

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-147601
(P2017-147601A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/741 (2013.01)	HO4L 12/741	5K030
HO4L 12/721 (2013.01)	HO4L 12/721 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-28055 (P2016-28055)
(22) 出願日 平成28年2月17日 (2016.2.17)

(71) 出願人 000004226
日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(74) 代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者 本間 俊介
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
本電信電話株式会社内
(72) 発明者 望月 このみ
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
本電信電話株式会社内
(72) 発明者 西原 英臣
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
本電信電話株式会社内

最終頁に続く

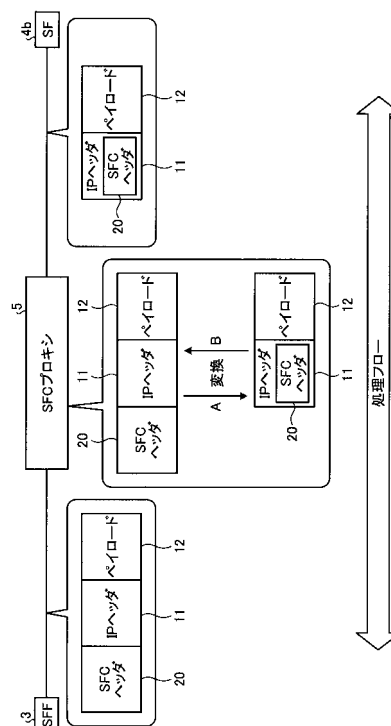
(54) 【発明の名称】 通信装置および通信方法

(57) 【要約】

【課題】 パケットに付与されたヘッダの仕様に对应して
いない非対応装置に対して、他のヘッダへの変換や膨大
なパケットフローのステートの保持を必要とせずに、非
対応装置の仕様に依じてパケットを変換して送信し、当
該非対応装置から返送されたパケットに適切なヘッダを
付与すること。

【解決手段】 パケットに付与されたSFCヘッダ20の
仕様に非対応のSF4bに該パケットを送信した後、該
SF4bから返送された該パケットを、仕様に对应して
いるSFF3に送信するSFCプロキシ5において、ヘ
ッダ変換部が、受信したパケットのSFCヘッダ20を
除去し、該SFCヘッダ20の情報をIPヘッダ11内
に格納し、ヘッダ復元部が、仕様に非対応のSF4bか
ら返送されたパケットのIPヘッダ11内に格納されて
いるSFCヘッダ20の情報をIPヘッダ11から除去
し、該SFCヘッダ20の情報をを用いてSFCヘッダ2
0を復元して該パケットに付与する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パケットに付与されているヘッダの仕様に対応していない非対応装置に該パケットを送信した後、該非対応装置から返送された該パケットを、前記ヘッダの仕様に対応している対応装置に送信する通信装置であって、

受信したパケットに付与されている前記ヘッダを、該パケットから除去するとともに、該ヘッダの情報を該パケット内の所定のフィールドに格納する格納部と、

前記非対応装置から返送された前記パケット内の前記フィールドに格納されている前記ヘッダの情報を、該フィールドから除去するとともに、該ヘッダの情報をを用いて前記ヘッダを復元して該パケットに付与する付与部と、

を備えることを特徴とする通信装置。

10

【請求項 2】

パケットに付与されているヘッダの仕様に対応していない非対応装置に該パケットを送信した後、該非対応装置から返送された該パケットを、前記ヘッダの仕様に対応している対応装置に送信する通信装置であって、

受信したパケットに付与されている前記ヘッダを、該パケットから除去するとともに、該ヘッダの情報を圧縮した圧縮情報を、該パケット内の所定のフィールドに格納する格納部と、

前記ヘッダの情報と前記圧縮情報とを対応付けして記憶する記憶部と、

前記非対応装置から返送された前記パケット内の前記フィールドに格納されている前記圧縮情報を該フィールドから除去するとともに、該圧縮情報に対応する前記ヘッダの情報をを用いて前記ヘッダを復元して該パケットに付与する付与部と、

を備えることを特徴とする通信装置。

20

【請求項 3】

前記非対応装置はサービス機能を備え、前記対応装置はパケットの次の転送先を判定する転送機能を備え、前記ヘッダはパケットを識別する識別機能により付与されたヘッダであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

パケットに付与されているヘッダの仕様に対応していない非対応装置に該パケットを送信した後、該非対応装置から返送された該パケットを、前記ヘッダの仕様に対応している対応装置に送信する通信装置で実行される通信方法であって、

受信したパケットに付与されている前記ヘッダを、該パケットから除去するとともに、該ヘッダの情報を該パケット内の所定のフィールドに格納する格納工程と、

前記非対応装置から返送された前記パケット内の前記フィールドに格納されている前記ヘッダの情報を、該フィールドから除去するとともに、該ヘッダの情報をを用いて前記ヘッダを復元して該パケットに付与する付与工程と、

