

(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2010-81534

(P2010-81534A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

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

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-250478 (P2008-250478)
(22) 出願日 平成20年9月29日 (2008.9.29)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願 (平成20年度独立行政法人情報通信研究機構「高度通信・放送研究開発委託研究/次世代ネットワーク (NGN) 基盤技術の研究開発」委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受けるもの)

(71) 出願人 000000295
沖電気工業株式会社
東京都港区西新橋三丁目16番11号
(74) 代理人 100090620
弁理士 工藤 宣幸
(72) 発明者 神澤 賢吾
東京都港区西新橋三丁目16番11号 沖
電気工業株式会社内
Fターム(参考) 5K030 GA14 HA08 JA10 JA11 KA21
MC08

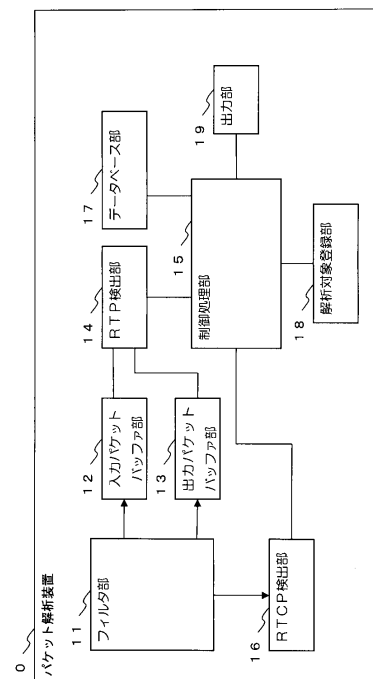
(54) 【発明の名称】 パケット解析装置、プログラム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 パケット処理装置に入出力されるパケット解析において、入力側通信装置から出力側通信装置への通信開始後に入出力されるパケットを紐付けする。

【解決手段】 本発明は、第1の通信装置から第2の通信装置に向けて送出されたパケットを処理するパケット処理装置に入出力されるパケットに係る解析を行うパケット解析装置に関する。そして、パケット解析装置は、入力・出力データパケットを保持する手段と、入力・出力基準パケットについてパケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定する手段と、少なくとも、対応付けを特定された、入力基準パケットが入力されたタイミングと、出力基準パケットが出力されたタイミングとに基づいて、入力・出力データパケットについてパケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定する手段とを有す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】**

第 1 の通信装置から第 2 の通信装置に向けて送出されたパケットを処理して、上記第 2 の通信装置に向けて送出するパケット処理装置に入出力されるパケットに係る解析を行うパケット解析装置において、

上記第 1 の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、データが挿入された入力データパケットと、上記パケット処理装置から上記第 2 の通信装置に向けて送出された、データが挿入された出力データパケットとを保持するデータパケット保持手段と、

上記第 1 の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、所定の種類のパケットである入力基準パケットと、上記パケット処理装置から上記第 2 の通信装置に向けて送出された、所定の種類のパケットである出力基準パケットについて、上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定する基準パケット対応特定手段と、

少なくとも、上記基準パケット対応特定手段により対応付けを特定された、入力基準パケットが上記パケット処理装置に入力されたタイミングと、出力基準パケットが上記パケット処理装置から出力されたタイミングとに基づいて、上記データパケット保持手段に保持されている、入力データパケット及び出力データパケットについて上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定するデータパケット対応特定手段と

を有することを特徴とするパケット解析装置。

【請求項 2】

少なくとも、上記データパケット対応特定手段により対応付けを特定された、入力データパケットが上記パケット処理装置に入力されたタイミングと、出力データパケットが上記パケット処理装置から出力されたタイミングとに基づいて、上記データ処理装置における装置内遅延時間を算出する遅延時間算出手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載のパケット解析装置。

【請求項 3】

入力基準パケット及び出力基準パケットは、通信制御データが挿入されたパケットであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のパケット解析装置。

【請求項 4】

上記パケット処理装置は、映像に係るパケットを映像フレームごとに処理するものであり、

入力基準パケット及び出力基準パケットは、所定の種類の映像フレームに係るデータが挿入されたパケットであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のパケット解析装置。

【請求項 5】

第 1 の通信装置から第 2 の通信装置に向けて送出されたパケットを処理して、上記第 2 の通信装置に向けて送出するパケット処理装置に入出力されるパケットに係る解析を行うパケット解析装置に搭載されたコンピュータを、

上記第 1 の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、データが挿入された入力データパケットと、上記パケット処理装置から上記第 2 の通信装置に向けて送出された、データが挿入された出力データパケットとを保持するデータパケット保持手段と、

上記第 1 の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、所定の種類のパケットである入力基準パケットと、上記パケット処理装置から上記第 2 の通信装置に向けて送出された、所定の種類のパケットである出力基準パケットについて、上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定する基準パケット対応特定手段と、

少なくとも、上記基準パケット対応特定手段により対応付けを特定された、入力基準パケットが上記パケット処理装置に入力されたタイミングと、出力基準パケットが上記パケット処理装置から出力されたタイミングとに基づいて、上記データパケット保持手段に保持されている、入力データパケット及び出力データパケットについて上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定するデータパケット対応特定手段と

して機能させることを特徴とするパケット解析プログラム。

【請求項 6】

第 1 の通信装置から第 2 の通信装置に向けて送出されたパケットを処理して、上記第 2 の通信装置に向けて送出するパケット処理装置に入出力されるパケットに係る解析を行うパケット解析方法において、

データパケット保持手段、基準パケット対応特定手段、データパケット対応特定手段を有し、

上記データパケット保持手段は、上記第 1 の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、データが挿入された入力データパケットと、上記パケット処理装置から上記第 2 の通信装置に向けて送出された、データが挿入された出力データパケットとを保持し、

上記基準パケット対応特定手段は、上記第 1 の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、所定の種類のパケットである入力基準パケットと、上記パケット処理装置から上記第 2 の通信装置に向けて送出された、所定の種類のパケットである出力基準パケットについて、上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定し、

上記データパケット対応特定手段は、少なくとも、上記基準パケット対応特定手段により対応付けを特定された、入力基準パケットが上記パケット処理装置に入力されたタイミングと、出力基準パケットが上記パケット処理装置から出力されたタイミングとに基づいて、上記データパケット保持手段に保持されている、入力データパケット及び出力データパケットについて上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定する

ことを特徴とするパケット解析方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、パケット解析装置、プログラム及び方法に関し、例えば、メディア変換装置の装置内遅延時間の算出に適用することができる。

【背景技術】

【0002】

従来、メディア変換装置に入力された Real-time Transport protocol (RTP) パケット（非特許文献 1、2 参照）が、メディア変換された RTP パケットとして出力されるまでの装置内遅延時間を、外部のパケット解析装置を用いて解析する方法としては、図 8 に示すように、メディア変換装置が接続されたスイッチ（以下、「SW」という）のミラーリング機能（パケットをコピーし、パケット解析装置に取得させる）により、送信側通信装置からメディア変換装置に入力される RTP パケットと、メディア変換装置から受信側通信装置に向けて送出される RTP パケットとを、パケット解析装置に一定時間取得（パケットキャプチャ）させ、その後パケット解析装置に保持されている RTP パケットについて、RTP シーケンス番号などを用いて、メディア変換装置における入力側と出力側の RTP パケットの対応付け（以下、「紐付け」ともいう）を行い、紐付けされた RTP パケットを取得したタイミング、すなわちメディア変換装置において入力又は出力されたタイミングに基づいて、メディア変換装置における装置内処理時間を算出する。なお、RTP シーケンス番号は、RTP パケットごとに付与されるユニークな値である。

