

(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2013-98806
(P2013-98806A)

(43) 公開日 平成25年5月20日(2013.5.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/70 (2013.01)	HO4L 12/56 400B	5K030
HO4L 29/08 (2006.01)	HO4L 13/00 307Z	5K034
HO4L 29/14 (2006.01)	HO4L 13/00 313	5K035

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-240726 (P2011-240726)
(22) 出願日 平成23年11月2日 (2011.11.2)

(71) 出願人 000232254
日本電気通信システム株式会社
東京都港区三田1丁目4番28号
(74) 代理人 100088812
弁理士 ▲柳▼川 信
(74) 代理人 100103894
弁理士 家入 健
(72) 発明者 右田 翼
東京都港区三田一丁目4番28号 日本電
気通信システム株式会社内
Fターム(参考) 5K030 GA14 HA08 HB02 JA10 MA04
MB13 MC08 MD08
5K034 AA05 DD01 DD02 EE11 FF02
FF13 GG03 HH02 HH08 KK21
MM18 QQ04

最終頁に続く

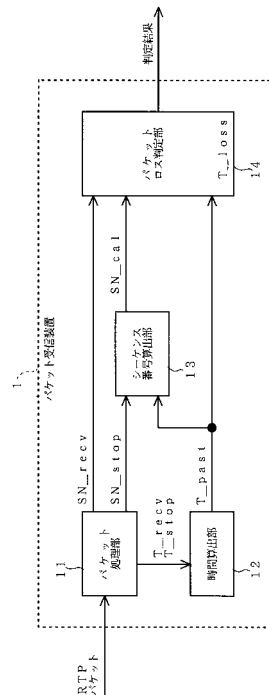
(54) 【発明の名称】 パケット受信装置、パケット受信システム及びそれらに用いるパケット受信方法並びにそのプログラム

(57) 【要約】

【課題】 本来、パケットロスとして計上するべきではないシーケンス番号の不連続を判定可能なパケット受信装置を提供する。

【解決手段】 シーケンス番号が付加されたパケットを受信して処理するパケット受信装置(1)は、パケットがシーケンス番号が連続して到着しているか否かを検出する検出手段(パケット処理部11)と、検出手段にてシーケンス番号が不連続であることを検出した場合、シーケンス番号が不連続となってから経過した時間について確認する確認手段(時間算出部12)と、確認手段の確認結果を基に実際にパケットロスが発生したかどうかを判断する判断手段(パケットロス判定部14)とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シーケンス番号が付加されたパケットを受信して処理するパケット受信装置であって、前記パケットが前記シーケンス番号が連続して到着しているか否かを検出する検出手段と、

前記検出手段にて前記シーケンス番号が不連続であることを検出した場合、前記シーケンス番号が不連続となってから経過した時間について確認する確認手段と、

前記確認手段の確認結果を基に実際にパケットロスが発生したかどうかを判断する判断手段とを有することを特徴とするパケット受信装置。

【請求項 2】

前記判断手段は、前記パケットロスが実際に発生したのか、少なくともストリームまたは接続の切り替わりの動作により前記シーケンス番号の不連続が発生したのかを判断することを特徴とする請求項 1 記載のパケット受信装置。

【請求項 3】

前記確認手段は、前記シーケンス番号が不連続になってから経過した時間を算出し、前記判断手段は、前記シーケンス番号が不連続になってから経過した時間が予め設定しておいたロス判定時間より短い場合に前記シーケンス番号の不連続を前記ストリームまたは接続の切り替わりによるものであると判断することを特徴とする請求項 2 記載のパケット受信装置。

【請求項 4】

上記の請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のパケット受信装置を含むことを特徴とするパケット受信システム。

【請求項 5】

シーケンス番号が付加されたパケットを受信して処理するパケット受信装置に用いるパケット受信方法であって、

前記パケット受信装置が、前記パケットが前記シーケンス番号が連続して到着しているか否かを検出する検出処理と、前記検出処理にて前記シーケンス番号が不連続であることを検出した場合、前記シーケンス番号が不連続となってから経過した時間について確認する確認処理と、前記確認処理の確認結果を基に実際にパケットロスが発生したかどうかを判断する判断処理とを実行することを特徴とするパケット受信方法。

【請求項 6】

前記判断処理において、前記パケットロスが実際に発生したのか、少なくともストリームまたは接続の切り替わりの動作により前記シーケンス番号の不連続が発生したのかを判断することを特徴とする請求項 5 記載のパケット受信方法。