を含んだことを特徴とする通信方法。

30

【請求項 5】

パケットに付与されているヘッダの仕様に対応していない非対応装置に該パケットを送信した後、該非対応装置から返送された該パケットを、前記ヘッダの仕様に対応している対応装置に送信する通信装置で実行される通信方法であって、

受信したパケットに付与されている前記ヘッダを、該パケットから除去するとともに、該ヘッダの情報を圧縮した圧縮情報を、該パケット内の所定のフィールドに格納し、前記ヘッダの情報と前記圧縮情報とを対応付けして記憶部に記憶する格納工程と、

前記非対応装置から返送された前記パケット内の前記フィールドに格納されている前記圧縮情報を該フィールドから除去するとともに、該圧縮情報に対応する前記ヘッダの情報を前記記憶部から取得して前記ヘッダを復元して該パケットに付与する付与工程と、

を含んだことを特徴とする通信方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、通信装置および通信方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

異なるサービス処理を行う複数の S F (Service Function、サービス機能) を自由に組み合わせてサービスを提供するため、ユーザの packets を任意の S F へ順に転送するサービスチェイニングと呼ばれる技術が知られている。サービスチェイニングでは、ネットワークの接続形態や S F の位置情報を収集し管理して、ユーザ毎に packets が適切な S F を経由するように、転送経路が制御される。

【 0 0 0 3 】

10

現在、I E T F (Internet Engineering Task Force) では、S F C (Service Function Chaining) としてサービスチェイニングの標準化が進められている。S F C においては、識別機能 (以下、C l a s s i f i e r と称する) が packets を識別してサービス種別、経路情報、またはメタデータ等を含む適切な S F C ヘッダを付与する。S F C ヘッダが付与された packets を受信した転送機能 (以下、S F F (Service Function Forwarder) と称する) が、S F C ヘッダを読み取って次の転送先となる S F を判定し、例えば、アンダーレイネットワークに応じた G R E , V x L A N 等の転送ヘッダを利用して転送する。

【 0 0 0 4 】

20

なお、S F C ヘッダの仕様に対応していない S F に対して packets が転送される場合には、S F F と S F との間に介在するヘッダプロキシ機能 (以下、S F C プロキシと称する) が S F C ヘッダを除去して当該 S F に packets を挿入し、当該 S F から返送される packets に再び S F C ヘッダを付与している (非特許文献 1 参照)。

【 0 0 0 5 】

30

ここで、packet フローの各 packet に付与される S F C ヘッダは、packet 毎に異なる場合があるため、S F C プロキシは packet 毎に S F C ヘッダの情報を保持する必要がある。S F C プロキシが S F C packet の情報を保持する方式として、タグ変換方式とフロー情報保存方式との 2 方式が考えられる。タグ変換方式では、S F C ヘッダのタグが転送先の S F が対応している V L A N 等の他のタグに変換される。フロー情報保存方式では、フローの識別に必要な 5 - t u p l e 等の情報と S F C ヘッダの情報とが併せて保持される。

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 非特許文献 1 】 “ S F C Header Mapping for Legacy SF ”、2015年8月19日、IETF、[online]、[2015年12月18日検索]、インターネット < URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-song-sfc-legacy-sf-mapping/> >

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

40

しかしながら、タグ変換方式では、転送先の S F が対応していないタグには変換できないため、転送先の S F の特性に応じて変換に使用できるタグが制限される場合がある。したがって、転送先となる全ての S F を考慮してタグ変換方式の仕様を統一するためには、変換に使用するタグに制限があった。

【 0 0 0 8 】

また、通常、インラインに設置される S F を通過する同一セッションの packet フローは、双方向で同一の V L A N に属する。したがって、異なる V L A N のタグが付与されている packet フローを別のセッションと認識する一部の S F に対しては、タグ変換方式を適用することができなかった。

