

(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2016-103698

(P2016-103698A)

(43) 公開日 平成28年6月2日(2016.6.2)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H O 4 L	29/08	(2006.01)	H O 4 L	13/00
H O 4 L	29/06	(2006.01)	H O 4 L	13/00
			3 O 7 Z	5 K O 3 4
			3 O 5 D	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-240232 (P2014-240232)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成26年11月27日 (2014.11.27)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	110001634
			特許業務法人 志賀国際特許事務所
		(72) 発明者	橋 康達
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		Fターム(参考)	5K034 AA02 DD01 EE11 FF02 FF13
			GG03 HH11 MM21

(54) 【発明の名称】 パケット送信装置、及びパケット送信方法

(57) 【要約】

【課題】パケットの再送を速やかに実行することができるパケット送信装置、及びパケット送信方法を提供することである。

【解決手段】実施形態のパケット送信装置は送信キューと再送キューと送信部と送信切替部とを持つ。送信キューは、宛先のパケット受信装置に初めて送信されるパケットである初送パケットのうち送信待ちの初送パケットのみを保持する。再送キューは、宛先のパケット受信装置に再送されるパケットである再送パケットのうち送信待ちの再送パケットのみを保持する。送信部は、入力された初送パケットと入力された再送パケットとを送信する。送信切替部は、送信部へ、送信キューの初送パケットを入力するか又は再送キューの再送パケットを入力するか、を切り替える。送信切替部は、再送キューに保持される再送パケットが有る場合、再送キューの再送パケットを送信部へ入力する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

宛先のパケット受信装置に初めて送信されるパケットである初送パケットのうち、送信待ちの初送パケットのみを保持する送信キューと、

宛先のパケット受信装置に再送されるパケットである再送パケットのうち、送信待ちの再送パケットのみを保持する再送キューと、

入力された初送パケットと入力された再送パケットとを送信する送信部と、

前記送信部へ、前記送信キューに保持される初送パケットを入力するか又は前記再送キューに保持される再送パケットを入力するか、を切り替える送信切替部と、

を備え、

前記送信切替部は、前記再送キューに保持される再送パケットが有る場合、前記再送キューに保持される再送パケットを前記送信部へ入力する、

パケット送信装置。

【請求項 2】

前記送信部から送信されるパケットを保持する送信バッファと、

前記送信バッファに保持されるパケットの中から初送パケットを前記送信キューへ入力し、前記送信バッファに保持されるパケットの中から再送パケットを前記再送キューへ入力するキュー入力切替部と、

を備える請求項 1 に記載のパケット送信装置。

【請求項 3】

前記送信部から送信されたパケットの宛先のパケット受信装置から受信される、当該パケット受信装置が受信したパケットを特定する情報、に基づいて前記送信バッファに保持されるパケットの中から再送パケットを決定し、決定された再送パケットを前記キュー入力切替部へ通知する再送パケット決定部、

を備える請求項 2 に記載のパケット送信装置。

【請求項 4】

送信キューが、宛先のパケット受信装置に初めて送信されるパケットである初送パケットのうち、送信待ちの初送パケットのみを保持するステップと、

再送キューが、宛先のパケット受信装置に再送されるパケットである再送パケットのうち、送信待ちの再送パケットのみを保持するステップと、

送信部が、入力された初送パケットと入力された再送パケットとを送信するステップと、

送信切替部が、前記送信部へ、前記送信キューに保持される初送パケットを入力するか又は前記再送キューに保持される再送パケットを入力するか、を切り替えるステップと、を有し、

前記送信切替部は、前記再送キューに保持される再送パケットが有る場合、前記再送キューに保持される再送パケットを前記送信部へ入力する、

パケット送信方法。

【請求項 5】

送信バッファが、前記送信部から送信されるパケットを保持するステップと、

キュー入力切替部が、前記送信バッファに保持されるパケットの中から初送パケットを前記送信キューへ入力し、前記送信バッファに保持されるパケットの中から再送パケットを前記再送キューへ入力するステップと、

