

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3594195号
(P3594195)

(45) 発行日 平成16年11月24日(2004.11.24)

(24) 登録日 平成16年9月10日(2004.9.10)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H04L 12/56

H04L 12/56

Z

H04L 1/16

H04L 1/16

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-112497 (P2004-112497)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成16年4月6日(2004.4.6)		松下電器産業株式会社
(62) 分割の表示	特願2000-395184 (P2000-395184) の分割	(74) 代理人	100098291 弁理士 小笠原 史朗
原出願日	平成12年12月26日(2000.12.26)	(72) 発明者	畑 幸一
(65) 公開番号	特開2004-236359 (P2004-236359A)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(43) 公開日	平成16年8月19日(2004.8.19)	(72) 発明者	官崎 秋弘
審査請求日	平成16年7月29日(2004.7.29)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2000-247327 (P2000-247327)	(72) 発明者	井村 康治
(32) 優先日	平成12年8月17日(2000.8.17)		神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ伝送装置およびデータ伝送方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受信装置との間で、パケット化されたデータを実時間伝送するデータ送信装置であって、
各パケットにシーケンス番号を付加するシーケンス番号付加手段と、
先に送信したパケットの受信を確認することなく、前記シーケンス番号を付加したパケットを送信するパケット送信手段と、
前記パケット送信手段からパケットを受信した前記受信装置が、前記シーケンス番号を用いてパケットロスを検出して再送要求を送信した場合に、当該再送要求に応じてパケットを再送するパケット再送手段と、
前記パケット送信手段によって送信されたパケットの受信状況と、前記パケット再送手段によって再送されたパケットの受信状況とを、前記受信装置から受信する受信報告受信手段とを備え、

前記受信報告受信手段は、パケットの受信状況と再送パケットの受信状況とを、1つのパケットに格納された状態で受信することを特徴とする、データ送信装置。

【請求項2】

送信装置との間で、パケット化されたデータを実時間伝送するデータ受信装置であって、
前記送信装置が各パケットにシーケンス番号を付加し、先に送信したパケットの受信を確認することなくパケットを送信した場合に、当該パケットを受信するパケット受信

手段と、

前記シーケンス番号を用いて、前記パケット受信手段におけるパケットロスを検出するパケットロス検出手段と、

前記パケットロス検出手段がパケットロスを検出したときに、再送要求を送信する再送要求送信手段と、

前記送信装置が前記再送要求に応じてパケットを再送した場合に、当該パケットを受信する再送パケット受信手段と、

前記パケット受信手段におけるパケットの受信状況と、前記再送パケット受信手段における再送パケットの受信状況とを、前記送信装置に対して送信する受信報告送信手段とを備え、

10

前記受信報告送信手段は、パケットの受信状況と再送パケットの受信状況とを1つのパケットに格納して送信することを特徴とする、データ受信装置。

【請求項3】

受信側との間で、パケット化されたデータを実時間伝送するデータ送信方法であって、各パケットにシーケンス番号を付加するシーケンス番号付加ステップと、

先に送信したパケットの受信を確認することなく、前記シーケンス番号を付加したパケットを送信するパケット送信ステップと、

前記パケット送信ステップにおいて送信されたパケットを受信した前記受信側が、前記シーケンス番号を用いてパケットロスを検出して再送要求を送信した場合に、当該再送要求に応じてパケットを再送するパケット再送ステップと、

20

前記パケット送信ステップにおいて送信されたパケットの受信状況と、前記パケット再送ステップにおいて再送されたパケットの受信状況とを、前記受信側から受信する受信報告受信ステップとを備え、

前記受信報告受信ステップは、パケットの受信状況と再送パケットの受信状況とを、1つのパケットに格納された状態で受信することを特徴とする、データ送信方法。

【請求項4】

送信側との間で、パケット化されたデータを実時間伝送するデータ受信方法であって、

前記送信側が各パケットにシーケンス番号を付加し、先に送信したパケットの受信を確認することなくパケットを送信した場合に、当該パケットを受信するパケット受信ステップと、

30

前記シーケンス番号を用いて、前記パケット受信ステップにおけるパケットロスを検出するパケットロス検出ステップと、

前記パケットロス検出ステップにおいてパケットロスが検出されたときに、再送要求を送信する再送要求送信ステップと、

前記送信側が前記再送要求に応じてパケットを再送した場合に、当該パケットを受信する再送パケット受信ステップと、

前記パケット受信ステップにおけるパケットの受信状況と、前記再送パケット受信ステップにおける再送パケットの受信状況とを、前記送信側に対して送信する受信報告送信ステップとを備え、

