

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年9月9日(09.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/185490 A1

(51) 国際特許分類:

H04L 12/70 (2013.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2021/008519

(22) 国際出願日:

2021年3月4日(04.03.2021)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 矢沢 豪(YAZAWA, Go); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 久保 尊広(KUBO, Takahiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3

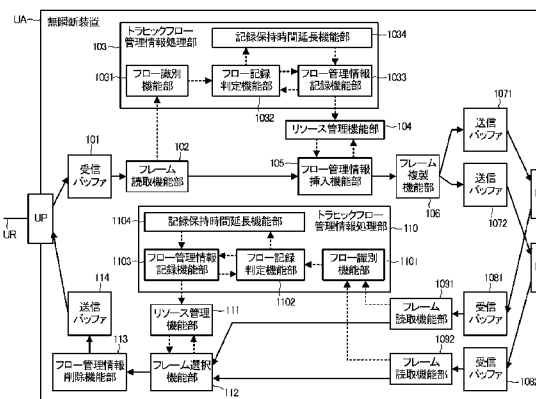
丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 安原 夏樹(YASUHARA, Natsuki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 吉原 慎一(YOSHIHARA, Shinichi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, COMMUNICATION DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、通信装置、情報処理方法及びプログラム



101, 1081, 1082 Reception buffer
102, 1091, 1092 Frame reading function unit
103, 110 Traffic flow management information processing unit
104, 111 Resource management function unit
105 Flow management information inserting function unit
106 Frame duplication function unit
112 Frame selection function unit
113 Frame management information deletion function unit
114, 1071, 1072 Transmission buffer
1031, 1101 Flow identification function unit
1032, 1102 Flow recording determination function unit
1033, 1103 Flow management information recording function unit
1034, 1104 Record retention time extension function unit
UA Non-interruption device

(57) Abstract: An information processing device according to an embodiment of the present invention is provided in a communication device and performs a process of managing traffic flow management information that is necessary to transfer data including multiple frames from a sender terminal to a destination terminal. When newly recording, in the communication device, the traffic flow management information of a traffic flow that is associated with a received data frame and is identified by an identification unit on the basis of identification information included in the data frame, a recording unit determines whether the number of pieces of already-recorded traffic flow management information is greater than or equal to a threshold, and calculates and records a scheduled release time of the traffic flow management information according to the determination result. When a determination unit determines that a data frame associated with an already-recorded traffic flow has been received, an extension unit extends the scheduled release time of the traffic flow management information of the traffic flow according to the determination result obtained when the traffic flow management information was first recorded for the traffic flow.

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：一実施形態に係る情報処理装置は、通信装置内に設けられ、送信元端末から送信先端末へ複数フレームでなるデータの転送に必要となるトラヒックフロー管理情報の管理処理を行う。受信したデータフレームが含む識別情報に基づいて識別部が識別した当該データフレームに紐づくトラヒックフローのトラヒックフロー管理情報を通信装置に新たに記録する際、記録部は、既に記録されているトラヒックフロー管理情報の数が閾値以上であるかを判定し、判定結果に応じて、そのトラヒックフロー管理情報の開放予定時刻を算出して記録する。記録済みのトラヒックフローに紐づくデータフレームを受信したと判定部が判定した際、延長部は、当該トラヒックフローのトラヒックフロー管理情報の開放予定時刻を、当該トラヒックフローについて最初にトラヒックフロー管理情報を記録したときの判定結果に応じて延長する。

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、通信装置、情報処理方法及びプログラム

技術分野

[0001] この発明の実施形態は、情報処理装置、通信装置、情報処理方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 冗長切替に伴う通信断時間の短いネットワークサービスを求めるユーザが一定数存在する。この通信断時間の短いネットワークサービスを提供する技術として、例えば非特許文献 1 は、無瞬断冗長切替技術を開示している。ネットワークは一般にイーサネット（登録商標）が用いられる。

[0003] この非特許文献 1 に開示された技術では、送受 1 対 1 の構成において、送信元拠点に配置された無瞬断処理を行う装置（以下、無瞬断装置と称する。）にて、送信元拠点のユーザ端末から与えられる送信対象のユーザデータフレームを複製する。この複製されたフレームが、無瞬断装置から中継ネットワークの異なる 2 経路でそれぞれ転送されて、宛先拠点に配置された無瞬断装置に届く。宛先拠点の無瞬断装置では、2 経路から届く同一フレームのうち一方を選択し、宛先拠点のユーザ端末に転送する。

[0004] 各中継ネットワークでどこまでフレームが送信及び受信したかを管理するため、送信元の無瞬断装置では、複製するフレームに、トラヒックフロー管理情報としてシーケンス番号を付与する。宛先の無瞬断装置では、次に処理すべきフレームのシーケンス番号を期待番号という形で保持する。宛先の無瞬断装置は、期待番号と異なる番号のフレームが到着した際は、期待番号のフレームが到着するまで待つ。これにより、フレームの順序に飛びが無い通信を実現できる。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：坂上他，“二重化されたイーサネットの無瞬断切り替えに関する検討および評価”，信学技報，vol.113，no.6，CS2013-1，pp.1-5，2013年4月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 送受1対1構成だけでなく、1対 n ($n \geq 2$)の構成、すなわち、受信側が複数となる多拠点間の通信においても、同様に、高信頼化のため経路を冗長化し、障害時等には無瞬断装置により無瞬断で経路を切り替えるネットワークサービスが求められる。

[0007] 例えば、無瞬断装置Aにおいて、ユーザ端末Aからユーザ端末B宛のユーザデータフレームとユーザ端末C宛のユーザデータフレームとが混じって受信されたとき、無瞬断装置Aは、混じったユーザデータフレームに対してシーケンス番号を割り振ってネットワークに送信する。或いは、無瞬断装置Aは、無瞬断装置のペアを一つのトラヒックフローとして対応付けし、それぞれにシーケンス番号を付与して、ネットワークに送信する。イーサネットを用いたネットワークでは、ネットワーク内に配置されたネットワークスイッチにより、ネットワークスイッチでのMACアドレス学習によって、ユーザ端末B宛のフレームは無瞬断装置Bのみに受信され、ユーザ端末C宛のフレームは無瞬断装置Cのみに受信されるようになっている。

[0008] しかし、例えばネットワークスイッチのMACアドレス学習情報がフラッシュされて（消されて）フラッディングが発生した場合、無瞬断装置には他装置宛のデータフレームも受信されてしまう。そのため、無瞬断装置では、複数のトラヒックフローにおけるデータフレームのシーケンス番号である通信リソースを必要以上に確保しておく必要があり、これにより、装置コストの上昇を招いていた。

[0009] フラッディング時にも本来の通信のリソースを確保するために、リソースのエイジング時間（開放するまでの時間）を長くすることが考えられる。しかしながら、そのようにすると、フラッディング中に全てのリソースが割り

当てられてしまった場合に、フラッディング終了後も不要なリソースがエージングで開放されるまで割り当て続けられるため、新規の通信にリソースを割り当てることができず、通信開始までに時間を要することとなる。

[0010] この発明は、無瞬断装置の通信リソースを必要以上に確保することなしに、フラッディング時においても本来通信すべき通信のリソースは継続して確保可能とし、一方で、フラッディング時における新規通信の待ち時間を短くすることを可能とする技術を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するために、この発明の一態様に係る情報処理装置は、通信装置内に設けられ、送信元端末から送信先端末へ複数フレームでなるデータの転送に必要となるトラヒックフロー管理情報の管理処理を行う情報処理装置であって、識別部と、記録部と、判定部と、延長部と、を備える。識別部は、受信したデータフレームが含む識別情報に基づいて、当該データフレームに紐づくトラヒックフローを識別する。記録部は、前記トラヒックフローのトラヒックフロー管理情報を前記通信装置に新たに記録する際、既に記録されている前記トラヒックフロー管理情報の数が閾値以上であるかを判定し、判定結果に応じて、前記新たに記録する前記トラヒックフロー管理情報の開放予定時刻を算出して記録する。判定部は、前記受信したデータフレームに紐づくトラヒックフローが既に記録されているかを判定する。延長部は、記録済みのトラヒックフローに紐づくデータフレームを受信した際、当該トラヒックフローの前記トラヒックフロー管理情報の前記開放予定時刻を、当該トラヒックフローについて最初に前記トラヒックフロー管理情報を記録したときの前記判定結果に応じて延長する。

発明の効果

[0012] この発明の一態様によれば、無瞬断装置の通信リソースを必要以上に確保することなしに、フラッディング時においても本来通信すべき通信のリソースは継続して確保可能とし、一方で、フラッディング時における新規通信の待ち時間を短くすることを可能とする技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図 1 は、この発明の情報処理装置の一実施形態が適用される通信システムの概略構成の一例を示すブロック図である。

[図2]図 2 は、この発明の一実施形態に係る情報処理装置としてのトラヒックフロー管理情報処理部を有する無瞬断装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図 3 は、無瞬断装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図4]図 4 は、無瞬断装置が備える記録保持時間設定テーブルの記載内容の一例を示す模式図である。

[図5]図 5 は、無瞬断装置が備えるトラヒックフロー管理テーブルの記載内容の一例を示す模式図である。

[図6]図 6 は、無瞬断装置が備えるトラヒックフロー管理情報管理テーブルの記載内容の一例を示す模式図である。

[図7]図 7 は、トラヒックフロー管理情報処理部におけるトラヒックフロー管理情報登録処理の処理動作の一例を示すフローチャートである。

[図8]図 8 は、トラヒックフロー管理情報新規登録時におけるトラヒックフロー管理テーブルの記載内容の一例を示す模式図である。

[図9]図 9 は、トラヒックフロー管理情報新規登録時におけるトラヒックフロー管理情報管理テーブルの記載内容の一例を示す模式図である。

[図10]図 10 は、トラヒックフロー管理情報延長時におけるトラヒックフロー管理情報管理テーブルの記載内容の一例を示す模式図である。

[図11]図 11 は、トラヒックフロー管理情報処理部におけるトラヒックフロー管理情報開放処理の処理動作の一例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

[0014] 以下、図面を参照して、この発明に係わる一実施形態を説明する。

[0015] 通信システムは、複数の中継経路を含む冗長経路により多数の無瞬断装置間で信号を多重通信する。以下、図面及び説明の簡略化のために、中継経路の数が 2 であり、送信側の無瞬断装置の数が 1、受信側の無瞬断装置の数が

