

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4303197号
(P4303197)

(45) 発行日 平成21年7月29日 (2009. 7. 29)

(24) 登録日 平成21年5月1日 (2009. 5. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/56 200Z

請求項の数 23 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-504470 (P2004-504470)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成15年5月13日 (2003. 5. 13)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2005-525748 (P2005-525748A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成17年8月25日 (2005. 8. 25)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/015199		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02003/096635		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成15年11月20日 (2003. 11. 20)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成18年5月15日 (2006. 5. 15)	(74) 代理人	100058479
(31) 優先権主張番号	10/144, 973		弁理士 鈴江 武彦
(32) 優先日	平成14年5月13日 (2002. 5. 13)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおけるデータのフローを制御する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

方法であって、下記を具備する：

宛て先におけるデータのパケットの受信を示す受領通知メッセージを受信すること；

対応する複数の送信されたデータのパケットに関係付けられた複数の前に受信された受領通知メッセージの複数の遅延の統計的平均及び変動を決定すること、ここで、各遅延は、データのパケットを送信することと受領通知を受信することとの間の時間間隔である；

前記複数の遅延の統計的平均及び変動に基づいて遅延期間を決定すること；

第1のプロトコルレイヤから第2のプロトコルレイヤへ前記受信された受領通知メッセージを渡すことを前記決定された遅延期間だけ遅延させること。

10

【請求項 2】

前記第2のプロトコルレイヤは、TCPプロトコルレイヤである、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

データプロセッシングユニットであって、下記を具備する：

宛て先におけるデータのパケットの受信を示す受領通知メッセージを受信するための入力；

対応する複数の送信されたデータのパケットに関係付けられた複数の前に受信された受領通知メッセージの複数の遅延の統計的平均及び変動を決定するため、ここで、各遅延

20

は、データの packets を送信することと受領通知を受信することとの間の時間間隔である、及び前記複数の遅延の統計的平均及び変動に基づいて遅延期間を決定するための、プロセッシングユニット；

第 1 のプロトコルレイヤから第 2 のプロトコルレイヤへ前記受信された受領通知メッセージを渡すことを前記決定された遅延期間だけ遅延させるためのデータ記憶ユニット。

【請求項 4】

前記第 2 のプロトコルレイヤは、TCP プロトコルレイヤである、請求項 3 に記載のデータプロセッシングユニット。

【請求項 5】

前記宛て先は、通信システムにおける移動局である、請求項 3 に記載のデータプロセッシングユニット。

【請求項 6】

方法であって、下記を具備する：

宛て先におけるデータの packets の受信を示す暗号化された受領通知メッセージを受信すること、ここで、前記暗号化された受領通知メッセージは、暗号化されたデータと統合される；

対応する複数の送信されたデータの packets に関係付けられた複数の前に受信された受領通知メッセージの複数の遅延の統計的平均及び変動を決定すること、ここで、各遅延は、データの packets を送信することと受領通知を受信することとの間の時間間隔である；

前記複数の遅延の統計的平均及び変動に基づいて遅延期間を決定すること；

第 1 のプロトコルレイヤから第 2 のプロトコルレイヤへ前記受信された暗号化された受領通知メッセージ及び暗号化されたデータを渡すことを前記決定された遅延期間だけ遅延させること。

【請求項 7】

前記第 2 のプロトコルレイヤは、TCP プロトコルレイヤである、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

データプロセッシングユニットであって、下記を具備する：

宛て先におけるデータの packets の受信を示す暗号化された受領通知メッセージを受信するための入力、ここで、前記暗号化された受領通知メッセージは、暗号化されたデータと統合される；

対応する複数の送信されたデータの packets に関係付けられた複数の前に受信された受領通知メッセージの複数の遅延の統計的平均及び変動を決定するため、ここで、各遅延は、データの packets を送信することと受領通知を受信することとの間の時間間隔である、及び前記複数の遅延の統計的平均及び変動に基づいて遅延期間を決定するための、プロセッシングユニット；及び

第 1 のプロトコルレイヤから第 2 のプロトコルレイヤへ前記受信された暗号化された受領通知メッセージ及び暗号化されたデータを渡すことを前記決定された遅延期間だけ遅延させさせるためのデータ記憶ユニット。

【請求項 9】

前記第 2 のプロトコルレイヤは、TCP プロトコルレイヤである、請求項 8 に記載のデータプロセッシングユニット。

【請求項 10】

前記宛て先は、通信システムにおける移動局である、請求項 8 に記載のデータプロセッシングユニット。

【請求項 11】

データの通信のためのシステムであって、下記を具備する：

物理レイヤプロトコルを介してデータの無線リンクプロトコル (RLP) packets を通信するため及び宛て先におけるデータの送信制御プロトコル (TCP) packets の受信

10

20

30

40

50

を示す受領通知メッセージを処理するための基地局、ここで、前記データのＴＣＰパケットは、１若しくはそれより多い前記データのＲＬＰパケットを具備する；

下位のプロトコルレイヤからＴＣＰプロトコルレイヤへ前記受領通知メッセージを渡すため、対応する複数の送信されたＴＣＰパケットに関係付けられた複数の受領通知メッセージの複数の遅延の統計的平均及び変動を決定するため、ここで、各遅延は、データのＴＣＰパケットを送信することと受領通知を受信することとの間の時間間隔である、前記複数の遅延の統計的平均及び変動に基づいて遅延期間を決定するため、前記下位のプロトコルレイヤから前記ＴＣＰプロトコルレイヤへ前記受信された受領通知メッセージを渡すことを前記決定された遅延期間だけ遅延させるために、前記基地局に接続されたプロセッサ；及び

10

宛て先へ前記データのＴＣＰパケットを配信するために前記基地局に通信的に接続されたネットワーク。

【請求項１２】

前記宛て先は、移動局である、請求項１１に記載のシステム。

【請求項１３】

データの通信のためのシステムであって、下記を具備する：

物理レイヤプロトコルを介してデータの無線リンクプロトコル（ＲＬＰ）パケットを通信するため及び宛て先におけるデータの送信制御プロトコル（ＴＣＰ）パケットの受信を示す受領通知メッセージを処理するための基地局、ここで、前記データのＴＣＰパケットは、１若しくはそれより多い前記データのＲＬＰパケットを具備し、そして暗号化された前記受領通知メッセージは、暗号化されたデータと統合される；

20

下位のプロトコルレイヤからＴＣＰプロトコルレイヤへ前記暗号化された受領通知メッセージ及び暗号化されたデータを渡すため、対応する複数の送信されたデータのＴＣＰパケットに関係付けられた複数の前記受領通知メッセージの複数の遅延の統計的平均及び変動を決定するため、ここで、各遅延は、データのＴＣＰパケットを送信することと受領通知を受信することとの間の時間間隔である、前記複数の遅延の統計的平均及び変動に基づいて遅延期間を決定するため、前記下位のプロトコルレイヤからＴＣＰプロトコルレイヤへ前記受信され暗号化された受領通知メッセージを渡すことを前記決定された遅延期間だけ遅延させるために、前記基地局に接続されたプロセッサ；及び

前記宛て先へ前記データのＴＣＰパケットを配信するために前記基地局に通信的に接続されたネットワーク。

30

【請求項１４】

前記宛て先は、移動局である、請求項１３に記載のシステム。

【請求項１５】

宛て先に複数のデータパケットを通信するレートを変更するように構成された装置であって、該装置は：

下位のプロトコルレイヤ及び上位のプロトコルレイヤを具備するプロトコルレイヤのスタック、を具備する、ここで、前記下位のプロトコルレイヤは（ａ）前記上位のプロトコルレイヤから前記宛て先へ向けてデータパケットを渡すように、及び（ｂ）前記上位のプロトコルレイヤへ受領通知メッセージを渡すように構成され、前記受領通知メッセージは前記上位のプロトコルレイヤから前記データパケットを適正に受信した前記宛て先を示す；