【0003】

通常メディア変換装置では、入力された RTP パケットを処理して出力する際には、RTP シーケンス番号は、別の体系の番号に再付与されるために、入力側と出力側で、RTP シーケンス番号が一致することをもって紐付けすることはできない。よって、従来通常のパケット解析の方式では、送信側通信装置から RTP パケットが最初にメディア変換装置に入力される前から、パケット解析装置が、メディア変換装置に入出力される RTP パケットのキャプチャを開始し、入出力される RTP パケットの一つ目から順番に紐付けをする必要がある。

【非特許文献 1】 I E T F R F C 1 8 8 9

【非特許文献 2】 I E T F R F C 3 5 5 0

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来のパケット解析の方法では、送信側通信装置からRTPパケットが最初にメディア変換装置に入力される前から、パケット解析装置が、メディア変換装置に入出力されるRTPパケットのキャプチャを開始する必要があるので、通信途中からキャプチャを開始した場合には、メディア変換装置における入力側と出力側のRTPパケットの紐付けはできないという問題がある。

【0005】

そのため、入力側通信装置から出力側通信装置へ送出されたパケットを処理するパケット処理装置に入出力されるパケット解析において、入力側通信装置から出力側通信装置への通信開始後に、パケット処理装置に入出力されるパケットを紐付けすることができるパケット解析装置、プログラム及び方法が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の本発明のパケット解析装置は、(1)第1の通信装置から第2の通信装置に向けて送出されたパケットを処理して、上記第2の通信装置に向けて送出するパケット処理装置に入出力されるパケットに係る解析を行うパケット解析装置において、(2)上記第1の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、データが挿入された入力データパケットと、上記パケット処理装置から上記第2の通信装置に向けて送出された、データが挿入された出力データパケットとを保持するデータパケット保持手段と、(3)上記第1の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、所定の種類のパケットである入力基準パケットと、上記パケット処理装置から上記第2の通信装置に向けて送出された、所定の種類のパケットである出力基準パケットについて、上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定する基準パケット対応特定手段と、(4)少なくとも、上記基準パケット対応特定手段により対応付けを特定された、入力基準パケットが上記パケット処理装置に入力されたタイミングと、出力基準パケットが上記パケット処理装置から出力されたタイミングとに基づいて、上記データパケット保持手段に保持されている、入力データパケット及び出力データパケットについて上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定するデータパケット対応特定手段とを有することを特徴とする。

【0007】

第2の本発明のパケット解析プログラムは、(1)第1の通信装置から第2の通信装置に向けて送出されたパケットを処理して、上記第2の通信装置に向けて送出するパケット処理装置に入出力されるパケットに係る解析を行うパケット解析装置に搭載されたコンピュータを、(2)上記第1の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、データが挿入された入力データパケットと、上記パケット処理装置から上記第2の通信装置に向けて送出された、データが挿入された出力データパケットとを保持するデータパケット保持手段と、(3)上記第1の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、所定の種類のパケットである入力基準パケットと、上記パケット処理装置から上記第2の通信装置に向けて送出された、所定の種類のパケットである出力基準パケットについて、上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定する基準パケット対応特定手段と、(4)少なくとも、上記基準パケット対応特定手段により対応付けを特定された、入力基準パケットが上記パケット処理装置に入力されたタイミングと、出力基準パケットが上記パケット処理装置から出力されたタイミングとに基づいて、上記データパケット保持手段に保持されている、入力データパケット及び出力データパケットについて上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定するデータパケット対応特定手段として機能させることを特徴とする。

【0008】

第3の本発明のパケット解析方法は、(1)第1の通信装置から第2の通信装置に向けて送出されたパケットを処理して、上記第2の通信装置に向けて送出するパケット処理装

置に入出力されるパケットに係る解析を行うパケット解析方法において、(2) データパケット保持手段、基準パケット対応特定手段、データパケット対応特定手段を有し、(3) 上記データパケット保持手段は、上記第1の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、データが挿入された入力データパケットと、上記パケット処理装置から上記第2の通信装置に向けて送出された、データが挿入された出力データパケットとを保持し、(4) 上記基準パケット対応特定手段は、上記第1の通信装置から上記パケット処理装置に入力された、所定の種類のパケットである入力基準パケットと、上記パケット処理装置から上記第2の通信装置に向けて送出された、所定の種類のパケットである出力基準パケットについて、上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定し、(5) 上記データパケット対応特定手段は、少なくとも、上記基準パケット対応特定手段により
10 対応付けを特定された、入力基準パケットが上記パケット処理装置に入力されたタイミングと、出力基準パケットが上記パケット処理装置から出力されたタイミングとに基づいて、上記データパケット保持手段に保持されている、入力データパケット及び出力データパケットについて上記パケット処理装置による処理前と処理後で対応する組を特定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、入力側通信装置から出力側通信装置へ送出されたパケットを処理するパケット処理装置に入出力されるパケット解析において、入力側通信装置から出力側通信装置への通信開始後に、パケット処理装置に入出力されるパケットを紐付けすることが
20 できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

(A) 主たる実施形態

以下、本発明によるパケット解析装置、プログラム及び方法の一実施形態を、図面を参照しながら詳述する。

【0011】

(A-1) 実施形態の構成

図2は、この実施形態に係る通信システム1全体の機能的構成を示すブロック図である。
30

【0012】

図2において、通信システム1には、パケット解析装置10、メディア変換装置20、SW31、32、2台の通信装置41、42、ネットワークN1、N2が配置されている。
40

【0013】

通信装置41、42は、図2に示す通りそれぞれネットワークN1、ネットワークN2に接続している通信端末であり、メディア変換装置20を介して、RTP、RTP Control Protocol (RTCP; IETF RFC 3605 参照)を用いて通信を行うものである。

【0014】

SW31は、メディア変換装置20を、ネットワークN1に接続させるスイッチングハブである。また、SW32は、メディア変換装置20を、ネットワークN2に接続させるためのスイッチである。図2において、SW31、32は、メディア変換装置20において入出力されるパケットを、例えば、ポートミラーリングの機能などによりパケット解析装置10が接続しているポートに転送するように設定されているものとする。図2においては、メディア変換装置20において入出力されるパケットを、SW31、32のポートミラーリングの機能により、パケット解析装置10が接続しているポートに転送しているが、直接メディア変換装置20に接続しても良く、メディア変換装置20において入出力されるパケットを、パケット解析装置10が取得するための構成は限定されないものである。
50

