(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2010-21672
(P2010-21672A)
(43)公開日　平成22年1月28日(2010.1.28)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04L 12/56	(2006.01)	H04L	12/56	400Z	5K030
H04L 12/28	(2006.01)	H04L	12/28	200M	5K033

審査請求 有　請求項の数 8　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2008-178547 (P2008-178547)
(22)出願日　平成20年7月9日 (2008.7.9)

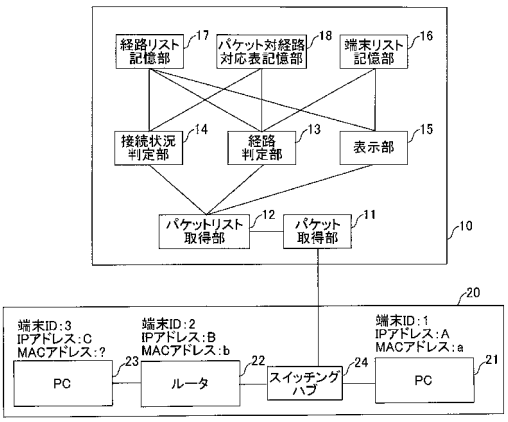
(71)出願人　000004226
日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目３番１号
(74)代理人　100119677
弁理士　岡田　賢治
(74)代理人　100115794
弁理士　今下　勝博
(72)発明者　宮本　勝
東京都千代田区大手町二丁目３番１号　日本電信電話株式会社内
(72)発明者　齋藤　耕介
東京都千代田区大手町二丁目３番１号　日本電信電話株式会社内

Ｆターム(参考)　5K030 GA14　GA18　HA08　HB18　JA10
KA04　MA05　MA06　MC08　MD06

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ネットワークの可視化装置及び方法及びプログラム及び記憶媒体

(57)【要約】
【課題】本発明は、ネットワークの接続状況の情報を、物理的なネットワークの構成と対応付け易いように可視化することを目的とする。
【解決手段】本発明に係るネットワークの可視化装置１０は、監視対象となるネットワーク２０のうちの任意の経路である端末ＩＤ１と端末ＩＤ２のペアで定められる経路からパケットを取得して、パケットに付されたＰＣ２１及びＰＣ２３の物理的な識別子であるＭＡＣアドレスａ及びＭＡＣアドレスｂと送信元端末及び送信先端末の論理的な識別子であるＩＰアドレスA及びＩＰアドレスＣを利用して、パケットの物理的な経路を求めることを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ネットワークを構成する端末間で送受するパケットから、当該パケットの送信元端末及び送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子、並びに、パケットの通信のためのプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況を取得するパケットリスト取得部と、
前記パケットリスト取得部の取得する前記送信元端末及び前記送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子に対応する端末の識別子を、前記ネットワークを構成する端末の識別子並びに当該端末の物理的な識別子及び論理的な識別子を関連付けた端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路を、前記パケットリスト取得部の取得する前記パケットの通信のためのプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況と共にパケットに対応する経路リストとして登録する経路判定部と、
を備えることを特徴とするネットワークの可視化装置。
【請求項２】
前記経路判定部は、前記パケットリスト取得部の取得する前記送信元端末及び前記送信先端末の物理的な識別子に対応する端末の識別子を前記端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストとして登録し、
前記パケットリスト取得部の取得する前記送信元端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを前記端末リストから判定し、一致しない場合に、前記送信元端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストに追加し、
前記パケットリスト取得部の取得する前記送信先端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを前記端末リストから判定し、一致しない場合に、前記送信先端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストに追加することを特徴とすることを特徴とする請求項１に記載のネットワークの可視化装置。
【請求項３】
前記経路判定部によって前記経路リストに登録されている経路より構成されるネットワーク構成を表示し、かつ、当該ネットワーク構成の経路上に、前記経路リストとして登録されているプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況を表示する表示手段をさらに備えることを特徴とする請求項２に記載のネットワークの可視化装置。
【請求項４】
前記端末間で送受するパケットから、当該パケットの前記送信元端末及び前記送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子、並びに、パケットの通信のためのプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況を取得するパケットリスト取得手順と、
前記パケットリスト取得手順で取得した送信元端末及び送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子に対応する端末の識別子を、前記ネットワークを構成する端末の識別子並びに当該端末の物理的な識別子及び論理的な識別子を関連付けた端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路を、前記パケットリスト取得手順で取得した前記パケットの通信のためのプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況と共にパケットに対応する経路リストとして登録する経路判定手順と、
を有することを特徴とするネットワークの可視化方法。
【請求項５】
前記経路判定手順において、
前記パケットリスト取得手順で取得した前記送信元端末及び前記送信先端末の物理的な識別子に対応する端末の識別子を前記端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストとして登録し、
前記パケットリスト取得手順で取得した前記送信元端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを前記端末リストから判定し、一致しない場合に、前記送信元端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子の

