

(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2015-138990

(P2015-138990A)

(43) 公開日 平成27年7月30日(2015.7.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 4 L 12/70 (2013.01)	H O 4 L 12/70 E	5 C 1 6 4
H O 4 L 12/707 (2013.01)	H O 4 L 12/70 1 O O Z	5 K O 3 O
H O 4 N 21/2385 (2011.01)	H O 4 L 12/707	5 K O 6 7
H O 4 N 21/442 (2011.01)	H O 4 N 21/2385	
H O 4 W 40/12 (2009.01)	H O 4 N 21/442	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2014-7811 (P2014-7811)
 (22) 出願日 平成26年1月20日 (2014.1.20)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100090273
 弁理士 國分 孝悦
 (72) 発明者 小澤 毅
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 Fターム(参考) 5C164 SA25S SB22P SB29S UA04S UB41P
 YA21
 5K030 GA01 HA08 HB02 JT09 KA19
 KX30 LD18 MA06 MB06
 5K067 AA33 BB04 BB21 DD25 EE04
 EE10 EE16 HH25

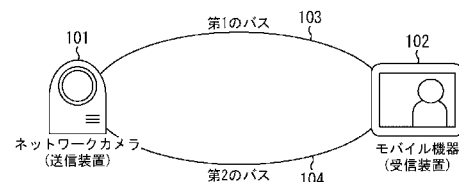
(54) 【発明の名称】 受信装置、送信装置及び通信システム

(57) 【要約】

【課題】マルチパス伝送技術を利用した通信システムにおいて、デコード処理の遅延に関する情報を共有できるようにする。

【解決手段】まず、送信装置は、復号遅延状況の通知依頼を追加したMPRTCP SRパケットを、2つのパスから受信装置へ送信する。受信装置は、このパケットを受信したことに応じて、最初のパケットの受信時間から全てのパスを含めて全てのパケットを受信した時間までの経過時間と、全てのパスを含めて全てのパケットを受信した時間までの経過時間（待ち時間）とを計測し、これらの情報をMPRTCP RRパケットに記録して送信装置へ伝送する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

符号化されたコンテンツを送信する送信装置とともに複数の通信経路を介して通信システムを構成し、前記送信装置から前記複数の通信経路を介してコンテンツを並列にパケット単位で受信する受信装置であって、

前記送信装置からパケットの受信に係る時間を計測する要求を通信経路ごとに受信するとともに、前記コンテンツに係るパケットを通信経路ごとに受信する受信手段と、

前記受信手段によって前記パケットの受信に係る時間を計測する要求を受信したことに応じて、前記複数の通信経路から復号単位のパケットを受信するのに掛かった経過時間を通信経路ごとに計測するとともに、復号単位のパケットを全て受信するまでの待ち時間を通信経路ごとに計測する計測手段と、

前記計測手段によって計測された時間の情報を前記送信装置へ通知する通知手段とを有することを特徴とする受信装置。

【請求項 2】

前記計測手段は、さらに R T T の計測を行い、

前記通知手段は、前記 R T T の返信メッセージとともに前記情報を通知することを特徴とする請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 3】

前記通知手段は、M P R T C P を利用して通知することを特徴とする請求項 2 に記載の受信装置。

【請求項 4】

符号化されたコンテンツを受信する受信装置とともに複数の通信経路を介して通信システムを構成し、前記受信装置へ前記複数の通信経路を介してコンテンツを並列にパケット単位で送信する送信装置であって、

前記受信装置へパケットの受信に係る時間を計測する要求を通信経路ごとに送信するとともに、前記符号化されたコンテンツをパケット単位で通信経路ごとに送信する送信手段と、

前記送信手段によって送信された要求に応じて、前記複数の通信経路から復号単位のパケットを前記受信装置が受信するのに掛かった通信経路ごとの経過時間と、前記受信装置が復号単位のパケットを全て受信するまでの待ち時間との情報を前記受信装置から取得する取得手段とを有することを特徴とする送信装置。

【請求項 5】

前記取得手段は、R T T の返信メッセージとともに前記情報を取得することを特徴とする請求項 4 に記載の送信装置。

【請求項 6】

前記送信手段は、M P R T C P を利用して前記要求を送信することを特徴とする請求項 5 に記載の送信装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の受信装置と、請求項 4 ～ 6 の何れか 1 項に記載の送信装置とを有することを特徴とする通信システム。