40

ここで、前記上位のプロトコルレイヤは（ａ）前の受領通知メッセージの複数の遅延に基づいて前記データパケットを送信することと前記受領通知メッセージを受信することとの間の予想される遅延を決定するように、及び（ｂ）前記受領通知メッセージが前記予想された遅延の範囲内で受信されないのであれば、前記データパケットを送信するように、構成される；

ここで、前記下位のプロトコルレイヤは、前記予想される遅延を制御する；

ここで、前記予想される遅延は、前記上位のプロトコルレイヤによって受信されている受領通知メッセージの実際の複数の遅延の履歴に基づく、

50

前記装置は：

前記実際の遅延履歴の統計的な平均及び前記実際の遅延履歴の変動を使用して遅延期間を決定するための手段、をさらに具備する、

ここで、前記下位のプロトコルレイヤは、前記上位のプロトコルレイヤへの前記受領通知メッセージの伝播を前記決められた遅延期間だけ遅らせるように構成される。

【請求項 1 6】

前記下位のプロトコルレイヤは、複数のプロトコルレイヤを具備する、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記上位のプロトコルレイヤは、該上位のプロトコルレイヤによって受信された複数の受領通知メッセージの実際の複数の遅延の履歴に基づいて前記予想される遅延を決定する、ここで、前記上位のプロトコルレイヤは前記予想される遅延を決定するために前記実際の複数の遅延の変動を使用するように構成される、ここで、前記下位のプロトコルレイヤは、前記実際の複数の遅延の変動を増加させることによって前記予想される遅延を制御する、請求項 1 5 に記載の装置。

10

【請求項 1 8】

前記上位のプロトコルレイヤデータパケットは、複数の下位のプロトコルレイヤデータパケットを具備する、ここで、前記下位のプロトコルレイヤは、前記宛て先への少なくとも 1 つの前記下位のプロトコルレイヤデータパケットの伝播を遅延させる、請求項 1 5 に記載の装置。

20

【請求項 1 9】

前記下位のプロトコルレイヤは、少なくとも 1 つの前記下位のプロトコルレイヤデータパケットの伝播をランダムに遅延させるように構成される、請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記上位のプロトコルレイヤは、前記予想される遅延を算出するために前記実際の複数の遅延の統計的な平均を使用するように構成される、請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記下位のプロトコルレイヤは、前記上位のプロトコルレイヤへの前記受領通知メッセージの伝播を遅延させる、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記データパケットは、複数のデータパケットを含む、
ここで、前記下位のプロトコルレイヤは、前記上位のプロトコルレイヤへの前記受領通知メッセージ及び少なくとも 1 つの前記データパケットの両者の伝播を遅延させるための手段を具備する、及び

30

ここで、前記下位のプロトコルレイヤは、前記上位のプロトコルレイヤへの前記受領通知メッセージ及び少なくとも 1 つの前記データパケットの前記伝播を前記決められた遅延期間だけ遅延させるように構成される、
請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記下位のプロトコルレイヤは、無線リンクプロトコル (R L P) レイヤであり、及び前記上位のプロトコルレイヤは、送信制御プロトコル (T C P) レイヤである、請求項 1 5 に記載の装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、一般に通信の分野に係り、特に、通信システムにおけるデータ通信に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

通信システムにおいて、ユーザによる不必要で過剰な送信は、システム能力を減少させ

50

ることに加えて他のユーザに対する干渉を引き起こす可能性がある。不必要で過剰な送信は、通信システムにおけるデータの非効率的なフローによって引き起こされる可能性がある。2つのエンドユーザ間で通信されたデータは、システムを通るデータの適切なフローを確実にするためにプロトコルのいくつかのレイヤを通過することができる。少なくとも1の態様においてデータの適切な配信は、データの各パケット中のエラーに関してチェックすること、及び許容できないエラーがデータのパケット中に検出されるのであれば、同一のデータのパケットの再送信を要求するシステムを通して確実にされる。1つのプロトコルレイヤから他のプロトコルレイヤへデータを渡すことは、一度にデータパケットのグループに対して実施されることができる。1つのプロトコルレイヤから他のプロトコルレイヤへデータパケットのグループを渡すことは、下位のプロトコルレイヤにおいてグループ中のデータの選択されたパケットの再送信に対するプロセスが完了するまで起こらない可能性がある。その結果、1つのプロトコルレイヤでの再送信プロセスは、システム中の異なるプロトコルレイヤ間のデータのフローを遅くする可能性がある。付け加えると、プロトコルのより上位のレイヤは、グループ中のデータの全てのパケットの再送信を要求することがあり、1つのプロトコルレイヤから他のプロトコルレイヤへのデータのフローが遅くなっている若しくは立て続けに高速から低速へ変化している場合に、通信リソースの極めて非効率的な使用に帰結する。

10

【0003】

このために他と同様に、通信システムにおけるデータのフローを効率的に制御する方法及び装置に関するニーズがある。

20

【発明の開示】

〔サマリー〕

種々のプロトコルレイヤにわたるデータの効率的な通信に関するシステム及び種々の方法及び装置が、開示される。一般に、発明の種々の態様は、1つの通信プロトコルレイヤから他のレイヤへデータの受信の受領通知メッセージの遅延を効率的に制御することによって通信システムにおける通信リソースの効率的な使用を提供する。さらに、受領通知メッセージ及びメッセージの遅延は、特に、暗号化された通信の場合に、ソースエンドから宛て先エンドへのデータの効率的で首尾一貫したフローをもたらすように制御されることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0004】

本発明の特徴、目的、及び利点は、図面を使用して以下に述べる詳細な説明から、さらに明確になるであろう。図面では、一貫して対応するものは同じ参照符号で識別する。

【0005】

一般的に述べると、新奇で改善された方法及び装置は、1つの通信プロトコルレイヤから他のレイヤへのデータの受信の受領通知メッセージの遅延を効率的に制御することによって通信システムにおける通信リソースの効率的な使用を提供する。さらに、受領通知メッセージ及びメッセージの遅延は、ソースエンドから宛て先エンドへのデータの効率的で首尾一貫したフローをもたらすように制御されることができる。特に、暗号化された通信の場合には、受領通知メッセージ及びメッセージの両者の遅延が、制御されることができる。ここに説明された1若しくはそれより多いイグゼンプラリな実施形態は、デジタルワイアレスデータ通信システムの関係において述べられる。この関係の中での使用は、有利であるが、本発明の異なる実施形態は、異なる環境若しくは構成に組み込まれることができる。一般に、ここに説明された種々のシステムは、ソフトウェア制御されたプロセッサ、集積回路、若しくは個別ロジックを使用して形成されることができる。出願全体を通して参照されることができる、データ、指示、命令、情報、信号、シンボル、及びチップは、電圧、電流、電磁波、磁場若しくは磁力粒子、光場若しくは光粒子、若しくはこれらの任意の組み合わせによって有効に表わされる。さらに、各ブロック図に示されたブロックは、ハードウェア若しくは方法のステップを表すことができる。

40

【0006】

50

さらに具体的に、本発明の種々の実施形態は、コード分割多元アクセス (C D M A) 技術にしたがって動作するワイアレス通信システムにおいて組み込まれることができる。C D M A 技術は、テレコミュニケーションズインダストリーアソシエーション (T I A : Telecommunications Industry Association) 及び他の標準組織によって発行された種々の標準に開示され、説明されてきている。そのような標準は、T I A / E I A - 9 5 標準、T I A / E I A - I S - 2 0 0 0 標準、I M T - 2 0 0 0 標準、U M T S 及び W C D M A 標準を含み、全て引用文献としてここに組み込まれている。データの通信に関するシステムは、“T I A / E I A / I S - 8 5 6 c d m a 2 0 0 0 高レートパケットデータエアインターフェース仕様”にも詳細に述べられており、ここに引用文献として組み込まれている。標準のコピーは、ワールドワイドウェブのアドレス：<http://www.3gpp2.org>にアクセスすることによって、若しくは T I A , 標準及び技術部、(TIA, Standards and Technology Department, 2500 Wilson Boulevard, Arlington, VA, United States of America) に手紙を書くことによって得られることができる。ここに引用文献として組み込まれた、U M T S 標準として一般に認識された標準は、3 G P P サポートオフィス、(3GPP Support Office, 650 Route des Lucioles-Sophia Antipolis, Valbonne-France) にコンタクトすることによって得られることができる。

