

(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
2025年2月27日(27.02.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/041249 A1

(51) 国際特許分類:

H04L 41/0631 (2022.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/030094

(22) 国際出願日: 2023年8月22日(22.08.2023)

(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: 石村 昇平 (ISHIMURA, Shohei); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 須藤 篤史 (SUTO, Atsushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 林 裕平 (HAYASHI, Yuhei);

〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 西口 雅人 (NISHIGUCHI, Masato); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

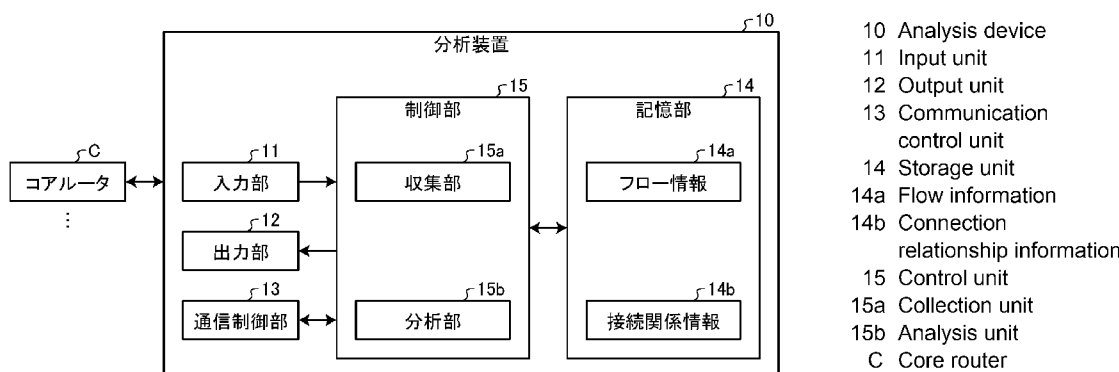
(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: ANALYSIS DEVICE AND ANALYSIS METHOD

(54) 発明の名称: 分析装置および分析方法

[図2]



(57) Abstract: Provided is an analysis device (10) wherein a collection unit (15a) collects flow information (14a) indicating the content of traffic that has passed through each edge router from a core router (C) which integrates the edge routers. An analysis unit (15b) analyzes a failure status by using the collected flow information (14a) and connection relationship information (14b) indicating the connection relationship between devices in a network.

(57) 要約: 分析装置 (10) において、収集部 (15a) が、エッジルータを集約するコアルータ (C) から各エッジルータを流通したトラフィックの内容を表すフロー情報 (14a) を収集する。分析部 (15b) が、収集されたフロー情報 (14a) と、ネットワーク内の装置間の接続関係を表す接続関係情報 (14b) とを用いて、障害の状況を分析する。

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明 細 書

発明の名称：分析装置および分析方法

技術分野

[0001] 本発明は、分析装置および分析方法に関する。

背景技術

[0002] 通信事業者の大規模キャリア網では、多数の転送装置、伝送装置で構成されており、キャリア網の運用・監視においては、網を構成する各装置での障害発生状況や復旧状況や、障害の影響を受けたいわゆる障害ユーザの数の迅速な把握が求められている。

[0003] 従来、あらかじめ指定した異常事象の発生や、装置の状態を示すメッセージを発出するsyslog、SNMP trapなどを用いて運用、監視を行っている（非特許文献1～3参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：“MIBとsyslogは何が違う？”、[online]、日経XTECK、[2023年7月18日検索]、インターネット<URL：<https://xtech.nikkei.com/it/atcl/column/17/011900625/011900009/>>

非特許文献2：“The Syslog Protocol”、[online]、RFC5424、[2023年7月18日検索]、インターネット<URL：<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5424>>

非特許文献3：“A Simple Network Management Protocol (SNMP)”、[online]、RFC1157、[2023年7月18日検索]、インターネット<URL：<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1157>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来技術によれば、障害の状況を正確に把握することが困難な場合がある。例えば、キャリア網の中でも装置台数の多いエッジルータ

が、同時多発的に再起動を繰り返し起こすような高負荷障害等が起こった場合、警報の取得ができず回復したか否かの影響の把握が難しかった。また、装置毎の静的な収容ユーザ数情報以外に、障害時に実際に通信ができなかったり障ユーザ数の正確な把握が難しかった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、障害の状況を正確に把握することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る分析装置は、エッジルータを集約するコアルータから各エッジルータを流通したトラフィックの内容を表すフロー情報を収集する収集部と、収集された前記フロー情報と、ネットワーク内の装置間の接続関係を表す情報とを用いて、障害の状況を分析する分析部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、障害の状況を正確に把握することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本実施形態の分析装置の概要を説明するための図である。

[図2]図2は、本実施形態の分析装置の概略構成を例示する模式図である。

[図3]図3は、分析部の処理を説明するための図である。

[図4]図4は、分析部の処理を説明するための図である。

[図5]図5は、分析部の処理を説明するための図である。

[図6]図6は、分析部の処理を説明するための図である。

[図7]図7は、分析処理手順を示すフローチャートである。

[図8]図8は、分析プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して、本発明の一実施形態を詳細に説明する。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。

[0011] [分析装置の概要]

図1は、本実施形態の分析装置の概要を説明するための図である。通信事業者のキャリア網は、図1に例示するように、IPパケットを転送するエッジルータE、コアルータC等の転送装置と、地理的に離れた区間を接続する伝送装置とで構成される。

[0012] エンドユーザのユーザ宅転送装置はエッジルータEを介してネットワークに接続される。また、エッジルータEはコアルータCに集約され、コアルータCが伝送装置に集約される。伝送区間には、トランスポンダを有する両端の伝送装置の間に、複数台の伝送装置を有する場合がある。また、伝送装置間は波長分割多重方式を用いて波長の異なる複数の光パスが収容され、伝送装置には複数の転送装置が接続される。

[0013] このようなキャリア網において、エッジルータEは設置台数が多いため、例えば、エッジルータEで同時多発的に再起動を繰り返す等の高負荷障害が発生した場合に、警報情報を取得できずに回復した装置と未回復の装置との区別がつかないおそれがある。また、障害発生時に各転送装置を使って通信していたユーザを知る術がなく、実際に通信ができなかったり障ユーザの数を正確に把握することが難しい。

[0014] そこで、本実施形態の分析装置は、複数のエッジルータEを集約するコアルータCから収集したフロー情報14aと、ネットワーク内の装置間の接続関係を表す接続関係情報14bとを用いて、障害の状況を分析する。