2である場合を例に説明するが、この発明はそれに限定するものではない。

[0016] (構成)

図1は、この発明の情報処理装置の一実施形態が適用される通信システムの概略構成の一例を示すブロック図である。

通信システムは、送信側の通信装置となる第1無瞬断装置UA1と、受信側の通信装置となる第2無瞬断装置UA2及び第3無瞬断装置UA3と、それらの間に設けられた2つの中継経路である第1中継経路RR1及び第2中継経路RR2と、を含む。以下、第1無瞬断装置UA1、第2無瞬断装置UA2及び第3無瞬断装置UA3を特に区別する必要がない場合は、無瞬断装置UAと記す。同様に、2つの中継経路RR1、RR2を特に区別する必要がない場合は、中継経路RRと記す。

[0017] 第1中継経路RR1は、第1中継ネットワークNW1の一部であり、第2中継経路RR2は、第2中継ネットワークNW2（図示せず）の一部である。以下、2つの中継ネットワークNW1、NW2を特に区別する必要がない場合は、中継ネットワークNWと記す。中継ネットワークNWは、例えばイーサネット網であって良い。各中継ネットワークNW内には、ネットワークスイッチNWSWが配置される。

[0018] 第1無瞬断装置UA1には第1ユーザ端末UT1が接続され、第2無瞬断装置UA2には第2ユーザ端末UT2が接続され、第3無瞬断装置UA3には第3ユーザ端末UT3が接続されている。送信元となる第1ユーザ端末UT1からは、宛先となる第2ユーザ端末UT2へ送信すべきユーザデータフレームUFと、宛先となる第3ユーザ端末UT3へ送信すべきユーザデータフレームUFとが混じって、第1無瞬断装置UA1に入力される。図1では、ユーザデータフレームUFの内、第2ユーザ端末UT2へのユーザデータフレームUFにはハッチングを付すことで、第2ユーザ端末UT2へのユーザデータフレームUFと第3ユーザ端末UT3へのユーザデータフレームUFとを区別して示している。なお、ユーザデータフレームUFは、例えば、ヘッダとデータペイロードとを含む信号である。

- [0019] 送信側となる第1無瞬断装置U A 1は、入力されたユーザデータフレームU Fに、その順番を表すシーケンス番号を付与し、中継経路R Rの数に応じて複製して、各中継経路R Rに送出する。このとき、第1無瞬断装置U A 1は、無瞬断装置のペアを一つのトラヒックフローとして対応付けし、それぞれにシーケンス番号を付与する。すなわち、第1無瞬断装置U A 1は、第1無瞬断装置U A 1と第2無瞬断装置U A 2のペアにおいて、1, 2, …とシーケンス番号を付与し、第1無瞬断装置U A 1と第3無瞬断装置U A 3のペアにおいても、1, 2, …とシーケンス番号を付与する。
- [0020] 各中継経路R Rを含む中継ネットワークNWのネットワークスイッチN W S Wは、宛先となる第2無瞬断装置U A 2、第3無瞬断装置U A 3、等のM A Cアドレスを学習している。このM A Cアドレス学習情報に基づいて、ネットワークスイッチN W S Wは、第1無瞬断装置U A 1から送信されてきたユーザデータフレームU Fの内、ユーザ端末B宛のユーザデータフレームU Fを第2無瞬断装置U A 2への中継経路に、ユーザ端末C宛のユーザデータフレームU Fを第3無瞬断装置U A 3への中継経路に、それぞれ送信する。
- [0021] 受信側となる第2無瞬断装置U A 2は、各中継経路R Rを経由したユーザデータフレームU Fを受信し、第2ユーザ端末U T 2に出力する。例えば、第2無瞬断装置U A 2は、受信した各ユーザデータフレームU Fに付与されているシーケンス番号に基づいて、先着したユーザデータフレームU Fを判別し、その先着したユーザデータフレームU Fからシーケンス番号を削除して、第2ユーザ端末U T 2に出力する。第2無瞬断装置U A 2は、同一シーケンス番号が付与された後着のユーザデータフレームU Fについては、それを廃棄する。
- [0022] 同様にして、受信側となる第3無瞬断装置U A 3は、各中継経路R Rを経由したユーザデータフレームU Fを受信し、先着したユーザデータフレームU Fからシーケンス番号を削除して、第3ユーザ端末U T 3に出力する。第3無瞬断装置U A 3は、同一シーケンス番号が付与された後着のユーザデータフレームU Fについては、それを廃棄する。

[0023] 図2は、無瞬断装置U Aの機能構成の一例を示すブロック図である。

第1無瞬断装置U A 1、第2無瞬断装置U A 2及び第3無瞬断装置U A 3は、同一の構成を採ることができる。すなわち、図1では、第1無瞬断装置U A 1が送信側の通信装置、第2無瞬断装置U A 2及び第3無瞬断装置U A 3が受信側の通信装置となる例を示しているが、異なる態様であっても良い。例えば、第2無瞬断装置U A 2が送信側の通信装置、第1無瞬断装置U A 1及び第3無瞬断装置U A 3が受信側の通信装置となって、第2ユーザ端末U T 2からのユーザデータフレームU Fを、第1ユーザ端末U T 1及び第3ユーザ端末U T 3に送信することも可能である。また、図2の無瞬断装置U Aの構成の内、送信に係わる構成と受信に係わる構成とを分けて、送信装置と受信装置として別体に形成しても良いことは勿論である。なお、図2において、実線の矢印はユーザデータフレームU Fの流れを示し、点線の矢印は制御信号の流れを示している。

[0024] 図2の例では、無瞬断装置U Aは、送信に係わる機能構成部として、受信バッファ101、フレーム読取機能部102、トラヒックフロー管理情報処理部103、リソース管理機能部104、フロー管理情報挿入機能部105、フレーム複製機能部106、及び、送信バッファ1071、1072を含む。また、無瞬断装置U Aは、受信に係わる機能構成部として、受信バッファ1081、1082、フレーム読取機能部1091、1092、トラヒックフロー管理情報処理部110、リソース管理機能部111、フレーム選択機能部112、フロー管理情報削除機能部113、及び、送信バッファ114を含む。さらに、無瞬断装置U Aは、ユーザポートU Pと、第1中継ポートR P 1及び第2中継ポートR P 2と、を含む。以下、2つの中継ポートR P 1、R P 2を特に区別する必要がない場合は、中継ポートR Pと記す。

[0025] ここで、ユーザポートU Pは、送信元となる第1ユーザ端末U T 1からユーザ経路U Rを経由して入力されるユーザデータフレームU Fを受信し、また、ユーザ経路U Rを経由して送信先となる第1ユーザ端末U T 1に出力するユーザデータフレームU Fを送信するためのポートである。第1中継ポー

ト R P 1 は、第 1 中継経路 R R 1 へユーザデータフレーム U F を送信し、また、第 1 中継経路 R R 1 からユーザデータフレーム U F を受信するためのポートである。第 2 中継ポート R P 2 は、第 2 中継経路 R R 2 へユーザデータフレーム U F を送信し、また、第 2 中継経路 R R 2 からユーザデータフレーム U F を受信するためのポートである。

[0026] 受信バッファ 1 0 1 は、ユーザポート U P で受信した、第 1 ユーザ端末 U T 1 からユーザ経路 U R を経由して入力されるユーザデータフレーム U F を格納する。

[0027] フレーム読取機能部 1 0 2 は、受信バッファ 1 0 1 に格納されたユーザデータフレーム U F を読み出し、そのフレームから送信元情報と送信先情報の組を取得し、トラヒックフロー管理情報処理部 1 0 3 に送付する。また、フレーム読取機能部 1 0 2 は、読み出したユーザデータフレーム U F をフロー管理情報挿入機能部 1 0 5 に供給する。

[0028] トラヒックフロー管理情報処理部 1 0 3 は、送信元から送信先へのユーザデータフレーム U F の転送に必要となるトラヒックフロー管理情報の管理処理を行う、この発明の一実施形態に係る情報処理装置である。トラヒックフロー管理情報処理部 1 0 3 は、フロー識別機能部 1 0 3 1、フロー記録判定機能部 1 0 3 2、フロー管理情報記録機能部 1 0 3 3 及び記録保持時間延長機能部 1 0 3 4 を有する。フレーム読取機能部 1 0 2 から送付されたユーザデータフレーム U F の送信元情報と送信先情報の組は、フロー識別機能部 1 0 3 1 に入力される。

[0029] フロー識別機能部 1 0 3 1 は、入力されたフレームの送信元情報と送信先情報の組からトラヒックフローを識別する。フロー識別機能部 1 0 3 1 は、識別結果を、フロー記録判定機能部 1 0 3 2 に送付する。

[0030] フロー記録判定機能部 1 0 3 2 は、フロー識別機能部 1 0 3 1 によって識別されたトラヒックフローのトラヒックフロー管理情報が既に記録済みであるかどうか判定する。フロー記録判定機能部 1 0 3 2 は、判定結果をフロー管理情報記録機能部 1 0 3 3 及び記録保持時間延長機能部 1 0 3 4 に送付す