【 0 0 0 7 】

図 1 は、通信システム 1 0 0 の一般的なブロック図を示し、いずれかのコード分割多元アクセス (C D M A) 通信システム標準にしたがって動作することが可能であり、一方で本発明の種々の実施形態を組み込むことができる。通信システム 1 0 0 は、音声、データ若しくは両者の通信のためである可能性がある。一般に、通信システム 1 0 0 は、複数の移動局間、例えば移動局 1 0 2 - 1 0 4、及び移動局 1 0 2 - 1 0 4 と公衆スイッチ電話及びデータネットワーク 1 0 5 との間の通信リンクを与える基地局 1 0 1 を含む。図 1 の移動局は、本発明の主な範囲及び種々の利点から逸脱することなく、データアクセスターミナル (A T) として呼ばれることができ、基地局は、データアクセスネットワーク (A N) として呼ばれることができる。基地局 1 0 1 は、基地局コントローラ及び基地局トランシーバシステムのような、複数の構成要素を含むことができる。単純にするために、そのような構成要素は、図示されない。基地局 1 0 1 は、他の基地局、例えば、基地局 1 6 0、と通信することができる。移動スイッチングセンタ (図示せず) は、通信システム 1 0 0 及びネットワーク 1 0 5 と基地局 1 0 1 及び 1 6 0 との間のバックホール 1 9 9 に関係する種々の動作態様を制御することができる。

【 0 0 0 8 】

基地局 1 0 1 は、基地局 1 0 1 から送信された順方向リンク信号を介して交信地域内にある各移動局と通信する。移動局 1 0 2 - 1 0 4 に向けられた順方向リンク信号は、順方向リンク信号 1 0 6 を形成するためにまとめられことができる。順方向リンク信号 1 0 6 を受信する移動局 1 0 2 - 1 0 4 のそれぞれは、自身のユーザに向けられている情報を抽出するために順方向リンク信号 1 0 6 をデコードする。基地局 1 6 0 も、基地局 1 6 0 から送信された順方向リンク信号を介して交信地域内にある移動局と通信することができる。移動局 1 0 2 - 1 0 4 は、対応する逆方向リンクを介して基地局 1 0 1 及び 1 6 0 と通信する。各逆方向リンクは、それぞれ移動局 1 0 2 - 1 0 4 に対する逆方向リンク信号 1 0 7 - 1 0 9 のような、逆方向リンク信号によって維持される。逆方向リンク信号 1 0 7 - 1 0 9 は、1 つの基地局に向けられることができるが、他の基地局において受信されることができる。

【 0 0 0 9 】

基地局 1 0 1 及び 1 6 0 は、共通の移動局と同時に通信することができる。例えば、移動局 1 0 2 は、基地局 1 0 1 及び 1 6 0 の近隣にある可能性があり、これは、基地局 1 0 1 及び 1 6 0 の両者と通信を維持できる。順方向リンクにおいて、基地局 1 0 1 は、順方向リンク信号 1 0 6 上で送信し、基地局 1 6 0 は、順方向リンク信号 1 6 1 上で送信する。逆方向リンクにおいて、移動局 1 0 2 は、基地局 1 0 1 及び 1 6 0 の両者によって受信されるように逆方向リンク信号 1 0 7 上で送信する。移動局 1 0 2 ヘデータの packets を

送信することのために、基地局 101 及び 160 の 1 つが、移動局 102 ヘータの packets を送信するために選択されことができる。逆方向リンクにおいて、基地局 101 及び 160 の両者は、移動局 102 からのトラフィックデータ送信をデコードしようと試みことができる。逆方向及び順方向リンクのデータレート及び出力レベルは、基地局と移動局との間のチャンネル状態にしたがって維持されることができる。逆方向リンクチャンネル状態は、順方向リンクチャンネル状態と同様でない可能性がある。逆方向リンク及び順方向リンクのデータレート及び出力レベルは、異なる可能性がある。この分野における通常の知識を有する者は、ある時間の期間に通信されるデータの量が、通信データレートにしたがって変化することを理解することができる。受信機は、同じ時間の期間の間に低データレートよりも高いデータレートでより多くのデータを受信することができる。さらに、ユーザ間の通信のレートも、変化する可能性がある。受信機は、同じ時間の期間の間に通信の低いレートよりも通信の高いレートでより多くのデータを受信することができる。

10

【0010】

図 2 は、本発明の種々の態様にしたがって動作しながら、受信した CDMA 信号を処理し、復調するために使用される受信機 200 のブロック図を示す。受信機 200 は、逆方向及び順方向リンク信号の情報をデコーディングするために使用されることができる。受信された (Rx) サンプルは、RAM 204 中に記憶される。受信サンプルは、高周波数 / 中間周波数 (RF / IF) システム 290 及びアンテナシステム 292 により発生される。RF / IF システム 290 及びアンテナシステム 292 は、受信ダイバーシティ利得の利点を生かすために、複数の信号を受信するため及び受信された信号の RF / IF プロセッシングをするための 1 若しくはそれより多いコンポーネントを含むことができる。異なる伝播経路を経由して伝播した複数の受信された信号は、共通ソースを形成することができる。アンテナシステム 292 は、RF 信号を受信し、RF / IF システム 290 へ RF 信号を渡す。RF / IF システム 290 は、いずれかの従来型の RF / IF 受信機である可能性がある。受信された RF 信号は、フィルタされ、ダウンコンバートされ、そしてディジタル化されて、ベースバンド周波数で Rx サンプルを形成する。サンプルは、デマルチプレクサ (demux) 202 へ供給される。demux 202 の出力は、サーチユニット 206 及びフィンガエレメント 208 へ供給される。制御ユニット 210 は、そこに接続される。コンバイナ 212 は、フィンガエレメント 208 へデコーダ 214 を接続する。制御ユニット 210 は、ソフトウェアによって制御されたマイクロプロセッサである可能性があり、同じ集積回路若しくは別々の集積回路に置かれることができる。デコーダ 214 のデコーディング機能は、ターボデコーダ若しくは任意の他の適切なデコーディングアルゴリズムにしたがうことができる。

20

30

【0011】

動作の間に、受信されたサンプルは、demux 202 へ供給される。demux 202 は、サンプルをサーチユニット 206 及びフィンガエレメント 208 へ供給する。制御ユニット 210 は、サーチユニット 206 からの検索結果に基づいて異なる時間オフセットで受信された信号の復調及びデスプレッディングを実施するために、フィンガエレメント 208 を構成する。復調の結果は、統合され、デコーダ 214 へ渡される。デコーダ 214 は、データをデコードし、デコードされたデータを出力する。チャンネルのデスプレッディングは、PN シーケンスの共役複素数及び単一タイミング仮定で割り当てられたウォルシュ関数を用いて受信されたサンプルを掛け算することによって、及びしばしば統合及びダンプアキュムレータ回路 (図示せず) を用いて、結果のサンプルをディジタル的にフィルタすることによって、実施される。そのような技術は、この分野で一般に知られている。受信機 200 は、移動局から受信された逆方向リンク信号をプロセッシングするために基地局 101 及び 160 の受信機部分で、及び受信された順方向リンク信号のプロセッシングのために任意の移動局の受信機部分で使用されることができる。

40

【0012】

図 3 は、逆方向及び順方向リンク信号を送信するための送信機 300 のブロック図を示す。送信のためのチャンネルデータは、変調のためにモジュレータ 301 へ入力される。変