前記受信報告送信ステップは、パケットの受信状況と再送パケットの受信状況とを1つのパケットに格納して送信することを特徴とする、データ受信方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パケット単位でデータを伝送するデータ伝送装置およびデータ伝送方法に関し、より特定的には、再送パケットを含めたパケットの受信状況を監視しながらデータを伝送するデータ伝送装置およびデータ伝送方法に関する。

【背景技術】

【0002】

画像や音声などのデータを実時間性を考慮して伝送する方式として、RTP(Real 50

time Transport Protocol) が、一般に用いられる。RTPの詳細は、"RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications", H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederik, and V. Jacobson, RFC1889, 1996. に記載されている。

【0003】

図6は、RTPを用いたデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。図6において、データ送信部30とデータ受信部40とは、協働して送信側アプリケーション1から受信側アプリケーション2へデータを伝送する。送信側アプリケーション1は、例えば、ビデオエンコーダや音声エンコーダなどであり、受信側アプリケーション2は、これに対応したビデオデコーダや音声デコーダなどである。

【0004】

タイムスタンプ付加部31とシーケンスナンバー付加部32とは、送信側アプリケーション1から出力されたパケットに、それぞれタイムスタンプとシーケンスナンバーとを付加する。パケット送信部33は、シーケンスナンバー付加後のデータパケット100を送信する。パケット受信部43は、受信したデータパケット100を、パケットロス検出部42経由でパケット出力部41に出力する。パケット出力部41は、与えられたパケットを蓄積し、タイムスタンプを参照して、蓄積したパケットを受信側アプリケーション2に対して出力する。

【0005】

一般の伝送路では、伝送誤りや輻輳によって、送信したパケットのうちいくつかは欠落する(以下、「パケットロス」という)。RTPでは、パケットロス検出部42が、受信したデータパケット100のシーケンスナンバーに生じた飛びを検出することにより、パケットロスを検出する。パケットロス検出部42は、検出したパケットロスを受信報告送信部44に通知する。受信報告送信部44は、受信したパケットの最大シーケンスナンバーや累積パケットロス数を含んだ受信報告パケット110を作成して送信する。受信報告受信部34は、受信した受信報告パケット110に含まれる受信状況を、送信側アプリケーション1やパケット送信部33に対して出力する。

【0006】

図7は、RTPによるデータ伝送のシーケンス図である。データ送信部30は、各パケット(図7に示す矢印)にシーケンスナンバー(SN)を付加して順次送信する。データ受信部40は、所定のタイミングで受信報告パケットを送信することにより、パケットの受信状況をデータ送信部30に通知する。

【0007】

また、実時間性を考慮することなく、受信側でパケットロスを検出し送信側へ再送を要求するデータ伝送方式として、ITU-T勧告のX.25が広く知られている。X.25の詳細は、"Recommendation X.25 - Interface between Data Terminal Equipment (DTE) and Data Circuit-terminating Equipment (DCE) for terminals operating in the packet mode and connected to public data networks by dedicated circuit"、ITU-T勧告、1996. に記載されている。図8は、X.25を用いたデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。図8において、パケット送信部52は、シーケンスナンバー付加後のデータパケット200を送信する。パケットロス検出部62は、データパケット200のシーケンスナンバーに生じた飛びを検出することによりパケットロスを検出し、再送要求送信部64に通知する。再送要求送信部64は、再送すべきデータパケットを指定した再送要求パケット210を送信する。再送要求受信部53は、再送要求パケット210によって指定されたパケットを再送パケット送信部54に通知する。

【0008】

再送パケット送信部54は、シーケンスナンバー付加後のデータパケットを再送用に蓄積しており、再送要求受信部53からの通知に従って再送パケット220を再び送信する。再送パケット受信部65は、再送パケット220を受信してパケット出力部61に出力するとともに、受信した旨を受信確認パケット送信部66に通知する。受信確認パケット送信部66は、再送パケット220を受信した旨を示す受信確認パケット230を送信す

10

20

30

40

50

る。再送パケット送信部 5 4 は、受信確認パケット受信部 5 5 から受信確認パケット 2 3 0 を受信した旨の通知を受け取るまで、再送パケット 2 2 0 の再送を繰り返す。

【 0 0 0 9 】

図 9 は、X . 2 5 によるデータ伝送のシーケンス図である。データ送信部 5 0 は、各パケットにシーケンスナンバー (S N) を付加して順次送信する。データ受信部 6 0 は、シーケンスナンバーが 1 であるパケットを受信した後に、シーケンスナンバーが 2 以外 (例 えば、 3) のパケットを受信したときには、パケットロスが発生したと判断し、シーケ ンスナンバーが 2 であるパケットを指定した再送要求パケットを送信する。データ送信部 5 0 は、この再送要求パケットを受信すると、シーケンスナンバーが 2 であるパケットを再 送する。データ送信部 5 0 は、パケットを送信するたびにタイマーを起動し、送信したパ ケットについての受信確認パケットを受信するより前にタイマーがタイムアウトしたとき には、パケットを再送する。

