数多くのタスク（たとえば、ワードプロセッシング、スケジューリング、計算など）を実行する。より最近には、コンピューターシステムは、互いにおよび他の電子デバイスと結合されて、それを介してそのコンピューターシステムおよび他の電子デバイスが電子データを転送することができるワイヤードおよびワイヤレスの両方のコンピューターネットワークを形成している。したがって、多数のコンピューティングタスクの実行は、いくつかの異なるコンピューターシステムおよび/またはいくつかの異なるコンピューティング環境にわたり分散される。

10

【0002】

[0002] いくつかのコンピューティング環境では、実体（たとえば、法人）は、インフラストラクチャを構築し、そのインフラストラクチャ内で「オンプレミス（premise；建物）」で、たとえばウェブサービスなどのアプリケーションを実行する。これらのコンピューティング環境では、コンピューティングタスクは、オンプレミス（または私設）コンピューターネットワークで実行される。たとえば、法人（または他の企業顧客）は、その所有権および制御の下でリソースから形成されたコンピューターネットワークを有し得る。その法人（または他の企業顧客）は、ネットワーク化されたコンピューティングタスクを実行するために、その従業員に私設ネットワークを使用可能にすることができる。

20

【0003】

[0003] 他のコンピューティング環境では、1つの実体が、別の実体のインフラストラクチャを使用してその実体の代わりにアプリケーションを実行する。たとえば、1つの実体が、別の実体のデータセンター内の機械でアプリケーションを実行することができる。別の実体のデータセンター内でアプリケーションを実行することは、「クラウドで」アプリケーションを実行するということができる。アプリケーションがクラウド内で実行される

30

【0004】

[0004] いくつかのコンピューティング環境で、作業は、オンプレミスとクラウドの両方のリソースを使用し、実行される。これらの「ハイブリッド」構成の場合、オンプレミスリソースおよびクラウドリソースは、共通の問題の解決を支援するために、相互運用することができる。ハイブリッド構成は、たとえば、1つの実体が別の実体からのリソースでそれ自体のリソースを補足するときなど、一時的に存在し得る。たとえば、オンプレミスリソースが、最大容量で、またはその付近で、あるいは作業負荷の急増に回答して、動作しているとき、そのオンプレミスリソースのユーザーは、クラウドリソースの割当てを要求して追加の作業を実行することができる。その追加の作業が完了されたとき、そのクラウドリソースは、他のユーザーへの割当てのためにリソースの使用可能なプールに戻され得る。そのユーザーは、任意の割り当てられたリソースの使用の料金を課され得る。したがって、そのオンプレミスリソースのユーザーは、クラウドに基づくリソースを本質的に賃借する。

40

【0005】

[0005] コンピューティング作業負荷の公衆クラウドへのアウトソーシングは、ユーザーのオンプレミスネットワークと公衆クラウドの間の有意な帯域幅を必要とし得る。公衆クラウドに到達するために、オンプレミスネットワークからのデータは、通常は、そのオンプレミスネットワークとそのクラウドプロバイダーのネットワークの間のゲートウェイを

50

通過する。しかし、このクロスプレミス接続性を実現するための既存のゲートウェイ解決法は、たとえば、性能の向上、マルチテナント、セキュリティ、予測可能性、様々なモードのアクセスとの互換性、スケーラビリティ、低コスト、および簡潔性などの様々な要件を満たすことができない。

【 0 0 0 6 】

[0006]本明細書で請求される主題は、任意の不利益を解決するまたは前述のものなどの環境でのみ動作する実施形態に限定されない。そうではなくて、本背景技術は、本明細書に記載のいくつかの実施形態が実施され得る1つの例示的技術分野を説明するためにのみ提供される。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 7 】

[0007]本明細書で説明する一実施形態は、1つまたは複数のプロセッサおよびシステムメモリを含むコンピューターシステムで実施される方法を対象とする。そのコンピューターシステムは、シムゲートウェイを含む。本方法は、公衆クラウドデータセンター内の顧客リソースへの配信のために顧客建物間でパケットをカプセル化する動作を含む。本方法は、顧客建物からパケットを受信する動作を含む。そのパケットは、そのシムゲートウェイ内の顧客固有のシム構成要素で受信される。そのパケットは、VLANタグを有する。そのパケットは、その顧客のための指定された仮想ネットワーク内のテナントを識別する。その指定された仮想ネットワークは、公衆クラウドデータセンター内にある。本方法は、そのパケットをカプセル化されたパケットにカプセル化する動作をさらに含む。カプセル化は、そのVLANタグをその顧客のテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスにマップするサブ動作を含む。そのテナントゲートウェイは、その指定された仮想ネットワーク内にある。本方法は、その識別されたテナントへの配信のためにその指定された仮想ネットワーク内のそのテナントゲートウェイにそのカプセル化されたパケットを転送する動作をさらに含む。

【 0 0 0 8 】

[0008]本明細書で説明する別の実施形態は、1つまたは複数のプロセッサおよびシステムメモリを含むコンピューターシステムで実施され得る方法を含む。そのコンピューターシステムは、テナントゲートウェイを含む。本方法は、公衆クラウドデータセンター内の顧客リソースへの配信のための顧客建物間でのカプセル化されたパケットの配信のための動作を含む。本方法は、指定された仮想ネットワーク内のテナントに配信するためのカプセル化されたパケットを受信するテナントゲートウェイの動作を含む。そのカプセル化されたパケットは、VLANタグからマップされたそのテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスを使用し、そのテナントゲートウェイにその顧客のシムゲートウェイ構成要素から送信される。本方法は、そのカプセル化されたパケット内の情報を使用してそのカプセル化されたパケットからのデータをその指定された仮想ネットワーク内のそのテナントに送信するそのテナントゲートウェイの動作をさらに含む。

【 0 0 0 9 】

[0009]本「概要」は、「発明を実施するための形態」で以下にさらに説明する概念の選択を簡略化された形で紹介するために提供される。本「概要」は、特許請求される主題の重要な特徴または本質的な特徴を識別するものではなく、それは、特許請求される主題の範囲を判定する際の助けとして使用されるものでもない。

【 0 0 1 0 】

[0010]追加の特徴および利点が、以下に続く説明において記載されることになり、その説明から部分的に明らかになる、または、本明細書の教示の実施によって学習され得る。本発明の特徴および利点は、添付の特許請求の範囲で具体的に指摘される器具および組合せを用いて実現および獲得され得る。本発明の特徴は、以下の説明および添付の特許請求の範囲からより完全に明らかになることになり、または、以下に記載するような本発明の実施によって学習され得る。

【 0 0 1 1 】

[0011] 前述のおよび他の利益および特徴が獲得され得る方式を説明するために、前述で簡単に説明された本主題のより具体的な説明が、添付の図面に示された特定の実施形態を参照することによって、提供されることになる。これらの図面は代表的な実施形態のみを示し、したがって、範囲を限定するものとして考えられるべきではないことを理解し、実施形態が、以下のような添付の図面の使用を介してさらなる具体性および詳細とともに記載および説明されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】 [0012] パケットを顧客建物からデータセンターに通信するためのいくつかの様相を大まかに示す図である。