50

調は、QAM, PSK若しくはBPSKのような一般に知られたいずれかの変調技術にしたがうことができる。データは、モジュレータ301のデータレートでエンコードされる。データレートは、データレート及び出力レベルセクタ303によって選択されことができる。データレート選択は、受信宛て先から受信されたフィードバック情報に基づくことができる。受信宛て先は、移動局若しくは基地局であることができる。フィードバック情報は、最大の認められたデータレートを含むことができる。最大の認められたデータレートは、種々の一般に知られたアルゴリズムにしたがって決定されることができる。最大の認められたデータレートは、他の考慮された因子の中で、極めて頻繁にチャンネル状態に基づく。チャンネル状態は、時間によって変化する可能性がある。その結果、選択されたデータレートも、したがって時間によって変化する可能性がある。チャンネル状態が、全く好ましくないのであれば、送信は、好ましいレベルにチャンネル状態が変化するまで行われないことがある。その結果、レート通信は、チャンネル状態に依存することがある。それゆえ、1つのタイムピリオド当たりの通信されたデータの量は、チャンネル状態に依存することがある。

10

【0013】

データレート及び出力レベルセクタ303は、したがって、モジュレータ301中のデータレートを選択する。モジュレータ301の出力は、信号拡散操作を通過して、アンテナ304からの送信のためにブロック302で増幅される。データレート及び出力レベルセクタ303も、フィードバック情報にしたがって送信された信号の増幅レベルに対する出力レベルを選択する。選択されたデータレート及び出力レベルの組み合わせは、受信宛て先において送信されたデータの適切なデコーディングを可能にする。パイロット信号も、ブロック307において発生される。パイロット信号は、ブロック307において適切なレベルへ増幅される。パイロット信号出力レベルは、受信宛て先におけるチャンネル状態にしたがうことができる。パイロット信号は、コンバイナ308においてチャンネル信号と統合されることができる。統合された信号は、増幅器309において増幅され、アンテナ304へ送信されることができる。アンテナ304は、アンテナアレイを含む任意の数の組み合わせ及び多元入力多元出力構成であることがある。

20

【0014】

図4は、宛て先との通信リンクを維持するために受信機200及び送信機300を組み込むためのトランシーバシステム400の一般的な図を示す。トランシーバ400は、移動局若しくは基地局に組み込まれることができる。プロセッサ401は、受信機200及び送信機300に接続される可能性があり、受信された及び送信されたデータを処理することができる。受信機200及び送信機300が別々に示されるとしても、受信機200及び送信機300の種々の態様は、共通であることができる。1つの態様では、受信機200及び送信機300は、共通ローカルオシレータ及びRF/IF受信及び送信のための共通アンテナシステムを共有することができる。送信機300は、入力405において送信のためのデータを受信する。送信データプロセッシングブロック403は、送信チャンネル上の送信のためにデータを準備する。受信されたデータは、デコーダ214においてデコードされた後で、プロセッサ401の入力404において受信される。受信されたデータは、プロセッサ401中の受信データプロセッシングブロック402において処理される。プロセッサ401の種々のオペレーションは、1個若しくは複数のプロセッシングユニット中に統合されることができる。トランシーバ400は、他の装置に接続されることができる。トランシーバ400は、装置の統合された部分であることがある。その装置は、コンピュータである若しくはコンピュータと同様に動作することができる。装置は、インターネットのような、データネットワークに接続されることができる。基地局中にトランシーバ400を組み込んでいる場合には、いくつかの接続を経由して基地局は、インターネットのような、ネットワークに接続されることができる。

30

40

【0015】

受信されたデータのプロセッシングは、受信されたデータの packets 中のエラーをチェックすることを一般に含む。例えば、受信されたデータの packets が、許容できないレベル

50

のエラーを有するのであれば、受信データプロセッシングブロック402は、データのパケットの再送信に関する要求をするために送信データプロセッシングブロック403へ指示を送る。要求は、送信チャネルにおいて送信される。受信データ記憶ユニット480は、受信されたデータの packets を記憶するために利用されることができる。受信されたデータの packets は、データの packets のグループを形成するために集められることができる。受信されたデータの packets のグループは、2つのエンドポイントの間の通信を維持するための一部として、上位若しくは下位の他の1の通信プロトコルレイヤへ渡されることができる。この分野において通常の知識を有する者は、ある時間の期間において通信されたデータの量が、通信データレート及び通信のレートにしたがって変化することを、認識することができる。受信機は、低データレート若しくは通信の低レートより多くのデータを高データレート若しくは通信の高レートで受信することができる。下位のプロトコルレイヤにおける通信データレート若しくは通信のレートを知らないで、より上位レベルのプロトコルは、データを送った後で受領通知メッセージを受信する間の予想される遅延を決定することができる。予想される遅延は、前の受領通知メッセージの受信の遅延の履歴に基づくことができる。下位のプロトコルレイヤにおけるデータレート及び通信のレートが、異なることがあるので、受領通知メッセージに関する遅延は、低データレート及び低通信のレートよりも高データレート及び高通信のレートにおいてより小さい遅延で到着することがある。上位レイヤプロトコルは、高データレート通信若しくは高通信のレートの間に予想される遅延を決定することができる。通信データレート若しくは通信のレートが、より低いレートへ変化するのであれば、受領通知メッセージは、予想される遅延時間内に到着しないことがある。受領通知メッセージが予想される遅延時間内に到着しない場合に、送信者中の上位のプロトコルレイヤは、データパケットのスプリアス(spurious)再送信を開始することができる、一方で、データパケットのオリジナルコピーは、既に受信されているあるいは受信機への途中である。上位のプロトコルレイヤにおけるデータパケットは、下位レイヤプロトコルのいくつかの小さなデータパケットからなる。そのようにして、下位レイヤプロトコルが、上位レイヤプロトコルのセグメントの1つを再生しようとしている間に、上位レイヤプロトコルは、(予想される遅延時間に基づいて)期間切れになる可能性があり、そして全体の上位レイヤパケットを再送信することができることが、可能である。これは、通信リソースの非効率的な使用に帰結する。本発明の種々の態様にしたがって、上位レベルプロトコルレイヤに対する受領通知メッセージを受信することの遅延は、上位レイヤプロトコルにより見られる遅延の変動(遅延は、ここでは上位レイヤパケットを送ることと受領通知が受信される時間との間の時間インターバルを指す)を増加させるために、上位レイヤへのパケットの配信を遅延させることによって制御されることができる。上位レイヤプロトコルは、再送信の時間切れ値の計算のために遅延の平均値及び変動の両者を使用すると仮定すると、このスキームは、上位レイヤによるスプリアス再送信を防止できる。

【0016】

2つのエンドポイント間のデータのフローは、いくつかのプロトコルレイヤを介して制御されることができる。プロトコルレイヤ500のイグゼンプラリなスタックは、2つのエンドポイント間のデータのフローを制御するために図5に示される。例えば、1つのエンドポイントは、ネットワーク105を経由してインターネットに接続されたソースであることができる。他のエンドポイントは、移動局に接続された若しくは移動局中に統合されたコンピュータのようなデータプロセッシングユニットであることができる。プロトコルレイヤ500は、いくつかの他のレイヤを有することができる、若しくは各レイヤは、いくつかのサブレイヤを有することができる。プロトコルレイヤの詳細なスタックは、単純化のために示されない。プロトコルレイヤ500のスタックは、1つのエンドポイントから他へのデータ接続におけるデータのフローにしたがうことができる。最上位のレイヤにおいて、TCPレイヤ501は、TCPパケット506を制御する。TCPパケット506は、より大きなデータファイルから発生されることができる。データファイルは、いくつかのTCPパケット506に区切られることができる。データファイルは、テキストメ