【0015】

メディア変換装置20は、通信装置41、42の間のRTP、RTPを相互接続させるための、音声パケットや映像パケットなどのメディア変換を行うものである。

【0016】

パケット解析装置10は、上述の通り、SW31、32を介してメディア変換装置20において入出力されるパケットを取得（キャプチャリング）し、メディア変換装置20における装置内遅延時間に係る時間を算出するものである。メディア変換装置20における装置内遅延時間とは、例えば、メディア変換装置20が送信側の通信装置からパケットを取得してから、変換し、パケットを受信側の通信装置に送信開始するまでの時間をいう。また、例えば、RTPパケットにおいて送信するデータが、映像コーデックなど複数のRTPパケットで一枚の画像を構成される場合には、一枚の画像についてメディア変換装置20が、最後のRTPパケットを受信してから、変化後最初のRTPパケットを送信し始めるまでの時間を装置内遅延時間としても良い。でいあ

図1は、パケット解析装置10内部の機能的構成について示したブロック図である。

【0017】

パケット解析装置10は、フィルタ部11、入力パケットバッファ部12、出力パケットバッファ部13、RTP検出部14、制御処理部15、RTP検出部16、データベース部17、解析対象登録部18、出力部19を有している。

【0018】

パケット解析装置10は、CPU、ROM、RAM、EEPROM、ハードディスクなどのプログラムの実行構成、及び、他の通信装置と通信をするためのインターフェースを有する装置（1台に限定されず、複数台を分散処理し得るようにしたものであっても良い。）に、実施形態のパケット解析プログラム等をインストールすることにより構築されるものであり、機能的には上述の図1のように示すことができる。

【0019】

解析対象登録部18には、解析対象登録部18において、装置内遅延時間を算出する対象の通信に係る端末の識別情報の組が登録されているものとする。この実施形態においては、例として、解析対象登録部18には、送信側の通信装置として通信装置41のIPアドレス（192.168.0.1）が登録されており、受信側の通信装置として通信装置42のIPアドレス（192.168.0.2）の組が、登録されているものとする。すなわち、パケット解析装置10においては、解析対象登録部18の登録内容により、通信装置41から通信装置42に向けて送出されたパケットが解析の対象となる。説明を簡易とするため、この実施形態においては、解析対象登録部18には一組のIPアドレスのみが登録されているものとして説明するが、複数の組を登録するようにしても良い。また、解析対象登録部18に登録する端末の識別情報としては、IPアドレスに限定されず、マックアドレスやドメイン名等、端末を識別することができる情報であれば良い。

【0020】

フィルタ部11は、取得した全パケットから、装置内遅延時間を算出する対象となるパケット（以下、「対象パケット」という）を抽出する。この実施形態においては、フィルタ部11は、対象パケットとして、解析対象登録部18に登録されているIPアドレスを送信元及び送信先アドレスとするRTPパケット、又は、RTPパケットのうちSender reportに係るパケット（以下、「送信者レポートパケット」という）であるものとする。すなわち、図1においては、フィルタ部11は、通信装置41から通信装置42に向けて送出されたRTPパケット及び送信者レポートパケットを、対象パケットとして抽出する。フィルタ部11において、RTP又は送信者レポートパケットは、取得したパケットのヘッダ情報などを参照することにより識別されるものとする。

【0021】

また、フィルタ部11は、対象パケットのうち、RTPパケットのデータを、入力パケットバッファ部12、又は、出力パケットバッファ部13に与え、RTPパケットのデータをRTP検出部16に与える。

【0022】

フィルタ部11は、対象パケットのうち、メディア変換装置20に入力されたパケットに係るデータを、入力パケットバッファ部12に与え、メディア変換装置20から出力されたパケットに係るデータを、出力パケットバッファ部13に与える。フィルタ部11において、対象パケットが、メディア変換装置20において入力されたパケットか、出力されたパケットかを識別する方法としては、例えば、パケット解析装置10がパケットを取得する際に経由したSWに応じて判定しても良いし、パケットの送信先のレイヤ2（MAC）アドレスがメディア変換装置20のアドレスになっている場合にはメディア変換装置20に入力されたパケットと判定し、逆に送信元が該当する場合にはメディア変換装置20から出力されたパケットと判定するなど、メディア変換装置20において入力されたパケットか、出力されたパケットかを識別する方法は限定されないものである。

10

【0023】

フィルタ部11は、入力パケットバッファ部12、出力パケットバッファ部13にRTPパケットを与える際に、アプリケーション（レイヤ5：RTP）層以上のデータを与え、レイヤ4以下のデータは廃棄するようにしても良い。また、フィルタ部11は、RTCP検出部16に送信者レポートパケットを与える際に、アプリケーション（レイヤ5：RTCP）層以上のデータを与え、レイヤ4以下のデータは廃棄するようにしても良い。

【0024】

入力パケットバッファ部12、出力パケットバッファ部13は、それぞれフィルタ部11から与えられたRTPパケットを保持するバッファの機能を担っている。また、入力パケットバッファ部12、出力パケットバッファ部13は、フィルタ部11からRTPパケットが与えられると、RTPパケットのデータと、そのRTPパケットを与えられた時間（以下、「取得時間」という）の情報を組みとして記憶する。取得時刻は、例えば、パケット解析装置10が起動してから現在までの時間としても良い。なお、取得時間は、それぞれのRTPパケットを、フィルタ部11が取得した時間としても良いが、フィルタ部11における処理時間が、パケット解析装置10における解析において無視し得るような誤差の範囲である場合には、この実施形態のように、入力パケットバッファ部12、出力パケットバッファ部13にRTPパケットが与えられた時点を取得時間とするようにしても良い。また、パケット解析装置10においては、上述の取得時間を、メディア変換装置20において、パケットが入力又は出力された時間とみなして、パケット解析を行うようにしても良い。

20

30

【0025】

また、入力パケットバッファ部12、出力パケットバッファ部13は、制御処理部15からの制御に応じて、保持しているRTPパケットのデータを廃棄する。

【0026】

RTCP検出部14は、入力パケットバッファ部12、出力パケットバッファ部13に保持されているRTPパケットから、パケット解析に必要な情報を抽出して、制御処理部15に与える。RTCP検出部14がRTPパケットから抽出する情報としては、取得時間、各RTPパケットのRTPペイロード量の検出、RTPシーケンス番号の検出、RTPヘッダ内のPayload Type（以下、「PT」という）値情報が挙げられる。

40

【0027】

RTCP検出部16は、フィルタ部11からRTCPパケットが与えられると、そのRTCPパケットから、パケット解析に必要な情報を抽出して、制御処理部15に与える。RTCP検出部16が、RTCPパケットから抽出する情報としては、Sender's packet count値（以下、「送信者パケットカウント値」という）、RTPタイムスタンプ値が挙げられる。

【0028】

データベース部17は、メディア変換装置20が対応するコーデック（メディア）に係る情報を格納している。

【0029】

50

図 3 は、データベース部 17 に登録する情報の例について示した説明図である。

【0030】

データベース部 17 が格納する情報の一つとしては、例えば、図 4 に示すように、メディア変換装置 20 が対応するコーデックごとの、分割周期とペイロード長の情報と、PT 値を登録するようにしても良い。

【0031】

出力部 19 は、制御処理部 15 における処理結果等を出力する手段である。出力部 19 による出力は、例えば、ディスプレイ等の表示装置に表示出力させたり、ディスク装置等の記憶装置に記憶させたり、プリンタ等の印刷装置に印刷出力させたりする構成としてもよく、その出力方法は問われないものである。