ペアで定められる経路を前記経路リストに追加し、
前記パケットリスト取得手順で取得した前記送信先端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを前記端末リストから判定し、一致しない場合に、前記送信先端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストに追加する
ことを特徴とする請求項４に記載のネットワークの可視化方法。
【請求項６】
前記経路判定手順の後に、前記経路リストとして登録されている経路より構成されるネットワーク構成を表示し、かつ、当該ネットワーク構成の経路上に、前記経路リストとして登録されているプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況を表示する表示手順をさらに有することを特徴とする請求項５に記載のネットワークの可視化方法。
【請求項７】
コンピュータに請求項４から６に記載のいずれかのネットワークの可視化方法を実行させるためのプログラム。
【請求項８】
請求項７に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ネットワーク上を流れるパケットを監視し、ネットワークトラブルの故障原因を切り分けることを支援する技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
ＩＰ（Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）ネットワークの接続トラブルの原因を特定するために、ネットワークを構成する端末間で送受するパケットを監視するツールが提案されている。現在、もっとも一般的なツールのひとつに、ワイヤーシャーク（Ｗｉｒｅｓｈａｒｋ）が挙げられる。ワイヤーシャークは、ネットワーク上に流れるパケットを読解した情報を、パケット単位でリストとして表示する。また、任意のパケットを選択すると、そのパケットの詳細情報を閲覧することができる。このツールは、詳細な分析ができるが、すべて情報が専門用語を多く含むテキスト情報である。このため、ワイヤーシャークを使いこなすためには高いスキルを必要とする。
【０００３】
パケットの詳細情報を、テキスト情報でなく、分かり易く可視化する方法として、コンピュータ同士の双方向のやり取りをラダー（はしご）表示する方法や、通信を行う端末を同心円上に布置し、端末間の通信状態を、円周上に布置された端末間を結ぶ線分で表示する方法などが提案されている。また、ネットワーク構成の全体を鳥瞰しつつ、部分的に詳細に見やすくするために３次元化した可視化方法（例えば、非特許文献１参照。）や、端末数が多い場合でも分かり易く表現するためにハイパーボリックツリーを用いる方法（例えば、非特許文献２参照。）が提案されている。
【非特許文献１】Ｂｕｒｎｓ，Ｃ．Ｍ．，Ｋｕｏ，Ｊ．ａｎｄ　Ｎｇ，Ｓ．，「Ｅｃｏｌｏｇｉｃａｌ　ｉｎｔｅｒｆａｃｅ　ｄｅｓｉｇｎ：ａ　ｎｅｗ　ａｐｐｒｏａｃｈ　ｆｏｒ　ｖｉｓｕａｌｉｚｉｎｇ　ｎｅｔｗｏｒｋ　ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ」，Ｃｏｍｐｕｔｅｒ　ｎｅｔｗｏｒｋｓ，ｖｏｌ．４３，ｐｐ．３６９－３８８（２００３）
【非特許文献２】Ｄｕｅｚ，Ｐ．Ｐ．ａｎｄ　Ｖｉｃｅｎｔｅ，Ｋ．Ｊ．，「Ｅｃｏｌｏｇｉｃａｌ　ｉｎｔｅｒｆａｃｅ　ｄｅｓｉｇｎ　ｆｏｒ　ｎｅｔｗｏｒｋ　ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ」，Ｐｒｏｃｅｅｄｉｎｇｓ　ｏｆ　ｔｈｅ　Ｈｕｍａｎ　Ｆａｃｔｏｒｓ　ａｎｄ　Ｅｒｇｏｎｏｍｉｃｓ　Ｓｏｃｉｅｔｙ　４７ｔｈ　Ａｎｎｕａｌ　Ｍｅｅｔｉｎｇ，ｐｐ．５７２－５７５（２００３）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】

