

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7685076号
(P7685076)

(45)発行日 令和7年5月28日(2025.5.28)

(24)登録日 令和7年5月20日(2025.5.20)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 L 41/34 (2022.01)	H 0 4 L 41/34
H 0 4 L 41/0893(2022.01)	H 0 4 L 41/0893
H 0 4 L 45/42 (2022.01)	H 0 4 L 45/42

請求項の数 16 (全22頁)

(21)出願番号	特願2023-572012(P2023-572012)	(73)特許権者	518056748 新華三技術有限公司 NEW H 3 C T E C H N O L O G I E S C O . , L T D . 中華人民共和国 3 1 0 0 5 2 浙江省杭州 市濱江区長河路 4 6 6 号
(86)(22)出願日	令和3年9月30日(2021.9.30)	(74)代理人	110003339 弁理士法人南青山国際特許事務所
(65)公表番号	特表2024-524833(P2024-524833 A)	(72)発明者	李 昊 中華人民共和国 1 0 0 1 0 2 北京市朝陽 区広順南大街 8 号院 1 号楼利星行中心 A 座 6 4 0 室
(43)公表日	令和6年7月9日(2024.7.9)	(72)発明者	林 長望 中華人民共和国 1 0 0 1 0 2 北京市朝陽 区広順南大街 8 号院 1 号楼利星行中心 A 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/CN2021/122183		
(87)国際公開番号	WO2023/050313		
(87)国際公開日	令和5年4月6日(2023.4.6)		
審査請求日	令和6年1月12日(2024.1.12)		

(54)【発明の名称】 メッセージ処理方法、装置、ネットワークデバイス及び媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

S R v 6 ネットワークにおける先頭ノードに適用されるメッセージ処理方法であって、
第 1 S R v 6 O A M メッセージを生成することであって、前記第 1 S R v 6 O A M メ
ッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、前記
スライス部はスライス識別子を含むことと、

前記第 1 S R v 6 O A M メッセージを宛先ノードに送信することと、
前記宛先ノードから送信された第 2 S R v 6 O A M メッセージを受信することであって
前記第 2 S R v 6 O A M メッセージは、前記宛先ノードが前記第 1 S R v 6 O A M メ
ッセージを受信した後、前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第 1 S R
v 6 O A M メッセージにおける送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメント
に属することを確定すると、前記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライ
ス部がクリアされた送信元アドレスを宛先アドレスとするメッセージであることと、

前記宛先アドレスは前記先頭ノードのホストアドレスと同じであると、前記第 2 S R v
6 O A M メッセージを制御プレーンに発送することを含む、ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記先頭ノードのループバックアドレスは、ネットワ
ーク部、ホスト部、及びスライスビットが 0 であるスライス部を含み、前記ループバック
アドレスに含まれるホスト部は前記先頭ノードのノード識別子を含み、

前記第 1 S R v 6 O A M メッセージを生成することは、

前記先頭ノードと前記宛先ノードとが属するスライスのスライス識別子を取得することであって、前記スライス識別子が前記指定スライスネットワークセグメントに属することと、

前記ループバックアドレスのスライス部に前記スライス識別子を挿入して送信元アドレスを得て、前記第1SRv6 OAMメッセージを生成することを含む、ことを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項2に記載の方法であって、前記第1SRv6 OAMメッセージを生成することの前に、前記方法は、

前記ループバックアドレスを含むルータ広告メッセージを生成することと、

前記ルータ広告メッセージを受信したノードは前記ループバックアドレスに基づいて転送テーブルを生成するように、前記ルータ広告メッセージを前記SRv6ネットワークにおける前記先頭ノード以外の他のノードに送信することとをさらに含む、ことを特徴とする方法。

【請求項4】

SRv6ネットワークにおける宛先ノードに適用されるメッセージ処理方法であって、先頭ノードからの第1SRv6 OAMメッセージを受信することであって、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、前記スライス部はスライス識別子を含むことと、

前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスと指定スライスネットワークセグメントとをマッチングすることと、

前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスが前記指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、前記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた前記送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとすることと、

前記第2SRv6 OAMメッセージを前記先頭ノードに送信することを含む、ことを特徴とする方法。

【請求項5】

請求項4に記載の方法であって、前記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアすることは、

予め配置されたスライスビット長さ情報に基づいて、前記送信元アドレスのスライス部をクリアすることを含む、ことを特徴とする方法。

【請求項6】

請求項4又は5に記載の方法であって、前記先頭ノードからの第1SRv6 OAMメッセージを受信することの前に、前記方法は、

前記先頭ノードが送信したルータ広告メッセージを受信することであって、前記ルータ広告メッセージは前記先頭ノードのループバックアドレスを含み、前記ループバックアドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが0であるスライス部を含み、前記ループバックアドレスに含まれるホスト部は前記先頭ノードのノード識別子を含むことと、

前記ループバックアドレスに基づいて、転送テーブルを生成することを含む、ことを特徴とする方法。

【請求項7】

SRv6ネットワークにおける先頭ノードに適用されるメッセージ処理装置であって、第1SRv6 OAMメッセージを生成することに用いられる生成モジュールであって、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、前記スライス部はスライス識別子を含む、生成モジュールと、宛先ノードが前記第1SRv6 OAMメッセージを受信した後、前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージにおける送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、前記送信元アド

10

20

30

40

50

レスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとして、前記第2SRv6 OAMメッセージを前記先頭ノードに送信するように、前記第1SRv6 OAMメッセージを前記宛先ノードに送信することに用いられる、送信モジュールと、

宛先アドレスを含む前記第2SRv6 OAMメッセージを受信することに用いられる、受信モジュールと、

前記宛先アドレスは前記先頭ノードのホストアドレスと同じであると、前記第2SRv6 OAMメッセージを制御プレーンに発送することに用いられる、発送モジュールとを含む、ことを特徴とする装置。

【請求項8】

請求項7に記載の装置であって、前記先頭ノードのループバックアドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが0であるスライス部を含み、前記ループバックアドレスに含まれるホスト部は前記先頭ノードのノード識別子を含み、

前記生成モジュールは、具体的に、

前記先頭ノードと前記宛先ノードとが属するスライスのスライス識別子を取得することであって、前記スライス識別子が前記指定スライスネットワークセグメントに属することと、

前記ループバックアドレスのスライス部に前記スライス識別子を挿入して送信元アドレスを得て、前記第1SRv6 OAMメッセージを生成することとに用いられる、ことを特徴とする装置。

【請求項9】

請求項8に記載の装置であって、

前記生成モジュールは、前記ループバックアドレスを含むルータ広告メッセージを生成することにさらに用いられ、

前記送信モジュールは、前記ルータ広告メッセージを受信したノードは、前記ループバックアドレスに基づいて転送テーブルを生成するように、前記ルータ広告メッセージを前記SRv6ネットワークにおける前記先頭ノード以外の他のノードに送信することをさらに用いられる、ことを特徴とする装置。

【請求項10】

SRv6ネットワークにおける宛先ノードに適用されるメッセージ処理装置であって、先頭ノードからの第1SRv6 OAMメッセージを受信することに用いられる受信モジュールであって、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、前記スライス部はスライス識別子を含む、受信モジュールと、