【0032】

制御処理部 15 は、パケット解析装置 10 全体を制御する機能を担っており、例えば、制御処理部 15 は、フィルタ部 11 の設定や、入力パケットバッファ部 12、出力パケットバッファ部 13 のデータ廃棄などの制御を行う。

【0033】

また、制御処理部 15 は、RTP 検出部 14、RTP 検出部 16 から与えられた情報と、データベース部 17 に登録されている情報に基づいて、出力パケットバッファ部 13 に保持されているパケットが、入力パケットバッファ部 12 に保持されているパケットのうちいずれのパケットと紐付けできるかを検出する。紐付けできるパケットとは、メディア変換装置 20 により変換前と変換後で対応するパケットのことである。そして、制御処理部 15 は、紐付けされた RTP パケットの取得時間に基づいて装置内遅延時間が算出される。例えば、紐付けされた RTP パケットについて、出力側の RTP パケットの取得時間から、入力側の RTP パケットの取得時間を減算した時間が、装置内遅延時間となる。

【0034】

また、制御処理部 15 は、入力パケットバッファ部 12 と、出力パケットバッファ部 13 が保持している RTP パケットについて、音声コーデックに係るパケットであるのか、映像コーデックに係るパケットであるのかを判定する。音声コーデックに係るパケットであるのか、映像コーデックに係るパケットであるのかによって、RTP パケットを紐付けするための処理手順が異なるためである。制御処理部 15 が、音声コーデックに係るパケットであるのか、映像コーデックに係るパケットであるのかを判定する手段としては、例えば、PT 値を、RTP 検出部 14 を介して取得して判定してもよい。

【0035】

また、制御処理部 15 は、対象パケットが音声コーデックに係るパケットである場合には、送信者レポートパケット及び RTP パケットの紐付けを行うために必要な処理として、RTP 検出部 14 を制御して、入力パケットバッファ部 12 と、出力パケットバッファ部 13 が保持している任意の RTP パケットについて、それぞれの RTP パケットの形式に係る情報を取得し、メディア変換装置 20 における入力側のパケット分割周期と、出力側のパケット分割周期の対応関係を解析する。

【0036】

制御処理部 15 が、パケット分割周期を解析する方法としては、例えば、RTP 検出部 14 を制御して、入力パケットバッファ部 12 と、出力パケットバッファ部 13 が保持している任意の RTP パケットについて、それぞれのヘッダ内の PT 値及びペイロード長が一致する場合には、パケット分割周期は同一、すなわち、入力側の RTP パケット 1 つに対して、出力側の RTP パケットの 1 つのパケットが対応すると判定してもよい。

【0037】

また、制御処理部 15 が、パケット分割周期を解析する方法としては、例えば、RTP パケットのペイロード量と PT 値の情報を、RTP 検出部 14 を介して取得し、取得した情報に該当するコーデックのパケット分割周期を、データベース部 17 に保持されている情報から検索し、入力側のパケット分割周期と、出力側のパケット分割周期の最小公倍数を求めることにより、メディア変換装置 20 における入力側のパケット分割周期と、出力

10

20

30

40

50

側のパケット分割周期の対応関係を解析しても良い。例えば、出力パケットバッファ部 13 が保持している RTP パケットの PT 値が 18 で、ペイロード長が 160 バイトの場合、パケット分割周期は 20 msec と判定できる。また、例えば、入力パケットバッファ部 12 が保持している RTP パケットの PT 値が 8 で、ペイロード長が 40 バイトの場合、パケット分割周期は 40 msec と判定できる。この例の場合、メディア変換装置 20 における入力側のパケット分割周期は 20 msec で、出力側のパケット分割周期が 40 msec であるので、最小公倍数としては、入力側のパケット分割周期 1 に対して出力側のパケット分割周期は 2 であるので、入力側の RTP パケット 1 つに対して、出力側の RTP パケットの 2 つのパケットが対応すると判定することができる

制御処理部 15 は、入力パケットバッファ部 12 と、出力パケットバッファ部 13 が保持している RTP パケットについて、音声コーデックに係るパケットであると判定した場合には、さらに、入力側と出力側で、送信者レポートパケットについて紐付けされるものを特定し、この紐付けされる送信者レポートパケットを基準のパケット（以下、「基準パケット」という）として、それ以降または以前に、入力側及び出力側において取得される RTP パケットが紐付けされる（詳細については、後述する動作説明において説明する）。

【0038】

メディア変換装置 20 に入出力される RTP パケットが、映像コーデックの場合は、メディア変換装置 20 内で、デコード・エンコードを実施するので、入出力する RTP パケットの数は、コーデックなどが同一であっても一致するとは限らない。また、映像コーデックである場合には、複数の RTP パケットにより 1 つのフレームが形成される。よって、1 つのフレームを形成する 1 番目のパケットと、最後のパケットを特定することが必要になる。1 つのフレームにおいて、1 番目の RTP パケットは、ペイロード部のメディアヘッダ部にスタートビットフラグが所定のビット表示（この実施形態においては、「0001」であるものとする）となり、最後の RTP パケットには RTP ヘッダ部のマーカビットフラグが「1」になっているというプロトコルであるものとする。そこで、この実施形態において、制御処理部 15 は、入力パケットバッファ部 12 と、出力パケットバッファ部 13 が保持している RTP パケットについて、映像コーデックに係るパケットであると判定した場合には、RTP 検出部 14 を制御して、対象パケットについてさらにスタートビット・マークビット検出に係る情報を取得し、それらの情報も利用して、RTP パケットの紐付けを行う（詳細については、後述する動作説明において説明する）。

【0039】

また、対象パケットが、映像コーデックに係るパケットである場合は、基準パケットとしては、上述の音声コーデックの場合のように、送信者レポートパケットではなく、他の基準となるパケットを用いるようにしても良い。

【0040】

例えば、映像コーデックとして MPEG を用いている場合、映像フレームは、1 つの映像フレーム内で符号化が完結している I フレーム (Intra-coded Frame)、時間的に前のフレームから動き予測する P フレーム (Predicted Frame)、時間的に前および後ろのフレームを使って動き予測する B フレーム (Bi-directional Predicted Frame) の 3 つである。I フレームから次の I フレームの間のフレーム集合を 1 組と捉え、これを GOP (Group Of Pictures) と呼ばれる。利用用途や製品によって異なるが、I フレームは通常 15～30 フレーム間隔で入れられている。この実施形態においては、送信者レポートパケットではなく、この I フレームを構成する RTP パケットを基準パケットとして、入力側と出力側とで、その I フレーム以前又は以降の RTP パケットについて紐付けを行うものとして説明する。

【0041】

なお、メディア変換装置 20 において、映像コーデックとして MPEG 以外の方式が用いられていた場合でも、I フレームに相当する 1 つの映像フレーム内で符号化が完結して

いる基準となるフレームと、そのフレームを基準とした差分のデータを有する複数のフレームでGOPと同様のグループが形成される方式である場合には、基準となるフレームに係るパケットを基準パケットとして適用するようにしても良い。