10

【 発 明 の 開 示 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、上述した 2 つのデータ伝送方式では、再送パケットの受信状況を監視し ながら、実時間性を考慮したデータ伝送を行うことができないという問題点がある。

【 0 0 1 1 】

R T P では、実時間性を考慮したデータ伝送が行われ、送信側は、送信したパケットが どの程度受信されたか、あるいは、どの程度パケットロスが発生したかを、受信報告パケ ットにより知ることができる。しかし、パケットを再送した場合には、送信側は、再送し たパケットがどの程度受信されたか、あるいは、再送したパケットについてどの程度パケ ットロスが発生したかを知ることができない。

20

【 0 0 1 2 】

X . 2 5 では、送信側は、再送パケットの受信状況を受信確認パケットにより知ること ができる。しかし、送信側は、あるパケットを送信し、その後所定数のパケットを送信 した後は、当該パケットについての受信確認パケットを受信するまで、後続パケットの送 信を中断し、当該パケットの再送を繰り返す。このため、画像や音声など、実時間伝送が 必要なデータの伝送には適用できない。

【 0 0 1 3 】

それ故に、本発明は、再送パケットを含めたパケットの受信状況を監視しながら、実時 間性を考慮してデータを伝送するデータ伝送装置およびデータ伝送方法を提供することを 目的とする。

30

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 1 6 】

第 1 の発明は、受信装置との間で、パケット化されたデータを実時間伝送するデータ送 信装置であって、各パケットにシーケンスナンバーを付加するシーケンスナンバー付加手 段と、先に送信したパケットの受信を確認することなく、シーケンスナンバーを付加した パケットを送信するパケット送信手段と、パケット送信手段からパケットを受信した受信 装置が、シーケンスナンバーを用いてパケットロスを検出して再送要求を送信した場合に 、当該再送要求に応じてパケットを再送するパケット再送手段と、パケット送信手段によ って送信されたパケットの受信状況と、パケット再送手段によって再送されたパケットの 受信状況とを、受信装置から受信する受信報告受信手段とを備え、受信報告受信手段は、 パケットの受信状況と再送パケットの受信状況とを、 1 つのパケットに格納された状態で 受信することを特徴とする。

40

【 0 0 1 7 】

このような第 1 の発明によれば、データ伝送の実時間性を損なうことなく、送信装置は 、受信装置における再送パケットの受信状況を知ることができるので、送信装置は、再送 パケットの受信状況を用いて、データ伝送の制御を行うことができる。また、パケットの 受信状況の報告に使用されるパケットに、再送パケットの受信状況を追加するだけで、容

50

易に再送パケットの受信状況を知ることができる。

【0020】

第2の発明は、送信装置との間で、パケット化されたデータを実時間伝送するデータ受信装置であって、送信装置が各パケットにシーケンス番号を付加し、先に送信したパケットの受信を確認することなくパケットを送信した場合に、当該パケットを受信するパケット受信手段と、シーケンス番号を用いて、パケット受信手段におけるパケットロスを検出するパケットロス検出手段と、パケットロス検出手段がパケットロスを検出したときに、再送要求を送信する再送要求送信手段と、送信装置が再送要求に応じてパケットを再送した場合に、当該パケットを受信する再送パケット受信手段と、パケット受信手段におけるパケットの受信状況と、再送パケット受信手段における再送パケットの受信状況とを、送信装置に対して送信する受信報告送信手段とを備え、受信報告送信手段は、パケットの受信状況と再送パケットの受信状況とを1つのパケットに格納して送信することを特徴とする。

10

【0021】

このような第2の発明によれば、データ伝送の実時間性を損なうことなく、受信装置は、再送パケットの受信状況を報告することができるので、送信装置は、再送パケットの受信状況を用いて、データ伝送の制御を行うことができる。また、パケットの受信状況の報告に使用されるパケットに、再送パケットの受信状況を追加するだけで、容易に再送パケットの受信状況を報告することができる。

【0024】

20

第3の発明は、受信側との間で、パケット化されたデータを実時間伝送するデータ送信方法であって、各パケットにシーケンス番号を付加するシーケンス番号付加ステップと、先に送信したパケットの受信を確認することなく、シーケンス番号を付加したパケットを送信するパケット送信ステップと、パケット送信ステップにおいて送信されたパケットを受信した受信側が、シーケンス番号を用いてパケットロスを検出して再送要求を送信した場合に、当該再送要求に応じてパケットを再送するパケット再送ステップと、パケット送信ステップにおいて送信されたパケットの受信状況と、パケット再送ステップにおいて再送されたパケットの受信状況とを、受信側から受信する受信報告受信ステップとを備え、受信報告受信ステップは、パケットの受信状況と再送パケットの受信状況とを、1つのパケットに格納された状態で受信することを特徴とする。