[0015] ここで、フロー情報14aは、エッジルータEを流通したトラフィックの内容を表す情報である。具体的には、フロー情報14aは、カプセル化されたパケットのカプセル内部のパケットを取り出して分析可能とするフォーマット変換処理が行われ、エッジルータEを流通するトラフィックの中身がわかる情報である。例えば、フロー情報14aは、トラフィックの送信元IPアドレス/宛先IPアドレス、送信元ポート番号/宛先ポート番号、入力インタフェース/出力インタフェース、フロー情報のバイト数、パケット数等を含む

。

[0016] また、接続関係情報 14 b は、トラヒックの経路のエッジルータ E を特定可能な情報、送信元のエンドユーザ宅転送装置または VPN グループを特定可能な情報、コアルータ C の接続先のトランスポンダの情報、あるトランスポンダとこれに対向するトランスポンダと、両者の間に存在する伝送装置の情報、ある伝送装置に收容されるトランスポンダの情報等を含む。

[0017] そして、分析装置は、例えば、エッジルータ E ごとに流入トラヒック量と流出トラヒック量を集計して可視化するフロー情報可視化処理により、障害の状態を分析する。あるいは、分析装置は、障害が発生したネットワーク装置に接続されるコアルータ C で収集された障害時のフロー情報を用いて、障害の影響を受けたエンドユーザあるいは VPN グループを特定する影響ユーザ数把握処理を行う。このように、分析装置によれば、障害の状況を正確に把握することが可能となる。

[0018] [分析装置の構成]

図 2 は、本実施形態の分析装置の概略構成を例示する模式図である。図 2 に例示するように、本実施形態の分析装置 10 は、パソコン等の汎用コンピュータで実現され、入力部 11、出力部 12、通信制御部 13、記憶部 14、および制御部 15 を備える。

[0019] 入力部 11 は、キーボードやマウス等の入力デバイスを用いて実現され、操作者による入力操作に対応して、制御部 15 に対して処理開始などの各種指示情報を入力する。出力部 12 は、液晶ディスプレイなどの表示装置、プリンター等の印刷装置等によって実現される。例えば、出力部 12 には、後述する分析処理の結果が表示される。

[0020] 通信制御部 13 は、NIC (Network Interface Card) 等で実現され、LAN (Local Area Network) やインターネットなどの電気通信回線を介した外部の装置と制御部 15 との通信を制御する。例えば、通信制御部 13 は、コアルータ C や他のネットワーク装置や、各種情報を管理する管理装置等と制御部 15 との通信を制御する。

[0021] 記憶部14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る。記憶部14には、分析装置10を動作させる処理プログラムや、処理プログラムの実行中に使用されるデータなどが予め記憶され、あるいは処理の都度一時的に記憶される。なお、記憶部14は、通信制御部13を介して制御部15と通信する構成でもよい。本実施形態において、記憶部14は、フロー情報14a、接続関係情報14bを有する。

[0022] フロー情報14aは、後述する収集部15aにより、エッジルータEを集約するコアルータCから収集された、各エッジルータEを流通したトラヒックのフロー情報である。具体的には、フロー情報14aは、コアルータCから収集され、カプセル化されたパケットのカプセル内部のパケットを取り出して分析可能とする処理（フォーマット変換処理）が行われた情報であり、コアルータCの配下のエッジルータEを流通するトラヒックの中身がわかる情報である。フロー情報14aは、例えば、トラヒックの送信元IPアドレス／宛先IPアドレス、送信元ポート番号／宛先ポート番号、入力インタフェース／出力インタフェース、フロー情報のバイト数、パケット数等を含む。

[0023] また、接続関係情報14bは、ネットワーク内の装置間の接続関係を表す情報であり、例えば、トラヒックの経路のエッジルータEを特定可能な情報、送信元のエンドユーザ宅転送装置またはVPNグループを特定可能な情報、コアルータCの接続先のトランスポンダの情報、あるトランスポンダとこれに対向するトランスポンダと、両者の間に存在する伝送装置の情報、ある伝送装置に収容されるトランスポンダの情報等を含む。接続関係情報14bは、例えば、各ネットワーク装置の設定情報等の各種情報を管理する管理装置等から予め収集され、記憶部14に記憶される。

[0024] 制御部15は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて実現され、メモリに記憶された処理プログラムを実行する。これにより、制御部15

は、図2に例示するように、収集部15a、および分析部15bとして機能して、分析処理を実行する。なお、これらの機能部は、それぞれが異なるハードウェアに実装されてもよい。また、制御部15は、その他の機能部を備えてもよい。

[0025] 収集部15aは、エッジルータEを集約するコアルータCから各エッジルータEを流通したトラヒックのフロー情報を収集する。具体的には、収集部15aは、通信制御部13を介してコアルータCからフロー情報を定期的に収集する。また、収集部15aは、収集したフロー情報に対し、カプセル化されたパケットのカプセル内部のパケットを取り出すフォーマット変換処理を行う。これにより、収集部15aは、コアルータCの配下のエッジルータEを流通するトラヒックの中身がわかるフロー情報を取り出して、記憶部14のフロー情報14aに格納する。なお、収集部15aは、取り出したフロー情報を記憶部14に格納せずに、以下の分析部15bに直接転送してもよい。

[0026] 分析部15bは、収集されたフロー情報14aと、ネットワーク内の装置間の接続関係を表す接続関係情報14bとを用いて、障害の状況を分析する。

[0027] 例えば、分析部15bは、フロー情報可視化処理を行う。すなわち、分析部15bは、収集されたフロー情報のトラヒック量をエッジルータEごとに集計することにより、障害の状況として、該エッジルータEの障害からの回復の有無を分析する。

[0028] ここで、図3～図6は、分析部の処理を説明するための図である。まず、図3および図4には、フロー情報可視化処理が例示されている。この場合に、分析部15bは、図3(1)に例示するように、フロー情報14aから、監視対象のエッジルータEを集約しているコアルータCのフロー情報のうち、例えば現在時刻から所定時間分遡ったフロー情報を取得する。そして、分析部15bは、図3(2)に例示するように、接続関係情報14bを参照し、フロー情報と当該フロー情報のトラヒックが経由したエッジルータEとを