10

【図2】 [0013] テナントゲートウェイの通信詳細を示す図である。

【図3】 [0014] 顧客建物とデータセンターの間の通信の間接スプライシング例を示す図である。

【図4】 [0015] 顧客建物とデータセンターの間の通信のための間接スプライシングの第2の例を示す図である。

【図5】 [0016] 間接スプライシングのためのシムデバイス動作を示す図である。

【図6】 [0017] 顧客建物とデータセンターの間の通信の直接スプライシング例を示す図である。

20

【図7】 [0018] 直接スプライシングのためのシムデバイスを示す図である。

【図8】 [0019] 直接スプライシングの詳細な例を示す図である。

【図9】 [0020] I S P / M P L S アタッチメントの詳細な例を示す図である。

【図10】 [0021] 直接接続例の顧客建物からデータセンターへのパケットフローを示す図である。

【図11】 [0022] 直接接続例のデータセンターから顧客建物へのパケットフローを示す図である。

【図12】 [0023] 第1の冗長性モデルを示す図である。

【図13】 [0024] 第2の冗長性モデルを示す図である。

【図14】 [0025] 第3の冗長性モデルを示す図である。

【図15】 [0026] 公衆クラウドデータセンター内の顧客リソースへの配信のために顧客建物間でパケットをカプセル化する方法を示す図である。

30

【図16】 [0027] 公衆クラウドデータセンター内の顧客リソースへの配信のために顧客建物間でパケットをカプセル化する方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[0028] 本発明は、オンプレミスネットワークを公衆クラウドに接続するための方法、システム、およびコンピュータープログラム製品にまで及ぶ。本発明の実施形態は、公衆クラウド提供のために構成されたクロスプレミスゲートウェイを含む。本ゲートウェイは、顧客のオンプレミスネットワークと公衆クラウドの間のクロスプレミス接続を円滑に進める。本ゲートウェイは、スケーラビリティ、アクセスの複数のモード、マルチテナント機能、簡潔性をサポートし、たとえば一般ルーティングのカプセル化（「NVGRE」）を使用するネットワーク仮想化など、仮想化プロトコルをサポートする。その結果、顧客は、公衆クラウドを使用するために、効率的および予測可能な（たとえば、よりよいサービス水準合意（「SLA」））クロスプレミス接続を提供される。

40

【0014】

[0029] 本発明の実施形態は、以下にさらに詳しく論じるように、たとえば、1つまたは複数のプロセッサおよびシステムメモリーなど、コンピューターハードウェアを含む専用または汎用コンピューターを備えるまたは使用することができる。本発明の範囲内の実施形態はまた、コンピューター実行可能命令および/またはデータ構造体を運ぶまたは記憶するための物理および他のコンピューター可読媒体を含む。そのようなコンピューター可読媒体は、汎用または専用コンピューターシステムによってアクセスされ得る任意の使

50

用可能な媒体でもよい。コンピューター実行可能命令を記憶するコンピューター可読媒体は、コンピューター記憶媒体（デバイス）である。コンピューター実行可能命令を運ぶコンピューター可読媒体は、伝送媒体である。したがって、例として、かつ限定ではなく、本発明の実施形態は、少なくとも2つのはっきりと異なる種類のコンピューター可読媒体：コンピューター記憶媒体（デバイス）および伝送媒体を備え得る。

【0015】

[0030]コンピューター記憶媒体（デバイス）は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、ソリッドステートドライブ（「SSD」）（たとえば、RAMに基づく）、フラッシュメモリー、相変化メモリー（「PCM」）、他のタイプのメモリー、他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶装置、または、コンピューター実行可能命令もしくはデータ構造体の形で所望のプログラムコード手段を記憶するために使用することができ、かつ汎用もしくは専用コンピューターによってアクセスすることができる、任意の他の媒体を含む。

10

【0016】

[0031]「ネットワーク」は、コンピューターシステムおよび/またはモジュールおよび/または他の電子デバイス間で電子データのトランスポートを可能にする1つまたは複数のデータリンクとして定義される。情報がネットワークまたは別の通信接続（ハードワイヤード、ワイヤレス、または、ハードワイヤードもしくはワイヤレスの組合せのいずれか）を介してコンピューターに転送または提供されるとき、そのコンピューターは、その接続を伝送媒体として適切に見る。伝送媒体は、コンピューター実行可能命令もしくはデータ構造体の形で所望のプログラムコード手段を運ぶために使用することができ、かつ汎用もしくは専用コンピューターによってアクセスすることができる、ネットワークおよび/またはデータリンクを含み得る。前述の組合せもまた、コンピューター可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

20

【0017】

[0032]さらに、様々なコンピューターシステム構成要素に到達したとき、コンピューター実行可能命令またはデータ構造体の形のプログラムコード手段は、伝送媒体からコンピューター記憶媒体（デバイス）に（またはその逆に）自動的に転送され得る。たとえば、ネットワークまたはデータリンクを介して受信されるコンピューター実行可能命令またはデータ構造体は、ネットワークインターフェースモジュール（たとえば、「NIC」）内のRAM内でバッファリングされ、次いで、コンピューターシステムRAMにおよび/またはコンピューターシステムにあるより揮発性の低いコンピューター記憶媒体（デバイス）に最終的に転送することが可能である。したがって、コンピューター記憶媒体（デバイス）は、同様に（または、第一にでも）伝送媒体を使用するコンピューターシステム構成要素内に含まれ得ることを理解されたい。

30

【0018】

[0033]コンピューター実行可能命令は、たとえば、プロセッサで実行されるときに、汎用コンピューター、専用コンピューター、または専用処理デバイスで特定の機能またはグループの機能を実行させる、命令およびデータを備える。そのコンピューター実行可能命令は、たとえば、バイナリ、アセンブリ言語などの中間フォーマット命令、または、さらにはソースコードでもよい。本主題は、構造的特徴および/または方法論的動作に特有の言語で説明されるが、添付の特許請求の範囲で定義される本主題は、記載された特徴または前述の動作に必ずしも限定されないことを理解されたい。そうではなくて、記載された特徴および動作は、本特許請求の範囲を実装する例示的形として開示される。

40

【0019】

[0034]本発明は、パーソナルコンピューター、デスクトップコンピューター、ラップトップコンピューター、メッセージプロセッサ、ハンドヘルドデバイス、マルチプロセッサシステム、マイクロプロセッサに基づくまたはプログラムマブル家庭用電化製品、ネットワークPC、ミニコンピューター、メインフレームコンピューター、携帯電話、PDA、タブレット、ページャー、エッジデバイス、ゲートウェイ、ルーター、スイッチな

50

どを含む、多数のタイプのコンピューターシステム構成を有するネットワークコンピューティング環境で実施され得ることが、当業者には理解されよう。本発明はまた、ネットワークを介してリンクされた（ハードワイヤードデータリンク、ワイヤレスデータリンクによって、またはハードワイヤードおよびワイヤレスデータリンクの組合せによってのいずれかで）ローカルおよび遠隔のコンピューターシステムが両方ともタスクを実行する、分散システム環境において実施され得る。分散システム環境で、プログラムモジュールは、ローカルおよび遠隔の両方のメモリー記憶装置内に置かれ得る。

【0020】

[0035] 図1を参照すると、本発明の実施形態は、直接ピアリングを含む様々な異なる専用のアクセス接続オプションを使用することができる。図1は、法人ネットワーク102-Aおよび102-Bが、自らの企業ゲートウェイを介して、グローバルネットワークサービスピアポイントを使用し、クラウドプロバイダーデータセンター106へのクラウドプロバイダーバックボーン/グローバルネットワークサービス（「GNS」）104に直接に接続する、直接ピアリングを示す。別法として、本発明の実施形態は、インターネットサービスプロバイダー（「ISP」）ピアリングを含む専用のアクセス接続オプションを使用することができる。図1に示すように、自らの企業ゲートウェイを使用する法人ネットワーク102-Aおよび102-Bは、インターネットサービスプロバイダー108に、クラウドプロバイダーバックボーン/グローバルネットワークサービス（「GNS」）104に、および、クラウドプロバイダーデータセンター106に、接続することができる。