【0042】

それぞれのフレームの種類を識別する方法としては、各RTPパケットに挿入されているデータにおいて、フレームの種類を識別する情報を参照することにより行っても良いし、各フレームのデータ量に応じて判定しても良い。PフレームやBフレームのデータ量はIフレームに比べて小さいので、RTPパケットごとのデータ量からIフレームを検出できる。なお、各フレームのデータ量は、例えば、各フレームを構成するRTPパケットのペイロード長を合計することにより求めても良い。

10

【0043】

各フレームについて、データ量に応じてIフレームを検出する手段としては、例えば、閾値を設けて、閾値よりもデータ量の多いフレームをIフレームと特定するようにしても良い。例えば、B又はPフレームのデータ量が1000～2000バイト、Iフレームが6000～7000バイトであった場合には、5000バイト以上のフレームをIフレームと特定するようにしても良い。

【0044】

また、例えば、第1のフレームのデータ量と、第1のフレームの直前又は直後に発生した第2のフレームのデータ量とを比較し、比率や差分などに応じて、第1のフレームがIフレームであるか否かを判定しても良い。例えば、第1のフレームのデータ量が、第2のフレームのデータ量の3倍以上（何倍に設定するかは限定されない）であった場合に第1のフレームをIフレームと特定するようにしても良い。また、例えば、第1のフレームのデータ量が、第2のフレームよりも、3000バイト（どの程度の差分にするかは限定されない）以上大きい場合には、第1のフレームをIフレームと特定するようにしても良い。

20

【0045】

また、制御処理部15は、メディア変換装置20における装置内遅延時間を算出し、算出結果を出力部19に出力させる。制御処理部15は、RTPパケットごとに、装置内遅延時間を算出すると、さらに、装置内遅延時間の最大値（以下、「最大装置内遅延時間」という）や、装置内遅延時間の平均値（以下、「平均装置内遅延時間」という）を出力するようにしても良い。なお、装置内遅延時間を算出する方法については、後述する動作説明において詳述する。

30

【0046】

（A-2）実施形態の動作

次に、以上のような構成を有するこの実施形態の通信システム1におけるパケット解析の動作（実施形態のパケット解析方法）を説明する。

【0047】

（A-2-1）パケット解析装置の全体の動作

まず、パケット解析装置10の全体の動作について説明する。

【0048】

まず、パケット解析装置10では、SW31、32のミラーリング機能により、メディア変換装置20に入出力しているパケットが取得され、取得されたパケットから、さらに対象パケットが抽出される。そして、抽出された対象パケットのうち、RTPパケットについては、入力パケットバッファ部12又は出力パケットバッファ部13に与えられ、送信者レポートパケットについては、RTCP検出部16に与えられる（S101）。

40

【0049】

そして、RTCP検出部16では、与えられた送信者レポートパケットからパケット解析に必要な情報が抽出されて、制御処理部15に与えられ、制御処理部15において、メディア変換装置20に入力された基準パケット（例えば、送信者レポートパケット、Iフレームに係るRTPパケット）と、出力された基準パケットとで、対応するものを紐付け

50

する処理が行われる（S 1 0 2）。

【0 0 5 0】

なお、ステップ S 1 0 2 においては、対象パケットが音声コーデックに係る R T P パケットか、映像コーデックに係る R T P パケットかが判定され、音声コーデックに係る R T P パケットであると判定された場合には、送信者レポートパケットの紐付けの処理が行われる際に、メディア変換装置 2 0 における入力側のパケット分割周期と、出力側のパケット分割周期の対応関係も解析される。

【0 0 5 1】

そして、R T P 検出部 1 4 では、与えられた R T P パケットからパケット解析に必要な情報が抽出され、制御処理部 1 5 に与えられる。そして、制御処理部 1 5 では、上述のステップ S 1 0 2 における紐付けの結果を利用して、出力パケットバッファ部 1 3 に保持されている R T P パケットが、入力パケットバッファ部 1 2 に保持されている R T P パケットのうちいずれの R T P パケットと紐付けできるかが検出される（S 1 0 3）。

10

【0 0 5 2】

そして、紐付けされた R T P パケットの取得時間に基づいて、装置内遅延時間が算出されて出力部 1 9 により出力され、算出の完了した R T P パケットに係るデータが、入力パケットバッファ部 1 2、出力パケットバッファ部 1 3 から廃棄され（S 1 0 4）、再度上述のステップ S 1 0 3 から動作する。

【0 0 5 3】

（A-2-2）R T P パケットの紐付け及び装置内遅延時間の算出について

20

（イ）変換前と変換後でパケット分割周期が同一の場合

まず、メディア変換装置 2 0 のメディア変換において、対象パケットが音声コーデックに係るもので、変換前と変換後のパケット分割周期が同一の場合、すなわち、通信装置 4 1 からメディア変換装置 2 0 に入力されるパケットの周期と、メディア変換装置 2 0 から出力されるパケットの周期が同じ場合において、上述のステップ S 1 0 2 ～ S 1 0 4 の処理の詳細について説明する。なお、メディア変換装置 2 0 における入力側のパケット分割周期と、出力側のパケット分割周期の対応関係は、上述のステップ S 1 0 2 において解析されるものである。

【0 0 5 4】

図 5 は、メディア変換装置 2 0 のメディア変換において、変換前と変換後のパケット分割周期が同一の場合に、パケット解析装置 1 0 における装置内遅延時間の算出の例について示したタイミングチャートである。

30

【0 0 5 5】

図 5 においては、P 1 1 1 ～ P 1 1 3 は、入力パケットバッファ部 1 2 において保持されている R T P パケットの取得されたタイミング及びそれぞれの R T P パケットに係る内容を示している。P 1 2 1 ～ P 1 2 3 は、出力パケットバッファ部 1 3 において保持されている R T P パケットの取得されたタイミング及びそれぞれの R T P パケットに係る内容を示している。P 1 3 1 は、メディア変換装置 2 0 に入力された送信者レポートパケットが取得されたタイミング及び、その送信者レポートパケットに係る内容を示している。P 1 4 1 は、メディア変換装置 2 0 から出力された送信者レポートパケットが取得されたタイミング及び、その送信者レポートパケットに係る内容を示している。

40

【0 0 5 6】

図 5 の場合においては、上述のステップ S 1 0 2 における、制御処理部 1 5 による送信者レポートパケットの紐付けとしては、送信者パケットカウント値が同一である P 1 3 1 と P 1 4 1 が紐付けすると判定される。なお、図 5 においては、P 1 3 1 のタイムスタンプ値が 2 5 6 7 であるため、タイムスタンプ値が 2 5 0 0 である P 1 1 1 とタイムスタンプ値が 2 6 0 0 である P 1 1 2 の間のタイミングで取得したものと判定するようにしても良い。