30

【0025】

このような第3の発明によれば、データ伝送の実時間性を損なうことなく、送信側は、受信側における再送パケットの受信状況を知ることができるので、送信側は、再送パケットの受信状況を用いて、データ伝送の制御を行うことができる。また、パケットの受信状況の報告に使用されるパケットに、再送パケットの受信状況を追加するだけで、容易に再送パケットの受信状況を知ることができる。

【0028】

第4の発明は、送信側との間で、パケット化されたデータを実時間伝送するデータ受信方法であって、送信側が各パケットにシーケンス番号を付加し、先に送信したパケットの受信を確認することなくパケットを送信した場合に、当該パケットを受信するパケット受信ステップと、シーケンス番号を用いて、パケット受信ステップにおけるパケットロスを検出するパケットロス検出ステップと、パケットロス検出ステップにおいてパケットロスが検出されたときに、再送要求を送信する再送要求送信ステップと、送信側が再送要求に応じてパケットを再送した場合に、当該パケットを受信する再送パケット受信ステップと、パケット受信ステップにおけるパケットの受信状況と、再送パケット受信ステップにおける再送パケットの受信状況とを、送信側に対して送信する受信報告送信ステップとを備え、受信報告送信ステップは、パケットの受信状況と再送パケットの受信状況とを1つのパケットに格納して送信することを特徴とする。

40

【0029】

このような第4の発明によれば、データ伝送の実時間性を損なうことなく、受信側は、

50

再送パケットの受信状況を報告することができるので、送信側は、再送パケットの受信状況を用いて、データ伝送の制御を行うことができる。また、パケットの受信状況の報告に使用されるパケットに、再送パケットの受信状況を追加するだけで、容易に再送パケットの受信状況を報告することができる。

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、データ伝送の実時間性を損なうことなく、受信側は再送パケットの受信状況を報告し、送信側は受信側における再送パケットの受信状況を知ることができる。したがって、送信側は、再送パケットの受信状況を用いて、データ伝送の制御を行うことができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

図1は、本発明の実施形態に係るデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。このデータ伝送装置は、データ送信部10とデータ受信部20とから構成され、RTPに基づく方式で送信側アプリケーション1から受信側アプリケーション2へデータを伝送する。データ送信部10は、タイムスタンプ付加部11、シーケンス番号付加部12、パケット送信部13、受信報告受信部14、再送要求受信部15、再送パケット送信部16、および、再送受信報告受信部17を備える。データ受信部20は、パケット出力部21、パケットロス検出部22、パケット受信部23、受信報告送信部24、再送要求送信部25、再送パケット受信部26、および、再送受信報告送信部27を備える。

20

【0034】

データ送信部10からデータ受信部20へのデータ伝送は、概ね、次のように行われる。タイムスタンプ付加部11は、送信側アプリケーション1から出力されたパケットに、タイムスタンプを付加する。シーケンス番号付加部12は、タイムスタンプ付加後のパケットにシーケンス番号を付加する。パケット送信部13は、シーケンス番号付加後のデータパケット100を送信する。

【0035】

パケット受信部23は、パケット送信部13からデータパケット100を受信する。受信されたデータパケット100は、パケットロス検出部22を経由して、パケット出力部21に供給される。パケット出力部21は、与えられたデータパケット100を蓄積し、タイムスタンプによって指定された時刻に、蓄積したパケットを受信側アプリケーション2に対して出力する。パケットロス検出部22は、受信したパケットのシーケンス番号に生じた飛びを検出することによりパケットロスを検出し、パケットの受信とパケットロスの検出とを受信報告送信部24と再送要求送信部25とに通知する。

30

【0036】

受信報告送信部24は、パケットロス検出部22から通知された情報に基づき、パケットの受信状況を表す受信報告パケット110を作成し送信する。受信報告受信部14は、受信報告パケット110を受信し、パケットの受信状況を送信側アプリケーション1やパケット送信部13に通知する。

【0037】

再送要求送信部25は、パケットロス検出部22から通知された情報に基づき、再送すべきパケットを指定した再送要求パケット120を作成し送信する。再送要求受信部15は、再送要求パケット120を受信し、再送すべきパケットを再送パケット送信部16に通知する。再送パケット送信部16は、シーケンス番号付加後のデータパケットを再送用に蓄積しており、通知されたパケットを再送パケット130として再び送信する。再送パケット受信部26は、再送要求送信部25から再送パケット130を受信する。再送パケット受信部26は、受信した再送パケット130をパケット出力部21に対して出力するとともに、再送パケットを受信した旨を再送受信報告送信部27に通知する。