10

20

【0021】

[0036] ゲートウェイは、ISPまたは専用の接続プロバイダーのアンカーサイトに物理的に置かれ得る。論理的には、そのゲートウェイは、マルチテナントおよびマルチモードアクセス機能を提供することができる。図2は、ゲートウェイ機能の論理的表現を示す例示的ゲートウェイ110を図解する。しかし、ゲートウェイの様々な異なる構成要素が、ゲートウェイ機能性を提供するために使用され得る。たとえば、ゲートウェイ機能は、異なる構成要素および/または場所の間で分割され得る。

【0022】

[0037] 一般に、マルチテナントマルチモードゲートウェイは、低減されたコストで高帯域幅（たとえば、データセンターにつき200GB/s+）を提供することができる。ゲートウェイは、マルチプロトコラベルスイッチング（「MPLS」）（たとえば、L3vpn、6PE、6VPEなど）、MPLSを介するイーサネット（EoMPLS）、仮想私設LANサービス（「VPLS」）、ロケーター/IDセパレータープロトコル（LISP）、一般ルーティングのカプセル化（GRE）、レベル2トンネリングプロトコルバージョン3（L2TPv3）、直接回線ハンドオフなどを使用し、マルチプロトコルクロスプレミス接続性（たとえば、専用のアクセスまたはISPを介する）を提供することができる。ゲートウェイは、論理的/仮想化されたマルチテナント機能サポートを提供することができる。

30

【0023】

[0038] ゲートウェイは、動的ルーティングを提供することができる。たとえば、これは、テナントゲートウェイを使って、ボーダーゲートウェイプロトコル（「BGP」）/拡張可能なメッセージングおよびプレゼンスプロトコル（「XMPP」）ピアリングで行うことができる。ゲートウェイ冗長性が、提供され得る。たとえば、いくつかの実施形態で、これは、BGPマルチパス/等価コストマルチパスルーティング（「ECMP」）を介して提供され得る。

40

【0024】

[0039] ゲートウェイは、そのゲートウェイからテナントに、ループバック、GRE/NVGREトンネルエンドポイント、VPN、ルーターでのBGPピアリングなどを作成/削除するためにプログラム可能にできる。標準インターフェース/APIおよび制御プロトコルは、デマンド/自動プロビジョニングを助けることができる。

50

【 0 0 2 5 】

[0040]記載のように、ゲートウェイアーキテクチャーは、分割モデルを使用することができる。たとえば、ゲートウェイは、フロントエンドおよびバックエンドに分割され得る。そのフロントエンドは、たとえばクラウドコンピューティングデータセンターから遠くに置かれた、遠隔アンカーまたはピアリングサイトに置かれたシムゲートウェイでもよい。シムゲートウェイは、トンネルカプセル化/カプセル除去のために構成された商品スイッチまたはアプライアンスでもよい。

【 0 0 2 6 】

[0041]そのバックエンドは、クラウドコンピューティングデータセンターにあるテナントゲートウェイ仮想機械(複数可)(VM)でもよい。ゲートウェイテナントVMは、異なる構成を有し得る。いくつかの実施形態で、テナントゲートウェイVMは、単一の仮想ネットワーク(「VNet」)(非マルチテナント構成)に供する。他の実施形態で、テナントゲートウェイVMは、複数のVNet(マルチテナント構成)に供する。いくつかの実施形態で、シムゲートウェイおよびテナントゲートウェイ仮想機械は、共同所有される。

10

【 0 0 2 7 】

[0042]ゲートウェイは、異なる機構を使用するVLANからVNetの変換レイヤーに仮想ルーティングおよび転送(VRF)を提供することができる。いくつかの実施形態で、間接スプライシング機構は、仮想機械(「VM」)への一般ルーティングのカプセル化(「GRE」)トンネルを使用する。いくつかの実施形態で、直接スプライシング機構は、ディレクトリーサービスルックアップおよびVNet-NVGREカプセル化/カプセル除去を使用する。その直接機構はまた、NVGRE内のテナントIDをVRFインスタンスにマップする、およびその逆を行う。

20

【 0 0 2 8 】

[0043]図3は、間接スプライシングの一例を示す。図3に示すように、顧客ネットワーク102-X、102-Yおよび102-Zを含む様々な顧客ネットワークのいずれかからの通信は、顧客建物から顧客ゲートウェイ112-X、112-Y、および112-Zを介してシムゲートウェイ114(すなわち、ゲートウェイ110のフロントエンド)に送信される。顧客からのデータは、MPLSおよび直接回線などの様々な異なるプロトコルのいずれかを使用し、送信することができる。シムゲートウェイ114は、各顧客に対応する構成要素116-X、116-Y、および116-Zを含む。各顧客について、シムゲートウェイ114の対応する構成要素は、その顧客からの通信をGRE通信に変換する。

30

【 0 0 2 9 】

[0044]シム構成要素(概して、116と称される)は、GRE通信を指定されたVNetに送信するように構成され得る。たとえば、シム構成要素116-Xは、顧客ネットワーク102-XからVNet118-Xに通信を転送するように構成され得る。GRE通信は、対応する指定されたVNet(たとえば、VNet118-X、VNet118-Y、VNet118-Zなど)に転送される。

【 0 0 3 0 】

[0045]各VNetで、対応するテナントゲートウェイ120-X、120-Yおよび120-Zは、GRE通信を受信する。そのテナントゲートウェイ(総称的に120と称される)は、ゲートウェイ110のバックエンドの例である。テナントゲートウェイ120は、GRE通信をNVGRE通信に変換する。そのGRE通信およびNVGRE通信は、データ面の例である。テナントゲートウェイ120はまた、そのGRE通信内のアドレス指定情報を使用して、顧客データを受信するためのVNet(総称的に118と称される)内の適切なテナント(たとえば、テナント122-X、122-Y、および122-Z)を見つけることができる。これは、制御面の一例である。アドレス指定情報の使用の一例は、そのGRE通信内のIPアドレスに基づくディレクトリールックアップを含む。その顧客データは、次いで、NVGREを使用し、適切なテナント(総称的に122と称さ

40

50

れる)に送信される。

【0031】

[0046]図4は、間接スプライシングの第2の例を示す。図3と同様に、図4は、顧客X、YおよびZを含む様々な顧客のいずれかからの通信がオンプレミス顧客ネットワーク102-X、102-Yおよび102-Zから顧客ゲートウェイ112-X、112-Yおよび112-Zを介して、図2に示すゲートウェイ110のフロントエンドとして機能するシムゲートウェイ114に送信される。顧客からのデータは、MPLSおよび直接回線などの様々な異なるプロトコルのいずれかを使用し、送信され得る。シムゲートウェイ114は、それぞれ各顧客X、YおよびZに対応する構成要素116-X、116-Yおよび116-Zを含む。各顧客について、そのシムゲートウェイの対応する構成要素は、顧客からの通信をNVGREまたはGRE通信に変換する。複数の仮想IPアドレス(VIP)が、各々がVNet(たとえば、VNet118-X、118-Yおよび118-Z)に固有のマルチテナントゲートウェイ124に割り当てられ得る場合、GREが、シムゲートウェイ114とマルチテナントゲートウェイ124(マルチテナントゲートウェイ124は、図2に示すゲートウェイ110のバックエンドの一例である)の間で使用され得る。複数のVIPが使用されない場合(それらが割り当てられ得ないため、またはそれらを使用しないという選択が行われたためのいずれかで)、NVGREは、1つの共通VIPとともに使用される。