る。

- [0031] フロー管理情報記録機能部 1033 は、フロー記録判定機能部 1032 が未記録であると判定したトラヒックフローに対して、トラヒックフロー ID と開放予定時刻を紐づけて記録する。このとき、フロー管理情報記録機能部 1033 は、記録している管理情報数の閾値に対する大小関係に基づいて、複数の記録保持時間から、適切な値を判定して、開放予定時刻を算出する。そして、フロー管理情報記録機能部 1033 は、該当するトラヒックフローに対してさらに、この算出した開放予定時刻を記録する。また、フロー管理情報記録機能部 1033 は、識別したユーザデータフレーム UF のトラヒックフローを示すトラヒックフロー ID をリソース管理機能部 104 に出力する。さらに、フロー管理情報記録機能部 1033 は、開放予定時刻を過ぎたトラヒックフロー管理情報の削除をリソース管理機能部 104 に要請する。
- [0032] 記録保持時間延長機能部 1034 は、フロー記録判定機能部 1032 による判定結果がトラヒックフロー管理情報が既に記録済みであることを示す場合、該当するトラヒックフローの開放予定時刻を延長する。
- [0033] リソース管理機能部 104 は、フロー管理情報記録機能部 1033 が記録したトラヒックフローのトラヒックフロー ID に対して、トラヒックフロー管理情報であるシーケンス番号の払い出し状況を記録及び管理する。リソース管理機能部 104 は、フロー管理情報挿入機能部 105 からの要請に従い、トラヒックフローにおけるユーザデータフレーム UF の順序を識別するシーケンス番号を払い出す。具体的には、リソース管理機能部 104 は、ユーザポート UP が受信したユーザデータフレーム UF に対応するトラヒックフロー ID に続くシーケンス番号を、該当するユーザデータフレーム UF のシーケンス番号として払い出す。また、リソース管理機能部 104 は、フロー管理情報記録機能部 1033 からの要請に従い、記録及び管理しているトラヒックフローのシーケンス番号の内、開放予定時刻を過ぎたものを削除する。
- [0034] フロー管理情報挿入機能部 105 は、フレーム読取機能部 102 が読み取

ったユーザデータフレームUFに、リソース管理機能部104が払い出したシーケンス番号を挿入する。例えば、フロー管理情報挿入機能部105は、シーケンス番号をユーザデータフレームUFのヘッダ或いはペイロードの一部に追加する。フロー管理情報挿入機能部105は、シーケンス番号を挿入したユーザデータフレームUFをフレーム複製機能部106に入力する。

[0035] フレーム複製機能部106は、フロー管理情報挿入機能部105によって入力されたユーザデータフレームUFを、冗長経路の数に応じて、つまり、無瞬断装置UAが有する中継ポートの数に応じて、複製する。本実施形態では、無瞬断装置UAは中継ポートRPを2つ有しているので、フレーム複製機能部106は、ユーザデータフレームUFが2つとなるように、フロー管理情報挿入機能部105によってシーケンス番号が付与されたユーザデータフレームUFを1つ複製する。フレーム複製機能部106は、この2つのシーケンス番号が付与されたユーザデータフレームUFを、送信バッファ1071及び1072に1つずつ供給する。

[0036] 送信バッファ1071は、フレーム複製機能部106から供給されたユーザデータフレームUFを格納する。そして、送信バッファ1071は、この格納したユーザデータフレームUFを第1中継ポートRP1へ送出することで、それを冗長経路つまり2つの中継経路RRの内の第1中継経路RR1を経由して受信側の無瞬断装置UAに送信する。

[0037] 送信バッファ1072は、フレーム複製機能部106から入力されたユーザデータフレームUFを格納する。そして、送信バッファ1072は、この格納したユーザデータフレームUFを第2中継ポートRP2へ送出することで、それを第2中継経路RR2を経由して受信側の無瞬断装置UAに送信する。

[0038] また、受信バッファ1081は、第1中継ポートRP1で受信した、送信側の無瞬断装置UAから第1中継経路RR1を経由して入力されるユーザデータフレームUFを格納する。

[0039] フレーム読取機能部1091は、受信バッファ1081に格納されたユー

ザデータフレームUFを読み出し、そのフレームから送信元情報と送信先情報の組を取得し、トラヒックフロー管理情報処理部110に送付する。また、フレーム読取機能部1091は、読み出したユーザデータフレームUFをフレーム選択機能部112に供給する。

[0040] 受信バッファ1082は、第2中継ポートRP2で受信した、送信側の無瞬断装置UAから第2中継経路RR2を経由して入力されるユーザデータフレームUFを格納する。

[0041] フレーム読取機能部1092は、受信バッファ1082に格納されたユーザデータフレームUFを読み出し、そのフレームから送信元情報と送信先情報の組を取得し、トラヒックフロー管理情報処理部110に送付する。また、フレーム読取機能部1092は、読み出したユーザデータフレームUFをフレーム選択機能部112に供給する。

[0042] トラヒックフロー管理情報処理部110は、送信元から送信先へのユーザデータフレームUFの転送に必要となるトラヒックフロー管理情報の管理処理を行う。トラヒックフロー管理情報処理部110は、フロー識別機能部1101、フロー記録判定機能部1102、フロー管理情報記録機能部1103及び記録保持時間延長機能部1104を有する。フレーム読取機能部1091、1092それぞれから送付されたユーザデータフレームUFの送信元情報と送信先情報の組は、共にフロー識別機能部1031に入力される。なお、中継経路RRの遅延や片経路断等によって、一方の中継経路RRからのユーザデータフレームUFが遅延したり、届かなかったりすることがあり得る。

[0043] フロー識別機能部1101は、フレーム読取機能部1091及び／または1092から入力されたユーザデータフレームUFの送信元情報と送信先情報の組から、トラヒックフローを識別する。さらに、フロー識別機能部1101は、ユーザデータフレームUFのシーケンス番号も識別する。フロー識別機能部1101は、識別結果を、フロー記録判定機能部1102に送付する。

- [0044] フロー記録判定機能部 1102 は、フロー識別機能部 1101 によって識別されたトラヒックフローのトラヒックフロー管理情報が既に記録済みであるかどうか判定する。フロー記録判定機能部 1102 は、判定結果をフロー管理情報記録機能部 1103 及び記録保持時間延長機能部 1104 に送付する。
- [0045] フロー管理情報記録機能部 1103 は、未記録のトラヒックフローに対して、トラヒックフロー ID と開放予定時刻を紐づけて記録する。このとき、フロー管理情報記録機能部 1103 は、記録している管理情報数の閾値に対する大小関係に基づいて、複数の記録保持時間から、適切な値を判定して、開放予定時刻を算出する。そして、フロー管理情報記録機能部 1103 は、該当するトラヒックフローに対してさらに、この算出した開放予定時刻を記録する。また、フロー管理情報記録機能部 1103 は、識別したユーザデータフレーム UF のトラヒックフローを示すトラヒックフロー ID をリソース管理機能部 111 に出力する。さらに、フロー管理情報記録機能部 1103 は、開放予定時刻を過ぎたトラヒックフロー管理情報の削除をリソース管理機能部 111 に要請する。
- [0046] 記録保持時間延長機能部 1104 は、フロー記録判定機能部 1102 による判定結果がトラヒックフロー管理情報が既に記録済みであることを示す場合、該当するトラヒックフローの開放予定時刻を延長する。
- [0047] リソース管理機能部 111 は、フロー管理情報記録機能部 1103 が記録したそれぞれのトラヒックフローのトラヒックフロー ID に対して、トラヒックフロー管理情報であるシーケンス番号の受信状況を記録及び管理する。リソース管理機能部 111 は、フレーム選択機能部 112 からの要請に従い、シーケンス番号の受信状況をフレーム選択機能部 112 に送付する。また、リソース管理機能部 111 は、フロー管理情報記録機能部 1103 からの要請に従い、記録及び管理しているトラヒックフローのシーケンス番号の内、開放予定時刻を過ぎたものを削除する。さらに、リソース管理機能部 111 は、フレーム選択機能部 112 が備えるバッファをトラヒックフロー毎に

管理する。例えば、リソース管理機能部 1 1 1 は、フレーム選択機能部 1 1 2 のバッファにバッファリングされたユーザデータフレーム U F の内、開放予定時刻を過ぎて削除されるトラヒックフロー管理情報に該当するトラヒックフローのフレームを廃棄させる。

[0048] フレーム選択機能部 1 1 2 は、それぞれの中継経路 R R から受信したユーザデータフレーム U F とシーケンス番号とから、ユーザ端末 U T に送付すべきフレームを選択する。ここで、フレーム選択機能部 1 1 2 は、フレーム読取機能部 1 0 9 1, 1 0 9 2 から供給される、複数の中継経路 R R からくるユーザデータフレーム U F をトラヒックフロー毎にバッファリングするためのバッファを備える。フレーム選択機能部 1 1 2 は、リソース管理機能部 1 1 1 から入力されるトラヒックフロー I D とシーケンス番号とから、各トラヒックフローについて、フレーム読取機能部 1 0 9 1, 1 0 9 2 から供給されるユーザデータフレーム U F の内、先着であったユーザデータフレーム U F を選択して、バッファにバッファリングする。後着となったユーザデータフレーム U F は、バッファリングせずに、それを廃棄する。フレーム選択機能部 1 1 2 は、先着のユーザデータフレーム U F をバッファにバッファリングする際、フレームをシーケンス番号順に揃えて格納する。フレーム選択機能部 1 1 2 は、各トラヒックフローについて、所定量のユーザデータフレーム U F がバッファに蓄積された段階で、シーケンス順に揃えられたユーザデータフレーム U F をフロー管理情報削除機能部 1 1 3 に供給する。また、フレーム選択機能部 1 1 2 は、リソース管理機能部 1 1 1 からの指示に応じて、開放予定時刻を過ぎて削除されるトラヒックフロー管理情報に該当するトラヒックフローのユーザデータフレーム U F をバッファから削除する。

[0049] フロー管理情報削除機能部 1 1 3 は、フレーム選択機能部 1 1 2 から供給された、ユーザデータフレーム U F から、それに付与されているトラヒックフロー管理情報であるシーケンス番号を削除する。フロー管理情報削除機能部 1 1 3 は、このシーケンス番号を削除したユーザデータフレーム U F を、送信バッファ 1 1 4 に供給する。

[0050] 送信バッファ 114 は、フロー管理情報削除機能部 113 から供給されたユーザデータフレーム UF を格納する。そして、送信バッファ 114 は、この格納したユーザデータフレーム UF をユーザポート UP へ送出することで、それをユーザ経路 UR を経由して受信側となるユーザ端末 UT に送信する。

[0051] 図 3 は、無瞬断装置 UA のハードウェア構成の一例を示す図である。

無瞬断装置 UA は、図 3 に示すように、コンピュータにより構成されることができる。無瞬断装置 UA は、CPU (Central Processing Unit) 等のハードウェアプロセッサ 11 を有する。そして、無瞬断装置 UA では、このプロセッサ 11 に対し、プログラムメモリ 12 と、データメモリ 13 と、入出力インタフェース 14 と、通信インタフェース 15 とが、バス 16 を介して接続される。なお、CPU は、マルチコア及びマルチスレッドのものをを用いることで、同時に複数の情報処理を実行することができる。また、プロセッサ 11 は、複数の CPU を備えていても良い。