40

【0038】

再送受信報告送信部27は、再送パケット受信部26から通知された再送パケットの受

50

信状況に基づき、再送受信報告パケット140を作成し送信する。再送受信報告受信部17は、再送受信報告パケット140を受信し、再送パケットの受信状況を送信側アプリケーション1やパケット送信部13に通知する。

【0039】

以下、本実施形態に係るデータ伝送装置の詳細を説明する。

【0040】

本実施形態に係るデータ伝送装置は、例えば動画像符号化データや音声符号化データなど、実時間伝送が必要とされるデータを伝送する。データは、所定のサイズのパケットに分割され、パケット単位でデータ送信部10からデータ受信部20へ伝送される。

【0041】

タイムスタンプ付加部11は、送信側アプリケーション1から出力された各パケットにタイムスタンプを付加する。タイムスタンプは、受信側アプリケーション2において各パケットが必要とされる時刻を表したものであり、パケット出力部21によって使用される。タイムスタンプを用いることにより、データ受信部20は、各パケットを所定のタイミングで途切れることなく受信側アプリケーション2に対して出力することができる。

【0042】

シーケンス番号付加部12は、タイムスタンプ付加後のパケットにシーケンス番号を付加し、パケット送信部13に出力する。シーケンス番号は、パケットごとに1ずつ増加する番号である。シーケンス番号を用いることにより、データ受信部20は、伝送中に発生したパケットロスを検出することができる。

【0043】

パケット送信部13は、先に送信したパケットの受信を確認することなく、タイムスタンプとシーケンス番号とが付加されたデータパケット100を送信する。データパケット100は、RTPの場合と同様に、UDP (User Datagram Protocol) などを用いて伝送される。送信されたデータパケット100は、パケット受信部23によって受信される。パケット受信部23は、受信したパケットをパケットロス検出部22に出力する。

【0044】

パケットロス検出部22は、入力されたパケットをパケット出力部21へ出力し、パケット出力部21は、上述したように動作する。また、パケットロス検出部22は、入力されたパケットのシーケンス番号を検査する。パケットロス検出部22は、パケットのシーケンス番号に飛びが生じたことを検出したときに、パケットロスが発生したと判断し、欠落したシーケンス番号を再送要求送信部25に通知する。さらに、パケットロス検出部22は、検出したパケットロス情報に基づき、パケットロス率や累積パケットロス数を算出し、受信したシーケンス番号の最大値などと合わせて受信報告送信部24に通知する。

【0045】

受信報告送信部24は、パケットロス検出部22から通知されたパケットロス率や累積パケットロス数や受信したシーケンス番号の最大値などの情報に基づき、受信報告パケット110を作成して送信する。

【0046】

図2は、受信報告パケット110のフォーマットを示す図である。この受信報告パケットは、RTPではRR (Receiver Report) パケットと呼ばれている。パケットタイプTおよびパケット長Lは、それぞれ、パケットの種類および長さを表す。受信側識別子SSRC_Rは、データ受信部20を識別する識別子である。送信側識別子SSRCは、データパケット100の送信元、すなわち、データ送信部10を識別する識別子である。累積パケットロス数CNPL (Cumulative Number of Packets Lost) およびパケットロス率FL (Fraction Lost) は、それぞれ、受信開始からの累積パケットロス数およびパケットロス率である。受信シーケンス番号の最大値EHSNR (Extended Highest Sequence Number Received) は、直前に受信したパケットのシーケンスナン

10

20

30

40

50

バーを表す。到着時間間隔のジッタ I J (Interarrival Jitter) は伝送路の遅延時間のジッタを表し、直前 S R のタイムスタンプ L S R (Last SR) と直前 S R からの遅延時間 D L S R (Delay since Last SR) とは伝送路の往復遅延時間を計測するために使用される。なお、各フィールドの詳細は、上述した文献 (R F C 1 8 8 9) に記載されている。

【 0 0 4 7 】

受信報告パケット 1 1 0 は、データパケット 1 0 0 と同様に、UDP などを用いて伝送される。送信された受信報告パケット 1 1 0 は、受信報告受信部 1 4 によって受信される。受信報告受信部 1 4 は、受信した受信報告パケット 1 1 0 に含まれるパケットの受信状況を、必要に応じて送信側アプリケーション 1 やパケット送信部 1 3 などに出力する。

【 0 0 4 8 】

再送要求送信部 2 5 は、パケットロス検出部 2 2 から通知されたシーケンスナンバーに基づき、再送すべきパケットを指定した再送要求パケット 1 2 0 を作成し送信する。再送要求パケット 1 2 0 は、データパケット 1 0 0 と同様に、UDP などを用いて伝送される。