【 0 0 0 9 】

50

また、キャリアのネットワーク等の膨大かつ多様な 5 - t u p l e のフローが流通するネットワークにおいては、フロー情報保存方式では、5 - t u p l e 等のフローを識別する情報を保持するために必要なテーブルの更新の処理が高負荷になるという問題があった。また、パケット内のフローを識別する情報を変更する N A T (ネットワークアドレス変換) 等の S F に対しては、フロー情報保存方式は適用できないという課題もあった。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、パケットに付与されたヘッダの仕様に対応していない非対応装置に対して、他のヘッダへの変換や膨大なパケットフローのステートの保持を必要とせずに、非対応装置の仕様に応じてパケットを変換して送信し、当該非対応装置から返送されたパケットに適切なヘッダを付与することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る通信装置は、パケットに付与されているヘッダの仕様に対応していない非対応装置に該パケットを送信した後、該非対応装置から返送された該パケットを、前記ヘッダの仕様に対応している対応装置に送信する通信装置であって、受信したパケットに付与されている前記ヘッダを、該パケットから除去するとともに、該ヘッダの情報を該パケット内の所定のフィールドに格納する格納部と、前記非対応装置から返送された前記パケット内の前記フィールドに格納されている前記ヘッダの情報を、該フィールドから除去するとともに、該ヘッダの情報をを用いて前記ヘッダを復元して該パケットに付与する付与部と、を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、パケットに付与されたヘッダの仕様に対応していない非対応装置に対して、他のヘッダへの変換や膨大なパケットフローのステートの保持を必要とせずに、非対応装置の仕様に応じてパケットを変換して送信し、当該非対応装置から返送されたパケットに適切なヘッダを付与することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態に係る S F C プロキシを含むシステム構成を例示する模式図である。

30

【図 2】図 2 は、第 1 の実施形態の S F C プロキシの処理の概要を説明するための説明図である。

【図 3】図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係る S F C プロキシの概略構成を示す模式図である。

【図 4】図 4 は、第 1 の実施形態の通信処理の概要を説明するための説明図である。

【図 5】図 5 は、第 1 の実施形態の変換処理手順を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、第 1 の実施形態の復元処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】図 7 は、第 2 の実施形態の S F C プロキシの概略構成を示す模式図である。

【図 8】図 8 は、第 2 の実施形態の通信処理の概要を説明するための説明図である。

【図 9】図 9 は、第 2 の実施形態の変換処理手順を示すフローチャートである。

40

【図 1 0】図 1 0 は、第 2 の実施形態の復元処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

[第 1 の実施形態]

以下、図面を参照して、本発明の第 1 の実施形態を詳細に説明する。本実施形態において、本発明の通信装置には、S F C プロキシが適用されている。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付して示している。

【 0 0 1 5 】

[システム構成]

50

まず、図1および図2を参照して、本実施形態の通信装置としてのSFCプロキシを含むシステム構成について説明する。図1に示すように、ユーザ端末1から送信されたパケットフローの各パケットを、Classifier2が識別し、サービス種別、経路情報、またはメタデータ等を含む適切なSFCヘッダを付与する。

【0016】

SFF3は、SFCヘッダが付与されたパケットをネットワークを介して受信すると、SFCヘッダを読み取って、次の転送先となるSF4を判定して転送する。SFCヘッダの仕様に対応しているSF4aは、SFCヘッダの情報を参照してサービス処理を実施する。

【0017】

一方、SFCヘッダ20の仕様に対応していない非対応装置としてのSF4bに対しては、SFCプロキシ5を介して、SFCヘッダが除去されたパケットが転送され、SF4bがサービス処理を実施する。

【0018】

ここで、図2に例示するように、SFCプロキシ5は、SFF3とSF4bとの間に介在し、パケット10に付与されているSFCヘッダ20の仕様に対応していないSF4bに該パケット10を送信した後、該SF4bから返送された該パケット10を、SFCヘッダ20の仕様に対応しているSFF3に送信する。

【0019】

その際、SFCプロキシ5は、後述する通信処理を行って、SFCヘッダ20を除去して当該SF4bにパケット10を挿入する。このSFCプロキシ5は、当該SF4bからパケット10が返送されると、返送されたパケット10に再びSFCヘッダ20を付与して、対応装置としてのSFF3に送信する。

【0020】

このようにしてパケットフローが、適切な順にSF4を通過して、コンテンツサーバやウェブサーバ等のサーバ装置7に転送される。なお、Controller6は、SFF3やSF4等の各コンポーネントや、各SF4へのパケットフローの転送順すなわちサービスチェーンを管理している。

【0021】

[SFCプロキシの構成]

次に、図3を参照して、本実施形態に係るSFCプロキシ5の概略構成を説明する。本実施形態のSFCプロキシ5は、ワークステーションやパソコン等の汎用コンピュータで実現され、IF(インタフェース)51、ヘッダ変換部52、ヘッダ復元部53、および転送処理部54を有する。

【0022】

IF51は、例えばNIC(Network Interface Card)等で実現され、SFF3やSF4bとの通信を制御する。また、処理プログラムを実行するCPU(Central Processing Unit)等を用いて実現される制御部が、ヘッダ変換部52、ヘッダ復元部53、および転送処理部54として機能する。

【0023】

ヘッダ変換部52は、格納部として、受信したパケット10に付与されているSFCヘッダ20を、該パケット10から除去するとともに、該SFCヘッダ20の情報を該パケット10内の所定のフィールドに格納する。