を有する請求項 4 に記載のパケット送信方法。

【請求項 6】

再送パケット決定部が、前記送信部から送信されたパケットの宛先のパケット受信装置から受信される、当該パケット受信装置が受信したパケットを特定する情報、に基づいて前記送信バッファに保持されるパケットの中から再送パケットを決定し、決定された再送パケットを前記キュー入力切替部へ通知するステップ、

を有する請求項 5 に記載のパケット送信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、パケット送信装置、及びパケット送信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

T C P (Transmission Control Protocol) 及び I P (Internet Protocol) を使用したパケット通信では、T C P の手順に従ってパケットの再送が行われる。パケット送信装置は、送信するパケットの待ち行列に再送するパケットを入力し、待ち行列に入力された順番でパケットを送信する。したがって、再送されるパケットは、既に待ち行列内に溜まっているパケットが全て送信されてから、送信される。このため、パケットの再送が速やかに実行されない場合があった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2002/051101号

【特許文献2】特開2005-051299号公報

【特許文献3】特開2004-048408号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、パケットの再送を速やかに実行することができるパケット送信装置、及びパケット送信方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態のパケット送信装置は、送信キューと、再送キューと、送信部と、送信切替部と、を持つ。送信キューは、宛先のパケット受信装置に初めて送信されるパケットである初送パケットのうち、送信待ちの初送パケットのみを保持する。再送キューは、宛先のパケット受信装置に再送されるパケットである再送パケットのうち、送信待ちの再送パケットのみを保持する。送信部は、入力された初送パケットと入力された再送パケットとを送信する。送信切替部は、前記送信部へ、前記送信キューに保持される初送パケットを入力するか又は前記再送キューに保持される再送パケットを入力するか、を切り替える。前記送信切替部は、前記再送キューに保持される再送パケットが有る場合、前記再送キューに保持される再送パケットを前記送信部へ入力する。

30

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】第1の実施形態のパケット通信システムを示す構成図。

【図2】第1の実施形態のパケット送信装置1を示す構成図。

【図3】第1の実施形態の切替手順を示すフローチャート。

【図4】第2の実施形態のパケット送信装置1を示す構成図。

40

【図5】第3の実施形態のパケット通信システムを示す構成図。

【図6】第3の実施形態の配信サーバ装置201を示す構成図。

【図7】第3の実施形態の再送パケットの送信例を示すシーケンスチャート。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、実施形態のパケット送信装置、及びパケット送信方法を、図面を参照して説明する。

【0008】

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態のパケット通信システムを示す構成図である。図1において、

50

パケット送信装置 1 は通信回線 4 でパケット交換網 3 に接続される。通信回線 4 は無線通信回線であってもよく、又は、有線通信回線であってもよい。パケット受信装置 2 は通信回線 5 でパケット交換網 3 に接続される。通信回線 5 は無線通信回線であってもよく、又は、有線通信回線であってもよい。パケット送信装置 1 は、宛先がパケット受信装置 2 である送信パケットを、通信回線 4 へ出力する。通信回線 4 に出力された送信パケットは、パケット交換網 3 に入力される。パケット交換網 3 は、通信回線 4 から入力された送信パケットを、宛先のパケット受信装置 2 が接続される通信回線 5 へ出力する。パケット受信装置 2 は、通信回線 5 から入力される自己宛てのパケットを受信する。これにより、パケット送信装置 1 からパケット受信装置 2 に宛てた送信パケットが当該パケット受信装置 2 で受信される。

10

【 0 0 0 9 】

図 2 は、第 1 の実施形態のパケット送信装置 1 を示す構成図である。図 2 において、パケット送信装置 1 は、送信キュー 1 1 と、再送キュー 1 2 と、送信切替部 1 3 と、送信部 1 4 とを備える。