【 0 0 4 9 】

再送要求受信部 1 5 は、再送要求パケット 1 2 0 を受信したときには、再送すべきパケットを再送パケット送信部 1 6 に通知する。再送パケット送信部 1 6 は、上述したように、通知されたパケットを再送する。この際、再送パケット送信部 1 6 は、パケット送信部 1 3 とは異なる UDP による通信路を用いて、再送パケット 1 3 0 を送信してもよい。あるいは、再送パケット送信部 1 6 は、パケット送信部 1 3 と同じ UDP による通信路を用いて、パケット送信部 1 3 から送信されるデータパケット 1 0 0 の間に再送パケット 1 3 0 を挿入して送信してもよい。

【 0 0 5 0 】

再送パケット送信部 1 6 から送信された再送パケット 1 3 0 は、再送パケット受信部 2 6 により受信される。再送パケット受信部 2 6 は、受信した再送パケット 1 3 0 をパケット出力部 2 1 に出力するとともに、再送パケットを受信した旨を再送受信報告送信部 2 7 に通知する。

【 0 0 5 1 】

再送受信報告送信部 2 7 は、再送パケット受信部 2 6 からの通知に基づき、受信開始からこれまでに受信した再送パケットの数を数える。再送受信報告送信部 2 7 は、再送パケット受信数を含んだ再送受信報告パケット 1 4 0 を作成し送信する。図 3 は、再送受信報告パケットのフォーマットを示す図である。図 3 において、再送パケット受信数 R T N (ReTransmit Number) は、再送パケット受信部 2 6 が受信した再送パケットの数であり、それ以外のフィールドは、図 2 に示す受信報告パケットと同じである。

【 0 0 5 2 】

再送受信報告送信部 2 7 は、データパケットの受信とは独立したタイミングで再送受信報告パケット 1 4 0 を送信する。再送受信報告送信部 2 7 は、例えば、再送受信報告パケット 1 4 0 を受信報告パケット 1 1 0 と同じタイミングで送信してもよく、受信報告パケット 1 1 0 よりも少ない頻度で送信してもよい。

【 0 0 5 3 】

送信された再送受信報告パケット 1 4 0 は、再送受信報告受信部 1 7 によって受信される。再送受信報告受信部 1 7 は、受信した再送受信報告パケット 1 4 0 に含まれる再送パケット受信数を、必要に応じて送信側アプリケーション 1 やパケット送信部 1 3 などに出力する。図 1 に示すデータ伝送装置では、再送パケット受信数は、送信側アプリケーション 1 にのみ出力されている。

【 0 0 5 4 】

送信側アプリケーション 1 やパケット送信部 1 3 は、受信報告受信部 1 4 からパケットの受信状況を受け取るとともに、これとは独立して、再送受信報告受信部 1 7 から再送パケットの受信報告を受け取る。これにより、2つの受信状況に基づき、データ伝送量の制御やデータ出力量の制御などを行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

図 4 は、本実施形態に係るデータ伝送のシーケンス図である。実時間性を重視したデータ伝送を行うため、データ送信部 1 0 は、受信報告パケット 1 1 0、再送要求パケット 1 2 0、および、再送受信報告パケット 1 4 0 の受信とは独立して、タイムスタンプとシーケンスナンバーとを付加したデータパケット 1 0 0 を送信する。また、データ送信部 1 0 は、再送要求パケット 1 2 0 を受信したときには、指定された再送パケット 1 3 0 を送信する。再送パケット 1 3 0 の送信も、受信報告パケット 1 1 0 や再送受信報告パケット 1 4 0 の受信とは独立して行われる。

【 0 0 5 6 】

データ受信部 2 0 は、データパケット 1 0 0 の受信とは独立して、所定のタイミングで受信報告パケット 1 1 0 を送信する。受信報告パケット 1 1 0 には、パケットロス検出部 2 2 から通知された、パケットロス率や累積パケットロス数や最大シーケンスナンバーなどが含まれる。また、データ受信部 2 0 は、再送パケット 1 3 0 の受信とは独立して、所定のタイミングで再送受信報告パケット 1 4 0 を送信する。再送受信報告パケット 1 4 0 には、再送パケット受信数 R T N が含まれる。

10

【 0 0 5 7 】

以上に示すように、本実施形態に係るデータ伝送装置では、パケットの受信や再送パケットの受信とは独立して、受信部が再送パケットの受信状況を報告するので、送信部は、受信部における再送パケットの受信状況を知ることができる。このため、送信部は、再送パケットの受信状況に基づき、データ伝送量の制御やデータ出力量の制御などを行うことができる。

20

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態に係るデータ伝送装置は、R T P に基づく方式で動作する。このため、R T P が有するデータ伝送の実時間性を損なうことなく、再送パケットの受信状況を受信部から送信部へ報告することができる。