前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスと指定スライスネットワークセグメントとをマッチングすることに用いられる、マッチングモジュールと、

前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスが前記指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、前記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた前記送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとすることに用いられる、カプセル化モジュールと、

前記第2SRv6 OAMメッセージを前記先頭ノードに送信することに用いられる、送信モジュールとを含む、ことを特徴とする装置。

【請求項11】

請求項10に記載の装置であって、

前記カプセル化モジュールは、具体的に、予め配置されたスライスビット長さ情報に基づいて、前記送信元アドレスのスライス部をクリアすることに用いられる、ことを特徴とする装置。

【請求項12】

10

20

30

40

50

請求項 10 又は 11 に記載の装置であって、前記装置は、生成モジュールをさらに含み、前記受信モジュールは、前記先頭ノードが送信したルータ広告メッセージを受信することにさらに用いられ、前記ルータ広告メッセージは前記先頭ノードのループバックアドレスを含み、前記ループバックアドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが 0 であるスライス部を含み、前記ループバックアドレスに含まれるホスト部は前記先頭ノードのノード識別子を含み、

前記生成モジュールは、前記ループバックアドレスに基づいて、転送テーブルを生成することに用いられる、ことを特徴とする装置。

【請求項 13】

プロセッサと、通信インタフェースと、メモリと、通信バスとを含むネットワークデバイスであって、プロセッサと通信インタフェースとメモリとが通信バスによって互いに通信し、

メモリは、コンピュータプログラムを格納することに用いられ、

プロセッサは、メモリに格納されているコンピュータプログラムを実行すると、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法のステップを実現することに用いられる、ことを特徴とするネットワークデバイス。

【請求項 14】

プロセッサと、通信インタフェースと、メモリと、通信バスとを含むネットワークデバイスであって、プロセッサと通信インタフェースとメモリとが通信バスによって互いに通信し、

メモリは、コンピュータプログラムを格納することに用いられ、

プロセッサは、メモリに格納されているコンピュータプログラムを実行すると、請求項 4 ~ 6 のいずれかに記載の方法のステップを実現することに用いられる、ことを特徴とするネットワークデバイス。

【請求項 15】

コンピュータプログラムが記録されているコンピュータ可読記憶媒体であって、前記コンピュータプログラムはプロセッサによって実行されると、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法のステップを実現する、ことを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 16】

コンピュータプログラムが記録されているコンピュータ可読記憶媒体であって、前記コンピュータプログラムはプロセッサによって実行されると、請求項 4 ~ 6 のいずれかに記載の方法のステップを実現する、ことを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は通信技術分野に関し、特にメッセージ処理方法、装置、ネットワークデバイス及び媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

ネットワークスライシングは、ニーズに応じてネットワークを構築する技術であり、同じネットワークから複数の仮想的なエンドツーエンドネットワークを分離できる。制御プレーンでは、ネットワークトポロジを複数のトポロジに分割し、コントローラによりトポロジにおけるリソースをさらにスライシングし、各スライスに対して帯域幅リソースを留保する。ネットワークスライシングにより、異なる業務に対して異なるサービスレベル契約 (service level agreement, SLA) 保証を提供できる。

【0003】

転送プレーンでメッセージを処理する際に、スライスを予め割り当てられたハードウェアキューに関連することで、当該スライスに対して指定の帯域幅リソースを留保することができる。IPv6 セグメントルーティング (Segment Routing IPv6, SRv6) のシーンを例とする場合は、初期メッセージがベアラネットワークに入った

10

20

30

40

50

後、ベアラネットワークにおける先頭ノードが初期メッセージに対してIPv6カプセル化を行ってカプセル化メッセージが得られ、インターネットプロトコルバージョン6 (internet protocol version 6, IPv6) 送信元アドレスの下位NビットによりスライスIDを携帯する。ベアラネットワークにおける中間ノードは当該カプセル化メッセージを受信した後、当該カプセル化メッセージに携帯されているスライスIDに基づいて、予め割り当てられたハードウェアキューに関連し、当該ハードウェアキューに対応する帯域幅リソースを用いて、当該カプセル化メッセージを転送することができる。

【0004】

中間ノードがカプセル化メッセージのIPv6送信元アドレスにスライスIDを携帯しているかどうかを識別できるように、スライズドメインに専属するスライスネットワークセグメントを事前に計画し、スライズドメインにおける各ノードに対してそれぞれ1つのネットワークセグメントを構成する必要がある。例えば、スライズドメインのネットワークセグメントは2001:2002:2003:2004::/64であり、スライズドメインにおける先頭ノードに対して構成されるネットワークセグメントは2001:2002:2003:2004:nodeid::/96であり、当該nodeidは先頭ノードのノード識別子である。

【0005】

現在、ネットワークセグメントのホストビットを用いてスライスIDを携帯することができ、例えば、当該主ノードがスライズドメインにおける他のノードに運用・管理・保守 (Operations, Administration, and Maintenance, OAM) メッセージを送信する際に、スライスIDを1とし、先頭ノードのノード識別子を2とすると、当該OAMメッセージのIPv6送信元アドレスが2001:2002:2003:2004:0000:0002::1であり、ここで、「2001:2002:2003:2004:0000:0002」が当該IPv6送信元アドレスのネットワーク部であり、「0000:0001」が当該IPv6送信元アドレスのホスト部である。

【0006】

当該OAMメッセージを受信したノードは、当該OAMメッセージのIPv6送信元アドレスとIPv6宛先アドレスとを入れ替えて、OAMメッセージの応答メッセージを生成し、当該応答メッセージを先頭ノードに送信する。つまり、応答メッセージにおけるIPv6宛先アドレスは、スライスIDが携帯されているアドレス「2001:2002:2003:2004:0000:0002::1」であり、当該IPv6宛先アドレスが先頭ノードのホストアドレスに一致しない。大量のスライスが存在する場合、応答メッセージの宛先アドレスとして数が多くなり、先頭ノードがこれらの応答メッセージを受信した後、どのようにこれらの応答メッセージを正確に制御プレーンに発送するかは早急に解決すべき課題である。

【発明の概要】

【0007】

本願の実施例は、OAMメッセージの応答メッセージを制御プレーンに発送できない課題を解決するように、メッセージ処理方法、装置、ネットワークデバイス及び媒体を提供することを目的とする。具体的な技術案は以下の通りである。

【0008】

第1形態において、本願の実施例は、SRv6ネットワークにおける先頭ノードに適用されるメッセージ処理方法を提供する。前記方法は、

第1SRv6 OAMメッセージを生成することであって、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、前記スライス部はスライス識別子を含むことと、

宛先ノードが前記第1SRv6 OAMメッセージを受信した後、前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージにおける送信元アド

10

20

30

40

50

レスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、前記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとして、前記第2SRv6 OAMメッセージを前記先頭ノードに送信するように、前記第1SRv6 OAMメッセージを前記宛先ノードに送信することと、