【請求項 8】

符号化されたコンテンツを送信する送信装置とともに複数の通信経路を介して通信システムを構成し、前記送信装置から前記複数の通信経路を介してコンテンツを並列にパケット単位で受信する受信装置の制御方法であって、

前記送信装置からパケットの受信に係る時間を計測する要求を通信経路ごとに受信するとともに、前記コンテンツに係るパケットを通信経路ごとに受信する受信工程と、

前記受信工程において前記パケットの受信に係る時間を計測する要求を受信したことに応じて、前記複数の通信経路から復号単位のパケットを受信するのに掛かった経過時間を通信経路ごとに計測するとともに、復号単位のパケットを全て受信するまでの待ち時間を通信経路ごとに計測する計測工程と、

10

20

30

40

50

前記計測工程において計測された時間の情報を前記送信装置へ通知する通知工程とを有することを特徴とする受信装置の制御方法。

【請求項 9】

符号化されたコンテンツを受信する受信装置とともに複数の通信経路を介して通信システムを構成し、前記受信装置へ前記複数の通信経路を介してコンテンツを並列にパケット単位で送信する送信装置の制御方法であって、

前記受信装置へパケットの受信に係る時間を計測する要求を通信経路ごとに送信するとともに、前記符号化されたコンテンツをパケット単位で通信経路ごとに送信する送信工程と、

前記送信工程において送信された要求に応じて、前記複数の通信経路から復号単位のパケットを前記受信装置が受信するのに掛かった通信経路ごとの経過時間と、前記受信装置が復号単位のパケットを全て受信するまでの待ち時間との情報を前記受信装置から取得する取得工程とを有することを特徴とする送信装置の制御方法。

【請求項 10】

符号化されたコンテンツを送信する送信装置とともに複数の通信経路を介して通信システムを構成し、前記送信装置から前記複数の通信経路を介してコンテンツを並列にパケット単位で受信する受信装置を制御するためのプログラムであって、

前記送信装置からパケットの受信に係る時間を計測する要求を通信経路ごとに受信するとともに、前記コンテンツに係るパケットを通信経路ごとに受信する受信工程と、

前記受信工程において前記パケットの受信に係る時間を計測する要求を受信したことに応じて、前記複数の通信経路から復号単位のパケットを受信するのに掛かった経過時間を通信経路ごとに計測するとともに、復号単位のパケットを全て受信するまでの待ち時間を通信経路ごとに計測する計測工程と、

前記計測工程において計測された時間の情報を前記送信装置へ通知する通知工程とをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 11】

符号化されたコンテンツを受信する受信装置とともに複数の通信経路を介して通信システムを構成し、前記受信装置へ前記複数の通信経路を介してコンテンツを並列にパケット単位で送信する送信装置を制御するためのプログラムであって、

前記受信装置へパケットの受信に係る時間を計測する要求を通信経路ごとに送信するとともに、前記符号化されたコンテンツをパケット単位で通信経路ごとに送信する送信工程と、

前記送信工程において送信された要求に応じて、前記複数の通信経路から復号単位のパケットを前記受信装置が受信するのに掛かった通信経路ごとの経過時間と、前記受信装置が復号単位のパケットを全て受信するまでの待ち時間との情報を前記受信装置から取得する取得工程とをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に、動画などのコンテンツを送受信するために用いて好適な受信装置、送信装置、通信システム、受信装置の制御方法、送信装置の制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インターネットを通じた動画データのストリーム伝送サービスが普及している。また、表示装置が多画素化し、さらに高精細化したことにより、いわゆるフルHDの動画データを再生することが可能なモバイル機器も普及するようになった。動画符号化方式に関しては、4K2Kや8K4Kの超多画素映像に対応するH.265 (ISO/IEC 23008-2、HEVC) が標準化され、さらにフレームレートの増加によって高画質化することも検討されている。例えば、2012年にITU-Rで勧告されたSHV (ス