【0 0 5 7】

次に、図 5 の場合における、上述のステップ S 1 0 3 における出力パケットバッファ部

50

13に保持されているパケットと、入力パケットバッファ部12に保持されているRTPパケットの紐付けについて説明する。

【0058】

上述の通り、送信者レポートパケットとして、P131とP141が紐付けできると判定されているので、制御処理部15では、P131とP141を基準として、それ以降のタイミングで取得されたRTPパケットを紐付けできると判定される。すなわち、P131の直後のタイミングで取得されたP112（シーケンス番号：2346）と、P141（シーケンス番号：1236）の直後のタイミングで取得されたP123とが紐付けできると判定される。よって、以降は、入力パケットバッファ部12、出力パケットバッファ部13に保持されるRTPパケットが順次紐付けられる。例えば、入力パケットバッファ部12における、シーケンス番号が2347のRTPパケットと、出力パケットバッファ部13における、シーケンス番号が1237のRTPパケットとが紐付けできると判定できる。上述の例では、基準となる送信者レポートパケットの後のタイミングで取得したRTPパケット同士を紐付けしたが、前のタイミングで取得したRTPパケット同士を紐付けるようにしてもよい。

10

【0059】

次に、図5の場合における、上述のステップS104における装置内遅延時間の算出方法について説明する。

【0060】

制御処理部15では、上述のステップS103において紐付けされたRTPパケットについて装置内遅延時間が算出される。例えば、上述の通りP112とP123が紐付けられているので、この場合の装置内遅延時間は $1.18 - 1.16 = 0.02 \text{ sec}$ となる。

20

【0061】

（ロ）変換前と変換後でパケット分割周期が異なる場合

次に、メディア変換装置20のメディア変換において、対象パケットが音声コーデックに係るもので、変換前と変換後のパケット分割周期が異なる場合において、上述のステップS102～S104の処理の詳細について説明する。なお、メディア変換装置20における入力側のパケット分割周期と、出力側のパケット分割周期の対応関係は、上述のステップS102において解析されるものである。

30

【0062】

図6は、メディア変換装置20のメディア変換において、変換前と変換後のパケット分割周期が異なる場合に、パケット解析装置10における装置内遅延時間の算出の例について示したタイミングチャートである。図6では、メディア変換装置20の入力側のパケット分割周期は 20 msec で、出力側のパケット分割周期が 40 msec であるものとする。すなわち、入力側のRTPパケット1つに対して、出力側のRTPパケットの2つのパケットが対応することになる。

【0063】

図6においては、P211～P213は、入力パケットバッファ部12において保持されているRTPパケットの取得されたタイミング及びそれぞれのRTPパケットに係る内容を示している。P221、P222は、出力パケットバッファ部13において保持されているRTPパケットの取得されたタイミング及びそれぞれのRTPパケットに係る内容を示している。P231は、メディア変換装置20に入力された送信者レポートパケットが取得されたタイミング及び、その送信者レポートパケットに係る内容を示している。P241は、メディア変換装置20から出力された送信者レポートパケットが取得されたタイミング及び、その送信者レポートパケットに係る内容を示している。

40

【0064】

図6の場合においては、上述のステップS102における、制御処理部15による送信者レポートパケットの紐付けとしては、P231の送信者パケットカウント値が4で、P241のパケットカウント値が2であるので、2対1の関係にあり、パケット分割周期の

50

最小公倍数の比率と一致するので、P 2 3 1 と P 2 4 1 が紐付けすると判定される。なお、図 6 においては、P 2 3 1 のタイムスタンプ値が 2 4 8 8 であるため、タイムスタンプ値が 2 5 0 0 である P 2 1 1 の前のタイミングで取得したものと判定しても良い。また、P 2 4 1 のタイムスタンプ値が、3 7 6 8 であるため、タイムスタンプ値が 3 6 0 0 である P 2 2 1 と、タイムスタンプ値が 3 8 0 0 である P 2 2 2 の間のタイミングで取得したものと判定しても良い。

【0065】

次に、図 6 の場合における、上述のステップ S 1 0 3 における出力パケットバッファ部 1 3 に保持されているパケットと、入力パケットバッファ部 1 2 に保持されている R T P パケットの紐付けについて説明する。

【0066】

上述の通り、送信者レポートパケットとして、P 2 3 1 と P 2 4 1 が紐付けできると判定されているので、制御処理部 1 5 では、P 2 3 1 と P 2 4 1 を基準として、それ以降のタイミングで取得された R T P パケットを紐付けできると判定される。すなわち、P 2 3 1 の直後のタイミングで取得された 2 つの P 2 1 1 (シーケンス番号: 2 3 4 5)、P 2 1 2 (シーケンス番号: 2 3 4 6) と、P 2 4 1 の直後のタイミングで取得された P 2 2 2 (シーケンス番号 1 2 3 6) とが紐付けできると判定される。よって、以降は、入力パケットバッファ部 1 2、出力パケットバッファ部 1 3 に保持される R T P パケットが順次紐付けられる。例えば、図示は省略しているが、入力パケットバッファ部 1 2 における、シーケンス番号が 2 3 4 7、2 3 4 8 の 2 つの R T P パケットと、出力パケットバッファ部 1 3 における、シーケンス番号が 1 2 3 7 の R T P パケットとが紐付けできると判定できる。上述の例では、基準となる送信者レポートパケットの後のタイミングで取得した R T P パケット同士を紐付けしたが、前のタイミングで取得した R T P パケット同士を紐付けるようにしてもよい。

【0067】

次に、図 6 の場合における、上述のステップ S 1 0 4 における装置内遅延時間の算出方法について説明する。

【0068】

制御処理部 1 5 では、上述のステップ S 1 0 3 において紐付けされた R T P パケットについて装置内遅延時間が算出される。例えば、上述の通り P 2 1 1、P 2 1 2 と P 2 2 2 とが紐付けられているので、この場合の装置内遅延時間は、P 2 1 2 の取得時間と、P 2 2 2 の取得時間とが比較され、 $1.15 - 1.16 = 0.01 \text{ sec}$ となる。

【0069】

(ハ) 映像コーデックの場合

次に、対象パケットが映像コーデックに係るものである場合において、上述のステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 4 の処理の詳細について説明する。なお、メディア変換装置 2 0 に入出力される R T P パケットが映像コーデックに係るものであるか否かは、上述のステップ S 1 0 2 において解析されるものである。図 7 においては、P 3 1 1 ~ P 3 1 5 は、入力パケットバッファ部 1 2 において保持されている R T P パケットの取得されたタイミング及びそれぞれの R T P パケットに係る内容を示している。P 3 2 1 ~ P 3 2 6 は、出力パケットバッファ部 1 3 において保持されている R T P パケットの取得されたタイミング及びそれぞれの R T P パケットに係る内容を示している。

【0070】

なお、図 7 においては、メディア変換装置 2 0 は、フレーム単位でメディア変換を行い出力するものとする。すなわち、メディア変換装置 2 0 では、フレーム一つ分の R T P パケットが入力されると、そのフレームについてメディア変換を行い、変換済のフレームに係る R T P パケットを出力するものとする。

【0071】

図 7 の場合においては、上述のステップ S 1 0 2 における、制御処理部 1 5 による基準

10

20

30

40

50

パケット（Iフレームに係るRTPパケット）の紐付けとしては、まず、制御処理部15では、RTP検出部14を介して、入力パケットバッファ部12、出力パケットバッファ部13に保持されているRTPパケットに係る情報（スタートフラグ、マーカフラグなど）が取得され、それぞれのRTPパケットがフレーム単位にグループ化され、さらに、それぞれのフレームについてIフレームであるか否かが検出される。その結果、P311、P312が入力側においてIフレームを構成するRTPパケットであり、P323、P324が、出力側においてIフレームを構成するRTPパケットであったものとする。また、その他にも、入力側において、P313、P314が一つのフレームを構成し、P325、P326も一つのフレームを構成するものと認識される。