宛先アドレスを含む前記第2SRv6 OAMメッセージを受信することと、

前記宛先アドレスは前記先頭ノードのホストアドレスと同じであると、前記第2SRv6 OAMメッセージを制御プレーンに発送することとを含む。

【0009】

一可能な実施形態において、前記先頭ノードのループバックアドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが0であるスライス部を含み、前記ループバックアドレスに含まれるホスト部は前記主ノードのノード識別子を含み、前記第1SRv6 OAMメッセージを生成することは、

前記先頭ノードと前記宛先ノードとが属するスライスのスライス識別子を取得することであって、前記スライス識別子が前記指定スライスネットワークセグメントに属することと、

前記ループバックアドレスのスライス部に前記スライス識別子を挿入して送信元アドレスを得て、前記第1SRv6 OAMメッセージを生成することとを含む。

【0010】

一可能な実施形態において、前記第1SRv6 OAMメッセージを生成することの前に、前記方法は、

前記ループバックアドレスを含むルータ広告メッセージを生成することと、

前記ルータ広告メッセージを受信したノードは前記ループバックアドレスに基づいて転送テーブルを生成するように、前記ルータ広告メッセージを前記SRv6ネットワークにおける前記先頭ノード以外の他のノードに送信することとをさらに含む。

【0011】

第2形態において、本願の実施例は、SRv6ネットワークにおける宛先ノードに適用されるメッセージ処理方法を提供する。前記方法は、

先頭ノードからの第1SRv6 OAMメッセージを受信することであって、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、前記スライス部はスライス識別子を含むことと、

前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスと指定スライスネットワークセグメントとをマッチングすることと、

前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスが前記指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、前記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた前記送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとすることと、

前記第2SRv6 OAMメッセージを前記先頭ノードに送信することとを含む。

【0012】

一可能な実施形態において、前記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアすることは、

予め配置されたスライスビット長さ情報に基づいて、前記送信元アドレスのスライス部をクリアすることを含む。

【0013】

一可能な実施形態において、前記先頭ノードからの第1SRv6 OAMメッセージを受信することの前に、前記方法は、

前記先頭ノードが送信したルータ広告メッセージを受信することであって、前記ルータ広告メッセージは前記先頭ノードのループバックアドレスを含み、前記ループバックアドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが0であるスライス部を含み、前記ループバックアドレスに含まれるホスト部は前記主ノードのノード識別子を含むことと、

10

20

30

40

50

前記ループバックアドレスに基づいて、転送テーブルを生成することを含む。

【0014】

第3形態において、本願の実施例は、SRv6ネットワークにおける先頭ノードに適用されるメッセージ処理装置を提供する。前記装置は、

第1SRv6 OAMメッセージを生成することに用いられる生成モジュールであって、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、前記スライス部はスライス識別子を含む、生成モジュールと、宛先ノードが前記第1SRv6 OAMメッセージを受信した後、前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージにおける送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、前記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとして、前記第2SRv6 OAMメッセージを前記先頭ノードに送信するように、前記第1SRv6 OAMメッセージを前記宛先ノードに送信することに用いられる、送信モジュールと、

宛先アドレスを含む前記第2SRv6 OAMメッセージを受信することに用いられる、受信モジュールと、

前記宛先アドレスは前記先頭ノードのホストアドレスと同じであると、前記第2SRv6 OAMメッセージを制御プレーンに発送することに用いられる、発送モジュールとを含む。

【0015】

一可能な実施形態において、前記先頭ノードのループバックアドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが0であるスライス部を含み、前記ループバックアドレスに含まれるホスト部は前記主ノードのノード識別子を含み、

前記生成モジュールは、具体的に、

前記先頭ノードと前記宛先ノードとが属するスライスのスライス識別子を取得することであって、前記スライス識別子が前記指定スライスネットワークセグメントに属することと、

前記ループバックアドレスのスライス部に前記スライス識別子を挿入して送信元アドレスを得て、前記第1SRv6 OAMメッセージを生成することとに用いられる。

【0016】

一可能な実施形態において、前記生成モジュールは、前記ループバックアドレスを含むルータ広告メッセージを生成することにさらに用いられ、

前記送信モジュールは、前記ルータ広告メッセージを受信したノードは前記ループバックアドレスに基づいて転送テーブルを生成するように、前記ルータ広告メッセージを前記SRv6ネットワークにおける前記先頭ノード以外の他のノードに送信することをさらに用いられる。

【0017】

第4形態において、本願の実施例は、SRv6ネットワークにおける宛先ノードに適用されるメッセージ処理装置を提供する。前記装置は、

先頭ノードからの第1SRv6 OAMメッセージを受信することに用いられる受信モジュールであって、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、前記スライス部はスライス識別子を含む、受信モジュールと、

前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスと指定スライスネットワークセグメントとをマッチングすることに用いられる、マッチングモジュールと、

前記ネットワーク部及び前記ホスト部に基づいて、前記第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスが前記指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、前記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた前記送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとすることに用いられ

10

20

30

40

50

る、カプセル化モジュールと、

前記第2SRV6 OAMメッセージを前記先頭ノードに送信することに用いられる、送信モジュールとを含む。

【0018】

一可能な実施形態において、前記カプセル化モジュールは、具体的に、予め配置されたスライスビット長さ情報に基づいて、前記送信元アドレスのスライス部をクリアすることに用いられる。

【0019】

一可能な実施形態において、前記装置は、生成モジュールをさらに含み、

前記受信モジュールは、前記先頭ノードが送信したルータ広告メッセージを受信することによりさらに用いられ、前記ルータ広告メッセージは前記先頭ノードのループバックアドレスを含み、前記ループバックアドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが0であるスライス部を含み、前記ループバックアドレスに含まれるホスト部は前記主ノードのノード識別子を含み、

前記生成モジュールは、前記ループバックアドレスに基づいて、転送テーブルを生成することに用いられる。

【0020】

第5形態において、本願の実施例は、プロセッサと、通信インタフェースと、メモリと、通信バスを含むネットワークデバイスを提供し、プロセッサと通信インタフェースとメモリとが通信バスによって互いに通信し、

メモリは、コンピュータプログラムを格納することに用いられ、

プロセッサは、メモリに格納されているコンピュータプログラムを実行すると、上記第1形態又は第2形態に記載のメッセージ処理方法のステップを実現することに用いられる。

【0021】

第6形態において、本願の実施例は、コンピュータプログラムが記録されているコンピュータ可読記憶媒体をさらに提供し、前記コンピュータプログラムはプロセッサによって実行されると、第1形態又は第2形態に記載のメッセージ処理方法を実現する。

【0022】

第7形態において、本願の実施例は、コマンドを含むコンピュータプログラム製品を提供し、当該コンピュータプログラム製品がコンピュータで実行されると、コンピュータに上記第1形態又は第2形態に記載のメッセージ処理方法を実行させる。

