

(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.

H04L 12/56 (2006.01)

F 1

H04L 12/56 200Z

請求項の数 23 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-504470 (P2004-504470)
 (86) (22) 出願日 平成15年5月13日 (2003.5.13)
 (65) 公表番号 特表2005-525748 (P2005-525748A)
 (43) 公表日 平成17年8月25日 (2005.8.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/015199
 (87) 國際公開番号 WO2003/096635
 (87) 國際公開日 平成15年11月20日 (2003.11.20)
 審査請求日 平成18年5月15日 (2006.5.15)
 (31) 優先権主張番号 10/144,973
 (32) 優先日 平成14年5月13日 (2002.5.13)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 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關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關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、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、データプロセシングユニット；

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パケット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、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、データプロセシングユニット；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)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

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。

30

【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

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することができる。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でき、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な使用に帰結する。

【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。

10

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することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【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することができる。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、制御されることがある。ここに説明された1若しくはそれより多いイグゼンブリリな実施形態は、ディジタルワイヤ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ある、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ーカ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。10

【0 0 0 7】

図1は、通信システム100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100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100は、複数の移動局間、例えば移動局102 - 104、及び移動局102 - 104と公衆スイッチ電話及びデータネットワーク105との間の通信リンクを与える基地局101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、データアクセスマネージャ（A T）として呼ばれることが可能、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101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101は、他の基地局、例えば、基地局160、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100及びネットワーク105と基地局101及び160との間のバックホール199に関する種々の動作態様を制御することができる。20

【0 0 0 8】

基地局101は、基地局101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102 - 104に向けられた順方向リンク信号は、順方向リンク信号106を形成するためにまとめられることができる。順方向リンク信号106を受信する移動局102 - 104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106をデコードする。基地局160も、基地局160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102 - 104は、対応する逆方向リンクを介して基地局101及び160と通信する。各逆方向リンクは、それぞれ移動局102 - 104に対する逆方向リンク信号107 - 109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107 - 109は、1つの基地局に向けられるが、他の基地局において受信されることがある。30

【0 0 0 9】

基地局101及び160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102は、基地局101及び160の近隣にある可能性があり、これは、基地局101及び160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101は、順方向リンク信号106上で送信し、基地局160は、順方向リンク信号161上で送信する。逆方向リンクにおいて、移動局102は、基地局101及び160の両者によって受信されるように逆方向リンク信号107上で送信する。移動局102へデータのパケットを40

送信するために、基地局 101 及び 160 の 1 つが、移動局 102 へデータのパケットを送信するために選択される 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る 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。逆方向リンクチャネル状態は、順方向リンクチャ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。

【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 C D M A 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 (R x) サンプルは、R A M 204 中に記憶される。受信サンプルは、高周波数 / 中間周波数 (R F / I F) システム 290 及びアンテナシステム 292 により発生される。R F / I F 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 R F / I F プロセ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、R F 信号を受信し、R F / I F システム 290 へ R F 信号を渡す。R F / I F システム 290 は、いずれかの従来型の R F / I F 受信機である可能性がある。受信された R F 信号は、フィルタされ、ダウンコンバートされ、そしてデイジタイズされて、ベースバンド周波数で R X サンプルを形成する。サンプルは、デマルチプレクサ (d e m u x) 202 へ供給される。d e m u x 202 の出力は、サーチャユニット 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。

【0011】

動作の間に、受信されたサンプルは、d e m u x 202 へ供給される。d e m u x 202 は、サンプルをサーチャユニット 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、サーチャユニット 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。チャネルのデスプレッディングは、P N シーケンスの共役複素数及び单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ミュレータ回路（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。

【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

10

20

30

40

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レクタ303によって選択されることはできる。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、極めて頻繁にチャネル状態に基づく。チャネル状態は、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、チャネル状態に依存することがある。

【0013】

データレート及び出力レベルセレクタ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レクタ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においてチャネル信号と統合されることがある。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ある。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。

【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ます。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/I/F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ます。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。送信データプロセシングブロック403は、送信チャネル上で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ある。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ある。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。

【0015】

受信されたデータのプロセシングは、受信されたデータの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パケットが、許容できないレベル