【0024】

具体的に、図4を参照してヘッダ変換部52の処理を説明する。ここで、パケット10は、IPヘッダ11とペイロード12とで構成される。図4に矢印Aで示すように、ヘッダ変換部52は、SFF3から受信した、SFCヘッダ20、IPヘッダ11およびペイロード12を含むパケットから、SFCヘッダ20の情報を取り出した後、SFCヘッダ20を除去する。そして、ヘッダ変換部52は、取り出したSFCヘッダ20の情報をIPヘッダ11内の例えばオプションフィールド等に格納する変換を行う。その後、SFC

10

20

30

40

50

プロキシ 5 は、変換されたパケットを S F 4 b に挿入する。

【 0 0 2 5 】

ヘッダ復元部 5 3 は、付与部として、S F 4 b から返送されたパケット 1 0 内の所定のフィールドに格納されている S F C ヘッダ 2 0 の情報を、該フィールドから除去するとともに、該 S F C ヘッダ 2 0 の情報を用いて S F C ヘッダ 2 0 を復元して該パケット 1 0 に付与する。

【 0 0 2 6 】

具体的に、図 4 に矢印 B で示すように、ヘッダ復元部 5 3 は、サービス処理の後に S F 4 b から返送されたパケットから、I P ヘッダ 1 1 内のオプションフィールド等に格納されている S F C ヘッダ 2 0 の情報を除去し、パケットに S F C ヘッダ 2 0 として復元する

10

変換を行う。その後、S F C プロキシ 5 は、変換されたパケットを S F F 3 に送信する。

【 0 0 2 7 】

転送処理部 5 4 は、S F 4 b にパケットを挿入する際、あるいは S F F 3 にパケットを返送する際に、宛先を指定する情報を含むイーサネット（登録商標）ヘッダ等を付与する。なお、S F F 3 と S F 4 b との間の通信において、S F C プロキシ 5 の経路が明示的に指定されない透過型である場合には、転送処理部 5 4 は不要である。

【 0 0 2 8 】

[通信処理]

次に、図 5 および図 6 を参照して、S F C プロキシ 5 による通信処理について説明する。通信処理は、変換処理と復元処理とを含む。まず、図 5 に例示する変換処理のフローチャートは、例えば、S F C プロキシ 5 が I F 5 1 を介して S F F 3 からパケット 1 0 を受信したタイミングで開始される。

20

【 0 0 2 9 】

まず、ヘッダ変換部 5 2 が、S F F 3 から受信したパケット 1 0 に付加されている S F C ヘッダ 2 0 の情報を取得し、取得した S F C ヘッダ 2 0 の情報を I P ヘッダ 1 1 内のオプションフィールド等に格納する（ステップ S 1）。

【 0 0 3 0 】

次に、ヘッダ変換部 5 2 が、S F C ヘッダ 2 0 を除去する（ステップ S 2）。その後、S F C ヘッダ 2 0 が除去されたパケット 1 0 は、I F 5 1 を介して S F 4 b へ挿入される。

30

【 0 0 3 1 】

また、図 6 に例示する復元処理のフローチャートは、例えば、S F C プロキシ 5 が I F 5 1 を介して S F 4 b からパケット 1 0 を受信したタイミングで開始される。

【 0 0 3 2 】

ヘッダ復元部 5 3 は、サービス処理の後に S F 4 b から返送されたパケット 1 0 から、I P ヘッダ 1 1 内のオプションフィールド等に格納されている S F C ヘッダ 2 0 の情報を取得し、S F C ヘッダ 2 0 を復元し、パケット 1 0 に付与する（ステップ S 4）。

【 0 0 3 3 】

次に、ヘッダ復元部 5 3 は、I P ヘッダ 1 1 内のオプションフィールドから S F C ヘッダ 2 0 の情報を除去する（ステップ S 5）。その後、S F C ヘッダ 2 0 が付与されたパケット 1 0 は、I F 5 1 を介して S F F 3 へ返送される。

40

【 0 0 3 4 】

以上、説明したように、本実施形態の S F C プロキシ 5 では、ヘッダ変換部 5 2 が、受信したパケット 1 0 に付与されている S F C ヘッダ 2 0 を、該パケット 1 0 から除去するとともに、該 S F C ヘッダ 2 0 の情報を該パケット 1 0 内のオプションフィールド等の所定のフィールドに格納する。また、ヘッダ復元部 5 3 が、S F 4 b から返送されたパケット 1 0 内の所定のフィールドに格納されている S F C ヘッダ 2 0 の情報を、該フィールドから除去するとともに、S F C ヘッダ 2 0 として該パケット 1 0 に付与する。