10

20

30

40

50

ーハイビジョン)規格では、毎秒120フレーム(120fps)に対応している。

【0003】

一方、インターネットは大容量化され、モバイル機器で利用される無線通信方式では、LTE(Long Term Evolution)のような高速データ伝送方式が利用されている。しかしながら、この伝送方式では、多画素であって、且つフレームレートの高い動画データを安定して伝送することができない。

【0004】

ここで、大容量化された動画データを安定してストリーム伝送する方法の一つとして、マルチパス伝送技術が知られている。マルチパス伝送技術とは、送信装置と受信装置との間で利用可能な複数の通信経路(マルチパス)を設け、これらを並列にデータ伝送に利用する技術である。現在のモバイル機器も、前述のLTE回線に加えて無線LAN(Wi-Fi)回線も利用可能であることから、2つ以上の通信経路を持っていることとなる。

【0005】

非特許文献1には、マルチパス伝送技術を実現する仕組みの一つとして、MP RTP(Multipath RTP)が提案されている。MP RTPは、複数のパスに分けて伝送するために旧来のストリーム伝送プロトコルであるRTPを拡張したプロトコルである。MP RTPでは、伝送路の輻輳状態を送信装置が把握する手段として、旧来のRTCPを複数パスに拡張したMP RTCP(RTCP Extension for MP RTP)が使用される。MP RTCPは、旧来のRTCPと同様にRTT(Round Trip Time)とパケットロス率とを送信装置へ通知する手段であり、通信状態の通知はパスごとに処理される。また、MP RTP/MP RTCPを用いて複数のパスにより伝送遅延とスループットとを基に送信パケットの再振り分けを試みる研究も行われている(非特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】IETF, draft-singh-avtcore-mprtp-06.txt

【非特許文献2】"MP RTP: Multipath Considerations for Real-time Media", Varun Singh, Alto University Espoo, Finland, et al.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来はパケットロス率とRTT(Round Trip Time)とを基に、パスごとに伝送可能帯域を予測し、それに合わせて各パスにパケット送信数を振り分ける。マルチパスにより動画データを伝送する際には、このような予測を基に複数のパスへパケットを振り分けるが、各パスにおいて伝送時間に差が生じる場合がある。伝送時間に差が生じると、受信装置側で動画フレームのデコード開始時間が遅くなる場合がある。すなわち、フレームを構成する一部のパケットが遅延の大きいパスを経由して到着が遅れると、受信装置では当該フレームをデコードするのに必要なパケットが揃うまでデコードの実施ができない。このようにデコード開始待ちのパケットが受信バッファに多く滞留するため、受信装置側のメモリの使用量が増大してしまう。

【0008】

従来は、パケットロス率とRTT(Round Trip Time)とを基にパスごとに伝送可能帯域を予測していたため、パケットの送信数の振り分けにデコード処理の遅延が反映されていない。したがって、このようなデコード処理の遅延に関する情報を受信装置から送信装置へ通知し、送信装置側でパスごとにパケットの送信数を振り分ける際にデコード処理の遅延を適切に反映することが求められる。

【0009】

本発明は前述の問題点に鑑み、マルチパス伝送技術を利用した通信システムにおいて、デコード処理の遅延に関する情報を共有できるようにすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る受信装置は、符号化されたコンテンツを送信する送信装置とともに複数の通信経路を介して通信システムを構成し、前記送信装置から前記複数の通信経路を介してコンテンツを並列にパケット単位で受信する受信装置であって、前記送信装置からパケットの受信に係る時間を計測する要求を通信経路ごとに受信するとともに、前記コンテンツに係るパケットを通信経路ごとに受信する受信手段と、前記受信手段によって前記パケットの受信に係る時間を計測する要求を受信したことに応じて、前記複数の通信経路から復号単位のパケットを受信するのに掛かった経過時間を通信経路ごとに計測するとともに、復号単位のパケットを全て受信するまでの待ち時間を通信経路ごとに計測する計測手段と、前記計測手段によって計測された時間の情報を前記送信装置へ通知する通知手段とを有することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、マルチパス伝送技術を利用した通信システムにおいて、パスごとのパケット送信数を振り分けるために、デコード処理の遅延に関する情報を共有することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態における通信システムの全体の構成例を示す図である。