10

【0032】

[0047]シム構成要素(総称的に116と称される)は、この例ではゲートウェイ110のバックエンドとして使用されるマルチテナントゲートウェイ124にNVGREまたはGRE通信を送信するように構成され得る。その結果、顧客データを有するシム構成要素116-X、116-Yおよび116-Zのいずれかが、その顧客データをマルチテナントゲートウェイ124に送信することができる。

20

【0033】

[0048]適切な場合、マルチテナントゲートウェイ124は、GRE通信をそのデータ面においてNVGRE通信に変換することができる。マルチテナントゲートウェイ124はまた、そのGREまたはNVGRE通信内のアドレス指定情報を使用して、顧客データを受信するための適切なVNet内の適切なテナントを見つけて制御面を実装することができる(たとえば、そのGREまたはNVGRE通信内のIPアドレスに基づくディレクトリールックアップ)。その顧客データは、次いで、NVGREを使用し、その適切なVNetに、かつ適切なVNet内の適切なテナントに送信される。

30

【0034】

[0049]図5は、間接スプライシングのシムゲートウェイ114動作を示す。図5は、GREのシムゲートウェイ114動作を示す。間接スプライシングの別の例で、NVGREが、同様に使用され得る。NVGREを使用するとき、マルチテナントゲートウェイ124(図4を参照)は、共通公衆IPアドレスを使用してシムゲートウェイ114と通信する。図5に示すように、インバウンド通信では、VLANタグ(VLAN=100)は、テナントゲートウェイ(外側)宛先IPアドレス(2.2.2.2)にマップされる。アウトバウンド通信では、そのシムゲートウェイ(外側)宛先IPアドレス(1.1.1.1)が、VLANタグ(VLAN=100)にマップされる。

40

【0035】

[0050]図6は、直接スプライシングの一例を示す。図6に示すように、顧客X、Y、およびZを含む様々な顧客のいずれかからの通信は、顧客ネットワーク102-X、102-Yおよび102-Zから顧客ゲートウェイ112-X、112-Yおよび112-Zを介して、ゲートウェイ110のフロントエンドとして機能するシムゲートウェイ114に送信される。顧客からのデータは、MPLSおよび直接回線を含む様々な異なるプロトコルのいずれかを使用し、送信され得る。シムゲートウェイ114は、各顧客に対応する構成要素116-X、116-Yおよび116-Zを含む。各顧客について、シムゲートウェイ114の対応する構成要素は、その顧客からの通信をNVGRE通信に変換する。

50

【 0 0 3 6 】

[0051]さらに、各シム構成要素 1 1 6 - X、1 1 6 - Y および 1 1 6 - Z は、V N e t (総称的に 1 1 8 と称される) と互換性がある。したがって、シム構成要素 1 1 6 - X、1 1 6 - Y および 1 1 6 - Z は、その N V G R E 通信内のアドレス指定情報を使用して、その顧客データの受信のための適切な V N e t 1 1 8 内の適切なテナント 1 2 2 を見つけて (たとえば、その N V G R E 通信内の I P アドレスに基づくディレクトリールックアップ) 制御面を実装することができる。その顧客データは、次いで、N V G R E を使用し、適切な V N e t 1 1 8 に、かつ適切な V N e t 1 1 8 内の適切なテナント 1 2 2 に送信される。

【 0 0 3 7 】

[0052]図 7 は、間接スプライシングのためのシムゲートウェイ動作を示す。図 7 に示すように、インバウンド通信について、V L A N タグ (V L A N = 1 0 0) および宛先 I P アドレス (1 0 . 0 . 1 . 2) は、テナント I D (6 5 2 3 4)、V N e t (外側) I P アドレス (1 0 . 1 4 . 2 . 3 4)、およびテナント (内側) 宛先 M A C アドレス (0 0 : 1 x : x x : x x : x x : x x) にマップされる。アウトバウンド通信では、テナント I D (6 5 2 3 4) は、V L A N タグ (V L A N = 1 0 0) にマップされる。

【 0 0 3 8 】

[0053]図 8 は、方向接続のためのより詳細なレイアウトを示す。図 8 には、様々な略語が示される。以下に、それらの略語を要約する：

- ・ C I P - A : 法人 A オンプレミスゲートウェイ
- ・ C I P - B : 法人 B オンプレミスゲートウェイ
- ・ S I P - A : 法人 A の G R E ヘッドエンド
- ・ S I P - B : 法人 B の G R E ヘッドエンド
- ・ V I P - A : 法人 A の V N e t ゲートウェイ
- ・ V I P - B : 法人 B の V N e t ゲートウェイ
- ・ C E : 顧客エッジルーター
- ・ G W : V N e t ゲートウェイ

[0054]図 8 は、企業顧客 1 0 2 - A および 1 0 2 - B がスイッチ 1 2 6 からの直接アクセス専用リンクを有することを示す。図示された例で、法人 A は 1 0 G 専用リンクを確保し、一方、法人 B はスイッチ 1 2 6 への 1 G 専用リンクを確保する。

【 0 0 3 9 】

[0055]そのスイッチは、ピアリングまたはアンカーサイト 1 2 6 に示されるシムゲートウェイ 1 1 4 に V L a n ハンドオフする (その顧客のタグ付けを含む) ために、顧客回線を実行する。図示された例で、シムゲートウェイ 1 1 4 は、1 0 / 4 0 G スイッチを備える。シムゲートウェイ 1 1 4 は、V L a n フレームを取り込み、G R E を使用して、それらを V N e t ドメインにマップする (または、カプセル化する) 。シムゲートウェイ 1 1 4 は、それが C A < > P A マッピングのためのディレクトリサービスを調べることができる (それによってデータパス内の V N e t ゲートウェイをバイパスする) 場合、直接 N V G R E カプセル化を行うことができる。

【 0 0 4 0 】

[0056]図示された例には示されないが、データセンター 1 0 6 側のテナントゲートウェイ 1 2 0 - A および 1 2 0 - B は、マルチテナントにすることができる。さらに、そのルートは、オンプレミスシステム (たとえば、法人 A または法人 B のサイトネットワーク上のシステム) 間で交換することができ、クラウド (たとえば、データセンター 1 0 6) は、静的にまたは B G P を使用して行うことができる。図 8 は、データセンター 1 0 6 構成からシム 1 1 4 への制御チャンネル 1 2 8 が実装されて自動プロビジョニングを円滑に進めることができることをさらに示す。

【 0 0 4 1 】

[0057]図 9 は、I S P / M P L S アタッチのためのより詳細なレイアウトを示す。図 9 は、図 8 に示すものに加えていくつかの略語を示す。それらの追加の略語は、以下に要約

10

20

30

40

50

される：

- ・ P I P - A：法人 A のためのプロバイダー I P
- ・ P I P - B：法人 B のためのプロバイダー I P
- ・ P E：プロバイダーエッジルーター（たとえば、I S P プロバイダー）