10

20

30

40

50

のエラーを有するのであれば、受信データプロセシングブロック 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パケット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パケットは、データのパケット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パケットのグループは、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することができる。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 のイグゼンブライなスタックは、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

メッセージデータ、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データのパケット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ヘッダ及びトレーラデータが、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へデータのパケット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へデータ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へのパケットの転送を識別する。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。
10

【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(AREQ)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ある。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。
20

【0018】

トランシーバ400における受信されたデータのプロセシングは、受信されたデータの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、受信データプロセシングブロック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シングブロック403へ指示を送る。要求は、送信チャ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パケット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パケットは、データのパケット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パケットのグループは、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。
30

【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ライナ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
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TCPレイヤポート706A-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TCPポートは、ある種のタイプのデータ若しく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サービスを提供するために、複数のTCPレイヤポート703A-Nへ接続されることができる。それゆえ、PPP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TCPレイヤに対するデータを含むことができる。

【0020】

R LPレイヤ504において、R LPパケット509A-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 LPパケットが受信されると、R LPパケット509A-Nは、上位レベルへ渡される。1若しくはそれより多いR LP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。イグゼンブリーライフロー600では、R LPパケット“03”として認識されたR LP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 LPパケット“04”を受信した後で、R LPレイヤ504は、R LPパケットのシーケンス順外れの受信を検出する。R LPレイヤ504は、R LPパケット“03”が通信中に紛失したとして認識するNAKメッセージを送る。同時にR LPレイヤ504は、タイマを開始する。タイマは、NAK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 LPパケット“03”を受信する前に、例えば、500 msec後に、タイマが終了するならば、宛て先R LP504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 LPは、次の紛失したR LPパケットまでのシーケンス順に受信されたR LP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 LPパケットがなければ、R LP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ARQメカニズムをあてにする。ソースは、R LP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 LP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NAK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 LP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パケットは、記憶ユニット480中に集められる可能性があり、データのパケットのグループを形成する。

【0021】

TCP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TCPレイヤ501が、ある時間の間宛て先におけるTCP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TCPレイヤ501は、TCPパケットを再送信する。TCPレイヤ501は、宛て先においてパケット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、TCPパケットは再送信される。TCP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。TCP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、TCPレイヤにより見られる遅延の変動を増加させるために、下位レイヤパケット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。TCP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TCP再送信を防止する。R LPレイヤ及び物理レイヤにおける通信は

10

20

30

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ある。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することができる。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ある。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

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、TCP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TCP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480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。

【0024】

図9を参照して、TCP受領通知メッセージを遅延させるための制御システム900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901において、制御システム210若しくはプロセッサ401は、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変動を決定することができる。ブロック902において、遅延期間は10、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903において、受信されたTCP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480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。

【0025】

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505、RLPレイヤ504及びPPPレイヤ503は、どちらの受信されたデータパケットがTCP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。TCP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10を参照して、本発明の種々の態様にしたがって、ステップ1010-12は、TCP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ある。ステップ1010において、暗号化されたTCP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1011において、遅延期間は、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変動及び統計的な平均に基づいて決定される。ステップ1012において、暗号化されたTCP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、TCPレイヤ501は、追加された遅延に基づいてTCP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。

【0026】

図11を参照して、暗号化されたTCP受領通知メッセージを遅延させるための制御システム1100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1110において、制御システム210若しくはプロセッサ401は、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変動を決定することができる。ブロック1111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1112において、受信された暗号化されたTCP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TCP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TCP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へ上げられる前に、遅延期間の間メモリユニット480中に全ての受信されたデータを記憶させることによる得る。プロセッサ401が、TCPレイヤ501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、TCPパケット506の不必要的再送信は、回避されることができる。

【0027】

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してきた。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。

10

【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む。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、ユーザタ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、ユーザターミナル中に単体コンポーネントとして存在できる。

20

【0030】

30

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。

40

【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、受信したデータのパケット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、データパケットを送信するための通信システム発信機を図示する。

【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、データの紛失したパケット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

50

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ヤ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。