20

【図2】本発明の実施形態に係る送信装置の機能構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係る受信装置の機能構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施形態において、送信装置と受信装置との間のやり取りを説明するためのタイミングチャートである。

【図5】送信装置によりMPRTPを用いてパス間の伝送時間差による復号遅延状況の通知を依頼する処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図6】MPRTPによるパケットのデータ構成例を示す図である。

【図7】受信装置において、MPRTP SRパケットを受信してからMPRTP RRパケットを送信する処理手順の一例を示すフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例に過ぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

【0014】

以下の実施形態では、マルチパス伝送技術を用いて符号化された動画データをネットワークにより伝送する応用例について説明する。具体的には、遠隔地に存在するネットワークカメラである送信装置が配信する動画データを、モバイル機器である受信装置で視聴する構成について説明する。そして、送信装置及び受信装置が共に2つのネットワークインターフェイスを持つ構成とするが、実際はMPRTPにより送信経路上の何処かで複数経路での伝送が管理されていればよい。したがって本質的には送信装置及び受信装置においてネットワークインターフェイスの数はいくつでもよい。

40

【0015】

また、伝送するデータとして符号化された動画データを例に説明するが、復号可能な単位を構成するパケットの伝送とその遅延とを管理することから、符号化された音声データや、階層符号化された動画データなどのコンテンツにも適用である。また、マルチパスのコネクション確立手順やMPRTP / MPRTPCのパケット化手順については、公知の方法で行うものとする。

【0016】

図1は、本実施形態における通信システムの全体の構成例を示す図である。

50

図 1 に示すように、動画配信サーバである送信装置 101 は、ネットワークを介した遠隔地にある受信装置 102 に、符号化した動画データをパケットとしてリアルタイムでストリーミング送信する。送信装置 101 及び受信装置 102 は、第 1 のパス 103 及び第 2 のパス 104 の 2 つの通信経路によって繋がれており、MPRTTP / MPRTCP を用いてマルチパス伝送を行う。送信装置 101 は、この 2 つの通信経路のうち、どちらの経路で送信するかを適時選択してパケットを送信する。受信装置 102 は、この 2 つの通信経路の何れかを經由して送られるパケットを受信する。

【0017】

図 2 は、本実施形態に係る送信装置 101 の機能構成例を示すブロック図である。

図 2 において、撮像部 201 は、被写体を撮像して映像データを取得する。そして、符号化部 202 は、その映像データを符号化して不図示のマイクから得られた符号化済の音声データと多重化し、得られた動画データをフレームバッファ 203 に一旦格納する。送信管理部 204 は、フレームバッファ 203 に格納された動画データの送信を管理する。具体的には、動画データを MPRTTP に従ってパケット単位に分割する指示と、指定したパスへパケットを送信する指示とをパケット送受信部 205 に対して行う。パケット送受信部 205 は、送信管理部 204 の指示に従って動画データをパケット化し、指定したパスへパケットを送信する。

【0018】

また、本実施形態においては、送信管理部 204 は、さらに後述する手順により MPRTCP SR (Sender Report) の送信指示を行う。さらに、受信装置 102 から受信した MPRTCP RR (Receiver Report) の内容に応じてパスに対するパケットの振り分けを適時変更する。また、RTT (Round-Trip Time) の経過時間など、必要な情報を不図示のメモリに記録する。

【0019】

図 3 は、受信装置 102 の機能構成例を示すブロック図である。

図 3 において、パケット送受信部 301 は、第 1 のパス 103 または第 2 のパス 104 を經由したパケットを受信し、受信バッファ 302 へ格納する。受信管理部 303 は、受信バッファ 302 におけるパケットの受信状態を監視し、復号単位のパケット群が揃うと、復号部 304 へ当該パケット群の復号化処理を指示する。復号部 304 は、受信管理部 303 の復号指示に従って受信バッファ 302 から該当するパケット群を読み出し、復号化処理を行う。表示部 305 は、復号化処理により得られた動画データに係る映像を表示する。

【0020】

また、受信管理部 303 は、後述する手順により送信装置 101 から送られる MPRTCP SR に従い、2 つの通信経路によるパケットの到着時間の差と復号待ち時間とを計測する。そして、MPRTCP RR により送信装置 101 へ通知する。また、パケットの受信時間や、計算した経過時間などの必要な情報を不図示のメモリに記録する。