[0052] プログラムメモリ 12 は、非一時的な有形のコンピュータ可読記憶媒体として、例えば、HDD (Hard Disk Drive) または SSD (Solid State Drive) 等の随時書込み及び読出しが可能な不揮発性メモリと、ROM等の不揮発性メモリとが組み合わせて使用されたものである。このプログラムメモリ 12 には、プロセッサ 11 が本実施形態に係る各種制御処理を実行するために必要なプログラムが格納されている。すなわち、図 2 に示した上記のフレーム読取機能部 102、トラヒックフロー管理情報処理部 103、リソース管理機能部 104、フロー管理情報挿入機能部 105、フレーム複製機能部 106、フレーム読取機能部 1091, 1092、トラヒックフロー管理情報処理部 110、リソース管理機能部 111、フレーム選択機能部 112、及び、フロー管理情報削除機能部 113 は、何れも、プログラムメモリ 12 に格納されたプログラムを上記プロセッサ 11 により読み出させて実行させることにより実現されて良い。なお、これらの処理機能部の一部または全部は、特定用途向け集積回路 (ASIC: Application Specific Integrated Cir

cuit) または F P G A (field-programmable gate array) などの集積回路を含む、他の多様な形式によって実現されても良い。

[0053] データメモリ 13 は、有形のコンピュータ可読記憶媒体として、例えば、上記の不揮発性メモリと、R A M (Random Access Memory) 等の揮発性メモリとが組み合わせて使用されたものである。このデータメモリ 13 は、各種処理が行われる過程で取得及び作成された各種データが記憶されるために用いられる。すなわち、データメモリ 13 には、各種処理が行われる過程で、適宜、各種データを記憶するための領域が確保される。例えば、データメモリ 13 には、図 2 に示した上記の受信バッファ 101, 1081, 1082 及び送信バッファ 1071, 1072, 114 として機能する領域が確保される。さらに、データメモリ 13 には、記録保持時間設定テーブル 131 を記憶するための領域、トラヒックフロー管理テーブル 132 を記憶するための領域、及び、2つのトラヒックフロー管理情報管理テーブル 133 T, 133 R を記憶するための領域が確保されることができる。各テーブルの詳細は後述する。

[0054] 入出力インタフェース 14 は、図 2 に示した上記のユーザポート U P であり、ユーザ経路 U R を経由してユーザ端末 U T が接続され得る。

[0055] 通信インタフェース 15 は、図 2 に示した上記の中継ポート R P 1, R P 2 であり、中継経路 R R 1, R R 2 を経由して、他の無瞬断装置 U A の通信インタフェース 15 と接続され得る。通信インタフェース 15 は、ポートだけでなく、中継経路 R R の通信媒体、通信方法、通信規約に応じた通信モジュールを含んでも良い。

[0056] ここで、上記したデータメモリ 13 に記憶されるテーブルについて説明する。

記録保持時間設定テーブル 131 は、フロー管理情報記録機能部 1033, 1103 がトラヒックフロー管理情報管理テーブル 133 T, 133 R に記録する、各トラヒックフロー管理情報の保持時間を記載したテーブルである。図 4 は、この記録保持時間設定テーブル 131 の記載内容の一例を示す

模式図である。記録保持時間設定テーブル 131 は、保持時間を、記録されているトラヒックフロー管理情報数に対応付けて記載している。記録されているトラヒックフロー管理情報数とは、新しいトラヒックフローのトラヒックフロー管理情報を記録する際に、その時点に既にトラヒックフロー管理情報管理テーブル 133 T, 133 R に記録されているトラヒックフロー管理情報の数である。図 4 の例では、記録保持時間設定テーブル 131 は、トラヒックフロー管理情報数 65 を閾値として、65 未満つまり 64 以下であれば保持時間は 1.0 秒、65 以上であれば保持時間は 0.2 秒を記載している。

[0057] トラヒックフロー管理テーブル 132 は、フロー識別機能部 1031, 1101 が識別したトラヒックフローを管理するためのテーブルである。図 5 は、このトラヒックフロー管理テーブル 132 の記載内容の一例を示す模式図である。トラヒックフロー管理テーブル 132 は、フロー識別機能部 1031, 1101 が新しいトラヒックフローを識別する毎に、レコードが新規登録されていく。各レコードは、トラヒックフローを特定するための一意の ID であるトラヒックフロー ID と、トラヒックフローを識別する情報であるトラヒックフロー識別情報と、を含む。トラヒックフロー識別情報は、例えば、フロー識別機能部 1031, 1101 が識別したユーザデータフレーム UF に含まれる送信先及び送信元のユーザ端末 UT の MAC アドレスの組とするなどが考えられる。

[0058] トラヒックフロー管理情報管理テーブル 133 T, 133 R は、トラヒックフロー管理情報を管理するためのテーブルである。図 6 は、このトラヒックフロー管理情報管理テーブル 133 T, 133 R の記載内容の一例を示す模式図である。トラヒックフロー管理情報管理テーブル 133 T, 133 R は、フロー管理情報記録機能部 1033, 1103 が新しいトラヒックフローと判定する毎に、トラヒックフロー管理情報を管理するための情報を記載したレコードが新規登録されていく。各レコードは、トラヒックフロー ID と、新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数と、開放予定時刻と

、を含む。新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数は、当該レコードを新規登録するその時点に、既にリソース管理機能部１０４，１１１に登録されているトラヒックフロー管理情報の数である。この当該レコードを新規登録するその時点に、既にリソース管理機能部１０４，１１１に登録されているトラヒックフロー管理情報の数とは、その時点にトラヒックフロー管理情報管理テーブル１３３Ｔ，１３３Ｒに既に登録されているレコードの数と言い換えることができる。開放予定時刻は、トラヒックフロー管理情報管理テーブル１３３Ｔ，１３３Ｒへのレコードの新規登録時点の時刻である現在時刻に、記録保持時間設定テーブル１３１に基づく記録保持時間を加算した時刻となる。

[0059] (動作)

次に、無瞬断装置ＵＡの動作を説明する。

無瞬断装置ＵＡを図３に示したようなコンピュータにより構成した場合、プロセッサ１１は、プログラムメモリ１２に格納されたプログラムを実行することで、無瞬断装置ＵＡの各機能部として動作することができる。

[0060] まず、無瞬断装置ＵＡの送信側の動作である送信処理動作を説明する。

プロセッサ１１は、ユーザポートＵＰにユーザデータフレームＵＦが入力されると、フレーム読取機能部１０２として機能して、入力されたフレームから送信元情報と送信先情報の組を取得し、データメモリ１３の一時記憶領域に記憶する。送信元情報は、例えば、送信元のユーザ端末ＵＴのＭＡＣアドレスであり、送信先情報は、例えば、送信先のユーザ端末ＵＴのＭＡＣアドレスである。

[0061] そして、プロセッサ１１は、このデータメモリ１３の一時記憶領域に記憶した送信元情報と送信先情報の組に基づいて、トラヒックフロー管理情報処理部１０３としての機能を実行する。

[0062] 図７は、トラヒックフロー管理情報処理部１０３におけるトラヒックフロー管理情報登録処理の処理動作の一例を示すフローチャートである。プログラムメモリ１２には、このフローチャートに示した制御処理を実行するため

に必要なプログラムが格納されており、プロセッサ 11 がそのプログラムを実行することで、プロセッサ 11 は、トラヒックフロー管理情報処理部 103 として動作することができる。

[0063] プロセッサ 11 は、フロー識別機能部 1031 として機能して、フレーム読取機能部 102 からの送信元情報と送信先情報の組を受信したか否か、つまり、一時記憶部に送信元情報と送信先情報の組が記憶されたか否か判断する（ステップ S 11）。送信元情報と送信先情報の組を受信していないと判断した場合（ステップ S 11 で NO）には、プロセッサ 11 は、再度、このステップ S 11 の処理動作を実行する。こうして、プロセッサ 11 は、送信元情報と送信先情報の組を受信するのを待つ。

[0064] 上記ステップ S 11 において送信元情報と送信先情報の組を受信したと判断した場合（ステップ S 11 で YES）には、プロセッサ 11 は、受信した送信元情報と送信先情報の組から、ユーザポート UP に入力されたユーザデータフレーム UF のトラヒックフローを識別する（ステップ S 12）。

[0065] そして、プロセッサ 11 は、識別したトラヒックフローがトラヒックフロー管理テーブル 132 に記録済みであるか否か判断する（ステップ S 13）。例えば、プロセッサ 11 は、この判断を、トラヒックフロー管理テーブル 132 に、識別したトラヒックフローに該当するトラヒックフロー識別情報が登録されているか否か判断することで行うことができる。トラヒックフロー識別情報は、例えば、送信先及び送信元のユーザ端末 UT の MAC アドレスの組である。

[0066] ここで、識別したトラヒックフローがトラヒックフロー管理テーブル 132 に記録済みではないと判断した場合（ステップ S 13 で NO）には、プロセッサ 11 は、新しいトラヒックフロー ID を発番して、トラヒックフロー管理テーブル 132 に、トラヒックフローのレコードを新規登録する（ステップ S 14）。

[0067] 図 8 は、トラヒックフロー管理情報新規登録時におけるトラヒックフロー管理テーブル 132 の記載内容の一例を示す模式図である。トラヒックフロ

ー管理テーブル１３２の記載内容が図５に示した状況において、トラヒックフロー識別情報がＡ５であるトラヒックフローが新たに識別された場合、このステップＳ１４において、図８にハッチングして示すように、トラヒックフローＩＤが０００７のレコードが新規登録される。

[0068] 次に、或いは、上記ステップＳ１３において識別したトラヒックフローがトラヒックフロー管理テーブル１３２に記録済みであると判断した場合（ステップＳ１３でＹＥＳ）、プロセッサ１１は、フロー記録判定機能部１０３２としての機能を実行する。すなわち、プロセッサ１１は、トラヒックフロー管理情報管理テーブル１３３Ｔに、上記ステップＳ１３において識別したトラヒックフローのトラヒックフロー管理情報についてのレコードが記録済みであるか否か判断する（ステップＳ１５）。例えば、プロセッサ１１は、この判断を、識別したトラヒックフローに該当するトラヒックフロー識別情報のトラヒックフローＩＤを持つレコードが、トラヒックフロー管理情報管理テーブル１３３Ｔに記録されているか否か判断することで行うことができる。