【０００４】
しかし、いずれの方法も、可視化された接続状況の情報が、ケーブルで配線された物理的なネットワークの構成との対応付けを行うことまでは考慮されていない。
【０００５】
例えば、家庭やオフィスに構成されたＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）の場合であれば、ＬＡＮ内の機器は物理的な端末と見ることができる。従来は、可視化された接続状況の情報とＬＡＮ内の機器との対応付けまでは考慮されていなかった。そのため、故障修理のための機器の交換等を行う際に、ＬＡＮ内の機器の特定及び確認作業に時間を要する場合があった。
【０００６】
そこで、本発明は、ネットワークの接続状況の情報を、物理的なネットワークの構成と対応付け易いように可視化することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記課題を解決するために、本発明に係るネットワークの可視化装置は、パケットに付された送信元端末及び送信先端末の物理的な識別子と送信元端末及び送信先端末の論理的な識別子を利用して、パケットの物理的な経路を求めることを特徴とする。
【０００８】
具体的には、本発明に係るネットワークの可視化装置は、ネットワークを構成する端末間で送受するパケットから、当該パケットの送信元端末及び送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子、並びに、パケットの通信のためのプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況を取得するパケットリスト取得部と、前記パケットリスト取得部の取得する前記送信元端末及び前記送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子に対応する端末の識別子を、前記ネットワークを構成する端末の識別子並びに当該端末の物理的な識別子及び論理的な識別子を関連付けた端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路を、前記パケットリスト取得部の取得する前記パケットの通信のためのプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況と共にパケットに対応する経路リストとして登録する経路判定部と、を備えることを特徴とする。
【０００９】
経路判定部がパケットの物理的な経路を探索するので、物理的なネットワークの構成の情報を収集することができる。そして、パケットの物理的な経路をプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況と共にリスト化するので、ネットワークの接続状況の情報を、物理的なネットワークの構成と対応付け易いように可視化することが可能となる。
【００１０】
本発明に係るネットワークの可視化装置では、前記経路判定部は、前記パケットリスト取得部の取得する前記送信元端末及び前記送信先端末の物理的な識別子に対応する端末の識別子を前記端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストとして登録し、前記パケットリスト取得部の取得する前記送信元端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを前記端末リストから判定し、一致しない場合に、前記送信元端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストに追加し、前記パケットリスト取得部の取得する前記送信先端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを前記端末リストから判定し、一致しない場合に、前記送信先端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストに追加することが好ましい。
パケットに付された論理的な識別子に基づいてパケットの物理的な経路を探索することができる。これにより、物理的なネットワークの構成の情報を収集することができる。
【００１１】
本発明に係るネットワークの可視化装置では、前記経路判定部によって前記経路リストに登録されている経路より構成されるネットワーク構成を表示し、かつ、当該ネットワー

ク構成の経路上に、前記経路リストとして登録されているプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況を表示する表示手段をさらに備えることが好ましい。
パケットの物理的な経路を表示するとともに、プロトコルにおける接続状況を表示することができる。
【００１２】
本発明に係るネットワークの可視化方法は、前記端末間で送受するパケットから、当該パケットの前記送信元端末及び前記送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子、並びに、パケットの通信のためのプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況を取得するパケットリスト取得手順と、前記パケットリスト取得手順で取得した送信元端末及び送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子に対応する端末の識別子を、前記ネットワークを構成する端末の識別子並びに当該端末の物理的な識別子及び論理的な識別子を関連付けた端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路を、前記パケットリスト取得手順で取得した前記パケットの通信のためのプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況と共に経路リストとして登録する経路判定手順と、を有することを特徴とする。
【００１３】
経路判定手順において、パケットの物理的な経路を探索するので、物理的なネットワークの構成の情報を収集することができる。そして、パケットの物理的な経路をプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況と共にリスト化するので、ネットワークの接続状況の情報を、物理的なネットワークの構成と対応付け易いように可視化することが可能となる。
【００１４】
本発明に係るネットワークの可視化方法では、前記経路判定手順において、前記パケットリスト取得手順で取得した前記送信元端末及び前記送信先端末の物理的な識別子に対応する端末の識別子を前記端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストとして登録し、前記パケットリスト取得手順で取得した前記送信元端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを前記端末リストから判定し、一致しない場合に、前記送信元端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストに追加し、前記パケットリスト取得手順で取得した前記送信先端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを前記端末リストから判定し、一致しない場合に、前記送信先端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子のペアで定められる経路を前記経路リストに追加することが好ましい。
パケットに付された論理的な識別子に基づいてパケットの物理的な経路を探索することができる。これにより、物理的なネットワークの構成の情報を収集することができる。
【００１５】
本発明に係るネットワークの可視化方法では、前記経路判定手順の後に、前記経路リストとして登録されている経路より構成されるネットワーク構成を表示し、かつ、当該ネットワーク構成の経路上に、前記経路リストとして登録されているプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況を表示する表示手順をさらに有することが好ましい。
パケットの物理的な経路を表示するとともに、プロトコルにおける接続状況を表示することができる。
【００１６】
本発明に係るプログラムは、コンピュータに本発明に係るネットワークの可視化方法を実行させるためのプログラムである。本発明に係るコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、本発明に係るプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。
コンピュータに本発明に係るプログラムをインストールすることで、本発明に係るネットワークの可視化方法をコンピュータに実行させることができる。
【発明の効果】
【００１７】