【0058】図 9 に示すように、I S P とピアリングする企業顧客 1 0 2 - A および 1 0 2 - B は、データセンター 1 0 6 に接続することができる。その I S P は、スイッチプロバイダーサイト 1 3 0 にインストールされたシムゲートウェイ 1 1 4 に V L a n ハンドオフする（顧客のタグ付けを含む）ために、V R F を行う。シムゲートウェイ 1 1 4 は、V L a n フレームを取り込み、G R E / N V G R E を使用して、それらを V N e t ドメインにマップする（または、カプセル化する）。シムゲートウェイ 1 1 4 は、それが C A < > P A マッピングのためのデータセンターディレクトリサービスを調べることができる（それによってデータパス内の V N e t ゲートウェイをバイパスする）場合、直接 N V G R E カプセル化を行うことができる。データセンター 1 0 6 側のテナントゲートウェイ 1 0 2 - A および 1 0 2 - B は、マルチテナントにすることができる。さらに、そのルートは、オンプレミスシステム（たとえば、法人 A または法人 B のサイトネットワーク上のシステム）間で交換することができ、クラウド（たとえば、データセンター 1 0 6）は、静的にまたは B G P を使用して行うことができる。図 9 はさらに、データセンター 1 0 6 構成からシム 1 1 4 への制御チャネル 1 2 8 が、自動プロビジョニングを円滑に進めるために、実装され得ることを示す。

10

【 0 0 4 2 】

20

【0059】図 1 0 は、直接接続例のデータセンターへのインバウンドパケットフローを示す。図 1 0 は、顧客サイト 1 0 2 - X にあるホスト 1 3 2 からデータセンター 1 0 6 の V N e t 1 1 8 - X にあるテナント 1 2 2 へのパケットのフローを示す。パケットは、ホスト 1 3 2 から顧客ゲートウェイ 1 3 4 - X に流れる。カプセル化が、顧客ゲートウェイ 1 3 4 - X で実行される。パケットは、次いで、スイッチ 1 2 6 に送信される。スイッチ 1 2 6 で、V L a n カプセル化が、スイッチ 1 2 6 によって実行される。パケットは、次いで、シムゲートウェイ 1 1 4 に転送される。シムゲートウェイ 1 1 4 で、V L a n カプセル除去および G R E カプセル化が、実行される。パケットは、次いで、ソフトウェア負荷バランサー（S L B）1 3 6 に転送される。図 1 0 に示すように、S L B 1 3 6 が使用されて、テナントゲートウェイ 1 2 0 - X の異なる仮想機械の間で負荷を平衡させる。S L B 1 3 6 で、S L B カプセル化が、実行される。パケットは、次いで、選択されたテナントゲートウェイ仮想機械に転送される。図示された例で、パケットは、テナントゲートウェイ仮想機械 1 に転送される。そのテナントゲートウェイ仮想機械で、ソフトウェア負荷バランサードライバーが使用されてソフトウェア負荷バランサーカプセル除去および D N A T を実行する。さらに、そのテナントゲートウェイ仮想機械で、V N e t ドライバーを使用し、V N e t カプセル除去が、実行される。さらにそのテナントゲートウェイ仮想機械で、I P ルーティングが実行されてパケットテナント仮想機械 1 0 2 2 を経路指定する。さらにそのテナントゲートウェイ仮想機械で、V N e t ドライバーが使用されて V N e t カプセル化を実行する。テナント仮想機械 1 0 2 2 で、V N e t ドライバーが使用されて V N e t カプセル除去を実行する。

30

40

【 0 0 4 3 】

【0060】図 1 1 は、直接接続例のインバウンドパケットフローを示す。図 1 1 は、パケットが、この例ではデータセンター 1 0 6 の V N e t 1 1 8 - X にあるテナントのセット 1 2 2 からのテナントであるソースから出ること示す。G R E カプセル化が、V N e t ドライバーを使用し、実行される。そのパケットは、シムゲートウェイ 1 1 4 に送信される。シムゲートウェイ 1 1 4 で、G R E カプセル除去が実行され、V L a n カプセル化が実行される。そのカプセル化は、V L a n カプセル化でのイーサネットである。そのパケットは、次いで、スイッチ 1 2 6 に送信される。スイッチ 1 2 6 で、V L a n カプセル除去が実行され、顧客ポートへのマッピングが実行される。これは、そのパケットがホスト 1 3 2 に配信されることを可能にする。図 1 1 に示すように、出力通信は、テナントゲート

50

ウェイ 120 - X . b をバイパスする。

【0044】

[0061] VLAN から GRE のルックアップマッピングは、様々な方法で実行され得る。VLAN から GRE のルックアップマッピングを行うために：

(1) 非オープンフロースイッチの場合

(a) 経路指定された VPLS (IRB) - L2 ポート + Vlan および L3 GRE トンネルインターフェースを有し、

(b) VRF ライト (VLAN につき L3 サブインターフェースおよび VRF ライトにおける GRE トンネル)。

(2) オープンフロースイッチの場合

(a) ポートでマッチをインストール + Vlan => Vlan カプセル除去および GRE カプセル化をもたらす、

(b) GRE Dst - ip でマッチをインストール = ? GRE カプセル除去および Vlan カプセル化をもたらす

(3) S/W アプライアンスでは - Vmswitch または OpenVswitch の使用。

【0045】

[0062] 本発明の実施形態は、クラウドコンピューティングデータセンターへの顧客接続のための冗長性の提供を含む。図 12 は第 1 の例示的冗長性モデルを示す。図 12 は、eBGP セッションを使用する顧客サイト 102 - C からの 1 つの専用の接続を示す。図 12 は、クラウドコネクタを示す。図示された例で、2 つのデバイス、シム 114 - 1 およびシム 114 - 2、は、1 つの論理的仮想 PC (vPC) デバイスの機能を果たす。図 12 はさらに、テナントゲートウェイ 120 - C を示す。図示された例で、負荷平衡ゲートウェイ 102 - C は、テナントゲートウェイ 120 - C1 およびテナントゲートウェイ 120 - C2 を含むマルチインスタンスデバイスである。

【0046】

[0063] 図 13 は、第 2 の例示的冗長性モデルを示す。図 13 は、顧客サイト 102 - C からの 2 つの専用の接続を示す。図示された例では、2 つの eBGP セッションが示される。図 13 は、2 つの別個のスイッチ 126 - 1 および 126 - 2 と、2 つの別個のシムゲートウェイ 114 - 1 および 114 - 2 とを示す。データセンター 106 で、負荷平衡ゲートウェイ 102 - C は、テナントゲートウェイ 120 - C1 およびテナントゲートウェイ 120 - C2 を含むマルチインスタンスデバイスである。

【0047】

[0064] 図 14 は、第 3 の例示的冗長性モデルを示す。図 14 は、2 つの別個のスイッチ 126 - 1 および 126 - 2 と、1 つの論理的 vPC デバイスとして動作する 2 つのデバイス、シム 114 - 1 およびシム 114 - 2、とを示す。図 14 はさらに、テナントゲートウェイ 120 - C を示す。図示された例で、負荷平衡ゲートウェイ 102 - C は、テナントゲートウェイ 120 - C1 およびテナントゲートウェイ 120 - C2 を含むマルチインスタンスデバイスである。

【0048】

[0065] したがって、本発明の実施形態は、さらに高いスケーラビリティを提供する。ゲートウェイの容量は、接続サービスを実行するより多くの仮想機械を追加することによって、増やすことができる。ゲートウェイは、既存のネットワーク負荷バランサーと統合することができ、したがって、リソースプーリングおよび高い可用性などの対応する利益を引き継ぐ。クロスプレミス接続性は、MPLS および直接回線を含む、顧客が選択する様々なアクセスモードを介して、サポートされる。

【0049】

[0066] 実施形態は、複数の顧客/テナントがスケーラブルゲートウェイフロントエンドおよびマルチテナントバックエンドインフラストラクチャを使用して、公衆クラウドに接続することを可能にする。動的ルーティング、フェイルオーバーおよび回復力が、BGP