【0072】

なお、メディア変換装置20は、IフレームのRTPパケットが入力されると、次にIフレームのRTPパケットが入力される前に変換して出力するものとして説明する。そうすると、入力側において、P311、P312で構成されるIフレームが取得された後、入力側において次にIフレームのRTPパケットが取得される前に、出力側において、P323、P324で構成されるIフレームが取得されているため、これらのIフレームに係るRTPパケットは紐付けすることができる。

【0073】

次に、図7の場合における、上述のステップS103における出力パケットバッファ部13に保持されているパケットと、入力パケットバッファ部12に保持されているRTPパケットの紐付けについて説明する。

【0074】

上述の通り、P311、P312で構成されるIフレームと、P323、P324で構成されるIフレームが紐付けできると判定されているので、制御処理部15では、これらのIフレームに係るRTPパケットを基準として、それ以降のタイミングで取得されたフレームに係るRTPパケットも紐付けできると判定される。

【0075】

例えば、図7において、入力側において、Iフレームを構成するP312の直後のタイミングで取得されたフレームに係るRTPパケットであるP313、P314の組と、出力側においてIフレームを構成するP324の直後のタイミングで取得されたフレームに係るRTPパケットであるP325、P326の組とが紐付けされることになる。上述の例では、基準となるIフレームに係るRTPパケットの後後のタイミングで取得したフレームに係るRTPパケット同士を紐付けしたが、前のタイミングで取得したフレームに係るRTPパケット同士を紐付けるようにしてもよい。

【0076】

次に、図7の場合における、上述のステップS104における装置内遅延時間の算出方法について説明する。

【0077】

制御処理部15では、上述のステップS103において紐付けされたRTPパケットについて装置内遅延時間が算出される。例えば、上述の通り入力側のP311、P312と、出力側のP323、P324とが紐付けられているので、この場合の装置内遅延時間は、P312の取得時間と、P323の取得時間とが比較され、 $1.16 - 1.15 = 0.01 \text{ sec}$ となる。

【0078】

（A-3）実施形態の効果

この実施形態によれば、以下のような効果を奏することができる。

【0079】

この実施形態のパケット解析装置10では、まず基準パケットの紐付けを行い（上述の図4のステップS102参照）、基準パケットを目印として、RTPパケットの紐付けを行っている（上述の図4のステップS103参照）。これにより、通信装置41からの通

10

20

30

40

50

信が開始された後であっても、メディア変換装置 20 に入出力される RTP パケットを紐付けし、さらに、装置内遅延時間を算出することができる。

【0080】

また、パケット解析装置 10 では、RTP 検出部 14 により、メディア変換装置 20 に入出力される RTP パケットの内容を分析し、メディア変換装置 20 に入出力される RTP パケットのパケット分割周期を特定している。そして、特定したパケット分割周期を用いて、メディア変換装置 20 に入出力される RTP パケットの紐付けをおこなっている（上述の図 6 参照）。これにより、メディア変換装置 20 に入出力される RTP パケットにおいて、入力側と出力側でパケット分割周期が異なる場合であっても、RTP パケットの紐付けを行い、さらに、装置内遅延時間を算出することができる。

10

【0081】

さらに、パケット解析装置 10 では、RTP 検出部 14 により、メディア変換装置 20 に入出力される RTP パケットの内容を分析し、RTP パケットが映像コーデックであると判定した場合には、それぞれ RTP パケットにおけるスタートビットとマーカビットを検出し、どの RTP パケットを組として一つのフレームが構成されるのかを検出し、一つのフレームを構成する RTP パケットの組を、I フレームを基準として、入力側と出力側で紐付けしている（上述の図 7 参照）。これにより、RTP パケットの内容が映像コーデックであった場合でも、RTP パケットの紐付けを行い、さらに、装置内遅延時間を算出することができる。

20

【0082】

（B）他の実施形態

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、以下に例示するような変形実施形態も挙げることができる。

【0083】

（B-1）上記の実施形態では、パケット解析装置 10 は、メディア変換装置 20 に入出力される RTP パケットを紐付けして、装置内遅延時間を算出するものとして説明したが、装置内遅延時間を算出せずに、RTP パケットの紐付けのみを解析して、その解析結果を、出力部 19 に出力する装置として構成しても良い。RTP パケットの紐付けの解析結果を用いて、例えば、メディア変換装置 20 による RTP パケットの処理前と処理後を比較し、メディア変換装置 20 によるメディア変換が正しく行われているかなど、メディア変換装置 20 の動作を分析することに用いることができる。

30

【0084】

（B-2）上記の実施形態では、パケット解析装置 10 は、RTCP パケットの紐付けを行い（上述の図 4 のステップ S102 参照）、RTCP パケットを目印として、RTP パケットの紐付けを行う例（上述の図 4 のステップ S103 参照）について説明しているが、パケット解析に係るプロトコルは、RTCP と RTP の組み合わせに限定されないものである。例えば、定期もしくは不定期の間隔で、送信側通信装置（通信装置 41）から受信側通信装置（通信装置 42）へ向けて、RTCP 以外の通信制御情報が挿入された通信制御パケットが送出される場合には、その通信制御パケットを紐付けし、それを目印として、送信側通信装置（通信装置 41）から受信側通信装置（通信装置 42）へ向けて送出される、RTP 以外のデータが挿入されたデータパケットを入力側と出力側で紐付けするようにしても良い。

40

【0085】

（B-3）上記の実施形態では、パケット解析装置 10 は、メディア変換装置 20 において入出力されるパケットについて解析を行っているが、解析を行う対象は、メディア変換装置 20 に入出力されるパケットに限定されず、例えば、パケット暗号化装置やプロキシサーバなど、送信側通信装置（通信装置 41）から送出されたパケットに何らかの処理を施して、受信側通信装置（通信装置 42）に向けて送出する他の装置（以下、「パケット処理装置」という）に適用しても良い。

【0086】

50

(B-4) 上記の実施形態において、制御処理部15は、RTP検出部16が検出した送信者レポートパケットのデータを入力側と出力側で両方保持するようにしているが、入力側の送信者レポートパケットに係るデータだけを保持して、紐付けできる送信者レポートパケットが出力側に発生した場合に、入力側と出力側の送信者レポートパケットのタイミングの検出をするようにしても良い。

【0087】

(B-5) 上記の実施形態においては、パケット解析装置10は、RTPパケットが映像コーデックと、音声コーデックの両方に対応するものとして記載しているが、いずれか一方のみに対応するようにしても良い。パケット解析装置10が、映像コーデックのみに対応する場合には、データベース部17や、RTP検出部16、その他RTPパケット