【 0 0 1 0 】

送信キュー 1 1 には、初送パケットが入力される。初送パケットは、宛先のパケット受信装置 2 に初めて送信されるパケットである。送信キュー 1 1 は、送信待ちの初送パケットのみを保持する。送信キュー 1 1 は、自己に保持される初送パケットのみで、先入れ先出し方式の待ち行列を作る。送信キュー 1 1 は、入力された初送パケットを保持するとともに、当該初送パケットを待ち行列の最後に追加する。

20

【 0 0 1 1 】

再送キュー 1 2 には、再送パケットが入力される。再送パケットは、宛先のパケット受信装置 2 に再送されるパケットである。再送キュー 1 2 は、送信待ちの再送パケットのみを保持する。再送キュー 1 2 は、自己に保持される再送パケットのみで、先入れ先出し方式の待ち行列を作る。再送キュー 1 2 は、入力された再送パケットを保持するとともに、当該再送パケットを待ち行列の最後に追加する。

【 0 0 1 2 】

送信切替部 1 3 は、送信キュー 1 1 に保持される初送パケットを、送信キュー 1 1 から取り出して送信部 1 4 へ入力する。送信切替部 1 3 は、再送キュー 1 2 に保持される再送パケットを、再送キュー 1 2 から取り出して送信部 1 4 へ入力する。送信部 1 4 は、送信切替部 1 3 から入力された初送パケット及び再送パケットを通信回線 4 へ出力する。通信回線 4 へ出力される初送パケット及び再送パケットは、パケット送信装置 1 からパケット受信装置 2 へ宛てた送信パケットである。

30

【 0 0 1 3 】

送信切替部 1 3 は、送信部 1 4 へ、送信キュー 1 1 に保持される初送パケットを入力するか又は再送キュー 1 2 に保持される再送パケットを入力するか、を切り替える。送信切替部 1 3 は、再送キュー 1 2 に保持される再送パケットが有る場合、再送キュー 1 2 に保持される再送パケットを送信部 1 4 へ入力する。図 3 に、切替手順を示す。以下、図 3 を参照して、送信切替部 1 3 の切替動作を説明する。パケット送信装置 1 のパケット送信動作が開始されると、図 3 の切替手順が開始される。

40

【 0 0 1 4 】

(ステップ S 1) 送信切替部 1 3 は、再送キュー 1 2 のパケット保持状態を確認する。

【 0 0 1 5 】

(ステップ S 2) 送信切替部 1 3 は、再送キュー 1 2 に保持される再送パケットが有る場合、ステップ S 3 に処理を移行する。一方、送信切替部 1 3 は、再送キュー 1 2 に保持される再送パケットが無い場合、ステップ S 4 に処理を移行する。

【 0 0 1 6 】

(ステップ S 3) 送信切替部 1 3 は、再送キュー 1 2 に保持される再送パケットを再送キュー 1 2 から取り出して送信部 1 4 へ入力する。この後、送信切替部 1 3 はステップ S 1 に処理を戻す。

50

【 0 0 1 7 】

(ステップ S 4) 送信切替部 1 3 は、送信キュー 1 1 に保持される初送パケットを送信キュー 1 1 から取り出して送信部 1 4 へ入力する。

【 0 0 1 8 】

(ステップ S 5) 送信切替部 1 3 は、パケット送信装置 1 のパケット送信動作が終了すると、図 3 の切替手順を終了する。一方、送信切替部 1 3 は、パケット送信装置 1 のパケット送信動作が継続するとき、ステップ S 1 に処理を戻す。

【 0 0 1 9 】

第 1 の実施形態によれば、宛先のパケット受信装置 2 に初めて送信されるパケットである初送パケットのうち、送信待ちの初送パケットのみを保持する送信キュー 1 1 と、宛先のパケット受信装置 2 に再送されるパケットである再送パケットのうち、送信待ちの再送パケットのみを保持する再送キュー 1 2 と、入力された初送パケットと入力された再送パケットとを送信する送信部 1 4 と、送信部 1 4 へ、送信キュー 1 1 に保持される初送パケットを入力するか又は再送キュー 1 2 に保持される再送パケットを入力するか、を切り替える送信切替部 1 3 と、を備え、送信切替部 1 3 は、再送キュー 1 2 に保持される再送パケットが有る場合、再送キュー 1 2 に保持される再送パケットを送信部 1 4 へ入力する。これにより、送信キュー 1 1 に初送パケットが保持されていたとしても、再送キュー 1 2 に保持される再送パケットを、送信キュー 1 1 に保持される初送パケットよりも速く送信させることができる。