本発明によれば、ネットワークの接続状況の情報を、物理的なネットワークの構成と対応付け易いように可視化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

添付の図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。以下に説明する実施の形態は本発明の構成の例であり、本発明は、以下の実施の形態に制限されるものではない。

図１は、本実施形態に係るネットワークの可視化装置の構成概略図である。ネットワークの可視化装置１０は、監視対象のネットワーク２０を構成する端末間で送受するパケットを取得することで、ネットワークの接続状況の情報を、物理的なネットワークの構成と対応付け易いように可視化する。本実施形態では理解の容易のため、監視対象のネットワーク２０が、ＰＣ２１、ルータ２２、ＰＣ２３が物理的に直列に接続されたＬＡＮである場合について説明する。

【００１９】

ネットワークの可視化装置１０は、パケット取得部１１と、パケットリスト取得部１２と、経路判定部１３と、接続状況判定部１４と、表示部１５と、端末リスト記憶部１６と、経路リスト記憶部１７と、パケット対経路対応表記憶部１８とを備える。端末リスト記憶部１６と、経路リスト記憶部１７と、パケット対経路対応表記憶部１８は、ネットワークの可視化装置１０に備わる共通の記憶部を用いてもよい。

【００２０】

パケット取得部１１は、監視対象のネットワークを構成する端末間で送受するパケットを取得する。例えば、図１に示す監視対象のネットワーク２０では、任意の経路の一例として、ＰＣ２１とルータ２２を結ぶ経路とした。この場合、ＰＣ２１とルータ２２間の経路にスイッチングハブ２４を挿入し、スイッチングハブ２４に監視用のＰＣを接続し、このＰＣのネットワークインタフェースカードを経由して、パケットを取得する。取得したパケットは、パケットリスト取得部１２に送る。

【００２１】

パケットリスト取得部１２は、パケット取得部１１で取得したパケットごとにパケットリストを作成して記憶する。パケットリストは、少なくともパケットＩＤ、時間、送信元及び送信先の物理的な識別子、送信元及び送信先の論理的な識別子、パケット通信のためのプロトコルの種類、通信内容、プロトコルにおける接続状況を含む。物理的な識別子は、その識別子が示す物理的な端末であるＰＣ２１、ルータ２２、ＰＣ２３をそれぞれ特定できるもので、例えばＭＡＣアドレスが考えられる。論理的な識別子は、物理的な端末であるＰＣ２１、ルータ２２、ＰＣ２３に割り当て、変更が可能なものであり、例えばＩＰアドレス、ＩＰＸアドレス、ＵＲＬ、コンピュータ名が考えられる。本実施形態では、一例として、物理的な識別子にＭＡＣアドレス、論理的な識別子にＩＰアドレスを用いた例について説明する。

【００２２】

図２に、パケットリストの一例を示す。図１に示すＰＣ２１からＰＣ２３に対してページ取得要求をＨＴＴＰプロトコルで送信した場合、パケットリストには、パケットＩＤ＝１、時間＝２００８年５月１９日１３時１分５秒、送信元端末の物理的な識別子＝ＭＡＣアドレスａ、送信先端末の物理的な識別子＝ＭＡＣアドレスｂ、送信元端末の論理的な識別子＝ＩＰアドレスＡ、送信先端末の論理的な識別子＝ＩＰアドレスＣ、プロトコル＝ＨＴＴＰ、通信内容＝「ページ取得要求」と記録される。また、図１に示すＰＣ２３からＰＣ２１に対して通信の完了の通知をＨＴＴＰプロトコルで送信した場合、パケットリストには、パケットＩＤ＝２、時間＝２００８年５月１９日１３時１分６秒、送信元端末の物理的な識別子＝ＭＡＣアドレスｂ、送信先端末の物理的な識別子＝ＭＡＣアドレスａ、送信元端末の論理的な識別子＝ＩＰアドレスＣ、送信先端末の論理的な識別子＝ＩＰアドレスＡ、プロトコル＝ＨＴＴＰ、通信内容＝「２００ＯＫ」と記録される。

【００２３】

経路判定部１３は、各パケットに対応する物理的な経路を判定して経路リストに登録し

、登録した経路とパケットを関連付けてパケット対経路対応表としてパケット対経路対応表記憶部１８に記録する。物理的な経路の判定は、例えば、パケットに記述された送信元端末及び送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子に対応する端末の識別子を、端末リスト記憶部１６に記憶されている端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路を求めることで判定する。

【００２４】

接続状況判定部１４は、各パケットに対応するプロトコルの種類及びプロトコルにおける接続状況を判定し、当該パケットに対応する経路を、パケット対経路対応表記憶部１８に記録されているパケット対応経路対応表から取得し、経路リスト記憶部１７における対応する経路の接続状況を更新する。