【 0 0 5 9 】

なお、本実施形態では、パケットの受信状況と再送パケットの受信状況とは、別のパケットを用いて報告されるものとしたが、両者を 1 つのパケットを用いて同時に報告してもよい。例えば、図 5 に示すように、R T P に規定された受信報告パケットに対して、再送パケット受信数 R T N のフィールドを追加したパケットを用いてもよい。このように、パケットの受信状況の報告に使用される受信報告パケットに、再送パケットの受信状況を追加するだけで、容易に再送パケットの受信状況を報告することができる。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 0 】

本発明は、送信側が再送パケットの受信状況を用いてデータ伝送の制御を行うことができるという効果を奏するので、パケット単位でデータを伝送するデータ伝送装置およびデータ伝送方法等に利用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 1 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。

40

【 図 2 】 本発明の実施形態に係るデータ伝送装置における受信報告パケットのフォーマットを示す図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態に係るデータ伝送装置における再送受信報告パケットのフォーマットを示す図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態に係るデータ伝送装置のシーケンス図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態の変形例に係るデータ伝送装置における受信報告パケットのフォーマットを示す図である。

【 図 6 】 R T P を用いた従来のデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 R T P によるデータ伝送のシーケンス図である。

【 図 8 】 X . 2 5 を用いた従来のデータ伝送装置の構成を示すブロック図である。

50

【図9】X.25によるデータ伝送のシーケンス図である。

【符号の説明】

【0062】

1 ... 送信側アプリケーション