【請求項 7】

前記確認処理において、前記シーケンス番号が不連続になってから経過した時間を算出し、

前記判断処理において、前記シーケンス番号が不連続になってから経過した時間が予め設定しておいたロス判定時間より短い場合に前記シーケンス番号の不連続を前記ストリームまたは接続の切り替わりによるものであると判断することを特徴とする請求項 6 記載のパケット受信方法。

【請求項 8】

シーケンス番号が付加されたパケットを受信して処理するパケット受信装置内の中央処理装置に実行させるプログラムであって、

前記パケットが前記シーケンス番号が連続して到着しているか否かを検出する検出処理と、前記検出処理にて前記シーケンス番号が不連続であることを検出した場合、前記シーケンス番号が不連続となってから経過した時間について確認する確認処理と、前記確認処理の確認結果を基に実際にパケットロスが発生したかどうかを判断する判断処理とを含むことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】**【0001】**

本発明はパケット受信装置、パケット受信システム及びそれらに用いるパケット受信方法並びにそのプログラムに関し、特にIP (Internet Protocol) ネットワーク上のリアルタイム伝送方式に用いるパケット受信方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

IPネットワーク上のリアルタイム伝送方式としては、RTP (Real-time Transport Protocol) プロトコルを用いた伝送が一般的である。RTPでは、シーケンス番号を用いた単純な計算からパケットロスの計算が行われる(例えば、非特許文献1参照)。

10

【0003】

パケットロスは、本来、ネットワーク上でパケットが損失してしまったもののみ、パケットロスとして扱うべきであるが、上記の伝送方式におけるパケットロス計算は、シーケンス番号を用いた計算を行っているため、ストリームや接続の切り替わりによって発生するシーケンス番号の不連続もパケットロスとして扱われてしまう。

【先行技術文献】**【非特許文献】****【0004】**

【非特許文献1】 “RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications”, RFC (Request for Comments) 1889, January 1996

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上述した本発明に関連する伝送方式では、パケットロスが実際に受信したパケット数と、受信したパケットの中で最大のシーケンス番号と、受信したストリームで初めに受け取ったシーケンス番号とから、単純な計算によって算出されている(上記の非特許文献1参照)

【0006】

本来のパケットロスは、ネットワークの経路上でパケットが損失した場合のみをパケットロスとして扱うべきであるが、ストリームや接続が切り替わった際にシーケンス番号の不連続が発生すると、本発明に関連するパケットロスの算出方法では、パケットロスとして計上すべきではないシーケンス番号の不連続までパケットロスとして計上されてしまうという問題がある。

30

【0007】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、本来、パケットロスとして計上すべきではないシーケンス番号の不連続を判定することができるパケット受信装置、パケット受信システム及びそれらに用いるパケット受信方法並びにそのプログラムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明によるパケット受信装置は、シーケンス番号が付加されたパケットを受信して処理するパケット受信装置であって、

前記パケットが前記シーケンス番号が連続して到着しているか否かを検出する検出手段と、

前記検出手段にて前記シーケンス番号が不連続であることを検出した場合、前記シーケンス番号が不連続となってから経過した時間について確認する確認手段と、

前記確認手段の確認結果を基に実際にパケットロスが発生したかどうかを判断する判断手段とを備えている。

50

【0009】

本発明によるパケット受信システムは、上記のパケット受信装置を含むことを特徴とする。

【0010】

本発明によるパケット受信方法は、シーケンス番号が付加されたパケットを受信して処理するパケット受信装置に用いるパケット受信方法であって、

前記パケット受信装置が、前記パケットが前記シーケンス番号が連続して到着しているか否かを検出する検出処理と、前記検出処理にて前記シーケンス番号が不連続であることを検出した場合、前記シーケンス番号が不連続となってから経過した時間について確認する確認処理と、前記確認処理の確認結果を基に実際にパケットロスが発生したかどうかを判断する判断処理とを実行している。

10

【0011】

本発明によるプログラムは、シーケンス番号が付加されたパケットを受信して処理するパケット受信装置内の中央処理装置に実行させるプログラムであって、

前記パケットが前記シーケンス番号が連続して到着しているか否かを検出する検出処理と、前記検出処理にて前記シーケンス番号が不連続であることを検出した場合、前記シーケンス番号が不連続となってから経過した時間について確認する確認処理と、前記確認処理の確認結果を基に実際にパケットロスが発生したかどうかを判断する判断処理とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

20

【0012】

本発明は、上記のような構成及び動作とすることで、本来、パケットロスとして計上すべきではないシーケンス番号の不連続を判定することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態によるパケット受信装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態において受信したパケットの一例を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態によるパケット受信装置の動作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】