10

20

30

40

50

ッセージデータ、ビデオデータ、画像データ若しくは音声データを含むことができる。TCPパケット506のサイズは、異なる時間において異なる可能性がある。インターネットプロトコル(IP)レイヤ502において、ヘッダが、TCPパケット506に追加されて、データパケット507を生成する。ヘッダは、適切なアプリケーションヘッダのデータの適切な転送のためにポート番号を識別することができる。ポイント-ツーポイントプロトコル(PPP)レイヤ503において、PPPヘッダ及びトレイラデータが、データパケット507に追加されて、データパケット508を生成する。PPPデータは、ソース接続ポイントから宛て先接続ポイントヘッダのデータのデータの適切な転送のためにポイント-ツーポイント接続アドレスを識別することができる。PPPレイヤ503は、異なるポートに接続されたTCPレイヤプロトコル501ヘッダを渡すことができる。各ポートは、TCPファイルのソースである可能性がある。ポートアイデンティファイアは、TCPレイヤ501へのデータの転送を識別する。無線リンクプロトコル(RLP)レイヤ504は、データパケットの再送信及び複製に関するメカニズムを提供する。RLPレイヤ504において、データパケット508は、複数のRLPパケット509A-Nに分割される。RLPパケット509A-Nのそれぞれは、独立して処理され、そしてシーケンス番号を割り当てられる。シーケンス番号は、RLPパケット509A-Nの間でデータのRLPパケットを認識するためにデータの各RLPパケット中のデータに追加される。1若しくはそれより多いRLPパケット509A-Nは、データの物理レイヤパケット510中に置かれる。データのデータパケット510のペイロードのサイズは、時間とともに変化することができる。物理レイヤ505は、チャンネル構造、周波数、パワー出力、及びデータパケット510に対する変調仕様を制御する。データパケット510は、宛て先へ送信される。データパケット510のサイズは、チャンネル状態及び選択された通信データレートに基づいて時間毎に異なる可能性がある。

【0017】

受信する宛て先で、データパケット510は、受信されそして処理される。受信されたパケット510は、RLPレイヤ504上に渡される。RLPレイヤ504は、受信されたデータのデータパケットからRLPパケット509A-Nを再構築しようとする。プロトコルの上位レイヤによって見られるパケットエラーレートを減少させるために、RLPレイヤ504は、紛失したRLPパケットに対する再送信を要求することによって、自動再送信要求(ARQ)メカニズムを実行する。RLPプロトコルは、パケット509A-Nを再アセンブルして、完全なパケット508を形成する。プロセスは、全てのRLPパケット509A-Nを完全に受信するために、ある程度時間がかかることがある。データパケット510の複数の送信が、RLPパケット509A-N全体を完全に送るために要求されることができる。データのRLPパケットが、シーケンス順でなく受信される場合に、RLPレイヤ504は、送信宛て先へ否定的な受領通知(NAK)メッセージを送る。応答して、送信宛て先は、紛失したRLPデータパケットを再送信する。

【0018】

トランシーバ400における受信されたデータのプログラミングは、受信されたデータのデータパケット中のエラーをチェックすることを一般に含む。例えば、受信されたデータのデータパケットが許容できないレベルのエラーを有するのであれば、受信データプログラミングブロック402は、データのデータの再送信に関する要求をするために送信データプログラミングブロック403へ指示を送る。要求は、送信チャンネル上で送信される。受信データ記憶ユニット480は、正確に受信されたデータのデータのデータを記憶するために利用されることができる。正確に受信されたデータのデータのデータは、データのデータのグループを形成するために集められることができる。受信されたデータのデータのデータのグループは、上位の若しくは下位の他の通信プロトコルレイヤへ渡されることができる。

【0019】

図6を参照して、メッセージフロー600は、物理レイヤ505におけるイグゼンブリなデータのフローを与えるために示される。例えば、シーケンス番号“01”から“07”を有するRLPパケットは、ソースから宛て先へ送られる。ソース及び宛て先は、そ

10

20

30

40

50

れぞれ、基地局及び移動局若しくは移動局及び基地局のいずれかであることができる。手短に、通信システム 700 は、図 7 に示される。これは、本発明の種々の態様にしたがって動作しながら、ソースと宛て先との間のデータのワイアレス通信が可能である。基地局 701 及び移動局 704 は、ワイアレス通信リンク 799 を有することができる。ウェブブラウザ 705 は、複数の T C P レイヤポート 706 A - N に接続するために移動局 704 中に組み込まれることができる。各 T C P ポートは、ある種のタイプのデータ若しくははサービスを提供することができる。同様に、ネットワーク 702 は、基地局 701 へ接続されることができる。ネットワーク 702 は、おそらくある種のタイプのデータ若しくははサービスを提供するために、複数の T C P レイヤポート 703 A - N へ接続されることができる。それゆえ、P P P レイヤ 503 を通って上位へ若しくは下位へ渡されたデータは、異なるポートで異なる T C P レイヤに対するデータを含むことができる。

10

【0020】

R L P レイヤ 504 において、R L P パケット 509 A - N は、パケット 508 を完成させるために累積される。一旦、全ての R L P パケットが受信されると、R L P パケット 509 A - N は、上位レベルへ渡される。1 若しくはそれより多い R L P パケットは、共通ペイロードに統合される可能性があり、1 個のデータパケット 510 上へ送られる。イグゼンプラリなメッセージフロー 600 では、R L P パケット “03” として認識された R L P パケットは、例えば、宛て先へ到達しない。不具合は、ソースと宛て先との間の無線リンクの中断を含む多くの因子に起因することがある。宛て先が R L P パケット “04” を受信した後で、R L P レイヤ 504 は、R L P パケットのシーケンス順外れの受信を検出する。R L P レイヤ 504 は、R L P パケット “03” が通信中に紛失したとして認識する N A K メッセージを送る。同時に R L P レイヤ 504 は、タイマを開始する。タイマは、N A K メッセージを送った後の時間の経過量を計数する。紛失した R L P パケット “03” を受信する前に、例えば、500 m s e c 後に、タイマが終了するならば、宛て先 R L P 504 は、紛失したパケットの再送信が失敗したとみなす可能性があり、そして宛て先 R L P は、次の紛失した R L P パケットまでのシーケンス順に受信された R L P パケットを上位レイヤへ配信することができる。これ以外に紛失した R L P パケットがなければ、R L P は、全ての受信されたシーケンス順のパケットを配信することができる。そのような場合には、システムは、上位レイヤのプロトコルレイヤによって維持された同様の A R Q メカニズムをあてにする。ソースは、R L P パケットの再送信の回数を 1 回だけに制限することができる。それゆえ、そのような状況では、ソースは、宛て先において受信されることなしに、紛失した R L P パケット “03” を再送信してしまうことがあるので、もう 1 つの N A K メッセージを送ることは、役立たない可能性がある。一旦、紛失した R L P パケット “03” が受信されると、タイマは、終了する。正確に受信されたデータの packets は、記憶ユニット 480 中に集められる可能性があり、データの packets のグループを形成する。

20

30

【0021】

T C P レイヤ 501 も、同様の再送信プロセスを有する。受信宛て先における T C P レイヤ 501 が、ある時間の間宛て先における T C P パケット 506 の適切な受信の予想された受領通知メッセージを受信しないのであれば、送信ソースにおける T C P レイヤ 501 は、T C P パケットを再送信する。T C P レイヤ 501 は、宛て先において packets の適切な受信を指示する受領通知メッセージを受信するための遅延期間を決定する。受領通知メッセージが予想される遅延内に到着しないならば、T C P パケットは再送信される。T C P レイヤ 501 は、多数の異なる装置及びネットワークに接続されることができる。T C P レイヤ 501 は、過去の良好な送信に基づいて遅延期間を決定する。本発明の種々の態様にしたがって、下位のプロトコルレイヤは、T C P レイヤにより見られる遅延の変動を増加させるために、下位レイヤ packets のいくつかの伝播をランダムに遅延させることができる。T C P が、(再送信のために使用する) タイムアウト値の決定において遅延の変動を使用するので、変動の増加は、タイムアウト値の増加を生じさせ、それゆえ、大部分のスプリアス T C P 再送信を防止する。R L P レイヤ及び物理レイヤにおける通信は