【 0 0 2 0 】

第 1 の実施形態によれば、再送キュー 1 2 によって送信待ちの再送パケットのみで待ち行列が作られる。これにより、送信待ちの再送パケットのみで送信順序を決めることができる。

【 0 0 2 1 】

(第 2 の実施形態)

第 2 の実施形態のパケット通信システムは、図 1 に示される第 1 の実施形態と同じである。図 4 は、第 2 の実施形態のパケット送信装置 1 を示す構成図である。図 4 において図 2 の各部に対応する部分には同一の符号を付す。図 4 に示されるパケット送信装置 1 は、図 2 に示される第 1 の実施形態のパケット送信装置 1 に対して、さらに、送信バッファ 2 1 とキュー入力切替部 2 2 とを備える。

【 0 0 2 2 】

送信バッファ 2 1 は、送信部 1 4 から送信されるパケットを保持する。送信バッファ 2 1 には、初送パケットと再送パケットとが入力される。

【 0 0 2 3 】

キュー入力切替部 2 2 は、送信バッファ 2 1 に保持されるパケットの中から初送パケットを送信キュー 1 1 へ入力する。キュー入力切替部 2 2 は、送信キュー 1 1 に空きがあると、送信バッファ 2 1 に保持される初送パケットを送信キュー 1 1 へ入力する。送信キュー 1 1 は、キュー入力切替部 2 2 から入力された初送パケットを保持するとともに、当該初送パケットを待ち行列の最後に追加する。

【 0 0 2 4 】

キュー入力切替部 2 2 は、送信バッファ 2 1 に保持されるパケットの中から再送パケットを再送キュー 1 2 へ入力する。キュー入力切替部 2 2 は、再送キュー 1 2 に空きがあると、送信バッファ 2 1 に保持される再送パケットを再送キュー 1 2 へ入力する。再送キュー 1 2 は、キュー入力切替部 2 2 から入力された再送パケットを保持するとともに、当該再送パケットを待ち行列の最後に追加する。

【 0 0 2 5 】

送信切替部 1 3 及び送信部 1 4 の各動作は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 2 6 】

第 2 の実施形態によれば、第 1 の実施形態に対して、さらに、送信部 1 4 から送信されるパケットを保持する送信バッファ 2 1 と、送信バッファ 2 1 に保持されるパケットの中

から初送パケットを送信キュー 1 1 へ入力し、送信バッファ 2 1 に保持されるパケットの中から再送パケットを再送キュー 1 2 へ入力するキュー入力切替部 2 2 と、を備える。これにより、送信部 1 4 から送信される初送パケット及び再送パケットを同じ送信バッファ 2 1 に保持させることができる。送信バッファ 2 1 に保持される初送パケットは、キュー入力切替部 2 2 によって送信キュー 1 1 に入力されることにより、送信キュー 1 1 に保持させることができる。送信バッファ 2 1 に保持される再送パケットは、キュー入力切替部 2 2 によって再送キュー 1 2 に入力されることにより、再送キュー 1 2 に保持させることができる。

【0027】

(第3の実施形態)

10

図5は、第3の実施形態のパケット通信システムを示す構成図である。図5において、配信サーバ装置 2 0 1 は通信回線 4 で IP 網 2 0 3 に接続される。通信回線 4 は無線通信回線であってもよく、又は、有線通信回線であってもよい。クライアント装置 2 0 2 - 1, 2, ..., n は各々通信回線 5 - 1, 2, ..., n で IP 網 2 0 3 に接続される。IP 網 2 0 3 の一例として、インターネットが挙げられる。通信回線 5 - 1, 2, ..., n は無線通信回線であってもよく、又は、有線通信回線であってもよい。配信サーバ装置 2 0 1 はパケット送信装置の一例である。IP 網 2 0 3 はパケット交換網の一例である。クライアント装置 2 0 2 - 1, 2, ..., n はパケット受信装置の一例である。