【 0 0 3 5 】

これにより、本実施形態の S F C プロキシ 5 による通信処理によれば、S F C ヘッダ 2

50

0 が付与されたパケットを、SFCヘッダ20の仕様に対応していないSF4bを介して、SFCヘッダ20の仕様に対応しているSFF3に送信することができる。またイレギュラーなヘッダが付与されないため、仕様として統一しても、多数のSF4bに対して適用できる。また、フローを識別する情報を参照しないため、パケット内のフローを識別する情報を変更するNAT等のSFに対しても、適用できる。このように、本実施形態の通信装置の通信処理によれば、パケットに付与されたヘッダの仕様に対応していない非対応装置に対して、他のヘッダへの変換や膨大なパケットフローのステートの保持を必要とせず、非対応装置の仕様に応じてパケットを変換して送信し、当該非対応装置から返送されたパケットに適切なヘッダを付与することができる。

【0036】

特に、本実施形態によれば、パケットフローのステートをメモリ等を使用して管理する必要がない。したがって、スケーラビリティの観点で優れ、キャリアのネットワーク等の大規模なネットワークへの適用が期待できる。

【0037】

[第2の実施形態]

メタデータを含む場合等のようにSFCヘッダ20のサイズが大きい場合に、SFCヘッダ20の情報を圧縮して圧縮情報を算出し、この圧縮情報をIPヘッダ11内に挿入してもよい。この場合、SFCプロキシ5がSFCヘッダ20の情報と圧縮情報との対応付けを管理する。

【0038】

図7は、このような第2の実施形態のSFCプロキシ5の概略構成を例示する模式図である。図7に例示するように、本実施形態は、上記の第1の実施形態とは、ヘッダ変換DB55を備える点と、ヘッダ変換部52およびヘッダ復元部53の処理内容とが異なる。以下の説明では、第1の実施形態と異なる点についてのみ記載する。

【0039】

ヘッダ変換DB55は、RAM(Random Access Memory)、フラッシュメモリ(Flash Memory)等の半導体メモリ素子、または、ハードディスク、光ディスク等の記憶装置によって実現され、記憶部として、後述する変換対応表を記憶する。

【0040】

ヘッダ変換部52は、格納部として、受信したパケット10に付与されているSFCヘッダ20を、該パケット10から除去するとともに、該SFCヘッダ20の情報を圧縮した圧縮情報を、該パケット10内の所定のフィールドに格納する。

【0041】

具体的に、図8を参照してヘッダ変換部52の処理を説明する。本実施形態のヘッダ変換部52は、ヘッダ圧縮部52a、圧縮データ格納部52b、およびヘッダ除去部52cを有する。

【0042】

ヘッダ圧縮部52aは、SFF3から受信した、SFCヘッダ20、IPヘッダ11およびペイロード12を含むパケットから、SFCヘッダ20の情報を読み取って、ナンバリングやハッシュ等を使って圧縮し、ハッシュ値等の圧縮情報21を算出する。

【0043】

また、ヘッダ圧縮部52aは、SFCヘッダ20の情報と算出された圧縮情報21とを対応付けし、変換対応表55aとしてヘッダ変換DB55に格納する。図8に示す変換対応表55aには、例えば、SFCヘッダ20の情報が#1である場合に、圧縮情報21としてAが算出されたことが示されている。

【0044】

また、図8に矢印Aで示すように、圧縮データ格納部52bが算出された圧縮情報21をIPヘッダ11内の例えばオプションフィールド等に格納し、ヘッダ除去部52cがSFCヘッダ20を除去する変換を行う。その後、SFCプロキシ5は、変換されたパケットをSF4bに挿入する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

ヘッダ復元部 5 3 は、付与部として、S F 4 b から返送されたパケット 1 0 内のフィールドに格納されている圧縮情報 2 1 を該フィールドから除去するとともに、該圧縮情報 2 1 に対応する S F C ヘッダ 2 0 の情報を S F C ヘッダ 2 0 として該パケットに付与する。

【 0 0 4 6 】

具体的には、本実施形態のヘッダ復元部 5 3 は、格納データ読取部 5 3 a、ヘッダ作成部 5 3 b、および格納データ除去部 5 3 c を有する。

【 0 0 4 7 】

格納データ読取部 5 3 a は、サービス処理の後に S F 4 b から返送されたパケットから、I P ヘッダ 1 1 内のオプションフィールド等に格納されている圧縮情報 2 1 を取得して、これを用いてヘッダ変換 D B 5 5 の変換対応表 5 5 a を参照し、S F C ヘッダ 2 0 の情報を取得する。