【0021】

ここで、図 4 を参照しながら、MPRTCP を利用して受信装置 102 から送信装置 101 へ通知される情報として、パスごとのパケット群の受信の経過時間と、受信完了までの待ち時間とについて説明する。

【0022】

図 4 は、送信装置 101 と受信装置 102 との間のやり取りを説明するためのタイミングチャートである。

図 4 において、送信装置 101 側は、まず、MPRTCP SR パケット 402 を送信し、次いで動画データから分割されたパケット群 414 を送信する。そして、受信装置 102 から MPRTCP RR パケット 403、404 を受信する。

【0023】

一方、受信装置 102 側は、第 1 のパス 103 及び第 2 のパス 104 を經由して MPRTCP SR パケット 402 を受信し、その後、動画データのパケット群 414 を受信す

10

20

30

40

50

る。そして、MPRTCP RRパケット403、404を送信装置101に送信する。なお、本実施形態では第1のパス103に比べて第2のパス104の伝送時間が長いものとする。この結果、MPRTCP SRパケット402及び動画データのパケット群414を受信する場合に、第1のパス103に比べて第2のパス104を経由した方が時間的に後で受信される。

【0024】

本実施形態においては、第1のパス103または第2のパス104を経由してパケット群414のそれぞれを受信するのにかかる時間407、408が受信装置102から送信装置101へ通知される。さらに、第1のパス103を経由してパケットの受信が完了してから第2のパス104を経由して受信が完了するまで待機した時間409も通知される。

10

【0025】

図5は、送信装置101が行う、MPRTCPを用いてパス間の伝送時間差による復号遅延状況の通知を依頼する処理手順の一例を示すフローチャートである。

まず、送信管理部204はMPRTCP SRパケットを作成し、パケット送受信部205により受信装置102へ送信する(S501)。この処理では、図4に示すように、MPRTCP SRパケット402を、第1のパス103及び第2のパス104の両方から受信装置102へ送信する。

【0026】

図6(a)は、MPRTCPによるパケットの標準的なデータ構成例を示す図である。MPRTCPによるパケットの場合は、領域601に部分メッセージを追加構成することができる。

20

【0027】

図6(b)は、本実施形態において、部分メッセージとして復号遅延状況の通知依頼を追加した例を示す図である。領域602には復号遅延状況の通知依頼(通知要求)を示すタイプ値が設定され、領域603には対象とするサブフローを示す値が設定される。そして、受信時間を計測する対象とするパケットを明示するために、領域604に当該パケットのSSRCを設定し、領域605に当該パケットのタイムスタンプを設定する。なお、MPRTCPのパケットには公知のRTTの通知依頼メッセージも併せて構成される。

【0028】

S501にてMPRTCPのパケットが送信されると、送信管理部204は、RTTの計測を開始する(S502)。そして、パケット送受信部205により1フレームを構成するパケット群の送信を開始する(S503)。なお、それぞれのパケットはその時点で所定の方法により決定されたパスを介して並列に伝送される。

30

【0029】

次に、パケット送受信部205により受信装置102からMPRTCP RRパケットを受信するまで待機する(S504)。そして、何れかのパスからMPRTCP RRパケットを受信すると、送信管理部204は、MPRTCP RRパケットに記載されたサブフロー値で指示されたパスに関し、S502から計測されたRTTの経過時間を不図示のメモリに記録する(S505)。なお、このRTTの経過時間は図4に示す時間410、411に相当するものである。

40

【0030】

そして、パケット送受信部205により全てのパスからMPRTCP RRパケットを受信したか否かを判定する(S506)。この判定の結果、全てのパスから受信を完了していない場合は、S504に戻る。一方、S506の判定の結果、全てのパスから受信した場合は、受信済みのMPRTCP RRパケットから得られるパスごとのパケット受信にかかる経過時間と、該当するパケット群の全てのパケットが到着するまでの待ち時間との情報を取得する。そして、パスごとにパケットの到着が完了してから復号可能になるまでの待ち時間に与えた割合を計測する(S507)。