【0028】

第3の実施形態において、パケットとは TCP / IP パケットを指す。ここでは、図5を参照し、図5に示されるクライアント装置 2 0 2 - 1, 2, ..., n のうちクライアント装置 2 0 2 - 1 を例に挙げて説明するが、他のクライアント装置 2 0 2 - 2, ..., n についても同様である。配信サーバ装置 2 0 1 は、宛先アドレスがクライアント装置 2 0 2 - 1 の IP アドレスである送信パケットを、通信回線 4 に出力する。通信回線 4 に出力された送信パケットは、IP 網 2 0 3 に入力される。IP 網 2 0 3 は、通信回線 4 から入力された送信パケットを、宛先アドレスのクライアント装置 2 0 2 - 1 が接続される通信回線 5 - 1 へ出力する。クライアント装置 2 0 2 - 1 は、通信回線 5 - 1 から入力される自己の IP アドレスを宛先アドレスに持つパケットを受信する。これにより、配信サーバ装置 2 0 1 からクライアント装置 2 0 2 - 1 に宛てた送信パケットが当該クライアント装置 2 0 2 - 1 で受信される。

20

30

【0029】

クライアント装置 2 0 2 - 1 は、TCP の手順に従って、宛先アドレスが配信サーバ装置 2 0 1 である確認応答パケットを通信回線 5 - 1 に出力する。確認応答パケットは、パケット送信装置からパケット受信装置に宛てた送信パケットのうち、当該パケット受信装置が受信した送信パケットを特定する情報の一例である。通信回線 5 - 1 に出力された確認応答パケットは、IP 網 2 0 3 に入力される。IP 網 2 0 3 は、通信回線 5 - 1 から入力された確認応答パケットを、宛先アドレスの配信サーバ装置 2 0 1 が接続される通信回線 4 へ出力する。配信サーバ装置 2 0 1 は、通信回線 4 から入力される自己の IP アドレスを宛先アドレスに持つパケットを受信する。これにより、クライアント装置 2 0 2 - 1 から配信サーバ装置 2 0 1 に宛てた確認応答パケットが当該配信サーバ装置 2 0 1 で受信される。

40

【0030】

図6は、第3の実施形態の配信サーバ装置 2 0 1 を示す構成図である。図6において図2及び図4の各部に対応する部分には同一の符号を付す。図6に示される配信サーバ装置 2 0 1 は、図4に示される第2の実施形態のパケット送信装置 1 に対して、さらに、コンテンツ記憶部 2 1 1 とアプリケーション部 2 1 2 と受信部 2 2 1 と受信バッファ 2 2 2 とを備える。アプリケーション部 2 1 2 は、再送パケット決定部の一例である。

【0031】

コンテンツ記憶部 2 1 1 は、配信サーバ装置 2 0 1 からクライアント装置 2 0 2 - 1, 2, ..., n へ配信されるコンテンツデータを記憶する。アプリケーション部 2 1 2 は

50

、コンテンツ記憶部 2 1 1 に記憶されるコンテンツデータをパケット化して送信バッファ 2 1 へ出力する。送信バッファ 2 1 は、アプリケーション部 2 1 2 から入力されたパケットを保持する。アプリケーション部 2 1 2 が複数のセッションを確立する場合、送信バッファ 2 1 はセッション毎にパケットを保持する。送信バッファ 2 1 は、アプリケーション部 2 1 2 からの指示に従って、自己で保持するパケットを削除する。