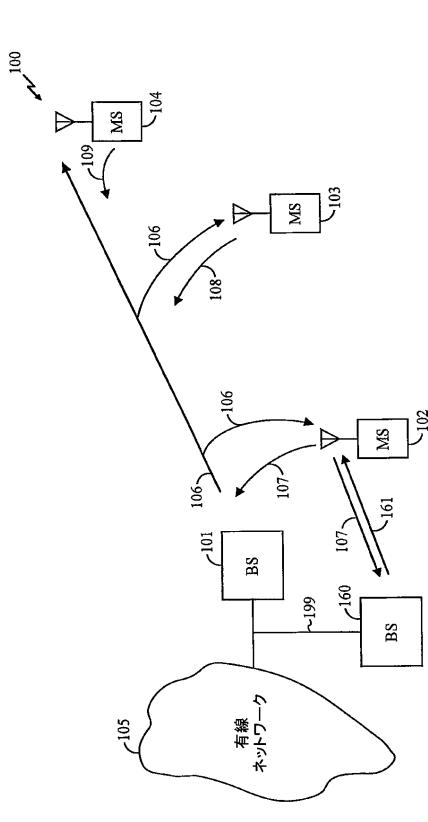
【符号の説明】

10

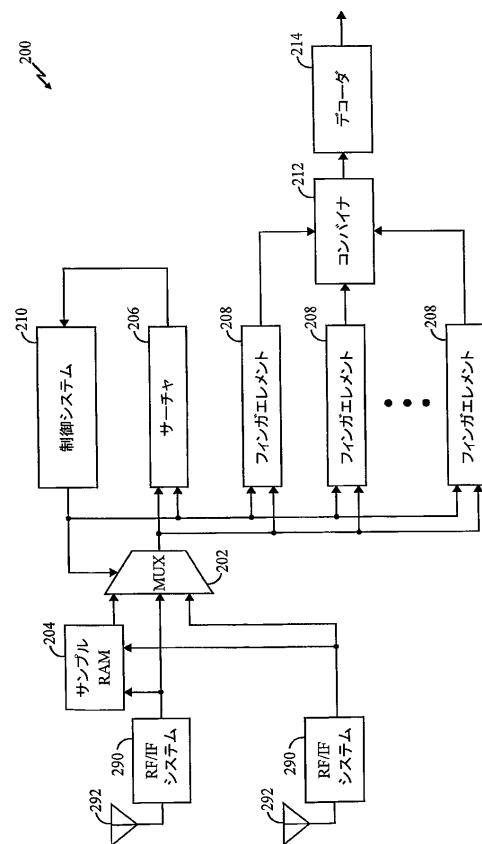
【0032】

100...通信システム, 200...受信機, 300...送信機, 400...トランシーバシステム, 401...プロセッサ, 500...プロトコルレイヤ, 509...RLPパケット, 510...物理レイヤパケット, 600...メッセージフロー, 700...通信システム。