[0069] トラヒックフロー管理情報についてのレコードが記録済みでないと判断した場合（ステップＳ１５のＮＯ）には、プロセッサ１１は、フロー管理情報記録機能部１０３３としての機能を実行する。すなわち、プロセッサ１１は、トラヒックフロー管理情報管理テーブル１３３Ｔに登録済みのレコード数が、予め決められているトラヒックフロー管理情報の登録数の上限に到達済みであるか否か判断する（ステップＳ１６）。トラヒックフロー管理情報の登録数の上限に到達済みであると判断した場合（ステップＳ１６のＹＥＳ）には、プロセッサ１１は、制御処理を上記ステップＳ１１に進める。すなわち、トラヒックフロー管理情報数の上限にまでレコードを記録してしまっている場合は、それ以上はトラヒックフローの記録ができないため、この後のシーケンス番号の割り当てなどができず、入力されたユーザデータフレームＵＦは廃棄されることになる。

[0070] これに対して、上記ステップＳ１６においてトラヒックフロー管理情報の

登録数の上限に到達済みでないと判断した場合（ステップS 1 6のNO）には、プロセッサ1 1は、リソース管理機能部1 0 4に記録済みのトラヒックフロー管理情報の数をカウントする（ステップS 1 7）。これは、トラヒックフロー管理情報管理テーブル1 3 3 Tに記録済みのレコード数をカウントすることにより行うことができる。例えば、図6に示した状況において、トラヒックフローが新たに識別された場合、記録済みトラヒックフロー管理情報数として4がカウントされる。

[0071] プロセッサ1 1は、カウントされたトラヒックフロー管理情報数に基づいて、トラヒックフロー管理情報管理テーブル1 3 3 Tにトラヒックフロー管理情報のレコードを新規登録する（ステップS 1 8）。

[0072] 図9は、トラヒックフロー管理情報新規登録時におけるトラヒックフロー管理情報管理テーブル1 3 3 Tの記載内容の一例を示す模式図である。同図にハッチングを付して示すように、プロセッサ1 1は、トラヒックフロー管理テーブル1 3 2に新規登録した0 0 0 7のトラヒックフローIDを持つ新規レコードをトラヒックフロー管理情報管理テーブル1 3 3 Tに記録する。このとき、プロセッサ1 1は、カウントした記録済みトラヒックフロー管理情報数である4を、新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数として登録する。また、プロセッサ1 1は、開放予定時刻を演算して、それを登録する。プロセッサ1 1は、この開放予定時刻を、次のようにして求める。プロセッサ1 1は、カウントした記録済みトラヒックフロー管理情報数に対応する記録保持時間が、閾値以上であるか否かにより、記録保持時間の適切な値を取得する。すなわち、プロセッサ1 1は、記録保持時間設定テーブル1 3 1より、記録済みトラヒックフロー管理情報数が閾値である6 5未満であれば1秒、6 5以上であれば0. 2秒の記録保持時間を取得する。そして、プロセッサ1 1は、この取得した記録保持時間に現在時刻を加算した値を開放予定時刻として算出する。例えば、現在時刻が1 0時0 1分2 2秒6 7であるとする、図9の例では、プロセッサ1 1は、記録済みトラヒックフロー管理情報数である4に対応する記録保持時間の1秒を加算して、1 0時

0 1 分 2 3 秒 6 7 を開放予定時刻として記録する。

[0073] その後、プロセッサ 1 1 は、入力されたユーザデータフレーム U F のトラヒックフローを示すトラヒックフロー I D をリソース管理機能部 1 0 4 に出力する（ステップ S 1 9）。具体的には、プロセッサ 1 1 は、送信対象のユーザデータフレーム U F のトラヒックフロー I D を、データメモリ 1 3 に一時記憶する。

[0074] 一方、上記ステップ S 1 5 においてトラヒックフロー管理情報についてのレコードが記録済みであると判断した場合（ステップ S 1 5 の Y E S）には、プロセッサ 1 1 は、記録保持時間延長機能部 1 0 3 4 として機能し、以下のようにして該当するトラヒックフローの開放予定時刻を延長する。すなわち、プロセッサ 1 1 は、当該トラヒックフローに対応するレコードの、新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数が、閾値以上、この例では 6 5 以上であるか否か判断する（ステップ S 2 0）。

[0075] 新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数が閾値以上であると判断した場合（ステップ S 2 0 の Y E S）、プロセッサ 1 1 は、現在時刻に記録保持時間設定テーブル 1 3 1 における短い記録保持時間である 0. 2 秒を加算した時刻を、延長する開放予定時刻として、該当するトラヒックフローのレコードに記録する（ステップ S 2 1）。その後、プロセッサ 1 1 は、制御処理を上記ステップ S 1 9 に進める。

[0076] また、新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数が閾値以上でないと判断した場合（ステップ S 2 0 の N O）、プロセッサ 1 1 は、現在時刻に記録保持時間設定テーブル 1 3 1 における長い記録保持時間である 1 秒を加算した時刻を、延長する開放予定時刻として、該当するトラヒックフローのレコードに記録する（ステップ S 2 2）。その後、プロセッサ 1 1 は、制御処理を上記ステップ S 1 9 に進める。

[0077] 図 1 0 は、トラヒックフロー管理情報延長時におけるトラヒックフロー管理情報管理テーブル 1 3 3 T の記載内容の一例を示す模式図である。ここでは、現在時刻が、図 9 に示す 1 0 時 0 1 分 2 2 秒 6 7 から 1 分後の 1 0 時 0

2分22秒67であるとする。この場合、トラヒックフローIDが0001, 0002, 0003, 0005及び0007のトラヒックフローは、それぞれ、幾度もユーザデータフレームUFが入力され、その入力の度に、開放予定時刻が延長されている。そして、図10にハッチングして示すトラヒックフローIDが0007のトラヒックフローのユーザデータフレームUFが入力されたとすると、プロセッサ11は、新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数である4に対応する記録保持時間の1秒を加算して、10時02分23秒67を開放予定時刻として記録する。

[0078] また、プロセッサ11は、以上のようなトラヒックフロー管理情報処理部103におけるトラヒックフロー管理情報登録処理の処理動作と並行して、トラヒックフロー管理情報開放処理の処理動作を実行する。図11は、このトラヒックフロー管理情報処理部におけるトラヒックフロー管理情報開放処理の処理動作の一例を示すフローチャートである。プログラムメモリ12には、このフローチャートに示した制御処理を実行するために必要なプログラムが格納されており、プロセッサ11がそのプログラムを実行することで、プロセッサ11は、トラヒックフロー管理情報処理部103として動作することができる。

[0079] プロセッサ11は、フロー管理情報記録機能部1033として機能して、リソース管理機能部104が管理するトラヒックフロー管理情報の内、現在時刻が開放予定時刻を越えるトラヒックフロー管理情報が有るか否か判断する（ステップS31）。これは、トラヒックフロー管理情報管理テーブル133Tに登録されたトラヒックフロー管理情報のレコードの内、現在時刻が開放予定時刻を越えるトラヒックフロー管理情報が有るか否か判断することにより行うことができる。現在時刻が開放予定時刻を越えるトラヒックフロー管理情報が無いと判断した場合（ステップS31でNO）には、プロセッサ11は、再度、このステップS31の処理動作を実行する。

[0080] そして、上記ステップS31において現在時刻が開放予定時刻を越えるトラヒックフロー管理情報が有ったと判断した場合（ステップS31でYES

）には、プロセッサ１１は、当該トラヒックフロー管理情報をリソース管理機能部１０４から削除する（ステップＳ３２）。またこのとき、プロセッサ１１は、当該トラヒックフロー管理情報のレコードをトラヒックフロー管理情報管理テーブル１３３Ｔから削除する。例えば、図１０に示すトラヒックフロー管理情報管理テーブル１３３Ｔにおいて、現在時刻が１０時０２分２２秒７６になったとする。このとき、０００５のトラヒックフローＩＤで示されるトラヒックフローのユーザデータフレームＵＦが入力されていないと、プロセッサ１１は、当該トラヒックフロー管理情報のレコードをトラヒックフロー管理情報管理テーブル１３３Ｔから削除する。なおこのとき、トラヒックフロー管理テーブル１３２からも、該当するトラヒックフローＩＤのレコードを削除するようにしても良い。その後、制御処理を上記ステップＳ３１に進める。

[0081] 以上のようにして、プロセッサ１１は、トラヒックフロー管理情報管理テーブル１３３Ｔを更新していく。

[0082] そして、プロセッサ１１は、リソース管理機能部１０４として機能して、データメモリ１３に一時記憶されている送信対象のユーザデータフレームＵＦのトラヒックフローＩＤを確認する。そして、プロセッサ１１は、そのトラヒックフローＩＤについて払い出し済みのシーケンス番号に続くシーケンス番号を、ユーザポートＵＰに入力された送信対象のユーザデータフレームＵＦについてのシーケンス番号として払い出す。プロセッサ１１は、各トラヒックフローＩＤに紐付けて、払い出し済みのシーケンス番号をデータメモリ１３に保持しておくことができる。プロセッサ１１は、この保持しているシーケンス番号に基づいて、払い出すシーケンス番号を決定することができる。

[0083] 次に、プロセッサ１１は、フロー管理情報挿入機能部１０５として機能して、ユーザポートＵＰに入力されたユーザデータフレームＵＦに、このシーケンス番号を挿入する。そして、プロセッサ１１は、フレーム複製機能部１０６として機能して、シーケンス番号が挿入されたユーザデータフレームＵ

Fを複製し、2つの中継ポートR Pへ、複製したユーザデータフレームU Fを送出することで、各中継ポートR Pから各中継経路R Rを経由して受信側の無瞬断装置U AへユーザデータフレームU Fを送信する。その後、プロセッサ1 1は、送信処理動作を終了し、次のユーザデータフレームU Fの入力に備える。