【0031】

50

図 6 (c) は、受信装置 1 0 2 から返信メッセージとして返信される M P R T C P R R パケットにおける、パスごとの復号遅延の影響を報告する部分の一例を示す図である。領域 6 0 6 には、図 4 に示すような、パケットを最初に受信してから各パスを経由してすべてのパケットを受信するまでの経過時間 4 0 7、4 0 8 が設定される。領域 6 0 7 には、パケット群の受信が完了するまでの待ち時間 4 0 9 が設定される。なお、第 2 のパス 1 0 4 については、領域 6 0 7 には待ち時間なしとして 0 が設定される。

【 0 0 3 2 】

次に、図 7 を参照しながら、受信装置 1 0 2 における処理について説明する。受信装置 1 0 2 では、M P R T C P S R パケットを受信し、動画データのパケットの受信時間及び R T T の計測を行い、M P R T C P R R パケットを送信する。M P R T C P R R パケットには、パスごとのパケット待ち状態の通知が含まれる。

10

【 0 0 3 3 】

図 7 は、受信装置 1 0 2 において、M P R T C P S R パケットを受信してから M P R T C P R R パケットを送信する処理手順の一例を示すフローチャートである。なお、図 7 に示す処理は、パスごとに行われる。

まず、パケット送受信部 3 0 1 により送信装置 1 0 1 から M P R T C P S R パケットを受信するまで待機する (S 7 0 1)。そして、受信管理部 3 0 3 は、M P R T C P S R パケットを受信すると、公知の方法により R T T の計測を開始する (S 7 0 2)。

【 0 0 3 4 】

次に、パケット送受信部 3 0 1 により M P R T C P S R パケットで指定された動画データのフレームの最初のパケットを受信するまで待機する (S 7 0 3)。そして、指定されたフレームのパケットを最初に受信すると、受信管理部 3 0 3 は、当該パケットの受信時間を不図示のメモリに記録する (S 7 0 4)。

20

【 0 0 3 5 】

次に、受信管理部 3 0 3 は、パケット送受信部 3 0 1 により指定されたフレームのパケットを再び受信したか否かを判定する (S 7 0 5)。この判定の結果、再びパケットを受信した場合は、受信管理部 3 0 3 は、その受信時間を不図示のメモリに記録する (S 7 0 6)。一方、S 7 0 5 の判定の結果、パケットを受信していない場合は S 7 0 7 に進む。そして、受信管理部 3 0 3 は、パケット送受信部 3 0 1 により全てのパスを含めて当該フレームを構成するパケットを全て受信したか否かを判定する (S 7 0 7)。この判定の結果、当該フレームの全てのパケットを受信していない場合は S 7 0 5 に戻る。

30

【 0 0 3 6 】

一方、S 7 0 7 の判定の結果、当該フレームを構成する全てのパケットの受信を完了した場合は S 7 0 8 に進む。そして、S 7 0 4 で記録した最初のパケットの受信時間から全てのパスを含めて全てのパケットを受信した時間までの経過時間を計算し、不図示のメモリに記録する (S 7 0 8)。例えば図 4 に示すように、経過時間として時間 4 0 7 を記録する。

【 0 0 3 7 】

次に、S 7 0 6 で記録した最後のパケットの受信時間から、全てのパスを含めて全てのパケットを受信した時間までの経過時間 (待ち時間) を計算し、不図示のメモリに記録する (S 7 0 9)。この待ち時間は、例えば図 4 に示す時間 4 0 9 に相当する。なお、第 2 のパス 1 0 4 に関しては、待ち時間は 0 となる。

40

【 0 0 3 8 】

次に、受信管理部 3 0 3 は、S 7 0 2 で計測を開始した R T T の経過時間を不図示のメモリに記録する (S 7 1 0)。この経過時間は、図 4 に示す時間 4 1 2、4 1 3 に相当する。そして、受信管理部 3 0 3 は、S 7 0 8 及び S 7 0 9 で記録した時間を M P R T C P R R パケットに記録し、パケット送受信部 3 0 1 により送信装置 1 0 1 へ伝送する (S 7 1 1)。