【0023】

上記技術案により、先頭ノードが生成した第1SRV6 OAMメッセージの送信元アドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含むため、宛先ノードが当該第1SRV6 OAMメッセージを受信した後、ネットワーク部及びホスト部に基づいて、送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、送信元アドレスのスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第2SRV6 OAMメッセージの宛先アドレスとすることができる。先頭ノードのホストアドレスは、通常にネットワーク部及びホスト部からなるため、上記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアした後、先頭ノードのホストアドレスを得る、つまり、先頭ノードが受信した第2SRV6 OAMメッセージの宛先アドレスが自身のホストアドレスであり、さらに、先頭ノードの転送プレーンが当該第2SRV6 OAMメッセージを正確に制御プレーンに発送することができる。

【0024】

勿論、本願のいずれかの製品や方法を実施すると、上記のすべての利点を同時に達成する必要はない。

【図面の簡単な説明】

【0025】

本出願の実施例及び従来技術の技術案をより明確に説明するために、以下の実施例及び従来技術に必要な図面を簡単に説明するが、無論、以下に説明される図面は単に本出願の

10

20

30

40

50

実施例の一部であり、当業者であれば、創造的な働きをせずに、これらの図面に基づいて他の実施例が得られることができる。

【0026】

【図1】図1は本願の実施例に提供されるSRv6ネットワークのアーキテクチャ図である。

【図2】図2は本関連技術における送信元アドレスの構成の模式図である。

【図3】図3は本願の実施例に提供される送信元アドレスの構成の模式図である。

【図4】図4は本願の実施例に提供されるメッセージ処理方法のフローチャートである。

【図5】図5は本願の実施例に提供される他のメッセージ処理方法のフローチャートである。

【図6】図6は本願の実施例に提供される他のメッセージ処理方法のフローチャートである。

【図7】図7は本願の実施例に提供されるメッセージ処理装置の構成模式図である。

【図8】図8は本願の実施例に提供される他のメッセージ処理装置の構成模式図である。

【図9】図9は本願の実施例に提供されるネットワークデバイスの構成模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本願の実施例の目的、技術案及び利点をより明確にするために、図面を参照しながら例を挙げて本願の実施例をさらに詳しく説明する。無論、説明される実施例は単に本願の実施例の一部であり、全ての実施例ではない。本願の実施例に基づいて、当業者が創造的な労働を必要とせずに得られる全ての他の実施例は何れも本願の保護範囲に該当する。

【0028】

まず、本願の実施例の適用シーンについて説明する。本願の実施例はSRv6ネットワークに適用できる。当該SRv6ネットワークは1つのスライスネットワークであり、例えば、図1に示すように、当該SRv6ネットワークにそれぞれP1、P2、P3及びP4という4つのノードを含み、ここで、P1は先頭ノードであり、P4は末尾ノードである。

【0029】

図1に示すSRv6ネットワークを例とすると、P1ノードが初期メッセージを受信した後、初期メッセージに対してIPv6カプセル化を行う。IPv6カプセル化を行う際に、IPv6ヘッダーの送信元アドレスにスライス識別子(Slice ID)を携帯することができる。カプセル化された初期メッセージは、宛先アドレス(Destination Address, DA)、スライスIDが携帯されている送信元アドレス(Source Address, SA)、セグメントルーティングヘッダー(Segment Routing Header, SRH)及び初期メッセージを含む。

【0030】

図1から分かるように、P1とP2との間に伝送しているのは、スライス識別子が携帯されているメッセージであり、P2とP3との間に伝送しているのも、スライス識別子が携帯されているメッセージであり、P4ノードは、受信したカプセル化されたメッセージに対してカプセル化解除を行うことにより、初期メッセージに復帰し、初期メッセージの宛先アドレスに基づいて初期メッセージを転送する。

【0031】

関連技術において、スライズドメインにおける各ノードに対してそれぞれ1つのネットワークセグメントを構成する必要がある。例えば、スライズのプレフィックスが32ビットであり、ノード識別子(node id)が16ビットであり、スライスIDが32ビットである。スライズを配置するためのネットワークセグメントが2001:2002:2003:2004::/64であるとすると、スライスネットワークにおける先頭ノードに対して構成すべきネットワークセグメントが2001:2002:2003:2004::nodeid::/96である。図2に示すように、送信元アドレスはネットワーク部及びホスト部を含み、関連技術においてホスト部によりスライス識別子を携帯する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

例えば、表 1 には、スライス識別子が携帯されている送信元アドレスを 2 つ示す。

【 0 0 3 3 】

【表 1】

スライス識別子	ノード識別子	送信元アドレス
1	2	2001:2002:2003:2004:0000:0002::1
5	8	2001:2002:2003:2004: 0000:0008::5

10

【 0 0 3 4 】

ここで、送信元アドレスである 2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 2 : : 1 において、「 2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 2 」がネットワーク部に属し、「 0 0 0 0 : 0 0 0 1 」がホスト部に属し、即ち、ホスト部にスライス識別子 1 が含まれる。

20

【 0 0 3 5 】

送信元アドレスである 2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 8 : : 5 において、「 2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 8 」がネットワーク部に属し、「 0 0 0 0 : 0 0 0 5 」がホスト部に属し、即ち、ホスト部にスライス識別子 5 が含まれる。

【 0 0 3 6 】

本願の実施例において、第 2 S R v 6 O A M メッセージを正確に制御プレーンに発送するために、スライス識別子が携帯されている送信元アドレスに対して、別の区分処理を行う。図 3 に示すように、本願の実施例において、送信元アドレスに 1 つのスライス部を追加する。即ち、送信元アドレスをそれぞれネットワーク部、ホスト部、及びスライス部との 3 つに区分し、スライス部によりスライス識別子を携帯する。ここで、送信元アドレスが全部で 1 2 8 ビットであって、ネットワーク部が 8 0 ビットであり、ホスト部が 1 6 ビットであり、スライス部が 3 2 であってよく、または、ネットワーク部が 6 4 ビットであり、ホスト部及びスライス部がそれぞれ 3 2 ビットであってよい。ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部の長さは実際ニーズに応じて配置してよく、本願の実施例はこれに対して制限しない。

30

【 0 0 3 7 】

1 つの例として、ネットワーク部が 6 4 ビットであり、スライス部及びホスト部がそれぞれ 3 2 ビットであり、ネットワークセグメントである 2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : : / 6 4 を例として、送信元アドレスは最後に、上記表 1 における送信元アドレスの形態で示すが、区分方式が変更される。

40

【 0 0 3 8 】

例えば、送信元アドレスである 2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 2 : : 1 において、「 2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 」がネットワーク部に属し、「 0 0 0 0 : 0 0 0 2 : 」がホスト部に属し、「 0 0 0 0 : 0 0 0 1 」がスライス部に属する。

【 0 0 3 9 】

送信元アドレスである 2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0

50

8 : : 5において、「2001 : 2002 : 2003 : 2004 : 」がネットワーク部に属し、「0000 : 0008 : 」がホスト部に属し、「0000 : 0005」がスライス部に属する。

【0040】

なお、本願の実施例におけるノードは、ノードデバイスと称されてよく、ノードデバイスはルータやスイッチ等であってもよい。

【0041】

以下は、上記メッセージの区分方式により、本願の実施例に提供されるメッセージ処理方法について詳しく説明する。

【0042】

本願の実施例は、SRv6ネットワークにおける先頭ノードに適用されるメッセージ処理方法を提供する。図4に示すように、当該方法は、以下のことを含む。

【0043】

S401において、第1SRv6 OAMメッセージを生成し、当該第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、スライス部はスライス識別子を含む。