10

20

30

40

50

を利用することによって、提供される。本発明の実施形態は、レイヤー２で機能し、したがって、ＩＰルーティングまたはＶＲＦ（仮想ルーティングおよび転送）技術に依存せず、有意に複雑性を軽減する。

【 0 0 5 0 】

[0067]結果として、本発明の実施形態は、（１）複数のアクセスモードと、（２）Ｌ２からＬ３の相互接続を使用する（かつＶＲＦなどの他の機構から独立した）マルチテナント機能と、（３）負荷平衡技術によって促進されたスケールアウトおよび高い可用性と、（４）ＮＶＧＲＥのサポートとを有する記載された間接および直接スプライシング機構のいずれかの使用を含む。

【 0 0 5 1 】

[0068]本発明の実施形態は、高速クロスプレミス（たとえば、顧客サイトから仮想ネットワークへの）相互接続シナリオを可能にする。

[0069]以下の論考は、ここで、実行され得るいくつかの方法および方法動作を参照する。本方法動作は、ある特定の順番で論じられ、特定の順番で生じるものとしてフローチャートに示され得るが、具体的に記述される、または動作がその動作が実行されるより前に完了される別の動作に依存するため必要とされるのではない限り、特定の順番付けは必要とされない。

【 0 0 5 2 】

[0070]ここで図１５を参照すると、方法１５００が示される。方法１５００は、１つまたは複数のプロセッサおよびシステムメモリーを含むコンピューターシステムで実施され得る。そのコンピューターシステムは、シムゲートウェイを含む。本方法は、データセンター１０６などの公衆クラウドデータセンター内の顧客リソースへの配信のために顧客建物１０２などの顧客建物の間でパケットをカプセル化する動作を含む。本方法は、顧客建物からパケットを受信する動作（動作１５０２）を含む。そのパケットは、たとえば、シム構成要素１１６など、そのシムゲートウェイ内の顧客固有のシム構成要素で受信される。そのパケットは、図５および７に示すＶＬＡＮタグなどのＶＬＡＮタグを有する。そのパケットは、その顧客のための指定された仮想ネットワーク（たとえば、仮想ネットワーク１１８）内のテナント（たとえば、テナント１２２の中から）を識別する。その指定される仮想ネットワークは、公衆クラウドデータセンター内にある。

【 0 0 5 3 】

[0071]方法１５００は、そのパケットをカプセル化されたパケットにカプセル化する動作をさらに含む（動作１５０２）。カプセル化は、そのＶＬＡＮタグをその顧客のテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスにマップするサブ動作を含み、そのテナントゲートウェイは、その指定された仮想ネットワーク内にある。テナントゲートウェイの例は、各ゲートウェイが特定のＶＮｅｔに固有である個々のゲートウェイの１２０に、または、マルチテナントゲートウェイが複数の異なるＶＮｅｔのために使用される１２４に示される。

【 0 0 5 4 】

[0072]方法１５００は、その識別されたテナントへの配信のためにその指定された仮想ネットワーク内のそのテナントゲートウェイにそのカプセル化されたパケットを転送する動作をさらに含む。

【 0 0 5 5 】

[0073]顧客建物からパケットを受信する動作が、シムゲートウェイによってサポートされる複数のアクセスモードのうちの１つを介してパケットを受信する動作を含む、方法１５００が実施され得る。

【 0 0 5 6 】

[0074]パケットをカプセル化されたパケットにカプセル化する動作が、そのパケットをカプセル化されたパケットにカプセル化する動作を含む、方法１５００が実施され得る。たとえば、前述のように、カプセル化は、ＧＲＥまたはＮＶＧＲＥを使用し、達成され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

[0075]テナントゲートウェイがマルチテナントゲートウェイである（124で示すものなどの）、方法1500が実施され得る。そのような実施形態で、そのパケットをカプセル化されたパケットにカプセル化する動作は、カプセル化がそのVLANタグをマルチテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスにマップするステップを含む、そのパケットをカプセル化されたパケットにカプセル化する動作を含む。そのマルチテナントゲートウェイは、公衆クラウドデータセンター内にある。そのマルチテナントゲートウェイは、指定された仮想ネットワークを含む、複数の異なる仮想ネットワークのゲートウェイである。識別されたテナントへの配信のためにその指定された仮想ネットワーク内のそのテナントゲートウェイにそのカプセル化されたパケットを転送する動作は、その識別されたテナントへの配信のためにそのマルチテナントゲートウェイにそのカプセル化されたパケットを転送する動作を含む。

10

【 0 0 5 8 】

[0076]通信が高速クロスプレミス相互接続によって容易にされる、方法1500が実施され得る。

[0077]識別されたテナントへの配信のためにその指定された仮想ネットワーク内のそのテナントゲートウェイにそのカプセル化されたパケットを転送する動作が、そのパケットをソフトウェア負荷ランサーに転送してそのテナントゲートウェイで複数の仮想機械から選択された仮想機械にそのカプセル化されたパケットを転送するサブ動作を含む、方法1500が実施され得る。たとえば、図10は、ソフトウェア負荷ランサー136のその使用を示す。

20

【 0 0 5 9 】

[0078]そのパケットをカプセル化されたパケットにカプセル化する動作が、そのパケット内のそのVLANタグおよび宛先アドレスをテナントID、その指定された仮想ネットワークの電子アドレス、およびそのテナントの電子アドレスにマップするサブ動作を含む、方法1500が実施され得る。

【 0 0 6 0 】

[0079]ここで図16を参照すると、方法1600が示される。方法1600は、1つまたは複数のプロセッサおよびシステムメモリーを含むコンピューターシステム内で実施され得る。そのコンピューターシステムは、テナントゲートウェイ（テナントゲートウェイ120またはマルチテナントゲートウェイ124など）を含む。本方法は、公衆クラウドデータセンター内の顧客リソースへの配信のための顧客建物間でのカプセル化されたパケットの配信のための動作を含む（たとえば、データセンター106内のテナント122にあるリソースへの顧客建物102からのパケットの配信）。方法1600は、指定された仮想ネットワーク内のテナントへの配信のためにカプセル化されたパケットを受信するそのテナントゲートウェイの動作を含む（動作1602）。そのカプセル化されたパケットは、VLANタグからマップされたそのテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスを使用し、そのテナントゲートウェイにその顧客のためのシムゲートウェイ構成要素から送信される。

30

【 0 0 6 1 】

[0080]方法1600はさらに、そのカプセル化されたパケット内の情報を使用してそのカプセル化されたパケットからのデータをその指定された仮想ネットワーク内のそのテナントに送信するそのテナントゲートウェイの動作（動作1604）を含む。

40

【 0 0 6 2 】

[0081]方法1600はさらに、そのカプセル化されたパケットを仮想機械のインスタンスに送信することを決定してその指定された仮想ネットワークに入ってくるパケットの負荷を平衡する負荷ランサーを含み得る。

【 0 0 6 3 】

[0082]テナントへの配信のためにカプセル化されたパケットを受信するそのテナントゲートウェイの動作が、GREパケットまたはNVGREパケットを受信するそのテナント

50

ゲートウェイの動作を含む、方法 1 6 0 0 が実施され得る。

【 0 0 6 4 】

[0083] そのカプセル化されたパケット内の情報を使用してそのカプセル化されたパケットからのデータをその指定された仮想ネットワーク内のそのテナントに送信するそのテナントゲートウェイの動作が、GRE パケットを NVGRE パケットに変換する動作を含む、方法 1 6 0 0 が実施され得る。