関連付ける情報を取得することにより、取得したフロー情報が経由したエッジルータEを特定する。

[0029] また、分析部15bは、エッジルータEごとに、フロー情報の流入／流出のトラヒック量を集計する。分析部15bは、例えば、図4に示すように、集計結果を可視化して出力部12に出力する。図4に示す例では、エッジルータE1、E2のそれぞれについて、キャリア網での障害発生時刻t1より前から現在時刻t2までのフロー情報のトラヒック量が可視化されている。

[0030] この場合に、エッジルータE1について例示するように、現在時刻t2のトラヒック量が、障害発生時刻t1の直前のトラヒック量に対して所定の閾値（例えば7割）以上である状態が所定時間継続している場合には、障害が復旧、あるいは影響なしと判定することが可能である。

[0031] 一方、エッジルータE2について例示するように、現在時刻t2のトラヒック量が、障害発生時刻t1の直前のトラヒック量に対して所定の閾値（例えば7割）未満である状態が所定時間継続している場合には、障害が継続していると判定することが可能である。

[0032] このように、分析部15bがエッジルータEごとにフロー情報のトラヒック量を集計することにより、エッジルータEの障害からの回復の有無を分析することが可能である。

[0033] あるいは、分析部15bは、影響ユーザ数把握処理を行う。この場合には、まず、分析部15bは、収集されたフロー情報14aから、障害が発生したネットワーク装置と接続されたコアルータCから収集されたフロー情報を取得する。そして、分析部15bが、障害の状況として、フロー情報に含まれるエンドユーザを、障害の影響を受けたユーザとして特定する。

[0034] ここで、図5および図6には、影響ユーザ数把握処理が例示されている。この場合に、まず、分析部15bが、図5(1)に示すように、障害が発生したネットワーク装置を指定する入力を、入力部11あるいは通信制御部13を介して受け付ける。次に、分析部15bは、図5(2)に示すように、接続関係情報14bを参照し、指定されたネットワーク装置に接続されてい

る全てのコアルータCを特定する。

[0035] 例えば、障害が伝送装置で発生した場合に、分析部15bは、接続関係情報14bを参照し、あるトランスポンダとこれに対向するトランスポンダと、両者の間に存在する伝送装置の情報とをもとに、障害が発生した伝送装置を含む全ての経路を特定し、経路に含まれる全てのトランスポンダを特定する。また、分析部15bは、接続関係情報14bを参照し、トランスポンダに接続されるコアルータCを特定する。

[0036] なお、障害がトランスポンダで発生した場合には、図5(2)において、分析部15bは、接続関係情報14bを参照し、障害が発生したトランスポンダに接続されるコアルータCを特定する。

[0037] そして、分析部15bは、図5(3)に示すように、フロー情報14aから、障害発生時刻付近の時点に、特定されたコアルータCから収集されたフロー情報を取得する。

[0038] また、障害がコアルータCで発生した場合には、分析部15bは、図5(3)において、フロー情報14aから、障害発生時刻付近の時点に、障害が発生したコアルータCから収集されたフロー情報を取得する。

[0039] また、障害がエッジルータEで発生した場合には、分析部15bは、図5(3)において、フロー情報14aから、障害発生時刻付近の時点に、障害が発生したエッジルータEを経由したフロー情報を取得する。

[0040] 次に、分析部15bは、図5(4)に示すように、接続関係情報14bを参照し、当該フロー情報を送受したエンドユーザ宅転送装置またはVPNグループの少なくともいずれかを特定し、一覧を作成する。

[0041] ここで、障害発生時刻付近の時点に通信をしていないユーザやVPNのフロー情報は存在しない。一方、対向するトランスポンダの配下のユーザ宅転送装置からの通信があれば、フロー情報が存在するため、障害の影響を受けたユーザまたはVPNとして特定可能である。

[0042] そこで、分析部15bは、図5(5)に示すように、作成したユーザ宅転送装置またはVPNグループの一覧を、影響ユーザまたは影響VPNとして

、出力部 12 に提示する。

[0043] 図 6 には、影響ユーザ数把握処理結果の提示画面が例示されている。図 6 に示す例は、トランスポンダ T1 の対向のトランスポンダの配下に H5、H6 が存在し、障害発生時刻付近の時点で通信していたのは、H1、H2、H4、H6 であった場合である。図 6 に示す例では、障害の状況として、障害の影響を受けたエンドユーザ宅転送装置の一覧とその総数、障害の影響を受けた VPN グループの一覧とその総数とが提示されている。

[0044] このように、分析部 15b は、障害発生時刻付近の時点で実際に通信をしていて、障害の影響を受けたエンドユーザ宅転送装置または VPN グループの少なくともいずれかを把握することが可能である。

[0045] [分析処理]

次に、図 7 を参照して、本実施形態に係る分析装置 10 による分析処理について説明する。図 7 は、分析処理手順を示すフローチャートである。図 7 のフローチャートは、例えば、ユーザが開始を指示する操作入力を行ったタイミングで開始される。

[0046] まず、収集部 15a が、エッジルータ E を集約するコアルータ C から各エッジルータ E を流通したトラヒックのフロー情報を収集する（ステップ S1）。具体的には、収集部 15a は、通信制御部 13 を介してコアルータ C からフロー情報を定期的に収集する。また、収集部 15a は、収集したフロー情報に対し、カプセル化されたパケットのカプセル内部のパケットを取り出すフォーマット変換処理を行う。これにより、収集部 15a は、コアルータ C の配下のエッジルータ E を流通するトラヒックの中身がわかるフロー情報を取り出して、記憶部 14 のフロー情報 14a に格納する。

[0047] 次に、分析部 15b が、収集されたフロー情報 14a と、ネットワーク内の装置間の接続関係を表す接続関係情報 14b とを用いて、障害の状況を分析する（ステップ S2）。

[0048] 例えば、分析部 15b は、フロー情報可視化処理を行う。すなわち、分析部 15b は、収集されたフロー情報のトラヒック量をエッジルータ E ごとに

集計することにより、該エッジルータEの障害からの回復の有無を分析する。

[0049] あるいは、分析部15bは、影響ユーザ数把握処理を行う。この場合には、まず、分析部15bは、収集されたフロー情報から、障害が発生したネットワーク装置と接続されたコアルータCから収集されたフロー情報を取得する。そして、分析部15bが、フロー情報に含まれるエンドユーザを、障害の影響を受けたユーザとして特定する。