10

【0088】

(B-6) 上記の実施形態において、送信者レポートパケットを取得したタイミングの検出については、送信者レポートパケットのRTPタイムスタンプ値と、RTPパケットのタイムスタンプ値を比較することにより検出している(上述の図5、図6参照)が、送信者レポートパケットについても取得時間を計時しておいて、RTPパケットの取得時間と比較することにより検出するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】実施形態に係るパケット解析装置内部の機能的構成について示したブロック図である。

20

【図2】実施形態に係る通信システムの全体構成について示したブロック図である。

【図3】実施形態に係るデータベース部に登録される情報の例について示した説明図である。

【図4】実施形態に係るパケット解析装置の動作(パケット分割周期が同一の場合)について示したタイミングチャートである。

【図5】実施形態に係るパケット解析装置の動作(パケット分割周期が異なる場合)について示したタイミングチャートである。

【図6】実施形態に係るパケット解析装置の動作(映像コーデックの場合)について示したタイミングチャートである。

30

【図7】実施形態に係るパケット解析装置の動作について示したタイミングチャートである。

【図8】従来のパケット解析方法について示した説明図である。

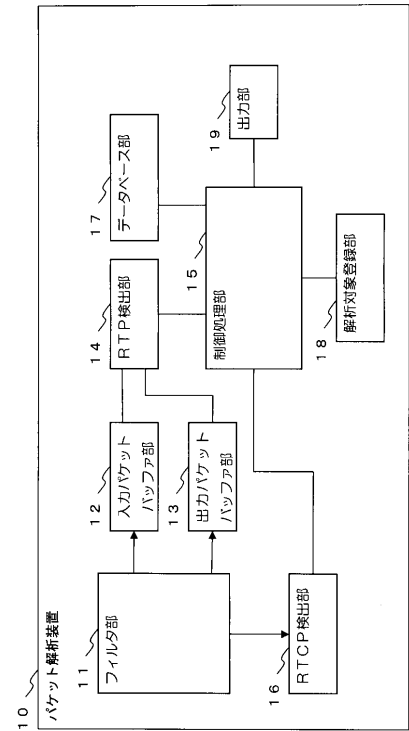
【符号の説明】

【0090】

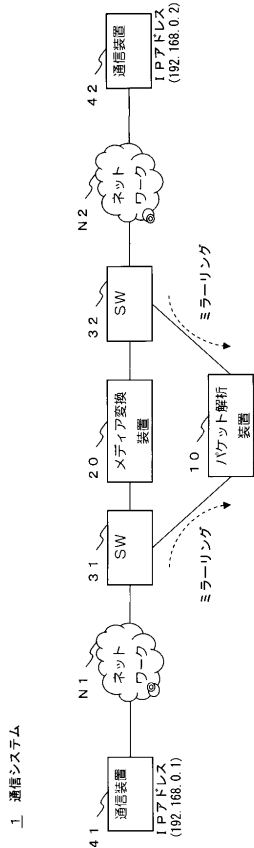
1…通信システム、10…パケット解析装置、11…フィルタ部、12…入力パケットバッファ部、13…出力パケットバッファ部、14…RTP検出部、15…制御処理部、16…RTP検出部、17…データベース部、18…解析対象登録部、19…出力部、20…メディア変換装置、31、32…SW、N1、N2…ネットワーク、41、42…通信装置。

40

【図 1】



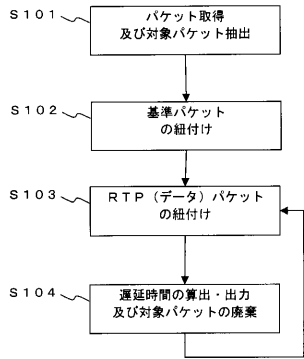
【図 2】



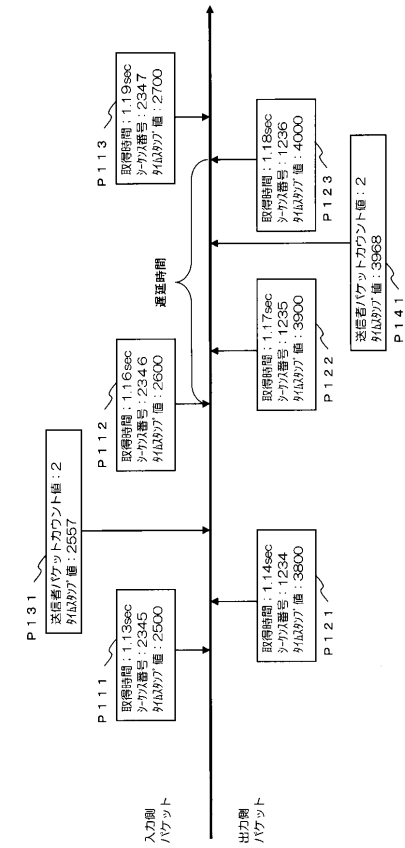
【図 3】

コーデック名	ペイロード長	P T 値	パケット分割周期
G. 711 (64 k b p s)	160byte	8	20msec
	320byte	8	40msec
G. 729 (8 k b p s)	20byte	18	20msec
	40byte	18	40msec

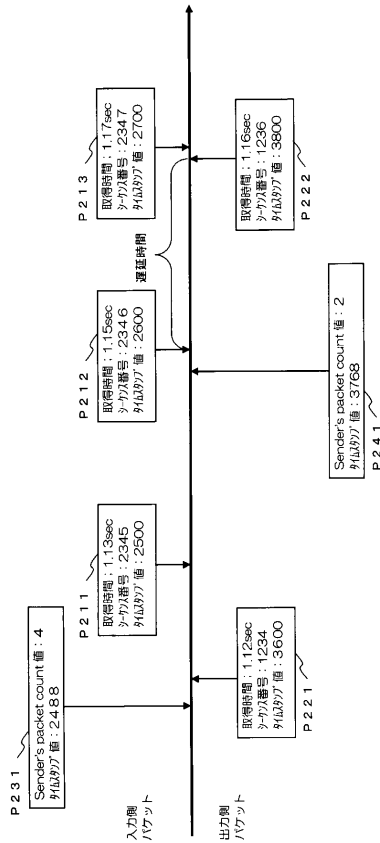
【図 4】



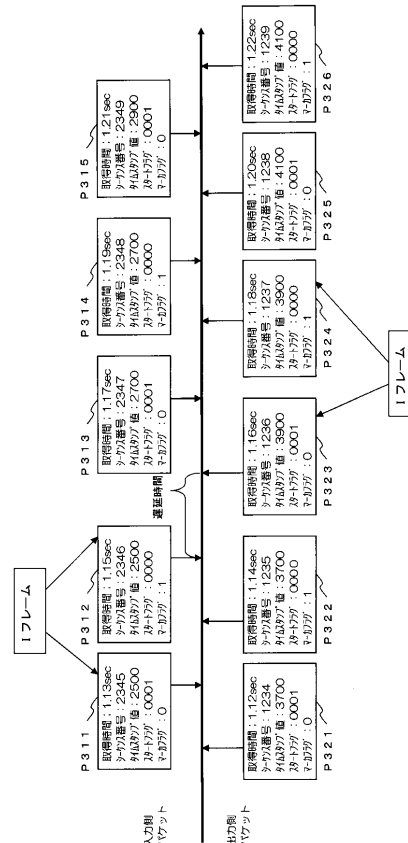
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