[0084] 次に、無瞬断装置U Aの受信側の動作である受信処理動作を説明する。

ユーザデータフレームU Fを何れかの中継ポートR Pで受信すると、プロセッサ1 1は、フレーム読取機能部1 0 9 1又は1 0 9 2として機能して、入力されたフレームから送信元情報と送信先情報の組を取得し、データメモリ1 3の一時記憶領域に記憶する。送信元情報は、例えば、送信元のユーザ端末U TのM A Cアドレスであり、送信先情報は、例えば、送信先のユーザ端末U TのM A Cアドレスである。さらに、プロセッサ1 1は、入力されたユーザデータフレームU Fからシーケンス番号も取得し、データメモリ1 3の一時記憶領域に記憶する。

[0085] そして、プロセッサ1 1は、このデータメモリ1 3の一時記憶領域に記憶した送信元情報と送信先情報の組に基づいて、トラヒックフロー管理情報処理部1 1 0としての機能を実行する。即ち、プロセッサ1 1は、図7及び図1 1を参照して前述したような、トラヒックフロー管理情報登録処理及びトラヒックフロー管理情報開放処理の処理動作を実行する。

[0086] すなわち、プロセッサ1 1は、フロー識別機能部1 1 0 1として機能して、トラヒックフローを識別し、フロー記録判定機能部1 1 0 2として機能して、トラヒックフロー管理テーブル1 3 2及びトラヒックフロー管理情報管理テーブル1 3 3 Rを更新していく。特に、プロセッサ1 1は、その時点でのトラヒックフロー管理情報管理テーブル1 3 3 Rのトラヒックフロー管理情報数が閾値以上か否かに応じた短いまたは長い記録保持時間を用いて、開放予定時刻を算出する。そして、プロセッサ1 1は、トラヒックフロー管理情報についてのレコードをトラヒックフロー管理情報管理テーブル1 3 3 Rに新規登録すると共に、リソース管理機能部1 1 1にトラヒックフロー管理

情報を新規に記録させる。そして、プロセッサ 11 は、トラヒックフロー管理情報管理テーブル 133R に登録済みのレコードの登録内容の更新していく。また、プロセッサ 11 は、トラヒックフロー管理情報処理部 110 から入力される中継ポート RP1 または RP2 で受信したユーザデータフレーム UF のトラヒックフロー ID 及びシーケンス番号を出力する。さらに、プロセッサ 11 は、リソース管理機能部 111 に、開放予定時刻を過ぎたトラヒックフロー管理情報を削除させると共に、該当するトラヒックフロー管理情報のレコードをトラヒックフロー管理情報管理テーブル 133R から削除する。

[0087] トラヒックフロー管理情報は、無瞬断装置 UA が学習する通信リソースである。フラッディング時に学習したリソースは余分なリソースである可能性が高く、フラッディングが発生していないときに学習したリソースは本来通信すべき通信のリソースである可能性が高い。そこで、本実施形態では、フラッディング中は学習されるリソース数が増えることに着目し、各リソースを学習する際の、到着するリソース数であるトラヒックフロー管理情報数をモニタリングし、その数に応じてエージング時間、つまり開放予定時刻を変更する。そのために、リソース数に対して閾値を設け、各リソースを学習する際に、到着するリソース数が閾値より小さい場合はエージング時間を長く、閾値以上大きい場合は、エージング時間を短く設定する。

[0088] 具体的には、プロセッサ 11 は、受信したユーザデータフレーム UF のトラヒックフローを識別する。そして、プロセッサ 11 は、トラヒックフロー管理情報管理テーブル 133R に記録されている当該トラヒックフローの、新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数が閾値以上の場合、フラッディングが発生している可能性が高いことから、記録されているリソースの開放予定時刻に短い記録保持時間を加算して、開放予定時刻を更新する。また、新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数が閾値未満の場合は、プロセッサ 11 は、記録されている開放予定時刻に長い記録時間を加算して、開放予定時刻を更新する。

[0089] このように、閾値以上となった場合にはフラッディングが発生している可能性が高いことから短いエージング時間を適用することで、フラッディング終了後、速やかに、不要なリソースが開放されるため、新規通信の開始時間は短くすることができる。一方で、本来通信すべき通信のリソースに対するエージング時間は、閾値未満の際の長いエージング時間が適用されることから、不必要なリソース開放が行われることがなく、本来通信すべき通信を阻害されることもない。よって、フラッディング時においても通信すべき通信を継続することと、新規通信の待ち時間を短くすることが両立できる。

[0090] そして、プロセッサ 11 は、リソース管理機能部 111 として機能して、トラヒックフロー管理情報処理部 110 から入力されるユーザデータフレーム U F のトラヒックフロー I D に対して、シーケンス番号の受信状況を記録及び管理する。また、プロセッサ 11 は、フレーム選択機能部 112 として機能し、それぞれの中継経路 R R から受信したユーザデータフレーム U F とシーケンス番号とから、ユーザ端末 U T に送付すべきフレームを選択する。具体的には、プロセッサ 11 は、トラヒックフロー I D とシーケンス番号とから、各トラヒックフローについて、先着であったユーザデータフレーム U F を選択して、バッファにバッファリングし、後着となったユーザデータフレーム U F は、バッファリングせずに、それを廃棄する。なお、中継経路 R R の遅延や片経路断等によって、一方の中継経路 R R からのユーザデータフレーム U F のみが届き、他方の中継経路 R R からのユーザデータフレーム U F は届かない場合があり得る。プロセッサ 11 は、先着のユーザデータフレーム U F をバッファにバッファリングする際、フレームをシーケンス番号順に揃えて格納する。そして、プロセッサ 11 は、フロー管理情報削除機能部 113 として機能して、各トラヒックフローについて、所定量のユーザデータフレーム U F がバッファに蓄積された段階で、シーケンス順に揃えられたユーザデータフレーム U F からシーケンス番号を削除する。その後、プロセッサ 11 は、そのシーケンス番号を削除したユーザデータフレーム U F をユーザポート U P へ送出することで、ユーザポート U P からユーザ経路 U R を

経由して受信側のユーザ端末UTへ、それを送信する。

[0091] また、プロセッサ11は、フレーム選択機能部112として機能して、開放予定時刻を過ぎていたトラヒックフロー管理情報が有れば、それに該当するトラヒックフローのユーザデータフレームUFをバッファから削除する。

[0092] 以上のように、通信装置である無瞬断装置UA内に設けられ、送信元のユーザ端末UTから送信先のユーザ端末UTへ複数フレームでなるユーザデータの転送に必要となるトラヒックフロー管理情報であるシーケンス番号の管理処理を行う情報処理装置であるトラヒックフロー管理情報処理部103、110は、識別部であるフロー識別機能部1031、1101と、記録であるフロー管理情報記録機能部1033、1103と、判定部であるフロー記録判定機能部1032、1102と、延長部である記録保持時間延長機能部1034、1104と、を備える。フロー識別機能部1031、1101は、受信したユーザデータフレームUFが含む識別情報に基づいて、当該ユーザデータフレームUFに紐づくトラヒックフローを識別し、フロー管理情報記録機能部1033、1103は、トラヒックフローのトラヒックフロー管理情報を無瞬断装置UAのリソース管理機能部104、111に新たに記録する際、既に記録されているトラヒックフロー管理情報の数が閾値以上であるかを判定し、判定結果に応じて、新たに記録するトラヒックフロー管理情報の開放予定時刻を算出して、トラヒックフロー管理情報管理テーブル133T、133Rに記録する。そして、フロー記録判定機能部1032、1102により、受信したユーザデータフレームUFに紐づくトラヒックフローが既に記録されているかを判定し、記録済みのトラヒックフローに紐づくユーザデータフレームUFを受信したと判定した際には、記録保持時間延長機能部1034、1104は、当該トラヒックフローのトラヒックフロー管理情報の開放予定時刻を、当該トラヒックフローについて最初にトラヒックフロー管理情報を記録したときの判定結果に応じて延長する。

[0093] これにより、無瞬断装置UAが学習する通信リソースであるトラヒックフロー管理情報を必要以上に確保することなしに、フラッディング時において

も本来通信すべき通信のリソースは継続して確保可能とし、一方で、不要な通信リソースは速やかに開放されることで、フラッディング時における新規通信の待ち時間を短くすることも可能となる。

[0094] また、フロー管理情報記録機能部 1033, 1103 は、判定結果に応じて選択される複数の記録保持時間を記録保持時間設定テーブル 131 として有しており、判定結果に応じて選択される記録保持時間に現在時刻を加算することで、開放予定時刻を算出する。同様に記録保持時間延長機能部 1034, 1104 は、判定結果に応じて選択される記録保持時間に現在時刻を加算することで算出した時刻に、開放予定時刻を延長する。

[0095] よって、現在時刻に基づいて容易に開放予定時刻を決定することができる。

[0096] なお、判定結果が、既に記録されているトラヒックフロー管理情報の数が閾値以上であるときの記録保持時間は、既に記録されているトラヒックフロー管理情報の数が閾値未満であるときの記録保持時間よりも短い。

[0097] よって、閾値以上となった場合にはフラッディングが発生している可能性が高いことから短いエージング時間を適用することで、フラッディング終了後、速やかに、不要なリソースが開放されるため、新規通信の開始時間は短くすることができる。一方で、本来通信すべき通信のリソースに対するエージング時間は、閾値未満の際の長いエージング時間が適用されることから、不必要なリソース開放が行われることがなく、本来通信すべき通信を阻害されることもない。よって、フラッディング時においても通信すべき通信を継続することと、新規通信の待ち時間を短くすることが両立できる。

[0098] また、フロー管理情報記録機能部 1033, 1103 は、開放予定時刻に到達したトラヒックフロー管理情報が有れば、無瞬断装置 UA のリソース管理機能部 104, 111 に対して該当するトラヒックフロー管理情報の削除を要請する。

[0099] よって、開放予定時刻に到達したトラヒックフロー管理情報を速やかに削除して、不必要なリソース開放を実施することができる。

[0100] またこのとき、フロー管理情報記録機能部 1033, 1103 は、トラヒックフロー管理情報管理テーブル 133T, 133R から、開放予定時刻に到達したトラヒックフロー管理情報について記録している開放予定時刻を含むレコードを削除する。

[0101] よって、不必要となったレコードを速やかに削除して、新たなトラヒックフロー管理情報の管理用の領域を確保することができる。

[0102] [他の実施形態]