[0050] また、分析部15bは、分析結果を出力する（ステップS3）。例えば、分析部15bは、フロー情報可視化処理を行った場合には、エッジルータEごとに、フロー情報の流入／流出のトラフィック量を集計し、集計結果を可視化して出力部12に出力する。あるいは、分析部15bは、影響ユーザ数把握処理を行った場合には、障害発生時刻付近の時点で実際に通信をしていて、障害の影響を受けたエンドユーザ宅転送装置またはVPNグループの少なくともいずれかの一覧を出力部12に出力する。これにより、一連の分析処理が終了する。

[0051] [効果]

以上、説明したように、本実施形態の分析装置10において、収集部15aが、エッジルータEを集約するコアルータCから各エッジルータEを流通したトラフィックの内容を表すフロー情報14aを収集する。分析部15bが、収集されたフロー情報14aと、ネットワーク内の装置間の接続関係を表す接続関係情報14bとを用いて、障害の状況を分析する。

[0052] 具体的には、分析部15bは、収集されたフロー情報14aのトラフィック量をエッジルータEごとに集計することにより、障害の状況として、該エッジルータEの障害からの回復の有無を分析する。

[0053] または、分析部15bは、収集されたフロー情報14aのうち、障害が発生した装置と接続されたコアルータCから収集されたフロー情報を取得し、障害の状況として、該フロー情報に含まれるエンドユーザを、障害の影響を受けたユーザとして特定する。

[0054] このように、エッジルータEごとにフロー情報のトラフィック量を集計することにより、エッジルータEの障害からの回復の有無を分析することが可能となる。あるいは、障害発生時刻付近の時点で実際に通信をしているフロー情報を用いることにより、障害の影響を受けたエンドユーザ宅転送装置またはVPNグループの少なくともいずれかを把握することが可能となる。このように、分析装置10によれば、障害の状況を正確に把握することが可能となる。

[0055] [プログラム]

上記実施形態に係る分析装置10が実行する処理をコンピュータが実行可能な言語で記述したプログラムを作成することもできる。一実施形態として、分析装置10は、パッケージソフトウェアやオンラインソフトウェアとして上記の分析処理を実行する分析プログラムを所望のコンピュータにインストールさせることによって実装できる。例えば、上記の分析プログラムを情報処理装置に実行させることにより、情報処理装置を分析装置10として機能させることができる。ここで言う情報処理装置には、サーバ用コンピュータ等の汎用コンピュータや、デスクトップ型またはノート型のパーソナルコンピュータが含まれる。また、その他にも、情報処理装置にはスマートフォン、携帯電話機やPHS (Personal Handyphone System) などの移動体通信端末、さらには、PDA (Personal Digital Assistant) などのスレート端末などがその範疇に含まれる。また、分析装置10の機能を、クラウドサーバに実装してもよい。

[0056] 図8は、分析プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。コンピュータ1000は、例えば、メモリ1010と、CPU1020と、ハードディスクドライブインタフェース1030と、ディスクドライブインタフェース1040と、シリアルポートインタフェース1050と、ビデオアダプタ1060と、ネットワークインタフェース1070とを有する。これらの各部は、バス1080によって接続される。

[0057] メモリ1010は、ROM (Read Only Memory) 1011およびRAM

1012を含む。ROM1011は、例えば、BIOS (Basic Input Output System) 等のブートプログラムを記憶する。ハードディスクドライブインタフェース1030は、ハードディスクドライブ1031に接続される。ディスクドライブインタフェース1040は、ディスクドライブ1041に接続される。ディスクドライブ1041には、例えば、磁気ディスクや光ディスク等の着脱可能な記憶媒体が挿入される。シリアルポートインタフェース1050には、例えば、マウス1051およびキーボード1052が接続される。ビデオアダプタ1060には、例えば、ディスプレイ1061が接続される。

[0058] ここで、ハードディスクドライブ1031は、例えば、OS (Operating System) 1091、アプリケーションプログラム1092、プログラムモジュール1093およびプログラムデータ1094を記憶する。上記実施形態で説明した各情報は、例えばハードディスクドライブ1031やメモリ1010に記憶される。

[0059] また、分析プログラムは、例えば、コンピュータ1000によって実行される指令が記述されたプログラムモジュール1093として、ハードディスクドライブ1031に記憶される。具体的には、上記実施形態で説明した分析装置10が実行する各処理が記述されたプログラムモジュール1093が、ハードディスクドライブ1031に記憶される。

[0060] また、分析プログラムによる情報処理に用いられるデータは、プログラムデータ1094として、例えば、ハードディスクドライブ1031に記憶される。そして、CPU1020が、ハードディスクドライブ1031に記憶されたプログラムモジュール1093やプログラムデータ1094を必要に応じてRAM1012に読み出して、上述した各手順を実行する。

[0061] なお、分析プログラムに係るプログラムモジュール1093やプログラムデータ1094は、ハードディスクドライブ1031に記憶される場合に限られず、例えば、着脱可能な記憶媒体に記憶されて、ディスクドライブ1041等を介してCPU1020によって読み出されてもよい。あるいは、分

析プログラムに係るプログラムモジュール1093やプログラムデータ1094は、LANやWAN (Wide Area Network) 等のネットワークを介して接続された他のコンピュータに記憶され、ネットワークインタフェース1070を介してCPU1020によって読み出されてもよい。