40

50

、しばらくの間高データレート若しくは通信の高レートを超える可能性があり、立て続けに低データレート若しくは通信の低レートに落ちる可能性がある。受領通知メッセージのTCPが予想した遅延は、通信の変化に対して十分でない可能性がある。その結果、予想される遅延は、高データレート若しくは通信の高レートに対応することができる。データレートが低くなる若しくは通信のレートが減少される場合には、受領通知メッセージは、予想される遅延期間内にTCPレイヤ501に届かない可能性がある。TCPレイヤが下位のプロトコルレイヤにおける通信の状態に関して何の情報も持たないので、TCPレイヤは、TCPデータパケットの再送信を要求する可能性があり、通信リソースの非効率的な使用に帰着する。本発明の種々の態様にしたがって、TCP受領通知メッセージの遅延は、TCP受領通知メッセージ通信の遅延の安定したレートを、TCPレイヤが経験することを可能にするために制御される。それゆえ、TCPレイヤ501は、上位レベルプロトコルにおける通信の安定したフローと矛盾のない予想される遅延期間を決定することができる。下位のプロトコルレイヤにおける通信のレート若しくはデータレートが、おそらく、立て続けに、時間とともに変化する可能性があったとしても、TCPレイヤ501においてTCP受領通知メッセージを受信するための予想される遅延は、比較して、安定に維持する。

【0022】

図8を参照して、通信システム100のような通信システムにおいて、TCP受領通知メッセージを遅延させるためのフローチャートは、本発明の種々の態様にしたがって示される。ステップ801において、TCPパケットの適切な受信に対する受領通知メッセージが、受信される。そのようなTCP受領通知メッセージは、RLPプロトコルレイヤ504若しくはPPPレイヤ503において受信されることができる。受信機200は、TCP受領通知メッセージを処理することができる。制御システム210若しくはプロセッサ401は、メッセージがTCP受領通知メッセージであることを決定することができる。種々の方法が、受信されたメッセージがTCP受領通知メッセージであることを決定するために可能である。例えば、受信されたTCP受領通知メッセージは、固有の認識ヘッダを搬送することができる。制御システム210若しくはプロセッサ401は、ステップ802において、前に受信されたTCP受領通知メッセージの遅延の統計的な平均及び変動の決定に基づいて遅延期間を決定することができる。ステップ803において、制御システム210若しくはプロセッサ401は、TCPレイヤ501へ受信されたTCP受領通知メッセージを渡すことを決定された遅延期間だけ遅延させることができる。その結果、TCPレイヤ501は、制御された統計的な遅延の平均及び変動内でTCP受領通知メッセージを受信することができる。そのようにして、TCPレイヤ501は、システム通信パラメータ中の種々の変化に一致し、しかも独立している予想される遅延を決定ことができる。受領通知メッセージが決定された予想される遅延内に受信されないのであれば、TCP再送信は、行われることができる。予想される遅延は、下位レベルにおける通信のレート若しくはデータレートの種々の変化に無関係になる。TCPレイヤ501によって決定された予想される遅延は、それゆえ、下位レベルプロトコルにおいて制御される。

【0023】

通信システム100の種々のコンポーネントは、プロトコルレイヤ500のスタックの種々の態様を制御することができる。RLPレイヤ504及び物理レイヤ505は、受信及び送信プロセッシングユニット402及び403のオペレーションを通してプロセッサ401によって制御されることができる。それゆえ、プロセッサ401若しくは制御システム210は、TCPレイヤ501における動作を制御できる可能性があり、通信のレート若しくは通信のデータレートが、立て続けに高レートから低レートに変化する場合に、TCPレイヤ501がTCPパケット506の再送信に関する要求を行うことを防止する。受領通知メッセージのTCP予想される遅延は、低い通信のレート及び低い通信のデータレートの間にメッセージを受信するために必要な期間より短い可能性がある。プロセッサ401及び制御システム210は、TCPレイヤ501によって決定された予想される遅

延が、下位のプロトコルレイヤにおける変化に無関係になるような方法で、T C P 受領通知メッセージの遅延を制御する。それゆえ、本発明の種々の態様にしたがって、正しく受信された T C P 受領通知メッセージは、上位の通信プロトコルレイヤへ上げられる前に、ある時間の期間の間記憶ユニット 4 8 0 中にメッセージを記憶することによって下位のプロトコルレイヤにおいて制御された量だけ遅延されることがある。

【 0 0 2 4 】

図 9 を参照して、T C P 受領通知メッセージを遅延させるための制御システム 9 0 0 のブロック図が、本発明の種々の態様にしたがって示される。ブロック 9 0 1 において、制御システム 2 1 0 若しくはプロセッサ 4 0 1 は、前に受信された T C P 受領通知メッセージの遅延の統計的な変動を決定することができる。ブロック 9 0 2 において、遅延期間は、決定された遅延の統計的な変動及び統計的な平均に基づいて発生される。ブロック 9 0 3 において、受信された T C P 受領通知メッセージは、発生された遅延期間だけ遅延される。メッセージを遅延させるプロセスは、メッセージが上位のプロトコルレイヤへ上げられる前に、遅延期間の間メモリユニット 4 8 0 中にメッセージを記憶することを経由することができる。

【 0 0 2 5 】

2 つのエンドユーザ間の通信は、暗号化されることがある。物理プロトコルレイヤ 5 0 5、R L P レイヤ 5 0 4 及び P P P レイヤ 5 0 3 は、どちらの受信されたデータパケットが T C P 受領通知メッセージを含むかを区別する能力を持たない可能性がある。T C P 受領通知メッセージ及び他のデータは、暗号化されることがある。図 1 0 を参照して、本発明の種々の態様にしたがって、ステップ 1 0 1 0 - 1 2 は、T C P 受領通知メッセージ中に遅延を生成するために実施されることができる。ステップ 1 0 1 0 において、暗号化された T C P 受領通知メッセージ及び暗号化されたデータが、受信される。ステップ 1 0 1 1 において、遅延期間は、前に受信された T C P 受領通知メッセージの遅延の統計的な変動及び統計的な平均に基づいて決定される。ステップ 1 0 1 2 において、暗号化された T C P 受領通知メッセージ及び暗号化されたデータは、決定された遅延期間に対応する時間の期間の間遅延される。その結果、T C P レイヤ 5 0 1 は、追加された遅延に基づいて T C P 受領通知メッセージの予想される遅延を決定することができる。

【 0 0 2 6 】

図 1 1 を参照して、暗号化された T C P 受領通知メッセージを遅延させるための制御システム 1 1 0 0 のブロック図が、本発明の種々の実施形態にしたがって示される。ブロック 1 1 1 0 において、制御システム 2 1 0 若しくはプロセッサ 4 0 1 は、前に受信された T C P 受領通知メッセージの遅延の統計的な変動を決定することができる。ブロック 1 1 1 1 において、遅延期間は、決定された遅延の統計的な変動及び統計的な平均に基づいて発生される。ブロック 1 1 1 2 において、受信された暗号化された T C P 受領通知メッセージ及び受信された暗号化されたデータは、発生された遅延期間だけ遅延される。暗号化された T C P 受領通知メッセージ及び暗号化されたデータを遅延させるプロセスは、暗号化された T C P 受領通知メッセージ及び暗号化されたデータが上位のプロトコルレイヤに上げられる前に、遅延期間の間メモリユニット 4 8 0 中に全ての受信されたデータを記憶させることによることである得る。プロセッサ 4 0 1 が、T C P レイヤ 5 0 1 におけるプロセスを介して直接に制御しなくても、本発明の種々のステップを取り込むことによって、T C P パケット 5 0 6 の不必要な再送信は、回避されることができる。

【 0 0 2 7 】

ここに開示された実施形態に関連して説明された、各種の解説的な論理ブロック、モジュール、回路、及びアルゴリズムのステップが、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、若しくは両者の組み合わせとして実施できることを、この分野に知識のある者は、さらに価値を認めるはずである。ハードウェア及びソフトウェアのこの互換性をはっきりと説明するために、各種の解説的なコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、及びステップが、機能性の面から一般的にこれまでに説明されてきた。そのような機能性が、ハードウェア若しくはソフトウェアとして実行されるか否かは、固有のアプリケーション