【 0 0 3 2 】

送信キュー 1 1、再送キュー 1 2 及びキュー入力切替部 2 2 の動作は第 2 の実施形態と同じである。但し、送信バッファ 2 1 に保持されるパケットの中から再送キュー 1 2 に保持させる再送パケットは、アプリケーション部 2 1 2 からキュー入力切替部 2 2 に通知されるパケットである。

【 0 0 3 3 】

送信切替部 1 3 及び送信部 1 4 の各動作は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 3 4 】

受信部 2 2 1 は、通信回線 4 から、自配信サーバ装置 2 0 1 の IP アドレスを宛先アドレスに持つパケットを受信する。受信部 2 2 1 は、通信回線 4 から受信した受信パケットを受信バッファ 2 2 2 へ出力する。受信バッファ 2 2 2 は、受信部 2 2 1 から入力された受信パケットを保持する。アプリケーション部 2 1 2 が複数のセッションを確立する場合、受信バッファ 2 2 2 はセッション毎に受信パケットを保持する。

【 0 0 3 5 】

アプリケーション部 2 1 2 は、受信バッファ 2 2 2 から受信パケットを取り出す。アプリケーション部 2 1 2 は、受信バッファ 2 2 2 から取り出した受信パケットの中の確認応答パケットに基づいて、送信バッファ 2 1 に保持されるパケットの中から、TCP の手順に従って再送パケットを決定する。TCP には、パケットを再送する手順として、再送タイムアウトによる再送制御と、高速再転送とがある。アプリケーション部 2 1 2 は、決定された再送パケットをキュー入力切替部 2 2 へ通知する。キュー入力切替部 2 2 は、送信バッファ 2 1 に保持されるパケットのうち、アプリケーション部 2 1 2 から通知された再送パケットを再送キュー 1 2 へ入力する。

【 0 0 3 6 】

アプリケーション部 2 1 2 は、受信バッファ 2 2 2 から取り出した受信パケットの中の確認応答パケットに基づいて、送信バッファ 2 1 に保持されるパケットの中から、送信バッファ 2 1 から削除させるパケットを決定する。アプリケーション部 2 1 2 は、決定された削除させるパケットを送信バッファ 2 1 へ通知する。送信バッファ 2 1 は、自己で保持するパケットの中から、アプリケーション部 2 1 2 から通知された削除させるパケットを削除する。

【 0 0 3 7 】

図 7 は、第 3 の実施形態の再送パケットの送信例を示すシーケンスチャートである。図 7 の送信例は、高速再転送によってパケットを再送する例である。高速再転送では、パケット送信側が同じ確認応答 (ACK) パケットを 3 回受信した場合に、パケットの再送を行う。ここでは、図 7 を参照し、図 5 に示されるクライアント装置 2 0 2 - 1, 2, …, n のうちクライアント装置 2 0 2 - 1 を例に挙げて説明する。

【 0 0 3 8 】

図 7 において、配信サーバ装置 2 0 1 は、データを 1 0 0 0 オクテットずつパケット化してクライアント装置 2 0 2 - 1 へ送信する。まず 1 オクテット目から 1 0 0 0 オクテット目までのデータを持つ初送パケット、次いで 1 0 0 1 オクテット目から 2 0 0 0 オクテット目までのデータを持つ初送パケット、次いで 2 0 0 1 オクテット目から 3 0 0 0 オクテット目までのデータを持つ初送パケットが、順次、配信サーバ装置 2 0 1 からクライアント装置 2 0 2 - 1 に宛てて送信される。

【 0 0 3 9 】

クライアント装置 2 0 2 - 1 は、1 オクテット目から 1 0 0 0 オクテット目までのデータを持つ初送パケットを受信すると、確認応答番号が 1 0 0 1 である ACK パケットを配

10

20

30

40

50

信サーバ装置 201 へ送信する。配信サーバ装置 201 は、確認応答番号が 1001 である ACK パケットを受信することによって、クライアント装置 202 - 1 が 1 オクテット目から 1000 オクテット目までのデータを受信したことを認識する。

