

(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2007-104569
(P2007-104569A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/56 (2006.01)	HO4L 12/56 230A	5K030
HO4L 13/08 (2006.01)	HO4L 13/08	5K034

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-295136 (P2005-295136)	(71) 出願人	000004330 日本無線株式会社 東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年10月7日 (2005.10.7)	(72) 発明者	小林 久美子 東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内
		(72) 発明者	石田 光 東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内
		Fターム(参考)	5K030 GA02 GA11 HA08 JA10 KA03 MA13 MB03 MB06 5K034 AA05 CC02 EE11 HH21 HH42 HH48 HH50 HH56

(54) 【発明の名称】 データ受信装置

(57) 【要約】

【目的】

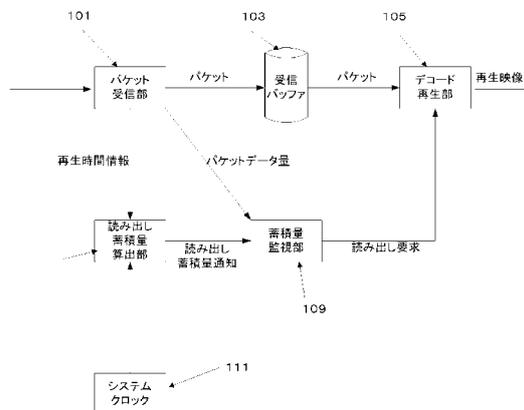
再生遅延時間が少なく、かつ、アンダーフローやオーバーフローが多発しない映像ストリーミングを実現することを目的とする。

【構成】

パケット受信部101にはIPネットワークを経由して配信された映像データが入力される。この符号化パケットデータには、送信側で時刻情報が挿入するため、受信器内のシステムクロック111および挿入された時刻情報を連続して対比させることによって、伝送路におけるジッタの様子を知ることが可能となる。最大遅延ジッタと、平均遅延ジッタの差の時間に受信するデータ量を最適な読み出し蓄積量とし、受信開始後、その量が受信バッファに蓄積された後に、復号再生を開始する。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定パケット間隔でストリームの再生時間情報が挿入された符号化ストリームを受信し、符号化ストリームを受信バッファに出力するパケット受信部と、符号化ストリームを蓄積するためのメモリを備えた受信バッファと、受信バッファに蓄えるパケットデータの量を算出する読み出し蓄積量算出部と、パケット受信部が受信バッファに出力したパケットデータ量を常時監視し、装置が動作を開始してから受信バッファに蓄えられたパケットデータ総量が最初に読み出し蓄積量に達した時に読み出し要求信号を出力する蓄積量監視部と、蓄積量監視部から読み出し要求信号をもらった時に、受信バッファから、受信符号化ストリームに付加された再生時間情報のタイミングでパケットデータを読み出しデコードし再生を開始するデコード再生部と、を有するデータ受信装置。

10

【請求項 2】

前記読み出し蓄積量算出部は、パケット受信部で受信した符号化ストリームに挿入された再生時間情報と、符号化ストリームを受信した時の受信装置内のシステムクロックから、時間幅 T における平均遅延ジッタ量を算出し、最大遅延ジッタ量と該平均遅延ジッタ量の差分を読み出し蓄積量とし、該読み出し蓄積量を蓄積量監視部に通知する処理を行う事を特徴とする、請求項 1 に記載のデータ受信装置。

20

【請求項 3】

前記読み出し蓄積量算出部は、パケット受信部で受信した符号化ストリームに挿入された再生時間情報と、符号化ストリームを受信した時の受信装置内のシステムクロックから、時間幅 T における平均遅延ジッタ量を算出し、最大遅延ジッタ量と該平均遅延ジッタ量の差分を読み出し蓄積量とし、該読み出し蓄積量を蓄積量監視部に通知する処理を行い、該蓄積量算出部は、装置が動作を開始してから最初に読み出し蓄積量に達した時に加え、受信バッファにおいて符号化ストリームが空になった場合（アンダーフロー）や、受信バッファにおいて符号化ストリームが溢れた場合（オーバーフロー）などの状態が発生するなど、受信バッファが破綻した後にも、読み出し蓄積量を算出することを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ受信装置。

30

【請求項 4】

前記読み出し蓄積量算出部は、装置の処理開始時においては、読み出し蓄積量の初期値として、0 ではなく受信バッファサイズよりも小さな正数値 N を設定することを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ受信装置。

【請求項 5】

前記読み出し蓄積量算出部は、決定した読み出し蓄積量が M を超えた時に、該読み出し蓄積量を M とすることを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ受信装置。