【0044】

ここで、第1SRv6 OAMメッセージは、SRv6経路の連通性を検出し、SRv6経路における故障ノードを位置決めることに用いられる。

【0045】

第1SRv6 OAMメッセージは、具体的に、pingメッセージ、tracerouteメッセージ、双方向フォワーディング検出 (Bidirectional Forwarding Detection, BFD) 等であってもよい。pingメッセージは、スライズドメインにはスライスにおけるノードが到達可能かを検知することに用いられ、tracerouteメッセージは、スライスにおけるノードが到達可能かを検知すること、または、どのノードが故障しているかを分析することに用いられてもよい。

【0046】

S402において、宛先ノードが第1SRv6 OAMメッセージを受信した後、ネットワーク部及びホスト部に基づいて、第1SRv6 OAMメッセージにおける送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとして、第2SRv6 OAMメッセージを先頭ノード送信するように、第1SRv6 OAMメッセージを宛先ノードに送信する。

【0047】

ここで、宛先ノードが先頭ノードと同じSRv6ネットワークに属する他のノードであり、例えば、先頭ノードが図1におけるP1ノードであると、宛先ノードが図1におけるP2ノード、P3ノード又はP4ノードであってもよい。

【0048】

先頭ノードが利用するネットワークセグメントは2001 : 2002 : 2003 : 2004 : : / 64を用いると、指定スライスネットワークセグメントが「2001 : 2002 : 2003 : 2004 : nodeid : : 」であり、当該nodeidが先頭ノードのノード識別子であってもよい。

【0049】

仮に、先頭ノードのノード識別子が2であると、第1SRv6 OAMメッセージにおける送信元アドレスが2001 : 2002 : 2003 : 2004 : 0000 : 0002 : : 1であり、当該送信元アドレスにおける「2001 : 2002 : 2003 : 2004 : 」がネットワーク部に属し、「0000 : 0002 : 」がホスト部に属し、「0000 : 0001」がスライス部に属する。

【0050】

これにより、当該送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントである200

10

20

30

40

50

1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 2 : : に属するため、宛先ノードが当該送信元アドレスに含まれるスライス部をクリアして、2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 2 : : が得られ、さらに2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 2 : : を第2 S R v 6 O A Mメッセージの宛先アドレスとして、第1 S R v 6 O A Mメッセージに含まれる宛先アドレスを第2 S R v 6 O A Mメッセージの送信元アドレスとしてもよい。

【0051】

本願の実施例において、第1 S R v 6 O A Mメッセージがpingメッセージであると、第2 S R v 6 O A Mメッセージがpingメッセージの応答メッセージである。

【0052】

第1 S R v 6 O A Mメッセージがtracerouteメッセージであると、第2 S R v 6 O A Mメッセージがインターネット制御メッセージプロトコル(Internet Control Message Protocol, ICMP)時間超過メッセージである。

【0053】

第1 S R v 6 O A MメッセージがBFDメッセージであると、第2 S R v 6 O A MメッセージがBFD応答メッセージである。

【0054】

S 4 0 3において、第2 S R v 6 O A Mメッセージを受信する。

【0055】

ここで、当該第2 S R v 6 O A Mメッセージは、宛先アドレスを含み、当該宛先アドレスが2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 2 : : である。

【0056】

S 4 0 4において、宛先アドレスは先頭ノードのホストアドレスと同じであると、第2 S R v 6 O A Mメッセージを制御プレーンに発送する。

【0057】

ノードの転送プレーンの動作原理に基づいて、ノードの転送プレーンが受信したメッセージの宛先アドレスは自身のホストアドレスであると、受信したメッセージを制御プレーンに発送する。本願の実施例において、先頭ノードの転送プレーンが第2 S R v 6 O A Mメッセージを受信した後、第2 S R v 6 O A Mメッセージの宛先アドレスである2 0 0 1 : 2 0 0 2 : 2 0 0 3 : 2 0 0 4 : 0 0 0 0 : 0 0 0 2 : : を取得でき、当該宛先アドレスにはスライスIDが携帯されていなく、先頭ノードのホストアドレスと同じであるため、当該第2 S R v 6 O A Mメッセージを制御プレーンに送信できる。

【0058】

当該方法により、先頭ノードが生成した第1 S R v 6 O A Mメッセージの送信元アドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含むため、宛先ノードが当該第1 S R v 6 O A Mメッセージを受信した後、送信元アドレスのネットワーク部及びホスト部に基づいて、送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、送信元アドレスのスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第2 S R v 6 O A Mメッセージの宛先アドレスとすることができる。先頭ノードのホストアドレスは通常ネットワーク部及びホスト部からなるため、上記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアした後、先頭ノードのホストアドレスを得る。つまり、先頭ノードが受信した第2 S R v 6 O A Mメッセージの宛先アドレスが自身のホストアドレスであり、さらに、先頭ノードの転送プレーンが当該第2 S R v 6 O A Mメッセージを正確に制御プレーンに発送することができる。

【0059】

本願の実施例において、先頭ノードに対してループバック(loopback)アドレスを予め配置し、当該ループバックアドレスをスライスの送信元アドレスとして配置してよい。当該ループバックアドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが0であるスライス部を含み、ループバックアドレスに含まれるホスト部は先頭ノードのノ-

10

20

30

40

50

ド識別子を含む。本願の実施例において、先頭ノードは当該ループバックアドレスを自身のホストアドレスとする。

【0060】

例えば、当該ループバックアドレスは2001:2002:2003:2004::no
deid::/128である。

【0061】

上記実施例の上で、図5に示すように、上記S401における、先頭ノードが第1SRv6
OAMメッセージを生成する過程は以下のことを含む。

【0062】

S4011において、先頭ノードと宛先ノードとが属するスライスのスライス識別子を
取得し、当該スライス識別子が指定スライスネットワークセグメントに属する。

10

【0063】

S4012において、ループバックアドレスのスライス部にスライス識別子を挿入して
送信元アドレスを得て、第1SRv6 OAMメッセージを生成する。

【0064】

ここで、上記ループバックアドレスのスライス部におけるスライスビットが全て0であ
り、メッセージにスライス識別子を携帯する必要があると、携帯したいスライス識別子を
ループバックアドレスのスライス部に直接に挿入することで、得られたアドレスをメッセ
ージの送信元アドレスとすることができる。

【0065】

第1SRv6 OAMメッセージを生成すると、先頭ノードと宛先ノードとが属するス
ライスのスライス識別子を、ループバックアドレスのスライス部に直接に挿入することで
、得られたアドレスを第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスとすることがで
きる。

20

【0066】

例えば、先頭ノードのノード識別子が5であると、当該ループバックアドレスが200
1:2002:2003:2004:0000:0005::/128であり、先頭ノ
ードと宛先ノードとが属するスライスのスライス識別子が3であると、スライス識別子
である3をループバックアドレスのスライス部に挿入し、送信元アドレスである2001:
2002:2003:2004:0000:0005:::3を得ることができる。