【0040】

配信サーバ装置 201 は、さらに、3001 オクテット目から 4000 オクテット目までのデータを持つ初送パケット、次いで 4001 オクテット目から 5000 オクテット目までのデータを持つ初送パケット、次いで 5001 オクテット目から 6000 オクテット目までのデータを持つ初送パケット、次いで 6001 オクテット目から 7000 オクテット目までのデータを持つ初送パケットを、順次、クライアント装置 202 - 1 に宛てて送信する。

10

【0041】

一方、1001 オクテット目から 2000 オクテット目までのデータを持つ初送パケットは、配信サーバ装置 201 からクライアント装置 202 - 1 に伝送される途中で紛失されたために、クライアント装置 202 - 1 で受信されない。このため、クライアント装置 202 - 1 は、新たな初送パケットを受信する度に、確認応答番号が 1001 である同じ ACK パケットを繰り返し送信する。

【0042】

配信サーバ装置 201 は、6001 オクテット目から 7000 オクテット目までのデータを持つ初送パケットをクライアント装置 202 - 1 へ送信した段階で、クライアント装置 202 - 1 から、確認応答番号が 1001 である同じ ACK パケットを 3 回受信した。これにより、配信サーバ装置 201 は、クライアント装置 202 - 1 が 1001 オクテット目から 2000 オクテット目までのデータを受信していないことを認識する。

20

【0043】

次いで、配信サーバ装置 201 は、1001 オクテット目から 2000 オクテット目までのデータを持つ再送パケットをクライアント装置 202 - 1 へ送信する高速再転送の手順を実行する。この高速再転送の手順によって、アプリケーション部 212 からキュー入力切替部 22 に対して、1001 オクテット目から 2000 オクテット目までのデータを持つパケットが再送パケットであることが通知される。キュー入力切替部 22 は、その通知された再送パケットを再送キュー 12 へ入力する。これにより、当該再送パケットは、送信キュー 11 に既に保持される初送パケットよりも優先して送信される。この再送パケットの送信後、配信サーバ装置 201 は、送信キュー 11 に既に保持される、7001 オクテット目から 8000 オクテット目までのデータを持つ初送パケット、次いで 8001 オクテット目から 9000 オクテット目までのデータを持つ初送パケットを、順次、クライアント装置 202 - 1 へ送信する。

30

【0044】

クライアント装置 202 - 1 は、1001 オクテット目から 2000 オクテット目までのデータを持つ再送パケットを受信する。クライアント装置 202 - 1 は、その再送パケットの受信よりも前に、2001 オクテット目から 7000 オクテット目までのデータを持つ各初送パケットを受信した。これにより、クライアント装置 202 - 1 は、確認応答番号が 7001 である ACK パケットを配信サーバ装置 201 へ送信する。

40

【0045】

配信サーバ装置 201 は、確認応答番号が 7001 である新たな ACK パケットを受信することによって、クライアント装置 202 - 1 が 7000 オクテット目までのデータを受信したことを認識する。配信サーバ装置 201 は、新たな ACK パケットを受信したことによって、新たなデータを持つ初送パケットを送信キュー 11 へ保持させる処理を再開する。これにより、9001 オクテット目以降のデータを持つ各初送パケットが、順次、配信サーバ装置 201 からクライアント装置 202 - 1 へ送信される。

【0046】

第 3 の実施形態によれば、TCP の手順に従ってパケットを再送するときに、再送パケットを速やかに送信することができる。

50

【 0 0 4 7 】

第3の実施形態によれば、以下に示す効果が得られる。ここでは、図5に示されるクライアント装置202-1, 2, ..., nのうちクライアント装置202-1を例に挙げて説明するが、他のクライアント装置202-2, ..., nについても同様である。