【 0 0 6 5 】

[0084] そのテナントゲートウェイがマルチテナントゲートウェイである、方法 1 6 0 0 が実施され得る。そのマルチテナントゲートウェイは、複数の仮想ネットワークのためのゲートウェイである。そのような実施形態で、その指定された仮想ネットワーク内のテナントに配信するためのカプセル化されたパケットを受信するそのテナントゲートウェイの動作は、その複数の仮想ネットワークの中から指定された仮想ネットワーク内のテナントに配信するためにカプセル化されたパケットを受信するそのマルチテナントゲートウェイの動作を含む。そのカプセル化されたパケットは、その VLAN タグからマップされたそのマルチテナントゲートウェイの宛先ネットワークアドレスを使用し、そのマルチテナントゲートウェイに送信される。そのような実施形態はさらに、そのカプセル化されたパケット内の情報を使用してその指定された仮想ネットワークを識別するそのマルチテナントゲートウェイの動作を含み得る。そのような実施形態はさらに、そのカプセル化されたパケットからその指定された仮想ネットワーク内のそのテナントにデータを送信するそのマルチテナントゲートウェイの動作を含み得る。

10

20

【 0 0 6 6 】

[0085] そのテナントゲートウェイが、単一の指定された仮想ネットワークに対応する、方法 1 6 0 0 が実施され得る。

[0086] 通信が高速クロスプレミス相互接続によって容易にされる、方法 1 6 0 0 が実施され得る。

【 0 0 6 7 】

[0087] 本発明は、その趣旨または本質的特徴を逸脱することなしに、他の特定の形で実施することができる。記載された実施形態は、あらゆる点で例示的および非限定的としてのみ考えられるものとする。したがって、本発明の範囲は、前述の説明ではなくて、添付の特許請求の範囲によって指示される。本特許請求の範囲の同等の意味および範囲内にあるすべての変更は、それらの範囲内に包含されるものとする。