30

【0067】

当該方法により、第1SRv6 OAMメッセージを生成する際に、携帯したいスライ
ス識別子を先頭ノードのループバックアドレスのスライス部に挿入すれば、送信元アドレ
スを生成することができ、実現することが簡単になる。なお、本願の実施例において、送
信元アドレスのホスト部とスライス部とを独立して設置するため、宛先ノードが第1SR
v6 OAMメッセージを受信した後、第1SRv6 OAMが指定スライスネットワー
クセグメントに属することを確定すると、スライス部をクリアする。このように、先頭ノ
ードのホストアドレスを復帰でき、さらに当該ホストアドレスを第2SRv6 OAMメッ
セージの宛先アドレスとして、主ノードが余計なマッチング操作をする必要はなく、自然
に第2SRv6 OAMメッセージを制御プレーンに発送することができる。

40

【0068】

関連技術において、スライス識別子がホスト部に携帯され、宛先ノードはホスト部にお
けるスライス識別子を削除できない。第2SRv6 OAMメッセージを制御プレーンに
発送できるために、主ノードの制御プレーンは、全てのスライス識別子が携帯されている
アドレスをいずれもホストアドレスとして転送プレーンに送信する。このように、転送プ
レーンが受信したメッセージの宛先アドレスはスライス識別子を携帯していると、転送プ
レーンも当該メッセージを制御プレーンに発送してよい。しかし、ネットワークセグメン
トが非常に大きく、相応的に、スライス識別子が携帯されているアドレスも多く、制御プ
レーンはスライス識別子が携帯されているアドレスを転送プレーンに1つずつ送信するこ
とは、大量のリソースを占める。

50

【0069】

しかし、本願の実施例において、宛先ノードは先頭ノードのスライス識別子が携帯されていないホストアドレスを復帰でき、宛先ノードが先頭ノードに返信する第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスはスライス識別子を携帯していないため、本願の実施例において、主ノードの制御プレーンは自身のアドレスを転送プレーンに送信すれば、第2SRv6 OAMメッセージを制御プレーンに発送することを実現できる。スライス識別子が携帯されているアドレスを1つずつ送信する必要はなく、占めるリソースを低減することができる。

【0070】

本願の他の実施例において、図4に示すフローの前に、当該方法は以下のことを含む。

10

【0071】

ループバックアドレスを含むルータ広告メッセージを生成する。ルータ広告メッセージを受信したノードはループバックアドレスに基づいて転送テーブルを生成するように、ルータ広告メッセージをSRv6ネットワークにおける先頭ノード以外の他のノードに送信する。

【0072】

例えば、先頭ノードがルータ広告メッセージを上記宛先ノードに送信し、宛先ノードがルータ広告メッセージを受信した後、生成された転送テーブルのネクストホップは、ルータ広告メッセージに携帯されているループバックアドレスである。

【0073】

例えば、当該ループバックアドレスが：2001：2002：2003：2004：nodeid：/128であると、宛先ノードが生成した転送テーブルのプレフィックスが2001：2002：2003：2004：nodeid：であり、送信インタフェースが宛先ノードの先頭ノードに接続されるインタフェースであり、ネクストホップが宛先ノードから先頭ノードへの経路に含まれるデバイスにおける、宛先ノードに繋がるデバイスの物理インタフェースのアドレスである。

20

【0074】

先頭ノードと宛先ノードとが直接に繋がる場合、宛先ノードが生成した転送テーブルのネクストホップは、先頭ノードの宛先ノードに接続されるインタフェースの物理アドレスである。

30

【0075】

例えば、先頭ノードがノード1であり、ノード1の物理インタフェースAがノード2に繋がり、ノード2の物理インタフェースBがノード3に繋がると、ノード2が生成した転送テーブルにおけるネクストホップは物理インタフェースAの物理アドレスであり、ノード3が生成した転送テーブルにおけるネクストホップは物理インタフェースBの物理アドレスである。

【0076】

ルータ広告メッセージを受信したノードも同じ方法に従って転送テーブルを生成することができることが分かる。

【0077】

本願の実施例において、先頭ノードはループバックアドレスを一般のホストアドレスとして外部に広告し、相応的に、他のノードは、当該ループバックアドレスに基づいて転送テーブルを生成することができ、これによって、生成された転送テーブルに基づいて、スライス識別子が携帯されていない第2SRv6 OAMメッセージを先頭ノードに送信することができる。従来技術に比べて、本願の実施例において、先頭ノードが特別に保守する必要であるネットワークセグメント（各ノードに対して構成したネットワークセグメント）を先頭ノードのホストアドレスとして簡素化することにより、ネットワークセグメントを特別に保守する必要はなく、論理的に先頭ノード自身の処理に類似しており、先頭ノードの処理が簡単になる。

40

【0078】

50

上記実施例に対応して、本願の実施例は、SRv6ネットワークにおける宛先ノードに適用されるメッセージ処理方法を提供する。図6に示すように、当該方法は以下のことを含む。

【0079】

S601において、先頭ノードからの第1SRv6 OAMメッセージを受信し、第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、スライス部はスライス識別子を含む。

【0080】

ここで、当該ホスト部は先頭ノードのノード識別子を含む。

【0081】

S602において、ネットワーク部及びホスト部に基づいて、第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスと指定スライスネットワークセグメントとをマッチングする。

【0082】

例えば、第1SRv6 OAMメッセージにおける送信元アドレスが2001:2002:2003:2004:0000:0002::1であると、当該「2001:2002:2003:2004:」がネットワーク部に属し、「0000:0002:」がホスト部に属する。これによって、当該送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントである2001:2002:2003:2004:0000:0002::に属することが分かる。

【0083】

S603において、ネットワーク部及びホスト部に基づいて、第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとする。

【0084】

ここで、SRv6ネットワークにおける各ノードには、いずれも指定スライスネットワークセグメント及びスライスビット長さ情報が配置された。宛先ノードが第1SRv6 OAMメッセージを受信した後、第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、当該送信元アドレスにスライス識別子が携帯されていることを確定でき、さらに予め配置されたスライスビット長さ情報に基づいて、当該送信元アドレスに含まれるスライス部をクリアして、先頭ノードのホストアドレスを得ることができる。

【0085】

例えば、スライスビット長さ情報が下位16ビットであると、宛先ノードが当該送信元アドレスの下位16ビットをクリアできる。または、スライスビット長さ情報が下位32ビットであると、宛先ノードが当該送信元アドレスの下位32ビットをクリアできる。

【0086】

S604において、第2SRv6 OAMメッセージを先頭ノードに送信する。

【0087】

当該方法により、宛先ノードが受信した第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含むため、宛先ノードは、第1SRv6 OAMと指定スライスネットワークセグメントとがマッチングすることを確定した場合、送信元アドレスのスライス部を直接にクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとすることができる。先頭ノードのホストアドレスは通常ネットワーク部及びホスト部からなるため、上記送信元アドレスにおけるスライス部をクリアした後、先頭ノードのホストアドレスを得る。つまり、先頭ノードが受信した第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスが自身のホストアドレスであり、さらに、先頭ノードの転送プレーンが当該第2SRv6 OAMメッセージを正確に制御プレーンに発送することができる。