40

【請求項 6】

前記読み出し蓄積量算出部は、常に平均遅延ジッタを計算し、アンダーフローやオーバーフローが発生し次第、読み出し蓄積量の再計算を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ受信装置。

【請求項 7】

前記読み出し蓄積量算出部は、常に最大遅延ジッタおよび平均遅延ジッタを計算し、最大遅延ジッタと平均遅延ジッタの差 A が、装置の処理開始時に設定した読み出し蓄積量 B を下回った場合に、読み出し蓄積量を A とすることを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ

50

受信装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本装置は、例えばIPネットワーク等を経由して、リアルタイムに映像の受信および再生を行う際に好適な、データ受信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルデータ化された映像データをIPネットワークを経由してPC等クライアントで閲覧する方法として、映像データをクライアントが一括ダウンロードし、全てのダウンロードが終了してからファイルを開いて再生する方法と、連続的に送信される映像データをクライアントが受信しながら、それを順次再生していく方法がある。しかし、前者は、高度な圧縮技術を使ったとしても巨大な映像データを全てダウンロードするのに膨大な時間を必要とし、現在のIPネットワークの転送速度を持ってしては、リアルタイム性にあまりにもかけ離れたものになってしまう。そこで、後者のような、ダウンロード完了を待たずして映像の再生ができる手法（映像ストリーミング）が注目されている。

40

【0003】

映像ストリーミングにおいては、IPネットワークを経由して連続的に受信した映像データパケットは、伝送に関わる伝送遅延ジッタを考慮して、クライアントが持つメモリ等のバッファに蓄えられていき、ある一定量の蓄積の後に、その映像データを読み出して復号化を行い、再生データとしてクライアントのディスプレイ等に表示する。

【0004】

下記標準技術集において、インターネットプロトコル電話における伝送遅延ジッタに対処

50

するために、バッファを使用する技術的な例が記載されている。

【非特許文献1】標準技術集「インターネットプロトコル電話（IP電話）技術」1 - 1 - 3（特許庁総務部技術調査課技術動向班）

【0005】

また、下記特許文献1では、ストリーミングにおいて、バッファの破綻があった場合に、アンダーフローならば、最初に読み出すまでの蓄積量を増加させ、オーバーフローならば、最初に読み出すまでの蓄積量を減少させる技術が述べられている。

【特許文献1】特開2002-330136公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

クライアントへのパケットデータの伝送遅延ジッタの変動には、IPネットワークのトラフィック輻輳に伴う変動やエラー訂正に起因するパケット再送など、短期的なものであるためジッタ量の平均値が変わらない変動と、IPネットワークにおけるノードの増減や伝送経路の変化など、長期的なものであるためジッタ量の平均値が変わる変動がある。

【0007】

クライアントの受信バッファにデータのある一定量蓄積してから復号化し再生する方式は、伝送遅延ジッタの吸収に有効であるが、正確なジッタ量は予測不可能であるため、バッファ内の蓄積データが空になり再生が途切れるアンダーフロー状態を避けるために、経験的な量を元に蓄積量を大きめに設定しなければならないため、再生遅延が大きくなるという問題がある。しかしアンダーフローは正確なジッタ量の予測不可能性により、これまで根絶することは出来なかった。

20

【0008】

また、経験的な量として蓄積量を手動で設定したり、前記特許文献1のようにバッファの破綻があって初めて蓄積量を調整していく手法では、上記のような長期的伝送遅延ジッタの変動が多発するような場合には、連続して起こるバッファの破綻による品質の劣化は改善されないという問題があった。またこれら従来の手法では、アンダーフローの頻度を少なくすることを主眼とするために、読み出し蓄積量をできる限り小さくするということが、つまり、再生にあたっての時間的ディレイを小さくするという概念が薄いため、例えば、伝送遅延ジッタが長時間にわたって一定値であるならば読み出し蓄積量は0でも良い、ということが反映されない。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するために、本発明では以下のような手段をとる。

【0010】

(1) 所定パケット間隔でストリームの再生時間情報が挿入された符号化ストリームを受信し、符号化ストリームを受信バッファに出力するパケット受信部と、符号化ストリームを蓄積するためのメモリを備えた受信バッファと、受信バッファに蓄えるパケットデータの量を算出する読み出し蓄積量算出部と、パケット受信部が受信バッファに出力したパケットデータ量を常時監視し、装置が動作を開始してから受信バッファに蓄えられたパケットデータ総量が最初に読み出し蓄積量に達した時に読み出し要求信号を出力する蓄積量監視部と、蓄積量監視部から読み出し要求信号があった時に、受信バッファから、受信符号化ストリームに付加された再生時間情報のタイミングでパケットデータを読み出しデコードし再生を開始するデコード再生部と、を有するデータ受信装置である。