10

【 0 0 4 8 】

また、図 8 に矢印 B で示すように、ヘッダ作成部 5 3 b が、取得された S F C ヘッダ 2 0 の情報をパケット 1 0 に付与して S F C ヘッダ 2 0 として復元し、格納データ除去部 5 3 c が I P ヘッダ 1 1 内に格納されていた圧縮情報 2 1 を除去する変換を行う。その後、S F C プロキシ 5 は、変換されたパケットを S F F 3 に送信する。

【 0 0 4 9 】

次に、図 9 および図 1 0 を参照して、本実施形態の S F C プロキシ 5 による通信処理について説明する。上記した第 1 の実施形態と同様に、通信処理は、変換処理と復元処理とを含む。まず、図 9 に例示する変換処理のフローチャートは、例えば、S F C プロキシ 5 が I F 5 1 を介して S F F 3 からパケット 1 0 を受信したタイミングで開始される。

20

【 0 0 5 0 】

まず、ヘッダ圧縮部 5 2 a が、S F F 3 から受信したパケット 1 0 に付加されている S F C ヘッダ 2 0 の情報を取得する。次に、ヘッダ圧縮部 5 2 a が、取得した S F C ヘッダ 2 0 の情報を圧縮して算出した圧縮情報 2 1 を、I P ヘッダ 1 1 内のオプションフィールド等に格納する（ステップ S 1 1 ）。

【 0 0 5 1 】

次に、圧縮データ格納部 5 2 b は、S F C ヘッダ 2 0 の情報と圧縮情報 2 1 とを対応付けして、変換対応表 5 5 a としてヘッダ変換 D B 5 5 に格納する（ステップ S 1 2 ）。また、ヘッダ除去部 5 2 c が S F C ヘッダ 2 0 を除去する（ステップ S 1 3 ）。その後、S F C ヘッダ 2 0 が除去されたパケット 1 0 は、I F 5 1 を介して S F 4 b へ挿入される。

30

【 0 0 5 2 】

また、図 1 0 に例示する復元処理のフローチャートは、例えば、S F C プロキシ 5 が I F 5 1 を介して S F 4 b からパケット 1 0 を受信したタイミングで開始される。

【 0 0 5 3 】

まず、格納データ読取部 5 3 a が、サービス処理の後に S F 4 b から返送されたパケット 1 0 から、I P ヘッダ 1 1 内のオプションフィールド等に格納されている圧縮情報 2 1 を取得する。また、圧縮情報 2 1 を用いてヘッダ変換 D B 5 5 の変換対応表 5 5 a を参照して S F C ヘッダ 2 0 の情報を取得する。また、ヘッダ作成部 5 3 b が、取得された S F C ヘッダ 2 0 の情報を用いて S F C ヘッダ 2 0 を復元し、パケット 1 0 に付与する（ステップ S 1 4 ）。

40

【 0 0 5 4 】

次に、格納データ除去部 5 3 c は、I P ヘッダ 1 1 内のオプションフィールドから圧縮情報 2 1 を除去する（ステップ S 1 5 ）。その後、S F C ヘッダ 2 0 が付与されたパケット 1 0 は、I F 5 1 を介して S F F 3 へ返送される。

【 0 0 5 5 】

以上、説明したように、本実施形態の S F C プロキシ 5 の通信処理によれば、上記第 1 の実施形態と同様に、イレギュラーなヘッダが付与されないため、統一化された仕様として、多数の S F 4 b に適用できる。また、フローを識別する情報を参照しないため、パケ

50

ット内のフローを識別する情報を変更するN A T等のS Fに対しても、適用できる。

【0056】

特に本実施形態によれば、メタデータを含む場合等のようにS F Cヘッダ20のサイズが大きい場合にも、M T U (Max Transmission Unit) による制限を受けたりS F 4 bの負荷を増加させたりする恐れが少ない。

【0057】

また、パケットフローのステートの代わりにヘッダのステートを管理するので、5 - t u p l e等のフロー識別情報の種別より少ないヘッダの種別の管理で足り、処理負荷を抑制することができる。したがって、規模の大きいネットワークに適用することも可能である。

10

【0058】

以上、本発明者によってなされた発明を適用した実施形態について説明したが、本実施形態による本発明の開示の一部をなす記述および図面により本発明は限定されることはない。すなわち、本実施形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施形態、実施例および運用技術等は全て本発明の範疇に含まれる。