【0088】

10

20

30

40

50

本願の他の実施例において、図 6 に示す実施例の前に、当該方法は以下のことを含む。

【0089】

先頭ノードが送信したルータ広告メッセージを受信し、ルータ広告メッセージは先頭ノードのループバックアドレスを含み、ループバックアドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが 0 であるスライス部を含み、ループバックアドレスに含まれるホスト部は主ノードのノード識別子を含み、ループバックアドレスに基づいて転送テーブルを生成する。

【0090】

例えば、宛先ノードがルータ広告メッセージを受信した後、生成された転送テーブルのネクストホップは、ルータ広告メッセージに携帯されているループバックアドレスである。

10

【0091】

例えば、当該ループバックアドレスが 2001:2002:2003:2004:nodeid::/128 であると、宛先ノードが生成した転送テーブルのプレフィックスが 2001:2002:2003:2004:nodeid: であり、送信インターフェースは宛先ノードの先頭ノードに接続されるインタフェースであり、ネクストホップは宛先ノードから先頭ノードまでの経路に含まれるデバイスにおける、宛先ノードに繋がるデバイスの物理インタフェースのアドレスである。

【0092】

これに基づいて、上記 S604 において、宛先ノードは上記転送テーブルに基づいて第 2SRv6 OAMメッセージを先頭ノードに送信できる。

20

【0093】

当該方法により、SRv6 ネットワークにおける各ノードはループバック表項に基づいて転送テーブルを生成することで、転送テーブルに基づいてスライス識別子が携帯されていない第 2SRv6 OAMメッセージを先頭ノードに送信して、先頭ノードの転送プレーンは当該第 2SRv6 OAMメッセージを制御プレーンに発送でき、先頭ノードに対して複雑なマッチングメカニズムを配置する必要はなく、第 2SRv6 OAMメッセージを制御プレーンに発送できない状況の発生を回避できる。

【0094】

上記方法の実施例に対応して、本願の実施例は、さらに、SRv6 ネットワークにおける先頭ノードに適用されるメッセージ処理装置を提供する。図 7 に示すように、当該装置は、

30

第 1SRv6 OAMメッセージを生成することに用いられる生成モジュール 701 であって、第 1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、スライス部はスライス識別子を含む、生成モジュール 701 と、

宛先ノードが第 1SRv6 OAMメッセージを受信した後、ネットワーク部及びホスト部に基づいて、第 1SRv6 OAMメッセージにおける送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第 2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとして、第 2SRv6 OAMメッセージを先頭ノードに送信するように、第 1SRv6 OAMメッセージを宛先ノードに送信することに用いられる、送信モジュール 702 と、

40

宛先アドレスを含む第 2SRv6 OAMメッセージを受信することに用いられる、受信モジュール 703 と、

当該宛先アドレスは先頭ノードのホストアドレスと同じであると、第 2SRv6 OAMメッセージを制御プレーンに発送することに用いられる、発送モジュール 704 とを含む。

【0095】

本願の他の実施例において、先頭ノードのループバックアドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが 0 であるスライス部を含み、ループバックアドレスに含

50

まれるホスト部は主ノードのノード識別子を含む。

生成モジュール701は、具体的に、

先頭ノードと宛先ノードとが属するスライスのスライス識別子を取得することによって、スライス識別子が指定スライスネットワークセグメントに属することと、ループバックアドレスのスライス部にスライス識別子を挿入して送信元アドレスを得て、第1SRv6 OAMメッセージを生成することとに用いられる。

【0096】

本願の他の実施例において、生成モジュール701は、ループバックアドレスを含むルータ広告メッセージを生成することにさらに用いられ、

送信モジュール702は、ルータ広告メッセージを受信したノードはループバックアドレスに基づいて転送テーブルを生成するように、ルータ広告メッセージをSRv6ネットワークにおける先頭ノード以外の他のノードに送信することをさらに用いられる。

【0097】

上記方法の実施例に対応して、本願の実施例は、さらに、SRv6ネットワークにおける宛先ノードに適用される他のメッセージ処理装置を提供する。図8に示すように、当該装置は、

先頭ノードからの第1SRv6 OAMメッセージを受信することに用いられる受信モジュール801であって、第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスは、ネットワーク部、ホスト部、及びスライス部を含み、スライス部はスライス識別子を含む、受信モジュール801と、

ネットワーク部及びホスト部に基づいて、第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスと指定スライスネットワークセグメントとをマッチングすることに用いられる、マッチングモジュール802と、

ネットワーク部及びホスト部に基づいて、第1SRv6 OAMメッセージの送信元アドレスが指定スライスネットワークセグメントに属することを確定すると、送信元アドレスにおけるスライス部をクリアし、スライス部がクリアされた送信元アドレスを第2SRv6 OAMメッセージの宛先アドレスとすることに用いられる、カプセル化モジュール803と、

第2SRv6 OAMメッセージを先頭ノードに送信することに用いられる、送信モジュール804とを含む。

【0098】

本願の他の実施例において、カプセル化モジュール803は、具体的に、予め配置されたスライスビット長さ情報に基づいて、送信元アドレスのスライス部をクリアすることに用いられる。

【0099】

本願の他の実施例において、当該装置は、生成モジュールをさらに含み、

受信モジュール801は、先頭ノードが送信したルータ広告メッセージを受信することにさらに用いられ、ルータ広告メッセージは先頭ノードのループバックアドレスを含み、ループバックアドレスはネットワーク部、ホスト部、及びスライスビットが0であるスライス部を含み、ループバックアドレスに含まれるホスト部は主ノードのノード識別子を含み、

生成モジュールは、ループバックアドレスに基づいて、転送テーブルを生成することにさらに用いられる。

【0100】

本願の実施例は、さらに、ネットワークデバイスを提供する。当該ネットワークデバイスは上記実施例における先頭ノードであってよく、宛先ノードであってもよい。図9に示すように、当該ネットワークデバイスは、プロセッサ901と、通信インタフェース902と、メモリ903と、通信バス904とを含み、プロセッサ901と通信インタフェース902とメモリ903とが通信バス904によって互いに通信し、

メモリ903は、コンピュータプログラムを格納することに用いられ、

10

20

30

40

50

プロセッサ901は、メモリ903に格納されているプログラムを実行すると、上記方法の実施例における方法のステップを実現することに用いられる。

【0101】

上記ネットワークデバイスに言及した通信バスはペリフェラルコンポーネントインターコネクト(Peripheral Component Interconnect, PCI)バスまたはエイサ(Extended Industry Standard Architecture, EISA)バス等であってもよい。当該通信バスは、アドレスバス、データバス、コントロールバス等に分けられる。図示の都合上、図において1本の太線のみで図示するが、1本のバスまたは1種類のバスのみを有するという意味ではない。