30

【0014】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。まず、本発明によるパケット受信方法の概要について説明する。

【0015】

IP (Internet Protocol) ネットワークを利用した通信においては、音声等のデータを伝送する場合、データの伝送プロトコルとして RTP (Real-time Transport Protocol) を用い、シーケンス番号やタイムスタンプに応じた通信が行われる。

【0016】

RTPでは、パケット受信装置においてシーケンス番号を監視し、シーケンス番号に基づいてパケットロスを検出する。

40

【0017】

本来、パケットロスは、IPネットワーク上のパケットが損失した時のみ計上されるべきだが、ストリームや接続が切り替わった時にもシーケンス番号の不連続が発生し、パケットロスとして計上すべきではないシーケンス番号の不連続もパケットロスとして計上されてしまう。

【0018】

本発明では、シーケンス番号の不連続に対して、シーケンス番号が不連続となってから経過した時間についても確認を行うことにより、実際にパケットロスが発生したのか、ストリームや接続の切り替わり等の動作によりシーケンス番号の不連続が発生したのかを判

50

断し、本発明に関連するパケットロスの算出方法より柔軟なパケットロス判定を行うことを特徴としている。

【0019】

図1は本発明の実施の形態によるパケット受信装置の構成例を示すブロック図であり、図2は本発明の実施の形態において受信したパケットの一例を示す図である。

【0020】

図1において、本発明の実施の形態によるパケット受信装置1は、パケット処理部11と、時間算出部12と、シーケンス番号算出部13と、パケットロス判定部14とを備えて構成されている。尚、パケット受信装置1のインタフェース等の他の構成要素については公知であるので、図示及びその説明を省略する。

10

【0021】

次に、図2を参照して、本発明の実施の形態において受信したパケットの例について説明する。

【0022】

本発明の実施の形態では、シーケンス番号が不連続になった時に、シーケンス番号が不連続になった時のシーケンス番号（以下、シーケンス番号が不連続になった時のシーケンス番号を SN_stop とする）がパケット処理部11に到着した時間（以下、 SN_stop がパケット処理部11に到着した時間を T_stop とする）と、 SN_stop の次に、パケット処理部11に実際に到着したシーケンス番号（以下、 SN_stop の次にパケット処理部11に実際に到着したシーケンス番号を SN_recv とする）がパケット処理部11に到着した時間（以下、 SN_recv がパケット処理部11に到着した時間を T_recv とする）の差分から、シーケンス番号が不連続になってから経過した時間（以下、シーケンス番号が不連続になってから経過した時間を T_past とする）を算出する。

20

【0023】

T_past と、受信したパケットのパケット周期とから算出する、 SN_stop から T_past 経過した後に到着するべきシーケンス番号（以下、 SN_stop から T_past 経過した後に到着するべきシーケンス番号を SN_cal とする）を算出し、 SN_cal と SN_recv とを比較して、シーケンス番号が同じ（ $SN_cal = SN_recv$ ）であれば、 T_past 経過するまでに受信したパケットは、パケットロスとして計上する。

30

【0024】

比較したシーケンス番号が異なる時（ $SN_cal \neq SN_recv$ ）は、予め設定しておいたロス判定時間（以下、ロス判定時間を T_loss とする）と T_past とを比較する。その結果、 $T_past > T_loss$ の時、 T_past 経過するまでに受信したパケットは損失したと判断し、パケットロスとして計上する。

【0025】

また、 $T_past < T_loss$ の時、シーケンス番号が不連続になったのは、ストリームや接続の切り替わりによるものであると考え、 T_past 経過するまでに受信したパケットは損失していないと判断し、パケットロスを計上しない。

40

【0026】

T_loss は、使用しているシステムや端末の処理速度や負荷量に応じて任意に設定可能な時間であり、 T_past と比較することで、本発明の実施の形態によるパケットロス判定に使用する。

【0027】

本発明の実施の形態では、 T_past と T_loss との比較を行い、 T_past が T_loss より短い時は、 T_past 経過する間に受信したパケットを損失として計上しないことにより、本来、パケットロスとして計上すべきでないシーケンス番号の不連続によるパケットロスを防ぎ、より柔軟なパケットロス判定を行うことができる。

【0028】

50

続いて、図 1 を参照して本発明の実施の形態によるパケット受信装置 1 の各部の処理について説明する。

【0029】

パケット処理部 11 は、受信したパケット A からシーケンス番号を検出し、パケット A から検出したシーケンス番号（以下、パケット A から検出したシーケンス番号を SN_a とする）を保持するとともに、パケット A を受信した時間（以下、パケット A を受信した時間を T_a とする）を保持する。