【符号の説明】

【0059】

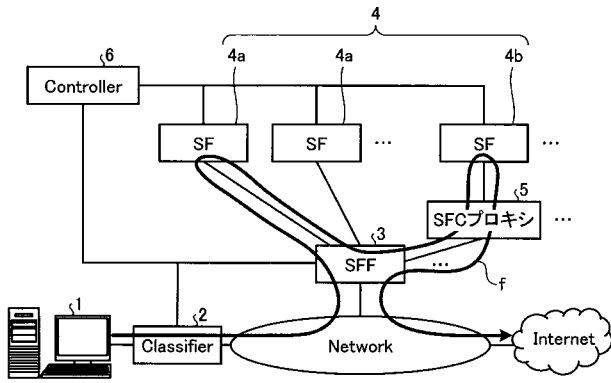
- 1 ユーザ端末
- 2 C l a s s i f i e r
- 3 S F F
- 4 , 4 a , 4 b S F
- 5 S F Cプロキシ
- 5 1 I F
- 5 2 ヘッダ変換部
- 5 2 a ヘッダ圧縮部
- 5 2 b 圧縮データ格納部
- 5 2 c ヘッダ除去部
- 5 3 ヘッダ復元部
- 5 3 a 格納データ読取部
- 5 3 b ヘッダ作成部
- 5 3 c 格納データ除去部
- 5 4 転送処理部
- 5 5 ヘッダ変換D B
- 6 C o n t r o l l e r
- 7 サーバ装置
- 1 0 パケット
- 1 1 I Pヘッダ
- 1 2 ペイロード
- 2 0 S F Cヘッダ
- 2 1 圧縮情報