TCPには、ウィンドウ制御、フロー制御、及び輻輳ウィンドウ制御の手順が通信効率の向上のために備わる。これらの手順を活用するために、配信サーバ装置201の送信バッファ21がセッション毎に持つバッファ容量を、クライアント装置202-1が受信可能なデータ量に十分な量とする。そうすれば、クライアント装置202-1が受信可能なデータ量分のパケットを、予め、送信バッファ21に保持させることができる。そして、ウィンドウ制御、フロー制御、及び輻輳ウィンドウ制御の手順に従ってクライアント装置202-1へ送信可能になった時に、送信バッファ21に保持されるパケットを送信キュー11に保持させる。これにより、送信キュー11から順次、パケットを送信させることによって、配信サーバ装置201からクライアント装置202-1への円滑なデータ配信を実現することができる。

10

【 0 0 4 8 】

一方で、送信バッファ21に保持されるパケットは、クライアント装置202-1へ送信された後も再送用に保持される。したがって、送信バッファ21の空きを作って、新たな配信データを持つパケットを送信バッファ21に準備するためには、送信済みのパケットの速やかな送達確認が肝要である。また、送信済みのパケットの速やかな送達確認によって、ウィンドウを進めたり、ウィンドウサイズを大きくしたりすることが円滑に実行される。

20

【 0 0 4 9 】

第3の実施形態によれば、再送パケットを速やかに送信することができるので、送信済みのパケットの速やかな送達確認を実現する効果が得られる。これにより、TCPに備わるウィンドウ制御、フロー制御、及び輻輳ウィンドウ制御の手順を活用して通信効率の向上を図ることに寄与できる。

【 0 0 5 0 】

第3の実施形態によれば、再送パケットを速やかに送信することができるので、パケットの未着によってクライアント装置202-1で不足するコンテンツデータを、速やかにクライアント装置202-1へ届けさせることができる。これにより、配信サーバ装置201によって、例えばVOD (Video On Demand: ビデオ・オン・デマンド) サービスを提供する場合に、クライアント装置202-1において映像コンテンツ再生データが不足することを防ぐ効果が得られる。

30

【 0 0 5 1 】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、宛先のパケット受信装置に初めて送信されるパケットである初送パケットのうち、送信待ちの初送パケットのみを保持する送信キューと、宛先のパケット受信装置に再送されるパケットである再送パケットのうち、送信待ちの再送パケットのみを保持する再送キューと、入力された初送パケットと入力された再送パケットとを送信する送信部と、前記送信部へ、前記送信キューに保持される初送パケットを入力するか又は前記再送キューに保持される再送パケットを入力するか、を切り替える送信切替部と、を持ち、前記送信切替部は、前記再送キューに保持される再送パケットが有る場合、前記再送キューに保持される再送パケットを前記送信部へ入力することにより、パケットの再送を速やかに実行することができる。

40

【 0 0 5 2 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

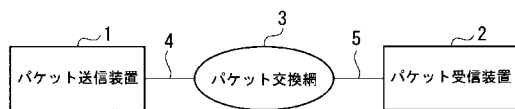
50

【符号の説明】

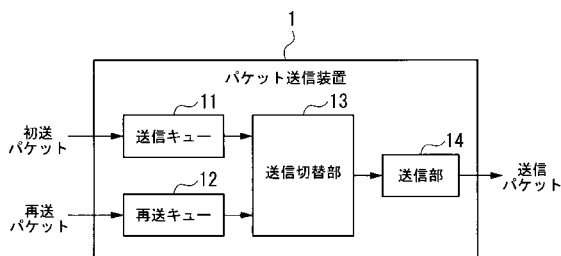
【0053】

1 ... パケット送信装置、2 ... パケット受信装置、3 ... パケット交換網、4 ... 通信回線、5 ... 通信回線、5 - 1, 2, ..., n ... 通信回線、11 ... 送信キュー、12 ... 再送キュー、13 ... 送信切替部、14 ... 送信部、21 ... 送信バッファ、22 ... キュー入力切替部、201 ... 配信サーバ装置、202 - 1, 2, ..., n ... クライアント装置、203 ... IP 網、211 ... コンテンツ記憶部、212 ... アプリケーション部、221 ... 受信部、222 ... 受信バッファ

【図1】



【図2】



【図3】