【0030】

パケット処理部 11 は、パケット A の次に受信したパケット B から検出したシーケンス番号（以下、パケット B から検出したシーケンス番号を SN_b とする）と、保持しているシーケンス番号 SN_a とを比較する。

10

【0031】

パケット処理部 11 は、シーケンス番号の差分が 1 ならば ($SN_b - SN_a = 1$)、シーケンス番号が連続で到着していると判断し、シーケンス番号の差分が 1 でなければ ($SN_b - SN_a \neq 1$)、シーケンス番号が不連続になったと判断する。

【0032】

パケット処理部 11 は、シーケンス番号が連続で到着しているならば、シーケンス番号 SN_b を保持するとともに、パケット B を受信した時間（以下、パケット B を受信した時間を T_b とする）を保持する。

【0033】

20

パケット処理部 11 は、シーケンス番号が不連続になった時、保持しているシーケンス番号 SN_a を SN_stop としてシーケンス番号算出部 13 に渡した後、シーケンス番号 SN_b を保持するとともに、保持している時間 T_a を T_stop として時間算出部 12 に渡した後、時間 T_b を保持する。

【0034】

また、パケット処理部 11 は、シーケンス番号 SN_b と時間 T_b とを保持するとともに、保持しているシーケンス番号 SN_b を SN_recv としてパケットロス判定部 14 に渡す機能と、保持している時間 T_b を T_recv として時間算出部 12 に渡す機能とを備える。

【0035】

30

時間算出部 12 は、パケット処理部 11 から受け取った T_stop と T_recv との時間の差分から T_past を、

$$T_past = T_recv - T_stop$$

という式にて算出する。

【0036】

時間算出部 12 は、算出した T_past をシーケンス番号算出部 13 とパケットロス判定部 14 とに渡す機能を備える。

【0037】

シーケンス番号算出部 13 は、パケット処理部 11 から受け取った SN_stop と、時間算出部 12 から受け取った T_past と、受信したパケットのパケット周期から算出した SN_cal とをパケットロス判定部 14 に渡す機能を備える。

40

【0038】

パケットロス判定部 14 は、シーケンス番号算出部 13 から受け取った SN_cal とパケット処理部 11 から受け取った SN_recv とを比較し、パケットロスの判定を行う機能を備える。

【0039】

また、パケットロス判定部 14 は、予め設定していた T_loss と時間算出部 12 から受け取った T_past とを比較し、パケットロスの判定を行う機能を備える。

【0040】

図 3 は本発明の実施の形態によるパケット受信装置 1 の動作を示すフローチャートであ

50

る。これら図1～図3を参照して本発明の実施の形態によるパケット受信装置1の動作について説明する。尚、図3に示す処理は、パケット受信装置1のCPU（中央処理装置）（図示せず）が予めメモリ等（図示せず）に格納されたプログラムを実行することでも実現可能である。

【0041】

パケット受信装置1は、予め、 T_loss を設定し、その設定値をパケットロス判定部14に保持しておく。パケット受信装置1は、受信したパケットのシーケンス番号が連続かどうかをパケット処理部11にて確認する(図3ステップS1)。

【0042】

パケット受信装置1は、パケット処理部11で保持しているシーケンス番号 SN_a と、シーケンス番号 SN_a の次に到着したシーケンス番号 SN_b とを比較し、シーケンス番号の差分が1だけインクリメント(増加)しているパケットを受け取れば、シーケンス番号が連続で到着していると判断する。

10

【0043】

パケット受信装置1は、シーケンス番号の差分が1だけインクリメントされていなければ、シーケンス番号が不連続になったと判断し(図3ステップS2)、パケット処理部11で保持しているシーケンス番号 SN_a を SN_stop としてシーケンス番号算出部13に渡すとともに、保持している時間 T_a を T_stop として時間算出部12に渡す。

【0044】

パケット受信装置1は、パケット処理部11でパケットBを受信した時にシーケンス番号 SN_b と時間 T_b とを保持するとともに、保持しているシーケンス番号 SN_b を SN_recv としてパケットロス判定部14に渡し、保持している時間 T_b を T_recv として時間算出部12に渡す。

20

【0045】

パケット受信装置1は、上記のステップS2の動作で、時間算出部12がパケット処理部11から T_stop と T_recv を受け取った後、 T_stop と T_recv との時間の差分から T_past を算出し、算出した T_past をシーケンス番号算出部13とパケットロス判定部14とに渡す(図3ステップS3)。