30

【 図 1 】

クラウドプロバイダー - 企業ピアリングオプション

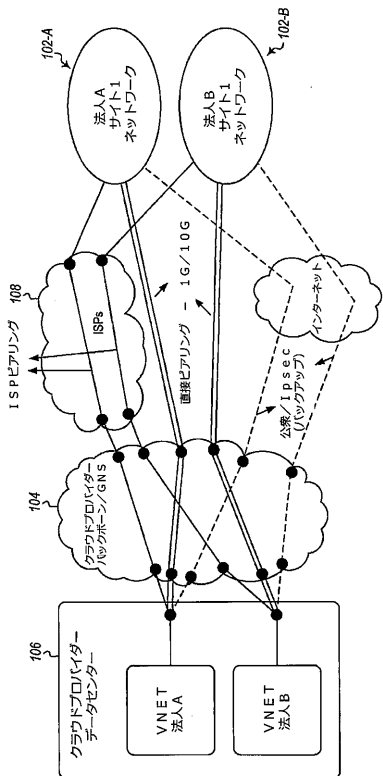


Figure 1

【 図 2 】

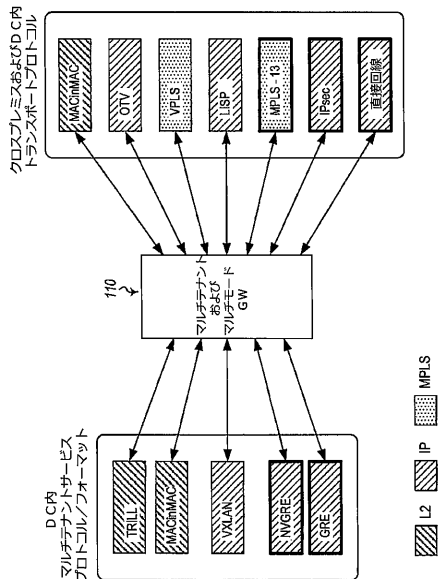


Figure 2

L2
 IP
 MPLS
 直接回線

【 図 3 】

間接スプライジング - 例1

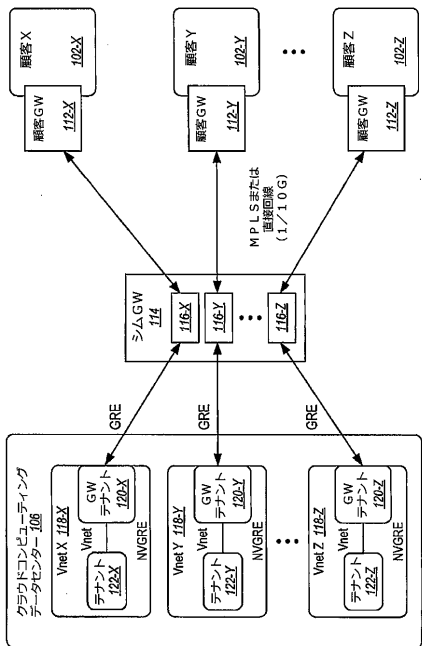


Figure 3

【 図 4 】

間接スプライジング - 例2
マルチテナント/バックエンド

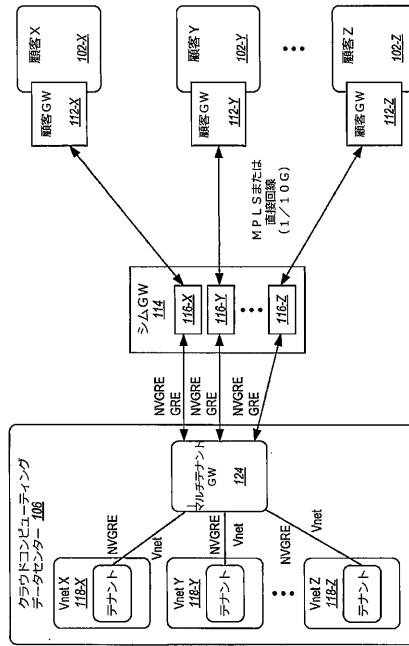


Figure 4

【 図 9 】

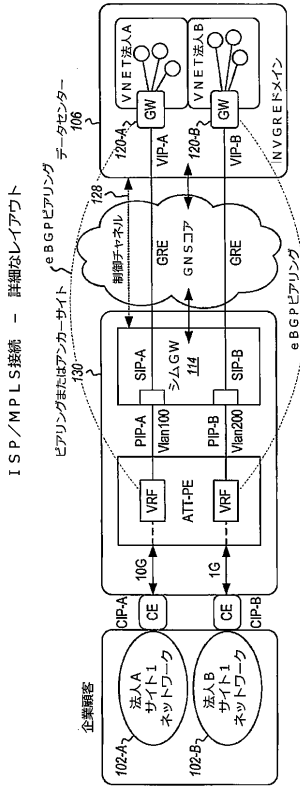


Figure 9

【 図 10 】

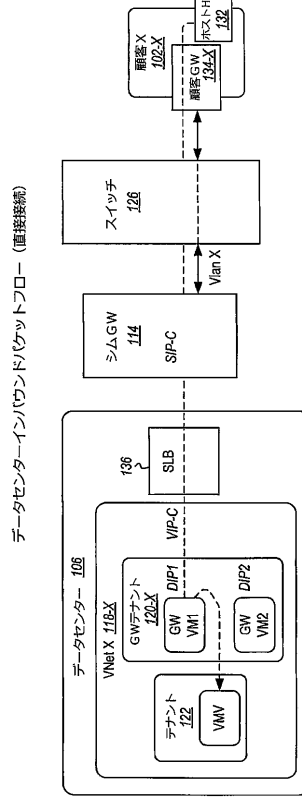


Figure 10

【 図 11 】

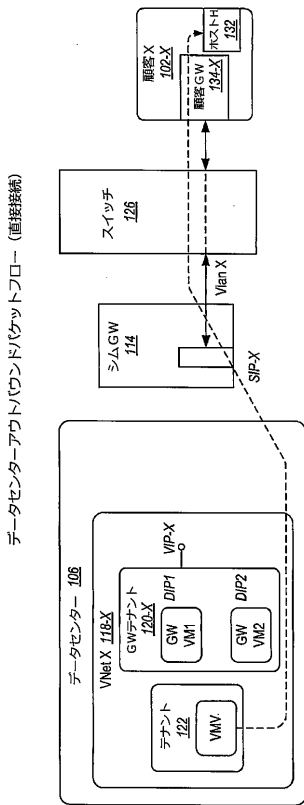


Figure 11

【 図 12 】

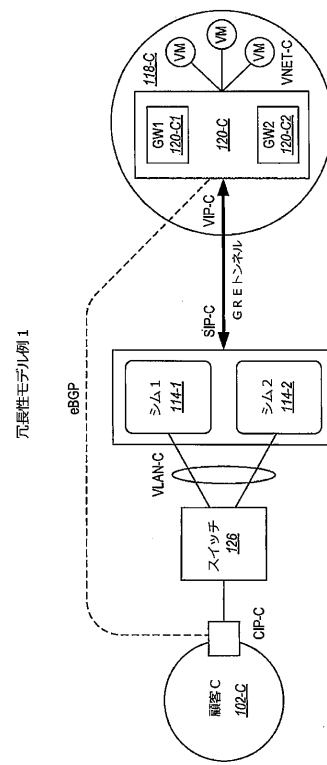


Figure 12

【 図 1 3 】

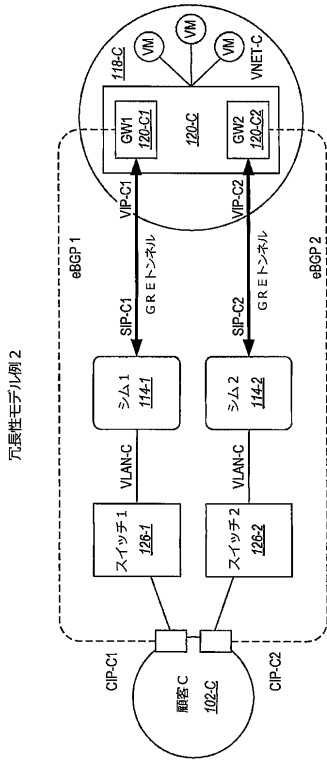


Figure 13

【 図 1 4 】

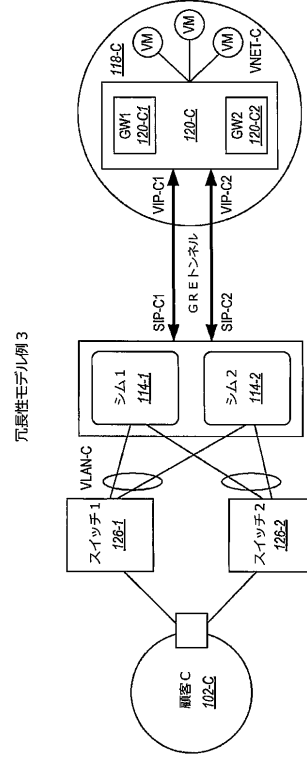


Figure 14

【 図 1 5 】

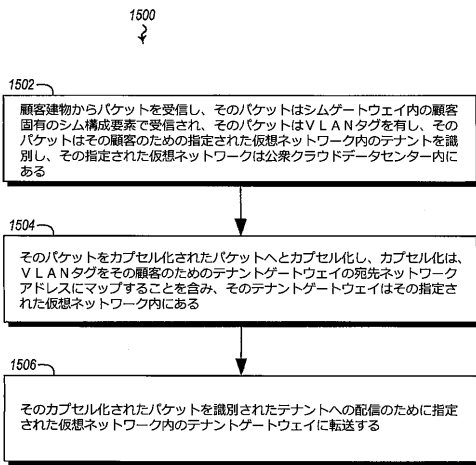


Figure 15

【 図 1 6 】

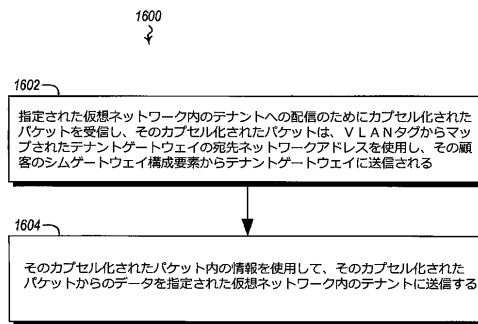




Figure 16

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2012/066488
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04L 12/56(2006.01)i, H04L 12/28(2006.01)i, H04L 12/66(2006.01)i</i>		
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) H04L 12/56; H04L 12/46; H04J 3/16; H04L 12/28		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: VLAN Tag, encapsulate, packet, and similar terms.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03-107604 A1 (FLASH NETWORKS LTD. et al.) 24 December 2003 See abstract, page 4 lines 9-18 and claims 1,4,11,15.	1-7
A	US 2011-0134932 A1 (GOOCH MARK et al.) 09 June 2011 See abstract, figures 3,4A,4B, paragraphs [0034]-[0053] and claims 1-5.	1-7
A	WO 2004-102890 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON et al.) 25 November 2004 See abstract, figures 3,4 and claims 1,11,31.	1-7
A	US 7668166 B1 (REKHTER YAKOV et al.) 23 February 2010 See abstract and claims 1,25.	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 24 DECEMBER 2012 (24.12.2012)		Date of mailing of the international search report 27 DECEMBER 2012 (27.12.2012)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer HA, Eun Ju Telephone No. 82-42-481-5707 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/US2012/066488

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03-107604 A1	24.12.2003	AU 2003-231905 A1 US 2005-0237955 A1 US 7680102 B2 WO 0310-7604A1	31.12.2003 27.10.2005 16.03.2010 24.12.2003
US 2011-0134932 A1	09.06.2011	US 2008-0259924 A1 US 7903655 B2	23.10.2008 08.03.2011
WO 2004-102890 A1	25.11.2004	AU 2003-243064 A1 AU 2003-243064 B2 BR 0318296 A CA 2524500 A1 CN 100508480 C CN 1802816 A EP 1625696 A1 EP 1625696 B1 JP 2006-526298 A JP 2006-526298 T KR 10-2006-0059877 A MX PA05012063A US 2006-0067317 A1	03.12.2004 08.01.2009 11.07.2006 25.11.2004 01.07.2009 12.07.2006 15.02.2006 08.08.2012 16.11.2006 16.11.2006 02.06.2006 22.02.2006 30.03.2006
US 7668166 B1	23.02.2010	US 2003-0016672 A1 US 6339595 B1 US 6463061 B1 US 6526056 B1 US 7154889 B1 US 7307990 B2 US 7369556 B1	23.01.2003 15.01.2002 08.10.2002 25.02.2003 26.12.2006 11.12.2007 06.05.2008

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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, 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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. イーサネット

- (72) 発明者 キム, チャーンフーン
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテント
- (72) 発明者 ラマクリシュナン, ヴィジャヤン
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテント
- (72) 発明者 グリーンバーグ, アルバート
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテント
- (72) 発明者 マチャド, モニカ
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテント
- (72) 発明者 スィン・ギル, ヴィジャイ・ピー,
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテント
- (72) 発明者 ランジゴウダ, ダルシャン
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテント

Fターム(参考) 5K030 GA15 HD03

【要約の続き】

たパケットを転送するように構成されている。