40

【0011】

(2) 前記読み出し蓄積量算出部は、パケット受信部で受信した符号化ストリームに挿入された再生時間情報と、符号化ストリームを受信した時の受信装置内のシステムクロックから、時間幅Tにおける平均遅延ジッタ量を算出し、最大遅延ジッタ量と該平均遅延ジッ

50

タ量の差分を読み出し蓄積量とし、該読み出し蓄積量を蓄積量監視部に通知する処理を行う蓄積量算出部を有することを特徴とするデータ受信装置である。

【0012】

(3) 前記読み出し蓄積量算出部は、パケット受信部で受信した符号化ストリームに挿入された再生時間情報と、符号化ストリームを受信した時の受信装置内のシステムクロックから、時間幅Tにおける平均遅延ジッタ量を算出し、最大遅延ジッタ量と該平均遅延ジッタ量の差分を読み出し蓄積量とし、該読み出し蓄積量を蓄積量監視部に通知する処理を行う蓄積量算出部を有し、該蓄積量算出部は、装置が動作を開始してから最初に読み出し蓄積量に達した時に加え、受信バッファにおいて符号化ストリームが空になった場合(アンダーフロー)や、受信バッファにおいて符号化ストリームが溢れた場合(オーバーフロー)などの状態が発生し、受信バッファが破綻した後にも、読み出し蓄積量を算出することを特徴とするデータ受信装置である。

10

【0013】

(4) 前記読み出し蓄積量算出部は、処理開始時において、読み出し蓄積量の初期値として、0では無く受信バッファのサイズよりも小さな正数値Nを設定することを特徴とするデータ受信装置である。

【0014】

(5) 前記読み出し蓄積量算出部は、決定した読み出し蓄積量が、異常に大きな値Mを超えた時に、該読み出し蓄積量をMとすることを特徴とするデータ受信装置である。

【0015】

(6) 前記読み出し蓄積量算出部は、常に平均遅延ジッタを計算し、アンダーフローやオーバーフローが発生し次第、読み出し蓄積量の再計算を行うことを特徴とするデータ受信装置である。

20

【0016】

(7) 前記読み出し蓄積量算出部は、常に最大遅延ジッタおよび平均遅延ジッタを計算し、最大遅延ジッタと平均遅延ジッタの差Aが、装置の処理開始時に設定した読み出し蓄積量Bを下回った場合に、読み出し蓄積量をAとすることを特徴とするデータ受信装置である。

【発明の効果】

30

【0017】

本発明の請求項1によれば、IPネットワークから受信したパケットデータのバッファへの蓄積量を自動的に設定でき、しかも再生遅延を小さくすることが可能となる。また、バッファが破綻するまで蓄積量を調整できないといった、従来手法とは違うため、IPネットワークの状況が変わるなどして短期的遅延ジッタや長期的遅延ジッタが多発するような場合でも、アンダーフローの多発を未然に防ぐ事が可能となる。

【0018】

また、請求項2によれば、バッファからのパケットデータの読み出しを開始するための読み出し許可信号を、デコード再生部に通知するタイミングを定量化することが可能となり、装置の自動化が実現できる。

40

【0019】

また、請求項3によれば、読み出し蓄積量未満の蓄積量であっても、バッファの破綻があれば迅速に対応することが可能となる。

【0020】

また、請求項4によれば、0では無い値Nを初期値とすることによって、装置の稼働直後のバッファ破綻を未然に防ぐことが可能となる。

50

【0021】

また、請求項5によれば、伝送遅延ジッタがバッファのサイズを超えるような大きなものになった場合に、ある一定時間バッファ破綻が続いてしまうことを未然に防ぐことが可能となる。

【0022】

また、請求項6によれば、平均遅延ジッタを算出するために必要な、ある一定時間を待たずして、バッファ破綻後、即、平均遅延ジッタと最大遅延ジッタを算出することができるため、バッファ破綻による画像再生の停止などの悪影響を短縮化することが可能となる。

10

【0023】

また、請求項7によれば、大きな最大遅延ジッタが発生した時など、読み出し蓄積量が大きな値になった後、時間が経過し回線が安定した時に、読み出し蓄積量を再び小さな値に戻すことができ、復号・再生部における画像再生の遅延時間を初期設定値程度の小さな値に戻すことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳しく説明する。図1は本発明の一実施の形態に係るデータ受信装置を示すブロック図である。また、図2は本発明の一実施の形態に係るデータ受信装置における処理フローチャートである。