[0062] 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。

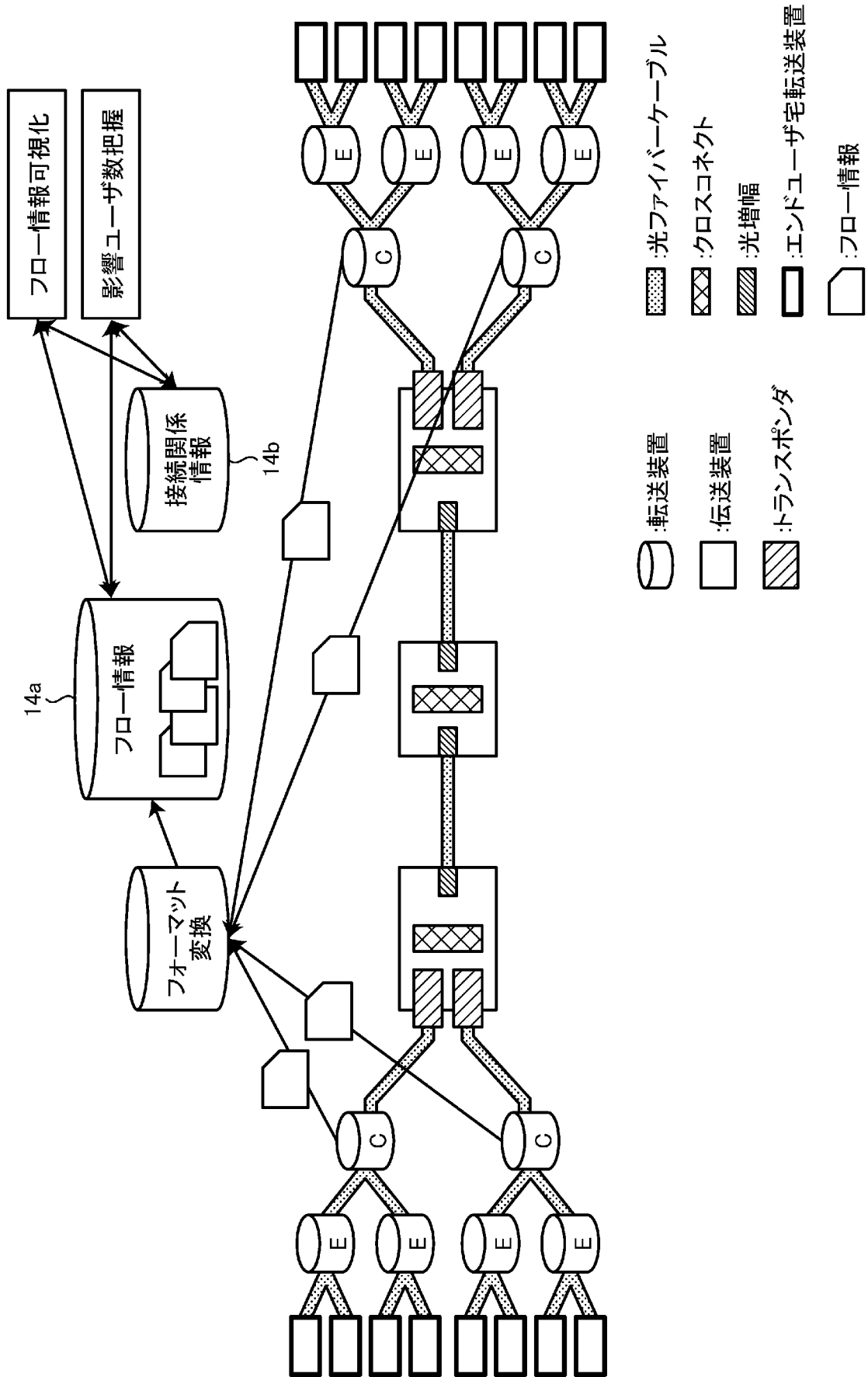
符号の説明

- [0063]
- 10 分析装置
 - 11 入力部
 - 12 出力部
 - 13 通信制御部
 - 14 記憶部
 - 14 a フロー情報
 - 14 b 接続関係情報
 - 15 制御部
 - 15 a 収集部
 - 15 b 分析部
 - C コアルータ
 - E エッジルータ