【0102】

通信インタフェースは上記ネットワークデバイスと他のデバイスとの間の通信に用いられる。

【0103】

メモリは、ランダムアクセスメモリ(Random Access Memory, RAM)を含んでもよく、非揮発性メモリ(Non-Volatile Memory, NVM)を含んでもよく、例えば、少なくとも1つの磁気ディスクメモリである。選択的に、メモリは、さらに、少なくとも1つの前述プロセッサから離れた記憶装置であってもよい。

【0104】

上記したプロセッサは、セントラルプロセッサ(Central Processing Unit, CPU)、ネットワークプロセッサ(Network Processor, NP)等を含む汎用なプロセッサであってもよく、デジタルシグナルプロセッサ(Digital Signal Processor, DSP)、特定用途向け集積回路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、現場でプログラマブルな論理回路の多数配列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)または他のプログラマブルな論理デバイス、ディスクリートゲート或いはトランジスタ論理デバイス、ディスクリートハードウェアアセンブリであってもよい。

【0105】

本願に提供される他の実施例において、さらに、コンピュータプログラムが記録されているコンピュータ可読記憶媒体を提供し、前記コンピュータプログラムはプロセッサによって実行されると、上記いずれかのメッセージ処理方法のステップを実現する。

【0106】

本願に提供される他の実施例において、さらに、コマンドを含むコンピュータプログラム製品を提供し、当該コンピュータプログラム製品がコンピュータで実行されると、コンピュータに上記実施例におけるいずれかのメッセージ処理方法を実現させる。

【0107】

上記実施例において、全部的または部分的にソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア或いはそれらのうちのいくつかの組み合わせによって実現できる。ソフトウェアを用いて実現する場合、全部的または部分的にコンピュータプログラム製品の形で実現できる。前記コンピュータプログラム製品は1つまたは複数のコンピュータコマンドを含む。コンピュータで前記コンピュータプログラムコマンドをロードして実行する場合、全部的または部分的に本願の実施例に記載のような流れまたは機能を実現する。前記コンピュータは汎用なコンピュータ、特定用途向けコンピュータ、コンピュータネットワーク、または他のプログラマブルな装置であってもよい。前記コンピュータコマンドはコンピュータ可読記憶媒体に記憶され、或いは、1つのコンピュータ可読記憶媒体から他のコンピュータ可読記憶媒体へ伝送され得る。例えば、前記コンピュータコマンドは1つのウェブサイト、コンピュータ、サーバーまたはデータセンターから、有線(例えば同軸ケーブル、ファイバー、デジタル加入者線(DSL))または無線(例えば赤外、無線、マイクロ波等)によって他のウェブサイト、コンピュータ、サーバー或データセンターに伝送され得る。前記コンピュータ可読記憶媒体は、コンピュータが読み書き可能な、任意の利用可能な媒体で

10

20

30

40

50

あってもよく、或いは1つまたは複数の利用可能な媒体が集積したサーバー、データセンター等を含むデータ記憶デバイスであってもよい。前記利用可能な媒体は磁気媒体、(例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、テープ)、光媒体(例えば、DVD)、或いは半導体媒体(例えばソリッドステートドライブSolid State Disk (SSD))等であってもよい。

【0108】

なお、本文において、「第1」と「第2」等の関係用語は1つのエンティティまたは操作を他のエンティティまたは操作を区別するのみに用いられ、これらのエンティティまたは操作の間にこのような実際な関係または順序がいずれかあることを、要求または示唆するものではない。また、用語「含まれる」、「含む」または他のいずれかの変形は非排他的な「含む」を意味する。従って、一連の要素を含む流れ、方法、製品或いはデバイスは、それらの要素のみを含むものではなく、さらに明確に挙げていない他の要素も含み、または、さらにこのような流れ、方法、製品或いはデバイスに固有する要素も含む。これ以上の制限がない場合、「1つの...を含む」という記述によって限定した要素は、記載した要素を含む流れ、方法、製品、またはデバイスに、他の同一の要素があることを排除しない。

10

【0109】

本明細書中の各実施例は、関連するように説明されており、各実施例の間に同一または類似する部分については相互参照すればよく、各実施例において重点的に説明したのは、他の実施例と異なる箇所である。特に、装置の実施例にとって、基本的に方法に関する実施例に類似するので、比較的簡単に説明され、関連するところは方法に関する実施例の部分に参照すればよい。

20

【0110】

以上の記載は本願の好ましい実施例に過ぎず、本願の保護範囲を限定することを意図するものではない。本出願の旨と原則の範囲内で行われた変更、同等の交換、改良などは、本願の保護範囲に含まれる。

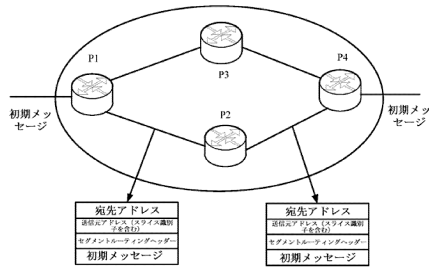
30

40

50

【図面】

【図 1】

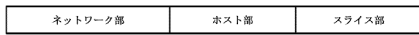


【図 2】

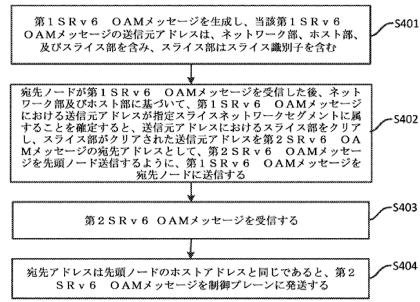


10

【図 3】

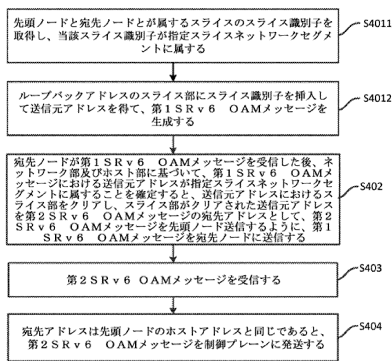


【図 4】

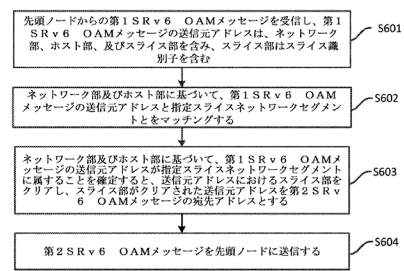


20

【図 5】



【図 6】

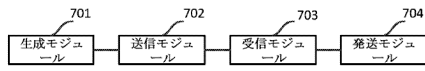


30

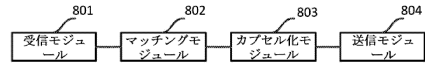
40

50

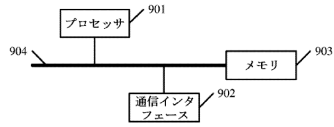
【図 7】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

座 6 4 0 室

審査官 吉田 歩

(56)参考文献 中国特許出願公開第 1 1 3 4 1 1 8 3 4 (C N , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 4 1 / 3 4

H 0 4 L 4 1 / 0 8 9 3

H 0 4 L 4 5 / 4 2