20

【0025】

本実施の形態は、再生時間情報を挿入した符号化ストリームを受信装置で受信し、平均遅延ジッタと最高遅延ジッタのそれぞれの値から最適なパケットの蓄積量を算出し、アンダーフローの頻度を下げようとしたものである。

【0026】

図1において、パケット受信部101にはIPネットワークを経由して配信された、映像データの符号化パケットデータが入力される。この符号化パケットデータには、送信側で時刻情報が挿入されているため、受信器内のシステムクロック111と受信データに挿入された時刻情報を連続して対比させることによって、伝送路におけるジッタの様子を知ることが可能となる。

30

【0027】

{挿入された時刻情報：システムクロック}とした場合、例えば、三つのパケットを受信し、それぞれ{1:2}、{2:3}、{3:4}であるならば、伝送遅延ジッタは常に1であることがわかるし、{1:3}、{2:4}、{3:5}であれば、伝送ジッタは常に2である。この場合は後述するように、平均遅延ジッタおよび最大遅延ジッタはそれぞれ1である。

【0028】

{1:2}、{2:3}、{3:5}、{4:6}であれば、伝送遅延ジッタは1であることが多いが、2も存在するということがわかる。この場合は後述するように、平均遅延ジッタは $(1 + 1 + 2 + 1) / 4 = 1.25$ であり、最大遅延ジッタは2である。

40

【0029】

入力された符号化パケットデータは、受信バッファ103に蓄積される。読み出し蓄積量が103に蓄積され、蓄積量監視部109から読み出し要求信号がデコード再生部105に到来すると、103から105へ符号化パケットデータが伝送され、105において復号化し、クライアントのモニターなどで再生される。

【0030】

103にどれだけの符号化パケットデータを蓄積するかを算出するのが読み出し蓄積量算出部107である。符号化パケットデータには送信側で時刻情報を挿入するため、データ受信装置においては、その時刻情報とデータ受信装置内のシステムクロックとの連続性を

50

調べることにより、伝送路において発生した遅延ジッタを(1)式のように知ることができる。

$$\text{伝送遅延ジッタ}(i) = \{\text{DEC}(i) - \text{DEC}(i-1)\} - \{\text{ENC}(i) - \text{ENC}(i-1)\} \quad (1)$$

ここで、ENC_t(i)はパケット I の時刻情報を受信側システムクロックに変換した値であり、DEC_t(i)はパケット I を受信した時の受信側のシステムクロックである。

【0031】

次に、伝送遅延ジッタを元に、平均遅延ジッタ J_a を(2)式のように求める。

$$\text{平均遅延ジッタ } J_a = \frac{\text{時間幅 } T \text{ に受信したパケット遅延ジッタ積算量}}{\text{時間幅 } T \text{ に受信したパケット数}} \quad (2)$$

10

さらに、時間幅 T の間の伝送遅延ジッタの中で最大のジッタ量を、最大遅延ジッタ J_m と定義する。

【0032】

ここで、バッファへの蓄積量が好適で無い場合に起こりうる事象を説明する。受信器に符号化ストリームが入力され、受信バッファに蓄積されていき、ある量(A:読み出し蓄積量)の蓄積が済んだ後に、受信バッファからのパケット読み出しが開始されるわけである。伝送路には、IPネットワークのトラフィック輻輳に伴う変動やエラー訂正に起因するパケット再送など、短期的なものであるためジッタ量の平均値が変わらない変動と、IPネットワークにおけるノードの増減や伝送経路の変化など、長期的なものであるためジッタ量の平均値が変わる変動がある。

20

【0033】

これら伝送遅延ジッタよりも A が小さかった場合、大きなジッタが発生すると受信バッファ内の符号化ストリームパケットが無くなってしまい(アンダーフロー)、再生部において復号再生が不可能となる。また、A が受信バッファのサイズよりも大きくなると、当然のことながら符号化ストリームパケットは受信バッファから溢れてしまい(オーバーフロー)、パケットの欠落が発生し、これも再生部において復号再生が不可能となる。このことから、A の好適な量は、伝送遅延ジッタよりも大きく、かつ、受信バッファよりも小さな値であることが望まれる。