10

20

30

40

50

ン及びシステム全体に課せられた設計の制約に依存する。熟練した技術者は、述べられた機能性を各々の固有のアプリケーションに対して違ったやり方で実行することができる。しかし、そのような実行の決定は、本発明の範囲から離れては説明されない。

【0028】

ここに開示された実施形態に関連して述べられた、各種の解説的な論理ブロック、モジュール、及び回路は、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、アプリケーションスペシフィック集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)若しくは他のプログラマブルロジックデバイス、ディスクリートゲート若しくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、若しくはここに説明された機能を実行するために設計されたこれらの任意の組み合わせで、実行若しくは実施されることができる。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサである可能性があり、しかし代案では、プロセッサは、いずれかの従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、若しくはステートマシン(state machine)であることができる。プロセッサは、演算装置の組み合わせとして実行されることができる。例えば、DSPとマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと結合した1若しくはそれより多いマイクロプロセッサ、若しくはいずれかの他のそのような構成であることができる。

【0029】

ここに開示された実施形態に関連して述べられた方法若しくはアルゴリズムのステップは、ハードウェアにおいて、プロセッサにより実行されるソフトウェアモジュールにおいて、若しくは、両者の組み合わせにおいて直接実現されることができる。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、取り外し可能なディスク、CD-ROM、若しくは、この分野で知られている他のいかなる記憶メディアの中に存在できる。あるイグゼンプラリな記憶メディアは、プロセッサと接続され、その結果、プロセッサは、記憶メディアから情報を読み出し、そこに情報を書き込める。代案では、記憶メディアは、プロセッサに集積できる。プロセッサ及び記憶メディアは、ASIC中に存在できる。ASICは、ユーザーミナル中に存在できる。代案では、プロセッサ及び記憶メディアは、ユーザーミナル中に単体コンポーネントとして存在できる。

【0030】

好ましい実施形態のこれまでの説明は、この技術分野に知識のあるいかなる者でも、本発明を作成し、使用することを可能にする。これらの実施形態の各種の変形は、この技術分野に知識のある者に、容易に実現されるであろう。そして、ここで規定された一般的な原理は、本発明の発明的な能力を使用しないで、他の実施形態にも適用できる。それゆえ、本発明は、ここに示された実施形態に制限することを意図したものではなく、ここに開示した原理及び新規な特性と整合する広い範囲に適用されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】図1は、本発明の種々の実施形態にしたがって動作することが可能な通信システムを図示する。

【図2】図2は、本発明の種々の態様にしたがって動作する一方で、受信し、受信したデータの packets をデコーディングするための通信システム受信機を図示する。

【図3】図3は、本発明の種々の態様にしたがって動作する一方で、データ packets を送信するための通信システム送信機を図示する。

【図4】図4は、本発明の種々の実施形態にしたがって動作することが可能なトランシーバシステムを図示する。

【図5】図5は、通信システムにおけるデータのフローを制御するためのプロトコルレイヤのスタックを図示する。

【図6】図6は、データの紛失した packets の再送信に関するプロセスを図示する。

【図7】図7は、本発明の種々の態様にしたがって動作することが可能であり、ソースエ

ンドと宛て先エンドとの間のデータの通信に関するワイアレス通信システムを図示する。

【図 8】図 8 は、本発明の種々の態様にしたがって通信システム中でデータパケットのフローを制御するための種々のステップを図示する。

【図 9】図 9 は、本発明の種々の態様にしたがってソースエンドと宛て先エンドとの間のデータパケットのフローを制御するためのシステムを図示する。

【図 10】図 10 は、本発明の種々の態様にしたがって通信システムにおいて暗号化されたデータパケットのフローを制御するための種々のステップを図示する、及び

【図 11】図 11 は、本発明の種々の態様にしたがってソースと宛て先との間の暗号化されたデータパケットのフローを制御するためのシステムを図示する。

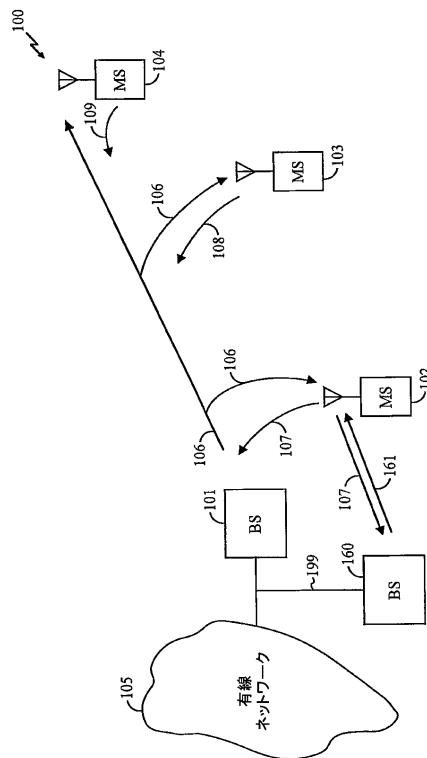
【符号の説明】

10

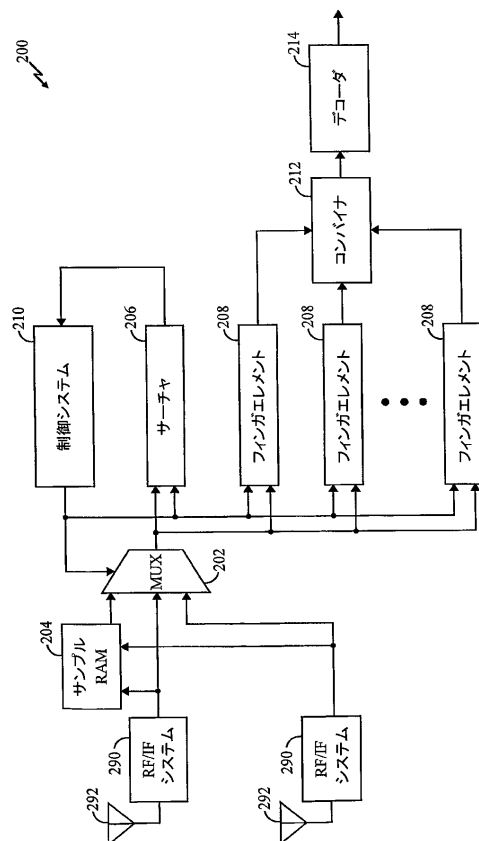
【 0 0 3 2 】

1 0 0 ... 通信システム, 2 0 0 ... 受信機, 3 0 0 ... 送信機, 4 0 0 ... トランシーバシステム, 4 0 1 ... プロセッサ, 5 0 0 ... プロトコルレイヤ, 5 0 9 ... R L P パケット, 5 1 0 ... 物理レイヤパケット, 6 0 0 ... メッセージフロー, 7 0 0 ... 通信システム。