2 ... 受信側アプリケーション

1 0 ... データ送信部

1 1 ... タイムスタンプ付加部

1 2 ... シーケンスナンバー付加部

1 3 ... パケット送信部

1 4 ... 受信報告受信部

10

1 5 ... 再送要求受信部

1 6 ... 再送パケット送信部

1 7 ... 再送受信報告受信部

2 0 ... データ受信部

2 1 ... パケット出力部

2 2 ... パケットロス検出部

2 3 ... パケット受信部

2 4 ... 受信報告送信部

2 5 ... 再送要求送信部

2 6 ... 再送パケット受信部

20

2 7 ... 再送受信報告送信部

1 0 0 ... データパケット

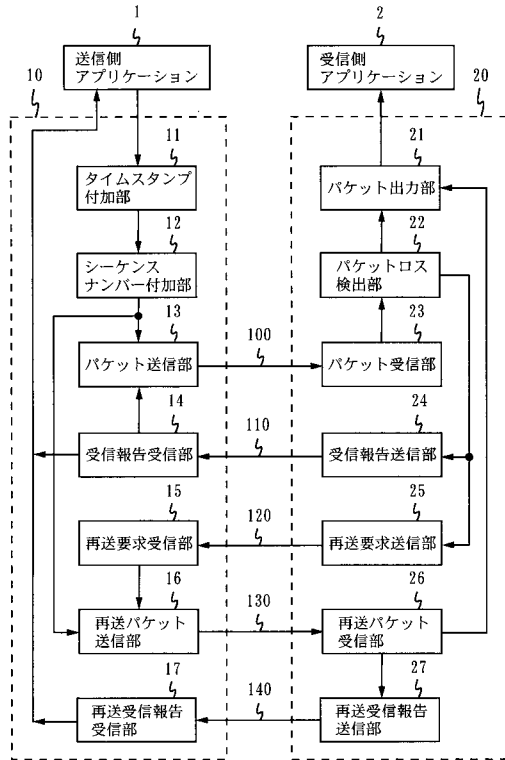
1 1 0 ... 受信報告パケット

1 2 0 ... 再送要求パケット

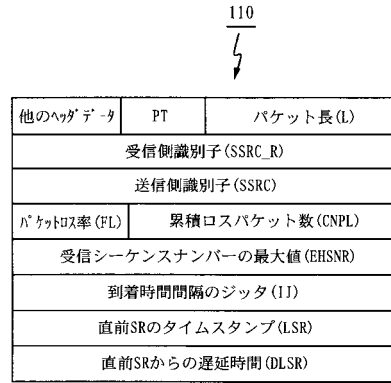
1 3 0 ... 再送パケット

1 4 0 ... 再送受信報告パケット

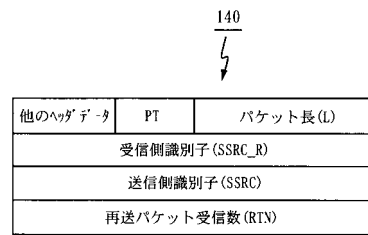
【図1】



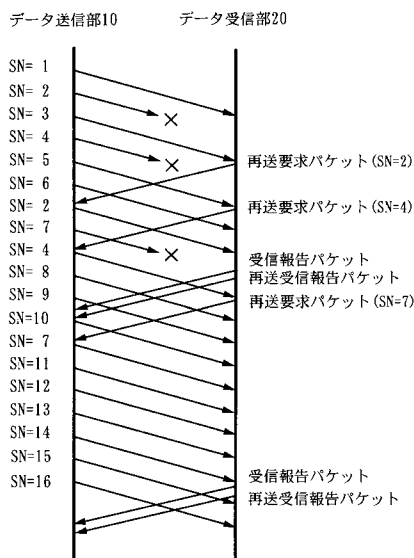
【図2】



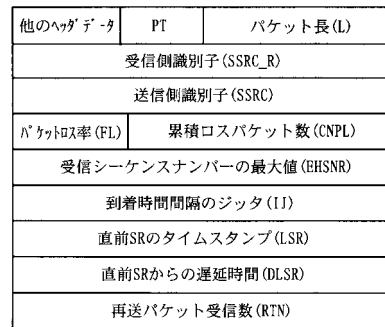
【図3】



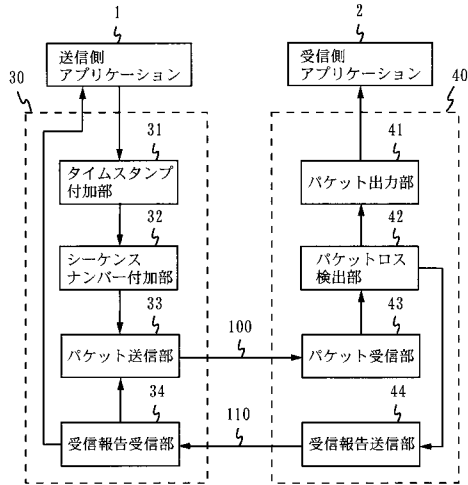
【図4】



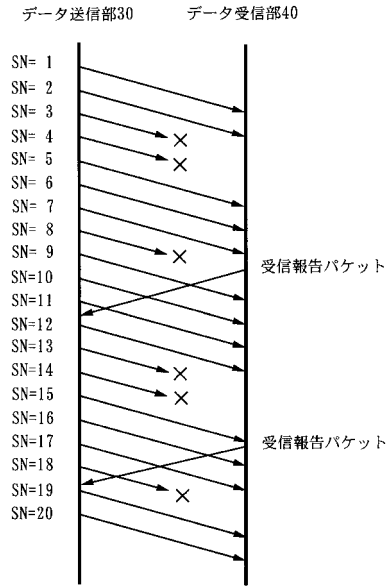
【図5】



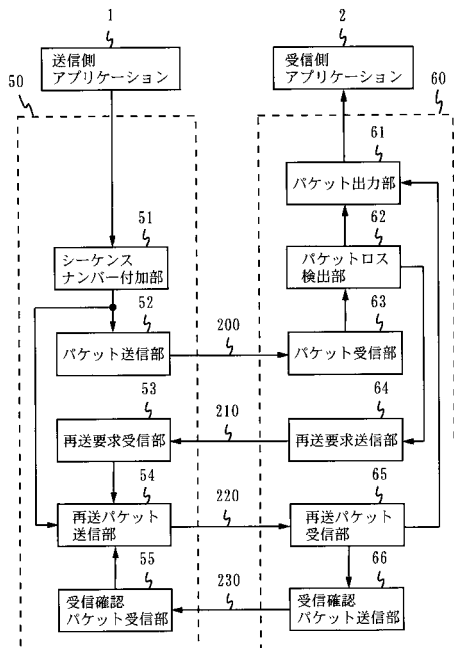
【 図 6 】



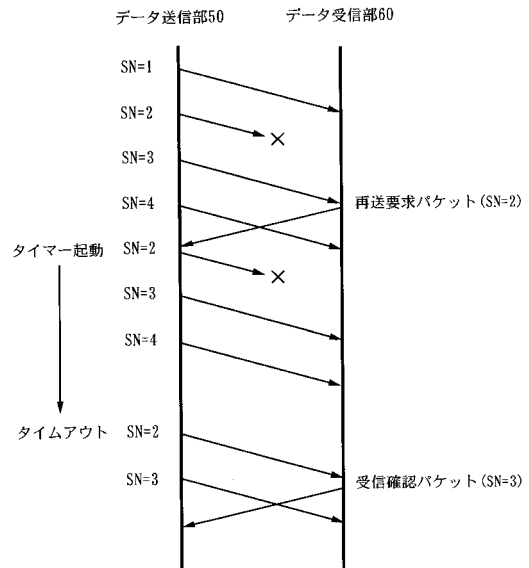
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 井戸 大治
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会
社内

審査官 石井 研一

(56)参考文献 特開平06-252897(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04L 12/56

H04L 1/16