30

【0034】

また、この条件を満たしていても、安全面をあまりに重視するあまり、読み出し蓄積量を大きめにとってしまうと、再生遅延が大きくなるためにリアルタイム性が損なわれてしまう。このように、理想的な読み出し蓄積量とは、伝送遅延ジッタよりも大きく、かつ、受信バッファよりも小さく、かつ、できるだけ小さな値であることが望ましい。

【0035】

そこで、本発明では、最大遅延ジッタと、式(2)に示す平均遅延ジッタの差の時間に受信するデータ量 B を最適な読み出し蓄積量とし、受信開始後、受信バッファに B のパケットが蓄積された後に、復号再生を開始することとする。107において式(3)を計算する。

40

$$\text{読み出し蓄積量 } B = (J_m - J_a) \times \text{ビットレート} \quad (3)$$

式(3)によれば、もし伝送路における遅延ジッタが長時間にわたり完全に安定で一定値を取り続けていれば、B を 0 とし、復号再生できることになる。

【0036】

107の計算結果は109に伝えられ、109において103の蓄積量を監視し、107の計算結果に相当する量の蓄積が為されたら、105に読み出し要求信号を送信し、10

50

5 は読み出しを開始する。

【0037】

読み出し蓄積量を計算し、その結果をデコード再生部に反映させるタイミングは、装置が動作を開始してから、読み出し蓄積量の初期設定値に、読み出し蓄積量が到達した場合、及び、アンダーフローやオーバーフロー発生時など、受信バッファが破綻した場合である。

【0038】

しかし、この場合は、より大きなアンダーフローが発生した場合にデコード再生部に反映させることになるため、処理を続けていくと読み出し蓄積量は増える一方となる。そのため、回線が安定した時など、読み出し蓄積量が小さくて済む場合には必要以上に再生遅延が大きくなっているという欠点があるため、本発明では、さらに、読み出し蓄積量が初期設定値を下回る場合にもデコード再生部に反映させることとし、再生遅延の肥大化を防止する。

10

【0039】

動作開始時から、読み出し蓄積量を決定する処理ステップをまとめたのが図2である。時間Tの間遅延ジッタを計算し、Tが経過したら、その遅延ジッタ値列をもとに、最大遅延ジッタと平均遅延ジッタを計算し、式(3)の読み出し蓄積量を計算する。

【0040】

本発明では、遅延ジッタの計算を、バッファ破綻時からの時間Tの間に行うとする場合のみならず、前記のように、常に平均遅延ジッタを計算することによって、バッファ破綻後すぐに読み出し蓄積量を計算するという手法も提案している。

20

【0041】

図3は、平均遅延ジッタ301と、最大遅延ジッタ303を説明する図である。読み出し蓄積量は、303と301の差に相当するパケットデータ量である。303が大きな値になった場合、読み出し蓄積量を大きくしないとアンダーフローがおこる。また、303が301と一致する場合には、読み出し蓄積量は0となり、101で受信した符号化パケットデータは、リアルタイムで105において再生されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

30

【図1】...データ受信器の処理ブロック図

【図2】...読み出し蓄積量の計算の処理ステップ

【図3】...伝送遅延ジッタのグラフ

【符号の説明】

【0043】

101 ... パケット受信部

103 ... 受信バッファ

105 ... デコード再生部

107 ... 読み出し蓄積量算出部

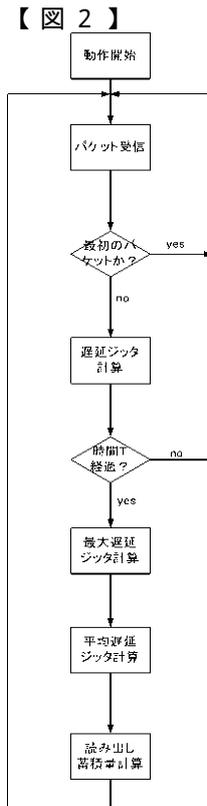
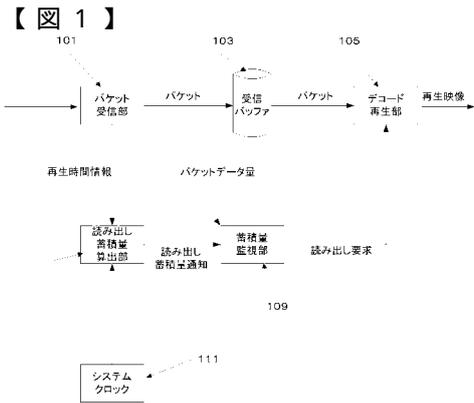
109 ... 蓄積量監視部

40

111 ... システムクロック

301 ... 平均遅延ジッタ

303 ... 最大遅延ジッタ



【 図 3 】