【 0 0 3 9 】

以上のように本実施形態によれば、送信装置 1 0 1 は、パケットを最初に受信してから

50

全ての packets を受信するまでのパスごとの経過時間と、受信を完了してからのパスごとの待ち時間との情報を得ることができる。そして、例えばこの2つの時間比（受信完了してからの待ち時間 / 全ての packets を受信するまでの経過時間）をパスごとに比較することによって復号待ちの影響度を判定できる。時間比が大きい場合には、そのパスは遅延が小さく、さらに packets を受信する余地があるものと判定できる。一方、時間比が小さい場合は、そのパスは遅延が大きいパスと考えられ、そのパスを経由する packets 数を減少させたり、 packets を送信するタイミングをより早めたりする必要があると判定できる。

【0040】

以上のように受信装置102は、パスごとの伝送時間の差により生じる復号遅延の状況を送信装置101へ通知することができ、送信装置101は、前記通知により復号遅延の状況を適時認識することができる。このため、復号遅延を低減するように packets の振り分けをすぐに決定するように制御することができる。また、前述したように、本実施形態における通知は、一般のRTT計測の手続きを流用するため、余分なMPRTCP packets を不要としている。

【0041】

（その他の実施形態）

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

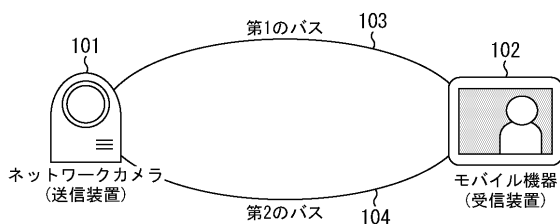
【符号の説明】

【0042】

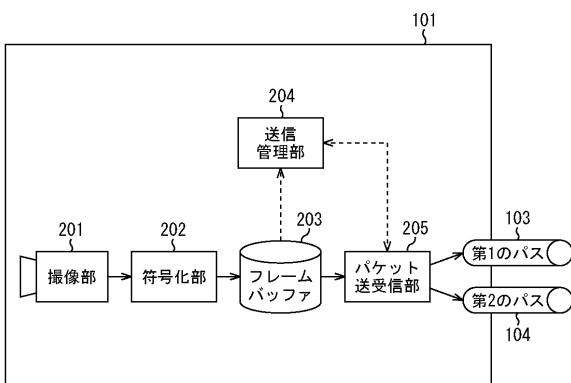
301 パケット送受信部

303 受信管理部

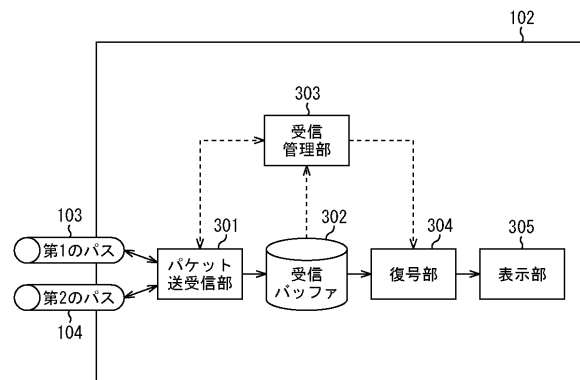
【図1】



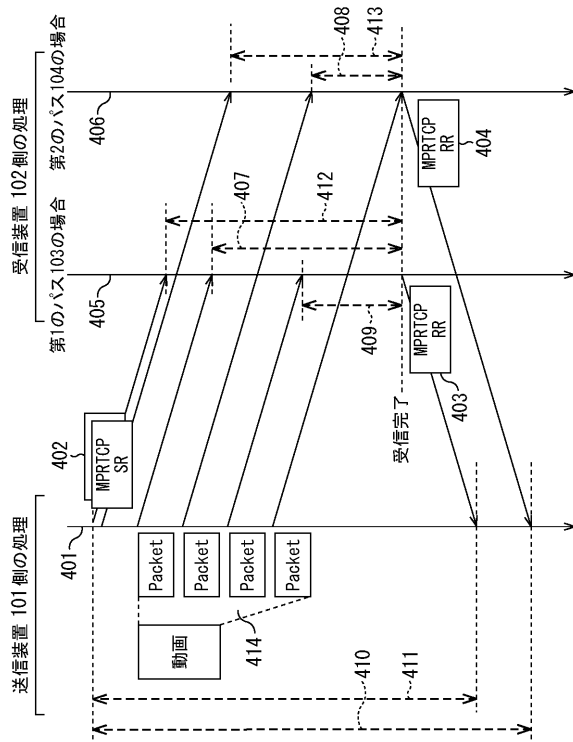
【図2】



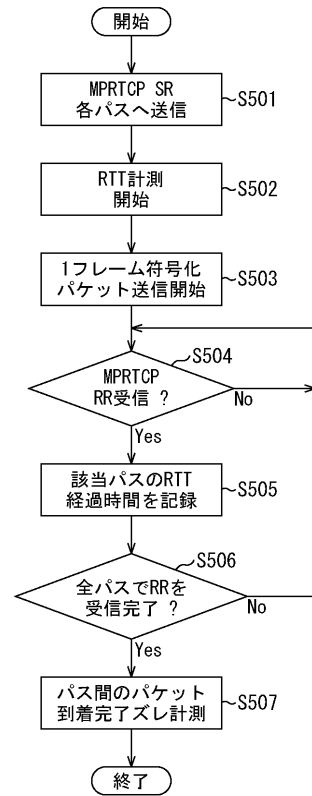
【図3】



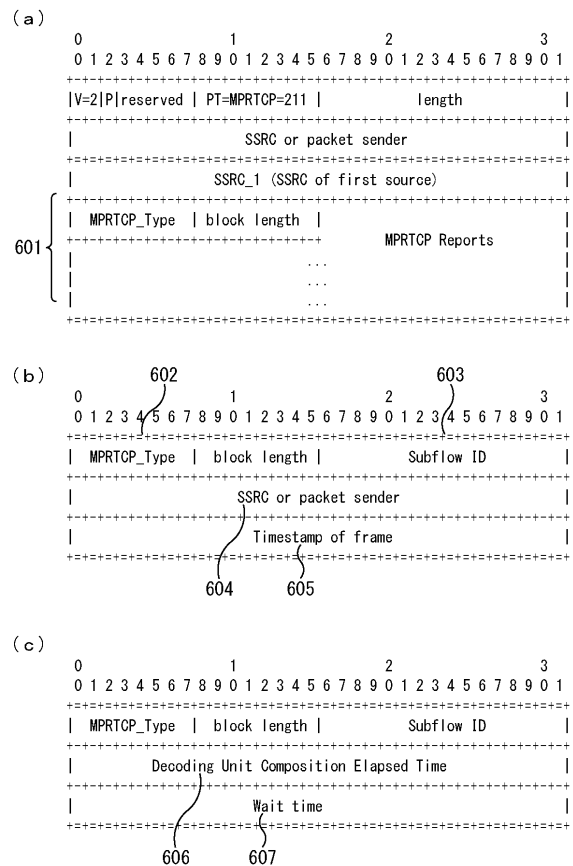
【図 4】



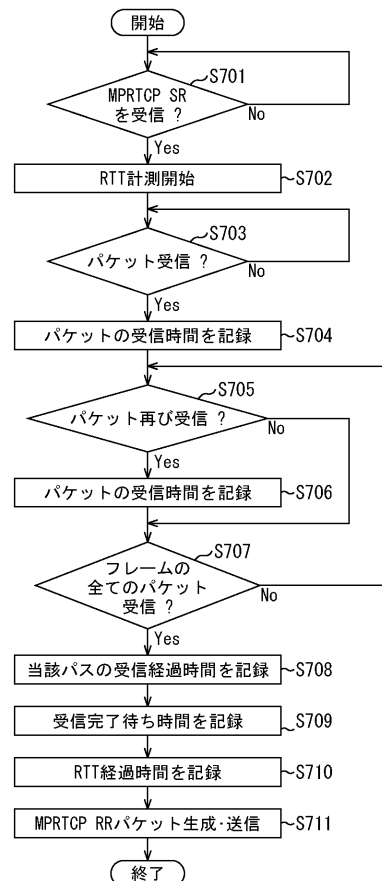
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

F I

H 0 4 W 40/12

H 0 4 W 24/10

テーマコード (参考)