【００２５】

表示部１５は、端末リスト記憶部１６に記憶されている端末リスト及び経路リスト記憶部１７に記憶されている経路リストのデータをもとに、ネットワーク構成図と、端末を結ぶ各経路の各プロトコルの接続状況を表示する。図３に、表示部１５の表示例を示す。

【００２６】

端末リスト記憶部１６は、端末リストを記憶する。端末リストは、ネットワークを構成する端末の識別子並びに当該端末の物理的な識別子及び論理的な識別子を関連付けたリストである。

【００２７】

図４に、端末リストの一例を示す。ＰＣ２１の識別子として端末識別ＩＤ＝１、物理的な識別子としてＭＡＣアドレス＝ａ、論理的な識別子としてＩＰアドレス＝Ａが関連付けて記憶されている。ルータ２２の識別子として端末識別ＩＤ＝２、物理的な識別子としてＭＡＣアドレス＝ｂ、論理的な識別子としてＩＰアドレス＝Ｂが関連付けて記憶されている。ＰＣ２３の識別子として端末識別ＩＤ＝３については、論理的な識別子としてＩＰアドレス＝Ｃが関連付けて記憶されている。ＰＣ２３の物理的な識別子は空欄とする。

【００２８】

経路リスト記憶部１７は、監視対象となるネットワーク２０の経路リストを記憶する。図５に、経路リストの一例を示す。経路リストは、少なくとも、経路ＩＤ、経路を構成する端末ＩＤのペア、各プロトコルの接続状況を含む。各プロトコルの接続状況は、例えば各プロトコルの正常なパケットのシーケンスである。当該シーケンスでは判断できない場合は、検査中と記憶する。

【００２９】

パケット対経路対応表記憶部１８は、各パケットに対応する経路を示すパケット対経路対応表記憶する。図６に、パケット対経路対応表の一例を示す。パケット対経路対応表は、少なくともパケットＩＤ、経路ＩＤを含む。

【００３０】

図７は、本実施形態に係るネットワークの可視化方法の一例を示すフローチャートである。本実施形態に係るネットワークの可視化方法は、パケットリスト取得手順Ｓ１と、経路判定手順と、接続状況判定手順Ｓ７と、完了確認手順Ｓ８と、表示手順Ｓ９と、を有することを特徴とする。経路判定手順は、ステップＳ２、Ｓ３、Ｓ４、Ｓ５、及びＳ６を有する。本実施形態に係るプログラムは、本実施形態に係るネットワークの可視化方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【００３１】

パケットリスト取得手順Ｓ１では、パケットリスト取得部１２が、端末間で送受するパケットから、当該パケットの送信元端末及び送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子、並びに、パケットの通信のためのプロトコルの種類及び当該プロトコルにおける接続状況を取得し、パケットリストを記憶する。そして、経路判定部１３がパケットリスト取得部１２に記憶されたパケットリストをパケットごとに古い順に読み込み、ステップＳ２へ進む。

【００３２】

ステップＳ２では、経路判定部１３が、パケットリスト取得部１２の取得するパケットＩＤに対応する経路として、パケットに記述された送信元端末及び送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子に対応する端末の識別子を、端末リスト記憶部１６に記憶されている端末リストから選定し、選定した端末の識別子のペアで定められる経路をパケット対経路対応表でパケットに対応させて図５に示す経路リストに登録する。

【００３３】

図２に示すパケットＩＤ１であれば、ステップＳ２において、送信元の物理的な識別子であるＭＡＣアドレスａ及び送信先の物理的な識別子であるＭＡＣアドレスｂを取得し、これを図４に示す端末リストから参照し、物理的な識別子であるＭＡＣアドレスａ及びｂに対応する端末ＩＤ１及び端末ＩＤ２のペアを選定する。この端末ＩＤのペアを、経路ＩＤ１として図５に示す経路リストに登録する。そして、経路リストから経路ＩＤ１を取得し、パケットＩＤ１と経路ＩＤ１を対応づけて図６に示すパケット対経路対応表に記録する。これにより、経路リストに記録された端末の識別子のペアで定められる経路をパケットＩＤ１に対応する経路として登録することができる。その後、ステップＳ３へ進む。

【００３４】

ステップＳ３では、経路判定部１３が、パケットリスト取得部１２の取得する送信元端末の物理的な識別子及び論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを図４に示す端末リストから判定し、同一であればステップＳ５へ、異なる場合はステップＳ４へ進む。