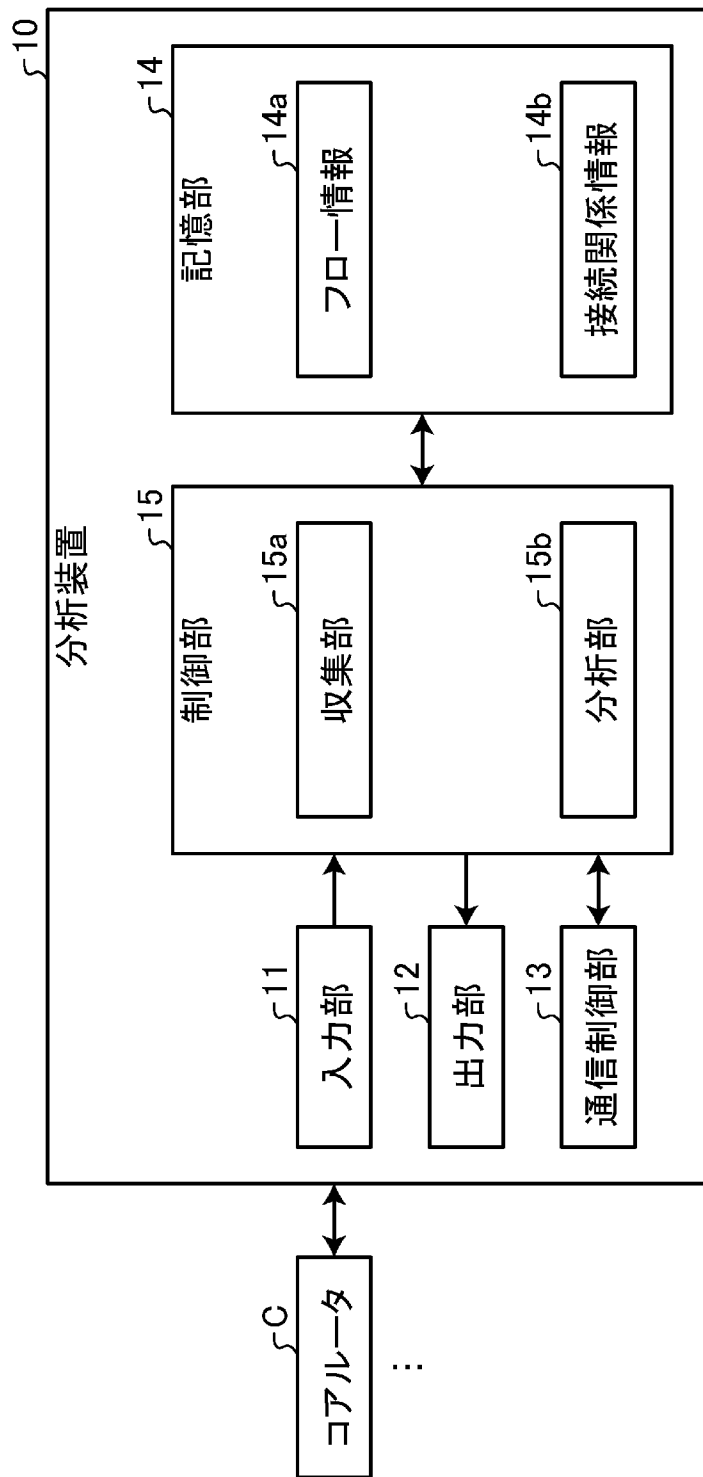
請求の範囲

- [請求項1] エッジルータを集約するコアルータから各エッジルータを流通したトラフィックの内容を表すフロー情報を収集する収集部と、
収集された前記フロー情報と、ネットワーク内の装置間の接続関係を表す情報とを用いて、障害の状況を分析する分析部と、
を有することを特徴とする分析装置。
- [請求項2] 前記分析部は、収集された前記フロー情報のトラフィック量を前記エッジルータごとに集計することにより、前記障害の状況として、該エッジルータの障害からの回復の有無を分析することを特徴とする請求項1に記載の分析装置。
- [請求項3] 前記分析部は、収集された前記フロー情報のうち、障害が発生した装置と接続されたコアルータから収集されたフロー情報を取得し、前記障害の状況として、該フロー情報に含まれるエンドユーザを、障害の影響を受けたユーザとして特定することを特徴とする請求項1に記載の分析装置。
- [請求項4] 分析装置が実行する分析方法であって、
エッジルータを集約するコアルータから各エッジルータを流通したトラフィックの内容を表すフロー情報を収集する収集工程と、
収集された前記フロー情報と、ネットワーク内の装置間の接続関係を表す情報とを用いて、障害の状況を分析する分析工程と、
を含んだことを特徴とする分析方法。

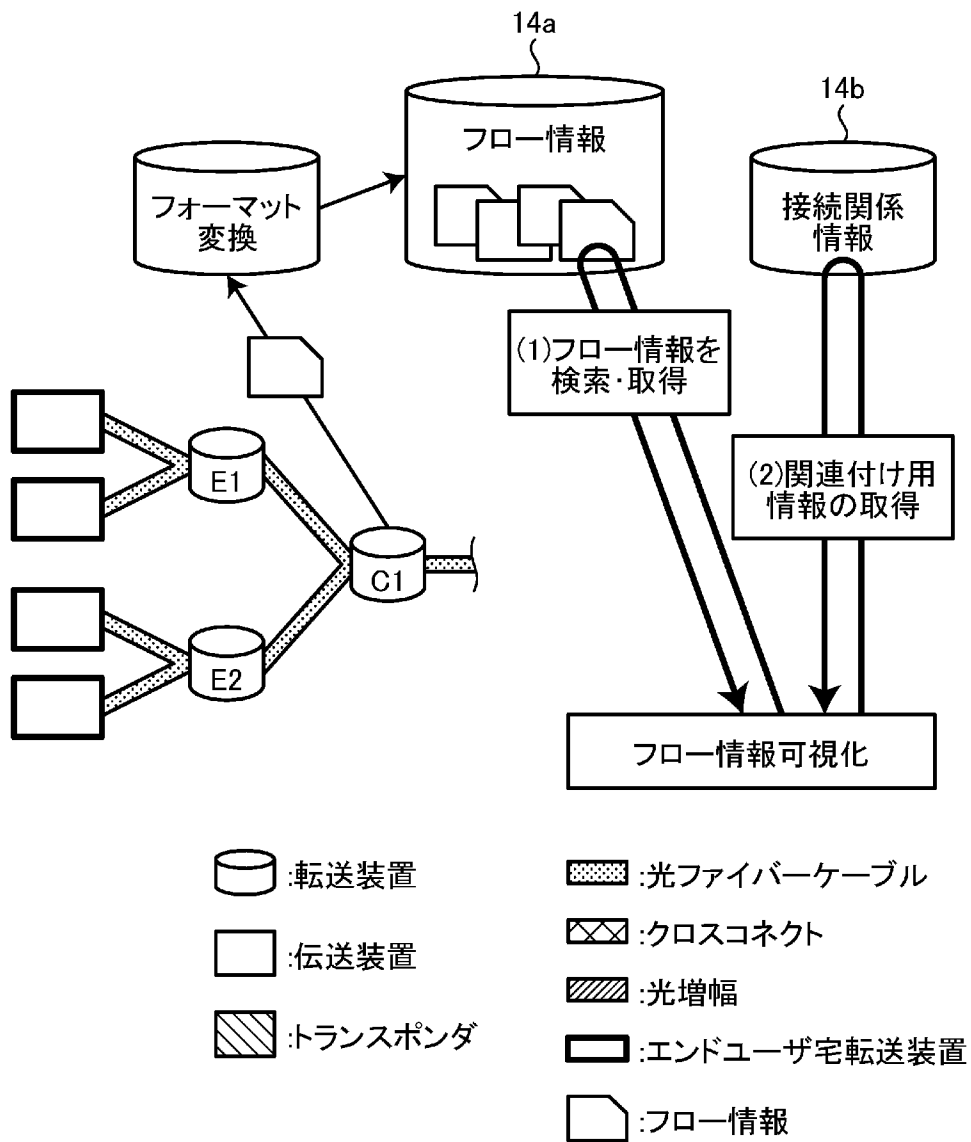
[図1]



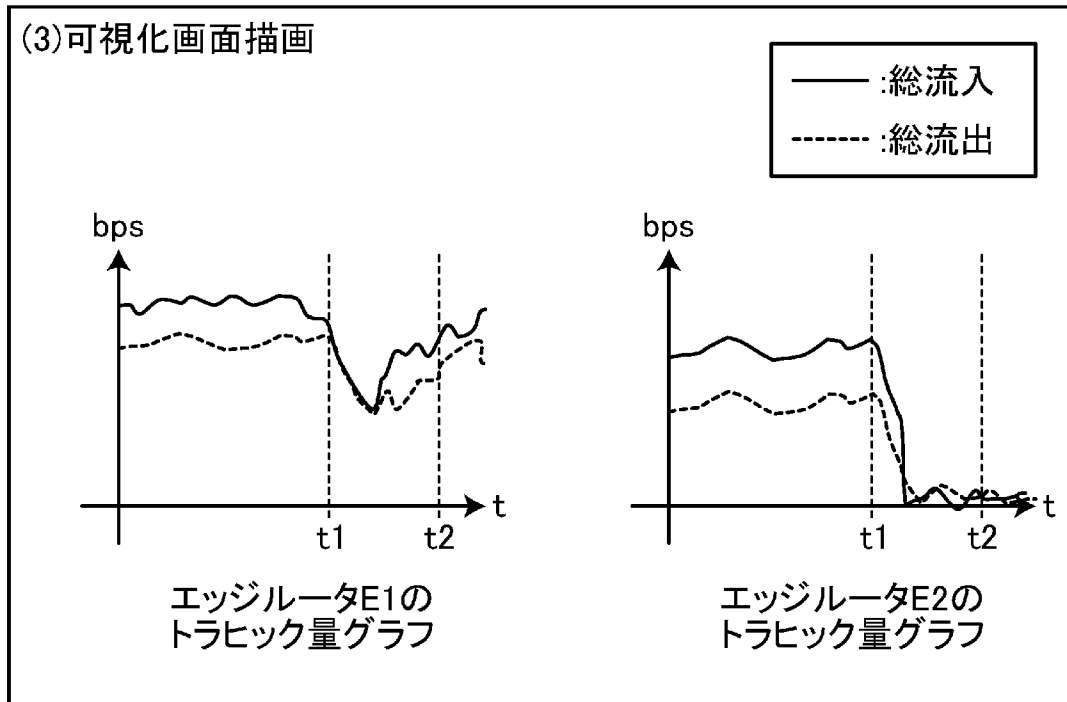
[図2]