上記一実施形態では、トラヒックフロー管理情報管理テーブル 133T, 133R において、新規登録されたときのトラヒックフロー管理情報数を記録しておくものとしたが、これはリソース学習時にフラッディング中であるかを判別するための属性であるため、それに限定する必要はない。例えば、トラヒックフロー管理情報数の値そのものではなく、トラヒックフロー管理情報数がトラヒックフローの閾値に対して閾値以上かどうかを別途判定し、その判定結果を記録するようにしても良い。

[0103] また、送信側のトラヒックフロー管理情報処理部 103 と受信側のトラヒックフロー管理情報処理部 110 とで、トラヒックフロー管理テーブル 132 を共用しているが、それぞれ別々のトラヒックフロー管理テーブルを使用しても良い。なお、トラヒックフロー管理テーブル 132 の容量確保のため、定期的に、古いトラヒックフロー ID のレコードを削除するようにしても良い。

[0104] また、送信側のトラヒックフロー管理情報処理部 103 においては、受信側のトラヒックフロー管理情報処理部 110 のようなトラヒックフロー管理情報についての処理は行わず、単にトラヒックフロー ID の管理機能のみ行うようにしても良い。すなわち、送信側では、フラッディングが発生しないので、トラヒックフロー管理情報処理部 103 は、ユーザデータフレーム U F のトラヒックフローを識別してリソース管理機能部 104 にトラヒックフロー ID を出力する機能だけを有するものとしても良い。

[0105] なお、記録保持時間設定テーブル 131 における記録されているトラヒッ

クフロー管理情報数及び記録保持時間、図7及び図11のフローチャートに示した処理手順、などは一例であり、これに限定するものではないことは言うまでもない。

[0106] 各実施形態に記載した手法は、計算機（コンピュータ）に実行させることができるプログラム（ソフトウェア手段）として、例えば磁気ディスク（フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク等）、光ディスク（CD-ROM、DVD、MO等）、半導体メモリ（ROM、RAM、フラッシュメモリ等）等の記録媒体に格納し、また通信媒体により伝送して頒布することもできる。なお、媒体側に格納されるプログラムには、計算機に実行させるソフトウェア手段（実行プログラムのみならずテーブル、データ構造も含む）を計算機内に構成させる設定プログラムをも含む。本装置を実現する計算機は、記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、また場合により設定プログラムによりソフトウェア手段を構築し、このソフトウェア手段によって動作が制御されることにより上述した処理を実行する。なお、本明細書でいう記録媒体は、頒布用に限らず、計算機内部或いはネットワークを介して接続される機器に設けられた磁気ディスク、半導体メモリ等の記憶媒体を含むものである。

[0107] 要するに、この発明は上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせて実施してもよく、その場合、組み合わせた効果が得られる。さらに、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。

符号の説明

- [0108] 11…プロセッサ
12…プログラムメモリ
13…データメモリ
14…入出力インタフェース

1 5 …通信インタフェース
1 0 1, 1 0 8 1, 1 0 8 2 …受信バッファ
1 0 2 …フレーム読取機能部
1 0 3, 1 1 0 …トラヒックフロー管理情報処理部
1 0 3 1, 1 1 0 1 …フロー識別機能部
1 0 3 2, 1 1 0 2 …フロー記録判定機能部
1 0 3 3, 1 1 0 3 …フロー管理情報記録機能部
1 0 3 4, 1 1 0 4 …記録保持時間延長機能部
1 0 4, 1 1 1 …リソース管理機能部
1 0 5 …フロー管理情報挿入機能部
1 0 6 …フレーム複製機能部
1 0 7 1, 1 0 7 2, 1 1 4 …送信バッファ
1 0 9 1, 1 0 9 2 …フレーム読取機能部
1 1 2 …フレーム選択機能部
1 1 3 …フロー管理情報削除機能部
1 3 1 …記録保持時間設定テーブル
1 3 2 …トラヒックフロー管理テーブル
1 3 3 T, 1 3 3 R …トラヒックフロー管理情報管理テーブル
NW, NW 1, NW 2 …中継ネットワーク
NWSW …ネットワークスイッチ
RP, RP 1, RP 2 …中継ポート
RR, RR 1, RR 2 …中継経路
UA, UA 1, UA 2, UA 3 …無瞬断装置
UF …ユーザデータフレーム
UP …ユーザポート
UR …ユーザ経路
UT, UT 1, UT 2, UT 3 …ユーザ端末

請求の範囲

[請求項1]

通信装置内に設けられ、送信元端末から送信先端末へ複数フレームでなるデータの転送に必要となるトラヒックフロー管理情報の管理処理を行う情報処理装置であって、

受信したデータフレームが含む識別情報に基づいて、当該データフレームに紐づくトラヒックフローを識別する識別部と、

前記トラヒックフローのトラヒックフロー管理情報を前記通信装置に新たに記録する際、既に記録されている前記トラヒックフロー管理情報の数が閾値以上であるかを判定し、判定結果に応じて、前記新たに記録する前記トラヒックフロー管理情報の開放予定時刻を算出して記録する記録部と、

前記受信したデータフレームに紐づくトラヒックフローが既に記録されているかを判定する判定部と、

記録済みのトラヒックフローに紐づくデータフレームを受信した際、当該トラヒックフローの前記トラヒックフロー管理情報の前記開放予定時刻を、当該トラヒックフローについて最初に前記トラヒックフロー管理情報を記録したときの前記判定結果に応じて延長する延長部と、

を備える、情報処理装置。

[請求項2]

前記記録部は、

前記判定結果に応じて選択される複数の記録保持時間を有し、

前記判定結果に応じて選択される前記記録保持時間に現在時刻を加算することで、前記開放予定時刻を算出し、

前記延長部は、前記判定結果に応じて選択される前記記録保持時間に現在時刻を加算することで算出した時刻に、前記開放予定時刻を延長する、

請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項3]

前記判定結果が、前記既に記録されている前記トラヒックフロー管

理情報の数が前記閾値以上であるときの前記記録保持時間は、前記既に記録されている前記トラヒックフロー管理情報の数が前記閾値未満であるときの前記記録保持時間よりも短い、請求項2に記載の情報処理装置。

[請求項4] 前記記録部は、前記開放予定時刻に到達した前記トラヒックフロー管理情報が有れば、前記通信装置に対して該当する前記トラヒックフロー管理情報の削除を要請する、請求項1乃至3の何れかに記載の情報処理装置。

[請求項5] 前記記録部は、前記開放予定時刻に到達した前記トラヒックフロー管理情報について記録している前記開放予定時刻を削除する、請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項6] 請求項1乃至5の何れかに記載の情報処理装置と、
前記トラヒックフローの前記トラヒックフロー管理情報を記録及び管理する管理部と、
前記トラヒックフロー管理情報に基づいて、前記受信したデータフレームの中から前記トラヒックフローのデータフレームを選択する選択部と、
前記選択されたデータフレームから前記識別情報を削除して、前記送信先端末へ出力する削除部と、
を備える通信装置。

[請求項7] 通信装置内に設けられ、送信元端末から送信先端末へ複数フレームでなるデータの転送に必要となるトラヒックフロー管理情報の管理処理を行う情報処理装置における情報処理方法であって、
前記情報処理装置が、受信したデータフレームが含む識別情報に基づいて、当該データフレームに紐づくトラヒックフローを識別することと、
前記情報処理装置が、前記トラヒックフローのトラヒックフロー管理情報を前記通信装置に新たに記録する際、既に記録されている前記

トラヒックフロー管理情報の数が閾値以上であることを判定し、判定結果に応じて、前記新たに記録する前記トラヒックフロー管理情報の開放予定時刻を算出して記録することと、

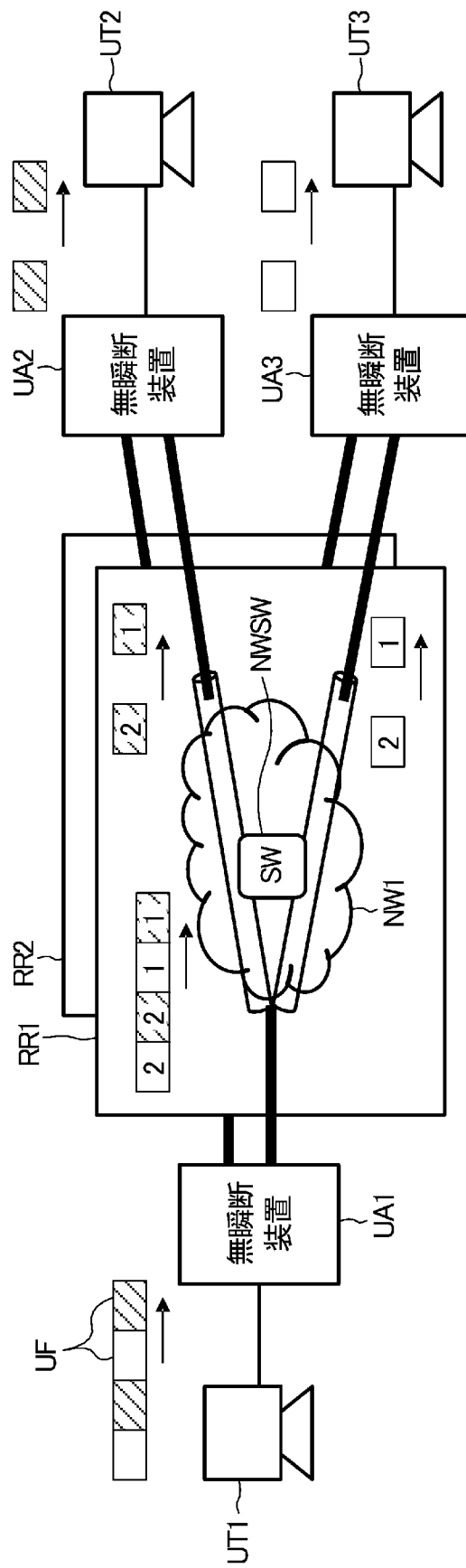
前記情報処理装置が、前記受信したデータフレームに紐づくトラヒックフローが既に記録されているかを判定することと、

前記情報処理装置が、記録済みのトラヒックフローに紐づくデータフレームを受信した際、当該トラヒックフローの前記トラヒックフロー管理情報の前記開放予定時刻を、当該トラヒックフローについて最初に前記トラヒックフロー管理情報を記録したときの前記判定結果に応じて延長する記ことと、