20

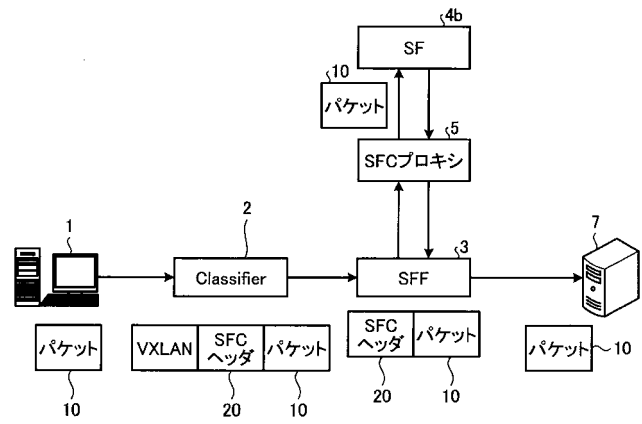
30

40

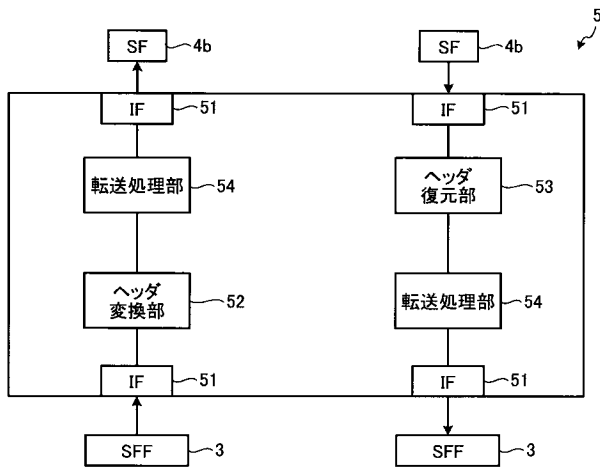
【 図 1 】



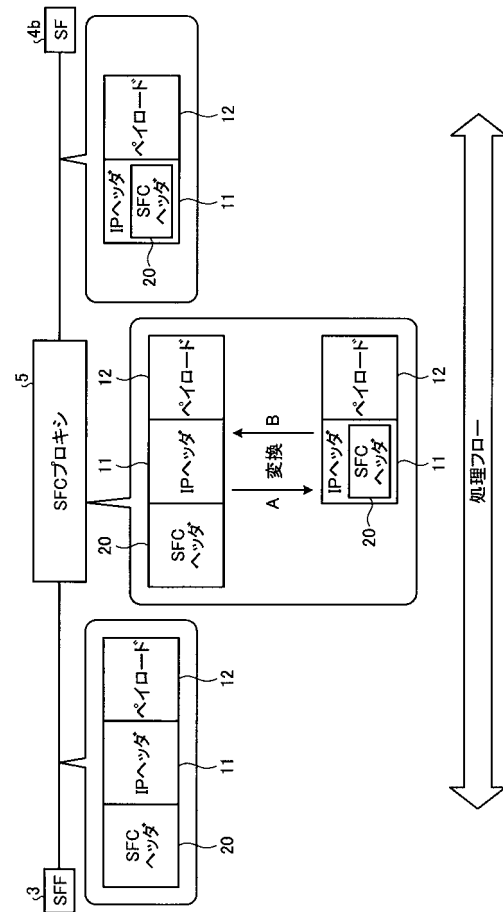
【 図 2 】



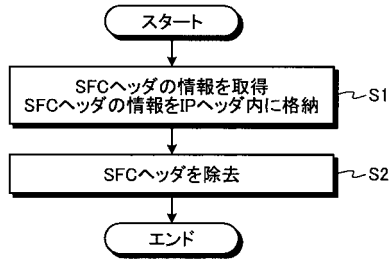
【 図 3 】



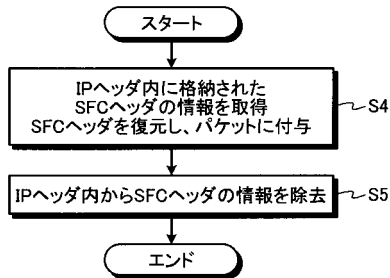
【 図 4 】



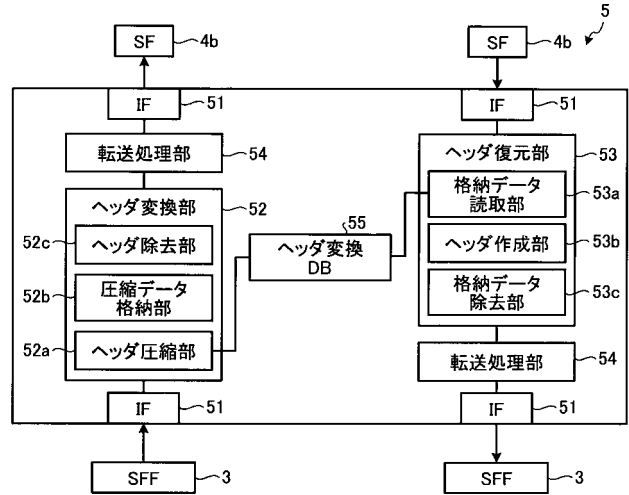
【 図 5 】



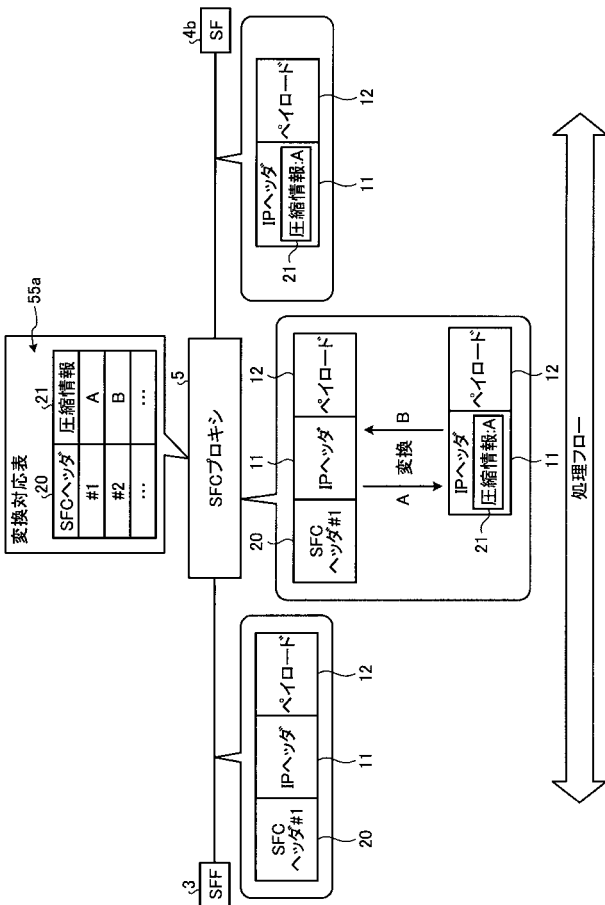
【 図 6 】



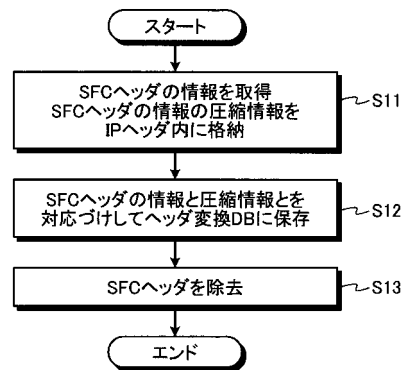
【 図 7 】



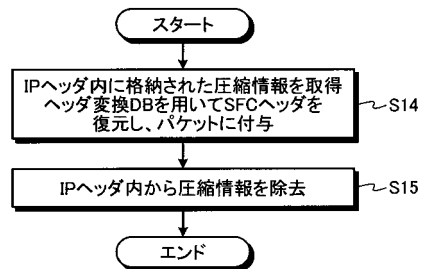
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 裕太

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 柿添 智也

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5K030 GA12 HA08 HD03 JA11 KA15