[図3]



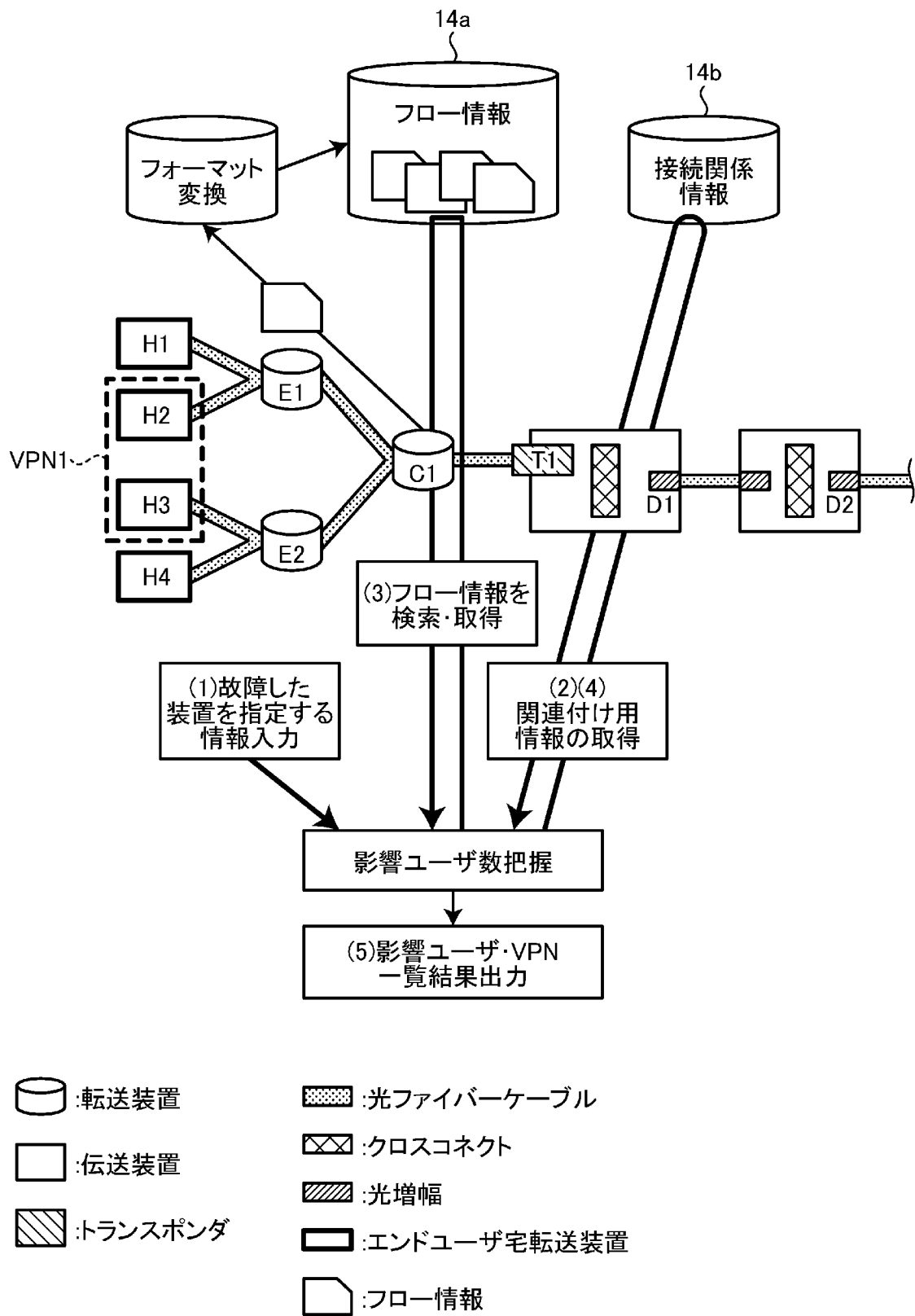
[図4]



t1:キャリア網障害発生時刻

t2:現在時刻

[図5]

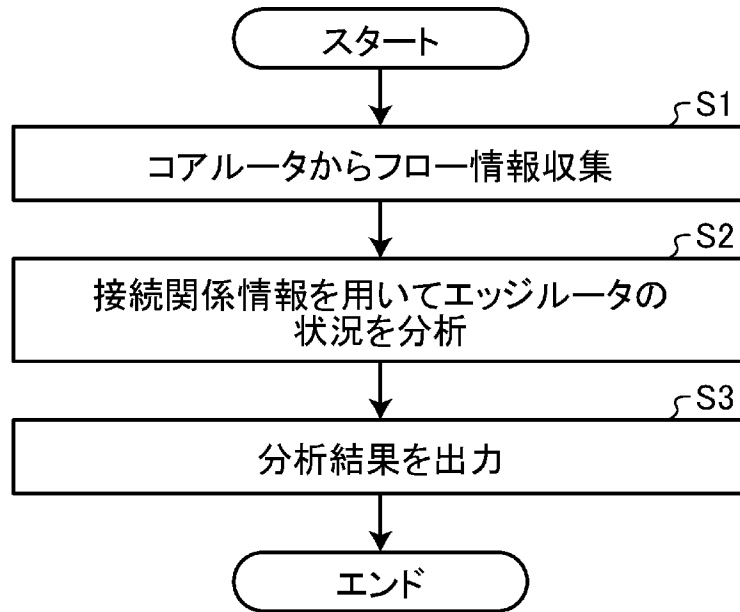


[図6]