【００３５】

図２に示すパケットＩＤ１の例では、ステップＳ３において、送信元の論理的な識別子はＩＰアドレスＡである。送信元の物理的な識別子はＭＡＣアドレスａであるので、図４に示す端末リストを参照して、対応する論理的な識別子としてＩＰアドレスＡを取得する。結果として、パケットＩＤ１の送信元の論理的な識別子が示す端末ＩＤ１と、送信元の物理的な識別子が示す端末ＩＤ１が同一であるため、ステップＳ５へ進むことになる。

【００３６】

図２に示すパケットＩＤ２の例では、ステップＳ３において、送信元の論理的な識別子はＩＰアドレスＣである。送信元の物理的な識別子はＭＡＣアドレスｂであるので、図４に示す端末リストを参照して、対応する論理的な識別子としてＩＰアドレスＢを取得する。結果として、パケットＩＤ２の論理的な識別子が示す端末ＩＤ３と、送信元の物理的な識別子が示す端末ＩＤ２が異なるため、ステップＳ４に進むことになる。

【００３７】

上記の例では、送信元の論理的な識別子が示す端末と、送信元の物理的な識別子が示す端末が同一か否かを、送信元の物理的な識別子に対応する論理的な識別子、図４に示す端末リストを参照して取得し、これらが同一かどうかで判断した。しかし、図４に示す端末リストには、物理的な識別子に対応する論理的な識別子が登録されていないケースも存在する。その場合には、監視するネットワーク２０の制約を考慮して判断することができる。

【００３８】

例えば、図１に示すネットワーク２０のように、ルータ２２とＰＣ２１の間のパケットを監視した場合、物理的な識別子で示される送信先或いは送信元は、ＰＣ２１又はルータ２２である。ＬＡＮであるため、これら論理的な識別子はローカルなＩＰアドレスとなる。これに対して、論理的な識別子としてグローバルなＩＰアドレスが指定された場合は、送信元の論理的な識別子が示す端末と、送信元の物理的な識別子が示す端末が異なるというように推定することも考えられる。

【００３９】

ステップＳ４では、経路判定部１３が、当該パケットに対応する経路として、送信元端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子のペアで定められる経路を経路リストに追加する。例えば、図２に示すパケットＩＤ２の例では、送信元の論理的な識別子であるＩＰアドレスＣに対応する端末ＩＤ３を、図４に示す端末リストを参照して

取得する。次に、図４に示す端末リストを参照して、送信元の物理的な識別子であるＭＡＣアドレスｂに対応する端末ＩＤ２を取得する。端末ＩＤ２と端末ＩＤ３のペアから構成される経路ＩＤ２を、図５に示す経路リストに登録する。そして、経路リストから経路ＩＤ２を取得し、パケットＩＤ２と経路ＩＤ２を対応づけて図６に示すパケット対経路対応表に追加記録する。その後、ステップＳ５に進む。

【００４０】

ステップＳ５では、経路判定部１３が、パケットリスト取得部１２の取得する送信先端末の物理的な識別子及び論理的な識別子に対応する端末の識別子が同一であるか否かを図４に示す端末リストから判定し、同一であれば接続状況判定手順Ｓ７へ、異なる場合はステップＳ６へ進む。図４に示す端末リストに物理的な識別子に対応する論理的な識別子が登録されていない場合には、ステップＳ３と同様に、監視するネットワーク２０の制約を考慮して判断することができる。

【００４１】

図２に示すパケットＩＤ１の例では、ステップＳ５において、送信先の論理的な識別子はＩＰアドレスＣである。送信先の物理的な識別子はＭＡＣアドレスｂであるので、図４に示す端末リストを参照して、対応する論理的な識別子としてＩＰアドレスＢを取得する。結果として、パケットＩＤ１の送信先の論理的な識別子が示す端末ＩＤ３と、送信先の物理的な識別子が示す端末ＩＤ２が異なるため、ステップＳ６に進むことになる。

【００４２】

図２に示すパケットＩＤ２の例では、ステップＳ５において、送信先の論理的な識別子はＩＰアドレスＡである。送信先の物理的な識別子はＭＡＣアドレスａであるので、図４に示す端末リストを参照して、対応する論理的な識別子としてＩＰアドレスＡを取得する。結果として、パケットＩＤ１の送信先の論理的な識別子が示す端末ＩＤ１と、送信先の物理的な識別子が示す端末ＩＤ１が同一であるため、接続状況判定手順Ｓ７へ進むことになる。