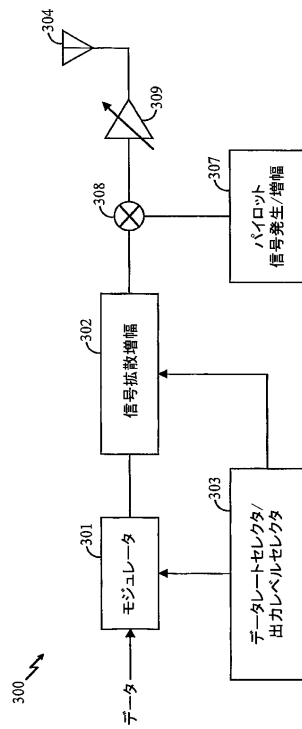
【 図 1 】



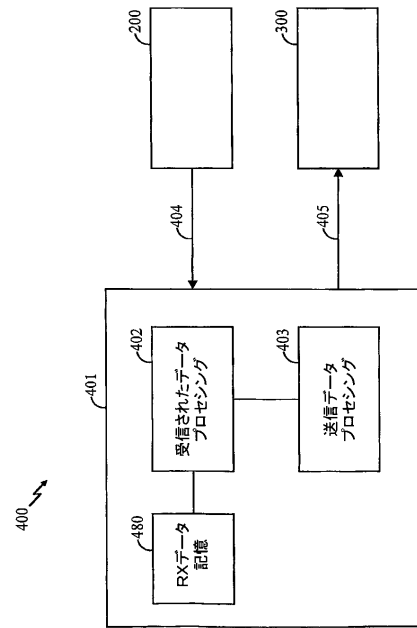
【 図 2 】



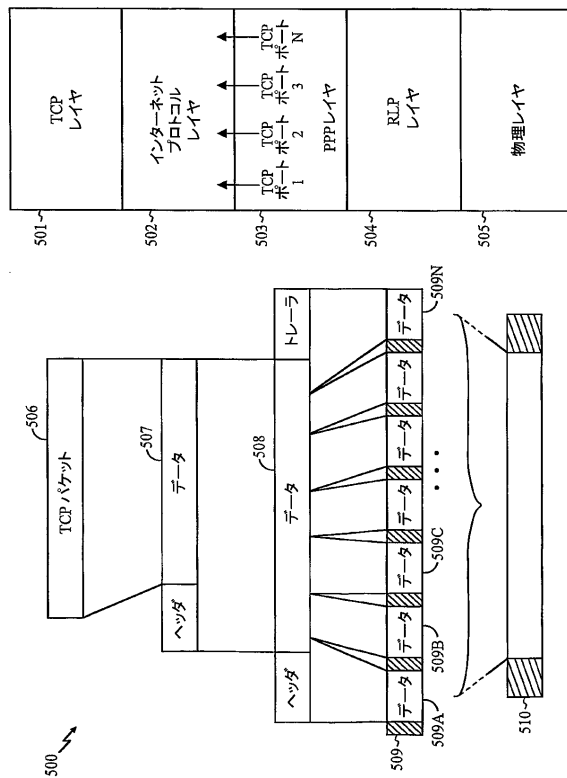
【図 3】



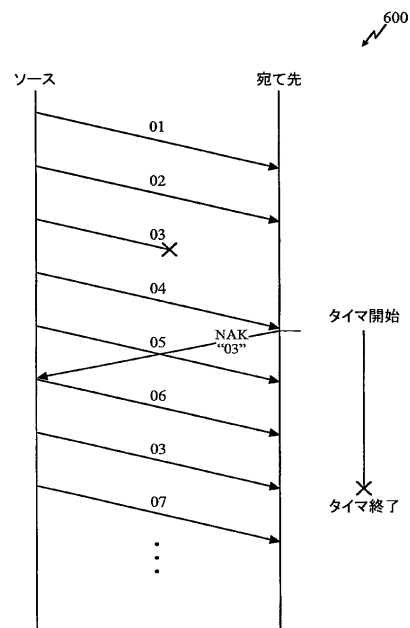
【図 4】



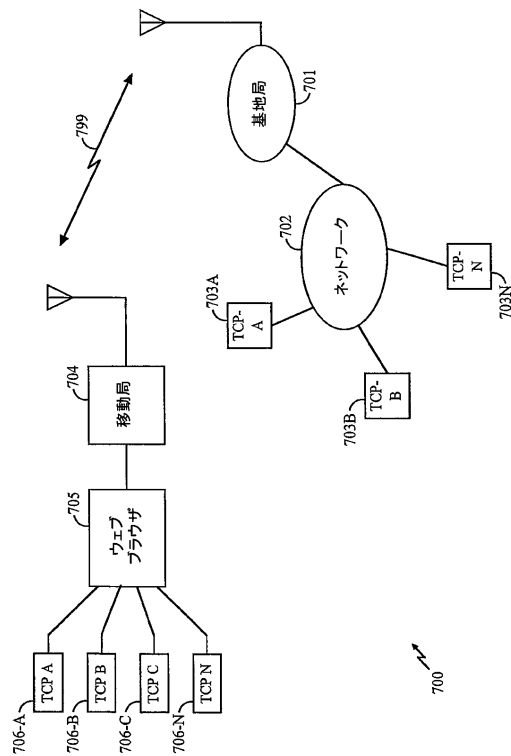
【図 5】



【図 6】

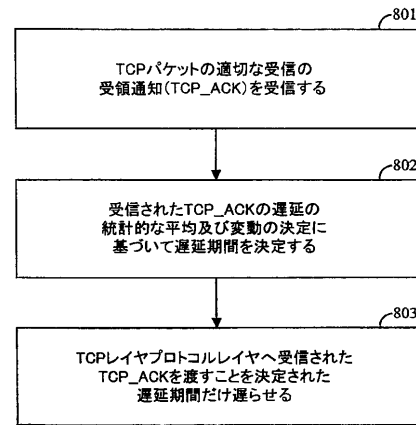


【図 7】

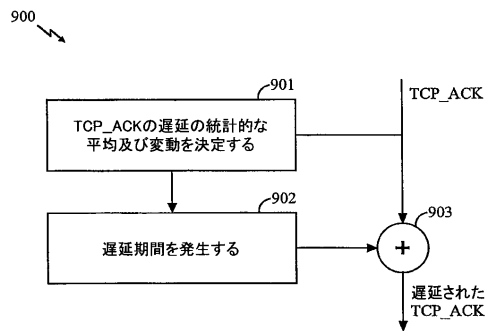


【図 8】

図 8

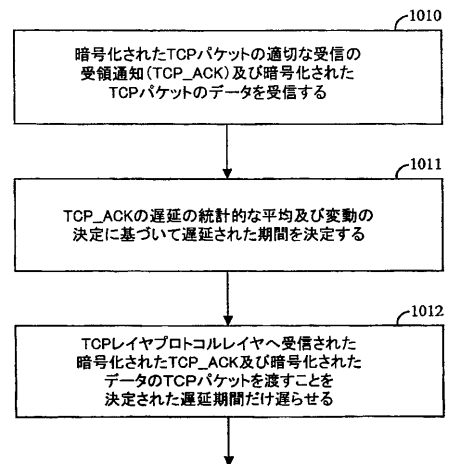


【図 9】

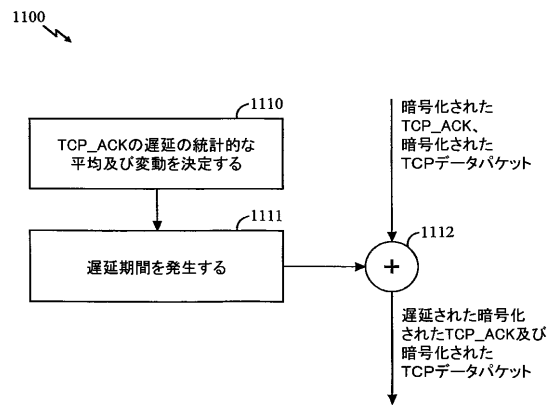


【図 10】

図 10



【図 11】



フロントページの続き

- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 ベンダー、ポール・イー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 2、サン・ディエゴ、エンジェル・アベニュー 2
8 7 9
- (72)発明者 ブラック、ピーター・ジェイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 0 3、サン・ディエゴ、ファースト・アベニュー 2
9 6 1
- (72)発明者 グロブ、マシュー・エス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 0 3 7、ラ・ジョラ、ルエット・モンテ・カルロ 8 5
7 5
- (72)発明者 レザイヤー、ラミン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 3 1、サン・ディエゴ、カミニト・アルカダ 1 0 8
9 6

審査官 吉田 隆之

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 3 6 5 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 1 6 8 1 1 (J P , A)
特表 2 0 0 2 - 5 2 1 9 6 0 (J P , A)
特表 2 0 0 3 - 5 0 7 9 3 4 (J P , A)
国際公開第 0 1 / 1 3 5 8 7 (W O , A 1)
信学技報 IN2000-43
RFC 2988

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H04L 12
H04L 29