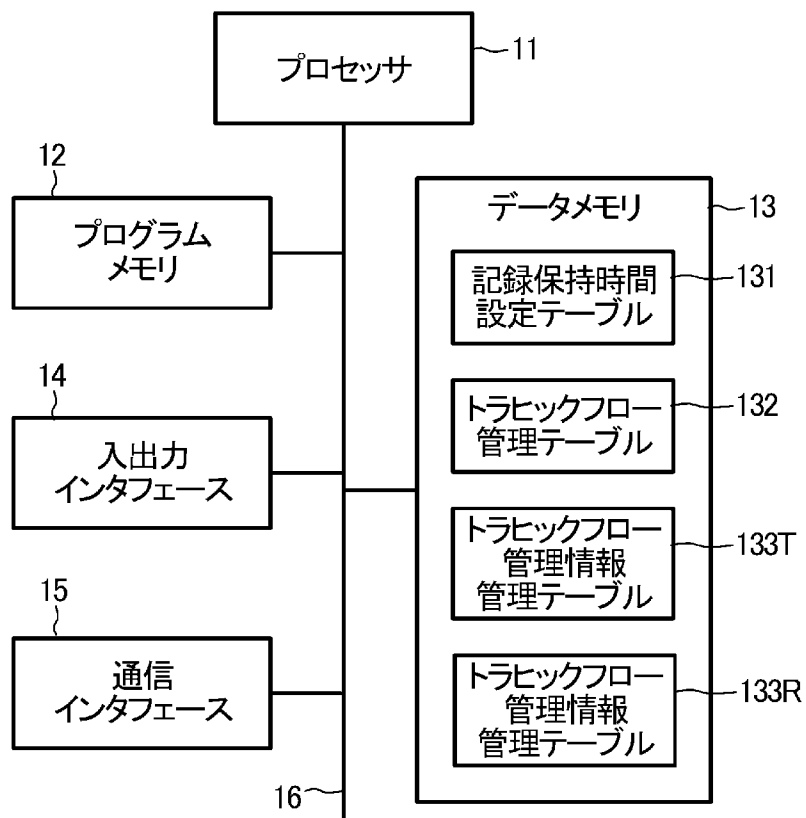
を備える、情報処理方法。

[請求項8] 請求項1乃至5の何れかに記載の情報処理装置の前記各部としてプロセッサを機能させるプログラム。

[図1]



[図3]



[図4]

記録されているトラヒックフロー管理情報数	記録保持時間(s)
0～64	1.0
65～128	0.2

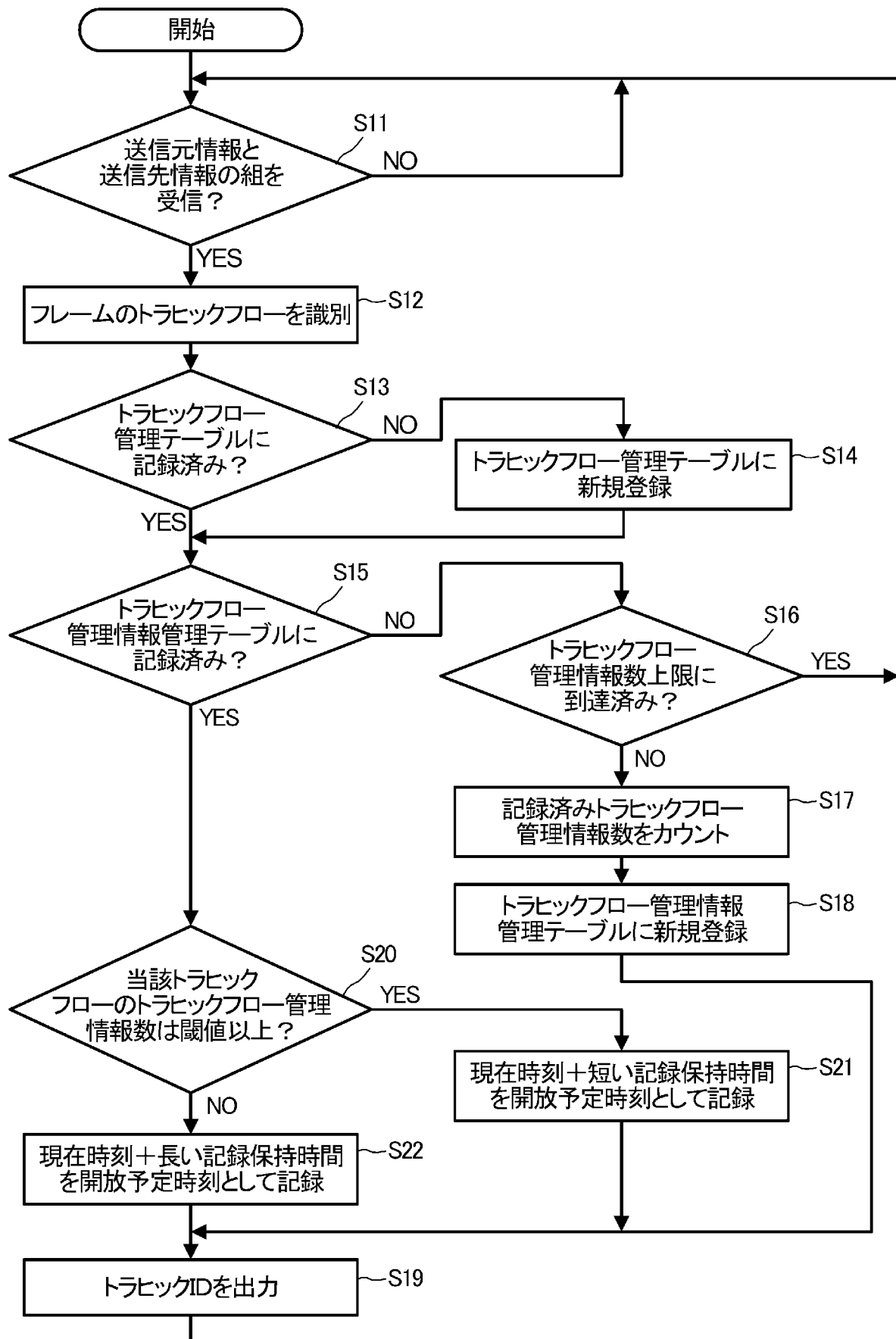
[図5]

トラヒックフローID	トラヒックフロー識別情報
0001	X1
0002	Y8
0003	Z2
0005	W10

[図6]

トラヒックフローID	新規登録されたときの トラヒックフロー管理 情報数	開放予定時刻
0001	2	10:01:23. 07
0002	150	10:01:22. 77
0003	34	10:01:22. 87
0005	100	10:01:22. 75

[図7]



[図8]

トラヒックフローID	トラヒックフロー識別情報
0001	X1
0002	Y8
0003	Z2
0005	W10
0007	A5

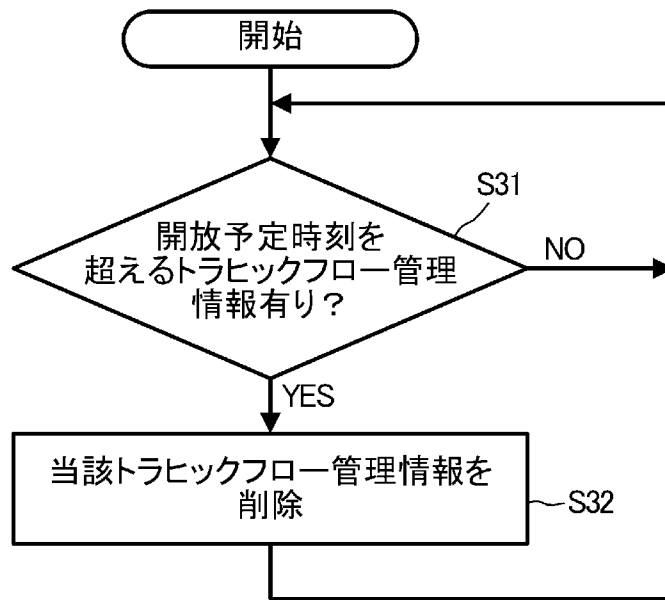
[図9]

トラヒックフローID	新規登録されたときの トラヒックフロー管理 情報数	開放予定時刻
0001	2	10:01:23. 07
0002	150	10:01:22. 77
0003	34	10:01:22. 87
0005	100	10:01:22. 75
0007	4	10:01:23. 67

[図10]

トラヒックフローID	新規登録されたときの トラヒックフロー管理 情報数	開放予定時刻
0001	2	10:02:23. 07
0002	150	10:02:22. 77
0003	34	10:02:22. 87
0005	100	10:02:22. 75
0007	4	10:02:23. 67

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/008519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/70 (2013.01) i

FI: H04L12/70 100Z

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)

H04L12/70

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-178665 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>) 13 September 2012 (2012-09-13) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2015-231210 A (HITACHI LTD) 21 December 2015 (2015-12-21) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2015-99963 A (HITACHI LTD) 28 May 2015 (2015-05-28) entire text, all drawings	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"I" 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

27 April 2021 (27.04.2021)

Date of mailing of the international search report

18 May 2021 (18.05.2021)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/008519

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-178665 A	13 Sep. 2012	(Family: none)	
JP 2015-231210 A	21 Dec. 2015	(Family: none)	
JP 2015-99963 A	28 May 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/70(2013.01)i FI: H04L12/70 100Z		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04L12/70		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-178665 A（日本電信電話株式会社）13.09.2012（2012 - 09 - 13） 全文，全図	1-8
A	JP 2015-231210 A（株式会社日立製作所）21.12.2015（2015 - 12 - 21） 全文，全図	1-8
A	JP 2015-99963 A（株式会社日立製作所）28.05.2015（2015 - 05 - 28） 全文，全図	1-8
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 27.04.2021	国際調査報告の発送日 18.05.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中川 幸洋 5X 1212 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/008519

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-178665	A	13.09.2012	(ファミリーなし)	
JP	2015-231210	A	21.12.2015	(ファミリーなし)	
JP	2015-99963	A	28.05.2015	(ファミリーなし)	