【００４３】

ステップＳ６では、経路判定部１３が、パケットリスト取得部１２の取得するパケットＩＤに対応する経路として、送信先端末の物理的な識別子と論理的な識別子に対応する端末の識別子のペアで定められる経路を経路リストに追加する。例えば、図２に示すパケットＩＤ１の例では、図４に示す端末リストを参照して、送信先の論理的な識別子であるＩＰアドレスＣに対応する端末ＩＤ３を取得する。次に、図４に示す端末リストを参照して、送信先の物理的な識別子であるＭＡＣアドレスｂに対応する端末ＩＤ２を取得する。図５に示す経路リストを参照し、端末ＩＤ３と端末ＩＤ２のペアから構成される経路ＩＤ２を、図５に示す経路リストから取得する。そして、パケットＩＤ２と経路ＩＤ２を対応づけて図６に示すパケット対経路対応表に記録する。その後、接続状況判定手順Ｓ７へ進む。

【００４４】

接続状況判定手順Ｓ７では、接続状況判定部１４が、パケットリスト取得部１２の取得するプロトコルにおける接続状況を判定し、その結果を図５に示す経路リストに記録する。プロトコルにおける接続状況の判定は、例えば、プロトコルにおける接続状況を、各プロトコルの正常なパケットのシーケンスと比較して、同一であるか否かを判定する。この場合、例えば、当該シーケンスのいずれかと同一であれば正常、いずれとも異なれば異常と判定する。当該シーケンスのいずれかと同一の場合、接続状況を「正常」と判定したうえで、シーケンスの接続段階を図５に示す経路リストに記録してもよい。当該シーケンスでは判断できない場合は、検査中と判定して、「検査中」という接続状況を少なくとも経路リストに記録する。正常でない返答が返ってくるか、設定した時間内に正常な返答がない場合には、異常と判定してもよい。その後、完了確認手順Ｓ８へ進む。完了確認手順Ｓ８では、全パケットの処理が完了したかを判定し、完了していれば表示手順Ｓ９へ進み、完了していなければパケットリスト取得手順Ｓ１へ進む。

【００４５】

例えば、図２に示すパケットＩＤ１であれば、接続状況判定手順Ｓ７では、通信内容はページ取得要求である。パケットＩＤ１が図１に示すスイッチングハブ２４を通過した時点では、プロトコルにおける接続状況が正常であるか否かは分からない。このため、接続状況判定部１４は検査中と判定する。そして、図６に示すパケット対経路対応表を参照してパケットＩＤ１に対応する経路ＩＤ１及び経路ＩＤ２を取得し、図５に示す経路リストの経路ＩＤ１及び経路ＩＤ２のＨＴＴＰプロトコルの接続状況を「検査中」と更新する。

【００４６】

図２に示すパケットＩＤ２であれば、通信内容は「２００ＯＫ」である。ＨＴＴＰプロトコルでは、ページ取得要求を行うと、一定時間内に「２００ＯＫ」という内容の返答が帰ってくるのが正常である。このため、過去のパケットのいずれかに対する返答であることがわかる。そして、図２に示すパケットリストに記憶されているパケットＩＤ２のプロトコルはパケットＩＤ１と同一のＨＴＴＰであり、時間はパケットＩＤ１の１秒後である。パケットＩＤ１は、パケットＩＤ２の送信元と送信先の論理的な識別子が同一であり、かつ、パケットＩＤ２の送信先と送信元の論理的な識別子が同一である。これにより、接続状況判定部１４は、パケットＩＤ１の通信のためのプロトコルにおける接続状況が正常であると判定することができる。

【００４７】

接続状況判定部１４がパケットＩＤ１の通信のためのプロトコルにおける接続状況が正常であると判断すると、パケットＩＤ２に対応する経路ＩＤを、図６に示すパケット対経路対応表から参照し、図５に示す経路リストの経路ＩＤ１及び経路ＩＤ２のＨＴＴＰプロトコルの接続状況をＯＫであると更新する。この場合の経路リストの一例を、図８に示す。

【００４８】

表示手順Ｓ９では、図４に示す端末リスト及び図５に示す経路リストのデータをもとに、ネットワーク構成図と、構成図の端末間の経路の各プロトコルの接続状況を表示する。ネットワーク構成図は、端末リストの各端末を、経路リストで示す端末のペアを線分で結び、その線分の途中に各プロトコルの接続状況を表示する。図５に示す経路リストに対応する表示例が図３である。図９に、図８に示す経路リストに対応する表示例を示す。図９に示す例では、プロトコルとしてＨＴＴＰしか表示されていないが、ＩＰやＤＮＳなどお複数のプロトコルも同時に表示することも想定される。

【産業上の利用可能性】

【００４９】

本発明は、ＬＡＮ等におけるネットワークトラブルの故障原因の切り分けに用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【００５０】