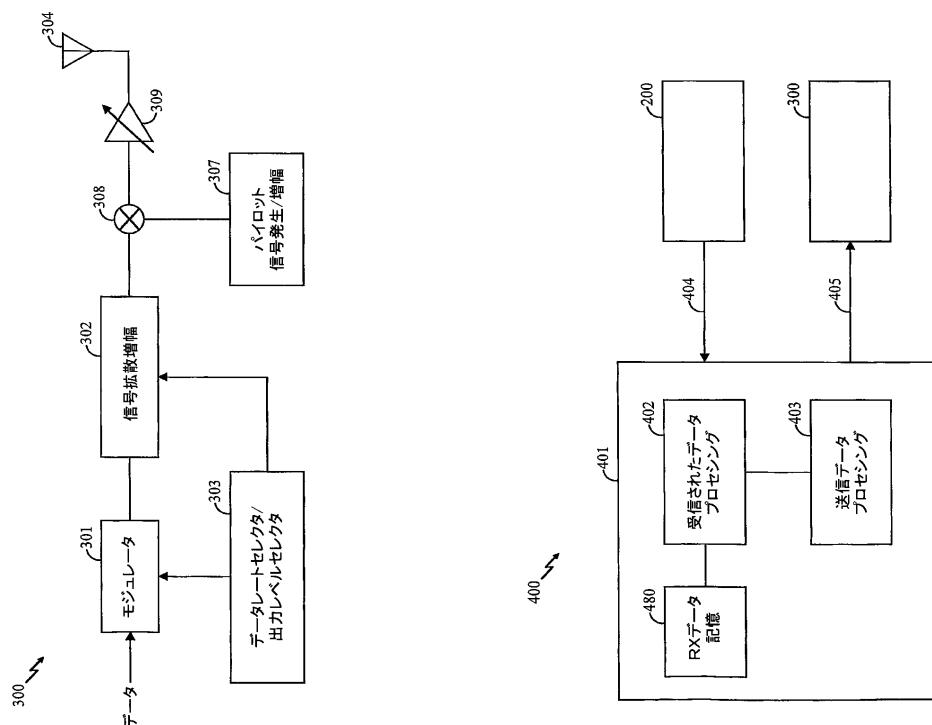
【図1】



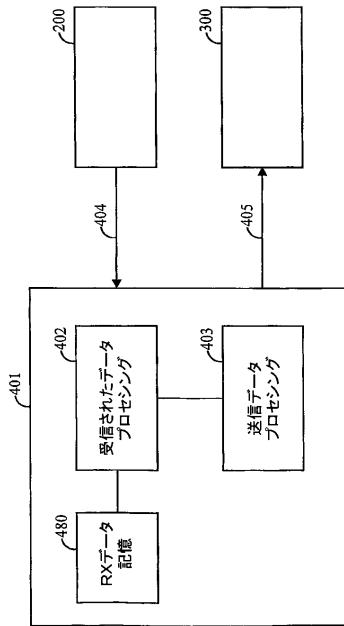
【図2】



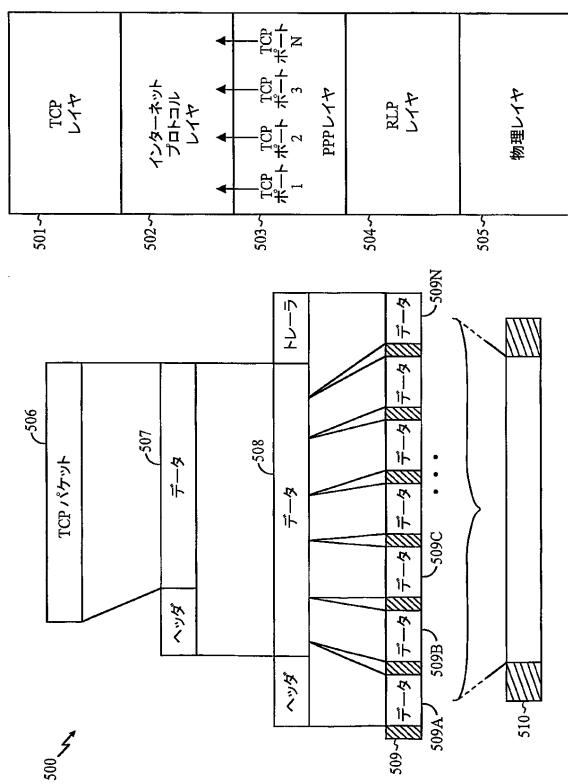
【図3】



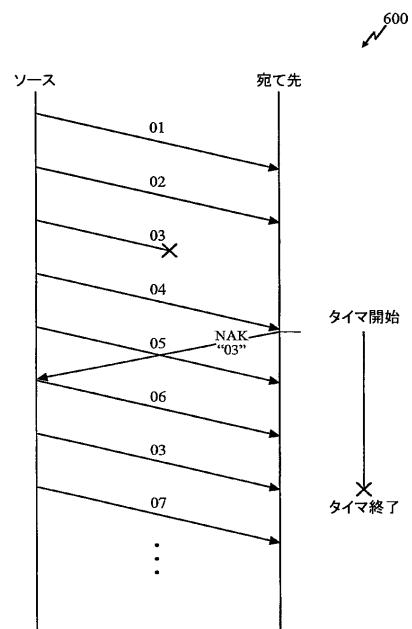
【図4】



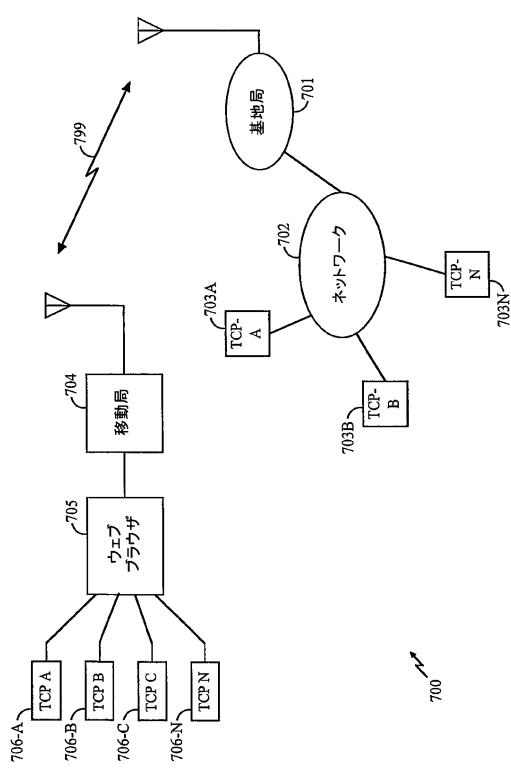
【図5】



【図6】

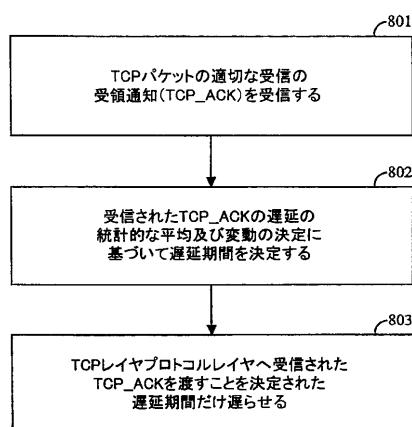


【図7】

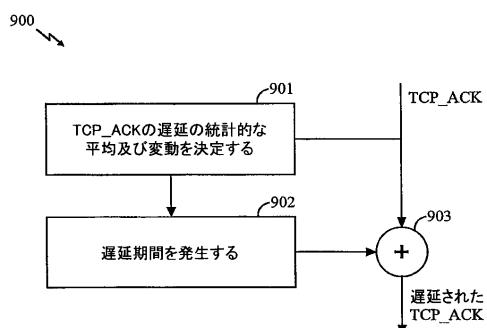


【図8】

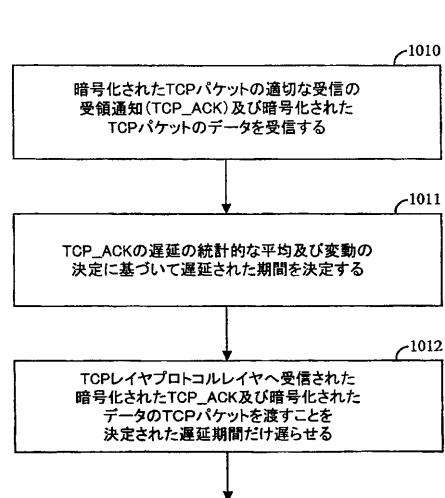
図8



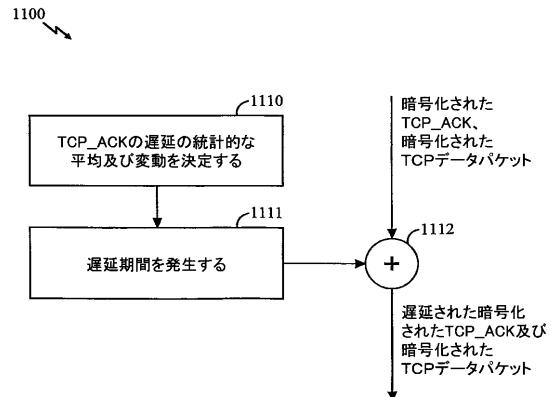
【図9】



【図10】



【図 1 1】



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 92122、サン・ディエゴ、エンジェル・アベニュー 2
879

(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 92103、サン・ディエゴ、ファースト・アベニュー 2
961

(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 92037、ラ・ジョラ、ルエット・モンテ・カルロ 85
75

(72)発明者 レザイーファー、ラミン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92131、サン・ディエゴ、カミニト・アルカダ 108
96

審査官 吉田 隆之

(56)参考文献 特開2001-36586 (JP, A)
特開2000-216811 (JP, A)
特表2002-521960 (JP, A)
特表2003-507934 (JP, A)
国際公開第01/13587 (WO, A1)
信学技報 IN2000-43
RFC 2988

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12

H04L 29