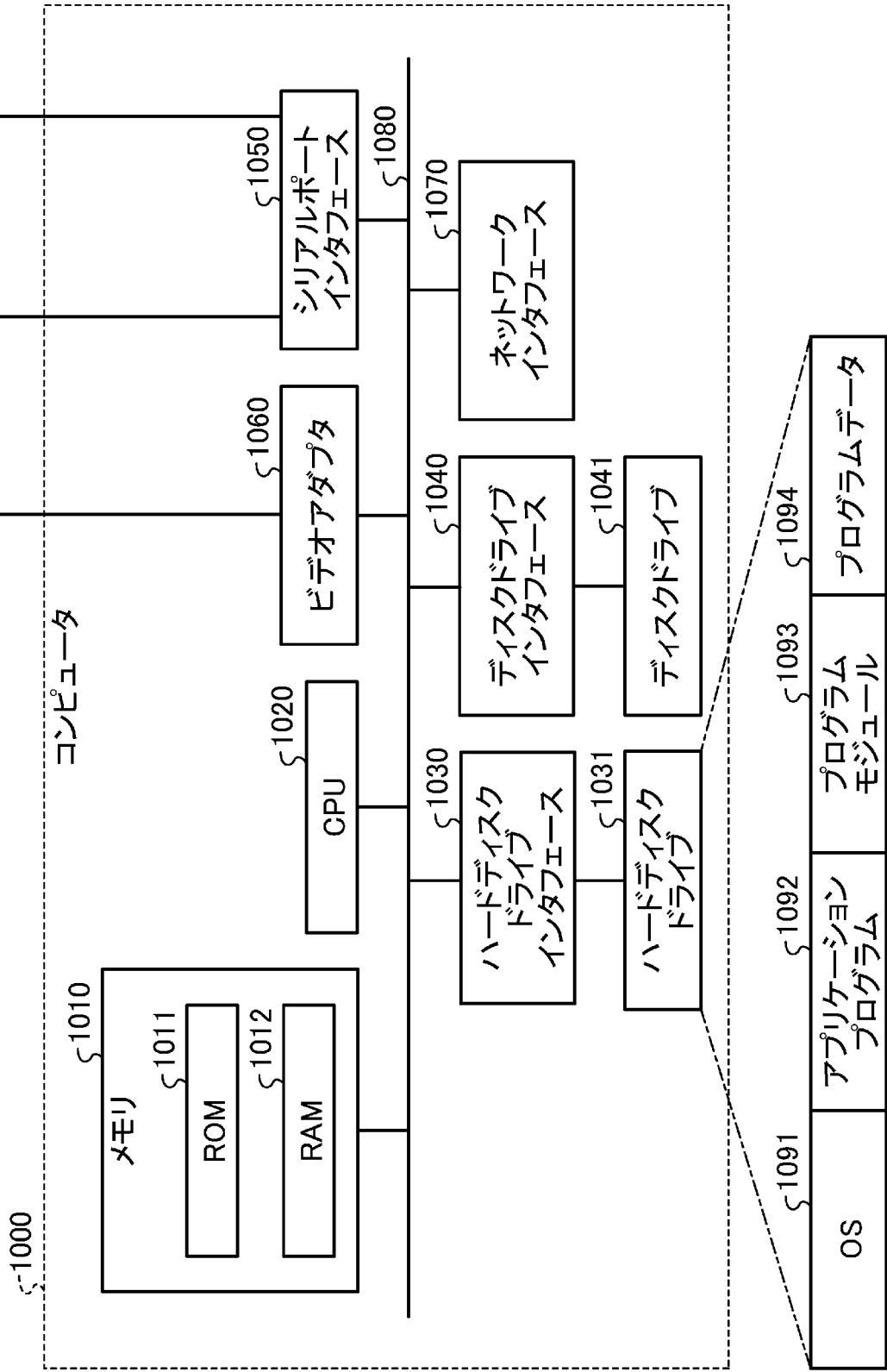
(5)影響ユーザ・VPN一覧結果出力

- 影響ユーザ一覧
 - H1
 - H2
 - H4
 - H6
- 影響ユーザ総数:4
- 影響VPN一覧
 - VPN1
- 影響VPN総数:1

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/030094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04L 41/0631</i> (2022.01)i FI: H04L41/0631		
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) H04L41/0631		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
Y	JP 2020-031410 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 27 February 2020 (2020-02-27) paragraphs [0009]-[0013]	1-2, 4
A	paragraphs [0009]-[0013]	3
Y	JP 2014-220645 A (FUJITSU LIMITED) 20 November 2014 (2014-11-20) paragraphs [0033]-[0066]	1-2, 4
Y	小池統・本間靖・老松敏雄, MPLS ネットワークのトラヒック収集方式と管理の一検討, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 104, no. 36, 07 May 2004, pp. 35-40, (KOIKE, Osamu, HONMA, Yasushi, OIMATSU, Toshio, A study of the traffic collection system and management of MPLS network, IEICE Technical Report) page 36, right column, lines 15-24	2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 October 2023		Date of mailing of the international search report 17 October 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2023/030094

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-031410 A	27 February 2020	US 2021/0250259 A1 paragraphs [0013]-[0017] WO 2020/040002 A1	
JP 2014-220645 A	20 November 2014	US 2014/0337512 A1 paragraphs [0072]-[0111] EP 2802113 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 41/0631(2022.01)i FI: H04L41/0631		
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）） H04L41/0631 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
Y	JP 2020-031410 A（日本電信電話株式会社）27.02.2020（2020-02-27） [0009]-[0013]	1-2, 4
A	[0009]-[0013]	3
Y	JP 2014-220645 A（富士通株式会社）20.11.2014（2014-11-20） [0033]-[0066]	1-2, 4
Y	小池統・本間靖・老松敏雄，MPLSネットワークのトラフィック収集方式と管理の一検討，電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 104 No. 36, 2004.05.07, P.35-40 第36頁右欄15行目-24行目	2
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	国際調査報告の発送日	
05.10.2023	17.10.2023	
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） 岩田 玲彦 5X 3361 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/JP2023/030094

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-031410 A	27.02.2020	US 2021/0250259 A1 [0013]-[0017] WO 2020/040002 A1	
JP 2014-220645 A	20.11.2014	US 2014/0337512 A1 [0072]-[0111] EP 2802113 A1	