【図１】本実施形態に係るネットワークの可視化装置の構成概略図である。

【図２】パケットリストの一例である。

【図３】表示部の表示例である。

【図４】端末リストの一例である。

【図５】経路リストの一例である。

【図６】パケット対経路対応表の一例である。

【図７】本実施形態に係るネットワークの可視化方法の一例を示すフローチャートである。

【図８】ＨＴＴＰプロトコルの接続状況がＯＫである場合の経路リストの一例である。

【図９】図８に示す経路リストに対応する表示例を示す。

【符号の説明】

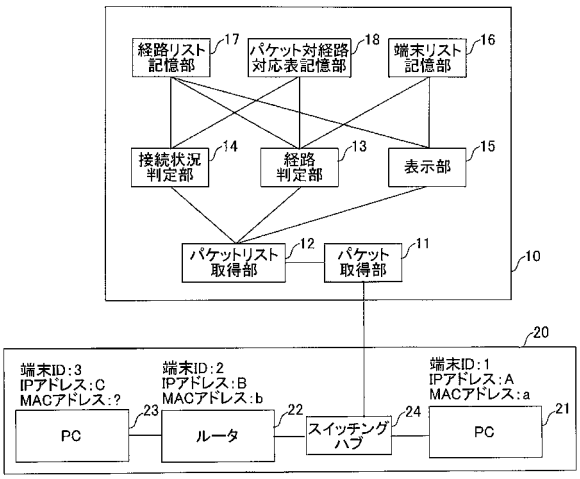
【００５１】

１０　ネットワークの可視化装置

１１　パケット取得部

１２　パケットリスト取得部
１３　経路判定部
１４　接続状況判定部
１５　表示部
１６　端末リスト記憶部
１７　経路リスト記憶部
１８　パケット対経路対応表記憶部
２０　ネットワーク
２１　ＰＣ
２２　ルータ
２３　ＰＣ
２４　スイッチングハブ

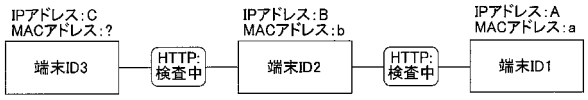
【図１】



【図２】

パケットID	時間	物理的な識別子（例:MACアドレス）		論理的な識別子（例:IPアドレス）		プロトコル	通信内容
		送信元	送信先	送信元	送信先		
1	2008/5/19 13:01:05	a	b	A	C	HTTP	ページ取得要求
2	2008/5/19 13:01:06	b	a	C	A	HTTP	200 OK

【図３】



【図４】

端末ID	物理的な識別子（例:MACアドレス）	論理的な識別子（例:IPアドレス）
1	a	A
2	b	B
3		C

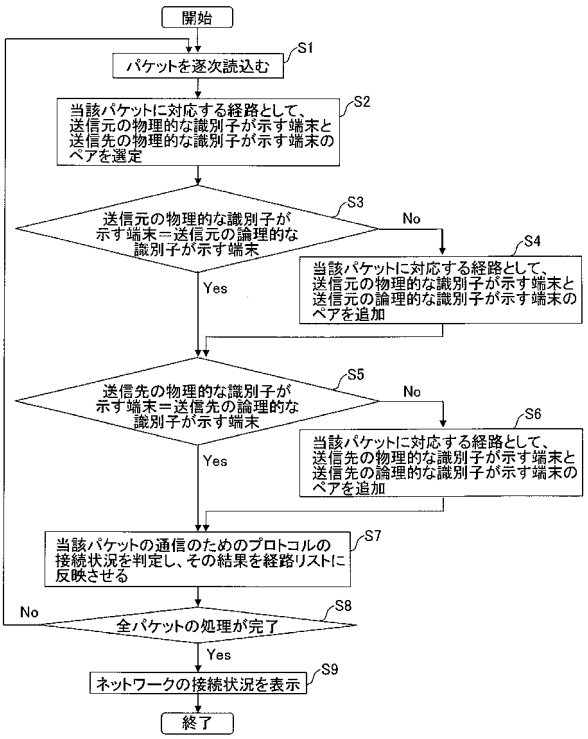
【図５】

経路ID	端末IDのペア		プロトコル1(HTTP)の接続状況	プロトコル2の接続状況
1	2	1	検査中	（省略）
2	3	2	検査中	（省略）

【図６】

パケットID	経路ID
1	1
1	2
2	1
2	2

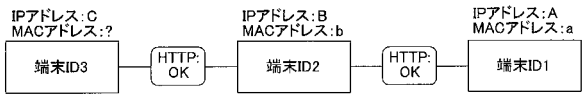
【図７】



【図８】

経路ID	端末IDのペア		プロトコル1(HTTP)の接続状況	プロトコル2の接続状況
1	2	1	OK	（省略）
2	3	2	OK	（省略）

【図９】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5K033 AA09 CC01 DB20 EA02 EA03 EA06