【0046】

パケット受信装置1は、ステップS3の動作後、シーケンス番号算出部13で、パケット処理部11から受け取った SN_stop と、時間算出部12から受け取った T_past と、受信したパケットのパケット周期とから SN_cal を算出し、パケットロス判定部14に渡す(図3ステップS4)。

30

【0047】

パケット受信装置1は、パケットロス判定部14で、ステップS2の動作でパケット処理部11から受け取った SN_recv と、ステップS4の動作でシーケンス番号算出部13から受け取った SN_cal とを比較する(図3ステップS5)。

【0048】

パケットロス判定部14は、 $SN_recv = SN_cal$ であれば、 T_past 経過するまでに、パケット周期通りにパケットを受信した場合のパケットの個数分のパケットロスが発生したと判断し、その旨を判定結果として出力する(図3ステップS8)。

40

【0049】

パケットロス判定部14は、 $SN_recv < SN_cal$ であれば、 T_past と T_loss とを比較する(図3ステップS6)。パケットロス判定部14は、 $T_past < T_loss$ であれば、ストリームや接続の切り替わりによってシーケンス番号が不連続になったと判定し、パケットロスではなかった旨を判定結果として出力する(図3ステップS7)。

【0050】

パケットロス判定部14は、 $T_past > T_loss$ であれば、ストリームや接続

50

の切り替わり以外の理由によってシーケンス番号が不連続になり、パケットが損失したと判定し、パケットロスである旨を判定結果として出力する(図3ステップS8)。

【0051】

このように、本実施の形態では、シーケンス番号が不連続になった時に、時間軸方向の確認を行っているので、ストリームや接続の切り替わりのような、本来、パケットロスとして計上するべきではないシーケンス番号の不連続を判定することが可能となり、上述した本発明に関連する方法より柔軟なパケットロス判定を行うことができる。

【0052】

また、本実施の形態では、ロス判定時間を任意に設定することができるので、使用しているシステムや端末の処理の速さや負荷の多さに応じて、パケットロスとして判断するための時間を設定することができる。

10

【0053】

これによって、本実施の形態では、上記の2つの効果から、効率的な設備投資(増設や減設)を行うことが可能になるという効果を奏する。

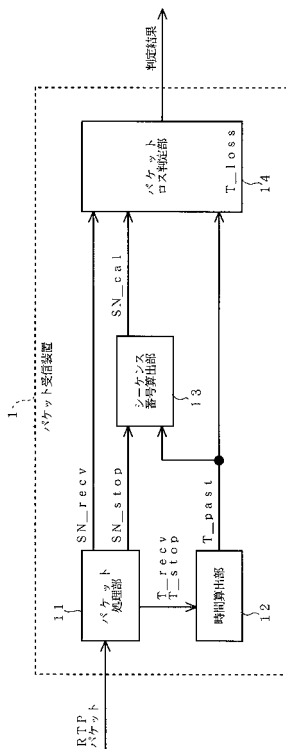
【符号の説明】

【0054】

- 1 パケット受信装置
- 11 パケット処理部
- 12 時間算出部
- 13 シーケンス番号算出部
- 14 パケットロス判定部

20

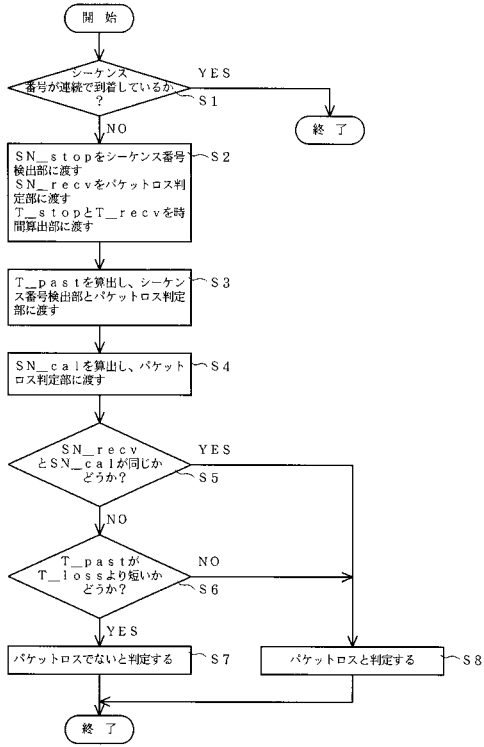
【図1】



【図2】

パケット	シーケンス番号	受信時間			
	100	10			
A	101	20			
B	102	30	SN_a	SN_stop	T_a
	104	50	SN_b	SN_recv	T_b
	105	60			T_recv

【図 3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K035 AA03 BB01 BB02 CC03 DD01 EE07 JJ05